

## Evaluationsbericht (gemäß Nr. 14.1 ANBest-IF)

|                                |                                                                                                                                                                     |
|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Konsortialführung:</b>      | Universitätsmedizin Greifswald                                                                                                                                      |
| <b>Förderkennzeichen:</b>      | 01NVF19007                                                                                                                                                          |
| <b>Akronym:</b>                | NeTKoH                                                                                                                                                              |
| <b>Projekttitel:</b>           | Neurologisches TeleKonsil mit Hausärzten zur Stärkung der fachärztlichen Versorgung in Vorpommern                                                                   |
| <b>Autorinnen und Autoren:</b> | Kerstin Wainwright, Ricarda Sophia Schulz, Paula Johanna Filser, Hans-Aloys Wischmann, Tobias Kurth                                                                 |
| <b>Förderzeitraum:</b>         | 1. Januar 2021 bis 31. Juli 2025                                                                                                                                    |
| <b>Ansprechperson:</b>         | Prof. Dr. Dr. Tobias Kurth (verantwortlicher Konsortialpartner)<br>Institut für Public Health, Charité – Universitätsmedizin Berlin<br>Charitéplatz 1, 10117 Berlin |

Das dieser Veröffentlichung zugrundeliegende Projekt NeTKoH wurde mit Mitteln des Innovationsausschusses beim Gemeinsamen Bundesausschuss unter dem Förderkennzeichen 01NVF19007 gefördert. Die Darstellungen im Evaluationsbericht sind das Ergebnis der unabhängigen Evaluation zur neuen Versorgungsform.

## Zusammenfassung

**Hintergrund:** Neurologische Erkrankungen tragen wesentlich zur globalen Krankheitslast bei, und in Mecklenburg-Vorpommern, mit einer hausärztlich geprägten ambulanten Versorgung, bestehen Herausforderungen in der fachärztlichen neurologischen Versorgung. Teleneurologie hat das Potenzial, die Gesundheitsversorgung und deren Qualität zu verbessern, besonders in unterversorgten Gebieten. Hier setzte das Innovationsfonds-Projekt „Neurologisches Telekonsil mit Hausärzten zur Stärkung der fachärztlichen Versorgung in Vorpommern (NeTKoH)" an: Es zielte darauf ab, eine sektoren- und disziplinübergreifende neue Versorgungsform zu etablieren, die durch telemedizinische Vernetzung mit einer universitären Klinik, Patient:innen mit neurologischen Symptomen in der Hausarztpraxis zeit- und wohnortnah versorgt. Die Forschungsfrage lautete: Kann NeTKoH die Versorgung von Patient:innen mit einer neurologischen Fragestellung in Vorpommern verbessern?

**Methodik:** NeTKoH wurde als cluster-randomisierte, kontrollierte, prospektive Studie im *Stepped Wedge Design* konzipiert. Primärer Endpunkt war die Proportion der in der Hausarztpraxis abgeklärten Fragestellungen für Patient:innen mit neurologischen Symptomen. Als sekundäre Endpunkte wurden die Weiterbehandlung, die Anzahl der Krankenhausaufenthalte mit neurologischen Diagnosen und deren Verweildauer, die Wartezeit bis zum neurologischen Erst-Kontakt und zur Spezialdiagnostik sowie die Lebensqualität der Patient:innen deskriptiv und inferenzstatistisch ausgewertet. Zudem wurden die Interventionskosten und Ausgaben der Kostenträger analysiert und in Kosten-Effektivitäts- und Kosten-Nutzwert-Analysen evaluiert. Begleitend wurde eine Beobachtungsstudie zum neurologischen Fortbildungsbedarf der partizipierenden Hausärzt:innen durchgeführt, und Prozesse und Implementierung wurden mittels RE-AIM analysiert.

**Ergebnisse:** Insgesamt 41 Hausarztpraxen in ländlichen Regionen nahmen teil und rekrutierten 986 Patient:innen mit neurologischen Symptomen. In der Intervention fand für 515 von 517 Patient:innen ein neurologisches Telekonsil statt, während in der Kontrolle 469 Patient:innen die Regelversorgung erhielten. Dabei wurde in der Intervention ein geringerer Anteil in der Hausarztpraxis abgeklärter Fälle (38,3 % vs. 50,7 %) und eine häufigere Triage zur stationären Einweisung (Odds Ratio OR = 9,10 [3,97; 20,86]) und zu nicht-neurologischen Fachärzt:innen (OR = 2,58 [1,28; 5,20]) beobachtet. Die Evaluation zeigte eine signifikante Verkürzung der Wartezeit bis zum neurologischen Erstkontakt (1,5 Stunden vs. 43,5 Tage). Patient:innen in der Intervention waren besser über ihre weitere medizinische Versorgung informiert, aber Lebensqualität und Gesundheitszustand zeigten keine signifikanten Veränderungen im Follow-Up nach 3 Monaten. Die Kosten für die sektorenübergreifenden, knapp halbstündigen NeTKoH-Telekonsile lagen mit 50 - 60 EUR für die Hausarztpraxen oberhalb der aktuellen Vergütung für Telekonsile, die aus dem ambulanten Sektor angestoßen werden, und mit etwas mehr als 30 EUR für die Klinik leicht unterhalb der aktuellen Vergütung für reine Arzt-zu-Arzt-Telekonsile innerhalb des stationären Sektors. Die Leistungsausgaben der Kostenträger zeigten inferenzstatistisch eine höhere, statistisch aber nicht signifikante Gesamtkosten-Einsparung durch Telekonsile, sodass die Intervention in Bezug auf den Neurolog:innen-Erstkontakt und die Krankenhausverweildauer kosteneffektiv war. NeTKoH wurde erfolgreich implementiert und erreichte eine hohe Akzeptanz bei Hausärzt:innen (94,9 %) und Patient:innen (86,8 %). Die Benchmarks für die RE-AIM-Dimensionen *Reach*

(98,8 %), *Effectiveness* (66,0 %), *Adoption* (83,0 %), *Implementation* (99,2 %) und *Maintenance* (85,0 %) wurden vorbildlich bzw. überwiegend erfüllt. Auch das eingebettete Fortbildungsangebot für Hausärzt:innen wurde erfolgreich durchgeführt, wobei 2/3 der Hausärzt:innen das online-basierte Angebot nutzten.

**Diskussion und Fazit:** Obwohl der primäre Endpunkt entgegen der ursprünglichen Annahme eine signifikante Verringerung des Verbleibs bei Hausärzt:innen zeigte, dokumentierte NeTKoH den Nutzen der Telekonsile für die Versorgung neurologischer Patient:innen in unterversorgten Regionen.

**Schlagworte:** Neurologisches Telekonsil, Patientensteuerung, Hausarztversorgung, Fortbildungen, unterversorgte Regionen, Gesundheitsökonomie, Kosten-, Prozess- und Implementierungsanalyse.

## Inhaltsverzeichnis

|            |                                                                                                    |           |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>I</b>   | <b>Abkürzungsverzeichnis .....</b>                                                                 | <b>7</b>  |
| <b>II</b>  | <b>Abbildungsverzeichnis .....</b>                                                                 | <b>7</b>  |
| <b>III</b> | <b>Tabellenverzeichnis .....</b>                                                                   | <b>9</b>  |
| <b>1</b>   | <b>Ziele der Evaluation .....</b>                                                                  | <b>11</b> |
| 1.1        | Ausgangslage in der Versorgung .....                                                               | 12        |
| 1.2        | Ziele der neuen Versorgungsform NeTKoH .....                                                       | 13        |
| 1.3        | Darstellung der neuen Versorgungsform .....                                                        | 13        |
| 1.3.1      | Neurologische Telekonsile .....                                                                    | 13        |
| 1.3.2      | Neurologische Fortbildungen .....                                                                  | 16        |
| 1.4        | Projektverantwortliche und Projektbeteiligte .....                                                 | 16        |
| <b>2</b>   | <b>Darstellung des Evaluationsdesigns .....</b>                                                    | <b>17</b> |
| 2.1        | Evaluationszweck und -ziel .....                                                                   | 17        |
| 2.2        | Evaluationsstrategie .....                                                                         | 18        |
| 2.2.1      | Theoretischer Rahmen .....                                                                         | 18        |
| 2.2.2      | Evaluationsfokus und übergeordnete Fragestellungen .....                                           | 19        |
| 2.3        | Evaluationsmethode – neurologische Telekonsile .....                                               | 19        |
| 2.3.1      | Trial Design .....                                                                                 | 20        |
| 2.3.2      | Population: Ein- und Ausschlusskriterien, Rekrutierung .....                                       | 22        |
| 2.3.3      | Intervention (neurologisches Telekonsil) und Komparator .....                                      | 24        |
| 2.3.4      | Forschungsfragen und Hypothesen – neurologische Telekonsile .....                                  | 24        |
| 2.3.5      | Endpunkte, Zielparamter, Datenquellen und Erhebungszeitpunkte –<br>neurologische Telekonsile ..... | 26        |
| 2.3.6      | Datenerhebung, -management und Qualitätssicherung .....                                            | 33        |
| 2.3.7      | Fallzahlannahmen und Powerberechnung .....                                                         | 33        |
| 2.3.8      | Randomisierung, Verblindung und Allokation .....                                                   | 34        |
| 2.3.9      | Statistische Analyse .....                                                                         | 35        |
| 2.4        | Wirtschaftlichkeit – neurologische Telekonsile .....                                               | 39        |
| 2.4.1      | Interventionskosten – durchschnittliche Kosten für ein neurologisches<br>Telekonsil .....          | 39        |
| 2.4.2      | Sekundärdatenanalyse: Kosten für die beteiligten Kostenträger .....                                | 41        |
| 2.5        | Gesundheitsökonomische Analyse – neurologische Telekonsile .....                                   | 44        |
| 2.5.1      | Herangezogene Kosten für die gesundheitsökonomischen Analysen .....                                | 44        |
| 2.5.2      | Kosten-Nutzwert- und Kosten-Effektivitäts-Analyse .....                                            | 45        |
| 2.5.3      | Statistische Methoden .....                                                                        | 45        |
| 2.5.4      | Diskontierung und Zeithorizont .....                                                               | 47        |
| 2.6        | Evaluationsmethode – neurologische Fortbildungen .....                                             | 47        |
| 2.6.1      | Ziel und Design .....                                                                              | 47        |
| 2.6.2      | Setting und Teilnehmende: Ein- und Ausschlusskriterien .....                                       | 48        |
| 2.6.3      | Effektevaluation – Variablen, Datenquellen und Erhebungszeitpunkte .....                           | 48        |

|          |                                                                                              |            |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 2.6.4    | Prozessevaluation (Ressourcenverbrauch) und Implementierung (RE-AIM) .....                   | 48         |
| 2.6.5    | Fallzahl und Bias .....                                                                      | 49         |
| 2.6.6    | Explorative statistische Analyse .....                                                       | 50         |
| 2.6.7    | Interventionskosten – neurologische Fortbildungen .....                                      | 50         |
| 2.7      | Datenschutz .....                                                                            | 50         |
| 2.7.1    | Einwilligung und Patient:innen-Information .....                                             | 51         |
| 2.7.2    | Datenverarbeitung Primär- und Routinedaten .....                                             | 51         |
| 2.7.3    | Datenübermittlung und Verschlüsselung .....                                                  | 51         |
| 2.8      | Ethik und Registrierung .....                                                                | 52         |
| 2.9      | Genderaspekte .....                                                                          | 53         |
| <b>3</b> | <b>Ergebnisse der Evaluation .....</b>                                                       | <b>53</b>  |
| 3.1      | Neurologische Telekonsile .....                                                              | 53         |
| 3.1.1    | Setting und Population .....                                                                 | 53         |
| 3.1.2    | Anzahl und Proportion der abgeklärten Fragestellungen beim HA – primärer Endpunkt (A1) ..... | 64         |
| 3.1.3    | Sekundäre Endpunkte (A2-A4/1) .....                                                          | 68         |
| 3.1.4    | Prozessevaluation (B) .....                                                                  | 83         |
| 3.1.5    | Implementierung der neurologischen Telekonsile: RE-AIM (C) .....                             | 94         |
| 3.1.6    | Interventionskosten – durchschnittliche Kosten für ein Telekonsil (D1) .....                 | 104        |
| 3.1.7    | Kosten für die beteiligten Kostenträger AOK Nordost und TK (D2-D4) .....                     | 105        |
| 3.1.8    | Gesundheitsökonomische Analyse (E) .....                                                     | 116        |
| 3.2      | Neurologische Fortbildungen für NeTKoH-Hausärzt:innen .....                                  | 119        |
| 3.2.1    | Wissensvermittlung bei den NeTKoH-Hausärzt:innen (A4/2) .....                                | 119        |
| 3.2.2    | Implementierung der neurologischen Fortbildungen: RE-AIM (C) .....                           | 123        |
| 3.2.3    | Interventionskosten – neurologische Fortbildungen .....                                      | 127        |
| <b>4</b> | <b>Diskussion der Projektergebnisse .....</b>                                                | <b>127</b> |
| 4.1      | Neurologische Telekonsile .....                                                              | 128        |
| 4.1.1    | Durchführbarkeit des Designs .....                                                           | 128        |
| 4.1.2    | Implementierbarkeit, Zufriedenheit und Akzeptanz .....                                       | 128        |
| 4.1.3    | Wesentliche Ergebnisse .....                                                                 | 129        |
| 4.1.4    | Weitere Ergebnisse und Einsichten .....                                                      | 131        |
| 4.2      | Neurologische Fortbildungen .....                                                            | 131        |
| 4.3      | Datenqualität und Reliabilität .....                                                         | 132        |
| 4.3.1    | Datenquellen .....                                                                           | 132        |
| 4.3.2    | Datentransfer .....                                                                          | 132        |
| 4.3.3    | Completeness, Consistency, Uniqueness, Validity, Accuracy .....                              | 132        |
| 4.4      | Stärken und Limitationen .....                                                               | 133        |
| 4.4.1    | Neurologische Telekonsile .....                                                              | 133        |
| 4.4.2    | Neurologische Fortbildungen .....                                                            | 137        |
| 4.5      | Generalisierbarkeit .....                                                                    | 137        |
| 4.6      | Internationaler Vergleich .....                                                              | 138        |

|           |                                                                 |            |
|-----------|-----------------------------------------------------------------|------------|
| <b>5</b>  | <b>Schlussfolgerungen und Empfehlungen des Evaluators .....</b> | <b>139</b> |
| 5.1       | Neurologische Telekonsile .....                                 | 139        |
| 5.2       | Neurologische Fortbildungen.....                                | 140        |
| 5.3       | Empfehlungen des Evaluators.....                                | 141        |
| <b>IV</b> | <b>Literaturverzeichnis.....</b>                                | <b>141</b> |
| <b>V</b>  | <b>Anlagen.....</b>                                             | <b>145</b> |



## I Abkürzungsverzeichnis

|         |                                                                                                         |
|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| AU      | Arbeitsunfähigkeit                                                                                      |
| bzw.    | beziehungsweise                                                                                         |
| DSGVO   | Datenschutz-Grundverordnung                                                                             |
| DIZ     | Datenintegrationszentrum                                                                                |
| DKG-NT  | Deutsche Krankenhausgesellschaft Normaltarif                                                            |
| FA      | Facharzt/Fachärztin                                                                                     |
| G-BA    | Gemeinsamer Bundesausschuss                                                                             |
| GKV     | Gesetzliche Krankenversicherung                                                                         |
| GLMM    | Generalized Linear Mixed Models                                                                         |
| GOP     | Gebührenordnungsposition                                                                                |
| HA      | Hausarzt/Hausärztin                                                                                     |
| HÄ      | Hausärzt:innen                                                                                          |
| IKER    | Inkrementelle Kosten-Effektivitäts-Relation                                                             |
| ITT     | Intention to Treat                                                                                      |
| KHVVG   | Krankenhausversorgungsverbesserungsgesetz                                                               |
| KI      | Konfidenzintervall                                                                                      |
| MAR     | Missing At Random                                                                                       |
| MCAR    | Missing Completely At Random                                                                            |
| MFA     | Medizinische Fachangestellte                                                                            |
| Max.    | Maximum                                                                                                 |
| Min.    | Minimum                                                                                                 |
| OR      | Odds Ratio                                                                                              |
| QALYs   | Quality Adjusted Life Years                                                                             |
| SD      | Standardabweichung                                                                                      |
| SGB V   | Fünftes Buch Sozialgesetzbuch                                                                           |
| TK      | Techniker Krankenkasse                                                                                  |
| TVÄ-TdL | Tarifverträge für Ärztinnen und Ärzte an Universitätskliniken der<br>Tarifgemeinschaft deutscher Länder |
| UMG     | Universitätsmedizin Greifswald                                                                          |
| z.B.    | zum Beispiel                                                                                            |

## II Abbildungsverzeichnis

|                                                                                           |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Abbildung 1: Telekonsilgerät (MEYDOC XS) der Firma MEYTEC (Bildquelle © MEYTEC) .....     | 14 |
| Abbildung 2: Ablaufprozesse für ein NeTKoH-Telekonsil (gemäß Ablaufprozess UMG) .....     | 15 |
| Abbildung 3: Logic Model NeTKoH.....                                                      | 18 |
| Abbildung 4: Schematische Darstellung des NeTKoH-Trials .....                             | 21 |
| Abbildung 5: CONSORT-SW Flowchart – NeTKoH.....                                           | 55 |
| Abbildung 6: Erkrankungsmerkmale der analysierten Patient:innen .....                     | 58 |
| Abbildung 7: Erkrankungsmerkmale der Patient:innen nach Phase .....                       | 59 |
| Abbildung 8: Anzahl der Erkrankungsmerkmale pro Patient:in differenziert nach Phase ..... | 60 |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Abbildung 9: Vergleich der Verdachtsdiagnosen der Hausärzt:innen und der Neurolog:innen in der Intervention mit Konkordanzen (dunkelgrün) und Diskordanzen (magenta).....                                                                                                                                                                                                                             | 63  |
| Abbildung 10: Weiterbehandlung (Triagierung) aller Patient:innen und differenziert nach Geschlecht .....                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 69  |
| Abbildung 11: Weiterbehandlung (Triagierung) differenziert nach Altersgruppen .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 70  |
| Abbildung 12: Weiterbehandlung (Triagierung) differenziert nach Erkrankungsmerkmalen ..                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 71  |
| Abbildung 13: Empfehlung zur stationären Weiterbehandlung (Triage, Gesamtpopulation), Selbstbericht einer Krankenhausbehandlung wegen der Erkrankung aus der Indexvisite (Patient:innen mit Follow-Up), stationäre Behandlung(en) mit mindestens einer ICD-10 F0*/G* in den Krankenhaus-Diagnosen (Patient:innen mit Routinedaten), stationäre Behandlung(en) (Patient:innen mit Routinedaten). ..... | 73  |
| Abbildung 14: Krankenhaustage/Verweildauer im Beobachtungszeitraum (3 Monate ab Indextag) .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 75  |
| Abbildung 15: Just-in-Time Care Endpunkte (Dauer in Tagen) .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 77  |
| Abbildung 16: Entwicklung der Lebensqualität gemessen anhand der Dimensionen des EQ-5D-5L.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 80  |
| Abbildung 17: Entwicklung des Gesundheitszustandes gemessen anhand der EQ-5D-5L VAS .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 80  |
| Abbildung 18: Aspekte der Patient:innen-Zufriedenheit mit dem Telekonsil .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 85  |
| Abbildung 19: Wissen um den eigenen Gesundheitszustand und die weitere medizinische Versorgung.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 86  |
| Abbildung 20: Aspekte der Hausärzt:innen-Zufriedenheit mit dem Telekonsil während der Intervention .....                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 87  |
| Abbildung 21: Entwicklung der Zufriedenheit der Hausärzt:innen mit dem Telekonsil.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 88  |
| Abbildung 22: Telekonsile als „akzeptabler Weg für die Versorgung“ im Vergleich zwischen Patient:innen und Hausärzt:innen.....                                                                                                                                                                                                                                                                        | 88  |
| Abbildung 23: Aspekte der Hausärzt:innen Zufriedenheit mit dem Telekonsil nach Projektende .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 90  |
| Abbildung 24: Zeitliche Aspekte zum Telekonsil.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 92  |
| Abbildung 25: Dauer eines Telekonsils differenziert nach Altersgruppe der Patient:innen ...                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 93  |
| Abbildung 26: Dauer eines Telekonsils differenziert nach Erkrankungsmerkmalen der Patient:innen .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 93  |
| Abbildung 27: Expanded CONSORT RE-AIM Flowchart (NeTKoH) .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 94  |
| Abbildung 28: Übersicht zu den Dimensionen des RE-AIM Scores (Neurologische Telekonsile) .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 102 |
| Abbildung 29: Verteilung der einzelnen Kostenkategorien innerhalb der Gesamtkosten....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 109 |
| Abbildung 30: Anzahl der GKV-Patient:innen differenziert nach Höhe der Gesamtkosten ..                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 112 |
| Abbildung 31: Anzahl der GKV-Patient:innen differenziert nach Höhe der ambulanten Kosten .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 112 |
| Abbildung 32: Kosten-Effektivitäts-Diagramme im Base-Case-Szenario .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 119 |
| Abbildung 33: Neurologischer Fortbildungsbedarf zu Projekteintritt .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 121 |

|                                                                                                                                                         |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Abbildung 34: Vergleich des Neurologischen Fortbildungsbedarfs zu Projekteintritt und Projektende .....                                                 | 121 |
| Abbildung 35: Entwicklung des neurologischen Fortbildungsbedarfs zwischen Projekteintritt und Projektende differenziert nach Fortbildungsteilnahme..... | 123 |
| Abbildung 36: Flowchart neurologische Fortbildungen (RE-AIM) .....                                                                                      | 123 |
| Abbildung 37: Übersicht zu den Dimensionen des RE-AIM Scores (neurologische Fortbildungen) .....                                                        | 126 |

### III Tabellenverzeichnis

|                                                                                                                  |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabelle 1: Neurologisch Telekonsile – Primäre und sekundäre Fragestellungen und Hypothesen.....                  | 25 |
| Tabelle 2: Neurologische Telekonsile – Endpunkte, Datenquellen und Erhebungszeitpunkte                           | 26 |
| Tabelle 3: Neurologische Telekonsile – Zielparameter, Datenquellen, Erhebungszeitpunkte (Prozessevaluation)..... | 29 |
| Tabelle 4: Überprüfung der RE-AIM Dimensionen für neurologische Telekonsile .....                                | 29 |
| Tabelle 5: Übersicht der Regressionsmodelle für die Effektevaluation (primärer und sekundäre Endpunkte).....     | 38 |
| Tabelle 6: Übersicht relevante Kostenarten für neurologische Telekonsile (NeTKoH) .....                          | 41 |
| Tabelle 7: Übersicht der Regressionsmodelle für die Effektevaluation (Kosten) .....                              | 43 |
| Tabelle 8: Überprüfung der RE-AIM Dimensionen für neurologische Fortbildungen .....                              | 49 |
| Tabelle 9: Charakteristika der Hausärzt:innen zu Projekteintritt .....                                           | 56 |
| Tabelle 10: Charakteristika der analysierten Patient:innen zu Baseline .....                                     | 57 |
| Tabelle 11: Rangliste der am häufigsten vergebenen ICD-10 Codes durch Hausärzt:innen ...                         | 61 |
| Tabelle 12: Rangliste der am häufigsten vergebenen ICD-10 Codes durch Teleneurolog:innen .....                   | 62 |
| Tabelle 13: Loss to Follow-Up der analysierten Patient:innen .....                                               | 64 |
| Tabelle 14: Ergebnis des letzten Kontaktversuches für Patient:innen mit Loss to Follow-Up                        | 64 |
| Tabelle 15: 2x2 Tafel für den primären Endpunkt .....                                                            | 65 |
| Tabelle 16: Charakteristika der Patient:innen differenziert nach abgeklärter Fragestellung und Phase .....       | 65 |
| Tabelle 17: Erkrankungsmerkmale differenziert nach Ergebnis der Abklärung der Fragestellungen und Phase .....    | 66 |
| Tabelle 18: Effektivitätsschätzung des Telekonsils gemessen am primären Endpunkt.....                            | 66 |
| Tabelle 19: Sensitivitätsanalyse zur Effektivitätsschätzung des Telekonsils gemessen am primärem Endpunkt .....  | 67 |
| Tabelle 20: Zusatzauswertung zur Effektivitätsschätzung des Telekonsils gemessen am primärem Endpunkt .....      | 67 |
| Tabelle 21: Effektivitätsschätzung des Telekonsils gemessen an Art der Weiterbehandlung (Triagierung) .....      | 72 |
| Tabelle 22: Effektivitätsschätzung des Telekonsils gemessen an Krankenhausaufenthalten .                         | 74 |
| Tabelle 23: Krankenhaustage/Verweildauer für alle Patient:innen .....                                            | 74 |
| Tabelle 24: Krankenhaustage/Verweildauer für hospitalisierte Patient:innen .....                                 | 75 |

|                                                                                                                                                                                   |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Tabelle 25: Durchgeführte apparative Diagnostik während des 3-monatigen Follow-Ups ....                                                                                           | 78  |
| Tabelle 26: Effektivitätsschätzung des Telekonsils gemessen an Just-in-Time Care .....                                                                                            | 79  |
| Tabelle 27: EQ-5D-5L-VAS zu Baseline und Follow-Up differenziert nach demografischen Angaben.....                                                                                 | 81  |
| Tabelle 28: Effektivitätsschätzung des Telekonsils gemessen an Lebensqualität und Gesundheitszustand .....                                                                        | 82  |
| Tabelle 29: Übersicht zur Effektivitätsschätzung des Telekonsils.....                                                                                                             | 82  |
| Tabelle 30: Geplante Umsetzung der Empfehlung des Teleneurologen/der Teleneurologin .                                                                                             | 89  |
| Tabelle 31: Charakteristika der Hausärzt:innen, stratifiziert nach Zufriedenheit mit dem Telekonsil.....                                                                          | 90  |
| Tabelle 32: Zufriedenheit der Hausärzt:innen mit dem Telekonsil nach Projektende, stratifiziert nach Individual- und Organisations-Charakteristika .....                          | 91  |
| Tabelle 33: Angeforderte und durchgeführte Telekonsile.....                                                                                                                       | 92  |
| Tabelle 34: Reach – Erkrankungsmerkmale der Patient:innen differenziert nach Loss to Follow-Up .....                                                                              | 95  |
| Tabelle 35: Adoption – Anteil der ausgeschiedenen Hausärzt:innen differenziert nach Charakteristika.....                                                                          | 97  |
| Tabelle 36: Adoption – Dropout-Gründe der ausgeschiedenen Hausärzt:innen .....                                                                                                    | 98  |
| Tabelle 37: Implementation – Technische Probleme bei der Durchführung eines Telekonsils .....                                                                                     | 100 |
| Tabelle 38: Maintenance – Bereitschaft zur zukünftigen Nutzung von Telekonsilen differenziert nach demografischen Angaben.....                                                    | 101 |
| Tabelle 39: Komponenten des RE-AIM Scores (Neurologische Telekonsile) .....                                                                                                       | 103 |
| Tabelle 40: Klassifikation der Interventionskosten und Annahmen .....                                                                                                             | 104 |
| Tabelle 41: Interventionskosten differenziert nach Sektoren und Kostenkategorie.....                                                                                              | 105 |
| Tabelle 42: Charakteristika der analysierten GKV-Patient:innen .....                                                                                                              | 106 |
| Tabelle 43: Relevante Kosten in Euro für den Beobachtungszeitraum (3 Monate), stratifiziert nach Kostenarten .....                                                                | 107 |
| Tabelle 44: Anzahl der Leistungen anhand der Routinedaten im Beobachtungszeitraum (3-monatiger Zeitraum ab Index-Tag) pro Patient:in differenziert nach Kostenart und Phase ..... | 109 |
| Tabelle 45: Durchschnittliche Kosten pro betroffener Patient:in differenziert nach Kostenart und Phase .....                                                                      | 110 |
| Tabelle 46: Anzahl betroffener Patient:innen differenziert nach Kostenart und Phase .....                                                                                         | 111 |
| Tabelle 47: Kosten für den 3-monatigen Zeitraum ab Index-Tag (inferenzstatistisch) .....                                                                                          | 113 |
| Tabelle 48: Relevante Kostenarten im Beobachtungszeitraum nach häufigsten ICD-10 Codes der Hausärzt:innen in der Kontrolle und in der Intervention .....                          | 114 |
| Tabelle 49: Ergebnisse der Kosten-Nutzwert- und Kosten-Wirksamkeits-Analyse .....                                                                                                 | 117 |
| Tabelle 50: Fortbildungsteilnahme differenziert nach Charakteristika der NeTKoH-Hausärzt:innen .....                                                                              | 120 |
| Tabelle 51: Charakteristika der NeTKoH-Hausärzt:innen differenziert nach Fortbildungsteilnahme .....                                                                              | 124 |
| Tabelle 52: Komponenten des RE-AIM Scores (Neurologische Fortbildungen) .....                                                                                                     | 127 |

## 1 Ziele der Evaluation

Das Innovationsfondsprojekt „Neurologisches Telekonsil mit Hausärzten zur Stärkung der fachärztlichen Versorgung in Vorpommern“ (NeTKoH) strebte für Menschen mit neurologischen Beschwerden und Erkrankungen in strukturschwachen Gebieten in Mecklenburg-Vorpommern eine Stärkung der Gesundheitsversorgung an, primär durch den Einsatz von Telekonsilen zwischen der Universitätsmedizin Greifswald (UMG) und lokalen Hausarztpraxen und ergänzt um neurologische Fortbildungen der Hausärzt:innen. NeTKoH wurde als neue Versorgungsform gemäß § 92a Abs. 1 Sozialgesetzbuch Fünftes Buch (SGB V) vom Innovationsausschuss beim Gemeinsamen Bundesausschuss (G-BA) für eine Laufzeit vom 01.01.2021 bis 31.07.2025 mit einer Fördersumme von 5,2 Millionen Euro gefördert (Förderkennzeichen 01NVF19007). Weitere Informationen zu NeTKoH waren auf der Projektwebseite erhältlich (<http://www.netkoh.de/>), die zum Projektende abgeschaltet wurde, sodass ihr Inhalt zum Zeitpunkt dieses Evaluationsberichts nur noch über Internet-Archive zugänglich ist, z.B. <https://web.archive.org/web/20241212080910/https://netkoh.de/>. Die Webseite der Evaluation (<https://iph.charite.de/forschung/innovationsfonds/netkoh/>) ist jedoch noch online.

Die diesem Evaluationsbericht zugrundeliegenden Studienprotokolle wurden in folgenden wissenschaftlichen Artikeln im *Open Access* veröffentlicht und beim 23. Deutschen Kongress für Versorgungsforschung 2024 in Potsdam als Kurzbeiträge mit Posterpräsentationen vorgestellt:

### Publikationen und Kongressbeiträge:

- Wainwright, K., Mayer, I., Oliveira Gonçalves, A.S. *et al.* Effect evaluation of a tele-neurologic intervention in primary care in a rural area in Germany—the NeTKoH study protocol of a stepped-wedge cluster randomized trial. BMC Health Serv Res 23, 756 (2023). <https://doi.org/10.1186/s12913-023-09724-w>
- Gonçalves, A.S.O., Mayer, I., Schulz, R.S. *et al.* Protocol for an economic evaluation of a tele-neurologic intervention alongside a stepped wedge randomised controlled trial (NeTKoH). BMC Health Serv Res 23, 1021 (2023). <https://doi.org/10.1186/s12913-023-09985-5>
- Wainwright, K., Schulz, R.S., Wischmann, H. A. *et al.* Applying the RE-AIM framework to neurologic tele-consultations in primary care in rural areas in Germany: protocol for the evaluation of the NeTKoH project's implementation. 23. Deutscher Kongress für Versorgungsforschung (DKVF). Potsdam, 25.-27.09.2024. Düsseldorf: German Medical Science GMS Publishing House; 2024. <https://dx.doi.org/10.3205/24dkvf084>
- Schulz, R.S., Wainwright, K., Gonçalves, A.S.O. *et al.* Protokoll zur gesundheitsökonomischen Evaluation neurologischer Telekonsile in Hausarztpraxen (NeTKoH) im Rahmen eines cluster-randomisierten Stepped-Wedge Trials. 23. Deutscher Kongress für Versorgungsforschung (DKVF). Potsdam, 25.-27.09.2024. Düsseldorf: German Medical Science GMS Publishing House; 2024. <https://dx.doi.org/10.3205/24dkvf164>

- Wainwright, K, Schulz, R.S., Wischmann, H.A. *et al.* Studienprotokoll einer cluster-randomisierten Studie im Stepped-Wedge-Design zur Evaluation des Projekts NeTKoH: Neurologisches Telekonsil mit Hausärzten zur Stärkung der fachärztlichen Versorgung in Vorpommern. 23. Deutscher Kongress für Versorgungsforschung (DKVF). Potsdam, 25.-27.09.2024. Düsseldorf: German Medical Science GMS Publishing House; 2024. <https://dx.doi.org/10.3205/24dkvf165>

## 1.1 Ausgangslage in der Versorgung

Neurologische Erkrankungen haben einen großen und zunehmenden Anteil an der weltweiten Gesundheitslast [1,2]. Zudem ist mit der fortschreitenden Alterung der Gesellschaft von einer weiteren Zunahme der Prävalenz neurologischer Erkrankungen (auch jenseits der Notfälle wie Schlaganfall) auszugehen. Insofern gilt es, die Versorgungsstrukturen entsprechend zu stärken und Versorgungsengpässe vorausschauend zu vermeiden [3].

Gerade bei der Vermeidung und Überbrückung von Versorgungslücken wird dem Einsatz von Telemedizin ein disziplin- und sektorenübergreifendes Potential beigemessen, um einen breiteren Zugang zur Gesundheitsversorgung zu ermöglichen [4]. Unter Telemedizin versteht man dabei „den Einsatz von elektronischen und Telekommunikationstechnologien zur Bereitstellung von Gesundheitsdiensten aus der Ferne“ [5]. Folglich liegen die Möglichkeiten telemedizinischer Maßnahmen insbesondere in der Verbesserung der Versorgungsqualität in ländlichen Gebieten, in denen eine wohnortnahe Versorgung mit spezialisierten Leistungen nicht gewährleistet ist [4,6,7]. In den letzten 25 Jahren wurde die Telemedizin auch in der Neurologie (Teleneurologie) eingesetzt, einschließlich der klinischen Neurowissenschaften und der neurologischen Akutversorgung [8,9]. Gerade in der Primärversorgung wurden neurologische Telemedizinprogramme eingerichtet, bei denen Videokonferenzen oder Telekonsile in Echtzeit durchgeführt wurden. Ihr Einsatz deutete auf eine Verbesserung der Versorgungsqualität in strukturschwachen Regionen hin, erreichte dabei hohe Zufriedenheitswerte bei Patient:innen und Hausärzt:innen und war mit Ressourceneinsparungen verbunden [10–13].

Der Telemedizin wird gesundheitspolitisch, gerade in einem Flächenland wie Mecklenburg-Vorpommern mit ländlichen Regionen und der im Bundesvergleich drittältesten Population, große Bedeutung beigemessen [14,15]. Dort stützt sich, unter anderem in Vorpommern, die ambulante Versorgungsstruktur bei vergleichsweise geringer Dichte an Fachärzt:innen vor allem auf die Hausärzt:innen. Aufgrund des mit dem demographischen Wandel einhergehenden zusätzlichen Bedarfs an fachärztlicher und insbesondere neurologischer Expertise in der Region kommt es zu großen Herausforderungen für die Hausärzt:innen, weil eine wohnort- und zeitnahe neurologische Weiterversorgung ihrer Patient:innen nicht mehr oder nur mit hohem Aufwand koordiniert werden kann. Hierzu sollte das Innovationsfondsprojekt NeTKoH einen Lösungsansatz liefern.

## **1.2 Ziele der neuen Versorgungsform NeTKoH**

Ziel von NeTKoH war die Etablierung einer sektoren- und disziplinübergreifenden neuen Versorgungsform, mit der durch telemedizinische Vernetzung von Hausarztpraxen mit einer universitären neurologischen Klinik, Patient:innen mit neurologischen Symptomen und Erkrankungen in der vertrauten Hausarztpraxis wohnortnah versorgt werden können, um so regionalen Versorgungsdefiziten zu begegnen. Neben einer verbesserten Koordination und Kooperation der Versorgungsebenen sollte auch eine adäquate Steuerung der Patient:innen ins Versorgungssystem stattfinden. Primäres Ziel dabei war, durch unmittelbare und konkrete telemedizinische fachärztliche Beratung die Vor-Ort-Betreuung der Patient:innen in den Hausarztpraxen zu stärken und die regionale Versorgung der Patient:innen zu erleichtern, was zur Zufriedenheit aller Beteiligten führen sollte. Bei akuten neurologischen Fragestellungen (unter Ausschluss von Notfällen) sollte das Telekonsil zu einer adäquaten Weiterbehandlung (Triagierung) beitragen, indem z.B. neurologische Fragestellungen direkt in der Hausarztpraxis abgeklärt bzw. nicht indizierte Krankenhauseinweisungen vermieden werden können, um so Ressourcen zu sparen und die Wartezeit der Patient:innen auf neurologische Expertise und adäquate Diagnostik zu reduzieren.

Parallel dazu sollte durch begleitende neurologische Fortbildungen für Hausärzt:innen das Wissen um die neurologischen Erkrankungen gestärkt, insgesamt die Versorgungsqualität und -steuerung sowie das Gesundheitsmanagement verbessert und die Motivation der Hausärzt:innen für das Projekt gefördert werden.

## **1.3 Darstellung der neuen Versorgungsform**

Die von NeTKoH zu errichtende und zu evaluierende neue Versorgungsform für Patient:innen mit neurologischen Erkrankungsmerkmalen etablierte zeitnahe Telekonsile zwischen Hausärzt:innen mit ihren Patient:innen und neurologischen Fachärzt:innen der UMG, ergänzt durch neurologische Fortbildungsangebote für die Hausärzt:innen.

### **1.3.1 Neurologische Telekonsile**

Bevor die telekonsiliarische Intervention starten konnte, wurden sogenannte Wechselvisiten bei den partizipierenden NeTKoH-Hausärzt:innen durchgeführt. Diese Visiten beinhalteten eine Beratung zum Übergang von der Kontrolle in die Intervention sowie eine Rekapitulation der Einschlusskriterien von NeTKoH-Patient:innen. Als Hilfsmaterial für die Rekrutierung wurde, sofern gewünscht, eine Kurzzusammenfassung der Einwilligungserklärung sowie eine beispielhafte Schilderung von relevanten neurologischen Symptomen für die medizinischen Fachangestellten (MFAs) bereitgestellt. Ebenfalls erfolgten bei diesem Termin die Installation der Telemedizintechnik durch die Firma MEYTEC GmbH sowie eine technische Einweisung zur praktischen Nutzung des Telekonsilgerätes.

Hausärzt:innen in Gemeinschaftspraxen nahmen gleichzeitig an einer Wechselvisite teil. Diese Vor-Ort-Termine in der Hausarztpraxis fanden 4 - 6 Wochen vor Übergang in die Intervention statt, gemeinsam mit den betreffenden Hausärzt:innen, einem/einer MFA der Praxis, einem

Mitarbeiter/einer Mitarbeiterin und einem Neurologen/einer Neurologin der UMG<sup>1</sup> sowie einem MEYTEC-Mitarbeiter/einer MEYTEC-Mitarbeiterin. Ursprünglich sollten alle teilnehmenden Hausärzt:innen mit dem als Medizinprodukt der Klasse I zertifizierten, telemedizinischen System (MEYDOC XS<sup>2</sup>) der Firma MEYTEC (Werneuchen OT Seefeld, Deutschland) in der Praxis ausgestattet werden. Aus logistischen Gründen wurde jedoch in Gemeinschaftspraxen mit mehreren teilnehmenden Hausärzt:innen nur ein Telekonsilgerät installiert.



Abbildung 1: Telekonsilgerät (MEYDOC XS) der Firma MEYTEC (Bildquelle © MEYTEC)

Über dieses Telekonsilgerät (siehe Abbildung 1) waren die Hausärzt:innen und Patient:innen *live* mit der Klinik für Neurologie der UMG verbunden, so dass eine audiovisuelle Ferninteraktion zwischen einem Teleneurologen/einer Teleneurologin der UMG und dem teilnehmenden Hausarzt/der teilnehmenden Hausärztin sowie dessen/deren Patient:innen stattfinden konnte. Bei dem Videokonferenzsystem von NeTKoH handelte es sich um eine Hardwarelösung mit integrierten Mikrofonen und Lautsprechern sowie einer fernsteuerbaren Kamera.

Dabei lief das telemedizinische System unabhängig vom praxisinternen Internetsystem über Mobilfunk, ermöglichte sowohl datenschutzkonforme verschlüsselte Videokommunikation als auch verschlüsselte Datenübertragung und war mit der Tenedoc-Datenbank an der UMG verbunden, die den HL-7 Kommunikationsstandard unterstützt. Alle Telekonsilgeräte für NeTKoH wurden von der Firma MEYTEC geliefert, die ebenfalls die technische Unterstützung für die Geräte und für die Tenedoc-Datenbank gewährleistete.

Während der regulären Sprechzeiten (Montag bis Freitag von 8 bis 17 Uhr) bot die Neurologie der UMG eine sofortige Terminvereinbarung und zeitnahe Konsultationsmöglichkeit (*face-to-face*) auf Facharzniveau (Teleneurolog:in) für die partizipierenden Hausärzt:innen an. Dabei war die Intervention so konzipiert, dass sie den regulären Praxisablauf der Hausärzt:innen möglichst wenig behinderte (siehe Abbildung 2).

---

<sup>1</sup> Perspektivisch würde bei einer flächendeckenden Umsetzung der Telekonsile die Wechselvisite ohne Neurolog:innen durchgeführt, sodass deren Kosten für die Wechselvisite nicht berücksichtigt wurden.

<sup>2</sup> Der ursprüngliche Name „VIMED PRAXIS“ des Telekonsilgeräts wurde im Projektverlauf von der Firma MEYTEC in MEYDOC XS geändert (siehe <https://meytec.de/meydoc-xs/>).

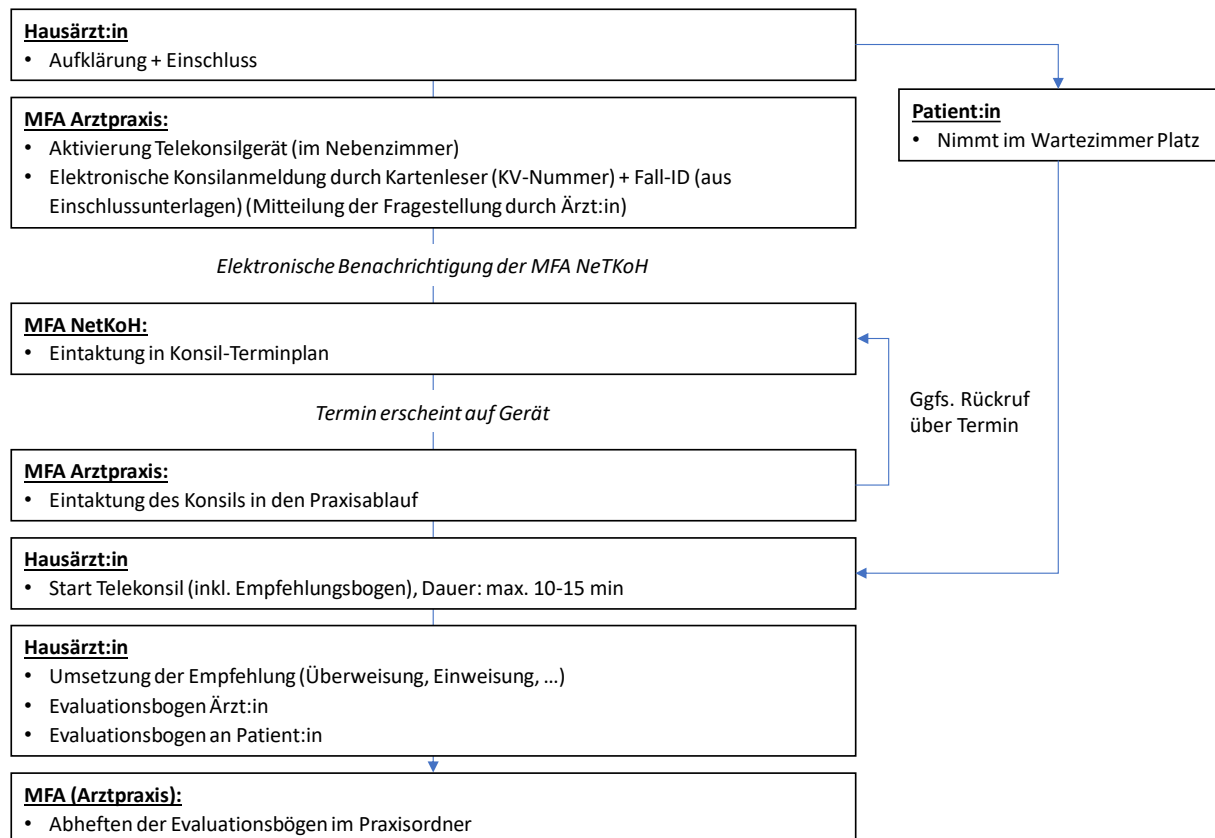


Abbildung 2: Ablaufprozesse für ein NeTKoH-Telekonsil (gemäß Ablaufprozess UMG)

Stellte sich ein geeigneter Patient/eine geeignete Patientin vor (siehe Einschlusskriterien in 2.3.2.2), so erfolgte der Projekteinschluss nach Aufklärung durch den Hausarzt/die Hausärztin und Einwilligung. Falls sich die Praxis bereits in der Intervention befand, wurden aufgenommene Patient:innen dann gebeten, im Wartezimmer Platz zu nehmen während der/die MFA der Hausarztpraxis (soweit möglich in einem separaten Raum) das telemedizinische System aktivierte, um den elektronischen Registrierungsprozess für die Konsultation zu starten. Durch die Anmeldung wurde eine Mitarbeiterin der Klinik für Neurologie der UMG benachrichtigt, die einen Termin vorschlug, der als Benachrichtigung auf dem Telekonsilgerät in der Hausarztpraxis erschien. Die Hausarztpraxis vereinbarte dann einen Termin für die Konsultation und informierte die Patient:innen über den geplanten Beginn der Telekonsultation.

Die Telekonsultation, die auf maximal etwa 15 Minuten begrenzt werden sollte, umfasste Fragen zu Erkrankungsmerkmalen, durchgeführter Diagnostik, Behandlungen, Überweisungen, Medikamenten und eine kurze symptomorientierte klinische Untersuchung. Nach der Konsultation wurden vom Teleneurologen/von der Teleneurologin die Befunde und Empfehlungen elektronisch dokumentiert und ein Ausdruck auf einem von MEYTEC gestellten, direkt verbundenen Drucker, erzeugt.

### **1.3.2 Neurologische Fortbildungen**

Parallel zur telekonsiliarischen Intervention wurden für die Hausärzt:innen in regelmäßigen Abständen (planmäßig einmal pro Quartal) freiwillige neurologische Fortbildungen zu verschiedenen Themenfeldern (Schwindel, Kopfschmerz, Polyneuropathien, Demenz, Fahrtauglichkeit) mit Bezug zur Versorgung von Patient:innen mit neurologischen Erkrankungsmerkmalen angeboten. Die neurologischen Fortbildungen wurden von einem Neurologen/einer Neurologin der UMG online abgehalten und als Fortbildung über die Ärztekammer Mecklenburg-Vorpommern zertifiziert. Sie richteten sich primär an die partizipierenden NeTKoH-Hausärzt:innen, waren aber auch für andere Hausärzt:innen offen.

### **1.4 Projektverantwortliche und Projektbeteiligte**

Für das Innovationsfondsprojekt NeTKoH lag die Konsortialführung bei der UMG. Konsortialpartner waren die AOK Nordost, die Techniker Krankenkasse (TK) und die Firma MEYTEC GmbH Informationssysteme (MEYTEC). Evaluierende Einrichtung war das Institut für Public Health der Charité – Universitätsmedizin Berlin.

#### **Konsortialführung: Universitätsmedizin Greifswald (UMG)**

- PD Dr. med. Felix von Podewils, MHBA: Klinik und Poliklinik für Neurologie (Studienleitung),
- Prof. Dr. med. Agnes Flöel: Klinik und Poliklinik für Neurologie (Studienleitung),
- Dr. med. Anselm Angermaier, MSc: Klinik und Poliklinik für Neurologie (bis 27.06.2024),
- Dr. rer. med. Simone Kiel, Institut für Community Medicine, Abteilung Allgemeinmedizin (Netzwerkkoordination, stellv. Studienleitung),
- Prof. Dr. med. Jean-François Chenot, MPH: Institut für Community Medicine, Abteilung Allgemeinmedizin

#### **Konsortialpartner**

- Diana Graja, Olga Resch, Dr. Katrin Reber: AOK Nordost, Potsdam
- Manon Austenat-Wied, Lilly Käcker: Techniker Krankenkasse, Landesvertretung Mecklenburg-Vorpommern; Mara Brandebusemeyer: Techniker Krankenkasse, Hamburg
- Dr. Michael Böttcher: MEYTEC GmbH Informationssysteme, Werneuchen OT Seefeld

#### **Evaluierende Einrichtung: Charité – Universitätsmedizin Berlin**

- Prof. Dr. Dr. Tobias Kurth: Institut für Public Health (Projektleitung Evaluation),
- Kerstin Wainwright, Ass. Iur., MPH: Institut für Public Health (Teamleitung, wissenschaftliche Projektkoordination Evaluation)

#### **Wesentlich zum Projekt haben darüber hinaus beigetragen:**

- UMG / Klinik und Poliklinik für Neurologie: Aiham Alkhayer, Verena Horn, Malgorzata Kotarz-Boettcher, Anne Krüger, Cordula Weil, Carl Witt
- UMG / Abteilung für Allgemeinmedizin, Institut für Community Medicine: Wieland Köhn, Elisa Michalowsky

- Charité – Universitätsmedizin Berlin / Institut für Public Health: Ricarda Sophia Schulz (MSc), Dr. Hans-Aloys Wischmann (Dr. rer. nat., MSc Epi), Paula Johanna Filser (MSc), Imke Mayer (PhD), Ana Sofia Gonçalves (PhD)

## 2 Darstellung des Evaluationsdesigns

Die Evaluation von NeTKoH folgte den Vorgaben des Fördergebers G-BA für Innovationsfondsprojekte und orientierte sich an internationalen Evaluationsstandards, insbesondere CONSORT [16] und dessen Erweiterungen für *Stepped Wedge Cluster Randomized Trials* (SW-CRT) [17], RE-AIM [18], STROBE [19] und CHEERS [20].

### 2.1 Evaluationszweck und -ziel

Zweck der Evaluation von NeTKoH als neuer Versorgungsform (§ 92a SGB V) war es, im Wege der wissenschaftlichen Begleitung (§ 92a Abs. 1 S. 3 SGB V) für den Innovationsausschuss beim G-BA Erkenntnisse darüber zu liefern, inwiefern die Projektmaßnahmen von NeTKoH oder Teile dieser das Potential zur Überführung in die Regelversorgung besitzen. Dabei gilt es, neben den Projektzielen (siehe oben 1.2) die übergeordneten Ziele des Innovationsfonds zu beachten [21]. Insofern dient die Evaluation von NeTKoH auch als Entscheidungsgrundlage für die Bewertung der Projektergebnisse durch den Innovationsausschuss beim G-BA.

Ziel von NeTKoH war die sektoren- und disziplinübergreifende Versorgung von Patient:innen mit neurologischen Symptomen und Erkrankungen, insbesondere durch verbesserte Koordination, Kooperation, und Steuerung dieser Patient:innen im Sinne standardisierter Behandlungspfade (*case und care management*), um die Versorgung in den Hausarztpraxen vor Ort zu stärken und regionalen Versorgungsengpässen zu begegnen.

NeTKoH war auf die Veränderung von Prozessen und Strukturen im realen Versorgungsalltag gerichtet. Häufig sind derartige Maßnahmen komplex und haben mehrere Akteure und Komponenten (Wirkelemente) [22], welche allein oder auch komplementär mit anderen Elementen (inter-)agieren und auf der Mikro- (Leistungserbringer, Patient:innen), Meso- (Organisation/Praxis) sowie Makro-Ebene (regional) wirken können [23–25]. Dabei hängt die Wirksamkeit der innovativen Versorgungsform von kontextuellen Faktoren ab, aber auch von der Akzeptanz der Intervention sowie einer gelungenen Implementierung [25–28].

Dementsprechend waren **Ziele der Evaluation**:

- Analyse der Effekte auf die Versorgung von Patient:innen mit neurologischen Fragestellungen in ländlichen Regionen in Vorpommern (Wirkungsmechanismen) im Hinblick auf die Projektziele und die übergeordneten Versorgungsziele des Innovationsfonds,
- Überprüfen der Implementierung der Projektaktivitäten,
- Wirtschaftlichkeitsanalyse und gesundheitsökonomische Evaluation.

## 2.2 Evaluationsstrategie

Im Hinblick auf die ersten beiden Evaluationsziele wurde zunächst der theoretische Rahmen für die Evaluationsstrategie festgelegt [26].

### 2.2.1 Theoretischer Rahmen

Dabei wurde der RE-AIM Ansatz [18] in Kombination mit einem *Logic Model* als theoretischer Rahmen herangezogen [29,30].

#### 2.2.1.1 Logic Model

Zur Beschreibung der zu evaluierenden komplexen Intervention wurde ein *Logic Model* (Logik Modell) für NeTKoH (Abbildung 3) unter Einbeziehung der Konsortialpartner entwickelt.

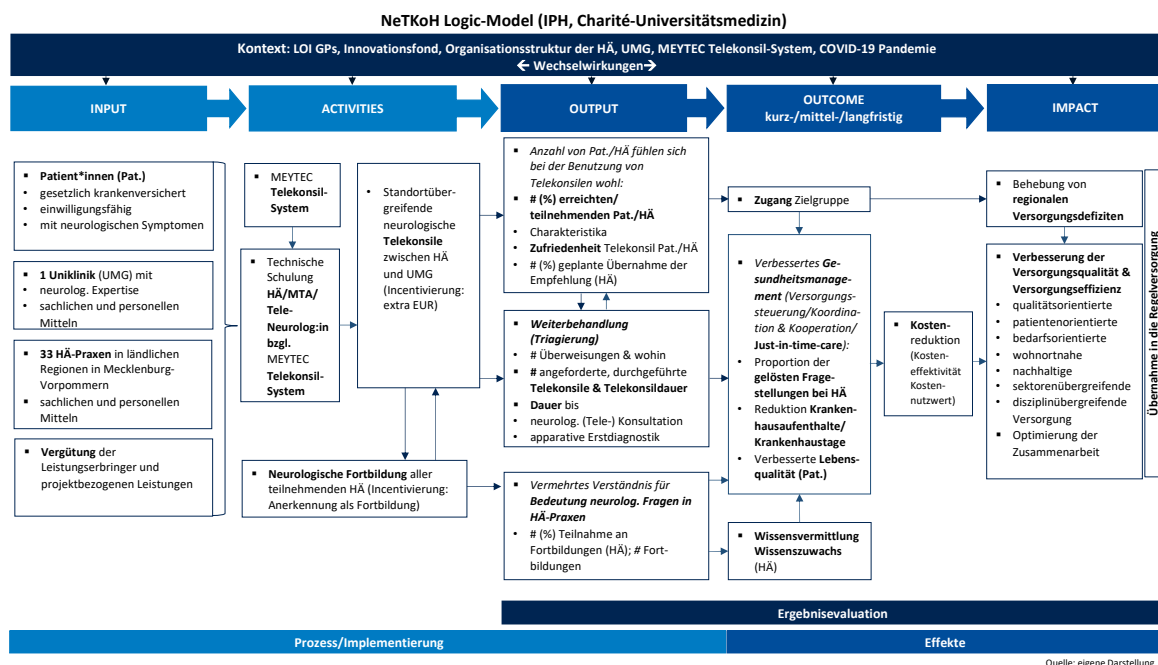


Abbildung 3: Logic Model NeTKoH

Darin wurden die theoretischen Annahmen zu den Wirkmechanismen von NeTKoH (*program theory*) [29,30] im Hinblick auf die Projekt- und übergeordneten Versorgungsziele (§ 92 Abs. 1 SGB V) entsprechend dargestellt.

*Logic Models* bestehen aus Wirkungsketten, deren Elemente nachvollziehbar miteinander verbunden sind und Auswirkungen auf der Mikro-, Meso- und Makro-Ebene haben können [26]. Kennzeichnend für ein Logik Modell ist, dass Ressourcen (*Inputs*) auf der Prozess- und Implementierungsseite für die Durchführung der Projektaktivitäten (*Activities*) erforderlich sind, mittels derer bestimmte *Outputs* bzw. Prozesse auf der Ergebnisseite bewirkt werden, die wiederum zu *Outcomes* führen. Diese beeinflussen die übergeordneten Ziele auf der

Systemebene (*Impact*), zusammen mit kontextuellen Faktoren sowie der Akzeptanz bzw. Zufriedenheit der Zielgruppen [28–31].

### 2.2.1.2 RE-AIM

Beim *Reach-Effectiveness-Adoption-Implementation-Maintenance* (RE-AIM) Ansatz handelt es sich um ein Rahmenkonzept zur Beurteilung des Erfolgs von Versorgungsinnovationen unter besonderer Berücksichtigung der gelungenen Implementierung, wodurch Aussagen auch zur externen Validität gemacht werden können [26]. Mit seinen 5 Dimensionen untersucht und quantifiziert RE-AIM dabei 1) inwieweit die Intervention die Zielpopulation erreicht sowie deren Repräsentativität (*Reach*), 2) die Effekte im Hinblick auf das anvisierte Public Health Ziel (*Efficacy/Effectiveness*), 3) in welchem Ausmaß die einbezogenen Settings/Leistungserbringer teilnehmen sowie deren Repräsentativität (*Adoption*), 4) den Grad der Umsetzungstreue (Ist versus Soll) der Interventionsaktivitäten (*Implementation*) und 5) die Nachhaltigkeit der Intervention und ihre Integration in Routine-/Ablaufprozesse (*Maintenance*) [18,32].

### 2.2.2 Evaluationsfokus und übergeordnete Fragestellungen

Auf Grundlage dieses *Logic Models* wurde unter Berücksichtigung von RE-AIM der Evaluationsfokus bestimmt. Es ergaben sich unter Berücksichtigung der Projekt- und übergeordneten Versorgungsziele des Innovationsfonds folgende **übergeordnete Evaluationsfragen**:

- Konnte NeTKoH die Versorgung in der Region Vorpommern von Patient:innen mit einer neurologischen Fragestellung verbessern?
- Konnte NeTKoH wie geplant implementiert werden?
- Wie sah die gesundheitsökonomische Bilanz von NeTKoH aus?

Insofern beinhaltete die Ergebnisevaluation von NeTKoH eine Effekt- und Prozessanalyse unter Berücksichtigung der Zufriedenheit/Akzeptanz der Interventionsadressaten, bewertete die Implementierbarkeit und nahm eine Wirtschaftlichkeitsanalyse und gesundheitsökonomische Evaluation vor. Daher kann NeTKoH auch als Studie *im Hybrid Effectiveness-Implementation Design* [33,34] bezeichnet werden.

Das methodische Vorgehen für die Evaluation der Projektaktivitäten „neurologische Telekonsile in Hausarztpraxen“ und „neurologische Fortbildungen für Hausärzt:innen“ wird im Folgenden getrennt voneinander vorgestellt. Deswegen kann es hinsichtlich der Nummerierung der Forschungsfragen zu Abweichungen vom Evaluationskonzept vom 18.03.2022 kommen, die nunmehr den methodischen Verfeinerungen folgen und keinen Informationsverlust darstellen. Die ursprüngliche Ziffer der Forschungsfrage bzw. des Endpunktes wird immer mit aufgeführt.

## 2.3 Evaluationsmethode – neurologische Telekonsile

Auf Basis des identifizierten Evaluationsfokus wird zunächst für die Projektaktivität „neurologische Telekonsile in Hausarztpraxen“ die Methodik zur Beantwortung der ersten

beiden Evaluationsfragen vorgestellt. Dabei beinhaltet die Ergebnisevaluation zur Wirksamkeit von NeTKoH eine Effekt- und Prozessanalyse und betrachtet ebenfalls die Akzeptanz durch die Interventionsadressaten sowie die Implementierbarkeit. Danach erfolgt die Beschreibung der Methoden zum Umgang mit der Wirtschaftlichkeitsanalyse und der gesundheitsökonomischen Bilanz (Inkrementelle Kosten-Effektivitäts-Relation (IKER), Kosten-Nutzwert- und Kosten-Effektivitäts-Analysen).

### 2.3.1 Trial Design

NeTKoH wurde als Cluster-randomisierte kontrollierte Studie im *Stepped Wedge Cluster Design* (stufenweises Querschnittsdesign) mit kontinuierlicher Rekrutierung und einer kurzen Expositionszeit im Versorgungsalltag konzipiert. Als Cluster wurde eine entsprechend der Bedarfsplanung zugelassene Hausarztpraxis definiert, wobei Gemeinschaftspraxen als Cluster zusammen randomisiert wurden und daher gemeinsam von der Kontrolle in die Intervention wechselten.

Im Rahmen von NeTKoH wurde die teleneurologische Intervention nacheinander in 33 Hausarztpraxen (Clustern) ausgerollt, die dabei von der Kontrolle zur Intervention wechselten. In der Kontrolle rekrutierte Patient:innen wurden wie gewohnt versorgt (Regelversorgung). Die Gesamtdauer des Projekts lag bei 4,5 Jahren, wovon die eigentliche *Trial*-Phase (Kontrolle und Intervention) 36 Monate und 18 Tage betrug. Die *Trial*-Phase war in 11 *Steps* (Schritte bzw. Stufen-Tritte) mit einer Länge von jeweils 12 Wochen unterteilt. Eine Ausnahme stellte der 1. *Step* mit einer Länge von 24 Wochen dar, für den aus logistischen Gründen die ersten beiden *Steps* zu einem längeren Kontroll-*step* zusammengelegt wurden. Einzelne *Steps* wurden um 1 bis 2 Wochen verlängert, um die Schulferien zu berücksichtigen.

Im 1. Schritt dieses *pragmatic trials* [35] begannen alle 33 Cluster in der Kontrolle. Vor dem 2. Schritt und vor den letzten beiden Schritten wechselten jeweils 4 Cluster in die Intervention, vor allen übrigen Schritten wechselten jeweils 3 Cluster gleichzeitig in die Intervention (siehe Abbildung 4). Pro Cluster sollten mindestens durchschnittlich 3 Patient:innen pro *Step* rekrutiert werden.

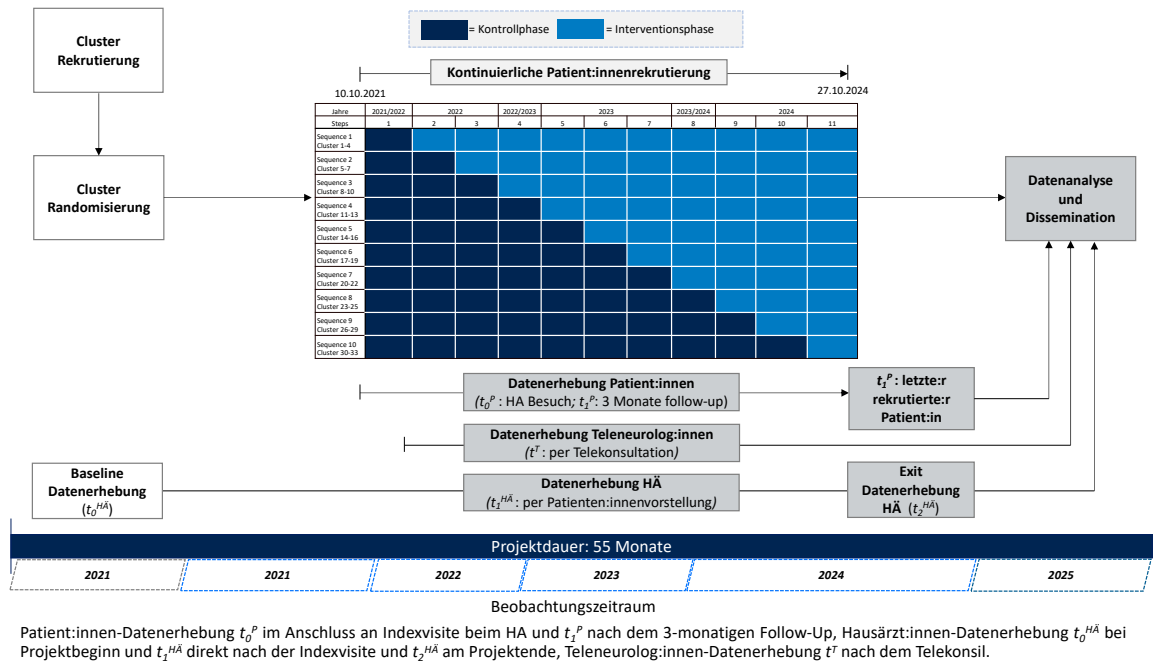


Abbildung 4: Schematische Darstellung des NeTKoH-Trials

Ein *Stepped Wedge Cluster Design* wurde dabei gewählt, um die statistische Power zu verbessern, indem *within-cluster* Vergleiche genutzt werden. Dieses Design wurde im Herbst 2021 aufgrund der Auswirkungen der COVID-19 Pandemie auf die hausärztliche Versorgung unter Beachtung des Förderzeitraums angepasst, wobei die aktuellsten methodischen Fortschritte für die Gestaltung und Anpassung von Studien im *Stepped Wedge Cluster Design* berücksichtigt wurden [36,37]. Unter Nutzung neuester statistischer Tools (*R Package SteppedPower* [38] und *swCRTdesign* [39]), mit deren Hilfe die Auswirkungen der vorgeschlagenen Anpassung quantifiziert werden konnten, wurde deren Umsetzbarkeit analysiert (siehe Änderungen zum ursprünglich geplanten Vorgehen (Förderantrag) – Design).

### **Änderungen zum ursprünglich geplanten Vorgehen (Förderantrag) – Design**

Aufgrund der Corona-Pandemie und der verstärkt auf die Hausarztpraxen ausgeweiteten COVID-19-Impfstrategie kam es vor Beginn der anvisierten Patient:innen-Rekrutierungsphase (12.07.2021) zu Schwierigkeiten bei der Rekrutierung der Hausarztpraxen. Ursprünglich sollten 40 Hausärzt:innen über einen Zeitraum von 48 Monaten teilnehmen und pro *Step* jeweils mindestens 3 Patient:innen rekrutieren. Das geplante *Stepped Wedge Design* bestand aus 11 gleich langen Steps, wobei zu Beginn der Steps 2 bis 11 jeweils 4 zufällig ausgewählte Cluster in die Intervention wechseln sollten. Wegen der erforderlichen Verminderung der Clusteranzahl erfolgte eine Neuberechnung des Designs mit 33 Clustern, 12 *Steps*, 11-maligem Wechsel und einer Laufzeitverlängerung um 7 Monate, mit Patientenrekrutierung ab dem 11.10.2021.

Nachdem Corona-Pandemie-bedingt eine Hausarztpraxis im ersten *Step* ausschied, erfolgte eine weitere Designanpassung: Der Studienzeitraum wurde nun in 11 *Steps* mit einer Länge von jeweils 12 Wochen unterteilt, wobei aus pragmatischen Gründen der 1. *Step* eine abweichende Länge von 24 Wochen als verlängerte Kontrolle erhielt. Auch wechselten dann zu Beginn des 2. und der letzten beiden *Steps* jeweils 4 Cluster gleichzeitig in die Intervention, während es zu Beginn der anderen *Steps* jeweils bei 3 Clustern blieb.

Diese Änderungen wurden mit den Bescheiden vom 10.05.2022 und 20.09.2022 vom Projektträger bzw. Fördergeber genehmigt.

## **2.3.2 Population: Ein- und Ausschlusskriterien, Rekrutierung**

### **2.3.2.1 Cluster/Setting-Ebene**

In NeTKoH eingeschlossen wurden Hausarztpraxen in ländlichen Regionen in Mecklenburg-Vorpommern (Landkreise Vorpommern-Rügen, Vorpommern-Greifswald, Ludwigslust-Parchim, Mecklenburgische Seenplatte), die unter Leitung von Allgemeinmediziner:innen oder Internist:innen standen, gesetzlich versicherte Patient:innen versorgten und über die technischen und räumlichen Voraussetzungen für das Ausrollen der Telekonsile verfügten. Ausgeschlossen wurden Praxen, die nicht die nötigen regionalen, technischen oder räumlichen Voraussetzungen erfüllten oder keine gesetzlich versicherten Patient:innen betreuten.

Die Hausärzt:innen in der Region wurden von der UMG und über die Kassenärztliche Vereinigung Mecklenburg-Vorpommern mit einem Informationsschreiben zum Projekt angeschrieben. Etwa 10 Monate vor Beginn der Studie fanden Informationsveranstaltungen zur Intervention statt, bei denen von den Hausärzt:innen ein *Letter of Intent* zur Teilnahme unterschrieben werden konnte. Nach der schriftlichen Einverständniserklärung wurden die interessierten Hausärzt:innen von den Projektplaner:innen des NeTKoH-Konsortiums besucht. Dabei wurden das Studiendesign und Projektdetails erläutert und ein Handout ausgegeben. Eine Kooperationsvereinbarung wurde mit allen teilnahmebereiten Hausärzt:innen unterzeichnet. Als Incentivierung und zur Förderung der kontinuierlichen Mitarbeit erhielten alle NeTKoH-Hausärzt:innen einen finanziellen Anreiz von 100 € pro eingeschlossenem

Patienten/eingeschlossener Patientin. Eine Liste der teilnehmenden Hausarztpraxen kann beim NeTKoH-Konsortium angefordert werden.

### 2.3.2.2 Patient:innen-Ebene

Eingeschlossen wurden einwilligungsfähige Patient:innen, die zum Zeitpunkt des Studieneinschlusses 18 Jahre oder älter waren und sich in den beteiligten Hausarztpraxen mit neurologischen Erkrankungsmerkmalen vorstellten (d.h. Symptome, die nach hausärztlicher Maßgabe zu einer konsiliarischen Vorstellung bei einem Facharzt/einer Fachärztin für Neurologie führen können).

Aufgrund der Varianz und Breite neurologischer Erkrankungsmerkmale wurde die Überprüfung einer umfangreichen Symptomliste durch den Hausarzt/die Hausärztin während der Patiententermine von den am Projekt beteiligten Expert:innen als nicht praxisgerecht erachtet. Zudem stellten Symptomkategorien immer eine Vereinfachung dar, die gerade der Komplexität neurologischer Erkrankungen nicht gerecht werden und es hier auch viele Mischsymptomatiken gebe. Insofern wurde in Übereinstimmung mit der Konsortialführung aus medizinischen, pragmatischen und methodischen Gründen das Vorliegen eines neurologischen Defizits nach Einschätzung des Hausarztes/der Hausärztin<sup>3</sup> bzw. die Frage an den Hausarzt/die Hausärztin, „*Hätten Sie gerne ein neurologisches Telekonsil?*“ als sachgerechteres Einschlusskriterium für ein Projekt im hausärztlichen Versorgungsalltag angesehen. Dies spiegelte auch den pragmatischen Ansatz [35] für die *Real-World*-Versorgungssituation wider. Zudem stand bei NeTKoH nicht die Versorgung spezifischer neurologischer Erkrankungen im Vordergrund. Vielmehr war NeTKoH ausgerichtet auf die Verbesserung der sektoren- und disziplin-übergreifenden Versorgung aller Patient:innen mit neurologischen Erkrankungsmerkmalen sowie auf die Optimierung der Zusammenarbeit durch eine bessere Versorgungssteuerung.

Patient:innen konnten nur einmal in die Studie aufgenommen werden. Da es sich um eine offene Kohorte handelte, wurden Patient:innen kontinuierlich von den Hausärzt:innen rekrutiert.

Von der Teilnahme an NeTKoH ausgeschlossen werden sollten alle Patient:innen, für die nach Einschätzung des Hausarztes/der Hausärztin augenscheinlich ein neurologischer Notfall vorlag, der eine zeitnahe stationäre Abklärung erforderte, sowie Patient:innen, die nicht einwilligungsfähig waren. Daneben wurden insgesamt weniger als 5 Patient:innen von der weiteren Teilnahme am Projekt oder von der Analyse ausgeschlossen, da sie 1) ihre Teilnahmeerklärung oder Zustimmung zur Datenverarbeitung explizit widerrufen hatten oder 2) die Hausarztpraxis unabgesprochen vor dem Telekonsil oder vor der Untersuchung im Rahmen der Indexvisite verlassen hatten und somit ihre Teilnahmeerklärung als konkludent widerrufen gewertet wurde, oder 3) als einzige einer Altersgruppe, einem Geschlecht oder einer Kombination aus Altersgruppe und Geschlecht angehörten<sup>3</sup>: Die Patient:innen aus

---

<sup>3</sup> In Tabellen und Abbildungen, die nach Alter und/oder Geschlecht stratifiziert sind, wären ansonsten die Daten dieser einzelnen Patient:in selbst dann eindeutig aus der Gesamtschau und den Angaben der anderen Gruppen bestimmbar, wenn die Guppe der betreffenden Patient:in nicht dargestellt ist.

diesen 3 Gruppen werden im Evaluationsbericht an keiner (weiteren) Stelle berücksichtigt. Die Daten zu 1) und 2) wurden nicht an die Evaluation übertragen, und Daten zu 3) wurden von der Evaluation während der Vorverarbeitung der Primärdaten ausgedeutet.

#### **Änderungen zum ursprünglich geplanten Vorgehen (Förderantrag) – Einschlusskriterien**

Aufgrund der pandemischen Lage wurden zur Stabilisierung der Hausärzt:innen-Rekrutierung die Einschlusskriterien für NeTKoH-Hausärzt:innen Anfang 2022 dahingehend erweitert, dass auch Hausärzt:innen aus weiteren Regionen Mecklenburg-Vorpommerns (Landkreis Parchim) teilnehmen konnten.

Ursprünglich sollten nur Patient:innen der am Projekt beteiligten AOK Nordost auf selektivvertraglicher Basis (§ 140a SGB V) eingeschlossen werden. Nachdem, ebenfalls Corona-Pandemie-bedingt, die vorgesehenen Rekrutierungszahlen im ersten *Step* aber nicht erreicht werden konnten, wurden die Einschlusskriterien auch für Patient:innen ausgedehnt: Es erfolgte eine Öffnung des Projekts für Patient:innen anderer Krankenkassen auf der Basis eines Behandlungsvertrages nach § 630a BGB.

Diese Änderungen wurden vom Projektträger bzw. Fördergeber mit Bescheiden vom 10.05.2022 und 20.09.2022 genehmigt.

### **2.3.3 Intervention (neurologisches Telekonsil) und Komparator**

Sobald randomisierte Cluster in der Intervention waren, erhielten die eingeschlossenen Patient:innen neurologische Telekonsile (siehe unter 1.3.1.). Dagegen wurden Patient:innen in der Kontrolle, nach erfolgter Aufklärung und Einwilligung zur Studienteilnahme gemäß der Regelversorgung nach lokalen Standards behandelt. Ein Telekonsilgerät stand den partizipierenden Hausärzt:innen in der Kontrolle nicht zur Verfügung, weil in dieser Phase die Durchführung eines Telekonsils kein Bestandteil der Patient:innenbehandlung war.

### **2.3.4 Forschungsfragen und Hypothesen – neurologische Telekonsile**

Die primäre Hypothese von NeTKoH war, dass neurologische Telekonsile in Hausarztpraxen im Vergleich zur Kontrolle zu einer Erhöhung der Proportion von Patient:innen mit in der Hausarztpraxis abgeklärten neurologischen Fragestellungen führen<sup>4</sup>, gemessen an der Anzahl der Überweisungen zu niedergelassenen neurologischen/anderen Fachärzten/Fachärztinnen, sonstigen Leistungserbringern, sowie stationären Einweisungen durch den Hausarzt/die Hausärztin im Anschluss an die zum Studieneinschluss führende hausärztliche Vorstellung des/der NeTKoH-Patient:in. Daneben sollten die folgenden, *a priori* festgelegten, sekundären Forschungsfragen beantwortet werden, die sich auf das Gesundheitssystem (Makro-Ebene), Leistungserbringer (Meso-Ebene) und Patient:innen (Mikro-Ebene) bezogen (siehe Tabelle 1).

---

<sup>4</sup> Die in der Studienregistrierung verwendete Formulierung *gelöste Fragestellung* fokussierte nicht darauf, dass die Erkrankungen oder Beschwerden des oder der Patient:in in der Indexvisite oder im Telekonsil vollständig gelöst wurden, sondern dass die (Konsil-)Fragestellung soweit abgeklärt wurde, dass die Weiterbehandlung in der Hausarztpraxis erfolgen konnte und sollte. Um Fehlinterpretationen vorzubeugen wurde daher im Evaluationsbericht durchgängig *abgeklärt* statt *gelöst* verwendet.

Tabelle 1: Neurologisch Telekonsile – Primäre und sekundäre Fragestellungen und Hypothesen

| Forschungsfragen                                                                                                                                                                                                                                | Hypothesen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>A1: Primäre Fragestellung</b>                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Führen neurologische Telekonsile in Hausarztpraxen zu einer Erhöhung der Proportion von Patient:innen mit abgeklärten neurologischen Fragestellungen in der Hausarztpraxis? (A1)                                                                | Neurologische Telekonsile in Hausarztpraxen führen zu einer Erhöhung der Proportion von Patient:innen mit abgeklärten neurologischen Fragestellungen in der Hausarztpraxis in der Intervention im Vergleich zur Kontrolle, gemessen an der Anzahl der Überweisungen zu niedergelassenen neurologischen/anderen Fachärzten/Fachärztinnen, sonstigen Leistungserbringern, sowie stationären Einweisungen durch den Hausarzt/die Hausärztin im Anschluss an die zum Studieneinschluss führende hausärztliche Vorstellung des/der NeTKoH-Teilnehmenden. |
| <b>A2 - A4: Sekundäre Fragestellungen</b>                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Leistungserbringer (HÄ)</b>                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Unterscheidet sich im Rahmen von NeTKoH die Weiterbehandlung von Patient:innen mit neurologischen Symptomen bei Hausärzt:innen in der Intervention im Vergleich zur Kontrolle? (A4/1)                                                           | Die Weiterbehandlung (Triagierung) von Patient:innen mit neurologischen Symptomen bei Hausärzt:innen unterscheidet sich in NeTKoH in der Intervention im Vergleich zur Kontrolle.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Gesundheitssystem</b>                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Führen neurologische Telekonsile in Hausarztpraxen zu einer Verringerung der Krankenhausaufenthalte in der Intervention im Vergleich zur Kontrolle? (A2/1)                                                                                      | Neurologische Telekonsile in Hausarztpraxen führen zu einer Verringerung der Krankenhausaufenthalte in der Intervention im Vergleich zur Kontrolle.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Führen neurologische Telekonsile in Hausarztpraxen zu einer Verringerung der Krankenhaustage in der Intervention im Vergleich zur Kontrolle? (A2/2)                                                                                             | Neurologische Telekonsile in Hausarztpraxen führen zu einer Verringerung der Krankenhaustage (Verweildauer) in der Intervention im Vergleich zur Kontrolle.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Patient:innen: Just-in-Time Care</b>                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Führen neurologische Telekonsile in Hausarztpraxen zu einer Reduktion der Dauer bis zur Konsultation eines neurologischen Facharztes/einer neurologischen Fachärztin durch Patient:innen in der Intervention im Vergleich zur Kontrolle? (A3/1) | Neurologische Telekonsile in Hausarztpraxen führen zu einer Reduktion der Dauer von initialem Hausarztbesuch bis zum Termin der Konsultation eines neurologischen Facharztes/einer neurologischen Fachärztin (Telekonsiliar/Telekonsiliarin bzw. niedergelassener neurologischer Facharzt/neurologische Fachärztin) für Patient:innen in der Intervention im Vergleich zur Kontrolle.                                                                                                                                                               |
| Führen neurologische Telekonsile in Hausarztpraxen zu einer Reduktion der Dauer bis zur Durchführung der indizierten apparativen Erstdiagnostik in der Intervention im Vergleich zur Kontrolle? (A3/2)                                          | Neurologische Telekonsile in Hausarztpraxen führen zu einer Reduktion der Dauer von initialem Hausarztbesuch bis zur Durchführung der indizierten apparativen Erstdiagnostik in der Intervention im Vergleich zur Kontrolle.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Patient:innen: Lebensqualität und Gesundheitszustand</b>                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Führen neurologische Telekonsile in Hausarztpraxen im Rahmen von NeTKoH zu einer Verbesserung der Lebensqualität nach 3 Monaten in der Intervention im Vergleich zur Kontrolle? (A3/3)                                                          | Neurologische Telekonsile in Hausarztpraxen führen zu einer Verbesserung der Lebensqualität erhoben über den European Quality of Life Questionnaire – 5 Dimensions (EQ-5D-5L) basierend auf der mittleren Änderung nach 3 Monaten gegenüber Studieneinschluss in der Intervention im Vergleich zur Kontrolle.                                                                                                                                                                                                                                       |
| Führen neurologische Telekonsile in Hausarztpraxen im Rahmen von NeTKoH zu                                                                                                                                                                      | Die Teilnahme an NeTKoH führt zu einer Verbesserung des Gesundheitszustandes erhoben über die Visuelle Analogskala                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

| Forschungsfragen                                                                                   | Hypothesen                                                                                                                                         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| einer Verbesserung des Gesundheitszustandes in der Intervention im Vergleich zur Kontrolle? (A3/4) | (VAS) des EQ-5D-5L basierend auf der mittleren Änderung nach 3 Monaten gegenüber Studieneinschluss in der Intervention im Vergleich zur Kontrolle. |

Darüber hinaus sollten im Rahmen einer Prozessevaluation Fragen zur Zufriedenheit bzw. Akzeptanz der NeTKoH-Patient:innen und -Hausärzt:innen mit dem Telekonsil, zur geplanten Übernahme der Empfehlung des Telekonsiliars/der Telekonsiliarin durch Hausärzt:innen, sowie zum Ressourcenverbrauch (Telekonsilanzahl und -dauer) explorativ analysiert werden.

### 2.3.5 Endpunkte, Zielparmater, Datenquellen und Erhebungszeitpunkte – neurologische Telekonsile

Zur Beantwortung dieser Fragen sowie zur Prüfung der Hypothesen sollten folgende Endpunkte (siehe Tabelle 2) für die Effektivität/Wirkung mittels eines Gruppenvergleichs untersucht werden.

Tabelle 2: Neurologische Telekonsile – Endpunkte, Datenquellen und Erhebungszeitpunkte

| Endpunkte                                                                                                                                                                        | Datenquelle               | Phase        | Erhebungszeitpunkt                                 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|--------------|----------------------------------------------------|
| <b>Primärer Endpunkt, A1</b>                                                                                                                                                     |                           |              |                                                    |
| Versorgungssteuerung – Anteil der Patient:innen mit abgeklärten neurologischen Fragestellungen bei Hausärzt:in (Indikator: Verbleib bei Hausärzt:in, siehe A4/1)                 | Hausärzt:innen-Fragebogen | Kontrolle    | Nach Vorstellung bei Hausärzt:innen ( $t_1^{HA}$ ) |
|                                                                                                                                                                                  | Tenedoc-Datenbank         | Intervention | Nach Telekonsil ( $t_T$ )                          |
| Patient:innen-Charakteristika                                                                                                                                                    | Patient:innen-Fragebogen  | Beide        | Bei Einschluss ( $t_0^P$ )                         |
| Erkrankungsmerkmale der Patient:innen (siehe B4)                                                                                                                                 | Hausärzt:innen-Fragebogen | Kontrolle    | Nach Vorstellung bei Hausärzt:innen ( $t_1^{HA}$ ) |
|                                                                                                                                                                                  | Tenedoc-Datenbank         | Intervention | Nach Telekonsil ( $t_T$ )                          |
| <b>Sekundäre Endpunkte, A2-A4</b>                                                                                                                                                |                           |              |                                                    |
| <b>Leistungserbringer (Hausärzt:innen)</b>                                                                                                                                       |                           |              |                                                    |
| Versorgungssteuerung – Weiterbehandlung: Verbleib bei Hausärzt:in, neurologische:r FA, andere:r FA, Stationäre Aufnahme, Sonstiges, A4/1                                         | Hausärzt:innen-Fragebogen | Kontrolle    | Nach Vorstellung bei Hausärzt:innen ( $t_1^{HA}$ ) |
|                                                                                                                                                                                  | Tenedoc-Datenbank         | Intervention | Nach Telekonsil ( $t_T$ )                          |
| <b>Gesundheitssystem</b>                                                                                                                                                         |                           |              |                                                    |
| Häufigkeit Krankenhausaufenthalte (beginnend von $t_0^P$ bis $t_1^P$ ), A2/1                                                                                                     | Telefoninterview          | Beide        | 3 Monate Follow-Up ( $t_1^P$ )                     |
|                                                                                                                                                                                  | Routinedaten              | Beide        |                                                    |
| Anzahl Krankenhaustage/Verweildauer (beginnend von $t_0^P$ bis $t_1^P$ ), A2/2                                                                                                   | Routinedaten              | Beide        |                                                    |
| <b>Just-in-Time Care (Patient:innen)</b>                                                                                                                                         |                           |              |                                                    |
| Dauer bis Konsultation bei neurologischem Facharzt/Fachärztin (in Tagen), A3/1                                                                                                   | Telefoninterview          | Beide        | 3 Monate Follow-Up ( $t_1^P$ )                     |
| Dauer bis indizierte apparative Erstdiagnostik: a) Craniale Magnet-Resonanz-Tomographie, Craniale Computer-Tomographie; b) Elektrophysiologie von Nerven/Muskeln; c) Ultraschall | Telefoninterview          | Beide        | 3 Monate Follow-Up ( $t_1^P$ )                     |

| Endpunkte                                                     | Datenquelle      | Phase | Erhebungszeitpunkt             |
|---------------------------------------------------------------|------------------|-------|--------------------------------|
| hirnversorgender Gefäße;<br>d) Elektroenzephalogramm, A3/2    |                  |       |                                |
| <b>Lebensqualität und -Gesundheitszustand (Patient:innen)</b> |                  |       |                                |
| Lebensqualität (EQ-5D-5L), A3/3                               | Fragebogen       | Beide | Bei Einschluss ( $t_0^P$ )     |
|                                                               | Telefoninterview | Beide | 3 Monate Follow-Up ( $t_1^P$ ) |
| Gesundheitszustand (EQ-5D-5L VAS), A3/4                       | Fragebogen       | Beide | Bei Einschluss ( $t_0^P$ )     |
|                                                               | Telefoninterview | Beide | 3 Monate Follow-Up ( $t_1^P$ ) |

### 2.3.5.1 Zielparameter Effektevaluation (A)

Für den primären Endpunkt A1 wurde als Indikator die Weiterbehandlungsempfehlung (Triage) „Verbleib beim HA“ herangezogen. Die erhobenen (demografischen) Charakteristika der Patient:innen sowie deren Erkrankungsmerkmale zum Zeitpunkt der Vorstellung wurden deskriptiv analysiert, stratifiziert nach primärem Endpunkt und Phase. Als Indikatoren für die sekundären Endpunkte A2 - A4 dienten: Anzahl der Krankenhausaufenthalte und -tage (Makro-Ebene) aus Routinedaten, Weiterbehandlungsempfehlung (Meso-Ebene), Wartezeit bis zu einer Vorstellung beim neurologischen Facharzt/einer neurologischen Fachärztin, Wartezeit bis zu einer Gerätediagnostik, sowie EQ-5D-5L-Werte für Lebensqualität und den Gesundheitszustand (VAS) (Mikro-Ebene).

### Änderungen zum ursprünglich geplanten Vorgehen (Förderantrag) – Indikatoren

Ursprünglich sollte als Indikator für den primären Endpunkt, d.h. für die Proportion der Patient:innen mit beim Hausarzt abgeklärten neurologischen Fragestellungen, das Vorliegen oder Fehlen einer Überweisung oder Einweisung herangezogen werden. Tatsächlich war aber nur die Triage-Empfehlung „Verbleib beim HA“ als *proxy* verfügbar, die im Hausärzt:innen-Fragebogen in der Kontrolle als „Die Weiterbehandlung des Patienten... erfolgt durch mich“ und in der Tenedoc-Datenbank in der Intervention als „Weiterbehandlung kann durch den Hausarzt erfolgen“ dokumentiert wurde.

Ursprünglich sollte die Anzahl der Krankenhausaufenthalte als Indikator für den sekundären Endpunkt A2/1 den Patient:innen-Fragebögen im Follow-Up entnommen werden, während die Aufenthaltsdauer für den Endpunkt (A2/2) nur in den Routinedaten enthalten war. Um aber die Dauer auch auf die Anzahl beziehen zu können, mussten beide Indikatoren auf den Routinedaten fußen, auch weil etwaige Mehrfach-Einweisungen im Follow-Up nicht erfasst wurden. Ein Vergleich zwischen den Krankenhausaufenthalten aus der Selbstauskunft und aus den Routinedaten wurde ergänzt.

Angesichts der Formulierung im Patient:innen-Fragebogen beim Follow-Up („Wurden Sie seit dem Termin beim Hausarzt vor 3 Monaten *aufgrund dieser neurologischen Erkrankung* stationär behandelt? Ja/Nein“) stellten die neurologischen Expert:innen zudem klar, dass auch aus den Routinedaten ausschließlich solche Krankenhauseinweisungen berücksichtigt werden sollten, die neurologischen Erkrankungen direkt zugeordnet werden konnten. Es wurden daher nur Fälle berücksichtigt, die mindestens einen der ICD-10-Codes F0\* oder G\*\* in der Liste der zugehörigen Diagnosen enthielten. Hierbei wurden neben gesicherten Diagnosen auch Verdachtsdiagnosen, Ausschlussdiagnosen und „symptomlose Zustände nach der betreffenden Diagnose“ berücksichtigt. Diese Beschränkung auf neurologische Erkrankungsgruppen wurde aber nur auf die Krankenhauseinweisungen angewendet: Alle andere Kostenkategorien einschließlich der Fälle im ambulanten Bereich wurden wie geplant gesamtheitlich betrachtet, auch weil eine Abgrenzung zwischen Fällen mit oder ohne Bezug zu einer neurologischen Grunderkrankung schwieriger wäre.

### 2.3.5.2 Prozessparameter/Outputs (B)

Daneben sollten im Rahmen einer Prozessevaluation kritische Prozessparameter/*Outputs* (B) der Intervention analysiert werden, unter anderem die Zufriedenheit bzw. Akzeptanz der Nutzer:innen (Patient:innen und Hausärzt:innen) mit den Telekonsilen, die geplante Übernahmeder Empfehlung des Telekonsiliars/der Telekonsiliarin sowie der Ressourcenverbrauch (Anzahl der angeforderten und der durchgeführten Telekonsile, Dauer von Anforderung bis Beginn des Telekonsils und Telekonsildauer, siehe Tabelle 3).

Tabelle 3: Neurologische Telekonsile – Zielparameter, Datenquellen, Erhebungszeitpunkte (Prozessevaluation)

| Zielparameter                                                       | Datenquelle               | Phase        | Erhebungszeitpunkt                                 |
|---------------------------------------------------------------------|---------------------------|--------------|----------------------------------------------------|
| <b>B: Outputs</b>                                                   |                           |              |                                                    |
| B1: Anzahl angeforderter/durchgeführter Telekonsile (siehe auch C4) | Tenedoc-Datenbank         | Intervention | Nach Telekonsil (tr)                               |
| B2: Dauer von Anforderung bis Start eines Telekonsils               | Tenedoc-Datenbank         | Intervention | Nach Telekonsil (tr)                               |
| B3: Dauer eines Telekonsils                                         | Tenedoc-Datenbank         | Intervention | Nach Telekonsil (tr)                               |
| B4: Erkrankungsmerkmale der Patient:innen                           | Hausärzt:innen-Fragebogen | Kontrolle    | Nach Vorstellung bei Hausärzt:innen ( $t_1^{HÄ}$ ) |
|                                                                     | Tenedoc-Datenbank         | Intervention | Nach Telekonsil (tr)                               |
| B5: Zufriedenheit/Akzeptanz Telekonsil (Patient:innen)              | Patient:innen-Fragebogen  | Intervention | Nach Telekonsil (tr)                               |
| B6: Zufriedenheit/Akzeptanz Telekonsil (Hausärzt:innen)             | Hausärzt:innen-Fragebogen | Intervention | Nach Telekonsil (tr)                               |
| B7: Geplante Umsetzung Telekonsilempfehlung (Hausärzt:innen)        | Hausärzt:innen-Fragebogen | Intervention | Nach Telekonsil (tr)                               |

### 2.3.5.3 Implementierung – RE-AIM (C)

Die 5 Dimensionen von RE-AIM hinsichtlich der Implementierbarkeit der neurologischen Telekonsile in Hausarztpraxen wurden anhand der Parameter und Datenquellen in Tabelle 4 überprüft, jeweils mit absoluten Häufigkeiten und prozentual auf einer Skala von 0 - 100 %. Die Umsetzungsgrade der aggregierten Dimensionen wurden anhand von Benchmark-Kategorien interpretiert, die sich an die RE-AIM-Anleitung anlehnten [40,41]: Ab 20 % als „etwas erfüllt, mit erheblichen Hindernissen“, ab 40 % „Errungenschaften sichtbar, mit Raum für Verbesserungen“, ab 60 % „überwiegend erfüllt“ und ab 80 % „vorbildlich erfüllt“. Danach wurden die Werte über alle Dimensionen gemittelt.

Tabelle 4: Überprüfung der RE-AIM Dimensionen für neurologische Telekonsile

| RE-AIM Dimension                                                                                                                            | Datenquelle                                            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| <b>Reach</b>                                                                                                                                |                                                        |
| Erreicht die Intervention die Zielpopulation? (C1)                                                                                          |                                                        |
| % Erreichte Patient:innen: Anzahl eingeschlossene Patient:innen in Intervention/Anzahl angesprochene Patient:innen in Intervention          | Screening Log Hausärzt:innen                           |
| % Patient:innen mit Intervention: Patient:innen in Intervention mit Telekonsil/Patient:innen in Intervention                                | Tenedoc-Datenbank                                      |
| Charakteristika der durchgehend teilnehmenden Patient:innen in der Intervention vs. Patient:innen in der Intervention mit Loss to Follow-Up | Patient:innen-Fragebogen, Tenedoc-Datenbank            |
| Gründe für Nichterhalt des Telekonsils (Patient:innen)                                                                                      | Tenedoc-Datenbank                                      |
| <b>Efficacy/Effectiveness</b>                                                                                                               |                                                        |
| Erreicht die Intervention die angestrebten Ziele/Ergebnisse? (C2)                                                                           |                                                        |
| Effektgröße: % Verbleib beim HA (abgeklärte Fragestellung)/Patient:innen in Intervention mit Telekonsil                                     | Tenedoc-Datenbank                                      |
| Lebensqualität: % Patient:innen in Intervention mit höherem QoL-Index im Follow-Up/Patient:innen in Intervention mit Telekonsil             | EQ-5D-5L in Patient:innen-Fragebogen, Telefoninterview |

| RE-AIM Dimension                                                                                                                                | Datenquelle                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| Just-in-Time Care: % Patient:innen in Intervention mit Telekonsil am selben Tag/Patient:innen in Intervention mit Telekonsil                    | Tenedoc-Datenbank                       |
| Zufriedenheit, Akzeptanz, Empfehlung: % Patient:innen mit 3 positiven Antworten/Patient:innen in Intervention mit Telekonsil                    | Patient:innen-Fragebogen                |
| <b>Adoption</b>                                                                                                                                 |                                         |
| In welchem Ausmaß nehmen die einbezogenen Leistungserbringer/Standorte an der Intervention teil? (C3)                                           |                                         |
| % Partizipation Hausärzt:innen: Anzahl teilnehmende Hausärzt:innen/Anzahl Hausärzt:innen mit Teilnahmeinteresse                                 | Log UMG                                 |
| % Durchgängige Teilnahme: Anzahl durchgängig teilnehmende Hausärzt:innen/Anzahl teilnehmende Hausärzt:innen                                     | Log UMG                                 |
| Charakteristika der durchgehend teilnehmenden Hausärzt:innen vs. nicht durchgehend teilnehmende Hausärzt:innen                                  | Ersterhebungs-Fragebogen Hausärzt:innen |
| Gründe für Ausstieg bzw. nicht durchgehende Teilnahme (Hausärzt:innen)                                                                          | Log UMG                                 |
| <b>Implementation</b>                                                                                                                           |                                         |
| In welchem Ausmaß werden die Aktivitäten implementiert? (C4)                                                                                    |                                         |
| % Umsetzungstreue – Ausstattung: Anzahl installierte Geräte/Anzahl geplante Geräte                                                              | Log UMG                                 |
| % Umsetzungstreue – Wechselvisite: Anzahl durchgeführte Wechselvisiten mit Geräte-Trainings/Anzahl geplante Wechselvisiten mit Geräte-Trainings | Log UMG                                 |
| % Umsetzungstreue – Erstnutzung: Anzahl Hausärzt:innen mit durchgeführtem Telekonsil/Anzahl durchgehend teilnehmende Hausärzt:innen             | Tenedoc-Datenbank                       |
| % Umsetzungstreue – Nutzung: Anzahl durchgeführte Telekonsile/Anzahl gewünschte Telekonsile                                                     | Tenedoc-Datenbank                       |
| <b>Maintenance</b>                                                                                                                              |                                         |
| Inwiefern kann die Intervention nachhaltig in Routineprozesse integriert werden? (C5)                                                           |                                         |
| % Wiederverwendungs-Absicht (als Indikator): Anzahl zustimmende Patient:innen/Anzahl Patient:innen in Intervention mit Telekonsil               | Patient:innen-Fragebogen                |
| % Wiederverwendungs-Absicht (als Indikator): Anzahl zustimmende Hausärzt:innen/Anzahl Hausärzt:innen mit Abschluss-Fragebogen                   | Abschluss-Fragebogen Hausärzt:innen     |

### 2.3.5.4 Datenquellen, Erhebungsinstrumente und Erhebungszeitpunkte

Um die Forschungsfragen zu den aufgeführten Endpunkten zu beantworten, wurden Primärdaten mittels folgender Erhebungsinstrumente und Datenquellen für die Evaluation herangezogen: EQ-5D-5L-Fragebogen, unter Einbeziehung der Adressat:innen selbst entwickelte und pilotierte Patient:innen- und Hausärzt:innen-Fragebögen, die Studiendatenbank Tenedoc-Datenbank, ein digitaler Follow-Up-Fragebogen sowie Screening- und Beobachtungslogs. Dropout-Gründe wurden für ausscheidende Hausärzt:innen von der UMG dokumentiert. Für Patient:innen war es jedoch nur begrenzt möglich, Dropout-Gründe zwischen Einschluss und Follow-Up im letzten Kontaktversuch zu erheben, nachdem mehrere telefonische Kontaktversuche über 14 Tage erfolglos blieben. Es wurde jedoch die Anzahl der Patient:innen mit *Loss to Follow-Up* sowie deren Charakteristika (zum Zeitpunkt des Einschlusses) erfasst.

Die Daten für den primären Endpunkt wurden in der Kontrolle mit einem von den NeTKoH-Hausärzt:innen selbst auszufüllenden Fragebogen (siehe Anlage 2 mit allen NeTKoH-Fragebögen) in Papierform nach dem initialen Hausarztbesuch ( $t_1^{HÄ}$ ) erhoben. In der

Intervention wurden die Daten online durch den Teleneurologen/die Teleneurologin nach der Telekonsultation ( $t_T$ ) in der projektspezifischen Tenedoc-Datenbank erfasst. Zu Projektbeginn ( $t_0^{HÄ}$ ) wurden in einem von den Hausärzt:innen auszufüllenden Ersterhebungs-Fragebogen demografische Angaben zu den Hausärzt:innen und zur Organisationsstruktur ihrer Hausarztpraxen (Alter, Geschlecht, Berufserfahrung, Erfahrung mit Telemedizin, Praxistyp, Behandlungsscheine pro Quartal) erhoben.

Die sekundären *Outcomes* (siehe Tabelle 2) zur Lebensqualität und zum Gesundheitszustand der Teilnehmenden wurden für beide Phasen direkt nach dem Hausarzttermin in der Hausarztpraxis ( $t_0^P$ ) mit einem von Patient:innen selbst auszufüllenden EQ-5D-5L Fragebogen (deutsches *Value Set*) dokumentiert [42]. Beim EQ-5D-5L handelt es sich um ein Instrument zur Erfassung der gesundheitsbezogenen Lebensqualität mit Fragen zu verschiedenen Funktionsbereichen (körperlich, seelisch) über 5 Kategorien und einer visuellen Analogskala (VAS), welches – ungeachtet der vorliegenden Erkrankung – als Papierfragebogen selbst ausgefüllt, aber auch im Follow-Up in einem Telefoninterview angewendet werden kann.

Um den Eingriff in die Routineabläufe der teilnehmenden Hausarztpraxen möglichst gering zu halten, wurden weitere Erhebungen zur Lebensqualität und zum Gesundheitszustand neben dem Zeitpunkt der Indexvisite ( $t_0^P$ ) und dem telefonischen Follow-Up für nicht machbar gehalten. Die demografischen Angaben der Patient:innen wurden ebenfalls in dem durch sie selbst auszufüllenden Patient:innen-Fragebogen (Geschlecht, Alter) in Papierform zu  $t_0^P$  erfasst. Die Erkrankungsmerkmale bzw. neurologischen Symptome der NeTKoH-Patient:innen wurden in der Kontrolle von den Hausärzt:innen zum Zeitpunkt  $t_1^{HÄ}$  im Hausärzt:innen-Fragebogen dokumentiert und in der Intervention durch die Neurolog:innen im Telekonsil in der Tenedoc-Datenbank erfasst. Die ersten 3 Stellen der ICD-10-Ziffer wurden von den Hausärzt:innen für beide Phasen ebenfalls in den Hausärzt:innen-Fragebögen angegeben. Die Weiterbehandlungsempfehlung (Triagierung) der Patient:innen wurde in der Kontrolle im Hausärzt:innen-Fragebogen durch die Hausärzt:innen ( $t_1^{HÄ}$ ) und in der Intervention in der Tenedoc-Datenbank durch den Teleneurologen/die Teleneurologin direkt im Anschluss an das Telekonsil ( $t_T$ ) erfasst. Weitere prozessbezogene Daten (Anzahl der angeforderten und durchgeführten Telekonsile, Dauer eines Telekonsils, Dauer von Anforderung bis Start eines Telekonsils, technische Probleme) wurden in der Intervention nach dem Telekonsil ( $t_T$ ) vom Teleneurologen/von der Teleneurologin in der Tenedoc-Datenbank dokumentiert.

*Just-in-Time Care* Endpunkte, wie die Dauer bis zu einem Neurologen-Termin (d.h. bis zur Vorstellung bei einem neurologischen FA) bzw. zur Spezialdiagnostik (d.h. bis zur Bildgebung, falls indiziert) sowie die Anzahl der Krankenhausaufenthalte, wurden zum Zeitpunkt  $t_1^P$  für beide Phasen in Form eines standardisierten Telefoninterviews 3 Monate nach dem ersten Hausarzttermin der Patient:innen erhoben. Alle Antworten der Patient:innen auf die standardisierten Fragen beim 3-monatigen Follow-Up ( $t_1^P$ ) wurden vom Studienteam der UMG elektronisch während des Interviews in einem vorprogrammierten Fragebogen dokumentiert. Die Aufenthaltsdauer der Patient:innen im Krankenhaus zwischen Erstvorstellung und dem 3-Monats-Follow-Up ( $t_0^P$  und  $t_1^P$ ) wurde mittels der Abrechnungsdaten der teilnehmenden Krankenversicherungen erhoben (siehe unten 2.4.2,

2.5.). Alle Variablen für die Analyse, einschließlich der Tenedoc-Datenbank und des Online-Fragebogens sind im *Data Dictionary* enthalten (siehe Anlage 3).

#### 2.3.5.4.1 Prozessparameter und Zufriedenheit

Daneben wurde im Rahmen einer Prozessevaluation die Zufriedenheit der Patient:innen mit dem Telekonsil nach dem initialen Hausarztbesuch ( $t_1^{\text{HÄ}}$ ) im selbst auszufüllenden Patient:innen-Fragebogen (Intervention) erfasst. Die Zufriedenheit der Hausärzt:innen mit dem Telekonsil wurde im Anschluss an jedes Telekonsil zu  $t_1^{\text{HÄ}}$  im Hausärzt:innen-Fragebogen (Intervention) sowie abschließend zu Projektende ( $t_2^{\text{HÄ}}$ ) mittels eines Exit-Fragebogens erhoben, welche die Hausärzt:innen selbst ausfüllten.

Diese Patient:innen- und Hausärzt:innen-Fragebögen verwendeten eine Likert Skala von 1 „stimme gar nicht zu“ bis 5 „stimme voll zu“. Der Begriff der Zufriedenheit der Nutzer:innen (Patient:innen und Hausärzt:innen) wurde nach einer umfangreichen Literaturrecherche der Evaluation zu erprobten und validierten Instrumenten mit entsprechenden Fragekategorien kontextbezogen operationalisiert [43–47], welche von der UMG hinsichtlich der Fragebögen umgesetzt wurden. Für Patient:innen-Fragebögen waren dies die übergeordneten Kategorien „Umgang und Verständlichkeit“, „Nutzenbewertung“ und „Zufriedenheit und künftiger Gebrauch“. Im Hausärzt:innen-Fragebogen waren dies die Kategorien „Benutzerfreundlichkeit“, „Zufriedenheit und zukünftige Verwendung“, „Zuverlässigkeit und Qualität“ und „Empfehlung des Telekonsiliars“.

#### 2.3.5.4.2 Implementierung (RE-AIM)

Für die Dimensionen von RE-AIM wurden neben den Patient:innen- und Hausärzt:innen-Fragebögen (Intervention) und der Tenedoc-Datenbank auch Logs als Datengrundlage im Versorgungsalltag herangezogen. So wurde für das Kriterium *Reach* neben den Fragebögen und der Tenedoc-Datenbank auch ein Screening Log der Hausärzt:innen verwendet, in welchem sie die Anzahl der angesprochenen Patient:innen dokumentierten. Für *Effectiveness* wurden neben dem primären Endpunkt die patientenbezogenen sekundären Endpunkte (Zufriedenheit und Lebensqualität) herangezogen. Im Rahmen von *Adoption* wurde ein Log der UMG bezüglich ausscheidender Hausärzt:innen mit Ausstiegsgründen verwendet. Für die Dimension *Implementation* standen Daten aus der Tenedoc-Datenbank sowie aus *Logs* der UMG im Rahmen der Wechselvisite zur Verfügung. Für die nachhaltige Überführung der Intervention im Sinne der Dimension *Maintenance* wurde die Einstellung von Hausärzt:innen und Patient:innen hinsichtlich ihrer Bereitschaft, wieder Telekonsile zu nutzen, als Indikator herangezogen. Aufgrund des Förderrahmens war es zum Zeitpunkt der Erstellung des Evaluationskonzepts nicht vorhersehbar, ob es möglich sein würde, 6 Monate nach *Trial*-Ende strukturiert und systematisch das Ausmaß zu bestimmen, in dem die Interventionsmaßnahme als Teil der routinemäßigen Organisation im Setting weitergeführt wurde [18]. Ebenso wenig konnten bis zum Evaluationsbericht langfristige Effekte der Intervention auf die Patient:innen nach Projektende erhoben werden. Auch von einer qualitativen Evaluation mittels leitfadengestützter Interviews mit den Projekt-Stakeholdern musste aufgrund der Struktur

des Förderzeitraums und der zeitlich beschränkten Ressourcen für die Evaluation abgesehen werden.

### **2.3.6 Datenerhebung, -management und Qualitätssicherung**

Auf Empfehlung von allgemeinmedizinischen Expert:innen im Konsortium wurden Papierfragebögen in den Hausarztpraxen eingesetzt, um die Teilnahme-Bereitschaft von NeTKoH-Hausärzt:innen und -Patient:innen während des Projekts zu erhöhen. Alle Papierfragebögen sowie der Online-Fragebogen zum 3-Monats-Follow-Up wurden mit dem Softwareprogramm evasys erstellt, so dass ein automatischer Export der Antworten vom Studienzentrum der UMG für die Pseudonymisierung und weitere Evaluation an der Charité – Universitätsmedizin Berlin möglich war. Die Patient:innen- und Hausärzt:innen-Fragebögen in Papierform wurden einmal im Monat in den teilnehmenden Hausarztpraxen durch das Studienpersonal der UMG abgeholt.

Die Tenedoc-Datenbank wurde von der Firma MEYTEC mit automatischen Plausibilitätsprüfungen und Pflichtfeldern für die Dateneingabe programmiert. Durch diese Nutzerführung sollten Eingabefehler minimiert werden, um eine bestmögliche Datenqualität zu erhalten. Die Hausarztpraxen erhielten im Rahmen der Wechselvisite vor Beginn der Intervention technische Fortbildungen zur Nutzung des Telekonsultationssystems und zu den NeTKoH-Ablaufprozessen. Es fanden Vor-Ort-Besuche des Studienpersonals der UMG in den Hausarztpraxen statt. Eine Feedback-Schleife wurde eingerichtet, so dass auch Rückfragen bei unplausiblen oder fehlenden Werten durch das Studienpersonal gestellt werden konnten. Auch das Studienpersonal der UMG wurde für die Dokumentation in der Tenedoc-Datenbank und der evasys-Web-Oberfläche geschult. Alle selbstentwickelten Fragebögen wurden vor Beginn der Intervention pilotiert.

Sämtliche Datenerhebungen, -übertragungen, -verarbeitungen und -speicherungen erfolgten auf Basis des umfangreichen NeTKoH-Datenschutzkonzepts, das von den zuständigen Datenschutzbeauftragten genehmigt wurde. Alle an das unabhängige Evaluationsteam der Charité – Universitätsmedizin Berlin zur abschließenden Analyse übermittelten Daten wurden vom Datenintegrationszentrum (DIZ) der UMG sicher verschlüsselt. Vor der Datenauswertung wurden programmierte Plausibilitätsprüfungen von der Evaluation durchgeführt und unplausible Ergebnisse an das DIZ zurückgespielt. Zur Prüfung der Datenstrukturen fanden vor dem Datentransfer im Rahmen des Evaluationszwischenberichts vom 30.07.2024 (Meilenstein 22) bereits Probedatenlieferungen der Primärdaten im Jahr 2022 und 2023 statt. Die Verarbeitung und Speicherung auf dem sicheren Server der Charité – Universitätsmedizin Berlin erfolgte jeweils durch geschulte Wissenschaftliche Mitarbeiter:innen des Evaluationsteams. Ausschließlich das Evaluationsteam hatte Zugriff auf den Datensatz, der keine Rückschlüsse auf personenbezogene Daten ermöglichte.

### **2.3.7 Fallzahlannahmen und Powerberechnung**

Die Powerberechnung basierte auf dem primären Endpunkt A1. Bei den Berechnungen wurde davon ausgegangen, dass der Anteil der ambulanten neurologischen Fälle, die in der

Regelversorgung und damit in der Kontrolle direkt in der Hausarztpraxis abgeklärt werden können, bei 0,2 (20 %) liegt, während für die Intervention eine Verbesserung auf einen Anteil von 0,3 (30 %) angenommen wurde.

Für das angewendete *Stepped Wedge Design*, mit einem Wechsel von 4 Clustern in die Intervention zu Beginn des zweiten *Steps*, jeweils 3 Clustern zu Beginn der folgenden 7 *Steps*, und je 4 Clustern zu Beginn der letzten beiden *Steps*, bei durchschnittlich 3 teilnehmenden Patient:innen pro Cluster und *Step*, d.h. einer Gesamtstichprobengröße von 1.089 Teilnehmer:innen (555 in der Kontrolle<sup>5</sup> und 534 in der Intervention), Signifikanzniveau von  $\alpha = 0,05$  und angenommenen Variationskoeffizienten von  $CoV = 0,30$  bzw.  $0,25$  bzw.  $0,20$ , hatte die Studie eine Power von 78 % bzw. 80 % bzw. 81 %. Dabei gibt die Power einer Studie an, mit welcher Wahrscheinlichkeit eine Signifikanz des beobachteten Effektes zu erwarten ist, solange die tatsächliche Effektgröße mindestens so groß wie die angenommene ist. Im Rahmen von Cluster randomisierten Studien im Versorgungsalltag wird die Annahme eines Variationskoeffizienten von  $\leq 0,25$  aus wissenschaftlicher Sicht für angemessen gehalten [26], wobei es sich im vorliegenden Fall eines binären primären Endpunktes um eine konservative Schätzung handelt [27] und in vergleichbaren Studien ein Variationskoeffizient von  $0,20$  angenommen werden kann [28]. Für einen Variationskoeffizienten von  $CoV = 0,25$  ergab sich zusammen mit den anderen Annahmen ein *Intra-Cluster Correlation Coefficient* von  $ICC = 0,013$ .

#### **Änderungen zum ursprünglich geplanten Vorgehen (Förderantrag) – Fallzahl und Power**

Durch die Corona-Pandemie-bedingten Rekrutierungsschwierigkeiten erschien Anfang 2022 die initial anvisierte Fallzahl als nicht mehr erreichbar. Im Rahmen der notwendigen Designanpassung (siehe 2.3.1. Studiendesign) musste die Fallzahlberechnung angepasst werden. Die auf dem Primären Endpunkt A1 basierende Fallzahlberechnung wurde entsprechend aktualisiert, wobei jedoch die Annahmen bezüglich der Effektgröße und Verteilung des Endpunktes A1 in der Kontrolle und Intervention unverändert blieben.

### **2.3.8 Randomisierung, Verblindung und Allokation**

Die Randomisierung fand nach der Rekrutierung der 33 teilnehmenden Hausärzt:innen auf Clusterebene statt, d.h. auf Ebene der teilnehmenden Hausärzt:innen und wurde von einer unabhängigen Statistikerin des Instituts für Public Health an der Charité – Universitätsmedizin Berlin mit Hilfe des Softwarepakets 'R' (Version  $\geq 4.1.0$ ) vor dem Start der *Trial*-Phase im Oktober 2021 durchgeführt. Nach der Designanpassung (siehe 2.3.1. Trial Design) aus dem Januar und Februar 2022 wurde eine Neu-Randomisierung durchgeführt, bei der die Cluster, die zuvor der 1. Sequenzgruppe zugeordnet worden waren, weiterhin in dieser Gruppe belassen wurden. Die Randomisierung der übrigen 30 Cluster erfolgte auf nun 10 Sequenzgruppen über 11 *Steps* mit jeweils 3 bzw. 4 Clustern (siehe oben unter 2.3.1. Abbildung 4).

<sup>5</sup> Die leicht höhere Fallzahl für die Kontrolle im Vergleich zur Intervention folgt aus dem Wechsel von 4 Clustern vor dem 2. und vor den letzten beiden *Steps*. Dies wird in der Power-Berechnung korrekt berücksichtigt, aber eine Streuung um die mittlere Zahl von 3 Patient:innen pro Cluster pro *Step* wurde nicht modelliert.

Wegen der Art der Intervention war eine Verblindung weder auf der Ebene der Cluster, d.h. der Hausärzt:innen, noch auf der Ebene der Patient:innen möglich. Jedoch hatten während des gesamten Projekts ausschließlich die unabhängigen Statistiker:innen des evaluierenden Instituts und das Studienzentrum an der UMG Zugriff auf die Randomisierungsliste. Die Cluster erfuhren jeweils erst wenige Wochen vor einem *Step* von ihrem geplanten Wechsel in die Intervention. Der Vorlauf war hierbei notwendig, um die für die Intervention benötigte Installation der Technik sowie die Schulung der beteiligten Praxismitarbeitenden am Gerät im Rahmen der Wechselvisite vorzubereiten und durchzuführen.

Um einem möglichen *identification bias* und *recruitment bias* zu begegnen, wurden im Sinne einer *complete enumeration* alle einschussfähigen Patient:innen zur Teilnahme eingeladen, für die die Hausärzt:innen sich ein Telekonsil wünschten. Auswahl und Einschluss der Patient:innen durch eine unbeteiligte externe Stelle war in diesem Setting nicht möglich, ebenso wenig wie ein Einschluss von Patient:innen vor Studienbeginn.

Die von den Hausärzt:innen für die Teilnahme an NeTKoH angesprochenen Patient:innen wurden erst nach schriftlicher Einwilligung zur Teilnahme an der Studie über die Phase (Kontrolle oder Intervention) informiert, der die Hausarztpraxis zum Zeitpunkt der Einwilligung zugeordnet war. Patient:innen wussten somit erst nach dem Einschluss um ihre Zuordnung, aber damit zum Zeitpunkt der Ersterhebung mittels Fragebogen und beim späteren telefonischen Follow-Up.

### 2.3.9 Statistische Analyse

Für den primären Endpunkt (A1) und die sekundären Endpunkte (A2 - A4) wurden zunächst deskriptive und im Anschluss daran inferenzstatistische Analysen durchgeführt, um so ggfs. existierende Gruppenunterschiede mittels statistischer Hypothesentests zu überprüfen. Analysen zu den Prozessparametern/Outputs, zur Zufriedenheit sowie zu den RE-AIM Dimensionen *Reach*, *Adoption*, *Implementation* und *Maintenance* erfolgten rein deskriptiv.

#### 2.3.9.1 Deskriptive Datenanalysen

Die deskriptiven Analysen setzen sich zusammen aus Statistiken, die je nach Art der Variablen (kategorial, kontinuierlich) festgelegt wurden: Für kategoriale Variablen wurden die Anzahl sowie der Anteil (in Prozent) berichtet, für kontinuierliche Variablen der Mittelwert mit Standardabweichung sowie der Median mit erstem und drittem Quartil bzw. mit Minimum und Maximum für Altersangaben. Vor allem bezüglich des Alters wurden Strata zu den jeweiligen Zielgruppen (Patient:innen und Hausärzt:innen) gebildet. Dropouts und Patient:innen mit *Loss to Follow-Up* wurden zusätzlich beschrieben.

#### 2.3.9.2 Statistische Analysestrategie zur Effektevaluation

Der interne statistische Analyseplan (SAP) wurde im Vorfeld der Datenlieferung für diesen Bericht als Detaillierung des formalen Evaluationskonzeptes erstellt und die Implementierung anhand simulierter Daten getestet. Alle statistischen Tests wurden mit einem Signifikanzniveau von  $\alpha = 0,05$  durchgeführt.

Prozentzahlen wurden auf 1 Nachkommastelle gerundet; p-Werte  $\geq 0,01$  bzw.  $\geq 0,001$  wurden auf 2 bzw. 3 Nachkommastellen gerundet, und p-Werte kleiner als 0,001 wurden durch „<0,001“ ersetzt; relative (RR) und absolute Effektgrößen (RD) sowie Odds Ratios (OR) wurden auf 2 Nachkommastellen gerundet; Mittelwerte, Standardabweichungen, Mediane und Quartile wurden gerundet auf 1 Nachkommastelle mehr als in den Rohdaten, höchstens aber auf 3 Nachkommastellen; Minima und Maxima wurden auf dieselbe Anzahl Nachkommastellen gerundet wie in den Rohdaten, höchstens aber auf 3 Nachkommastellen, wobei ab 0,5 jeweils aufgerundet wurde. Alle statistischen Analysen wurden mit dem Softwarepaket R (Version 4.5.1) und dem RStudio Programm (Version 2024.12.1) durchgeführt.

### 2.3.9.3 Fehlende und inkonsistente Werte

Für den Evaluationsbericht wurden Angaben als fehlend gewertet, für die eine der Datenerhebungen ganz fehlte, insbesondere *Loss to Follow-Up* bei fehlenden Patient:innen-Daten zum 3-Monats-Follow-Up, oder für die in einer dokumentierten Erhebung spezifische Einzelangaben nicht vorhanden waren, z.B. zu Krankenhausaufenthalten (A3/1).

Patient:innen mit fehlenden Daten zum primären Endpunkt (A1) wurden von allen Analysen ausgeschlossen, basierend auf einer Annahme von *Missing Completely at Random* (MCAR), deren Verletzung mit Hilfe des Little-Tests geprüft wurde<sup>6</sup>. Dabei bedeutet MCAR, dass die Wahrscheinlichkeit für fehlende Werte in einer beobachteten Variable in keiner Form mit den Werten der anderen beobachteten Variablen in Verbindung steht.

Für die deskriptiven Analysen wurde danach eine *Available-Case-Strategie* angewendet. Diese sieht im Gegensatz zur *Complete-Case-Strategie* vor, dass Patient:innen mit fehlenden Werten nicht aus der gesamten Analyse ausgeschlossen wurden, sondern nur aus denjenigen Teilen, für die Werte fehlten.

In den Regressionsmodellen der Primärdatenanalysen wären fehlende Adjustierungsvariablen (Alter und Geschlecht) mittels *Multiple Imputation* berechnet worden, basierend auf einer Annahme von *Missing at Random* (MAR). Dabei bedeutet MAR, dass die Wahrscheinlichkeit für fehlende Werte von anderen beobachteten Daten abhängig ist. Da jedoch im Datensatz für alle Patient:innen mit primärem Endpunkt alle Adjustierungsvariablen vollständig dokumentiert waren, wurde dieser Schritt eliminiert.

Nach Übermittlung der Studiendaten hat die Konsortialführung Inkonsistenzen zwischen dem Triage-Freitext und der Triage-Kodierung "Sonstige" korrigiert. Diese Änderungen betrafen ausschließlich den sekundären Triage-Endpunkt (A4/1) und hatten weder Einfluss auf den primären Endpunkt (A1) noch auf die gesundheitsökonomische Evaluation.

---

<sup>6</sup> Der Little-Test berücksichtigte dabei alle Beobachtungen der folgenden Variablen: Phase, Patient:innen-Alter, Patient:innen-Geschlecht, primärer Endpunkt.

### 2.3.9.4 Inferenzstatistische Analyse

Die inferenzstatistischen Analysen betrafen den primären Endpunkt (A1), sowie die sekundären Endpunkte (A2/1 - A4/1). Die Auswertung erfolgte nach dem Intention-to-Treat Prinzip (ITT). Gemäß den wissenschaftlichen Standards für die Analyse von *Stepped Wedge Cluster Randomized Trials* wurden für den primären Endpunkt sowie für die sekundären Endpunkte jeweils generalisierte lineare Mischmodelle (*Generalized Linear Mixed Models*, GLMM bzw. *Generalized Linear Mixed-Effect Models*, GLMER) verwendet. Durch diese Form der Regressionsmodellierung wird die Cluster-Struktur sowie die zeitliche Komponente des Designs abgebildet. Die genauen Spezifikationen dieser Modelle werden im Folgenden für die jeweiligen Endpunkte beschrieben.

Der CONSORT-Erweiterung für *Stepped Wedge Cluster Randomized Trials* folgend wurde die Wirkung für alle Endpunkte jeweils als relative Effektgröße (RR) und als absolute Effektgröße (RD) geschätzt und mit 95 % Konfidenzintervallen (KI) quantifiziert, außer bei Kostenmodellen, für die ausschließlich RD bestimmt wurde. Dabei wurden marginale RD oder RR aus dem angepassten Regressionsmodell bestimmt<sup>7</sup>, wenn Letzteres nur OR/RR oder RD lieferte, wie z.B. für Regressionen mit logit-Link. Einzig für die Sensitivitäts-Analyse des primären Endpunktes und für den sekundären Endpunkt Weiterbehandlung (Triage) wurden abweichend hiervon Effekte nur als OR angegeben. Für die Weiterbehandlung wurden Verteilungsunterschiede zwischen den Phasen zusätzlich mit Hilfe des Cramér-von Mises-Test für zwei unabhängige Stichproben quantifiziert.

### 2.3.9.5 Spezifikation des Hauptmodells und der Sensitivitätsanalysen für den primären Endpunkt

Der primäre Endpunkt wurde definiert als Proportion abgeklärter neurologischer Fragestellungen, auf einer Skala von 0 – 100 %. Erhoben wurde dieser Endpunkt auf Patient:innen-Ebene als binäre Variable (Verbleib beim Hausarzt – ja/nein). Da das gewählte Design annähernd gleiche Clustergrößen vorsah (durchschnittlich 3 Patient:innen pro Cluster und *Step*), konnte die geplante Wirksamkeitsanalyse durch den auf Patient:innen-Ebene erhobenen binären Endpunkt durchgeführt werden. Hierzu wurde als Hauptmodell ein logistisches Mischmodell spezifiziert: Zusätzlich zur externen Zeitkomponente (Datum des Hausarzt:innen-Fragebogens) wurde für Alter und Geschlecht der Patient:innen adjustiert, und es wurden jeweils Zufallseffekte (normalverteilte zufällige Intercepts) für die Cluster und die *Steps* verwendet. Das Alter der Patient:innen sowie die Zeit ab Beginn der *Trial*-Phase wurden dabei als lineare feste Effekte im Modell berücksichtigt.

In der Sensitivitätsanalyse wurde zusätzlich die Cluster-interne Zeit berücksichtigt, die der Cluster-spezifischen Expositionszeit entsprach: Demnach war die Cluster-interne Zeit vor dem Wechsel in die Intervention negativ, am Tag des Wechsels gleich Null, und danach positiv. Zur Berechnung der *Odds Ratios* wurde 1 Jahr (365,25 Tage) als Inkrementeneinheit gewählt.

<sup>7</sup> Zur Berechnung der marginalen RD und/oder RR-Werte wurde die Funktion `marginalEffects::comparisons()` verwendet. Konfidenzintervalle für OR wurden mit Hilfe der Funktion `broom.mixed::tidy()` bestimmt.

Für das Sensitivitätsmodell wurde ein linearer fester Effekt der internen Zeit angenommen, der als kumulativer Effekt der Intervention (beispielsweise Lern- oder Sättigungseffekt) interpretiert werden kann. Zudem wurde ein Interaktionseffekt zwischen der Intervention und der internen Zeit modelliert, um mögliche Vorwegnahme-Effekte in der Kontrolle separat von möglichen Sättigungseffekten in der Intervention zu berücksichtigen. Für die Bestimmung der Expositionszeit wurden die Sequenzgruppen und darüber die Daten für den Beginn der Intervention aus der Randomisierungsliste herangezogen.

Da sich die beobachtete Anzahl der eingeschlossenen Patient:innen jedoch erheblich und mehr als erwartet<sup>8</sup> zwischen den Clustern und Schritten unterschied, wurde vor der finalen Datenlieferung das Hauptmodell um eine zusätzliche Auswertung ergänzt, die ausschließlich jene Cluster berücksichtigte, die in jedem Schritt mindestens 1 und höchstens 6 Patient:innen eingeschlossen hatten.

### 2.3.9.6 Spezifikation der Modelle für die sekundären Endpunkte

Für die Analyse der sekundären Endpunkte A2/1 - A4/1 wurden Fälle mit fehlendem primären Endpunkt A1 oder fehlendem Wert für den jeweiligen sekundären Endpunkt ausgeschlossen (*Available-Case-Analysis*).

Ebenso wie für das Hauptmodell für den primären Endpunkt wurden für die sekundären Endpunkte generalisierte lineare Mischmodelle mit folgenden Komponenten gewählt: Lineare feste Effekte für Geschlecht und Alter der Patient:innen sowie für die externe Zeit sowie Zufallseffekte (normalverteilte zufällige *Intercepts*) für die Clusterstruktur des Designs und die *Steps*.

### 2.3.9.7 Übersicht zu den Regressionsmodellen für die Effektevaluation

Die durch das *Stepped Wedge Design* vorgegebene Analysestrategie des GLMM wurde entsprechend der Endpunkte-Art modelliert und um zusätzliche Adjustierungsvariablen (Datum des Hausärzts:innen-Fragebogens, Alter und Geschlecht der Patient:innen) erweitert (siehe Tabelle 5).

Tabelle 5: Übersicht der Regressionsmodelle für die Effektevaluation (primärer und sekundäre Endpunkte)

| Endpunkt                  | Art   | Modellfamilie                             | Fehlende Werte                                | Formel                                                              |
|---------------------------|-------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| A1 (Haupt-Modell)         | Binär | Logistisches Binomial-GLMM mit logit-Link | Ausschluss der Fälle mit fehlendem Wert in A1 | ~Phase + Datum + Alter + Geschlecht + (1 Cluster) + (1 Step)        |
| A1 (Sensitivitäts-Modell) | Binär | Logistisches Binomial-GLMM mit logit-Link | Ausschluss der Fälle mit fehlendem Wert in A1 | ~Phase * Zeit + Datum + Alter + Geschlecht + (1 Cluster) + (1 Step) |

<sup>8</sup> Im Durchschnitt wurden 2,71 Patient:innen pro Cluster und Schritt eingeschlossen, sodass bei einer über die Cluster und Schritte konstanten Rate eine Poissonverteilung mit einer Standardabweichung von 2,71 erwartet werden sollte, während die tatsächlich beobachtete Standardabweichung mit 3,66 deutlich höher lag.

| Endpunkt | Art                                 | Modellfamilie                                  | Fehlende Werte                                              | Formel                                                       |
|----------|-------------------------------------|------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| A4/1     | Multinomial mit 5 Kategorien        | Multinomiales logistisches GLMM mit logit-Link | Ausschluss der Fälle mit fehlendem Wert in A1 oder in A4/1  | ~Phase + Datum + Alter + Geschlecht + (1 Cluster) + (1 Step) |
| A2/1     | Natürliche Zahl (Zählvariable)      | Poisson-GLMM mit Identity-Link                 | Ausschluss der Fälle mit fehlendem Wert in A1 oder in A2/1  | ~Phase + Datum + Alter + Geschlecht + (1 Cluster) + (1 Step) |
| A2/2     | Metrisch (Dauer in Tagen)           | ZIGamma-GLMM mit Identity-Link                 | Ausschluss der Fälle mit fehlendem Wert in A1 oder in A2/2  | ~Phase + Datum + Alter + Geschlecht + (1 Cluster) + (1 Step) |
| A3/1     | Metrisch (Dauer/Wartezeit in Tagen) | ZIGamma-GLMM mit Identity-Link                 | Ausschluss der Fälle mit fehlendem Wert in A1 oder in A3/1  | ~Phase + Datum + Alter + Geschlecht + (1 Cluster) + (1 Step) |
| A3/2     | Metrisch (Dauer/Wartezeit in Tagen) | ZIGamma-GLMM mit Identity-Link                 | Ausschluss der Fälle mit fehlendem Wert in A1 oder in A3/2  | ~Phase + Datum + Alter + Geschlecht + (1 Cluster) + (1 Step) |
| A3/3     | Metrisch                            | Lineares Mischmodell (LMM) mit Identity-Link   | Ausschluss der Fälle mit fehlendem Wert in A1 oder in A3/3. | ~Phase + Datum + Alter + Geschlecht + (1 Cluster) + (1 Step) |
| A3/4     | Metrisch                            | Lineares Mischmodell (LMM) mit Identity-Link   | Ausschluss der Fälle mit fehlendem Wert in A1 oder in A3/4. | ~Phase + Datum + Alter + Geschlecht + (1 Cluster) + (1 Step) |

Phase ist dabei eine binäre Faktorvariable für die Intervention (Telekonsil) versus Kontrolle; *Step* eine Faktorvariable für die 11 *Steps*; Alter eine metrische Variable für das Patient:innen-Alter in Jahren ( $\geq 18$ ); Geschlecht eine multinomiale Faktorvariable für das Patient:innen-Geschlecht (weiblich, männlich, divers); Cluster eine multinomiale Faktorvariable für die Hausarztpraxis.

## 2.4 Wirtschaftlichkeit – neurologische Telekonsile

Für die Wirtschaftlichkeitsanalyse bezüglich der neurologischen Telekonsile wurden die Interventionskosten der neuen Versorgungsform ermittelt (D1) und der Effekt von NeTKoH auf die Leistungsausgaben sowie auf die Inanspruchnahme der Kostenträger anhand von Abrechnungsdaten der Krankenkassen analysiert (D2 - D4). Hierfür wurde die Perspektive der gesetzlichen Krankenversicherung (GKV) eingenommen, und es wurden Ausgaben der Pflegekassen ignoriert.

### 2.4.1 Interventionskosten – durchschnittliche Kosten für ein neurologisches Telekonsil

Die Interventionskosten wurden im Rahmen der Wirtschaftlichkeitsanalyse mit folgender Forschungsfrage (D1) adressiert:

- Wie hoch sind die durchschnittlichen Kosten für ein Telekonsil?

Zur Beantwortung dieser Frage wurden die Kosten in dezidierte Weise für ein Telekonsil berechnet, differenziert nach Versorgungssektor (stationär/ambulant) und nach Kostenart (Investitionskosten/ Anlagegüter, Betriebskosten, Personalkosten). Die Kosten wurden vor dem Hintergrund des Wirtschaftlichkeitsgebots (§ 12 SGB V) detailliert nach

Interventionsaktivität und Gesundheitssektor als Einzelpositionen im Hinblick auf eine adäquate künftige Finanzierung klassifiziert. Zur Ermittlung der Interventionskosten wurden zunächst die relevanten Kostenkomponenten identifiziert und die jeweiligen Ressourcenverbräuche ermittelt, wobei Personal- und Sachkosten ebenfalls als Ressourcen definiert wurden. Anschließend erfolgte eine monetäre Bewertung der Ressourceneinheiten, und ein Vergleich mit bestehenden Vergütungen sowohl für Konsile zwischen niedergelassenen Ärzt:innen als auch für Konsile zwischen Krankenhausärzt:innen.

Per Definition ergeben sich Kosten als Produkt aus Menge und Preis. Die Komponente „Menge“ als Produkt aus Dauer und Häufigkeit bestimmte sich hierbei aus 1) der direkten Erhebung des Ressourcenverbrauchs [48,49] (Telekonsildauer, Dauer von Anforderung bis Start eines Telekonsils), 2) einer Experten:innen-Schätzung von 6 - 8 Patient:innen mit neuen neurologischen Symptomen pro Praxis und Monat, die ein erstes neurologisches Telekonsil benötigen und 3) einer Expert:innen-Schätzung von 0 - 3 zusätzlichen Folge-Telekonsilen pro Jahr im Mittel pro Patient:in, während sich der „Preis“ [48,49] aus administrativen Daten ergab, wie z.B. dem Tarifvertrag für Ärztinnen und Ärzte an Universitätskliniken der Tarifgemeinschaft deutscher Länder (TVÄ-TdL).

Ausgehend vom monatlichen Bruttoentgelt zuzüglich der Arbeitgeberbeiträge zur Sozialversicherung bzw. vom Honorar wurden die Personalkosten pro Minute berechnet und mit der entsprechenden Dauer und der geschätzten Häufigkeit für die Interventionsaktivität multipliziert. Dabei wurde die durchschnittliche Dauer eines Telekonsils anhand der erhobenen Daten aus dem Versorgungsprozess ermittelt. Um den Versorgungsalltag abzubilden, wurden bei den Berechnungen auf Basis der direkt erhobenen durchschnittlichen Wartezeit von Anforderung bis Start des Telekonsils für die anteilige Arbeitszeit einer MFA 50 % angesetzt, jedoch nicht weniger als 10 Minuten, und für die Dispatcher:in und die Koordinator:in an der Universitätsklinik jeweils 20 %, jedoch nicht weniger als 5 Minuten.

Die Dauer für die Trainingseinheiten an den MEYTEC-Geräten während der Wechselvisite beruhte auf einer Schätzung von Expert:innen im Konsortium. Da es aus Wettbewerbsgründen nicht möglich war, Informationen zu den konkreten Personal- und Betriebskosten seitens der Firma MEYTEC zu erhalten, wurde stattdessen für die Berechnungen der Interventionskosten eine von MEYTEC zur Verfügung gestellte Monatspauschale für Wartungskosten und technischen Support herangezogen.

Die Einordnung in die Gruppierungen der Personalmittelsätze sowie der heranzuziehenden Berechnungsgrundlagen zur Ermittlung der Personalkosten pro Minute erfolgte nach Einschätzung von Expert:innen im Konsortium bzw. nach Rücksprache mit diesen. Bei der Berechnung der Personalkosten pro Minute auf Basis des monatlichen Bruttoentgelts blieben Einmalzahlungen (wie z.B. Weihnachts- und/oder Urlaubsgeld, steuerfreie Inflationsausgleichsprämie, etc.) und Kappungsgrenzen der Sozialversicherung sowie Krankenhausoverheadkosten unberücksichtigt. Zu weiteren Details siehe Anlage 1, Tabelle A1.

Für den Evaluationsbericht wurden alle Kosten auf das Indexjahr 2024 bezogen und inflationsbereinigt. Alle Kosten wurden in Euro (EUR) angegeben.

## 2.4.2 Sekundärdatenanalyse: Kosten für die beteiligten Kostenträger

Die Analyse der Routinedaten (D2 - D4) für den Evaluationsbericht basierte lediglich auf pseudonymisierten Versichertendaten der an NeTKoH beteiligten Krankenkassen AOK Nordost und TK, sodass für diese Sekundärdatenanalyse nur eine Teilmenge der NeTKoH-Patient:innen betrachtet werden konnte. Dabei wurden ausschließlich die von den Krankenversicherungen vergüteten Leistungen berücksichtigt. Leistungen, die über die Pflegeversicherung abgerechnet wurden, wurden nicht übermittelt und fanden keinen Eingang in die Betrachtungen. Die Patient:innen waren zu keinem Zeitpunkt für die Evaluation identifizierbar.

Folgende Forschungsfrage sollte beantwortet werden:

- Wie hoch sind für die NeTKoH-Patient:innen der AOK Nordost und der TK die Gesamtkosten (D2), stationären (D3) und ambulanten Kosten (D4) in der Intervention im Vergleich zur Kontrolle?

### 2.4.2.1 Kostenarten

Auf Basis der im Routinedaten-Merkmalkatalogs von den beteiligten Krankenkassen definierten relevanten GKV-Daten wurden die in Tabelle 6 aufgeführten Kostenarten im Beobachtungszeitraum berücksichtigt:

*Tabelle 6: Übersicht relevante Kostenarten für neurologische Telekonsile (NeTKoH)*

| Kostendimension                   | Kostenparameter für die Leistungsbereiche                                                                                                                                               |
|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Direkte Kosten                    |                                                                                                                                                                                         |
| Direkte medizinische Kosten       | Stationäre Krankenhausversorgung<br>Ambulante ärztliche Versorgung<br>Arzneimittel<br>Heil- und Hilfsmittel                                                                             |
| Direkte nicht-medizinische Kosten | Krankentransport                                                                                                                                                                        |
| Indirekte Kosten                  | Krankengeld                                                                                                                                                                             |
| Gesamtkosten                      | Direkte Kosten + Indirekte Kosten = Stationäre Krankenhausversorgung + Ambulante ärztliche Versorgung + Arzneimittel + Heil- und Hilfsmittelleistungen + Krankentransport + Krankengeld |

Dabei setzten sich die Gesamtkosten (D2) aus der Summe der Kosten für die herangezogenen Leistungen zusammen. Aufgrund der Zielsetzung von NeTKoH flossen Kosten für häusliche Krankenpflege, Pflegeleistungen sowie Haushaltshilfen nicht in die Analyse ein. Intangible Kosten sowie Lohnfortzahlungen durch den Arbeitgeber wegen Arbeitsunfähigkeit wurden aufgrund der eingenommenen Kostenträger-Perspektive ebenfalls nicht betrachtet.

Der Beobachtungszeitraum betrug patienten-individualisiert ein Quartal (3 Monate<sup>9</sup> ab dem Tag der Indexvisite in der Hausarztpraxis). Zum Stichtag für die Routinedaten am 15.02.2025 wurden von den beteiligten Krankenkassen für ihre in NeTKoH eingeschlossenen Versicherten

<sup>9</sup> Um jahreszeitlichen Verzerrungen durch unterschiedliche Monatslängen entgegenzuwirken, wurden jeweils das Datum des Hausärzt:innen-Fragebogens sowie die folgenden 91 Kalendertage berücksichtigt.

Leistungsdaten für das Aufnahmequartal und das Folgequartal sowie die zugehörigen Stammdaten pseudonomisiert übermittelt. Dabei waren nach Auskunft der Krankenkassen die stationären Kostendaten bis zum dritten Quartal 2024 enthalten, aber die ambulanten Kostendaten waren nur bis zum zweiten Quartal 2024 im Wesentlichen vollständig. Die von den Krankenkassen übermittelten Daten wurden durch das DIZ der UMG erneut pseudonymisiert und danach der Evaluation zur Verfügung gestellt.

Vor diesem Hintergrund wurden für die Kostenanalysen und die Gesundheitsökonomie alle Patient:innen berücksichtigt, für die Routinedaten vorlagen. Berücksichtigt wurden auch je 5 Patient:innen in der Kontrolle und der Intervention, für die nur Stammdaten übermittelt wurden, aber keine Leistungsausgaben, also 0 Fälle und 0 Euro in jeder Kostenkategorie. In einer separaten Sensitivitätsanalyse wurden nur Daten für diejenigen Patient:innen berücksichtigt, die bis Step 9, also bis Ende April 2024 eingeschlossen wurden, sodass auch die ambulanten Kostendaten für deren gesamten Beobachtungszeitraum vorlagen.

In den GKV-Routinedaten wird die Ressourcennutzung unabhängig von den für die Patient:innen zu analysierenden Zeiträumen abgebildet. Insofern gibt es mehrere Möglichkeiten, die Leistungen einem Betrachtungszeitraum zuzuordnen, wobei es hier keinen einheitlichen Standard gibt. In NeTKoH wurde eine Linkszensierung (Berücksichtigung von Ausstrahlern) vorgenommen, d.h. es wurden ausschließlich Fälle in der Analyse berücksichtigt, deren Leistungsanfangsdatum innerhalb des Beobachtungszeitraumes lag. Der Vorteil dieser Linkszensierung ist die genaue Abbildung und Analyse der tatsächlich im Rahmen von NeTKoH begonnenen Leistungen bzw. Arbeitsunfähigkeits-(AU)-Fälle im jeweiligen Zeitraum. Krankengeld-Kosten wurden dabei berücksichtigt, sofern der Beginn der Arbeitsunfähigkeit im Beobachtungszeitraum lag, d.h. der zugehörige (spätere oder erneute) Beginn der Zahlungen war unerheblich.

#### **2.4.2.2 Deskriptiv**

Mittels deskriptiver Statistik wurden die Baseline-Charakteristika derjenigen Patient:innen analysiert, für die die AOK-Nordost und TK Routinedaten übermittelt hatten. Es wurden Mittelwert und Standardabweichung sowie Median und Quartile der relevanten Kostenarten im dreimonatigen Beobachtungszeitraum ab dem Index-Tag berechnet, jeweils nach Phase stratifiziert, um die erbrachten Leistungen und die dadurch entstandenen Ausgaben für die beteiligten Kostenträger zu quantifizieren.

Bei Stepped-Wedge CRT-Studien verfälschen säkulare Entwicklungen und Veränderungen im Gesundheitswesen, außerhalb der Studie, den Vergleich der beobachteten, unadjustierten Messgrößen, da der Zeitpunkt der Aufnahme in der Kontrolle im Mittel früher liegt als in der Intervention, sodass für die externe Zeit adjustiert werden muss [50]. Anders als bei parallelen Studienarmen benachteiligen z.B. Kostensteigerungen im Gesundheitswesen oberhalb der berücksichtigten, allgemeinen Inflationsrate die Intervention im deskriptiven Vergleich.

### 2.4.2.3 Inferenzstatistisch

Neben einem unadjustierten Regressionsmodell für die abhängige Variable Kosten bezüglich der unabhängigen Variable Phase (Kontrolle bzw. Intervention) wurde stets ein adjustiertes Modell mit zusätzlichen festen Effekten für die unabhängigen Variablen Datum des Hausärzt:innen-Fragebogens, Alter und Geschlecht der Patient:in verwendet, sowie ein weiteres mit zusätzlichen normalverteilten Zufallseffekten für die Cluster und *Steps*, jeweils um absolute Effekte (RD) zu bestimmen.

Kostendaten sind in der Regel verzerrt und nicht normalverteilt, da sie nach unten hin durch Null begrenzt sind, nach oben hin aber unbegrenzt sind. Darüber hinaus weisen Kostendaten oft eine hohe Konzentration der Werte im Randbereich auf (erhöhter Anteil von Patient:innen ohne Kosten und von Patient:innen mit hohen Kostenwerten). Daher wurde neben einer Normalverteilung auch eine Gamma-Verteilung<sup>10</sup> untersucht (siehe Tabelle 7). Da Krankenhauskosten, Krankentransportkosten und Krankengeld für eine Vielzahl von Patient:innen überhaupt nicht anfielen, wurde für alle adjustierten Modelle eine *Zero-Inflated*-Gamma-Verteilung verwendet, die eine Modellierung nichtnegativer Kosten ohne willkürliche Beschneidung oder Verschiebung ermöglicht und die Gamma-Verteilung als Spezialfall einschließt. Die *Zero-Inflation*-Komponente wurde modelliert als abhängig von Phase, Alter und Geschlecht, da dies klinisch plausibel erschien.

Tabelle 7: Übersicht der Regressionsmodelle für die Effektevaluation (Kosten)

| Endpunkte                                                                    | Art                                             | Fehlende Werte                                                                            | Modellfamilie                                         | Formel                                                                  |
|------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| Gesamtkosten,<br>Stationäre Kosten<br>(Alle und F0*/G*),<br>Ambulante Kosten | Nichtnegative<br>reelle Zahlen<br>(Kostendaten) | Ausschluss der Fälle<br>mit fehlendem Wert<br>in A1 oder mit<br>fehlenden<br>Routinedaten | Lineares Modell (LM)                                  | ~ Phase                                                                 |
|                                                                              |                                                 |                                                                                           | GLMM mit ZIGamma-<br>Verteilung und Identity-<br>Link | ~ Phase + Datum +<br>Alter + Geschlecht                                 |
|                                                                              |                                                 |                                                                                           |                                                       | ~ Phase + Datum +<br>Alter + Geschlecht +<br>(1   Cluster) + (1   Step) |

### 2.4.2.4 Subgruppen und fehlende Werte

Für die Gesamtkosten, stationären Kosten und ambulanten Kosten erfolgten Subgruppenanalysen (jeweils deskriptiv). Die Subgruppen wurden anhand der 3 häufigsten ICD-10-Ziffern gebildet, die in der Primärdaten-Analyse anhand der Angaben in den Hausärzt:innen-Fragebögen für die Gesamtstichprobe ermittelt wurden. Die Analysen wurden wie bei den Primärdaten auf Patient:innen ohne fehlende Werte für den primären Endpunkt beschränkt.

### 2.4.2.5 Zeithorizont

Der Zeithorizont für die Wirtschaftlichkeitsanalyse (D1 - D4) belief sich auf ein Jahr: In der Regel sollte versucht werden, die über ein ganzes Jahr (oder über mehrere ganze Jahre)

<sup>10</sup> Der *Identity*-Link wurde dabei gewählt, um additive Effekte der unabhängigen Variablen zu modellieren. Der Log-Link weist den Vorteil eines besseren Konvergenz-Verhaltens auf, modelliert aber multiplikative Effekte.

angefallenen Kosten zu erheben, wie es häufig z.B. für Personalausgaben gemacht wird, auch um jegliche Verzerrungen durch saisonale Effekte zu vermeiden. Dies wurde durch die 36-monatige, kontinuierliche und gleichmäßige Patient:innen-Rekrutierung sowie den patienten-individuellen, 3-monatigen Beobachtungszeitraum im NeTKoH-Studiendesign sichergestellt. Daher wurden auch die (Abschreibung der) Interventionskosten (siehe 2.4.1.) für einen Zeitraum von einem Jahr berechnet.

## 2.5 Gesundheitsökonomische Analyse – neurologische Telekonsile

Die Berichterstattung zur gesundheitsökonomischen Evaluation folgte den *Consolidated Health Economic Evaluation Reporting Standards* (CHEERS) [20].

Ziel der gesundheitsökonomischen Evaluation war es, zu analysieren inwieweit NeTKoH in ländlichen Regionen in Mecklenburg-Vorpommern zu einer kosteneffizienten Versorgung von Patient:innen mit neurologischen Fragestellungen in Hausarztpraxen führte. Die gesundheitsökonomische Evaluation wurde in die prospektive, kontrollierte, sowie randomisierte Interventionsstudie im *Stepped Wedge Cluster Design* eingebettet und aus Perspektive der GKV umgesetzt. Die statistische Analysestrategie wurde dabei vor Erhalt der ersten Routinedatenlieferung präzisiert und implementiert.

Die **übergeordnete Forschungsfrage** lautete:

- Inwiefern ist der Einsatz von neurologischen Telekonsilen in Hausarztpraxen im Rahmen einer sektorenübergreifenden Vernetzung zwischen ambulanten und stationären Versorgungsstrukturen im Vergleich zur Regelversorgung kosteneffektiv (E)?

Zur Beantwortung der folgenden Forschungsfragen wurden unter Beachtung patientenorientierter Endpunkte eine Kosten-Nutzwert- und mehrere Kosten-Effektivitäts-Analysen durchgeführt:

- Wie hoch sind die inkrementellen Kosten pro (in der Hausarztpraxis) abgeklärtem neurologischen Fall?
- Wie hoch sind die inkrementellen Kosten pro vermiedenem Krankenhausaufenthalt?
- Wie hoch sind die inkrementellen Kosten pro vermiedenem Krankenhaustag?
- Wie hoch sind die inkrementellen Kosten pro qualitätsadjustiertem Lebensjahr (QALY)?
- Wie hoch sind die inkrementellen Kosten pro vermiedenem Tag Wartezeit bis zum Erstkontakt mit einem neurologischen Facharzt/einer neurologischen Fachärztin?

### 2.5.1 Herangezogene Kosten für die gesundheitsökonomischen Analysen

Unter Berücksichtigung der GKV-Perspektive und der aktuellen Finanzierung im Gesundheitssystem wurden zwei unterschiedliche Szenarien für die gesundheitsökonomische Evaluation analysiert: ein *Base-Case*- und ein *Worse-Case*-Szenario. Für das **Base-Case-Szenario** wurden Gesamtkosten aus den Routinedaten (direkte medizinische, direkte nicht-medizinische und indirekte Kosten, siehe 2.4.2.1.) plus Interventionskosten/Zusatzkosten ohne Investitionskosten im stationären und ambulanten Sektor herangezogen. Dagegen wurden für das **Worse-Case-Szenario** darüber hinaus auch eine Abschreibung der

Investitionskosten im ambulanten Sektor berücksichtigt und somit der Fall abgebildet, dass Hausarztpraxen diese Kosten tragen und erwirtschaften müssen, weil sie weder durch Förderprogramme übernommen noch durch andere Zuschüsse abgedeckt werden. Der betrachtete Zeitraum betrug in Entsprechung zum Nachbeobachtungszeitraum jeweils 3 Monate und spiegelte insofern die Versorgungspraxis wider.

### 2.5.2 Kosten-Nutzwert- und Kosten-Effektivitäts-Analyse

Es wurden Kosten-Effektivitäts-Analysen und eine Kosten-Nutzwertanalyse durchgeführt.

Als Effekte für die **Kosten-Effektivitäts-Analysen** wurden die abgeklärten neurologischen Fälle in der Hausarztpraxis (primärer Endpunkt), die Anzahl und Dauer der Krankenhausaufenthalte sowie die Wartezeit bis zum Erstkontakt mit einer neurologischen Fachärzt:in herangezogen. Hierzu wurden sowohl Primärdaten als auch patientenindividuelle Abrechnungsdaten der teilnehmenden Krankenkassen über den 3-monatigen Beobachtungszeitraum ab dem Index-Tag hergezogen.

Inkrementelle Kosten-Effektivitäts-Relationen (*IKER*) wurden berechnet, indem die inkrementellen Kosten der Intervention im Vergleich zur alleinigen Regelversorgung durch die inkrementellen Effekte der Intervention im Vergleich zur Regelversorgung, geteilt wurden:  $IKER = \Delta \text{Kosten} / \Delta \text{Effekte}$ .

Für die **Kosten-Nutzwert-Analyse** wurden als Effekte *QALYs* herangezogen: *QALYs* stellen ein Maß des Gesamtnutzens dar, das auf der mittels des EQ-5D-5L gemessenen gesundheitsbezogenen Lebensqualität (siehe 2.3.5.4.1.) basiert. Dabei wird die Lebensqualität anhand eines Nutzwertfaktors bewertet, der zwischen 0 für die schlechteste und 1 für die bestmögliche Lebensqualität liegt. Insofern ergibt sich der Nutzen einer Intervention durch den von ihr erreichten Zugewinn an *QALYs*. Die *QALYs* wurden anhand der *Area under the Curve* aus dem EQ-5D-5L Baselinewert und dem EQ-5D-5L-Wert nach 3 Monaten berechnet.

### 2.5.3 Statistische Methoden

Die parametrische G-Formel wurde für alle Analysen zur Schätzung der zusätzlichen Kosten und der zusätzlichen Effekte verwendet.

Für die Gesamtkosten bezüglich der Phase (Kontrolle bzw. Intervention) wurde jeweils ein lineares Regressionsmodell verwendet, adjustiert für Datum, Alter und Geschlecht, um  $\Delta \text{Kosten}$  als absolute Kostenunterschiede (RD) zu bestimmen, um eine möglichst gute Konvergenz beim *Bootstrapping* zu erreichen.

Alle Modelle für die inkrementellen Effekte wurden ebenso adjustiert für Datum, Alter und Geschlecht. Bei der Regression für *QALYs* als abhängige Variable wurde zusätzlich – wie von Manca *et al.* 2005 empfohlen [51] – für den EQ-5D-5L Baseline-Wert adjustiert, sowie alternativ die *difference in differences* der *QALYs* als Sensitivitätsanalyse berechnet. Für die *QALYs* wurden lineare Modelle (Normalverteilung) verwendet, für die Krankenhausverweildauer der hospitalisierten Patient:innen und für die inkrementelle Wartezeit bis zum Neurolog:innen-Erstkontakt wurden Modelle mit *zero-inflated Gamma*-

Verteilung und Identity-Link verwendet, während für Krankenhausaufenthalt ja/nein und Fragestellung abgeklärt/unabgeklärt jeweils eine Binomial-Verteilung mit logit-Link modelliert wurde.

### 2.5.3.1 Umgang mit Unsicherheit

Für den Umgang mit Unsicherheit wurden verschiedene Methoden angewendet: Extremwertanalysen (*Base/Worse-Case-Szenario*) und *Bootstrapping*. Daneben wurden für die Kostenregressionen neben den linearen Modelle (LMs) auch verallgemeinerte lineare Modelle (GLMs, Gamma mit Identity-Link) verwendet, bzw. deren Varianten für *Mixed Effects* (LMER und GLMER/glmmTMB).

Unter Berücksichtigung der eingenommenen GKV-Perspektive und aktuellen Finanzierung, wurden die unterschiedlichen Szenarienanalysen (*Base-Case-* und *Worse-Case-Szenario*) beschrieben. Da es aktuell noch keine Finanzierungsgrundlage für die Investitionskosten von Telekonsilen zwischen dem ambulanten und stationären Bereich gibt, umfassten die Kostenkategorien für das *Worse-Case-Szenario* zusätzlich zu den direkten medizinischen Kosten, direkten nicht-medizinischen Kosten, indirekten Kosten und Interventionskosten/Zusatzkosten auch die Investitionskosten im ambulanten Bereich, jedoch nicht die Investitionskosten im stationären Bereich.

Das *Bootstrapping* erlaubt es, die Unsicherheit aufgrund von Stichprobenvariationen zu quantifizieren, ohne parametrische Annahmen bezüglich der Verteilungen zu treffen. Es wurden *Bootstrap*-Analysen mit 5000 Replikationen durchgeführt und anschließend 95 % KIs in Bezug auf Kosten- und Effekts-Unterschiede berechnet und als Kosten-Effektivitäts-Diagramme dargestellt. Diese sind ein Instrument zur visuellen Darstellung der gemeinsamen Verteilung von inkrementellen Kosten und Effekten und erlauben die Visualisierung der Unsicherheit der Kosten-Effektivitäts-Ergebnisse. Das Kosten-Wirksamkeits-Diagramm ist in vier Quadranten unterteilt. Auf der x-Achse ist dabei die Differenz der Effekte und auf der y-Achse die Kostendifferenz zwischen der neuen Intervention und der Kontrolle abgebildet. Im nordöstlichen Quadranten dieses Diagrammtyps befinden sich die Replikationen, in dem die Intervention positive inkrementelle Effekte mit sich bringt, aber teurer ist. Im südöstlichen Quadranten, dem sogenannten dominanten Bereich, liegen Replikationen, für die die Intervention besser und kostengünstiger ist. Im dominierten Bereich im nordwestlichen Quadranten befinden sich Replikationen, für die die neue Intervention im Vergleich zur Kontrolle sowohl negative Effekte als auch Mehrkosten mit sich bringt. Folglich liegen im südwestlichen Quadranten die Replikationen, für die die zu evaluierende Intervention zwar kostengünstiger ist, aber negative Effekte zeigt.

### 2.5.3.2 Umgang mit fehlenden Werten

Die Analysen beschränkten sich auf Patient:innen, für die Informationen für den primären Endpunkt A1 vorlagen.

Bei den QALYs handelt es sich um kumulative Messwerte, die aus Längsschnittdaten abgeleitet werden, welche zur Baseline und zum Nachbeobachtungszeitpunkt nach 3 Monaten erhoben

wurden. Die QALYs wurden anhand der *Area Under the Curve* (AUC) berechnet (siehe 2.5.2.). Die EQ-5D-5L-Domänen und -Werte zu Baseline und Follow-Up können ein unterschiedliches Muster fehlender Daten aufweisen. Einzelne fehlende EQ-5D-5L-Daten zu einem der Zeitpunkte führen dazu, dass auch die aggregierte Variable QALYs fehlt. Angesichts des kumulativen Charakters von QALYs können diese fehlenden Werte auf verschiedenen Aggregationsebenen adressiert werden (z.B. Dimensionen des EQ-5D versus EQ-5D-Scores versus QALYs). In diesem Projekt wurden erst die einzelnen fehlenden Werte des EQ-5D-5L imputiert, dann wurde der EQ-5D-Score berechnet, gefolgt von den (somit passiv imputierten) QALYs.

Im Zuge der Analysen war es notwendig, *Bootstrap*-Inferenz mit multipler Imputation zu verbinden, um 95 %-KIs für die inkrementellen Kosten und Effekte zu erhalten. Zur Berechnung der KIs wurde ein nichtparametrisches *Bootstrapping* mit 5.000 Replikationen verwendet, wobei für die QALYs zusätzlich über 5 verschiedene, imputierte EQ-5D-Datensätze gemittelt wurde.

#### **2.5.4 Diskontierung und Zeithorizont**

Eine Diskontierung der Kosten war aufgrund des kurzen Studienzeitraums nicht vorgesehen. Dies steht im Einklang mit den Empfehlungen des Instituts für Qualität und Wirtschaftlichkeit im Gesundheitswesen. Obwohl im Rahmen der durchgeführten Analysen ein Zeithorizont von einem Jahr verwendet wurde, hatten die gesundheitsökonomischen Analysen einen Zeithorizont von 3 Monaten. Der Grund für diesen Ansatz war das Bestreben, den gewählten Zeithorizont sowohl für die Kosten als auch für die Wirkungen konsistent zu gestalten, wie es in der Literatur empfohlen wird.

### **2.6 Evaluationsmethode – neurologische Fortbildungen**

#### **2.6.1 Ziel und Design**

Zur Steigerung des Verständnisses für die Bedeutung neurologischer Fragestellungen in der hausärztlichen Versorgung wurden im Rahmen von NeTKoH neurologische Fortbildungen für die NeTKoH-Hausärzt:innen von Neurologen/Neurologinnen der UMG online angeboten. Die Teilnahme an den abgehaltenen neurologischen Fortbildungen war freiwillig und (aufgrund der Regelungen für akkreditierte Fortbildungen) auch für nicht an NeTKoH teilnehmende Hausärzt:innen offen. Die Wirkungen der neurologischen Fortbildungen für die NeTKoH-Hausärzt:innen wurde als Nebenstudie in Form einer prospektiven Observationsstudie mit Prä-/Post-Vergleich durchgeführt. Die Evaluation der kontinuierlich über die Studiendauer angebotenen neurologischen Fortbildungen erfolgte dabei getrennt von der Analyse der Telekonsile, wobei durch die Adjustierung der Regressionsmodelle für die externe Zeit mögliche Einflüsse der Fortbildungen auf die Patient\*innen-Endpunkte über den Verlauf der Studie implizit berücksichtigt wurden.

## 2.6.2 Setting und Teilnehmende: Ein- und Ausschlusskriterien

In diese Observationsstudie im Setting Hausarztpraxis wurden lediglich Hausärzt:innen eingeschlossen, welche die Einwilligungserklärung zur Teilnahme an NeTKoH zuvor unterschrieben hatten und bis Projektende an NeTKoH teilnahmen, also mit Ersterhebungs- und Exit-Fragebögen. Die Rekrutierung erfolgte über eine Informations-E-Mail durch die beteiligte Neurologie der UMG. In dieser wurden die Hausärzt:innen über Zeitpunkt und Inhalt der Fortbildungen informiert. Zusätzlich wurde um eine Rückmeldung zur Anmeldung gebeten. Auf Wunsch der Hausärzt:innen wurden die etwa anderthalbstündigen Fortbildungen ausschließlich virtuell durchgeführt.

## 2.6.3 Effektevaluation – Variablen, Datenquellen und Erhebungszeitpunkte

Folgende Forschungsfrage sollte beantwortet werden:

- Inwiefern führen die neurologischen Fortbildungen im Rahmen von NeTKoH zu einer Wissensvermittlung bei den teilnehmenden Hausärzt:innen (A4/2)?

Zur Beantwortung dieser Frage wurden Endpunkte zu den Kategorien des neurologischen Fortbildungsbedarfs zu Projektbeginn ( $t_0^{\text{HÄ}}$ ) mittels des Ersterhebungs-Fragebogens Hausärzt:innen und zum Projektende ( $t_2^{\text{HÄ}}$ ) mittels des Exit-Fragebogens Hausärzt:innen erhoben. Bei beiden Fragebögen handelte es sich um selbst entwickelte, zuvor pilotierte Papierfragebögen, welche mit dem Softwareprogramm evasys ausgelesen werden konnten. Die Kategorien für die Fragebögen wurden von den neurologischen Expert:innen im Konsortium festgelegt: grundsätzlicher neurologischer Fortbildungsbedarf, Diagnosestellung, Differentialdiagnose, diagnostische Tests, Medikation, Monitoring und Prognose.

Der Fortbildungsbedarf der Hausärzt:innen wurde zu Projekteintritt und Projektende anhand einer Skala von 0 - 10 mit 10 als höchstem Bedarf erfragt. Für den jeweiligen neurologischen Bereich wurde der Fortbildungsbedarf auf einer Skala von 0 - 100 % mit 100 % als dem höchsten Bedarf erfasst.

## 2.6.4 Prozessevaluation (Ressourcenverbrauch) und Implementierung (RE-AIM)

Im Rahmen einer Prozessevaluation (B8) und einer Auswertung zur Implementierung mittels des oben beschriebenen RE-AIM Ansatzes (C1-C5) sollten die in Tabelle 8 beschriebenen Forschungsfragen zu den neurologischen Fortbildungen unter Heranziehung der entsprechenden Parameter bzw. Dimensionen [18] beantwortet werden.

Tabelle 8: Überprüfung der RE-AIM Dimensionen für neurologische Fortbildungen

| RE-AIM Dimension                                                                                                                                                                            | Datenquelle                  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| <b>Reach</b>                                                                                                                                                                                |                              |
| Erreicht die Intervention die Zielpopulation? (C1)                                                                                                                                          |                              |
| % Erreichte Hausärzt:innen: Anzahl der NeTKoH-Hausärzt:innen mit mind. 1 NeTKoH-Fortbildungsteilnahme/Anzahl der NeTKoH-Hausärzt:innen                                                      | Teilnahmeübersicht UMG       |
| Charakteristika der teilnehmenden/nicht teilnehmenden NeTKoH-Hausärzt:innen                                                                                                                 | Ersterhebungs-FB HÄ          |
| <b>Effectiveness</b>                                                                                                                                                                        |                              |
| Erreicht die Intervention die angestrebten Ziele/Ergebnisse? (C2)                                                                                                                           |                              |
| Wissenszuwachs: Anzahl der Hausärzt:innen mit Reduktion des grundsätzlichen Fortbildungsbedarfes (von Eintritt bis Ende)/Anzahl der Hausärzt:innen mit mind. 1 NeTKoH-Fortbildungsteilnahme | Ersterhebungs-FB HÄ, Exit FB |
| <b>Adoption</b>                                                                                                                                                                             |                              |
| In welchem Ausmaß nehmen die einbezogenen Leistungserbringer/Standorte an der Intervention teil? (C3)                                                                                       |                              |
| % Partizipation NeTKoH-Hausärzt:innen: Anzahl NeTKoH-Hausärzt:innen mit mind. 1 NeTKoH-Fortbildungsteilnahme/Anzahl der NeTKoH-Hausärzt:innen                                               | Teilnahmeübersicht UMG       |
| Charakteristika der teilnehmenden NeTKoH Hausärzt:innen/nicht teilnehmenden NeTKoH-Hausärzt:innen                                                                                           | Ersterhebungs-FB HÄ          |
| <b>Implementation</b>                                                                                                                                                                       |                              |
| In welchem Ausmaß werden die Aktivitäten implementiert? (C4)                                                                                                                                |                              |
| % Umgesetzte Fortbildungen: Anzahl der durchgeführten NeTKoH-Fortbildungen/Anzahl der vorgesehenen NeTKoH-Fortbildungen                                                                     | Teilnahmeübersicht UMG       |
| Fortbildungsthemen                                                                                                                                                                          | Teilnahmeübersicht UMG       |
| Ressourcenverbrauch: Durchschnittliche Dauer und Vorbereitung der Fortbildung                                                                                                               | Expertenbefragung            |
| <b>Maintenance</b>                                                                                                                                                                          |                              |
| Inwiefern kann die Intervention nachhaltig in Routineprozesse integriert werden? (C5)                                                                                                       |                              |
| % Mehrfachteilnahme: Anzahl der NeTKoH-Hausärzt:innen mit mehr als 1 NeTKoH-Fortbildungsteilnahme/Anzahl der NeTKoH-Hausärzt:innen mit mindestens 1 NeTKoH-Fortbildungsteilnahme            | Teilnehmerübersicht UMG      |
| Experteneinschätzung des Fortbildungsleiters/der Fortbildungsleiterin auf einer Skala 0 - 100 % zur Nachhaltigkeit des neurolog. Fortbildungsangebots                                       | Expertenbefragung            |

Dabei wurden ebenfalls die Umsetzungsgrade der aggregierten Dimensionen mit Benchmarks bewertet, wobei wieder Werte oberhalb von 20 % als „etwas erfüllt, mit erheblichen Hindernissen“ interpretiert wurden, ab 40 % als „Errungenschaften sichtbar, mit Raum für Verbesserungen“, ab 60 % als „überwiegend erfüllt“ und ab 80 % als „vorbildlich erfüllt“. Danach wurden die Werte über alle Dimensionen gemittelt (siehe auch oben unter 2.3.5.3.).

### 2.6.5 Fallzahl und Bias

Die Observationsstudie zur Reduktion des neurologischen Fortbildungsbedarf umfasste die 33 NeTKoH-Hausärzt:innen, die bis Projektende an NeTKoH teilnahmen. Aufgrund des Designs als Observationsstudie sind Rückschlüsse auf einen Effekt der Fortbildungsteilnahme auf den selbst eingeschätzten Fortbildungsbedarf der Hausärzt:innen kaum möglich: Selektionseffekte und weitere Verzerrungen (*Confounding*) konnten aufgrund der geringen Fallzahl weder ausgeschlossen noch abgeschätzt werden. Eine statistische Adjustierung war mit Hilfe der festgelegten und erhobenen Daten nicht möglich. Die gewählte Analyseverfahren *Difference*

*in Differences* basiert insbesondere auf der Annahme des *Measured Confounding* bzw. der *Exchangeability* und der Annahme paralleler zeitlicher Entwicklungen.

### **2.6.6 Explorative statistische Analyse**

Im Rahmen der statistischen Analyse der Daten zu den neurologischen Fortbildungen wurden für den finalen Evaluationsbericht Gruppenvergleiche für Hausärzt:innen mit keiner und mindestens einer Teilnahme durchgeführt. Die deskriptive Auswertung wurde je nach Art der Variablen (kategorial, kontinuierlich) festgelegt. Für kategoriale Variablen wurden die Anzahl sowie der Anteil (in Prozent) aufgeführt. Für kontinuierliche Variablen wurde der Mittelwert mit Standardabweichung sowie der Median mit erstem und drittem Quartil berichtet. Es wurden Alters- und Telemedizinerfahrungs-Strata zur Zielgruppe Hausärzt:innen gebildet.

Mangels weiterführender Informationen wurde angenommen, dass die durch die Selbstselektion der Hausärzt:innen resultierende Verzerrung (*confounding bias*) nicht analytisch korrigiert werden konnte. Daher wurden für den Prä-/Post-Vergleich hinsichtlich des grundsätzlichen neurologischen Fortbildungsbedarfs für die Hausärzt:innen in der Fortbildungs-Intervention lediglich explorative statistische Analysen durchgeführt. Eine Senkung des Fortbildungsbedarfs zwischen Start und Ende der Studie (jeweils erhoben durch den Ersterhebungs- und Exit-Fragebogen) würde demnach auf einen möglichen Zusammenhang (im Sinne einer Korrelation) zwischen den angebotenen neurologischen Fortbildungen und dem angegebenen Fortbildungsbedarf hindeuten.

### **2.6.7 Interventionskosten – neurologische Fortbildungen**

Es wurden die Kosten für die Vorbereitung und Durchführung der neurologischen Fortbildungen durch einen Neurologen/eine Neurologin ermittelt. Dabei wurde der entsprechende Zeitaufwand und die Kosten pro Minute eines Neurologen/einer Neurologin gemäß TVÄ-TdL 2024 berücksichtigt. Die Angaben zur durchschnittlichen Vorbereitungsdauer und zur durchschnittlichen Dauer einer neurologischen Fortbildung beruhten auf Einschätzungen von neurologischen Expert:innen, welche diese Fortbildungen durchführten.

## **2.7 Datenschutz**

Ein positiv beschiedenes Datenschutzvotum lag für das gesamte Projekt NeTKoH vom Datenschutzbeauftragten der UMG vor. Bei der Datenerhebung, der (IT-basierten) Dokumentation, dem Datenmanagement, dem Datentransfer und der Datennutzung wurde gemäß datenschutzrechtlicher Vorgaben, insbesondere der Datenschutz-Grundverordnung (DSGVO), unter Einbeziehung der jeweiligen Datenschutzbeauftragten der Projekt-Stakeholder vorgegangen. NeTKoH basierte auf einem umfangreichen Datenschutzkonzept. Technische und organisatorische Maßnahmen zum Datenschutz gemäß § 64 BDSG und Art. 32 DSGVO wurden ebenfalls ergriffen. Um im Rahmen des Berichtswesens eine potenzielle Personenbeziehbarkeit zu vermeiden, wurden aus datenschutzrechtlichen Gründen Kategorien (insbesondere Erkrankungsmerkmale und ICD-10-Codes) erst ab 5 Personen

berichtet und Alters- oder Geschlechtsgruppen mit nur einer einzigen Person vor der Auswertung ausgesondert.

### **2.7.1 Einwilligung und Patient:innen-Information**

Für alle NeTKoH-Teilnehmer:innen wurde zu Projekteinschluss nach vorheriger mündlicher Aufklärung und Aushändigung einer ausführlichen Patient:innen-Information eine schriftliche Einwilligungserklärung für das Projekt eingeholt. Diese war Voraussetzung für die Projektteilnahme und beinhaltete die Zustimmung zur Erfassung der persönlichen und studienbezogenen Daten und deren Weitergabe in pseudonymisierter Form zu Zwecken der Nutzung für die wissenschaftliche Evaluation. Daten für Teilnehmer:innen, die explizit oder konkludent ihre Einwilligungserklärung oder Zustimmung widerriefen, wurden nicht an die Evaluation übermittelt.

### **2.7.2 Datenverarbeitung Primär- und Routinedaten**

Die für die Evaluation von NeTKoH relevanten Parameter wurden mittels der Fragebögen (Hausärzt:innen und Patient:innen) sowie *Logs* der UMG in den beteiligten NeTKoH-Hausarztpraxen erhoben. Die Angaben aus diesen Datenquellen wurden dann zusammen mit den Angaben zu den Telekonsilen aus der Tenedoc-Datenbank vom Studienzentrum der UMG in der medizinischen Studiendatenbank gepoolt. Eine Zuordnung von Patient:innen und Hausärzt:innen war nur für befugte Studienmitarbeiter:innen der UMG unter Beachtung der im Datenschutzkonzept näher spezifizierten Prozesse möglich. Alle Projektdaten wurden auf den gesicherten Systemen der UMG und der Charité – Universitätsmedizin Berlin gespeichert und unterlagen den IT-Sicherheitskonzepten der Primärsysteme in diesen Universitätskliniken.

Die Intervention wurde auf Basis eines Selektivvertrags (§ 140a SGB V) und eines Behandlungsvertrages (§ 630a BGB) krankenkassenoffen durchgeführt. Insofern basierte die wirtschaftliche und gesundheitsökonomische Evaluation von NeTKoH nur auf Routinedaten der teilnehmenden Kostenträger. Für die Freigabe der Leistungsdaten der teilnehmenden Krankenkassen AOK Nordost und TK wurde für die Wirtschaftlichkeits- und gesundheitsökonomische Analyse auf Basis der entsprechenden datenschutzrechtlichen Grundlagen ein Antrag nach § 75 SGB X bei den jeweiligen Aufsichtsbehörden der beteiligten Krankenkassen gestellt. Beide Anträge wurden positiv beschieden.

### **2.7.3 Datenübermittlung und Verschlüsselung**

Im Rahmen der Datenanforderung für die Evaluation, insbesondere für die Analyse der Routinedaten, wurden die unabhängige Treuhandstelle (THS) und das Datenintegrationszentrum (DIZ) der UMG eingebunden. Dabei war ein zentrales Element die Trennung der Forschungsdaten von den identifizierenden Daten der beteiligten Personen. Es erfolgte eine zweifache Pseudonymisierung, einerseits für die Angaben aus der gepoolten medizinischen Studiendatenbank (UMG) bestehend aus den Einzeldatenbanken (Fragebogen-evasys und Tenedoc-Excel, Logs) und andererseits den AOK-/TK-Datensätzen durch die THS

und wiederum im DIZ bevor die Daten an die Evaluation ausgeleitet wurden. Dadurch lagen der Evaluation faktisch anonymisierte Daten vor, die eine Identifizierung von Einzelpersonen durch die Evaluation ausschloss. Für den Evaluationsbericht wurden plangemäß nur Routinedaten der AOK-Nordost und der TK berücksichtigt.

Sämtliche NeTKoH-Datentransfers innerhalb der UMG und in der Kommunikation mit den Konsortialpartnern, wurden auf Basis von verschlüsselten Dateien und Archiven durchgeführt. Die Übertragung des Schlüssels erfolgte dabei auf getrenntem Wege/per Festnetztelefon, an bekannte, vorher festgelegte und autorisierte Adressat:innen bei der Evaluation, welche die via *Cryptshare* übermittelten Daten lokal entschlüsselten. Im Datenaustausch mit den Krankenkassen wurde ebenfalls *Cryptshare* verwendet. Die Probedatenlieferungen der Primärdaten aus der Studiendatenbank der UMG an die Evaluation zur Datenstrukturprüfung erfolgte verschlüsselt mittels *VeraCrypt*.

Nach Projektende werden die der Evaluation vorliegenden Daten und statistischen Auswerteprogramme für 10 Jahre auf dem mit Firewall und Passwort gesicherten Server der Charité – Universitätsmedizin Berlin gespeichert. Die Primärdaten und die der Evaluation übermittelten anonymisierten Daten werden spätestens 10 Jahre nach Projektende gelöscht. Die GKV-Daten werden entsprechend nach dem im Datenweiterleitungsvertrag benannten Zeitpunkt bei allen beteiligten Stellen (DIZ und Evaluation) gelöscht.

## **2.8 Ethik und Registrierung**

Das Gesamtprojekt NeTKoH wurde von der zuständigen Ethikkommission der UMG genehmigt (Ethik Votum Nr. BB 051/21). Dieses Votum wurde ebenfalls von der Ethikkommission der Charité – Universitätsmedizin Berlin als zuständiger Ethikkommission für die Evaluation gemäß § 15 Abs. 2 Berufsordnung der Landesärztekammer Berlin anerkannt. Die Teilnahme an der Intervention NeTKoH war mit keinen Risiken für die Teilnehmenden im Vergleich zur Regelversorgung verbunden, da durch die NeTKoH-Intervention nur ein weiterer Zugang zur medizinischen Versorgung geschaffen wurde. Eine gleichzeitige Teilnahme an anderen Forschungsprojekten war den Projektteilnehmer:innen ebenfalls möglich. Ein Registereintrag für NeTKoH erfolgte am 28. September 2021 beim Deutschen Register für klinische Studien (DRKS00024492).

Die nationalen und internationalen ethischen Standards wurden eingehalten, insbesondere unter Berücksichtigung der Deklaration von Helsinki, der ICH-Leitlinie zur Guten Klinischen Praxis (GCP), des DFG-Memorandums zur Sicherung der guten wissenschaftlichen Praxis, der MRC-Leitlinien zur Entwicklung und Evaluation komplexer Interventionen und der DeGEval-Standards der Gesellschaft für Evaluation.

Weder der Innovationsfond als Fördergeber noch die beteiligten Krankenkassen noch die anderen Konsortialpartner des Innovationsfondsprojektes NeTKoH haben Einfluss auf das Studiendesign, die Wahl der Endpunkte, die Datenanalyse oder die Berichterstattung durch die Evaluation genommen. Die Evaluation von NeTKoH war stets unabhängig.

## 2.9 Genderaspekte

Das Projekt NeTKoH richtete sich an männliche, weibliche und diverse Personen, was sich sowohl in der Datenerfassung in den Hausarztpraxen für die Primärdaten als auch in der Datenübermittlung der Krankenkassen für die Routinedaten/Sekundärdaten widerspiegelte. Alle drei Geschlechtsangaben traten mindestens einmal auf. Die statistische und gesundheitsökonomische Analyse berücksichtigte ebenfalls durchgängig alle drei Kategorien. Um eine Personenbeziehung auszuschließen, mussten jedoch Patient:innen von der Analyse ausgeschlossen werden, die als einzige einem Geschlecht, einer Altersgruppe, oder einer Kombination aus Altersgruppe und Geschlecht angehörten.

## 3 Ergebnisse der Evaluation

Die in diesem Evaluationsbericht dargestellten Ergebnisse basieren auf dem Datentransfer vom 28.02.2025 (Meilenstein 31, geplant 31.03.2025) und enthalten Daten für Patient:innen, die bis zum 25.10.2024 eingeschlossen wurden (Ende von *Step* 11 am 27.10.2025).

Die Ergebnisse der Evaluation werden anhand der Endpunkte zu den entsprechenden Forschungsfragen (siehe oben unter 2.) präsentiert. Für die zuvor festgelegten Arbeitshypothesen werden die Ergebnisse zunächst deskriptiv und nachfolgend inferenzstatistisch vorgestellt.

### 3.1 Neurologische Telekonsile

#### 3.1.1 Setting und Population

Vor der *Trial*-Phase wurden 33 Cluster randomisiert der Kontroll- bzw. Interventionsphase zugeordnet, wobei alle Cluster in *Step* 1 in der Kontrollphase begannen Patient:innen zu rekrutieren und ab *Step* 2 in die Interventionsphase wechselten. Es flossen Angaben von allen 33 Clustern in die Analyse ein. Insgesamt nahmen 41 Hausärzt:innen aktiv an NeTKoH teil: Bis zum Ende von *Step* 4 schieden insgesamt 4 Hausärzt:innen aus, die bereits Patient:innen eingeschlossen hatten, und 4 andere Hausärzt:innen traten an ihre Stelle. Weitere 4 Hausärzt:innen schieden später aus und wurden wiederum ersetzt (siehe Abbildung 5).

Über den Zeitraum vom 11.10.2021 (Beginn von *Step* 1) bis zum 27.10.2024 (Ende von *Step* 11) wurden N = 986 Patient:innen in NeTKoH eingeschlossen, davon 469 in der Kontrolle und 517 in der Intervention (siehe Abbildung 5 und Anlage 1, Tabelle A2). Angaben zum primären Endpunkt lagen für 984 Patient:innen vor, davon 469 in der Kontrolle und 515 in der Intervention, während sie für 2 Patient:innen in der Intervention fehlten, für die aus technischen Gründen ein gewünschtes Telekonsil nicht angefragt und nicht durchgeführt werden konnte. Diese zufällig auftretenden technischen Probleme in 2 von 517 Fällen waren dabei in keiner Weise mit anderen beobachteten Variablen korreliert, außer dass sie nur in der Intervention auftreten konnten: Für das Fehlen aller Daten für diese beiden Patient:innen war *Missing Completely at Random* (MCAR) die plausibelste Annahme.

Nachdem aus zwingenden Datenschutzgründen Patient:innen ausgeschlossen wurden deren Daten eindeutig identifizierbar wären, da sie als Einzige einem Geschlecht, einer Altersgruppe oder einer Geschlechts-Altersgruppen-Kombination angehörten, berücksichtigte die Effektanalyse für die Intervention „Telekonsile“ 983 Patient:innen (siehe Abbildung 27). Patient:innen mit *Loss to Follow-Up* nach der Indexvisite werden gesondert an den entsprechenden Stellen im Bericht beschrieben.

Von 374 Patient:innen wurden plangemäß Routinedaten (Sekundärdaten) bei der AOK Nordost (N = 247) und der TK (N = 127) angefragt und vom DIZ der UMG erneut pseudonymisiert und an die Evaluation übermittelt, d.h. für etwas mehr als 1/3 der eingeschlossenen 986 Patient:innen. Auf die 983 ausgewerteten Patient:innen entfielen 372 der übermittelten Sekundärdatensätze.

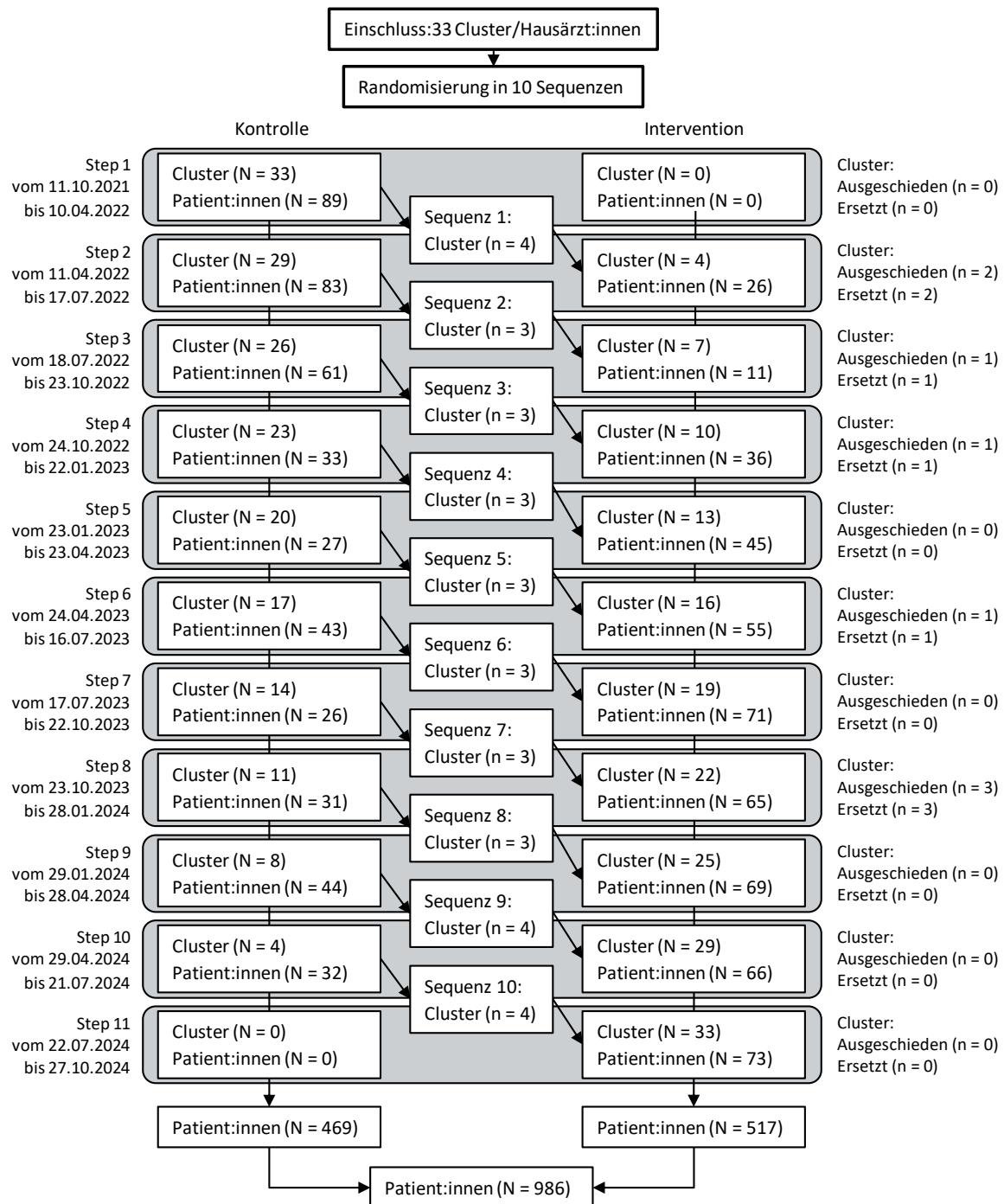


Abbildung 5: CONSORT-SW Flowchart – NeTKoH

### 3.1.1.1 Charakteristika Setting/Hausärzt:innen

Für die folgende Beschreibung wurden alle der Evaluation vorliegenden pseudonymisierten Daten aus den Ersterhebungs-Fragebögen für N = 33 Hausärzt:innen berücksichtigt, die nach Ersatz der 8 ausscheidenden Hausärzt:innen zum Zeitpunkt der Datenübermittlung noch an NeTKoH teilnahmen (siehe Tabelle 9): Sie waren überwiegend männlich (63,6 %), und ihr Alter lag zwischen 34 und 65 Jahren, mit einem Durchschnitt von etwa 50 Jahren (Mittelwert 48,2

mit SD 9,1). Geringfügig mehr gehörten der Altersgruppe von < 45 Jahren an (42,4 %) als derjenigen von 45 - 54 Jahren (36,4 %).

Die durchschnittliche Arbeitserfahrung der teilnehmenden Hausärzt:innen lag bei etwa 20 Jahren (Mittelwert 19,5 mit SD 9,0), ihre durchschnittliche Praxiserfahrung in Mecklenburg-Vorpommern betrug 10 Jahre (Mittelwert 9,9 mit SD 7,7), und 69,7 % gaben an, keine Erfahrung mit Telemedizin zu haben. Mehr als die Hälfte (63,6 %) arbeitete in einer Einzelpraxis und etwa die Hälfte (54,5 %) wies 1.000 - 1.500 Behandlungsscheine pro Quartal auf.

*Tabelle 9: Charakteristika der Hausärzt:innen zu Projekteintritt*

| Hausärzt:innen, die bis zum Projekteintritt teilnahmen   | Gesamt (N=33) |
|----------------------------------------------------------|---------------|
| <b>Geschlecht</b>                                        |               |
| Weiblich                                                 | 12 (36,4 %)   |
| Männlich                                                 | 21 (63,6 %)   |
| <b>Alter [Jahre]</b>                                     |               |
| Mittelwert (SD)                                          | 48,2 (9,1)    |
| Median [Min; Max]                                        | 47,0 [34; 65] |
| <b>Altersgruppe</b>                                      |               |
| < 45 Jahre                                               | 14 (42,4 %)   |
| 45-54 Jahre                                              | 12 (36,4 %)   |
| ≥ 55 Jahre                                               | 7 (21,2 %)    |
| <b>Arbeitserfahrung [Jahre]</b>                          |               |
| Mittelwert (SD)                                          | 19,5 (9,0)    |
| Median [Q1; Q3]                                          | 17,0 [13; 25] |
| <b>Praxiserfahrung in Mecklenburg-Vorpommern [Jahre]</b> |               |
| Mittelwert (SD)                                          | 9,9 (7,7)     |
| Median [Q1; Q3]                                          | 8,0 [5; 13]   |
| <b>Erfahrung mit Telemedizin</b>                         |               |
| Ja                                                       | 10 (30,3 %)   |
| Nein                                                     | 23 (69,7 %)   |
| <b>Praxistyp</b>                                         |               |
| Einzelpraxis                                             | 21 (63,6 %)   |
| Andere Praxisform                                        | 12 (36,4 %)   |
| <b>Behandlungsscheine pro Quartal</b>                    |               |
| < 750                                                    | <5            |
| 750-999                                                  | 8 (24,2 %)    |
| 1000-1500                                                | 18 (54,5 %)   |
| > 1500                                                   | <5            |

### 3.1.1.2 Charakteristika der NeTKoH-Patient:innen

Für den Evaluationsbericht wurden Angaben von insgesamt 983 Patient:innen berücksichtigt, für die der primäre Endpunkt vorlag: 469 in der Kontrolle und 514 in der Intervention.

In der NeTKoH-Gesamtstichprobe wurden mit 61,5 % überwiegend weibliche Patient:innen (Kontrolle: 63,1 %, Intervention: 60,1 %) eingeschlossen. Das Durchschnittsalter lag bei 53,4 Jahren (SD 20,0), die Altersspanne betrug 18 - 90 Jahre und ein Drittel der Patient:innen entfiel auf die Altersgruppe der 50 - 69-Jährigen. Das mittlere Alter zeigte mit 53,2 Jahren (SD 19,6) in der Intervention bzw. 53,7 Jahren (SD 20,4) in der Kontrolle kaum Unterschiede, und auch hinsichtlich der Geschlechterverteilung ergaben sich keine wesentlichen Unterschiede (siehe Tabelle 10).

*Tabelle 10: Charakteristika der analysierten Patient:innen zu Baseline*

| Patient:innen       | Kontrolle<br>(N=469) | Intervention<br>(N=514) | Gesamt<br>(N=983) |
|---------------------|----------------------|-------------------------|-------------------|
| <b>Geschlecht</b>   |                      |                         |                   |
| Weiblich            | 296 (63,1 %)         | 309 (60,1 %)            | 605 (61,5 %)      |
| Männlich            | 173 (36,9 %)         | 205 (39,9 %)            | 378 (38,5 %)      |
| <b>Alter</b>        |                      |                         |                   |
| Mittelwert (SD)     | 53,7 (20,4)          | 53,2 (19,6)             | 53,4 (20,0)       |
| Median [Min; Max]   | 55,0 [18; 90]        | 56,0 [18; 89]           | 55,0 [18; 90]     |
| <b>Altersgruppe</b> |                      |                         |                   |
| 18-29 Jahre         | 77 (16,4 %)          | 80 (15,6 %)             | 157 (16,0 %)      |
| 30-49 Jahre         | 122 (26,0 %)         | 133 (25,9 %)            | 255 (25,9 %)      |
| 50-69 Jahre         | 143 (30,5 %)         | 172 (33,5 %)            | 315 (32,0 %)      |
| 70-79 Jahre         | 67 (14,3 %)          | 77 (15,0 %)             | 144 (14,6 %)      |
| ≥ 80 Jahre          | 60 (12,8 %)          | 52 (10,1 %)             | 112 (11,4 %)      |

### 3.1.1.3 Erkrankungsmerkmale der NeTKoH-Patient:innen (B4)

**Fragestellung B4:** Welche Erkrankungsmerkmale der Patient:innen wurden im Rahmen von NeTKoH adressiert?

Für die 983 NeTKoH-Patient:innen wurden aufgrund von Mehrfachauswahl insgesamt 1432 Erkrankungsmerkmale dokumentiert. Kopfschmerz war das häufigste Merkmal mit 360 Fällen (36,6 %), gefolgt von Sensibilitätsstörungen in 234 Fällen (23,8 %) und Schwindel in 229 Fällen (23,3 %).

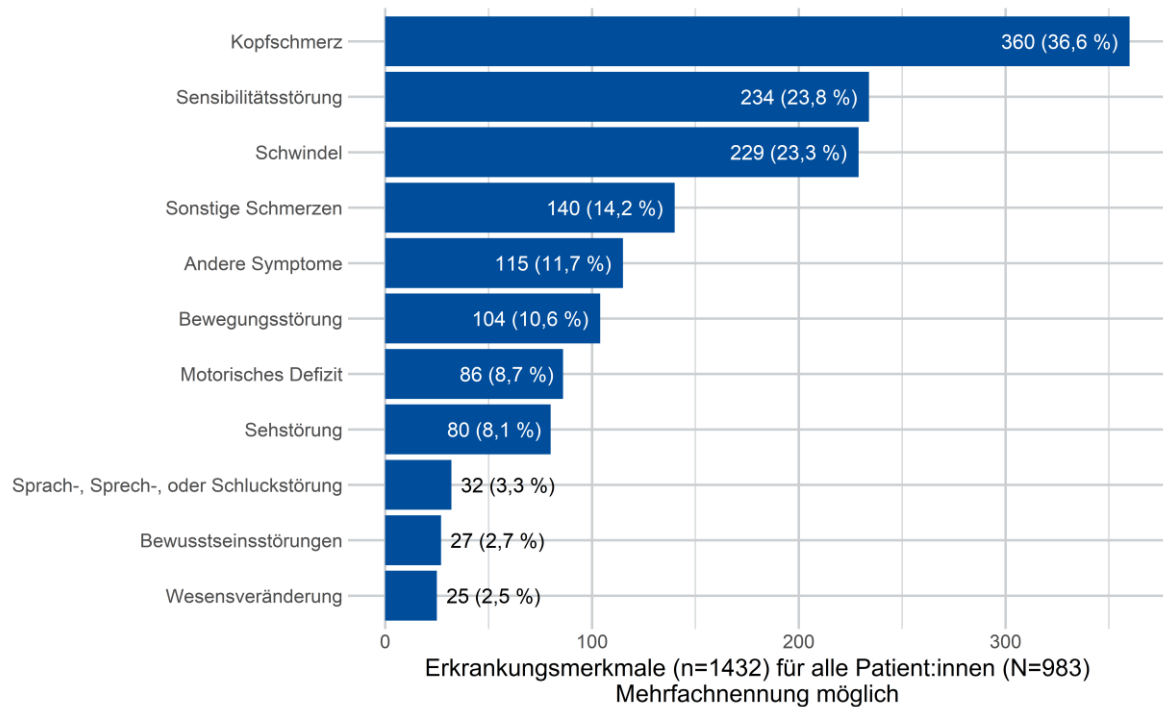


Abbildung 6: Erkrankungsmerkmale der analysierten Patient:innen

Unter den 11 erhobenen Merkmalen waren Wesensveränderungen mit 25 Fällen (2,5 %) und Bewusstseinsstörungen mit 27 Fällen (2,7 %) am seltensten. Details zu den Erkrankungsmerkmalen der NeTKoH-Population werden in Abbildung 6 (und Anlage 1, Tabelle A3) beschrieben.

Hinsichtlich der 3 häufigsten Erkrankungsmerkmale (Kopfschmerz, Sensibilitätsstörung, Schwindel) gab es deutliche Gruppenunterschiede zwischen Intervention und Kontrolle (siehe Abbildung 7 und Anlage 1, Tabelle A3): Als häufigstes Erkrankungsmerkmal in beiden Gruppen wurde Kopfschmerz für 170 (33,1 %) Patient:innen in der Intervention und 190 (40,5 %) in der Kontrolle erfasst. In der Intervention wurde von den Teleneurolog:innen Sensibilitätsstörungen in 139 Fällen (27,0 %) als zweithäufigstes Erkrankungsmerkmal dokumentiert, gefolgt von Schwindel in 132 Fällen (25,7 %), wohingegen in der Kontrolle als zweithäufigstes Erkrankungsmerkmal Schwindel in 97 Fällen (20,7 %), gefolgt von Sensibilitätsstörungen in 95 Fällen (20,3 %) durch die Hausärzt:innen eingetragen wurde. Auch Sonstige Schmerzen, Andere Symptome, Bewegungsstörungen und Motorisches Defizit waren in der Kontrolle jeweils deutlich häufiger als in der Intervention.

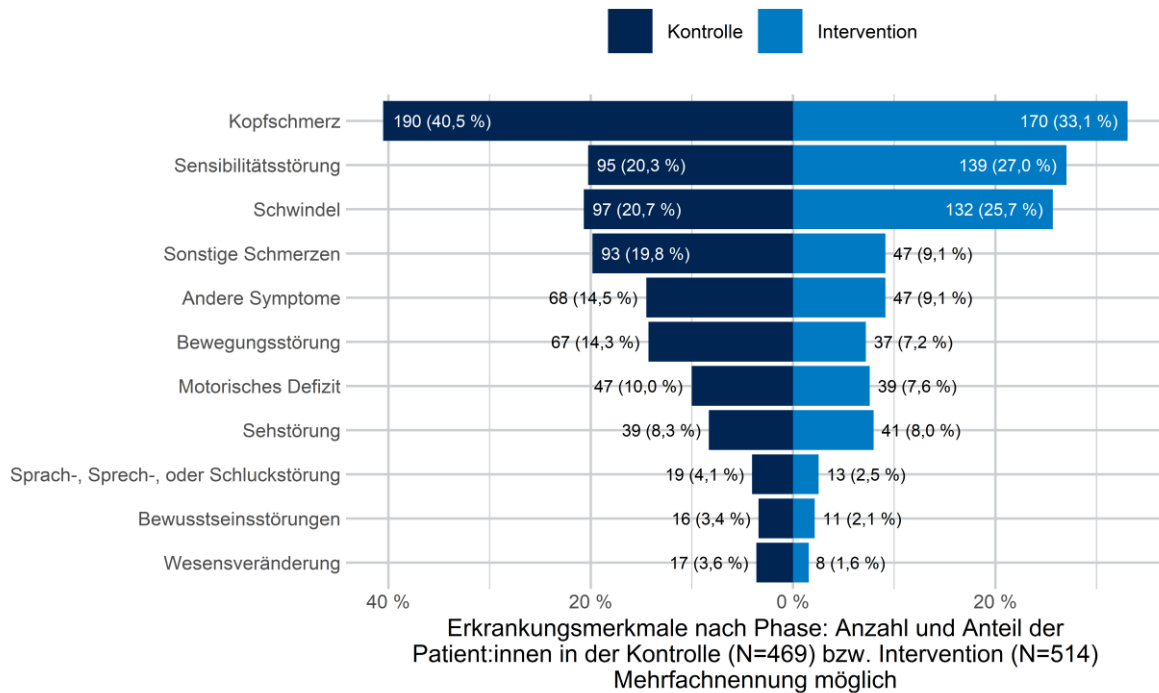


Abbildung 7: Erkrankungsmerkmale der Patient:innen nach Phase

Für etwa 15 % der NeTKoH-Patient:innen in der Kontrolle wurden 3 oder mehr Erkrankungsmerkmale dokumentiert, wohingegen dies für die Intervention nur knapp 7 % der Patient:innen betraf (siehe Abbildung 8 und Anlage 1, Tabelle A3). Insgesamt betrachtet waren Patient:innen in der Kontrolle mit durchschnittlich 1,6 Erkrankungsmerkmalen etwas mehr belastet als diejenigen in der Intervention mit durchschnittlich 1,3.

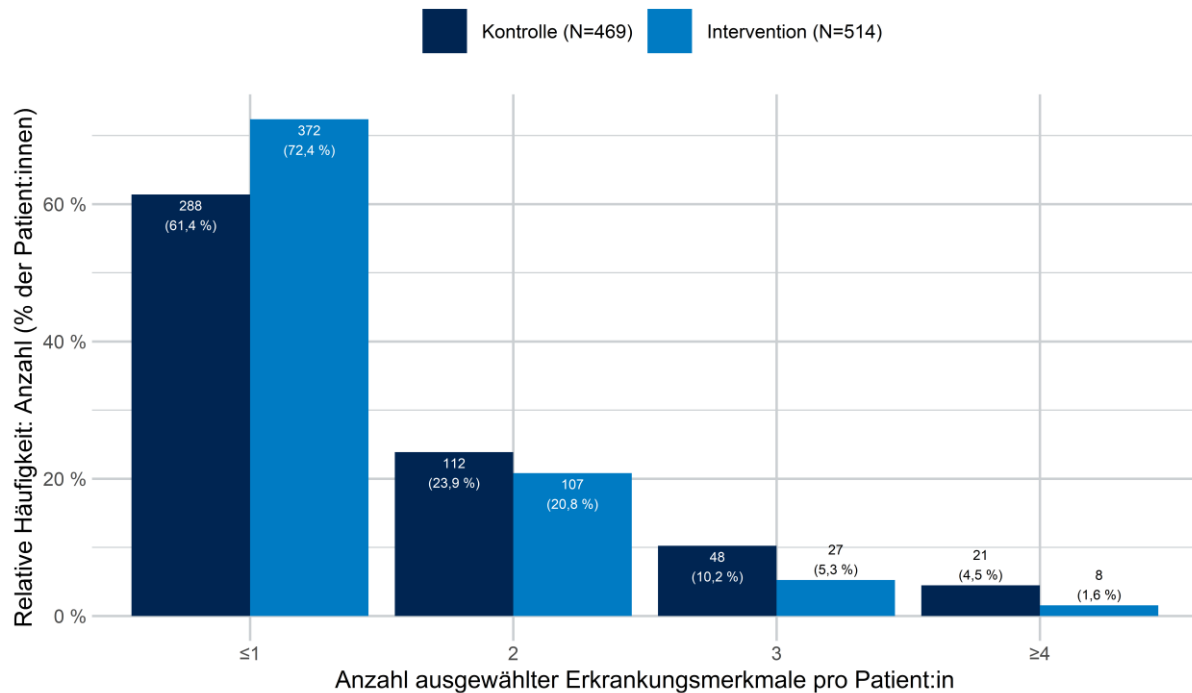


Abbildung 8: Anzahl der Erkrankungsmerkmale pro Patient:in differenziert nach Phase

### 3.1.1.4 ICD-10 der NeTKoH-Patient:innen

Betrachtet man die Rangliste der am häufigsten von Hausärzt:innen vergebenen Diagnosen anhand des ICD-10-Schlüssels (siehe Tabelle 11), so wurden in der NeTKoH-Gesamtstichprobe von den NeTKoH-Hausärzt:innen am häufigsten G43 (Migräne) für 168 und R42 (Schwindel und Taumel) für 117 Patient:innen vergeben, gefolgt von 115 Patient:innen mit R51 (Kopfschmerz). Die Rangfolge der zwei häufigsten ICD-10-Schlüssel wird für alle Analysen (unter D - E) herangezogen, welche sich auf die am häufigsten dokumentierten Erkrankungen beziehen.

Wie für die Gesamtstichprobe wurden in Kontrolle und Intervention am häufigsten von den Hausärzt:innen jeweils G43 (Migräne) vergeben für 90 (19,2 %) Patient:innen in der Kontrolle und 78 Patient:innen (15,2 %) in der Intervention. In der Kontrolle folgte an zweiter Stelle R51 (Kopfschmerz) im Fall von 50 (10,7 %) Patient:innen, wohingegen in der Intervention R42 (Schwindel und Taumel) mit 71 (13,8 %) der Patient:innen an zweiter Stelle lag. Am dritthäufigsten wurde für die Kontrolle der ICD-10-Schlüssel R42 (Schwindel und Taumel) mit 46 (9,8 %) und in der Intervention Kopfschmerz (R51) mit 65 (12,6 %) der Patient:innen dokumentiert.

Tabelle 11: Rangliste der am häufigsten vergebenen ICD-10 Codes durch Hausärzt:innen

| Rang | ICD-10-Schlüssel                                                                                                              | Kontrolle<br>(N=469) | Intervention<br>(N=514) | Gesamt<br>(N=983) |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------------------|-------------------|
| 1    | G43 Migräne                                                                                                                   | 90 (19,2 %)          | 78 (15,2 %)             | 168 (17,1 %)      |
| 2    | R42 Schwindel und Taumel                                                                                                      | 46 (9,8 %)           | 71 (13,8 %)             | 117 (11,9 %)      |
| 3    | R51 Kopfschmerz                                                                                                               | 50 (10,7 %)          | 65 (12,6 %)             | 115 (11,7 %)      |
| 4    | R20 Sensibilitätsstörungen der Haut                                                                                           | 24 (5,1 %)           | 32 (6,2 %)              | 56 (5,7 %)        |
| 5    | G62 Sonstige Polyneuropathien                                                                                                 | 23 (4,9 %)           | 23 (4,5 %)              | 46 (4,7 %)        |
| 6    | H81 Störungen der Vestibularfunktion                                                                                          | 9 (1,9 %)            | 30 (5,8 %)              | 39 (4,0 %)        |
| 7    | R52 Schmerz, anderenorts nicht klassifiziert                                                                                  |                      |                         | 30 (3,1 %)        |
| 8    | G25 Sonstige extrapyramidale Krankheiten und Bewegungsstörungen                                                               | 12 (2,6 %)           | 17 (3,3 %)              | 29 (3,0 %)        |
| 9    | G44 Sonstige Kopfschmerzsyndrome                                                                                              | 16 (3,4 %)           | 13 (2,5 %)              | 29 (3,0 %)        |
| 10   | G56 Mononeuropathien der oberen Extremität                                                                                    | 17 (3,6 %)           | 9 (1,8 %)               | 26 (2,6 %)        |
| 11   | R25 Abnorme unwillkürliche Bewegungen                                                                                         | 13 (2,8 %)           | 11 (2,1 %)              | 24 (2,4 %)        |
| 12   | G20 Primäres Parkinson-Syndrom                                                                                                | 11 (2,3 %)           | 6 (1,2 %)               | 17 (1,7 %)        |
| 13   | G40 Epilepsie                                                                                                                 | 9 (1,9 %)            | 7 (1,4 %)               | 16 (1,6 %)        |
| 14   | R55 Synkope und Kollaps                                                                                                       |                      |                         | 14 (1,4 %)        |
| 15   | G45 Zerebrale transitorische Ischämie und verwandte Syndrome                                                                  |                      |                         | 12 (1,2 %)        |
| 16   | G50 Krankheiten des N. trigeminus [V. Hirnnerv]                                                                               |                      |                         | 12 (1,2 %)        |
| 17   | G63 Polyneuropathie bei anderenorts klassifizierten Krankheiten                                                               |                      |                         | 10 (1,0 %)        |
| 18   | H53 Sehstörungen                                                                                                              |                      |                         | 10 (1,0 %)        |
| 19   | M54 Rückenschmerzen                                                                                                           |                      |                         | 10 (1,0 %)        |
| 20   | G51 Krankheiten des N. facialis [VII. Hirnnerv]                                                                               |                      |                         | 9 (0,9 %)         |
| 21   | G35 Multiple Sklerose [Encephalomyelitis disseminata]                                                                         |                      |                         | 8 (0,8 %)         |
| 22   | I69 Folgen einer zerebrovaskulären Krankheit                                                                                  |                      |                         | 8 (0,8 %)         |
| 23   | R26 Störungen des Ganges und der Mobilität                                                                                    |                      |                         | 8 (0,8 %)         |
| 24   | G57 Mononeuropathien der unteren Extremität                                                                                   |                      |                         | 7 (0,7 %)         |
| 25   | I63 Hirninfarkt                                                                                                               |                      |                         | 7 (0,7 %)         |
| 26   | F06 Andere psychische Störungen aufgrund einer Schädigung oder Funktionsstörung des Gehirns oder einer körperlichen Krankheit |                      |                         | 6 (0,6 %)         |
| 27   | F45 Somatoforme Störungen                                                                                                     |                      |                         | 6 (0,6 %)         |
| 28   | I64 Schlaganfall, nicht als Blutung oder Infarkt bezeichnet                                                                   |                      |                         | 6 (0,6 %)         |
| 29   | R41 Sonstige Symptome, die das Erkennungsvermögen und das Bewusstsein betreffen                                               |                      |                         | 5 (0,5 %)         |

ICD-10 Codes mit geringer Anzahl (n<5): B00, B02, C40, C43, C93, D32, F01, F03, F11, F20, F29, F32, F33, F41, F43, F44, F48, F51, F62, G03, G04, G12, G21, G24, G36, G41, G47, G52, G53, G54, G55, G58, G61, G70, G82, G83, G90, G91, G95, H02, H82, H83, I06, I26, I50, I65, I67, I73, I77, I99, J32, J42, J69, K14, M14, M31, M35, M47, M48, M51, M53, M76, M77, M79, N18, R13, R15, R27, R29, R43, R44, R47, R60, R65, S84, T78, U09, Z99

Aus Datenschutzgründen werden geringe Anzahlen in Kontrolle und Intervention nicht ausgewiesen

Die Rangfolge der Verdachtsdiagnosen, die in der Intervention durch die NeTKoH-Hausärzt:innen auf Basis der Symptome dokumentiert wurden (siehe Tabelle 12), weist leichte Unterschiede im Vergleich zur Rangfolge der durch die Teleneurolog:innen vergebenen Verdachtsdiagnosen auf: Am häufigsten wurden, wie auch von den NeTKoH-Hausärzt:innen, die ICD-10-Ziffer G43 (Migräne) vergeben, und am zweithäufigsten wurden R42 (Schwindel

und Taumel) verzeichnet. Mit Abstand folgte an dritter Stelle aber die ICD-10-Ziffer G44 (Sonstige Kopfschmerzsyndrome).

Tabelle 12: Rangliste der am häufigsten vergebenen ICD-10 Codes durch Teleneurolog:innen

| Rang                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | ICD-10-Schlüssel                                                               | Intervention<br>(N=514) |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | G43 Migräne                                                                    | 97 (18,9 %)             |
| 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | R42 Schwindel und Taumel                                                       | 55 (10,7 %)             |
| 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | G44 Sonstige Kopfschmerzsyndrome                                               | 30 (5,8 %)              |
| 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | G62 Sonstige Polyneuropathien                                                  | 27 (5,3 %)              |
| 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | R20 Sensibilitätsstörungen der Haut                                            | 25 (4,9 %)              |
| 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | R51 Kopfschmerz                                                                | 22 (4,3 %)              |
| 7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | G25 Sonstige extrapyramidale Krankheiten und Bewegungsstörungen                | 20 (3,9 %)              |
| 8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | H81 Störungen der Vestibularfunktion                                           | 20 (3,9 %)              |
| 9                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | G56 Mononeuropathien der oberen Extremität                                     | 18 (3,5 %)              |
| 10                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | G40 Epilepsie                                                                  | 14 (2,7 %)              |
| 11                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | G45 Zerebrale transitorische Ischämie und verwandte Syndrome                   | 13 (2,5 %)              |
| 12                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | I63 Hirninfarkt                                                                | 11 (2,1 %)              |
| 13                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | R55 Synkope und Kollaps                                                        | 11 (2,1 %)              |
| 14                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | M79 Sonstige Krankheiten des Weichteilgewebes, anderenorts nicht klassifiziert | 9 (1,8 %)               |
| 15                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | I95 Hypotonie                                                                  | 7 (1,4 %)               |
| 16                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | H53 Sehstörungen                                                               | 6 (1,2 %)               |
| 17                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | G20 Primäres Parkinson-Syndrom                                                 | 5 (1,0 %)               |
| 18                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | G50 Krankheiten des N. trigeminus [V. Hirnnerv]                                | 5 (1,0 %)               |
| 19                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | G57 Mononeuropathien der unteren Extremität                                    | 5 (1,0 %)               |
| 20                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | M51 Sonstige Bandscheibenschäden                                               | 5 (1,0 %)               |
| ICD-10 Codes mit geringer Anzahl (n<5): B02, F00, F01, F07, F23, F32, F40, F41, F43, F44, F45, F51, F95, G12, G21, G23, G35, G47, G51, G53, G55, G61, G63, G70, G93, G96, H02, H93, I64, I65, I68, I69, I70, I99, J01, J06, K07, K14, M31, M48, M50, M53, M54, R22, R25, R26, R27, R41, R43, R44, R45, R52, R56, R68, S14, U09 |                                                                                |                         |

Im Vergleich der vergebenen ICD-10-Ziffern zwischen Hausärzt:innen und Teleneurolog:innen für die einzelnen Patient:innen zeigte sich eine starke Konkordanz (siehe Abbildung 9). Hierbei wurden alle einmalig auftretende Kombinationen ausgeschlossen und aus Datenschutzgründen die Häufigkeit für seltene Kombinationen ( $n < 5$ ) nicht angegeben. Abweichungen in den ICD-10-Ziffern zwischen Hausärzt:innen und Teleneurolog:innen waren oftmals begründet in einer spezifischeren Diagnose durch die Teleneurolog:innen im Vergleich zur Vergabe einer übergreifenden Kategorie durch die Hausärzt:innen, oder vice versa. So wurde etwa die Ziffer R42 (Schwindel und Taumel) in 34 Fällen durch Hausärzt:innen und Teleneurolog:innen konkordant vergeben, während in weiteren 9 Fällen die Teleneurolog:innen H81 (Störungen der Vestibularfunktion) angaben, und andererseits wurde neben 11 konkordant vergebenen Ziffern H81 in 9 weiteren Fällen durch Neurolog:innen R42 ausgewählt (siehe Abbildung 9). Ähnliches zeigte sich für G43 (Migräne), G44 (Sonstige Kopfschmerzsyndrome), und R51 (Kopfschmerz), sowie für die Mehrzahl der von Hausärzt:innen vergebenen Ziffern R25 (Abnorme unwillkürliche Bewegungen), die von den Neurolog:innen als G25 (Sonstige extrapyramidale Krankheiten) eingestuft wurden.

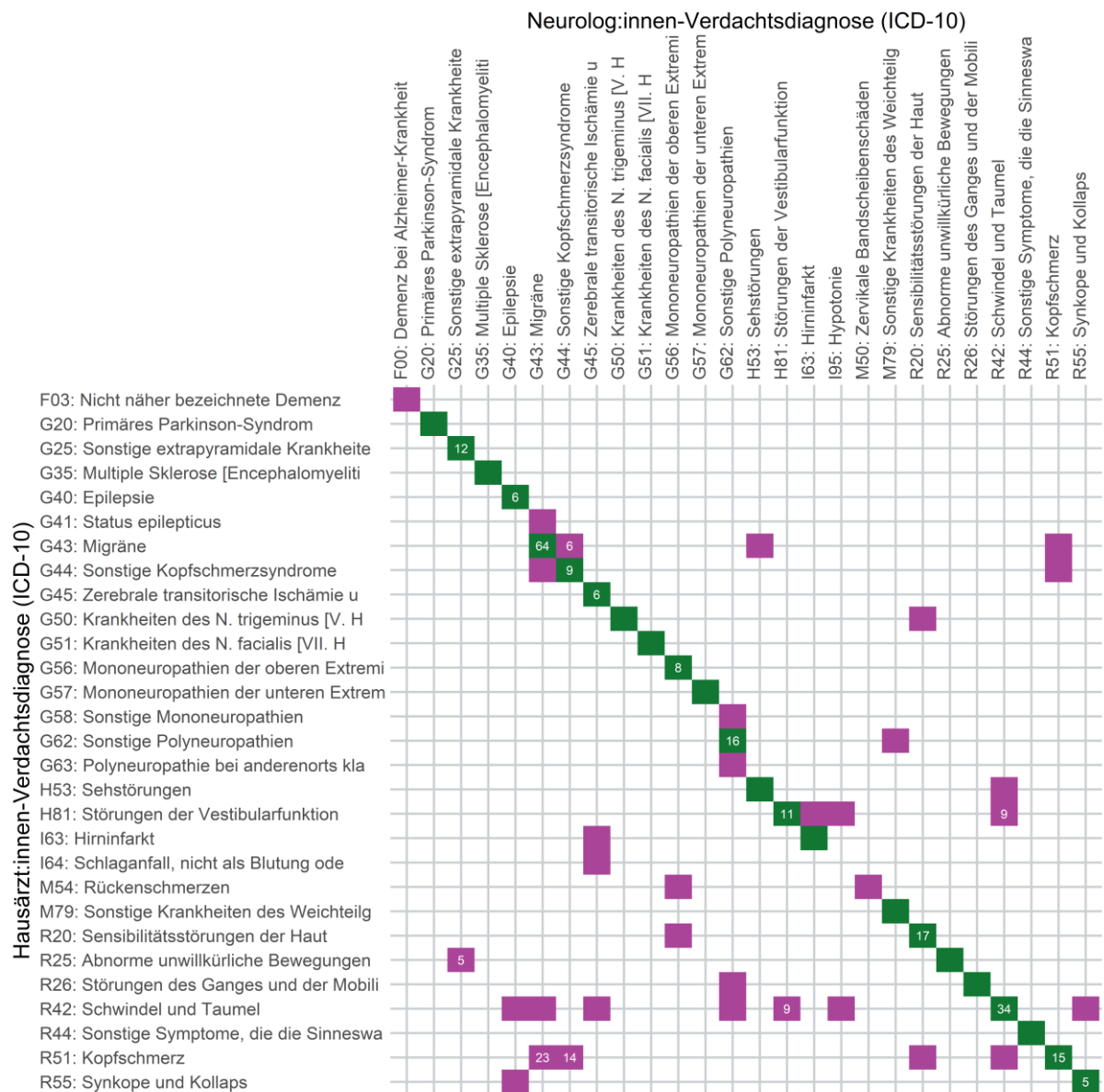


Abbildung 9: Vergleich der Verdachtsdiagnosen der Hausärzt:innen und der Neurolog:innen in der Intervention mit Konkordanzen (dunkelgrün) und Diskordanzen (magenta)

### 3.1.1.5 Schwund an NeTKoH-Patient:innen: Loss to Follow-Up

Als *lost to follow-up* wurden Patient:innen bezeichnet, für die keine Daten aus der telefonischen Follow-Up-Befragung dokumentiert wurden. Von den 983 analysierten Patient:innen waren 135 (13,7 %) *lost to follow-up* (siehe Tabelle 13). In der Kontrolle war dabei mit 14,7 % ein höherer Anteil an Patient:innen *lost to follow-up* als in der Intervention mit 12,8 %.

Tabelle 13: Loss to Follow-Up der analysierten Patient:innen

| Patient:innen            | Kontrolle<br>(N=469) | Intervention<br>(N=514) | Gesamt<br>(N=983) |
|--------------------------|----------------------|-------------------------|-------------------|
| <b>Loss to Follow-Up</b> |                      |                         |                   |
| Ohne Loss to Follow-Up   | 400 (85,3 %)         | 448 (87,2 %)            | 848 (86,3 %)      |
| Mit Loss to Follow-Up    | 69 (14,7 %)          | 66 (12,8 %)             | 135 (13,7 %)      |

Für die 135 Patient:innen mit *Loss to follow-up* (LTFU) wurden dabei die folgenden Gründe beim letzten Kontaktversuch dokumentiert: Am häufigsten wurde in 79 Fällen (58,5 %) über 14 Tage niemand erreicht. Von 25 Patient:innen (18,5 %) wurde die telefonische Befragung verweigert, und in weiteren 22 Fällen (16,3%) war die dokumentierte Telefonnummer fehlerhaft. Für insgesamt 8 Fälle (5,9 %) wurde angegeben, dass niemand abnahm, der Patient/die Patientin nicht mehr im Haushalt wohnte oder verstorben war oder die Befragung nicht durchgeführt werden konnte (siehe hierzu Tabelle 14).

Tabelle 14: Ergebnis des letzten Kontaktversuches für Patient:innen mit Loss to Follow-Up

| Kontaktergebnis bei LTFU (N=135)                                                                                                          | Häufigkeit  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| 14 Tage niemand erreicht                                                                                                                  | 79 (58,5 %) |
| Telef. Befragung verweigert                                                                                                               | 25 (18,5 %) |
| Telefonnummer ist fehlerhaft                                                                                                              | 22 (16,3 %) |
| Es nimmt niemand ab,<br>Patient wohnt nicht mehr im Haushalt,<br>Befragung nicht durchgeführt,<br>Keine Angabe,<br>Patient ist verstorben | 9 (6,7 %)   |

LTFU war unter den weiblichen Patient:innen mit 13,7 % genauso häufig wie unter den männlichen mit 13,8 %, und mit weniger als 10,0 % unter den 50-69- und 70-79-Jährigen niedriger als unter den Älteren und Jüngeren, insbesondere den 18-29-Jährigen. Im Vergleich zur Gruppe ohne LTFU waren Kopfschmerz und Bewegungsstörungen unter den Patient:innen mit LTFU häufiger, während Sensibilitätsstörungen und Sonstige Schmerzen seltener waren (siehe Anlage 1, Tabellen A4 und A5).

### 3.1.2 Anzahl und Proportion der abgeklärten Fragestellungen beim HA – primärer Endpunkt (A1)

**Fragestellung A1:** Führen neurologische Telekonsile in Hausarztpraxen zu einer Erhöhung der Proportion von Patient:innen mit abgeklärten neurologischen Fragestellungen in der Hausarztpraxis in der Intervention im Vergleich zur Kontrolle?

#### 3.1.2.1 Deskriptive Analyse

Für die insgesamt 983 NeTKoH-Patient:innen wurden für 435 (44,3 %) Patient:innen die neurologische Fragestellung in der Hausarztpraxis abgeklärt und für 548 (55,7 %) Patient:innen nicht abgeklärt. Im Vergleich zur Kontrolle (N = 469), in der für 238 (50,7 %) Patient:innen die neurologische Fragestellung in der Hausarztpraxis abgeklärt wurde, war die Rate an abgeklärten Fragestellungen in der Intervention höher.

Patient:innen die neurologische Fragestellung in der Hausarztpraxis abgeklärt werden konnte, also für die Hälfte, gelang dies in der Intervention (N = 514) nur für 197 (38,3 %) Patient:innen, d.h. für etwas mehr als ein Drittel. Unabgeklärt blieb die Fragestellung damit in der Kontrolle für 231 (49,3 %) der Patient:innen im Vergleich zur Intervention, wo dies für 317 (61,7 %) Patient:innen der Fall war (siehe Tabelle 15).

Tabelle 15: 2x2 Tafel für den primären Endpunkt

|                     | Unabgeklärte Fragestellung | Abgeklärte Fragestellung | Gesamt |
|---------------------|----------------------------|--------------------------|--------|
| <b>Kontrolle</b>    | 231                        | 238                      | 469    |
| <b>Intervention</b> | 317                        | 197                      | 514    |
| <b>Gesamt</b>       | 548                        | 435                      | 983    |

Bei einem nach Kontrolle und Intervention getrennten Gruppenvergleich zwischen den Charakteristika von Patient:innen mit unabgeklärter versus abgeklärter Fragestellung (siehe Tabelle 16) ergab sich, dass die Patient:innen in jeder Gruppe überwiegend weiblich waren: Im Gruppenvergleich der unabgeklärten Fragestellung gab es kaum Unterschied beim Geschlecht, wohingegen bei abgeklärten Fragestellungen in der Intervention der Anteil der männlichen Patienten höher ausfiel als in der Kontrolle. Das mittlere Alter in Kontrolle und Intervention mit unabgeklärter Fragestellung zeigte mit 54,2 Jahren (SD 19,3) bzw. 53,9 Jahren (SD 19,1) nur geringe Unterschiede. Die Patient:innen mit abgeklärten Fragestellungen, waren in der Intervention mit einem mittleren Alter von 52,1 Jahren (SD 20,4) etwas jünger als in der Kontrolle mit 53,1 Jahren (SD 21,6).

Details zur Rekrutierung und zum Anteil abgeklärter Fragestellungen jeweils stratifiziert nach Clustergruppe und Step finden sich in der *Heatmap* in Anlage 1, Abbildung A1.

Tabelle 16: Charakteristika der Patient:innen differenziert nach abgeklärter Fragestellung und Phase

| Patient:innen     | Unabgeklärte Fragestellung |                      | Abgeklärte Fragestellung |                      |
|-------------------|----------------------------|----------------------|--------------------------|----------------------|
|                   | Kontrolle (N=231)          | Intervention (N=317) | Kontrolle (N=238)        | Intervention (N=197) |
| <b>Geschlecht</b> |                            |                      |                          |                      |
| Weiblich          | 148 (64,1 %)               | 201 (63,4 %)         | 148 (62,2 %)             | 108 (54,8 %)         |
| Männlich          | 83 (35,9 %)                | 116 (36,6 %)         | 90 (37,8 %)              | 89 (45,2 %)          |
| <b>Alter</b>      |                            |                      |                          |                      |
| Mittelwert (SD)   | 54,2 (19,3)                | 53,9 (19,1)          | 53,1 (21,6)              | 52,1 (20,4)          |
| Median [Min; Max] | 56,0 [18; 87]              | 57,0 [18; 86]        | 54,0 [18; 90]            | 52,0 [18; 89]        |

Insgesamt war jeweils Kopfschmerz das häufigste Symptom, außer bei Patient:innen mit unabgeklärten Fragestellungen in der Intervention, wo eine Sensibilitätsstörung am häufigsten dokumentiert wurde. Bei Patient:innen mit unabgeklärten Fragestellungen folgten in der Intervention dann Kopfschmerz und Schwindel, in der Kontrolle Sensibilitäts- und Bewegungsstörungen. Bei den abgeklärten Fragestellungen folgten in der Kontrolle sonstige Schmerzen und Schwindel, während in der Intervention Schwindel und Sensibilitätsstörung an zweiter und dritter Stelle standen (siehe Tabelle 17).

Tabelle 17: Erkrankungsmerkmale differenziert nach Ergebnis der Abklärung der Fragestellungen und Phase

| Unabgeklärte Fragestellung  |                             | Abgeklärte Fragestellung    |                             |
|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| Kontrolle (N=231)           | Intervention (N=317)        | Kontrolle (N=238)           | Intervention (N=197)        |
| Kopfschmerz (n=83)          | Sensibilitätsstörung (n=97) | Kopfschmerz (n=107)         | Kopfschmerz (n=85)          |
| Sensibilitätsstörung (n=62) | Kopfschmerz (n=85)          | Sonstige Schmerzen (n=56)   | Schwindel (n=47)            |
| Bewegungsstörung (n=48)     | Schwindel (n=85)            | Schwindel (n=51)            | Sensibilitätsstörung (n=42) |
| Schwindel (n=46)            | Motorisches Defizit (n=34)  | Sensibilitätsstörung (n=33) | Sehstörung (n=20)           |
| Andere Symptome (n=41)      | Andere Symptome (n=32)      | Andere Symptome (n=27)      | Sonstige Schmerzen (n=16)   |

### 3.1.2.2 Inferenzstatistische Analyse

**Hypothese A1:** Neurologische Telekonsile in Hausarztpraxen führen zu einer Erhöhung der „Proportion von Patient:innen mit abgeklärten neurologischen Fragestellungen“ in der Hausarztpraxis in der Intervention im Vergleich zur Kontrolle, gemessen an der Anzahl der Überweisungen zu niedergelassenen neurologischen/anderen Fachärzt:innen, sonstigen Leistungserbringern sowie stationären Einweisungen durch die Hausärzt:innen im Anschluss an die zum Studieneinschluss führende hausärztliche Vorstellung des/der NeTKoH-Teilnehmenden.

Die unadjustierte absolute Effektgröße  $RD = -0,12$  (mit 95%-Konfidenzintervall  $[-0,19; -0,06]$ ) zeigte für den primären Endpunkt eine statistisch signifikante Reduktion, d.h. einen geringeren Anteil abgeklärter Fälle in der Intervention im Vergleich zur Kontrolle. Nach Adjustierung für Alter, Geschlecht und Datum (externe Zeit), und mit Zufallseffekten für Cluster und Step wurde dies in der logistischen Regression des Hauptmodells bestätigt, mit einem Odds Ratio von  $OR = 0,58$   $[0,38; 0,88]$  und einer sehr ähnlichen marginalen Effektgröße von  $RD = -0,13$   $[-0,23; -0,03]$  (siehe Tabelle 18).

Tabelle 18: Effektivitätsschätzung des Telekonsils gemessen am primären Endpunkt

| Messgröße                                                                               | Schätzwert   | 95%-Konfidenzintervall | p-Wert           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------------------------|------------------|
| <b>Unadjustiert</b>                                                                     |              |                        |                  |
| Absolute Effektgröße (RD)                                                               | <b>-0,12</b> | <b>[-0,19; -0,06]</b>  | <b>&lt;0,001</b> |
| Relative Effektgröße (RR)                                                               | <b>0,76</b>  | <b>[0,65; 0,86]</b>    |                  |
| <b>Hauptmodell</b>                                                                      |              |                        |                  |
| Absolute Effektgröße (RD), Binomial, adjustiert                                         | <b>-0,15</b> | <b>[-0,22; -0,08]</b>  |                  |
| Absolute Effektgröße (RD), Binomial, Cluster-adj.                                       | <b>-0,13</b> | <b>[-0,23; -0,03]</b>  |                  |
| Relative Effektgröße (RR), Binomial, adjustiert                                         | <b>0,71</b>  | <b>[0,60; 0,83]</b>    |                  |
| Relative Effektgröße (RR), Binomial, Cluster-adj.                                       | <b>0,73</b>  | <b>[0,55; 0,91]</b>    |                  |
| Odds Ratio (OR), Binomial, adjustiert                                                   | <b>0,54</b>  | <b>[0,41; 0,72]</b>    | <b>&lt;0,001</b> |
| Odds Ratio (OR), Binomial, Cluster-adj.                                                 | <b>0,58</b>  | <b>[0,38; 0,88]</b>    | <b>0,01</b>      |
| Statistisch signifikante Ergebnisse sind fett gedruckt                                  |              |                        |                  |
| p-Werte werden nur für Regressions-Koeffizienten angezeigt                              |              |                        |                  |
| Marginale Konfidenzintervalle für adjustierte Modelle berücksichtigen nur feste Effekte |              |                        |                  |

Die Ergebnisse der Sensitivitätsanalyse (siehe Tabelle 19) bestätigten die Effektivitätsschätzungen: Der *Odds Ratio* für die Intervention im Vergleich zur Kontrolle war mit 0,52 [0,32; 0,83] nur leicht verändert und weiterhin statistisch signifikant. Es zeigten sich weder statistisch signifikante Vorwegnahme- noch Abkling-Effekte (Expositionszeit, Interaktion zwischen Expositionszeit und Intervention).

Tabelle 19: Sensitivitätsanalyse zur Effektivitätsschätzung des Telekonsils gemessen am primärem Endpunkt

| Messgröße (Cluster-adjustiert)                                                    | Schätzwert  | 95%-Konfidenzintervall | p-Wert       |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------------------|--------------|
| Hauptmodell:<br>Odds Ratio für Intervention vs. Kontrolle                         | <b>0,58</b> | <b>[0,38; 0,88]</b>    | <b>0,01</b>  |
| Sensitivitätsmodell mit Interaktion:<br>Odds Ratio für Intervention vs. Kontrolle | <b>0,52</b> | <b>[0,32; 0,83]</b>    | <b>0,006</b> |
| Odds Ratio für Datum [+1 Jahr]                                                    | 0,96        | [0,61; 1,49]           | 0,84         |
| Odds Ratio für Cluster-Expositionszeit [+1 Jahr]                                  | 1,27        | [0,79; 2,04]           | 0,33         |
| Odds Ratio für Intervention * Expositionszeit                                     | 0,96        | [0,60; 1,53]           | 0,87         |
| Statistisch signifikante Ergebnisse sind fett gedruckt                            |             |                        |              |

Da sich die Anzahl der eingeschlossenen Patient:innen erheblich und mehr als erwartet zwischen den Clustern und Schritten unterschied, wurde vor der finalen Datenlieferung eine zusätzliche Auswertung des primären Endpunktes ergänzt: Diese nicht im Auswerteplan vorgesehene Analyse ausschließlich derjenigen 18 Cluster, die in jedem Schritt mindestens 1 und höchstens 6 Patient:innen eingeschlossen hatten, zeigte ebenfalls eine signifikante Reduktion des Anteil abgeklärter Fragestellungen in der Intervention im Vergleich zur Kontrolle, sogar in stärkerem Maße als in der obigen Auswertung aller Cluster (siehe Tabelle 20).

Tabelle 20: Zusatzauswertung zur Effektivitätsschätzung des Telekonsils gemessen am primärem Endpunkt

| Messgröße (~ Per Protocol)                                                | Schätzwert   | 95%-Konfidenzintervall | p-Wert           |
|---------------------------------------------------------------------------|--------------|------------------------|------------------|
| <b>Unadjustiert</b>                                                       |              |                        |                  |
| Absolute Effektgröße (RD)                                                 | <b>-0,26</b> | <b>[-0,37; -0,15]</b>  | <b>&lt;0,001</b> |
| Relative Effektgröße (RR)                                                 | <b>0,54</b>  | <b>[0,39; 0,69]</b>    |                  |
| <b>Adjustiert, Hauptmodell</b>                                            |              |                        |                  |
| Absolute Effektgröße (RD), Binomial, adjustiert                           | <b>-0,27</b> | <b>[-0,42; -0,12]</b>  |                  |
| Absolute Effektgröße (RD), Binomial, Cluster-adj.                         | -0,29        | [NA; NA]               |                  |
| Relative Effektgröße (RR), Binomial, adjustiert                           | <b>0,53</b>  | <b>[0,33; 0,72]</b>    |                  |
| Relative Effektgröße (RR), Binomial, Cluster-adj.                         | 0,49         | [NA; NA]               |                  |
| Odds Ratio (OR), Binomial, adjustiert                                     | <b>0,32</b>  | <b>[0,17; 0,61]</b>    | <b>&lt;0,001</b> |
| Odds Ratio (OR), Binomial, Cluster-adj.                                   | 0,28         | [NaN; NaN]             | NA               |
| Statistisch signifikante Ergebnisse sind fett gedruckt                    |              |                        |                  |
| p-Werte werden nur für Regressions-Koeffizienten angezeigt                |              |                        |                  |
| Cluster (n=18) mit mindestens 1 und höchstens 6 Patient:innen pro Schritt |              |                        |                  |

Für die absolute Effektgröße in der unadjustierten Auswertung aller Cluster ergab sich *ein Intra-Cluster Correlation Coefficient* von ICC = 0,09 und daraus ein Variationskoeffizient von CoV = 0,31.

### **3.1.3 Sekundäre Endpunkte (A2-A4/1)**

Aufgrund des inhaltlichen Zusammenhangs zum primären Endpunkt wird im Folgenden zuerst der sekundäre Endpunkt der Weiterbehandlungsempfehlung (Triage) behandelt.

#### **3.1.3.1 Steuerung ins Versorgungssystem – Weiterbehandlung (A4/1)**

##### **3.1.3.1.1 Deskriptive Analyse**

In der Gesamtstichprobe (N = 983) erfolgte für 435 Patient:innen mit einer neurologischen Fragestellung am häufigsten die Entscheidung zur Weiterbehandlung beim Hausarzt/bei der Hausärztin (44,3 %), gefolgt von der Weiterbehandlung beim neurologischen Facharzt/Fachärztin (38,8 %), einem anderen Facharzt/Fachärztin (8,4 %) und einer stationären Einweisung (7,9 %) (siehe Anlage 1, Tabelle A6). Die Sammelkategorie „Sonstiges“ mit 0,6 % wurde dabei für alle anderen Formen der Weiterbehandlung (weitere Diagnostik und Therapie) verwendet.

Hinsichtlich der Steuerung ins Versorgungssystem gab es Unterschiede zwischen Kontrolle und Intervention (siehe Abbildung 10). Zwar verblieben die Patient:innen mit neurologischer Fragestellung in beiden Gruppen am häufigsten in der hausärztlichen Praxis und wurden am zweithäufigsten zu neurologischen Fachärzt:innen überwiesen. Jedoch verblieben in der Kontrolle etwa die Hälfte der Patient:innen (50,7 %) beim Hausarzt/bei der Hausärztin, wohingegen dies nur für 38,3 % in der Intervention der Fall war. Zudem wurde auch nach einem Telekonsil für 36,4 % der Patient:innen eine persönliche Vorstellung bei neurologischen Fachärzt:innen empfohlen, im Vergleich zu 41,4 % in der Kontrolle, sodass dieser Triage-Anteil nach dem Erstkontakt im Telekonsil nur um etwa 1/8 (relativ) reduziert wurde. In der Intervention wurden zudem mit 11,9 % prozentual mehr als doppelt so viele Patient:innen zu anderen Fachärzt:innen überwiesen als in der Kontrolle mit 4,7 %. Ähnlich verhielt es sich bei den stationären Einweisungen, wobei sich deren Anteil von 2,6 % in der Kontrolle auf 12,8 % in der Intervention fast verfünffachte (siehe Abbildung 10 und Anlage 1, Tabelle A6).

Eine Stratifizierung nach Geschlecht ergab ein ähnliches Bild: In der Kontrolle verblieben männliche und weibliche Patient:innen überwiegend zur Weiterbehandlung beim Hausarzt/bei der Hausärztin. Dagegen traf dies in der Intervention überwiegend für männliche Patienten zu, weibliche Patientinnen wurden am häufigsten zum neurologischen Facharzt/zur neurologischen Fachärztin überwiesen. Auch wurden in der Intervention häufiger als in der Kontrolle männliche und weibliche Patient:innen zu anderen Fächärzt:innen überwiesen oder stationär eingewiesen (siehe Abbildung 10).

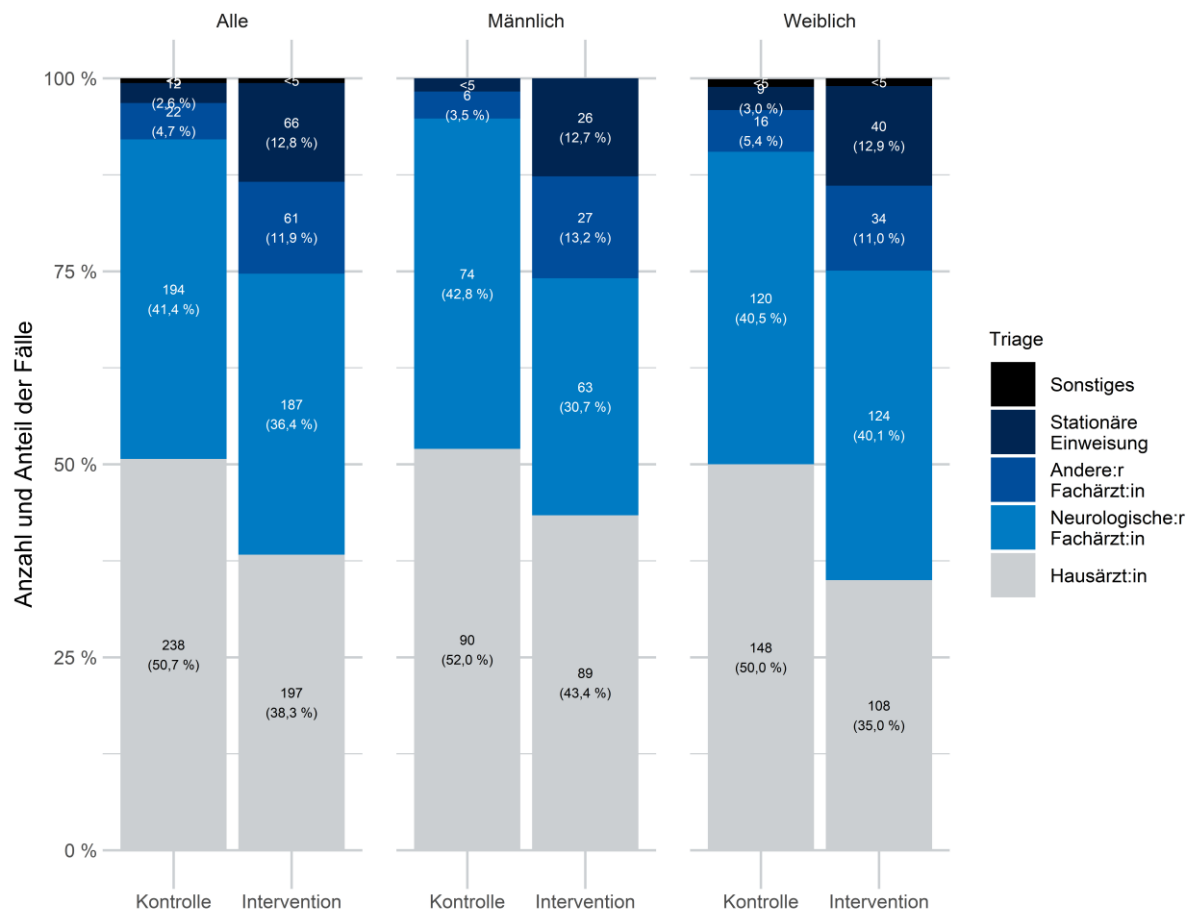


Abbildung 10: Weiterbehandlung (Triagierung) aller Patient:innen und differenziert nach Geschlecht

Betrachtet man die Art der Weiterbehandlung in der Kontrolle differenziert nach Altersgruppen (siehe Abbildung 11), ist auffällig, dass die Altersgruppe 50 - 69 Jahre am häufigsten zum neurologischen Facharzt/zur neurologischen Fachärztin überwiesen wurde. Alle übrigen Altersgruppen verblieben in der Kontrolle am häufigsten in der hausärztlichen Praxis. Dies trifft insbesondere für die über 80-Jährigen zu.

In der Intervention wurden die Altersgruppen 50 - 69 Jahre sowie 70 - 79 Jahre am häufigsten zum neurologischen Facharzt/zur neurologischen Fachärztin überwiesen. Die drei übrigen Altersgruppen verblieben in der Intervention auch am häufigsten beim Hausarzt/bei der Hausärztin. Im Vergleich zur Kontrolle erhielten alle Altersgruppen in der Intervention häufiger eine Überweisung zu anderen Fachärzt:innen oder eine stationäre Einweisung. Zu weiteren Details siehe Abbildung 11.

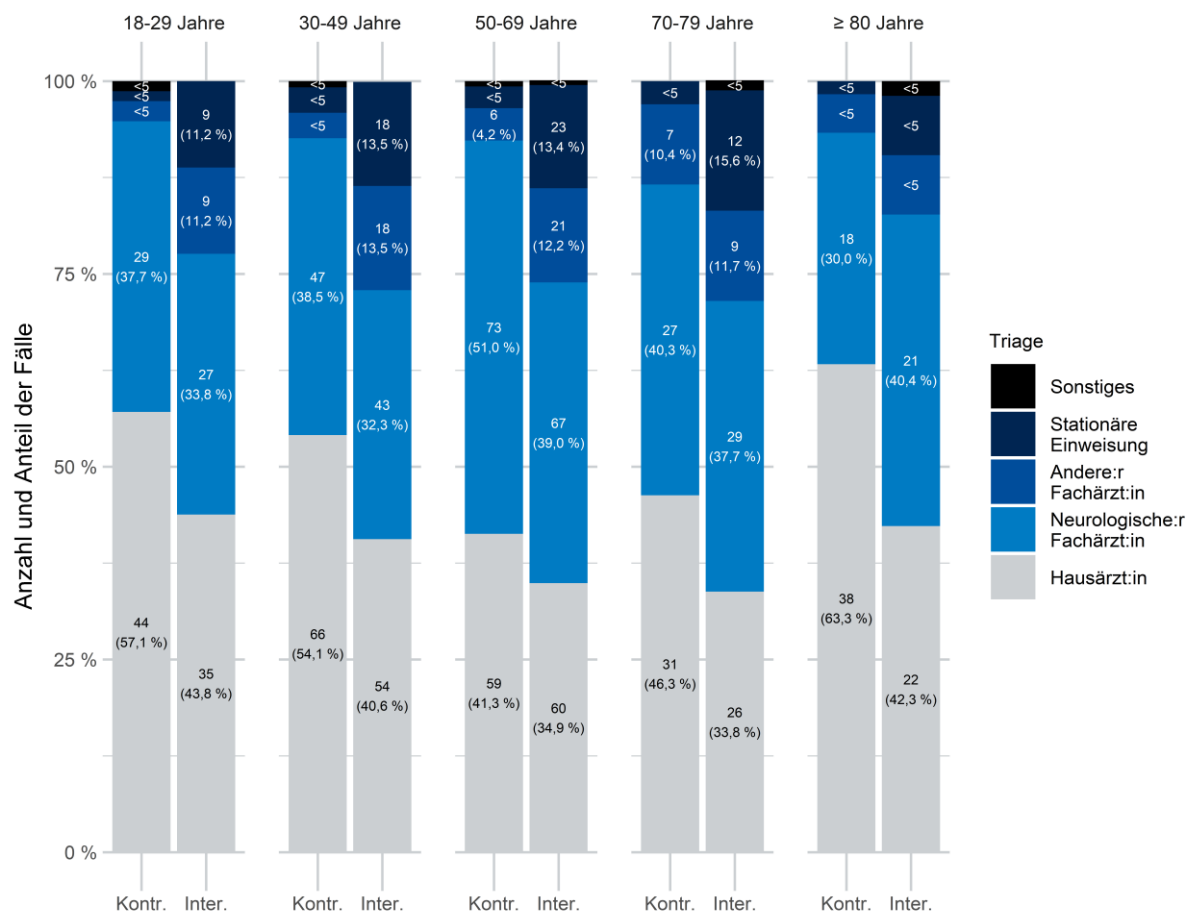


Abbildung 11: Weiterbehandlung (Triagierung) differenziert nach Altersgruppen

Stratifiziert nach den 2 häufigsten Erkrankungsmerkmalen (siehe Abbildung 12) zeigte die Triagierung auffällige Unterschiede: Patient:innen mit Sensibilitätsstörung (mit oder ohne Kopfschmerzen) wurden in der Kontrolle und Intervention am häufigsten zum neurologischen Facharzt/zur neurologischen Fachärztin überwiesen, während Patient:innen mit Kopfschmerz ohne Sensibilitätsstörung und Patient:innen, die weder unter Kopfschmerz noch unter Sensibilitätsstörung litten, am häufigsten in der Hausarztpraxis verblieben. Prozentual gesehen wurden jedoch in der Intervention Patient:innen mit Kopfschmerz und Sensibilitätsstörung zu einem Drittel in der Hausarztpraxis weiterbehandelt und nur etwas mehr als ein Drittel wurde an den neurologischen Facharzt/die neurologische Fachärztin überwiesen. Stationäre Einweisungen erfolgten für die Intervention jeweils häufiger als für die Kontrolle. Zu weiteren Details siehe Abbildung 12.

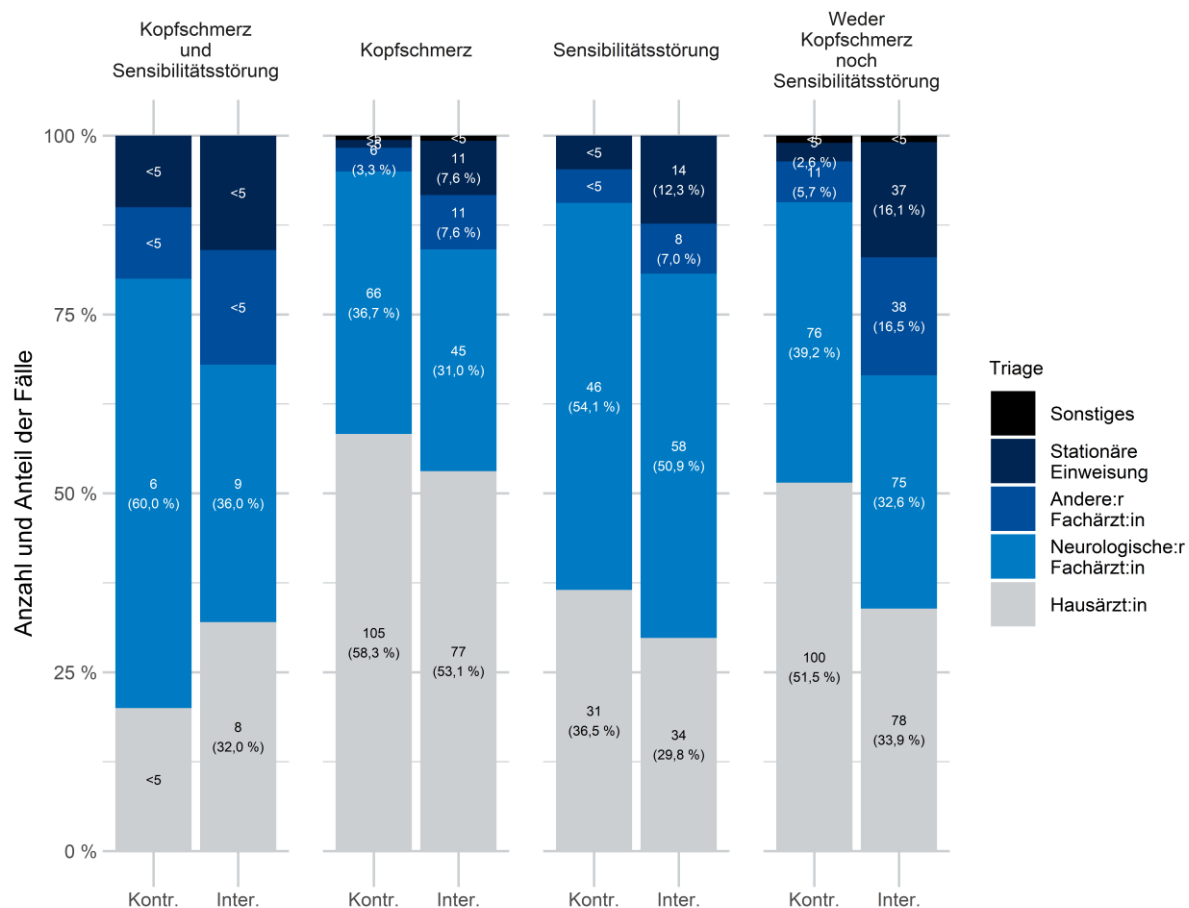


Abbildung 12: Weiterbehandlung (Triagierung) differenziert nach Erkrankungsmerkmalen

### 3.1.3.1.2 Inferenzstatistische Analyse

Die Verteilung der Weiterbehandlungsempfehlungen (Triagierung) von Patient:innen mit neurologischen Symptomen bei Hausärzt:innen unterschied sich in NeTKoH insgesamt in der Intervention signifikant im Vergleich zur Kontrolle (Cramér-Von Mises-Test,  $p < 0,001$ ).

Hinsichtlich der Weiterbehandlungsempfehlungen „Weiterbehandlung bei anderer Fachärzt:in“ versus „Verbleib beim HA“ unterschieden sich die Intervention und die Kontrolle signifikant voneinander (OR = 2,58, KI [1,28; 5,20],  $p = 0,008$ ). Daneben traten auch „stationäre Einweisungen“ im Vergleich zum „Verbleib beim HA“ in der Intervention statistisch signifikant häufiger auf (OR = 9,10, KI [3,97; 20,86],  $p < 0,001$ ). Hinsichtlich der „Weiterbehandlung bei neurologischen Fachärzt:innen“ unterschieden sich Intervention und Kontrolle nicht signifikant voneinander (siehe Tabelle 21). Insofern wurden die Ergebnisse der deskriptiven Statistik auch inferenzstatistisch bestätigt.

Tabelle 21: Effektivitätsschätzung des Telekonsils gemessen an Art der Weiterbehandlung (Triagierung)

| Messgröße/Test                                                         | OR          | 95%-Konfidenzintervall | p-Wert           |
|------------------------------------------------------------------------|-------------|------------------------|------------------|
| <b>Weiterbehandlung (n=983)</b>                                        |             |                        |                  |
| Neurologische:r Fachärzt:in vs. Verbleib beim HA                       | 1,24        | [0,79; 1,95]           | 0,35             |
| Andere:r Fachärzt:in vs. Verbleib beim HA                              | <b>2,58</b> | <b>[1,28; 5,20]</b>    | <b>0,008</b>     |
| Stationäre Einweisung vs. Verbleib beim HA                             | <b>9,10</b> | <b>[3,97; 20,86]</b>   | <b>&lt;0,001</b> |
| Cramer-Von Mises Test                                                  |             |                        | <b>&lt;0,001</b> |
| OR: Odds Ratio, HA: Hausarzt/Hausärztin                                |             |                        |                  |
| Kategorie Sonstige wurde nur beim Cramer-von-Mises-Test berücksichtigt |             |                        |                  |
| Statistisch signifikante Ergebnisse sind fett gedruckt                 |             |                        |                  |

### 3.1.3.2 Krankenhausaufenthalte (A2/1)

**Fragestellung A2/1:** Führen neurologische Telekonsile in Hausarztpraxen zu einer Verringerung der Krankenhausaufenthalte in der Intervention im Vergleich zur Kontrolle?

#### 3.1.3.2.1 Deskriptive Analyse

Als Population für die Krankenhausaufenthalte im 3-monatigen Beobachtungszeitraum ab Einschluss wurden Patient:innen betrachtet, für die eine telefonische Follow-Up Befragung durchgeführt wurde. Insgesamt wurden N = 848 Patient:innen zum Zeitpunkt  $t_1^p$  erreicht, die Angaben hinsichtlich eines Krankenhausaufenthaltes machen konnten, als Ja/Nein-Antwort auf die Frage „Wurden Sie seit dem Termin beim Hausarzt vor 3 Monaten aufgrund dieser neurologischen Erkrankung stationär behandelt?“ (siehe Anlage 3). Alle Patient:innen, die zum Follow-Up erreicht wurden, beantworteten diese Frage nach dem Krankenhausaufenthalt, es fehlten somit keine Angaben hierzu.

Die Mehrzahl der Patient:innen (90,4 %) berichtete keinen Krankenhausaufenthalt (siehe Anlage 1, Tabelle A7). In der Intervention (N = 448) berichteten mit 12,3 % anteilig mehr Patient:innen von einem Krankenhausaufenthalt als in der Kontrolle (N = 400), wo nur 6,5 % von mindestens einem Krankenhausaufenthalt berichteten (siehe Abbildung 13 und Anlage 1, Tabelle A7).

Aufgrund der unterschiedlichen Datenquellen zur Erfassung von Krankenhausaufenthalten konnte es hier zu abweichenden Ergebnissen kommen, sowohl im Vergleich zur Weiterbehandlungsempfehlung (Primärdaten) als auch zu den, für eine Teilmenge der Patient:innen, übermittelten Routinedaten (Sekundärdaten). Aus Letzteren ergab sich aber ein vergleichbares Bild, denn in der Intervention wurde für 10,2 % der Patient:innen ein Krankenhausaufenthalt mit mindestens einer ICD-10-Diagnose F0\*/G\* übermittelt, verglichen mit nur 4,4 % der Patient:innen in der Kontrolle (siehe Abbildung 13).

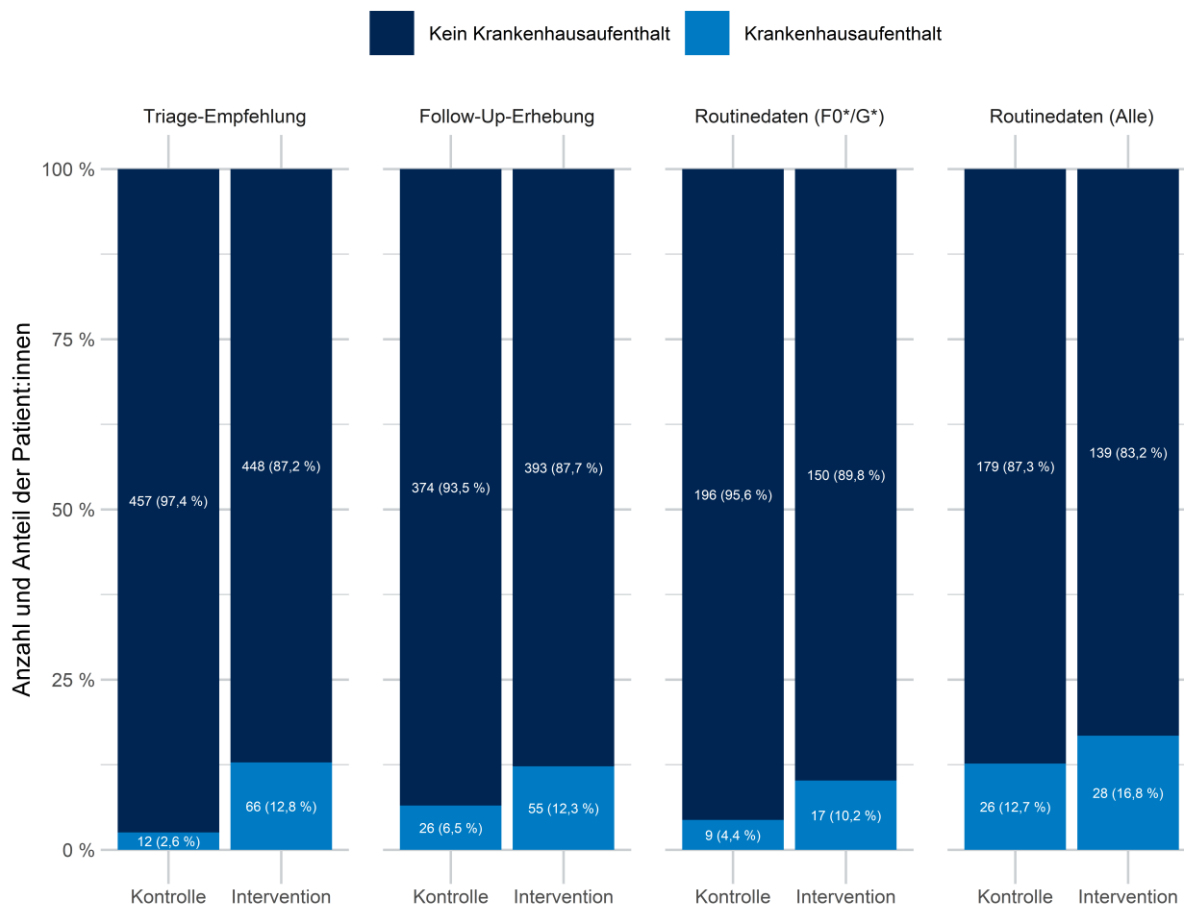


Abbildung 13: Empfehlung zur stationären Weiterbehandlung (Triage, Gesamtpopulation), Selbstbericht einer Krankenhausbehandlung wegen der Erkrankung aus der Indexvisite (Patient:innen mit Follow-Up), stationäre Behandlung(en) mit mindestens einer ICD-10 F0\*/G\* in den Krankenhaus-Diagnosen (Patient:innen mit Routinedaten), stationäre Behandlung(en) (Patient:innen mit Routinedaten).

### 3.1.3.2.2 Inferenzstatistische Analyse

Hinsichtlich der Krankenhausaufenthalte zeigte sich in den für N = 372 Patient:innen übermittelten Routinedaten (Sekundärdaten) sowohl unadjustiert als auch adjustiert (mit einer Poisson-Verteilung) eine höhere Häufigkeit in der Intervention im Vergleich zur Kontrolle, die aber nicht statistisch signifikant war.

Tabelle 22: Effektivitätsschätzung des Telekonsils gemessen an Krankenhausaufenthalten

| Messgröße/Test                                             | Schätzwert | 95%-<br>Konfidenzintervall | p-Wert |
|------------------------------------------------------------|------------|----------------------------|--------|
| <b>Anzahl Krankenhausaufenthalte (N=372, n=26)</b>         |            |                            |        |
| Absolute Effektgröße (RD), unadjustiert                    | 0,06       | [-0,01; 0,12]              | 0,11   |
| Absolute Effektgröße (RD), Poisson, adjustiert             | 0,04       | [-0,04; 0,11]              |        |
| Absolute Effektgröße (RD), Poisson, Cluster-adj.           | 1,00       | [NA; NA]                   |        |
| Anzahl Krankenhausaufenthalte (Chi-Quadrat-Test)           |            |                            | 0,09   |
| <b>Verweildauer pro Krankenhaus-Patient:in (N=26)</b>      |            |                            |        |
| Absolute Effektgröße (RD), unadjustiert                    | -4,95      | [-13,48; 3,58]             | 0,24   |
| Absolute Effektgröße (RD), ZIGamma, adjustiert             | -4,50      | [NA; NA]                   |        |
| Absolute Effektgröße (RD), ZIGamma, Cluster-adj.           | -3,51      | [NA; NA]                   |        |
| Verweildauer pro Krankenhaus-Patient:in (Cramer-von Mises) |            |                            | 0,85   |
| Statistisch signifikante Ergebnisse sind fett gedruckt     |            |                            |        |

### 3.1.3.3 Verweildauer – Routinedaten (A2/2)

**Fragestellung A2/2:** Führen neurologische Telekonsile in Hausarztpraxen zu einer Verringerung der Krankenhaustage in der Intervention im Vergleich zur Kontrolle?

#### 3.1.3.3.1 Deskriptive Analyse

Die Verweildauer<sup>11</sup> im definierten Beobachtungszeitraum von 3 Monaten ab Indextag betrug in der Kontrolle im Mittel 0,6 Tage (SD 4,0 Tage) pro NeTKoH-Patient:in, wohingegen sie in der Intervention mit 0,8 Tagen (SD 3,0 Tage) kaum höher lag (siehe Tabelle 23). Hinsichtlich der Anzahl der NeTKoH-Patient:innen mit stationären Aufenthalten gab es Unterschiede zwischen Kontrolle und Intervention, die aber durch häufigere Mehrfacheinweisungen für Patient:innen in der Kontrolle überlagert wurden.

Tabelle 23: Krankenhaustage/Verweildauer für alle Patient:innen

| Patient:innen mit übermittelten Routinedaten                                                                 | Kontrolle<br>(N=205) | Intervention<br>(N=167) | Gesamt<br>(N=372) |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------------------|-------------------|
| <b>Kumulierte Krankenhaustage (Verweildauer)<br/>pro Patient:in</b>                                          |                      |                         |                   |
| Mittelwert (SD)                                                                                              | 0,6 (4,0)            | 0,8 (3,0)               | 0,7 (3,6)         |
| Median [Q1; Q3]                                                                                              | 0,0 [0; 0]           | 0,0 [0; 0]              | 0,0 [0; 0]        |
| <b>Anzahl der Krankenseinweisungen<br/>pro Patient:in</b>                                                    |                      |                         |                   |
| Mittelwert (SD)                                                                                              | 0,1 (0,3)            | 0,1 (0,4)               | 0,1 (0,3)         |
| Median [Q1; Q3]                                                                                              | 0,0 [0; 0]           | 0,0 [0; 0]              | 0,0 [0; 0]        |
| Krankenhausaufenthalte mit Diagnosen F0* oder G**, die im 3-monatigen Beobachtungszeitraum<br>begonnen haben |                      |                         |                   |

<sup>11</sup> Hierbei wurde die kumulierte Verweildauer pro Patient:in verwendet, um mehrere Krankenhausaufenthalte im Beobachtungszeitraum berücksichtigen zu können.

Alternativ wurde eine Normierung pro Krankenhaus-Patient:in vorgenommen (siehe Tabelle 24 und Abbildung 14). Dabei zeigte sich, dass die mittlere kumulierte Verweildauer in der Kontrolle mit 12,9 Tagen (SD 15,3 Tage) gut anderthalbmal so lang war wie in der Intervention mit 7,9 Tagen (SD 5,9 Tage).

In der Intervention verbrachten 7 Patient:innen 4-7 Tage im Krankenhaus, und 6 Patient:innen 8-14 Tage, jeweils etwa 3-mal so viele wie in der Kontrolle. Währenddessen kehrte sich dieses Verhältnis um für die Aufenthalte von insgesamt 22 Tagen oder mehr, mit 2 Patient:innen in der Kontrolle und nur 1 in der Intervention.

Tabelle 24: Krankenhaustage/Verweildauer für hospitalisierte Patient:innen

| Patient:innen mit übermittelten Routinedaten und mindestens einem Krankenhausaufenthalt                   | Kontrolle (N=9) | Intervention (N=17) | Gesamt (N=26) |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|---------------------|---------------|
| <b>Kumulierte Krankenhaustage (Verweildauer) pro Krankenhaus-Patient:in</b>                               |                 |                     |               |
| Mittelwert (SD)                                                                                           | 12,9 (15,3)     | 7,9 (5,9)           | 9,7 (10,1)    |
| Median [Q1; Q3]                                                                                           | 7,0 [3; 14]     | 7,0 [4; 9]          | 7,0 [4; 11]   |
| <b>Anzahl der Krankenhauseinweisungen pro Krankenhaus-Patient:in</b>                                      |                 |                     |               |
| Mittelwert (SD)                                                                                           | 1,3 (0,7)       | 1,1 (0,3)           | 1,2 (0,5)     |
| Median [Q1; Q3]                                                                                           | 1,0 [1; 1]      | 1,0 [1; 1]          | 1,0 [1; 1]    |
| Krankenhausaufenthalte mit Diagnosen F0* oder G**, die im 3-monatigen Beobachtungszeitraum begonnen haben |                 |                     |               |

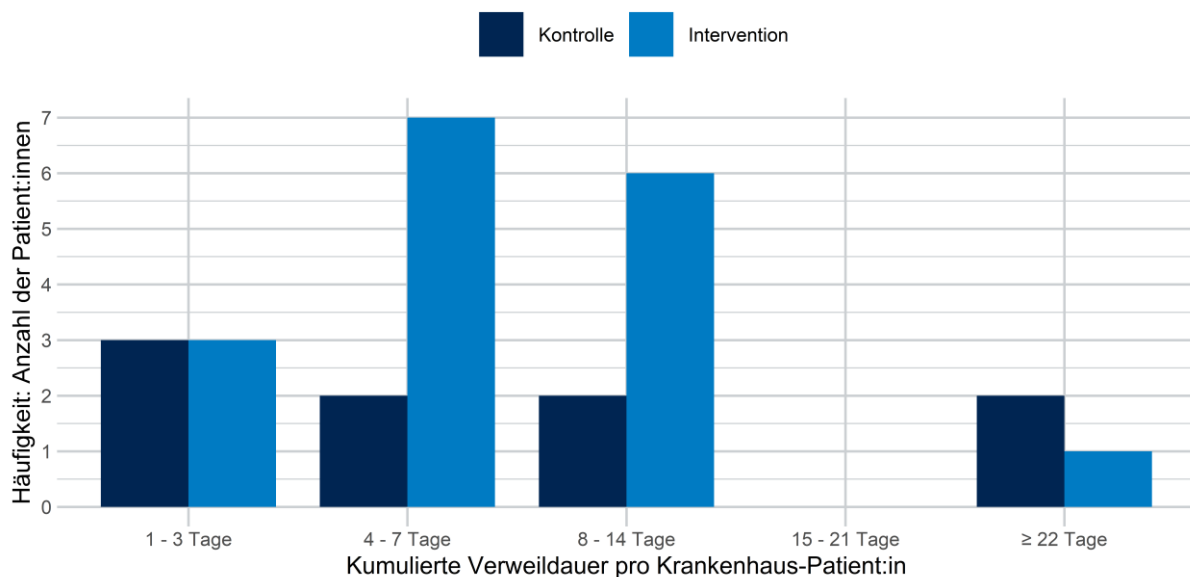


Abbildung 14: Krankenhaustage/Verweildauer im Beobachtungszeitraum (3 Monate ab Indextag)

### 3.1.3.3.2 Inferenzstatistische Analyse

Die Verweildauer pro Krankenhaus-Patient:in zeigte sowohl unadjustiert als auch adjustiert eine nicht signifikante Verkürzung (siehe oben Tabelle 22).

### 3.1.3.4 Just-in-Time Care: Dauer bis Konsultation und Diagnostik (A3/1, A3/2)

**Fragestellung A3/1:** Führen neurologische Telekonsile in Hausarztpraxen zu einer Reduktion der Dauer bis zur Konsultation eines neurologischen Facharztes/einer neurologischen Fachärztin durch Patient:innen in der Intervention im Vergleich zur Kontrolle?

**Fragestellung A3/2:** Führen neurologische Telekonsile in Hausarztpraxen zu einer Reduktion der Dauer bis zur Durchführung der indizierten apparativen Erstdiagnostik in der Intervention im Vergleich zur Kontrolle?

#### 3.1.3.4.1 Deskriptive Analyse

Hinsichtlich des *Just-in-Time Care* Endpunktes „Dauer bis Neurolog:innen-Konsultation“ berichteten in den Follow-Up-Bögen insgesamt 215 der 848 Patient:innen von einer Konsultation<sup>12</sup>, davon n = 112 für die Kontrolle und n = 103 für die Intervention (siehe Anlage 1, Tabelle A8). Für den Endpunkt „Dauer bis Apparative Diagnostik“ lagen Follow-Up Daten für insgesamt 279 der Patient:innen vor, davon n = 93 in der Kontrolle und n = 186 in der Intervention (siehe Anlage 1, Tabelle A9). Angaben wurden als fehlend gewertet, wenn das entsprechende Monats-Datum nicht angegeben wurde, was aber nur in einem einzigen Fall in der Kontrolle bezüglich des Neurolog:innen-Besuchs der Fall war.

---

<sup>12</sup> Da nach einem erfolglosen ersten Kontaktversuch für das Follow-Up nach 3 Monaten mehrere weitere Versuche erfolgten, lag der Zeitpunkt der Erhebung z.T. 6 Monate nach dem Einschluss, was in Einzelfällen zu berichteten Wartezeiten von mehr als 3 Monaten führte, die in Abbildung 15 als Ausreißer zu erkennen sind.

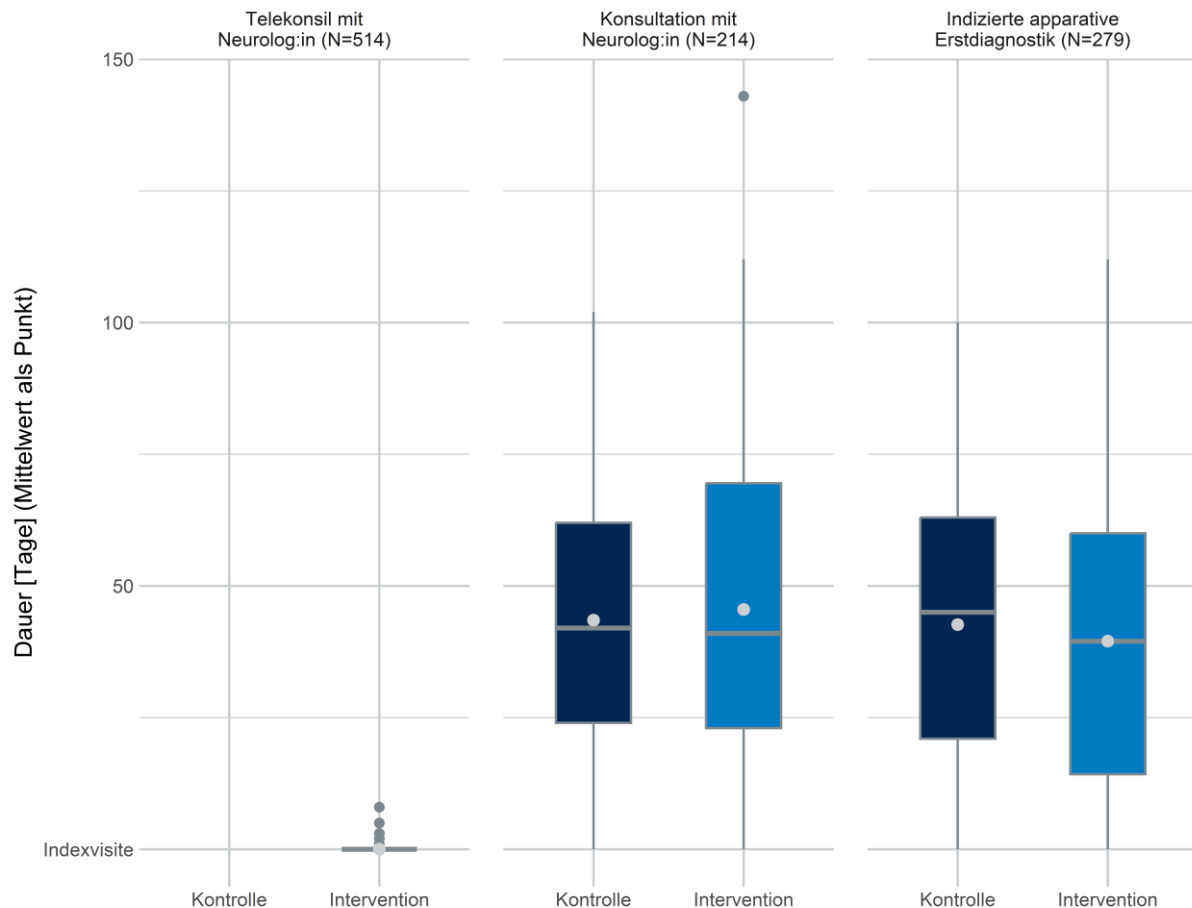


Abbildung 15: Just-in-Time Care Endpunkte (Dauer in Tagen)

In der Intervention fand der Erstkontakt mit einem neurologischen Facharzt/einer neurologischen Fachärztin bereits im Telekonsil statt, welches für 507 von 514 Patient:innen **am selben Tag** erfolgte (d.h. Konsildatum in der Datenbank entspricht dem Datum des Hausärzt:innen-Fragebogens).

Im Follow-Up berichteten 103 (23,0 % von 448) Patient:innen in der Intervention von einem Termin bei einer Neurolog:in, im Vergleich zu 112 (28,0 % von 400) in der Kontrolle, was jeweils etwa 2/3 der entsprechenden Anteile aus der Weiterbehandlungsempfehlung entspricht. Die mittlere Dauer bis zu dieser persönlichen Konsultation betrug in der Kontrolle 43,5 Tage (SD 26,3), verglichen mit 45,5 Tagen (SD 30,7) in der Intervention und 44,5 Tagen (SD 28,4) in der Gesamtstichprobe (siehe Anlage 1, Tabelle A8 und Abbildung 15).

Die mittlere Dauer bis zur indizierten apparativen Erstdiagnostik betrug für die Kontrolle 42,7 Tage (SD 28,1), verglichen mit 39,5 Tagen (SD 27,6) für die Intervention und 40,6 Tage (SD 27,8) für die Gesamtstichprobe (siehe Anlage 1, Tabelle A9 und Abbildung 15). Dabei wurde über alle Gruppen hinweg weitaus am häufigsten eine craniale Magnetresonanztomographie oder eine craniale Computer-Tomographie zur Diagnostik durchgeführt (siehe Tabelle 25).

Tabelle 25: Durchgeführte apparative Diagnostik während des 3-monatigen Follow-Ups

| Patient:innen mit apparativer Diagnostik<br>Selbstauskunft im Follow-Up                                                                                                          | Kontrolle<br>(N=93) | Intervention<br>(N=186) | Gesamt<br>(N=279) |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------------------|-------------------|
| <b>Diagnostik</b>                                                                                                                                                                |                     |                         |                   |
| cMRT, cCT                                                                                                                                                                        | 78 (83,9 %)         | 178 (95,7 %)            | 256 (91,8 %)      |
| Elektrophysiologie von Nerven/Muskeln                                                                                                                                            | 9 (9,7 %)           | <5                      | 12 (4,3 %)        |
| Ultraschall hirnersorgender Gefäße                                                                                                                                               | 15 (16,1 %)         | 10 (5,4 %)              | 25 (9,0 %)        |
| EEG                                                                                                                                                                              | 7 (7,5 %)           | 16 (8,6 %)              | 23 (8,2 %)        |
| cMRT: craniale Magnetresonanztomographie, cCT: craniale Computertomographie<br>Mehrfachauswahl möglich, Anzahl und Anteil der Patient:innen in der Kontrolle/Intervention/Gesamt |                     |                         |                   |

### 3.1.3.4.2 Inferenzstatistische Analyse

Die durchschnittliche Wartezeit bis zum ersten Kontakt mit einem neurologischen Facharzt/einer neurologischen Fachärztin reduzierte sich durch das Telekonsil auf etwa anderthalb Stunden in der Intervention im Vergleich zu 43,5 Tagen (SD 26,3) in der Kontrolle (siehe oben 3.1.3.4.1). Dabei wurden die Wartezeit in Tagen für die 111 Patient:innen aus der Kontrolle berücksichtigt, die im Follow-Up von einer Vorstellung bei einem neurologischen Facharzt/einer neurologischen Fachärztin berichteten und den Monat dieser Vorstellung angaben. Für die Intervention wurde dagegen für alle 514 Patient:innen die mittlere Wartezeit von 26,3 Minuten zwischen der Anforderung eines Telekonsils und dessen Start zugrunde gelegt (siehe unten Abbildung 24) plus einer anteiligen Wartezeit für die Telekonsile, die nicht am selben Tag stattfanden. Für den Unterschied in der durchschnittlichen Wartezeit ergab ein Welch *two-sample* t-test ein 95%-Konfidenzintervall von [-48,4; -38,5] Tagen bis zum Telekonsil in der Intervention im Vergleich zur persönlichen Vorstellung in der Kontrolle, mit einem p-Wert <0,001. Diese Wartedauer ist also statistisch signifikant verkürzt.

Inferenzstatistisch vergleichbar waren die 111 Patient:innen aus der Kontrolle und 103 aus der Intervention, die im Follow-Up jeweils von einer Vorstellung bei einem neurologischen Facharzt/einer neurologischen Fachärztin berichteten und den Monat dieser Vorstellung angaben: Die absolute Effektgröße der Intervention bezüglich der Dauer bis zu diesem persönlichen Besuch bei einem neurologischen Facharzt/einer neurologischen Fachärztin stellten sich als statistisch nicht signifikant heraus (siehe Tabelle 26). Auch hinsichtlich der Dauer bis zum Termin für die indizierte apparative Erstdiagnostik konnten keine statistisch signifikanten Effekte festgestellt werden.

Tabelle 26: Effektivitätsschätzung des Telekonsils gemessen an Just-in-Time Care

| Messgröße/Test                                           | Schätzwert | 95%-Konfidenzintervall | p-Wert |
|----------------------------------------------------------|------------|------------------------|--------|
| <b>Tage bis Konsultation bei Neurolog:in (N=214)</b>     |            |                        |        |
| Absolute Effektgröße (RD), unadjustiert                  | 2,02       | [-5,67; 9,70]          | 0,61   |
| Absolute Effektgröße (RD), ZIGamma, adjustiert           | 3,30       | [-6,80; 13,40]         |        |
| Absolute Effektgröße (RD), ZIGamma, Cluster-adj.         | 2,79       | [NA; NA]               |        |
| Cramer-von Mises-Test                                    |            |                        | 0,53   |
| <b>Tage bis indizierte apparative Diagnostik (N=279)</b> |            |                        |        |
| Absolute Effektgröße (RD), unadjustiert                  | -3,15      | [-10,09; 3,80]         | 0,37   |
| Absolute Effektgröße (RD), ZIGamma, adjustiert           | -2,10      | [-11,46; 7,25]         |        |
| Absolute Effektgröße (RD), ZIGamma, Cluster-adj.         | -2,10      | [NA; NA]               |        |
| Cramer-von Mises-Test                                    |            |                        | 0,47   |

FA: Facharzt/Fachärztin. HA: Hausarzt/Hausärztin  
 Statistisch signifikante Ergebnisse sind fett gedruckt  
 p-Werte werden nur für Tests und für Regressions-Koeffizienten angezeigt

### 3.1.3.5 Lebensqualität (A3/3) und Gesundheitszustand (A3/4) der NeTKoH-Patient:innen

**Fragestellung A3/3:** Führen neurologische Telekonsile in Hausarztpraxen im Rahmen von NeTKoH zu einer Verbesserung der Lebensqualität nach 3 Monaten in der Intervention im Vergleich zur Kontrolle?

**Fragestellung A3/4:** Führen neurologische Telekonsile in Hausarztpraxen im Rahmen von NeTKoH zu einer Verbesserung des Gesundheitszustandes in der Intervention im Vergleich zur Kontrolle?

#### 3.1.3.5.1 Deskriptive Analyse

Als Gesamtstichprobe für die Angaben zur Lebensqualität und zum Gesundheitszustand und deren respektive Änderungen über den 3-monatigen Beobachtungszeitraum ab Einschluss wurden Patient:innen betrachtet, für die eine telefonische Follow-Up Befragung durchgeführt wurde. Insgesamt wurden N = 848 Patient:innen zum Follow-Up erreicht und zu den Elementen des EQ-5D-5L befragt. Wenn dokumentiert war, dass der/die Patient:in zum Follow-Up erreicht wurde, Angaben zu einzelnen Fragen aber nicht dokumentiert waren, wurden diese als fehlend gewertet. Deskriptive Statistiken für jede Einzelfrage in den verschiedenen Dimensionen, differenziert nach Phase und nach Zeitpunkt, sind in Anlage 1, Tabelle A10 dokumentiert.

Hinsichtlich der Entwicklung der gesundheitsbezogenen Lebensqualität über den Verlauf des 3-monatigen Beobachtungszeitraums in den Dimensionen des EQ-5D-5L, jeweils quantifiziert als Mittelwert der Antworten, zeigten sich kaum Unterschiede zwischen Intervention und Kontrolle, am ehesten noch für „Schmerzen/Körperliche Beschwerden“ und „Angst/Niedergeschlagenheit“ (siehe Abbildung 16 und Anlage 1, Tabelle A10).

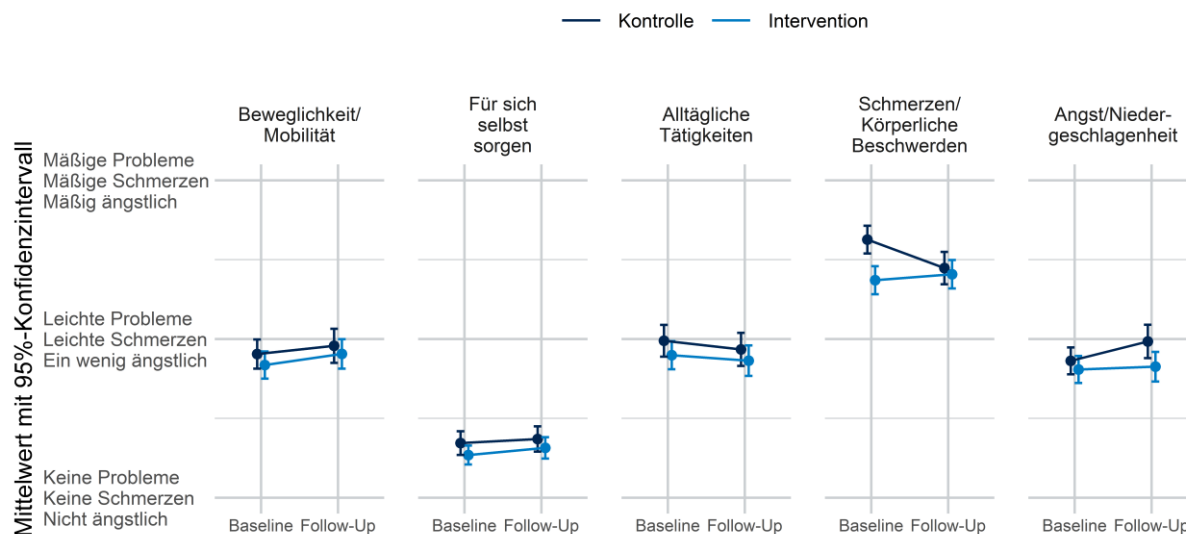


Abbildung 16: Entwicklung der Lebensqualität gemessen anhand der Dimensionen des EQ-5D-5L

In Bezug auf den aggregierten EQ-5D Index lag die Intervention im Mittel sowohl zur Baseline als auch zum Follow-Up mit 0,8 (SD 0,2) nicht wesentlich über der Kontrolle mit 0,7 (SD 0,2) zur Baseline und 0,7 (SD 0,3) zum Zeitpunkt des Follow-Ups. Wesentliche Gruppenunterschiede lagen ebenfalls nicht vor (siehe Anlage 1, Tabelle A11).

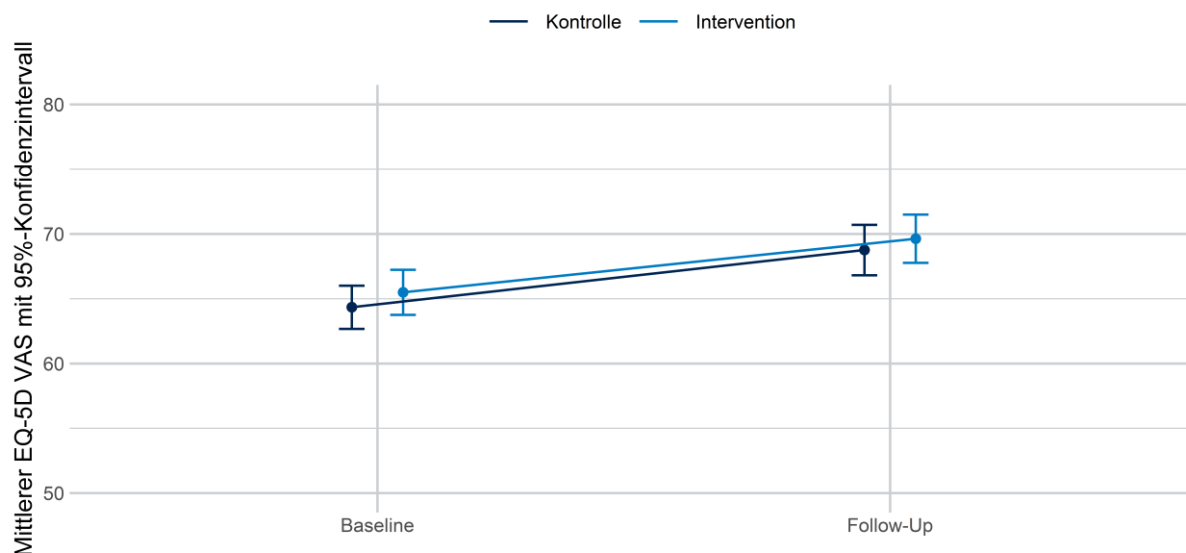


Abbildung 17: Entwicklung des Gesundheitszustandes gemessen anhand der EQ-5D-5L VAS

Die Entwicklung des Gesundheitszustandes über den Verlauf des dreimonatigen Beobachtungszeitraums, gemessen als Mittelwert der Antworten zur „Visualisierten Analogskala“ (VAS EQ-5D-5L) auf einer Skala von 0 – 100 (mit 100 als dem bestmöglichen Gesundheitszustand), zeigte zwischen Intervention und Kontrolle keine wesentlichen Unterschiede (siehe Abbildung 17 und Tabelle 27 sowie die Verteilung der VAS-Werte in

Anlage 1, Abbildung A3). Für Kontrolle und Intervention war für männliche und weibliche Patient:innen für fast alle Altersgruppen von Baseline zum Follow-Up im Mittel ein leichter Anstieg zu verzeichnen, wobei insgesamt die Zunahme in der Kontrolle im Mittel von 64,6 (SD 18,5) auf 68,8 (SD 19,8) gleichgroß war wie in der Intervention von 65,5 (SD 20,0) auf 69,6 (SD 20,1). Einzig die älteste Gruppen in der Intervention und die beiden ältesten Gruppen in der Kontrolle wiesen eine Verschlechterung von Baseline zu Follow-Up auf.

Tabelle 27: EQ-5D-5L-VAS zu Baseline und Follow-Up differenziert nach demografischen Angaben

| Patient:innen mit Follow-Up (N=848) | Kontrolle                        |                                  | Intervention                     |                                  |
|-------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
|                                     | Baseline (N=400)                 | Follow-Up (N=400)                | Baseline (N=440)                 | Follow-Up (N=448)                |
| <b>Gesamt</b>                       |                                  |                                  |                                  |                                  |
| Mittelwert (SD)                     | 64,6 (18,5)                      | 68,8 (19,8)                      | 65,5 (20,0)                      | 69,6 (20,1)                      |
| Median [Q1; Q3]                     | 70,0 [50,0; 80,0]                | 70,0 [60,0; 80,0]                | 70,0 [50,0; 80,0]                | 75,0 [50,0; 85,0]                |
| <b>Geschlecht</b>                   |                                  |                                  |                                  |                                  |
| Weiblich                            | 63,0 (18,8)<br>65,0 [50,0; 80,0] | 68,0 (20,7)<br>70,0 [50,0; 80,0] | 64,4 (20,3)<br>70,0 [50,0; 80,0] | 70,8 (19,1)<br>75,0 [60,0; 85,0] |
| Männlich                            | 67,4 (17,7)<br>70,0 [52,5; 80,0] | 70,0 (18,2)<br>75,0 [60,0; 80,0] | 67,1 (19,4)<br>70,0 [50,0; 80,0] | 67,9 (21,3)<br>75,0 [50,0; 85,0] |
| <b>Altersgruppe</b>                 |                                  |                                  |                                  |                                  |
| 18-29 Jahre                         | 67,7 (18,3)<br>70,0 [52,5; 83,5] | 80,1 (14,2)<br>82,5 [73,5; 90,0] | 69,2 (19,1)<br>70,0 [65,0; 80,0] | 79,6 (14,7)<br>80,0 [70,0; 93,0] |
| 30-49 Jahre                         | 64,7 (19,1)<br>70,0 [50,0; 80,0] | 73,0 (16,9)<br>80,0 [65,0; 85,0] | 69,1 (18,3)<br>70,0 [60,0; 80,0] | 74,1 (18,1)<br>80,0 [60,0; 90,0] |
| 50-69 Jahre                         | 63,5 (19,2)<br>65,0 [50,0; 80,0] | 67,2 (20,5)<br>70,0 [50,0; 80,0] | 61,5 (21,8)<br>65,0 [45,0; 80,0] | 66,6 (21,8)<br>70,0 [50,0; 82,0] |
| 70-79 Jahre                         | 65,2 (17,7)<br>70,0 [50,0; 80,0] | 63,9 (20,2)<br>62,5 [50,0; 80,0] | 65,2 (19,2)<br>70,0 [50,0; 80,0] | 66,7 (19,1)<br>70,0 [50,0; 80,0] |
| ≥ 80 Jahre                          | 62,9 (16,9)<br>65,0 [50,0; 70,0] | 56,2 (20,3)<br>60,0 [50,0; 70,0] | 65,7 (18,2)<br>70,0 [50,0; 80,0] | 60,6 (19,0)<br>60,0 [50,0; 70,0] |

### 3.1.3.5.2 Inferenzstatistische Analyse

Die absolute Effektgröße der Intervention im Vergleich zur Kontrolle war weder für die Änderung der Lebensqualität noch für die Änderung des Gesundheitszustandes statistisch signifikant. Dies galt sowohl unadjustiert als auch für das adjustierte Regressionsmodell (siehe Tabelle 28).

Tabelle 28: Effektivitätsschätzung des Telekonsils gemessen an Lebensqualität und Gesundheitszustand

| Messgröße                                              | Schätzwert | 95%-Konfidenzintervall | p-Wert |
|--------------------------------------------------------|------------|------------------------|--------|
| <b>Änderung der Lebensqualität (N=836)</b>             |            |                        |        |
| Absolute Effektgröße (RD), unadjustiert                | -0,01      | [-0,04; 0,03]          | 0,73   |
| Absolute Effektgröße (RD), adjustiert                  | 0,01       | [-0,03; 0,05]          | 0,63   |
| Absolute Effektgröße (RD), Cluster-adj.                | 0,02       | [-0,02; 0,07]          | 0,37   |
| <b>Änderung des Gesundheitszustand (N=840)</b>         |            |                        |        |
| Absolute Effektgröße (RD), unadjustiert                | 0,14       | [-2,81; 3,09]          | 0,92   |
| Absolute Effektgröße (RD), adjustiert                  | 2,37       | [-0,88; 5,62]          | 0,15   |
| Absolute Effektgröße (RD), Cluster-adj.                | 1,96       | [-2,04; 5,96]          | 0,34   |
| Statistisch signifikante Ergebnisse sind fett gedruckt |            |                        |        |

### 3.1.3.6 Überblick zu den inferenzstatistischen Ergebnissen (Telekonsil)

Tabelle 29: Übersicht zur Effektivitätsschätzung des Telekonsils

| Messgröße/Test                                           | Schätzwert   | 95%-Konfidenzintervall | p-Wert           |
|----------------------------------------------------------|--------------|------------------------|------------------|
| <b>Abgeklärte Fragestellungen (Unadjustiert, N=983)</b>  |              |                        |                  |
| Absolute Effektgröße (RD)                                | <b>-0,12</b> | <b>[-0,19; -0,06]</b>  | <b>&lt;0,001</b> |
| Relative Effektgröße (RR)                                | <b>0,76</b>  | <b>[0,65; 0,86]</b>    |                  |
| <b>Hauptmodell</b>                                       |              |                        |                  |
| Absolute Effektgröße (RD), Binomial, adjustiert          | <b>-0,15</b> | <b>[-0,22; -0,08]</b>  |                  |
| Absolute Effektgröße (RD), Binomial, Cluster-adj.        | <b>-0,13</b> | <b>[-0,23; -0,03]</b>  |                  |
| Relative Effektgröße (RR), Binomial, adjustiert          | <b>0,71</b>  | <b>[0,60; 0,83]</b>    |                  |
| Relative Effektgröße (RR), Binomial, Cluster-adj.        | <b>0,73</b>  | <b>[0,55; 0,91]</b>    |                  |
| Odds Ratio (OR), Binomial, adjustiert                    | <b>0,54</b>  | <b>[0,41; 0,72]</b>    | <b>&lt;0,001</b> |
| Odds Ratio (OR), Binomial, Cluster-adj.                  | <b>0,58</b>  | <b>[0,38; 0,88]</b>    | <b>0,01</b>      |
| <b>Weiterbehandlung (n=983)</b>                          |              |                        |                  |
| Neurologische:r Fachärzt:in vs. Verbleib beim HA         | 1,24         | [0,79; 1,95]           | 0,35             |
| Andere:r Fachärzt:in vs. Verbleib beim HA                | <b>2,58</b>  | <b>[1,28; 5,20]</b>    | <b>0,008</b>     |
| Stationäre Einweisung vs. Verbleib beim HA               | <b>9,10</b>  | <b>[3,97; 20,86]</b>   | <b>&lt;0,001</b> |
| <b>Anzahl Krankenhausaufenthalte (N=372, n=26)</b>       |              |                        |                  |
| Absolute Effektgröße (RD), unadjustiert                  | 0,06         | [-0,01; 0,12]          | 0,11             |
| Absolute Effektgröße (RD), Poisson, adjustiert           | 0,04         | [-0,04; 0,11]          |                  |
| Absolute Effektgröße (RD), Poisson, Cluster-adj.         | 1,00         | [NA; NA]               |                  |
| <b>Verweildauer pro Krankenhaus-Patient:in (N=26)</b>    |              |                        |                  |
| Absolute Effektgröße (RD), unadjustiert                  | -4,95        | [-13,48; 3,58]         | 0,24             |
| Absolute Effektgröße (RD), ZIGamma, adjustiert           | -4,50        | [NA; NA]               |                  |
| Absolute Effektgröße (RD), ZIGamma, Cluster-adj.         | -3,51        | [NA; NA]               |                  |
| <b>Tage bis Konsultation bei Neurolog:in (N=214)</b>     |              |                        |                  |
| Absolute Effektgröße (RD), unadjustiert                  | 2,02         | [-5,67; 9,70]          | 0,61             |
| Absolute Effektgröße (RD), ZIGamma, adjustiert           | 3,30         | [-6,80; 13,40]         |                  |
| Absolute Effektgröße (RD), ZIGamma, Cluster-adj.         | 2,79         | [NA; NA]               |                  |
| <b>Tage bis indizierte apparative Diagnostik (N=279)</b> |              |                        |                  |
| Absolute Effektgröße (RD), unadjustiert                  | -3,15        | [-10,09; 3,80]         | 0,37             |

| Messgröße/Test                                                                                                                                                         | Schätzwert | 95%-<br>Konfidenzinter-<br>vall | p-Wert |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|---------------------------------|--------|
| Absolute Effektgröße (RD), ZiGamma, adjustiert                                                                                                                         | -2,10      | [-11,46; 7,25]                  |        |
| Absolute Effektgröße (RD), ZiGamma, Cluster-adj.                                                                                                                       | -2,10      | [NA; NA]                        |        |
| <b>Änderung der Lebensqualität (N=836)</b>                                                                                                                             |            |                                 |        |
| Absolute Effektgröße (RD), unadjustiert                                                                                                                                | -0,01      | [-0,04; 0,03]                   | 0,73   |
| Absolute Effektgröße (RD), adjustiert                                                                                                                                  | 0,01       | [-0,03; 0,05]                   | 0,63   |
| Absolute Effektgröße (RD), Cluster-adj.                                                                                                                                | 0,02       | [-0,02; 0,07]                   | 0,37   |
| <b>Änderung des Gesundheitszustand (N=840)</b>                                                                                                                         |            |                                 |        |
| Absolute Effektgröße (RD), unadjustiert                                                                                                                                | 0,14       | [-2,81; 3,09]                   | 0,92   |
| Absolute Effektgröße (RD), adjustiert                                                                                                                                  | 2,37       | [-0,88; 5,62]                   | 0,15   |
| Absolute Effektgröße (RD), Cluster-adj.                                                                                                                                | 1,96       | [-2,04; 5,96]                   | 0,34   |
| FA: Facharzt/Fachärztin, HA: Hausarzt/Hausärztin<br>Statistisch signifikante Ergebnisse sind fett gedruckt, p-Werte werden nur für Regressions-Koeffizienten angezeigt |            |                                 |        |

### 3.1.4 Prozessevaluation (B)

Es wurden Angaben zu N = 514 durchgeführten Telekonsilen in der Intervention bei der Analyse berücksichtigt.

#### 3.1.4.1 Zufriedenheit/Akzeptanz von Telekonsilen – NeTKoH-Patient:innen (B5)

**Fragestellung B5:** Inwiefern waren die Studienteilnehmer:innen von NeTKoH mit neurologischen Telekonsilen in Hausarztpraxen zufrieden?

Die Zufriedenheit mit/Akzeptanz der Intervention durch die Patient:innen wurde im Anschluss an das Telekonsil in einem Fragebogen auf einer Likert Skala von 1 für „stimme gar nicht zu“ bis 5 für „stimme voll zu“ erfasst. Fehlende Angaben wurden für die jeweilige Kategorie festgehalten. Die 514 befragten Patient:innen in der Intervention bewerteten das Telekonsil **über alle Zufriedenheitskategorien hinweg positiv** (siehe Abbildung 18 und Anlage 1, Tabelle A12).

Für alle 4 Fragen der Kategorie „Technische Aspekte“ gaben jeweils über 80 % der Patient:innen an, dass sie mit der technischen Qualität des Telekonsils zufrieden waren (hier und im Folgenden definiert als Likert 4 oder 5, d.h. „stimme zu“ oder „stimme voll zu“). Insbesondere waren mehr als 90 % damit zufrieden, dass man problemlos mit dem Tele-Arzt sprechen und ihn auch hören konnte. Gar nicht zufrieden (hier und im Folgenden definiert als Likert 1, „stimme gar nicht zu“) waren 1 % oder weniger bezüglich „den Tele-Arzt sehen, klar hören bzw. mit ihm sprechen“ und „der Möglichkeit, die Untersuchung per Video durchzuführen“.

In der Kategorie „Umgang und Verständlichkeit“ waren bei jeder der 4 Fragen jeweils mehr als 80 % der Teilnehmenden zufrieden, wobei mehr als 95 % angaben, dass der Tele-Arzt ihren Gesundheitszustand verstanden hatte. Gar nicht zufrieden waren jeweils weniger als 2 %.

Jeweils über 80 % der Patient:innen bewerteten die 4 Einzelfragen zum Nutzen von Telekonsilen positiv. Insbesondere bestätigten über 90 %, dass ihnen durch Telekonsile Wege

bzw. Zeit gespart wurden und dass das Telekonsil ihren Bedürfnissen entsprach. Knapp 85 % befanden, dass sie durch Telekonsile einen besseren Zugang zur Gesundheitsversorgung erhalten. Gar nicht zufrieden wurde in dieser Kategorie nur von 1 % und weniger der Befragten ausgewählt.

In der Kategorie „Zufriedenheit und künftiger Gebrauch“ waren bei allen 4 Fragen jeweils über 85 % der Befragten zufrieden. Insbesondere würden über 90 % Telekonsile wieder nutzen. Fast 90 % würden Telekonsile weiterempfehlen bzw. waren insgesamt mit der Qualität der Gesundheitsversorgung durch Telekonsile zufrieden und über 85 % befanden, dass neurologische Telekonsile ein akzeptabler Weg für die eigene Gesundheitsversorgung sind. Gar nicht zufrieden wurde in dieser Kategorie jeweils nur von weniger als 1 % der Befragten ausgewählt.

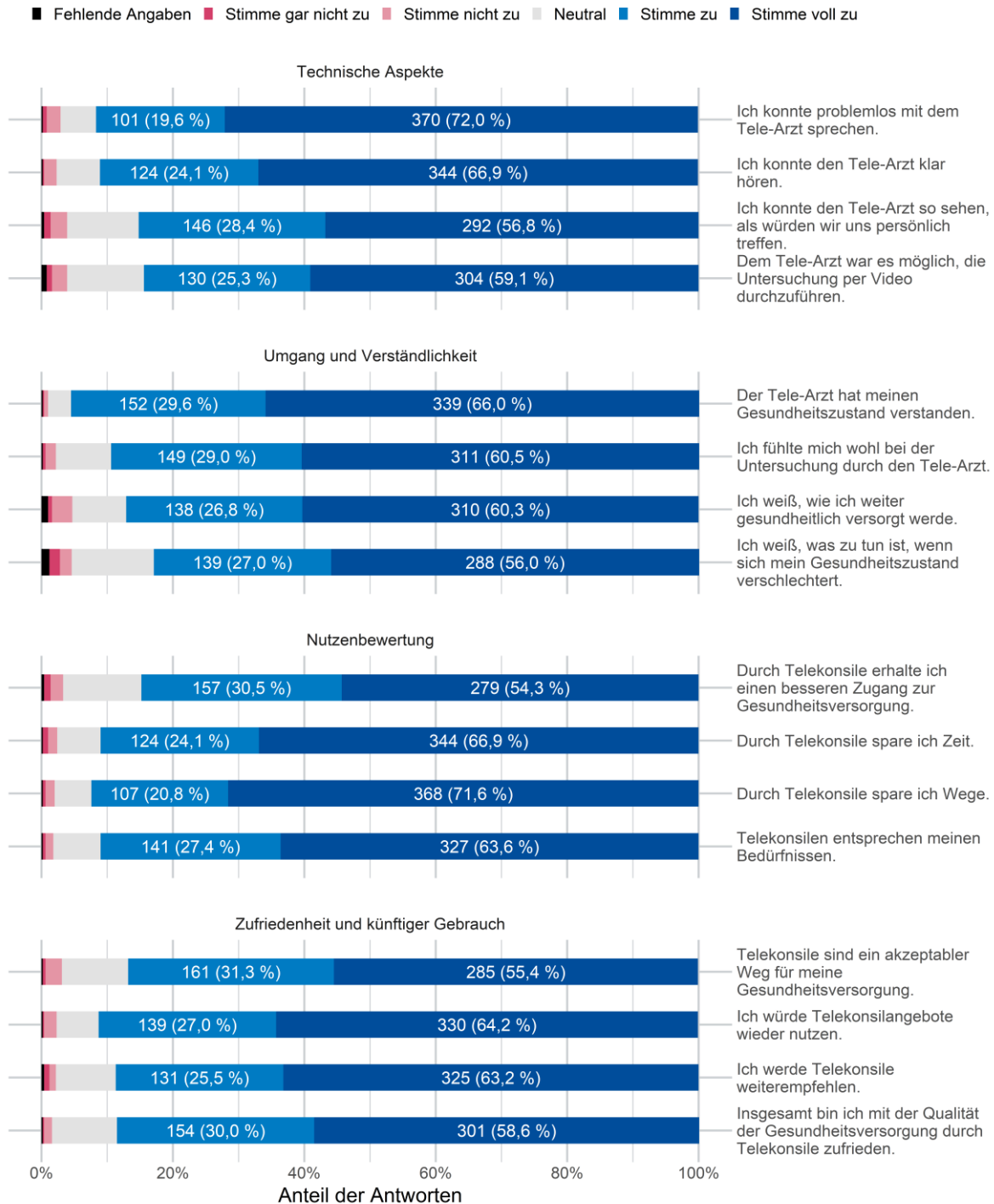


Abbildung 18: Aspekte der Patient:innen-Zufriedenheit mit dem Telekonsil

Weitere Details zur Zufriedenheit der Patient:innen in der Intervention differenziert nach demografischen Angaben finden sich in Anlage 1, Tabelle A13: Männliche Patienten waren häufiger durchgehend zufrieden (alle Fragen wurden mit "Stimme zu" oder mit "Stimme voll zu" beantwortet) als weibliche Patientinnen, die Altersgruppe der 70 - 79-Jährigen war mit 68,8 % besonders häufig durchgehend zufrieden, und die jüngste Gruppe der 18 - 29-Jährigen war mit 30,0 % am seltensten durchgehend zufrieden.

### 3.1.4.2 Wissen um den eigenen Gesundheitszustand und um die weitere medizinische Versorgung

Von insgesamt N = 983 Patient:innen lagen Angaben hinsichtlich ihres Wissens um den eigenen Gesundheitszustand und um die weitere medizinische Versorgung vor, die über einen Fragebogen nach dem Hausärzt:innen-Besuch erhoben wurden. Jeweils in etwa die Hälfte der Patient:innen bekräftigte (mit „stimme voll zu“) die Aussage „Ich weiß, was zu tun ist, wenn sich mein Gesundheitszustand verschlechtert.“, mit 49,0 % von N = 469 Patient:innen in der Kontrolle und 56,0 % von N = 514 in der Intervention. Summiert man die Antworten „stimme voll zu“ und „stimme zu“, so wussten 86,1 % der Patient:innen in der Kontrolle und 83,0 % in der Intervention, was zu tun sei. Die Aussage „Ich weiß, wie ich weiter gesundheitlich versorgt werde.“ wurde mit „stimme voll zu“ von 60,3 % der Patient:innen in der Intervention bekräftigt, aber nur von 36,2 % in der Kontrolle, wo die relative Mehrheit (38,2 %) mit „stimme zu“ antwortete. Summiert man die Antworten „stimme voll zu“ und „stimme zu“, so wussten 74,4 % der Patient:innen in der Kontrolle und 87,1 % in der Intervention um ihre weitere medizinische Versorgung (siehe Abbildung 19 und Anlage 1, Tabelle A14).

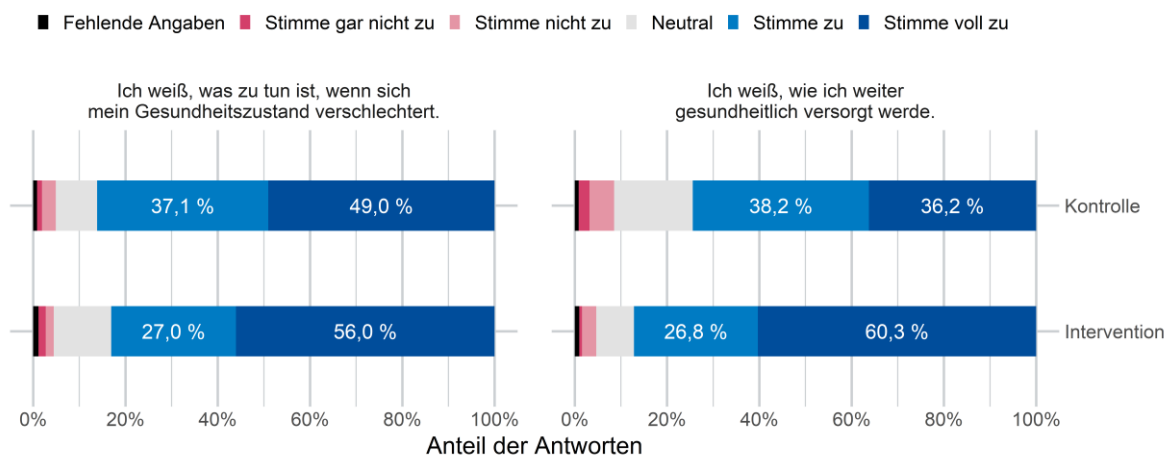


Abbildung 19: Wissen um den eigenen Gesundheitszustand und die weitere medizinische Versorgung

### 3.1.4.3 Zufriedenheit/Akzeptanz von Telekonsilen – NeTKoH-Hausärzt:innen (B6)

**Fragestellung B6:** Inwiefern waren die teilnehmenden Hausärzt:innen von NeTKoH mit neurologischen Telekonsilen in Hausarztpraxen zufrieden?

Die Zufriedenheit mit der Intervention Telekonsil seitens der Hausärzt:innen wurde im Anschluss an jedes Telekonsil in einem Fragebogen auf einer Likert Skala erfasst, von 1 für „stimme gar nicht zu“ bis 5 für „stimme voll zu“, wobei fehlende Angaben innerhalb der jeweiligen Kategorie erfasst wurden. Die Hausärzt:innen bewerteten das **Telekonsil über alle Zufriedenheitskategorien hinweg positiv** (siehe Abbildung 20 und Anlage 1, Tabelle A15).

In der Kategorie „Zuverlässigkeit und Qualität“ bestätigten (hier und im Folgenden definiert als Likert 4 oder 5, d.h. „stimme zu“ oder „stimme voll zu“) die Hausärzt:innen überwiegend

eine einwandfreie Bildqualität (91,6 % der Telekonsile) und eine einwandfreie Tonqualität (87,8 %). Eine schnelle Behebung technischer Probleme wurde für 43,6 % der Fälle attestiert. Zusätzlich wurde für 46,5 % der Fälle angegeben, dass technische Probleme „nicht zutreffend“ waren.

Hinsichtlich der Benutzerfreundlichkeit bestätigten die Hausärzt:innen überwiegend, dass die Durchführung des Telekonsils einfach war (94,9 %) und dass es sich gut in die Arzt-Patient:innen-Beziehung (92,0 %) und in den Praxisalltag (85,2 %) integrieren ließ. Nur in weniger als 5,0 % der Fälle stimmten Hausärzt:innen Letzterem nicht oder gar nicht zu, hinsichtlich der beiden übrigen Fragen waren es weniger als 2,0 %.

Auch in der Kategorie „Zufriedenheit und künftiger Gebrauch“ waren Hausärzt:innen mit über 90 % der Telekonsile zufrieden, und jeweils über 90 % der Telekonsile wurden als „hilfreich“ (93,0 %) und als „akzeptabler Weg zur Versorgung dieses Patienten“ (94,9 %) bestätigt.

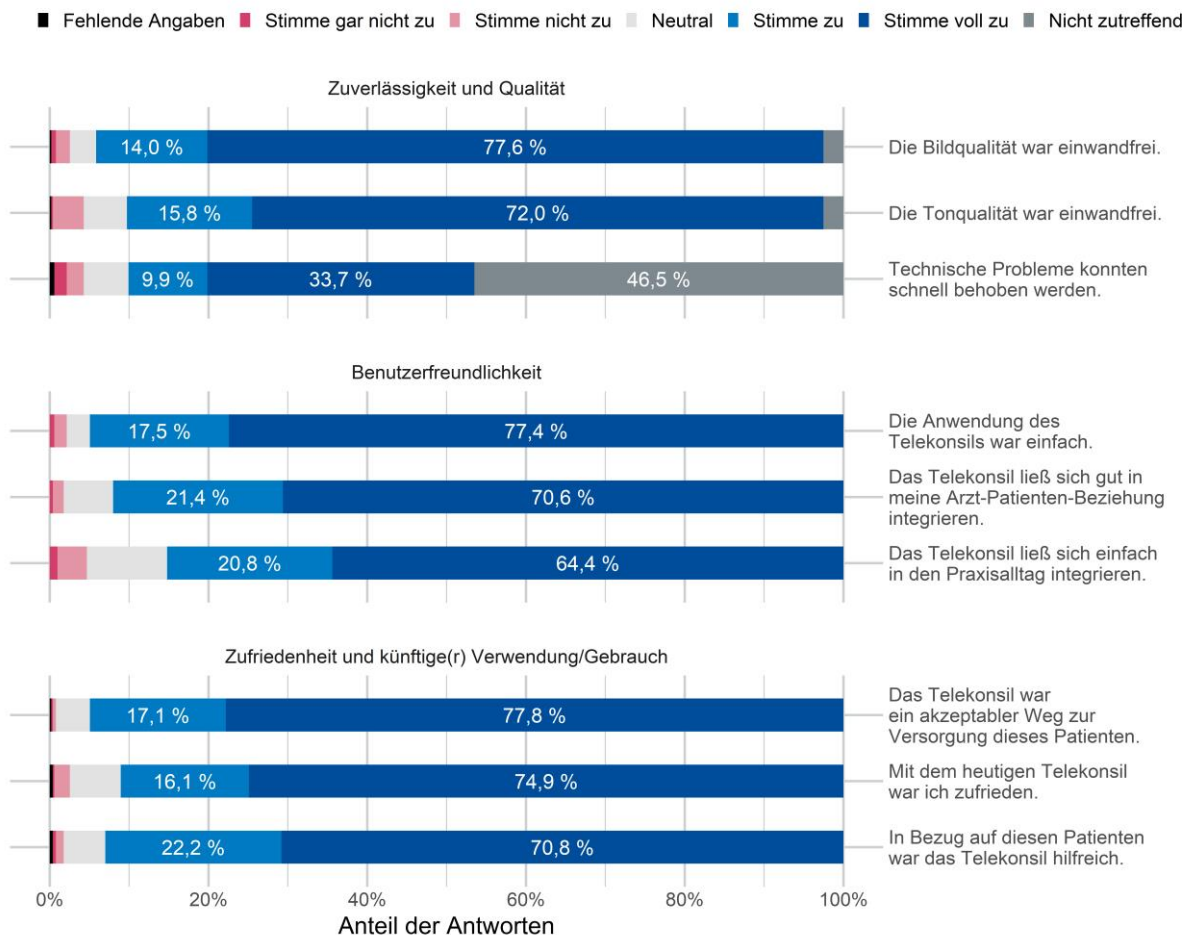


Abbildung 20: Aspekte der Hausärzt:innen-Zufriedenheit mit dem Telekonsil während der Intervention

Eine zusätzliche Analyse zur zeitlichen Entwicklung der Zufriedenheit mit den Telekonsilen zeigte, dass die Hausärzt:innen bereits von Beginn an der Aussage "Mit dem heutigen Telekonsil war ich zufrieden." überwiegend zustimmten oder voll zustimmten. Es erfolgte bis zu *Step 4* eine leichte Steigerung der Zufriedenheit, die dann ein Plateau erreichte und

schließlich leicht abflachte, wobei bis zum Projektende der Anteil positiver Antworten über dem Initialwert blieb (siehe Abbildung 21).

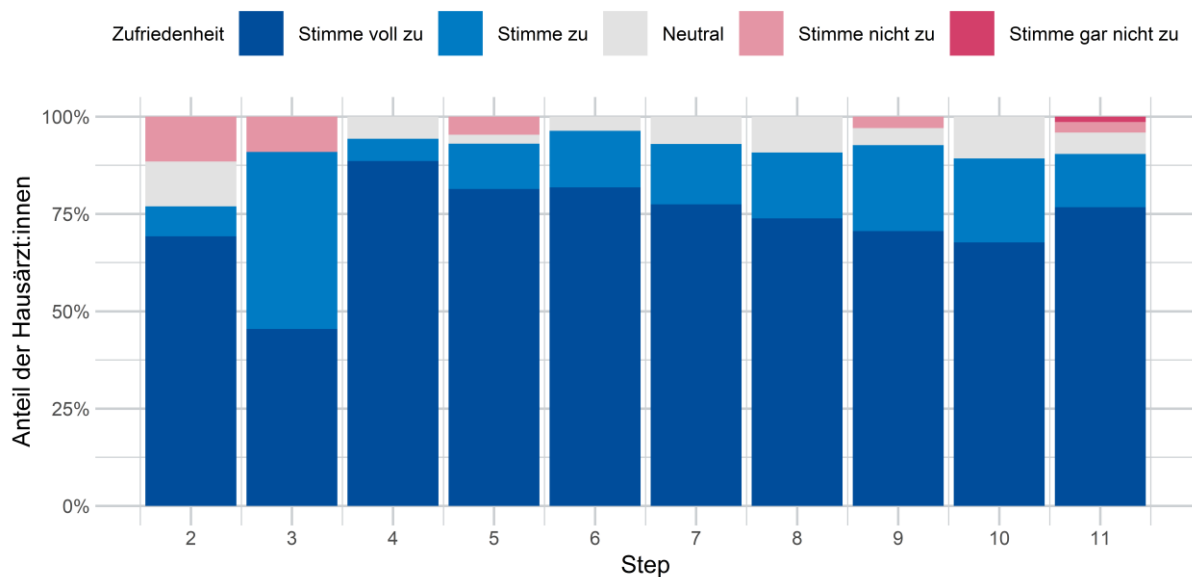


Abbildung 21: Entwicklung der Zufriedenheit der Hausärzt:innen mit dem Telekonsil

### 3.1.4.4 Akzeptanz von Telekonsilen – NeTKoH-Patient:innen und -Hausärzt:innen (B5, B6)

Sowohl Hausärzt:innen als auch Patient:innen standen dem Telekonsil als „akzeptablem Weg für die Versorgung“ positiv gegenüber, wobei die Hausärzt:innen mit 94,9 % noch häufiger „stimme voll zu“ oder „stimme zu“ auswählten als die Patient:innen mit 86,8 % (siehe Abbildung 22).

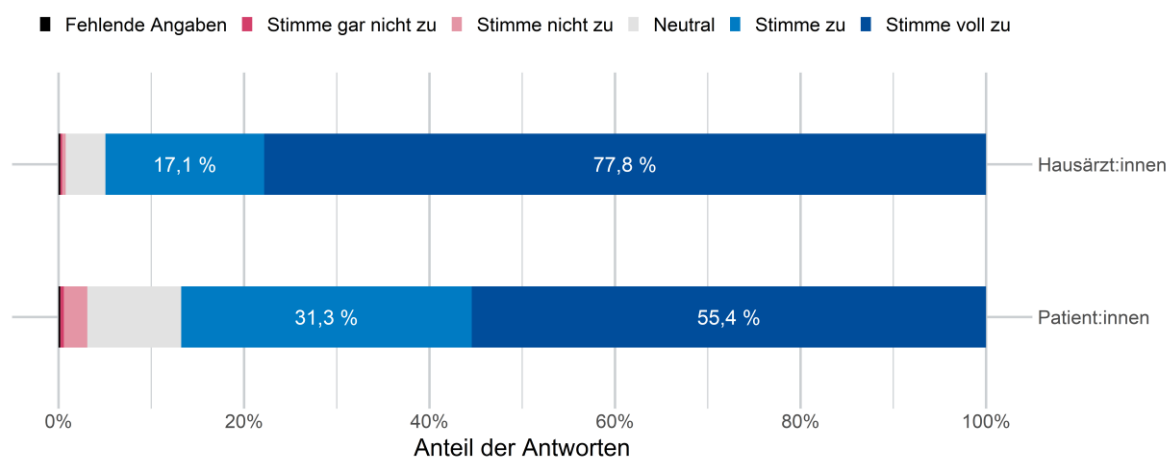


Abbildung 22: Telekonsile als „akzeptabler Weg für die Versorgung“ im Vergleich zwischen Patient:innen und Hausärzt:innen

### 3.1.4.5 Übernahme der Empfehlung des Teleneurologen/der Teleneurologin (B7)

**Fragestellung B7:** Inwiefern planen die teilnehmenden Hausärzt:innen von NeTKoH, die Empfehlungen des neurologischen Telekonsiliars/ der neurologischen Telekonsiliarin zu übernehmen?

Nach abgeschlossenem Telekonsil gaben die Hausärzt:innen in 466 Fällen (90,7 %) an, die Empfehlung des Teleneurologen/der Teleneurologin umzusetzen und in 46 Fällen (8,9 %) diese teilweise umzusetzen. Für nur einen Fall (0,2 %) wurde die Absicht dokumentiert, der Empfehlung nicht zu folgen und in einem anderen Fall (0,2 %) fehlte die Angabe (siehe Tabelle 30).

*Tabelle 30: Geplante Umsetzung der Empfehlung des Teleneurologen/der Teleneurologin*

| Hausärzt:innen bezüglich Patient:innen in der Intervention (N=514) | Ja           | Nein      | Teilweise  | Fehlende Angaben |
|--------------------------------------------------------------------|--------------|-----------|------------|------------------|
| Ich werde die Empfehlung des Telekonsiliars umsetzen.              | 466 (90,7 %) | 1 (0,2 %) | 46 (8,9 %) | 1 (0,2 %)        |

### 3.1.4.6 Zufriedenheit und Akzeptanz seitens der Hausärzt:innen nach Projektende

Nach Projektende gaben 78,8 % der 33 NeTKoH Hausärzt:innen an, dass sie Telekonsile wieder nutzen würden („stimme voll zu“ oder „stimme zu“). Eine nochmals größere Proportion (87,9 %) dokumentierte, dass sie „Telekonsile in Hausarztpraxen weiterempfehlen“ würden und „Telekonsile als akzeptablen Weg zur Versorgung“ ihrer Patient:innen erachteten. Darüber hinaus stimmten 84,9 % der Hausärzt:innen der Aussage zu oder voll zu, dass „Telekonsile einen patientenrelevanten Zusatznutzen“ liefern. 87,9 % der Hausärzt:innen empfanden die „Empfehlungen des Teleneurologen/der Teleneurologin als grundsätzlich hilfreich“, und nach Projektende waren 75,8 % der teilnehmenden Hausärzt:innen „Insgesamt zufrieden mit der Intervention Telekonsil“ (siehe Abbildung 23).

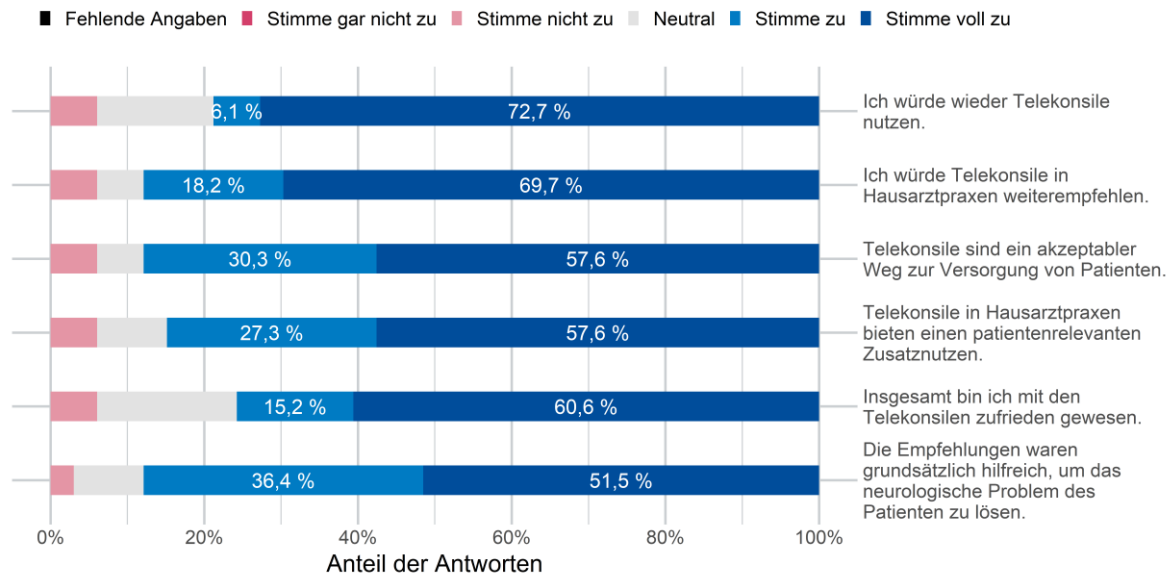


Abbildung 23: Aspekte der Hausärzt:innen Zufriedenheit mit dem Telekonsil nach Projektende

Hausärzt:innen, die nach Projektende mit dem Telekonsil zufrieden waren, unterschieden sich nicht wesentlich in Bezug auf Geschlecht oder Praxistyp von denen, die nicht zufrieden waren (siehe Tabelle 31). In Bezug auf die Altersgruppen waren die Zufriedenen eher unter 45 Jahre alt, während unter den Unzufriedenen die Gruppe von 45-54 Jahren überwog. Zudem war der Anteil an Hausärzt:innen ohne Telemedizinserfahrung unter den Unzufriedenen vergleichsweise höher.

Tabelle 31: Charakteristika der Hausärzt:innen, stratifiziert nach Zufriedenheit mit dem Telekonsil

| Hausärzt:innen                                                                                                                 | Insgesamt zufrieden (N=25) | Nicht insgesamt zufrieden (N=8) |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------------|
| <b>Geschlecht</b>                                                                                                              |                            |                                 |
| Weiblich                                                                                                                       | 9 (36,0%)                  | 3 (37,5%)                       |
| Männlich                                                                                                                       | 16 (64,0%)                 | 5 (62,5%)                       |
| <b>Altersgruppe</b>                                                                                                            |                            |                                 |
| < 45 Jahre                                                                                                                     | 11 (44,0%)                 | 3 (37,5%)                       |
| 45-54 Jahre                                                                                                                    | 8 (32,0%)                  | 4 (50,0%)                       |
| ≥ 55 Jahre                                                                                                                     | 6 (24,0%)                  | 1 (12,5%)                       |
| <b>Telemedizinserfahrung</b>                                                                                                   |                            |                                 |
| Ja                                                                                                                             | 9 (36,0%)                  | 1 (12,5%)                       |
| Nein                                                                                                                           | 16 (64,0%)                 | 7 (87,5%)                       |
| <b>Praxistyp</b>                                                                                                               |                            |                                 |
| Einzelpraxis                                                                                                                   | 16 (64,0%)                 | 5 (62,5%)                       |
| Andere Praxisform                                                                                                              | 9 (36,0%)                  | 3 (37,5%)                       |
| Insgesamt zufrieden: "Stimme zu" oder "Stimme voll zu" zur Aussage "Insgesamt bin ich mit den Telekonsilen zufrieden gewesen." |                            |                                 |

Dies konnte ebenso abgelesen werden aus der Zufriedenheit der Hausärzt:innen differenziert nach Individual- und Organisations-Charakteristika, wo wiederum die Altersgruppe von

45 - 54 Jahre vergleichsweise seltener insgesamt zufrieden war, während die Altersgruppe  $\geq 55$  Jahre besonders häufig insgesamt zufrieden war und wo 90 % der Hausärzt:innen mit Telemedizinserfahrung insgesamt zufrieden war (siehe Tabelle 32).

*Tabelle 32: Zufriedenheit der Hausärzt:innen mit dem Telekonsil nach Projektende, stratifiziert nach Individual- und Organisations-Charakteristika*

| Hausärzt:innen mit Abschluss-Fragebogen                                                                                        | Anzahl N | Insgesamt zufrieden |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|---------------------|
| <b>Gesamt</b>                                                                                                                  |          |                     |
| Gesamt                                                                                                                         | 33       | 25 (75,8 %)         |
| <b>Geschlecht</b>                                                                                                              |          |                     |
| Weiblich                                                                                                                       | 12       | 9 (75,0 %)          |
| Männlich                                                                                                                       | 21       | 16 (76,2 %)         |
| <b>Altersgruppe</b>                                                                                                            |          |                     |
| < 45 Jahre                                                                                                                     | 14       | 11 (78,6 %)         |
| 45-54 Jahre                                                                                                                    | 12       | 8 (66,7 %)          |
| $\geq 55$ Jahre                                                                                                                | 7        | 6 (85,7 %)          |
| <b>Telemedizinserfahrung</b>                                                                                                   |          |                     |
| Ja                                                                                                                             | 10       | 9 (90,0 %)          |
| Nein                                                                                                                           | 23       | 16 (69,6 %)         |
| <b>Praxistyp</b>                                                                                                               |          |                     |
| Einzelpraxis                                                                                                                   | 21       | 16 (76,2 %)         |
| Andere Praxisform                                                                                                              | 12       | 9 (75,0 %)          |
| Insgesamt zufrieden: "Stimme zu" oder "Stimme voll zu" zur Aussage "Insgesamt bin ich mit den Telekonsilen zufrieden gewesen." |          |                     |

### 3.1.4.7 Ressourcenverbrauch – Anzahl angeforderter und durchgeführter Telekonsile (B1)

**Fragestellung B1:** Wie viele neurologische Telekonsile wurden in NeTKoH angefordert, durchgeführt?

Alle N = 516 Patient:innen in der Intervention sollten ein Telekonsil erhalten, aber das Telekonsilgerät konnte in zwei Fällen nicht gestartet werden, sodass eine Telekonsil-Anforderung nicht zustandekam und auch kein Endpunkt dokumentiert werden konnte. Somit wurden 514 (99,6 %) Telekonsile angefordert, und diese wurden alle *dispatched* (d.h. eingetaktet) und im ersten Anlauf durchgeführt (siehe Tabelle 33), d.h. jeweils näherungs 1 Telekonsil pro Patient:in in der Intervention.

Tabelle 33: Angeforderte und durchgeführte Telekonsile

| Telekonsil-Status für Patient:innen in der Intervention (N=516) | Anzahl (Anteil) | Pro Patient:in |
|-----------------------------------------------------------------|-----------------|----------------|
| <b>Angefordert</b>                                              | 514 (99,6 %)    | 1,00           |
| <b>Dispatched</b>                                               | 514 (99,6 %)    | 1,00           |
| <b>Durchgeführt</b>                                             | 514 (99,6 %)    | 1,00           |
| Durchgeführt im 1. Anlauf                                       | 514 (99,6 %)    | 1,00           |
| Durchgeführt im Nachkonsil                                      | 0 (0,0 %)       | 0,00           |
| <b>Nicht durchgeführt</b>                                       | 0 (0,0 %)       | 0,00           |

### 3.1.4.8 Dauer von Anforderung bis Start des Telekonsils (B2) und Dauer des Telekonsils (B3)

**Fragestellung B2:** Wie lange dauerte es von Anforderung bis Start des Telekonsils?

**Fragestellung B3:** Wie lange dauerte ein neurologisches Telekonsil?

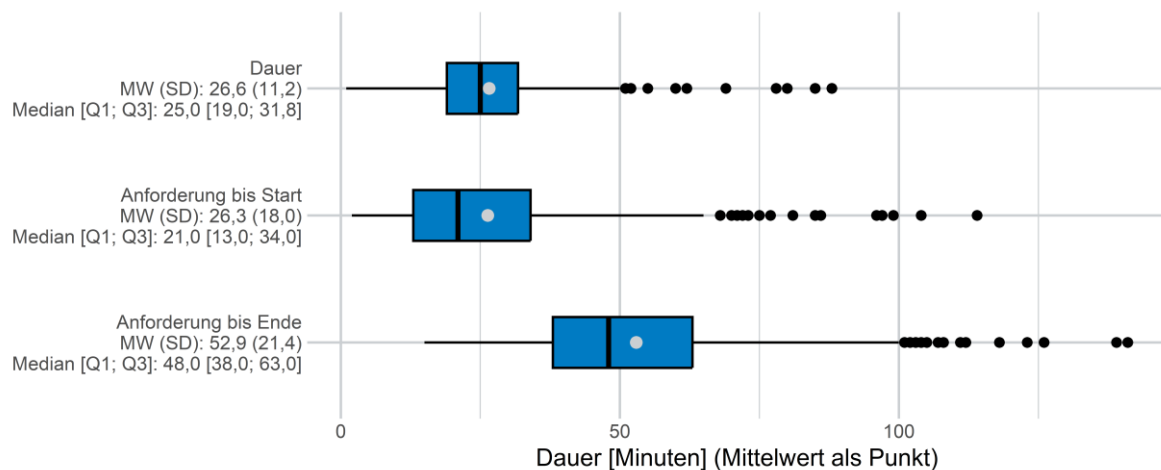


Abbildung 24: Zeitliche Aspekte zum Telekonsil

Die Dauer eines durchgeführten Telekonsils betrug im Mittel 26,6 Minuten (SD 11,2), und somit etwas mehr als die vorab geplante Beschränkung auf 15 Minuten. Von der Anforderung bis zum Start des Telekonsils vergingen im Mittel 26,3 Minuten (SD 18,0) und damit von Anfrage bis Ende des Telekonsils im Mittel 52,9 Minuten (SD 21,4). Der Median, welcher robuster gegenüber Ausreißern ist, war jeweils etwas kürzer, was auf Ausreißer längerer Dauer hindeutet, die mit der Eingewöhnung in die Telekonsilarbeit einhergehen bzw. auf technische Probleme hinweisen könnten (siehe Abbildung 24 und Anlage 1, Tabelle A18).

Die mittlere Dauer eines Telekonsils war in der Altersgruppe 18 - 29 Jahre mit 27,1 Minuten (SD 11,1) am längsten, wobei diese durchschnittliche Telekonsildauer nicht erheblich länger war als in den übrigen Altersgruppen (siehe Abbildung 25). Jedoch wies die Altersgruppe der 30 - 49 Jährigen mit 28,0 Minuten den höchsten Median auf.

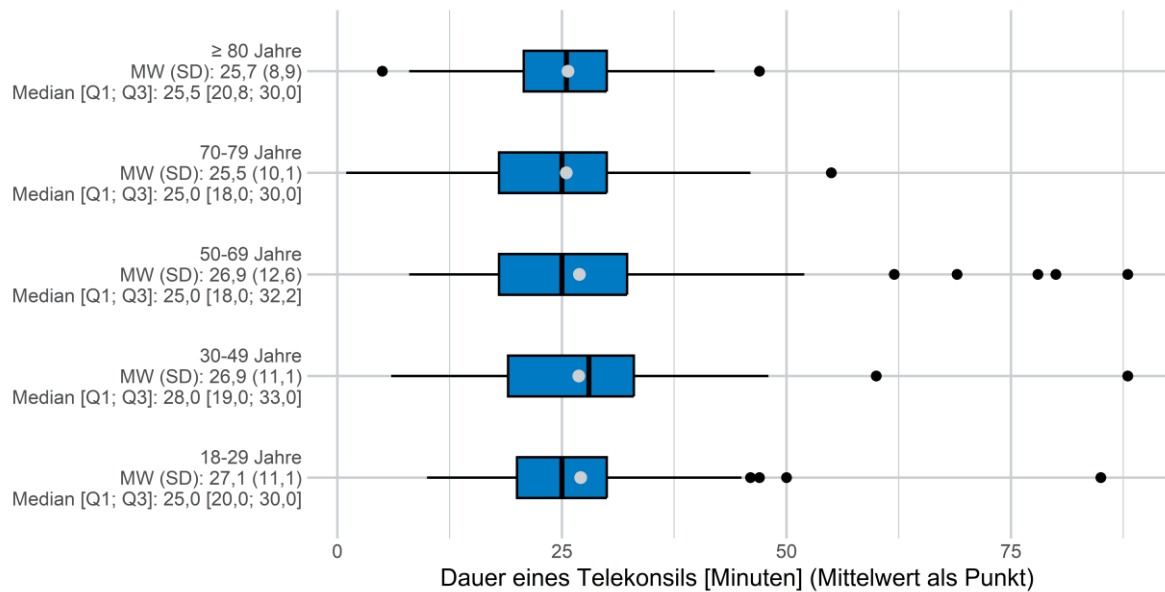


Abbildung 25: Dauer eines Telekonsils differenziert nach Altersgruppe der Patient:innen

Patient:innen mit Kopfschmerz und einer Sensibilitätsstörung, d.h. der Kombination der beiden häufigsten Erkrankungsmerkmale, wiesen mit 31,6 Minuten (SD 6,8) im Mittel etwas längere Telekonsile auf als Patient:innen nur mit Kopfschmerz oder Sensibilitätsstörung bzw. als solche Patient:innen, die weder Kopfschmerz noch Sensibilitätsstörungen hatten (siehe Abbildung 26). Auch der Median war für Patient:innen mit beiden Merkmalen mit 31,0 Minuten am höchsten.

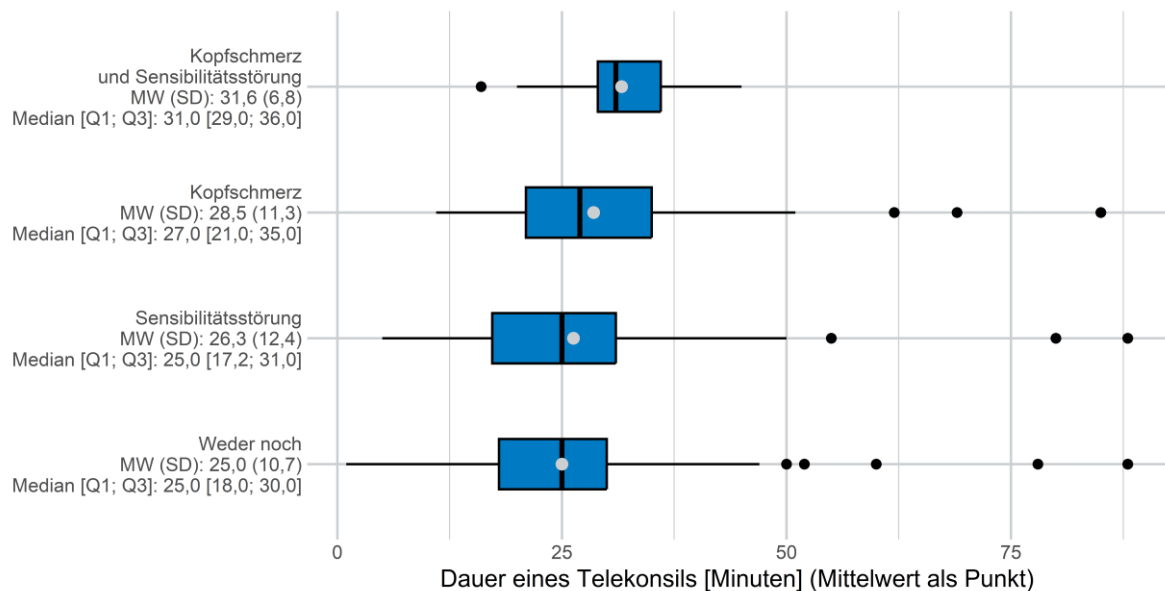


Abbildung 26: Dauer eines Telekonsils differenziert nach Erkrankungsmerkmalen der Patient:innen

### 3.1.5 Implementierung der neurologischen Telekonsile: RE-AIM (C)

**Fragestellung (C):** Konnte NeTKoH wie geplant implementiert werden?

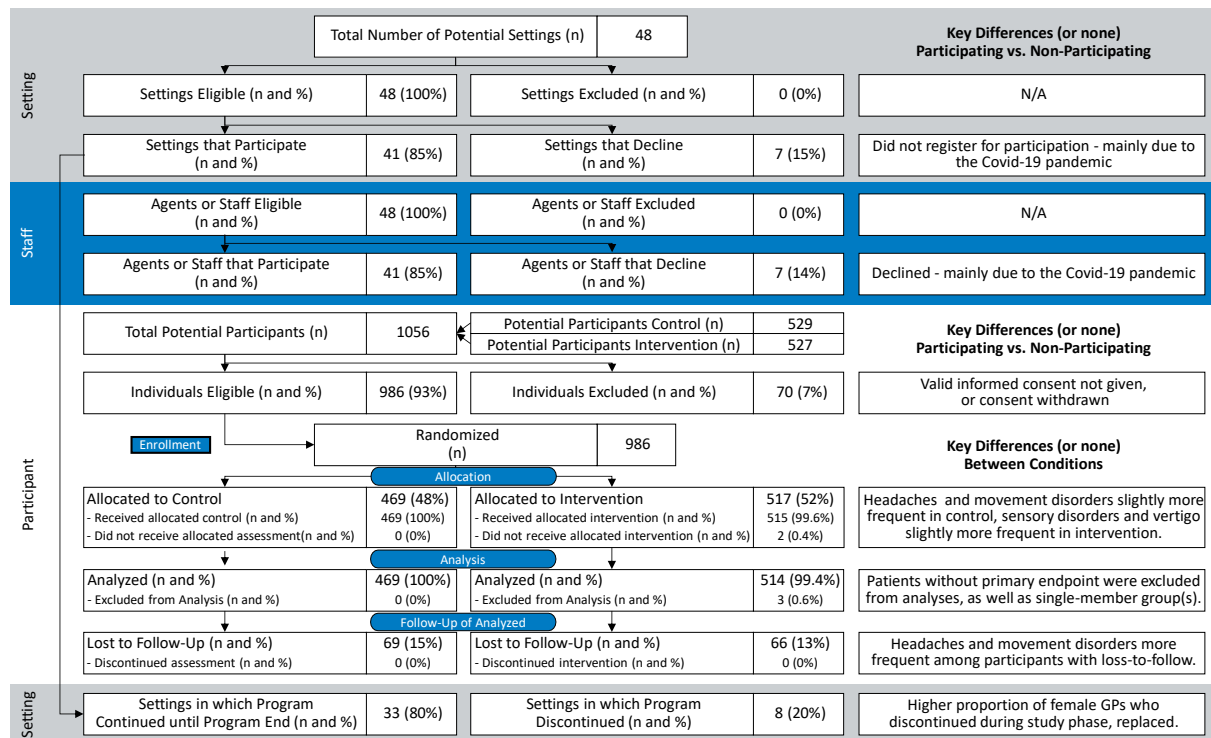


Abbildung 27: Expanded CONSORT RE-AIM Flowchart (NeTKoH)

Als Setting wurde bei NeTKoH eine entsprechend der Bedarfsplanung zugelassene Hausärzt:in angesehen, so dass die Anzahl der Settings der Anzahl der Hausärzt:innen entspricht. Die Phase, in der sich die jeweilige Hausarztpraxis zum Zeitpunkt der Indexvisite/des Einschlusses befand, bestimmte die Zuordnung der Patient:innen zur Kontrolle oder Intervention. In der Effektanalyse berücksichtigt wurden alle Patient:innen, für die in der Untersuchung beziehungsweise dem Telekonsil ein primärer Endpunkt dokumentiert wurde, außer Geschlechts- und Altersgruppen mit genau einer Teilnehmer:in. Analyisierte Patient:innen, für die keine Angaben aus dem telefonischen Follow-Up nach 3 Monaten dokumentiert waren, wurden formal als *lost to follow-up* klassifiziert, aber sie flossen trotzdem in alle statistischen und gesundheitsökonomischen Auswertungen ein, sofern ihre Daten vorlagen.

#### 3.1.5.1 Reach

**Fragestellung (C1):** Erreicht die Intervention die Zielpopulation?

In den NeTKoH-Praxen wurden über den Zeitraum von 36 Monaten von *Step 1* bis Ende *Step 11* insgesamt 1056 Patient:innen von den Hausärzt:innen hinsichtlich einer potenziellen Teilnahme an NeTKoH angesprochen und hinsichtlich der Aufnahme ins Projekt gescreent. Von diesen erklärten sich 986 (93,4 %) Patient:innen bereit, an NeTKoH teilzunehmen, 70 (6,6 %) Patient:innen waren nicht einschussgeeignet oder gaben keine Einwilligung zur

Teilnahme ab. Dabei lag die Aufnahme in der Intervention mit 97,9 % (516 von 527) höher als in der Kontrolle mit 88,7 % (469 von 529). Gründe für die Nicht-Teilnahme konnten aus datenschutzrechtlichen Erwägungen nicht erhoben werden. Für die Analyse konnten Daten für 983 Patient:innen berücksichtigt werden, von denen im Rahmen der Randomisierung auf Cluster-Ebene 514 (52,3 %) der Intervention und 469 (47,7 %) der Kontrolle zugewiesen worden waren. Der Unterschied in diesen Proportionen war aufgrund des *Stepped Wedge Designs* erwartet. *Lost to Follow-Up* waren 69 (14,7 %) Patient:innen in der Kontrolle und 66 (12,8 %) in der Intervention (siehe Abbildung 27).

Somit konnten für die Analyse der Implementierbarkeit Daten für 516 Patient:innen in der Intervention berücksichtigt werden, welche für ein Telekonsil in Frage kamen (*Eligibility*). Von diesen erhielten 514 (99,6 %) Patient:innen ein Telekonsil als Intervention (*Participation*). Im Fall von NeTKoH wurden im Rahmen von *Reach* nicht nur der Anteil der an der Intervention teilnehmenden Patient:innen (mit Telekonsil) unter den angesprochenen Interventionspatient:innen berücksichtigt, sondern auch der Anteil der eingeschlossenen von den angesprochenen Patient:innen. Durch die fast vollständige Teilnahme der angesprochenen Interventionspatient:innen konnte ein möglicher *Selection Bias* beim *Stepped Wedge Design* minimiert werden.

#### 3.1.5.1.1 NeTKoH-Patient:innen ohne Intervention und Gründe dafür

Für zwei Patient:innen (0,4 %), die in der Intervention kein Telekonsil erhielten, lag die Ursache jeweils in technischen Problemen mit dem Telekonsil-Gerät.

#### 3.1.5.1.2 Charakteristika der durchgehend teilnehmenden und lost to follow-up NeTKoH-Patient:innen in der Intervention

Von den 514 teilnehmenden NeTKoH-Patient:innen in der Intervention, die ein Telekonsil erhielten, konnte die Follow-Up Befragung für 66 (12,8 %) nicht durchgeführt werden (*Loss to Follow-Up, LTFU*). Die demografischen Charakteristika der Patient:innen in der Intervention mit/ohne LTFU sind in Anlage 1, Tabelle A19 aufgeführt. Bezüglich der Erkrankungsmerkmale zeigte sich, dass Patient:innen mit LTFU häufiger an Kopfschmerz litten (36,4 % zu 32,6 %) und an Bewegungsstörungen (12,1 % zu 6,5 %) sowie Sehstörungen (9,1 % zu 7,8 %), während Sensibilitätsstörungen (27,7 % zu 22,7 %) und Schwindel (26,3 % zu 21,2 %) häufiger für Patient:innen ohne LTFU dokumentiert wurden (siehe Tabelle 34). Aus Datenschutzgründen konnten wegen geringer Fallzahlen (< 5) keine weiteren Vergleiche berichtet werden.

Tabelle 34: *Reach – Erkrankungsmerkmale der Patient:innen differenziert nach Loss to Follow-Up*

| Erkrankungsmerkmale der Patient:innen in der Intervention | Ohne Loss to Follow-Up (N = 448) | Mit Loss to Follow-Up (N = 66) |
|-----------------------------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| Kopfschmerz                                               | 146 (32,6 %)                     | 24 (36,4 %)                    |
| Sensibilitätsstörung                                      | 124 (27,7 %)                     | 15 (22,7 %)                    |
| Schwindel                                                 | 118 (26,3 %)                     | 14 (21,2 %)                    |
| Sonstige Schmerzen                                        | 44 (9,8 %)                       | <5                             |
| Andere Symptome                                           | 43 (9,6 %)                       | <5                             |

| Erkrankungsmerkmale der Patient:innen in der Intervention | Ohne Loss to Follow-Up (N = 448) | Mit Loss to Follow-Up (N = 66) |
|-----------------------------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| Motorisches Defizit                                       | 35 (7,8 %)                       | <5                             |
| Sehstörung                                                | 35 (7,8 %)                       | 6 (9,1 %)                      |
| Bewegungsstörung                                          | 29 (6,5 %)                       | 8 (12,1 %)                     |
| Sprach-, Sprech-, oder Schluckstörung                     | 10 (2,2 %)                       | <5                             |
| Bewusstseinsstörungen                                     | 8 (1,8 %)                        | <5                             |
| Wesensveränderung                                         | 6 (1,3 %)                        | <5                             |
| Mehrfachauswahl möglich                                   |                                  |                                |

### 3.1.5.1.3 Repräsentativität der NeTKoH-Population

Um Aussagen hinsichtlich der Übertragbarkeit der NeTKoH-Ergebnisse auf das Bundesland Mecklenburg-Vorpommern oder darüber hinaus (*Generalizability*) machen zu können, sollten die Charakteristika der Studienpopulation mit denjenigen der Zielpopulation (*Target Population*) möglichst vergleichbar sein.

Die NeTKoH-Patient:innen waren mit einem Durchschnittsalter (siehe oben Tabelle 10) von 53,4 Jahren (SD 20,0) etwas älter als die Gesamtbevölkerung in Mecklenburg-Vorpommern (47,4 Jahre) [15] bzw. in Deutschland (44,7 Jahre) [52], aber deutlich jünger als Krankenhaus-Patient:innen in Mecklenburg-Vorpommern in 2023, die mit einer neurologisch ICD-10-Diagnose (F0\* oder G\*) entlassen wurden, mit einem Durchschnittsalter von etwa 65 Jahren [53]. Zudem wies die NeTKoH-Population mit 61,5 % Teilnehmerinnen einen höheren weiblichen Anteil auf als in der Gesamtbevölkerung in Mecklenburg-Vorpommern (50,9 %)[15] bzw. der Bundesrepublik (50,7 %) [52], was nur zum Teil auf das höhere Alter der NeTKoH-Patient:innen zurückzuführen sein dürfte: In Mecklenburg-Vorpommern überwiegt zwar ab einem Alter von etwa 55 Jahren der Anteil der Frauen, überschreitet die 60 % aber erst oberhalb von 82 Jahren [15].

Mit Kopfschmerz als dem häufigsten Erkrankungsmerkmal in der Studienpopulation und ebenfalls jeweils für Kontrolle und Intervention waren die NeTKoH-Patient:innen vergleichbar mit der neurologischen Population in Deutschland, die Spannungskopfschmerzen und Migräne am häufigsten berichten [54].

### 3.1.5.2 Effectiveness

**Fragestellung C2:** Erreicht die Intervention die angestrebten Ziele/Ergebnisse?

Effektivitätsanalysen für die Intervention Telekonsil im Rahmen von NeTKoH wurden bereits ausführlich berichtet (siehe oben unter 3.1.2 bis 3.1.4). Für die RE-AIM-Dimension *Effectiveness* wurden der primäre Endpunkt sowie die patientenorientierten Endpunkte Lebensqualität, *Just-in-Time Care* und Akzeptanz betrachtet. Aufgrund des Designs lagen unterschiedliche Gruppengrößen für Kontrolle und Intervention vor, sodass hier die Anzahl der Patient:innen in der Intervention als Nenner herangezogen wurde.

Von den 514 Patient:innen in der Intervention konnte für 197 (38,3 %) die neurologische Fragestellung abgeklärt werden, d.h. die Patient:innen konnten beim Hausarzt/bei der Hausärztin verbleiben (siehe Anlage 1, Tabelle A6). Für 238 (46,3 %) verbesserte sich der Lebensqualitäts-Index zwischen Baseline und Follow-Up und 507 (98,6 %) Patient:innen mit Telekonsil hatten einen Erstkontakt mit einem neurologischen Facharzt am selben Tag. Zur Zufriedenheit und zum zukünftigen Gebrauch antworteten 416 (80,9 %) mit 3 positiven Antworten, d.h. „stimme voll zu“ oder „stimme zu“. Ausführliche Informationen sind Tabelle 39 zu entnehmen.

### 3.1.5.3 Adoption

**Fragestellung C3:** In welchem Ausmaß nehmen die einbezogenen Leistungserbringer/Standorte an der Intervention teil?

Nach den 3 Informationsveranstaltungen zum geplanten Projekt NeTKoH erklärten 40 Hausärzt:innen in Mecklenburg-Vorpommern als potenzielle Settings ihre Teilnahmebereitschaft ab dem 01.01.2021, überwiegend mit einem *Letter of Intent*. Im Laufe des Projektes bekundeten 8 weitere ihre Bereitschaft, als Ersatz für ausscheidende Hausärzt:innen teilzunehmen, so dass insgesamt 48 Hausärzt:innen teilnahmegeeignet (*Eligibility*) waren. Aufgrund der COVID-19 Pandemie und der damit verbundenen Impfstrategie in den Hausarztpraxen im Jahr 2021 registrierten sich 7 Praxen laut Konsortialführung dann nicht für den Start der *Trial*-Phase von NeTKoH am 01.10.2021, und weitere 8 Praxen schieden zu späteren Zeitpunkten aus.

Somit haben insgesamt 41 (85,4 % von 48) Hausärzt:innen bis zum *Trial*-Ende Patient:innen in das Projekt eingeschlossen (*Participation*), und es nahmen zu jedem Zeitpunkt 33 (80,5 % von 41) aktiv teil (*Settings in which Program Continued*). Hausärzt:innen, die bei NeTKoH ausschieden und später wieder eintraten, wurden dabei nicht als Dropouts betrachtet, sondern als „zwischenzeitlich pausiert“.

#### 3.1.5.3.1 Charakteristika der ausgeschiedenen NeTKoH-Hausärzt:innen und Ausscheidungsgründe

Betrachtet man das Geschlecht der ausgeschiedenen Hausärzt:innen, so schieden im Verlauf von NeTKoH insgesamt mit 33,3 % ein deutlich höherer Anteil der weiblichen Hausärztinnen im Vergleich zu den männlichen Hausärzten (8,7 %) aus. Altersgruppen, Telemedizin-Erfahrung oder Praxisform wiesen keine nennenswerten Unterschiede auf (siehe Tabelle 35).

Tabelle 35: Adoption – Anteil der ausgeschiedenen Hausärzt:innen differenziert nach Charakteristika

| Hausärzt:innen mit Eingangs-Fragebogen | Anzahl N | Ausgeschieden | Verblieben  |
|----------------------------------------|----------|---------------|-------------|
| <b>Gesamt</b>                          |          |               |             |
| Gesamt                                 | 41       | 8 (19,5 %)    | 33 (80,5 %) |
| <b>Geschlecht</b>                      |          |               |             |
| Weiblich                               | 18       | 6 (33,3 %)    | 12 (66,7 %) |
| Männlich                               | 23       | 2 (8,7 %)     | 21 (91,3 %) |

| Hausärzt:innen mit<br>Eingangs-Fragebogen | Anzahl<br>N | Ausgeschieden | Verblieben  |
|-------------------------------------------|-------------|---------------|-------------|
| <b>Altersgruppe</b>                       |             |               |             |
| < 45 Jahre                                | 17          | 3 (17,6 %)    | 14 (82,4 %) |
| 45-54 Jahre                               | 15          | 3 (20,0 %)    | 12 (80,0 %) |
| ≥ 55 Jahre                                | 9           | 2 (22,2 %)    | 7 (77,8 %)  |
| <b>Telemedizinerfahrung</b>               |             |               |             |
| Mit Telemed. Erfahrung                    | 12          | 2 (16,7 %)    | 10 (83,3 %) |
| Ohne Telemed. Erfahrung                   | 29          | 6 (20,7 %)    | 23 (79,3 %) |
| <b>Praxistyp</b>                          |             |               |             |
| Einzelpraxis                              | 26          | 5 (19,2 %)    | 21 (80,8 %) |
| Andere Praxisform                         | 15          | 3 (20,0 %)    | 12 (80,0 %) |

Die Gründe für das Ausscheiden waren überwiegend persönlicher oder organisatorischer Art (siehe Tabelle 36). Aus Datenschutzgründen konnten dabei die Häufigkeiten nicht berichtet werden.

*Tabelle 36: Adoption – Dropout-Gründe der ausgeschiedenen Hausärzt:innen*

| Grund                                                        | Anzahl |
|--------------------------------------------------------------|--------|
| Mangelnde Teilnahme                                          | <5     |
| Umsetzbarkeit Telekonsil, lehnte weitere Studienteilnahme ab | <5     |
| Verlässt die Praxis und praktiziert vorerst nicht weiter     | <5     |
| Verlässt die Praxis, auf eigenen Wunsch                      | <5     |
| Zeitmangel und Personalmangel                                | <5     |
| Zeitmangel, auf eigenen Wunsch                               | <5     |

### 3.1.5.3.2 Repräsentativität der NeTKoH-Hausärzt:innen

Auch auf dem Setting-Level wurden die Charakteristika der bei NeTKoH teilnehmenden Settings mit denjenigen in Mecklenburg-Vorpommern und auf Bundesebene verglichen.

Unter den 33 NeTKoH-Hausärzt:innen waren zum Projektstart nur 33,3 % der Hausärzt:innen weiblich, und auch nach Ersatz der ausgeschiedenen Hausärzt:innen lag ihr Anteil zu Projektende fast unverändert bei 36,4 %. In Mecklenburg-Vorpommern sind insgesamt etwa 1200 Hausärzt:innen tätig, also Allgemeinmediziner:innen und hausärztlich tätige Internist:innen, etwa 3/4 als niedergelassene Hausärzt:innen und 1/4 als Angestellte [55]. Der Anteil der weiblichen Hausärztinnen lag im Jahr 2023 bei 58,7 % [56], und damit erheblich höher als in NeTKoH. Zum selben Zeitpunkt waren in Deutschland mit 50,5 % die Hälfte der Hausärzt:innen weiblich [57], weniger als in Mecklenburg-Vorpommern aber immer noch deutlich mehr als in NeTKoH.

Das Durchschnittsalter der NeTKoH-Hausärzt:innen lag zu ihrem Projekteintritt mit 48,2 Jahren unter dem durchschnittlichen Alter der Hausärzt:innen in Mecklenburg-Vorpommern mit 52,9 Jahren [56] bzw. in Deutschland mit 55,2 Jahren [58].

Im Jahr 2022 waren bundesweit im Mittel etwa 900 Behandlungsfälle pro Quartal im hausärztlichen Bereich zu verzeichnen [59]. In Mecklenburg-Vorpommern lag die Zahl regelmäßig etwas höher als im Bundesdurchschnitt [60] und die Mehrheit (54,5 %) der NeTKoH-Hausärzt:innen gab die Kategorie von 1.000 bis 1.500 Fällen pro Quartal an.

Die an NeTKoH teilnehmenden Hausärzt:innen waren auf Organisationsebene mit 63,6 % überwiegend in Einzelpraxen tätig (siehe oben Tabelle 9). Auch in Mecklenburg-Vorpommern überwogen im Jahr 2023 die Einzelpraxen als Praxisform mit 64,8 % unter allen Ärzt:innen, gegenüber 19,7 % Gemeinschaftspraxen [61].

Insofern waren die NeTKoH-Hausärzt:innen nur hinsichtlich ihres Praxistyps und der Behandlungsfälle pro Quartal repräsentativ für Hausärzt:innen in Mecklenburg-Vorpommern bzw. in Deutschland, aber sowohl jünger als auch deutlich häufiger männlich.

### **3.1.5.4 Implementation**

**Fragestellung C4:** In welchem Ausmaß wurden die Aktivitäten implementiert?

#### **3.1.5.4.1 MEYTEC-Geräte und Wechselvisiten mit Training**

Es fanden N = 34 Wechselvisiten einschließlich Training am MEYTEC-Gerät in den NeTKoH-Settings statt. Zwei Hausarztpraxen schieden jedoch nach der Wechselvisite aus. Unter den 33 Hausarztpraxen, die bis zum Ende an NeTKoH teilnahmen, gab es 6 Hausärzt:innen in Gemeinschaftspraxen, die sich jeweils zu zweit die Räumlichkeiten und Geräte teilten und gemeinsam am Training teilnehmen sollten.

Von den somit geplanten 34 Geräten wurden 34 (100,0 %) installiert. Dabei berücksichtigt der aktualisierte Plan bereits die ausscheidenden und neu hinzukommenden Hausärzt:innen.

Im Analysezeitraum (*Step 1* bis Ende *Step 11*) wurden von 32/33 (97,0 %) Hausärzt:innen insgesamt 514 Telekonsile erfolgreich angefordert und durchgeführt: Von 516 Patient:innen in der Intervention erhielten 514 (99,6 %) ein Telekonsil. Alle weiteren Untersuchungen beschränkten sich auf die 514 durchgeführten Telekonsile für Patient:innen in der Intervention.

#### **3.1.5.4.2 Technische Probleme**

Von den N = 516 gewünschten Telekonsilen wurden 514 erfolgreich angefordert, denn in 2 Fällen konnte das Telekonsilgerät nicht gestartet werden und damit auch kein Telekonsil angefordert werden. Bei den 514 durchgeführten Telekonsilen gab es in 131 Fällen (25,5 %) technische Probleme (siehe Tabelle 37). Da die erweiterte Dokumentation der technischen Probleme erst nach Beginn der Intervention in der Tenedoc-Datenbank angepasst werden konnte, lagen für 22 Fälle keine detaillierten Angaben zu den technischen Problemen vor. Von den 109 detailliert dokumentierten Fällen gab es in 65 Fällen (59,6 %) technische Probleme auf Seiten der Hausärzt:innen und in 67 Fällen (61,5 %) auf Seiten des Teleneurologen/der Teleneurologin, wobei eine Mehrfachauswahl möglich war. Dabei handelte es sich eher um Tonprobleme (85 Fälle, 78,0 %), seltener um Bildprobleme (60 Fälle, 55,0 %). Aufgrund der

unterschiedlichen Datenquellen waren abweichende Werte im Vergleich zu den Angaben der Hausärzt:innen zu erwarten (siehe oben Abbildung 20).

Die Konsequenz der technischen Probleme war überwiegend eine längere Dauer des Telekonsils (105 Fälle, 80,2 %). In 25 Fällen (19,1 %) hatten die technischen Probleme keine Konsequenzen während in einem Fall (0,8 %) das Telekonsil abgebrochen wurde.

*Tabelle 37: Implementation – Technische Probleme bei der Durchführung eines Telekonsils*

|                                                                            |              |
|----------------------------------------------------------------------------|--------------|
| <b>Gestartete Telekonsile (N = 514)</b>                                    |              |
| <b>Technisches Problem (n = 131)</b>                                       |              |
| Ohne detaillierte Dokumentation                                            | 22 (16,8 %)  |
| Mit detaillierter Dokumentation                                            | 109 (83,2 %) |
| <b>Konsequenz des technischen Problems (n = 131)</b>                       |              |
| Keine Konsequenz                                                           | 25 (19,1 %)  |
| Telekonsil dauerte länger                                                  | 105 (80,2 %) |
| Telekonsil wurde abgebrochen                                               | 1 (0,8 %)    |
| <b>Konsequenz des abgebrochenen Telekonsils (n = 1)</b>                    |              |
| Durchgeführtes Nachholkonsil                                               | 0 (0,0 %)    |
| Abgebrochenes Nachholkonsil                                                | 0 (0,0 %)    |
| <b>Technisches Problem mit detaillierter Dokumentation (n = 109)</b>       |              |
| Seitens Hausarzt/Hausärztin                                                | 65 (59,6 %)  |
| Seitens Teleneurologe/Teleneurologin                                       | 67 (61,5 %)  |
| <b>Art des technischen Problems (n = 109)</b>                              |              |
| Bild                                                                       | 60 (55,0 %)  |
| Ton                                                                        | 85 (78,0 %)  |
| Mehrfachauswahl möglich.                                                   |              |
| Detaillierte Dokumentation verfügbar seit Anpassung der Tenedoc-Datenbank. |              |

### 3.1.5.4.3 Ressourcenverbrauch

Die Dauer einer Wechselvisite betrug laut Log der UMG durchschnittlich 45 Minuten. Ein Telekonsil dauerte durchschnittlich 26,6 Minuten. Zwischen dem Zeitpunkt der Anforderung und dem Start des Telekonsils lagen durchschnittlich 26,3 Minuten. Insgesamt vergingen durchschnittlich 52,9 Minuten von Anforderung des Telekonsils bis zum Ende eines Konsils (siehe oben Abbildung 24). Damit beliefen sich die Kosten pro Telekonsil auf 80 bis 90 EUR, unter Berücksichtigung einer Abschreibung für die Einmalkosten (siehe Details unter 3.1.6.).

### 3.1.5.5 Maintenance

**Fragestellung C5:** Inwiefern kann die Intervention nachhaltig in Routineprozesse integriert werden?

Für die nachhaltige Überführung der Intervention im Sinne der Dimension *Maintenance* wurden als Indikatoren die Bereitschaft von Hausärzt:innen und von Patient:innen herangezogen, weiter oder wieder Telekonsile zu nutzen. Drei Monate nach *Trial*-Ende wurde die Evaluation von der UMG darüber informiert, dass 14 der 33 NeTKoH-Praxen Interesse

hatten, die Intervention in einer vereinfachten Form, dienstags und donnerstags von 8:00 - 12:00 Uhr, als „NeTKoH Plus“ weiterzuführen. Sechs Monate nach Trial-Ende partizipierten 5 Praxen aktiv an „NeTKoH Plus“. Da die Zugangsmöglichkeiten von „NeTKoH Plus“ (2 x pro Woche) wesentlich von NeTKoH (5 x pro Woche, während der Indexvisite) abwichen, wurden diese Informationen nicht bei der Dimension *Maintenance* berücksichtigt.

Von N = 514 Patient:innen in der Intervention gaben 469 (91,2 %) an, Telekonsile künftig wieder nutzen zu wollen, definiert als Antwort „stimme voll zu“ oder „stimme zu“ auf die Aussage „Ich würde wieder Telekonsile nutzen“. Unter den männlichen Patienten lag der Anteil mit 94,1 % höher als unter den weiblichen Patientinnen mit 89,3 %. Außer für die 50 - 69-Jährigen lag der Anteil für alle Altersgruppen über 90 % (siehe Tabelle 38). Zum Projektende gaben im Exitfragebogen 26 Hausärzt:innen (78,8 %) an, Telekonsile künftig weiter nutzen zu wollen (siehe Anlage 1, Tabelle A16). Aufgrund kleiner Fallzahlen konnte aus Datenschutzgründen nicht über die Charakteristika der Hausärzt:innen berichtet werden, welche die Intervention auch nach *Trial*-Ende weiterführen.

*Tabelle 38: Maintenance – Bereitschaft zur zukünftigen Nutzung von Telekonsilen differenziert nach demografischen Angaben*

| Patient:innen in der Intervention                                                                  | Anzahl N | Bereitschaft | Keine Bereitschaft |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|--------------|--------------------|
| <b>Gesamt</b>                                                                                      |          |              |                    |
| Gesamt                                                                                             | 514      | 469 (91,2 %) | 44 (8,6 %)         |
| <b>Geschlecht</b>                                                                                  |          |              |                    |
| Weiblich                                                                                           | 309      | 276 (89,3 %) | 33 (10,7 %)        |
| Männlich                                                                                           | 205      | 193 (94,1 %) | 11 (5,4 %)         |
| <b>Altersgruppe</b>                                                                                |          |              |                    |
| 18-29 Jahre                                                                                        | 80       | 74 (92,5 %)  | 6 (7,5 %)          |
| 30-49 Jahre                                                                                        | 133      | 126 (94,7 %) | 6 (4,5 %)          |
| 50-69 Jahre                                                                                        | 172      | 151 (87,8 %) | 21 (12,2 %)        |
| 70-79 Jahre                                                                                        | 77       | 71 (92,2 %)  | 6 (7,8 %)          |
| ≥ 80 Jahre                                                                                         | 52       | 47 (90,4 %)  | 5 (9,6 %)          |
| Bereitschaft: "Stimme voll zu" oder "Stimme zu" zur Aussage "Ich würde wieder Telekonsile nutzen." |          |              |                    |

**NeTKoH Plus als Modifikation der NeTKoH-Intervention nach Trial-Ende:**

Bei den 15 NeTKoH-Plus-Praxen, welche auf einer Abschlussveranstaltung zu NeTKoH am 13.11.2024 gezielt angesprochen wurden, handelte es sich laut Konsortialführung an der UMG überwiegend um diejenigen Praxen, welche in der Studienphase viele Patient:innen rekrutiert hatten. NeTKoH-Plus weicht insofern von NeTKoH ab, als dass anstelle der MEYTEC-Geräte die Internetplattform „arztkonsultation.de“ für die Telekonsile verwendet wird, für welche die UMG bereits über eine Lizenz verfügte. Hierüber wird auf Anfrage seitens der Hausärzt:innen ein Link von der UMG für einen Videocall (ohne Befunde und Bildgebung) zu festen Zeiten (dienstags und donnerstags 8:00 - 12:00 Uhr) versendet, an denen laut UMG, auch die meisten NeTKoH-Telekonsile stattfanden. Die Vergütung der Telekonsile an der UMG erfolgt aktuell über die Hochschulambulanz im Wege eines Rahmenvertrags für telemedizinische Sprechstunden, während die teilnehmenden Hausärzt:innen die übliche Vergütung im Rahmen Ihrer hausärztlichen Leistungen erhalten. Perspektivisch soll laut der NeTKoH-Konsortialführung die Intervention NeTKoH-Plus in das Innovationsfondsprojekt TENEAM übergehen, das zum 01.07.2025 starten soll.

**3.1.5.6 Implementierbarkeit der neurologischen Telekonsile als RE-AIM Score**

Eine Zusammenfassung der Ergebnisse zu den einzelnen RE-AIM Dimensionen zeigt Abbildung 28. Die Umsetzungsgrade der aggregierten Dimensionen wurden dabei durch Mittelung bestimmt und mit Benchmarks verglichen, wobei wie oben Werte oberhalb von 20 % jeweils als „etwas erfüllt, mit erheblichen Hindernissen“ interpretiert wurden, ab 40 % als „Errungenschaften sichtbar, mit Raum für Verbesserungen“, ab 60 % als „überwiegend erfüllt“ und ab 80 % als „vorbildlich erfüllt“.

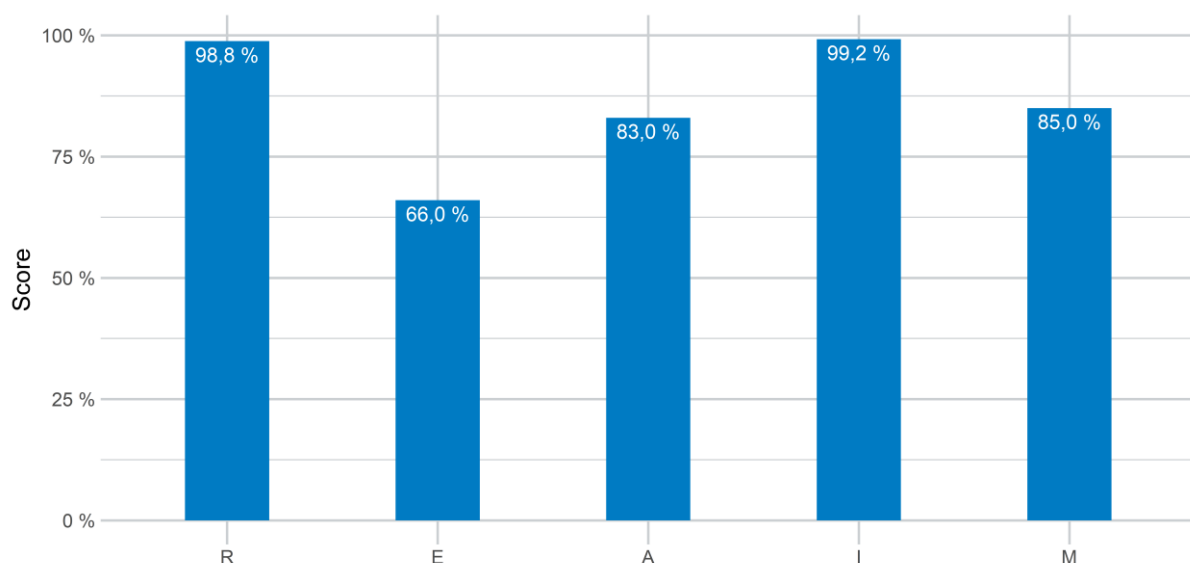


Abbildung 28: Übersicht zu den Dimensionen des RE-AIM Scores (Neurologische Telekonsile)

Für NeTKoH-Telekonsile waren die Benchmarks für die RE-AIM-Dimensionen *Reach* (98,8 %), *Adoption* (83,0 %), *Implementation* (99,2 %) und *Maintenance* (85,0 %) „vorbildlich erfüllt“ (> 80 %), wobei für die Dimension *Implementation* sogar fast alle Kriterien erfüllt wurden. Die Dimension *Effectiveness* war mit 66,0 % „überwiegend erfüllt“ (siehe Abbildung 28).

### 3.1.5.7 Übersicht zum RE-AIM Score der neurologischen Telekonsile

Die Scores der einzelnen Dimensionen setzen sich aus verschiedenen Kategorien zusammen, die in den Dimensionen *Reach*, *Adoption* und *Implementation* jeweils konsistente Werte erreichten. Bei den Dimensionen *Effectiveness* und *Maintenance* gab es jedoch teils stark abweichende Einzelergebnisse innerhalb der Dimensionen. So haben bei *Effectiveness* die Kategorien *Just-in-Time Care* sowie Zufriedenheit, Akzeptanz und Empfehlung einen höheren Score (98,6 % und 80,9 %) im Vergleich zu den Kategorien Effektgröße und verbesserte Lebensqualität (38,3 % und 46,3 %). Bei der Dimension *Maintenance* unterschieden sich die Kategorien innerhalb der Dimension ebenfalls erheblich, mit 91,2 % in der Wiederverwendungsabsicht unter Patient:innen und 78,8 % unter den Hausärzt:innen (siehe Tabelle 39).

Tabelle 39: Komponenten des RE-AIM Scores (Neurologische Telekonsile)

| Dimension                                  | Item                                                                                                                 | Zähler | Nenner | Score (%)   |
|--------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------|-------------|
| <b>RE-AIM Gesamtscore</b>                  |                                                                                                                      |        |        | <b>86,4</b> |
| <b>Reach</b>                               |                                                                                                                      |        |        | <b>98,8</b> |
| Erreichte Patient:innen                    | Eingeschlossen Patient:innen in Intervention/<br>Angesprochene Patient:innen in Intervention                         | 516    | 527    | 97,9        |
| Patient:innen mit Intervention             | Patient:innen in Intervention mit Telekonsil/<br>Patient:innen in Intervention                                       | 514    | 516    | 99,6        |
| <b>Effectiveness</b>                       |                                                                                                                      |        |        | <b>66,0</b> |
| Effektgröße                                | Verbleib beim HA (abgeklärte Fragestellung)/<br>Patient:innen in Intervention mit Telekonsil                         | 197    | 514    | 38,3        |
| Verbesserte Lebensqualität                 | Patient:innen in Intervention mit höherem<br>QoL-Index im Follow-Up/<br>Patient:innen in Intervention mit Telekonsil | 238    | 514    | 46,3        |
| Just-in-Time Care                          | Patient:innen in Intervention mit Telekonsil am<br>selben Tag/<br>Patient:innen in Intervention mit Telekonsil       | 507    | 514    | 98,6        |
| Zufriedenheit,<br>Akzeptanz,<br>Empfehlung | Patient:innen in Intervention mit 3 positiven<br>Antworten/<br>Patient:innen in Intervention mit Telekonsil          | 416    | 514    | 80,9        |
| <b>Adoption</b>                            |                                                                                                                      |        |        | <b>83,0</b> |
| Partizipation Hausärzt:innen               | Teilnehmende Hausärzt:innen/<br>Hausärzt:innen mit Teilnahmeinteresse                                                | 41     | 48     | 85,4        |
| Durchgängige Teilnahme                     | Durchgängig teilnehmende Hausärzt:innen/<br>Teilnehmende Hausärzt:innen                                              | 33     | 41     | 80,5        |
| <b>Implementation</b>                      |                                                                                                                      |        |        | <b>99,2</b> |
| Umsetzungstreue: Ausstattung               | Installierte Geräte/<br>Geplante Geräte                                                                              | 34     | 34     | 100,0       |
| Umsetzungstreue: Wechselvisite             | Durchgeführte Geräte-Trainings/<br>Geplante Geräte-Trainings                                                         | 34     | 34     | 100,0       |

| Dimension                                  | Item                                                                       | Zähler | Nenner | Score (%)   |
|--------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|--------|--------|-------------|
| Umsetzungstreue: Erstnutzung               | Hausärzt:innen mit durchgeführtem Telekonsil/<br>Hausärzt:innen            | 32     | 33     | 97,0        |
| Umsetzungstreue: Nutzung                   | Durchgeführte Telekonsile/<br>Gewünschte Telekonsile                       | 514    | 516    | 99,6        |
| <b>Maintenance</b>                         |                                                                            |        |        | <b>85,0</b> |
| Wiederverwendungs-Absicht (Patient:innen)  | Zustimmende Patient:innen/<br>Patient:innen in Intervention mit Telekonsil | 469    | 514    | 91,2        |
| Wiederverwendungs-Absicht (Hausärzt:innen) | Zustimmende Hausärzt:innen/<br>Hausärzt:innen mit Abschluss-Fragebogen     | 26     | 33     | 78,8        |

### 3.1.6 Interventionskosten – durchschnittliche Kosten für ein Telekonsil (D1)

**Fragestellung (D1-D4, E):** Wie sah die gesundheitsökonomische Bilanz von NeTKoH aus?

Im Rahmen der Wirtschaftlichkeitsanalyse von NeTKoH wurden die durchschnittlichen Kosten für ein Telekonsil (Interventionskosten) pro Jahr auf Basis der oben unter 2.4.1. skizzierten Annahmen und Szenarien berechnet, wobei soweit wie möglich Daten aus dem Versorgungsprozess herangezogen wurden (siehe Tabelle 40). Alle Kostenangaben erfolgen in Euro (EUR), und die zugrundeliegenden Quellen und Annahmen sind in Anlage 1, Tabelle A1 aufgeführt.

*Tabelle 40: Klassifikation der Interventionskosten und Annahmen*

| Kostenart                                          | Einheit | Preis pro Einheit | Anzahl/Wert |
|----------------------------------------------------|---------|-------------------|-------------|
| <b>Ambulanter Sektor</b>                           |         |                   |             |
| Investitionskosten: MEYTEC Gerät (HÄ)              | Einmal  | 3.500,00 EUR      | 27          |
| Betriebskosten: Techn. Support MEYTEC Gerät (HÄ)   | Monat   | 60,00 EUR         | 27          |
| Personalkosten: Hausärzt:innen                     | Minute  | 1,61 EUR          |             |
| Personalkosten: MFA                                | Minute  | 0,40 EUR          |             |
| <b>Stationärer Sektor</b>                          |         |                   |             |
| Investitionskosten: MEYTEC Großgerät (UMG)         | Einmal  | 9.500,00 EUR      | 1           |
| Betriebskosten: Techn. Support MEYTEC Großgerät    | Monat   | 120,00 EUR        | 1           |
| Personalkosten: Neurolog:innen Ä2/2                | Minute  | 1,00 EUR          |             |
| Personalkosten: Koordinator:innen E9b/2            | Minute  | 0,46 EUR          |             |
| Personalkosten: Dispatcher:innen E5/2              | Minute  | 0,39 EUR          |             |
| <b>Primärdaten NeTKoH</b>                          |         |                   |             |
| Telekonsildauer                                    | Minute  |                   | 26,6        |
| Telekonsilwartezeit                                | Minute  |                   | 26,3        |
| <b>Expert:innen-Schätzung</b>                      |         |                   |             |
| Patient:innen mit Telekonsilbedarf pro Hausärzt:in | 1/Monat |                   | 8           |
| Telekonsile pro Patient:in (max.)                  | 1/Jahr  |                   | 4           |
| Telekonsile pro Patient:in (min.)                  | 1/Jahr  |                   | 1           |
| Schulungsdauer                                     | Minute  |                   | 45          |
| Vorbereitungsdauer                                 | Minute  |                   | 13          |
| Dispatchdauer                                      | Minute  |                   | 5           |

| Kostenart                                             | Einheit | Preis pro Einheit | Anzahl/Wert |
|-------------------------------------------------------|---------|-------------------|-------------|
| <b>Sonstige Annahmen</b>                              |         |                   |             |
| Anzahl Hausärzt:innen                                 | Anzahl  |                   | 33          |
| Abschreibungsdauer                                    | Jahr    |                   | 5           |
| Inflationsindex 2024                                  | Prozent |                   | 129         |
| Inflationsindex 2023                                  | Prozent |                   | 125,9       |
| Inflationsindex 2022                                  | Prozent |                   | 118,7       |
| Anteil Gemeinschaftspraxen                            | Prozent |                   | 36,4        |
| HÄ: Hausärzt:innen, MFA: Medizinische Fachangestellte |         |                   |             |

Die Berechnung der Interventionskosten pro Telekonsil erfolgte differenziert nach Versorgungssektor (ambulant/stationär), jeweils mit bzw. ohne Berücksichtigung der Investitionskosten, in Form einer linearen Abschreibung über 5 Jahre. Ebenfalls wurden Gesamtkosten über beide Versorgungssektoren hinweg kalkuliert, wobei auch hier Kosten mit und ohne Berücksichtigung der Investitionskosten ausgewiesen wurden. Zusätzlich wurden die Gesamtkosten ohne Berücksichtigung der stationären Investitionskosten berechnet. Für die unterschiedlichen Kostenkategorien wurden die durchschnittlichen Kosten für ein Telekonsil für die Annahmen kalkuliert, dass Patient:innen nach Bedarfserkennung nur ein initiales Telekonsil erhalten (1 pro Jahr, untere Grenze) oder in den 3 Folgequartalen nochmals im Mittel je ein weiteres Telekonsil erhalten (4 pro Jahr, obere Grenze).

Es ergaben sich, je nach Annahme, Kosten im ambulanten Sektor von knapp unter 50 bis knapp über 60 EUR, im stationären Sektor von etwas über 30 EUR und somit insgesamt etwa 80 bis knapp über 90 EUR (siehe Tabelle 41).

Tabelle 41: Interventionskosten differenziert nach Sektoren und Kostenkategorie

| Kostenkategorie                                     | Telekonsile pro Patient:in |            |
|-----------------------------------------------------|----------------------------|------------|
|                                                     | 1 pro Jahr                 | 4 pro Jahr |
| <b>Ambulant</b>                                     |                            |            |
| Mit Investitionskosten                              | 61,04 EUR                  | 51,28 EUR  |
| Ohne Investitionskosten                             | 55,07 EUR                  | 49,79 EUR  |
| <b>Stationär</b>                                    |                            |            |
| Mit Investitionskosten                              | 31,90 EUR                  | 31,11 EUR  |
| Ohne Investitionskosten                             | 31,30 EUR                  | 30,96 EUR  |
| <b>Gesamt</b>                                       |                            |            |
| Mit Investitionskosten                              | 92,94 EUR                  | 82,39 EUR  |
| Ohne Investitionskosten                             | 86,38 EUR                  | 80,75 EUR  |
| Ohne stationäre Investitionskosten                  | 92,34 EUR                  | 82,24 EUR  |
| Interventionskosten: Geräte, Installation, Schulung |                            |            |

### 3.1.7 Kosten für die beteiligten Kostenträger AOK Nordost und TK (D2-D4)

**Fragestellung (D2-D4):** Wie sah die gesundheitsökonomische Bilanz von NeTKoH aus?

Für die folgenden Kosten-Analysen wurden GKV-Patient:innen berücksichtigt, die bei den am Projekt beteiligten Krankenkassen AOK Nordost und TK versichert waren und für die

Routinedaten vorlagen. Diese werden in der nachfolgenden Darstellung der Ergebnisse als GKV-Patient:innen bezeichnet. Vor Projektbeginn wurde im Konsortium vereinbart, dass eine kassenspezifische Auswertung nicht stattfinden sollte.

### 3.1.7.1 Beschreibung der analysierten Population (GKV-Versicherte: AOK Nordost und TK)

Für die Analyse konnten insgesamt 372 Patient:innen berücksichtigt werden, von denen 205 (55,1 %) in der Kontrolle und 167 (44,9 %) in der Intervention eingeschlossen wurden (siehe Tabelle 42). In dieser Teilmenge der NeTKoH-Patient:innen waren mit 58,9 % überwiegend weibliche Patient:innen, was vergleichbar war mit deren Anteil in der NeTKoH-Gesamtstichprobe (siehe oben Tabelle 10). Ebenso gab es hinsichtlich der Geschlechterverteilung nur geringe Unterschiede zwischen Kontrolle und Intervention. Die Altersspanne reichte von 18 - 90 Jahren und das Durchschnittsalter betrug 54,5 Jahre (SD 20,0), wiederum ohne relevante Unterschiede zwischen Kontrolle und Intervention. Patient:innen, für die Routinedaten zur Verfügung standen, waren damit im Durchschnitt mit 54,7 Jahren in der Kontrolle bzw. 54,3 Jahren in der Intervention jeweils nicht wesentlich älter als in der NeTKoH-Gesamtstichprobe (mit 54,5 repektive 53,4 Jahren, siehe Tabelle 10). Insgesamt waren etwa 60 % dieser Patient:innen als Mitglied und knapp 40 % als Rentner:in versichert, jeweils mit absoluten Abweichungen von nur etwa 1 % zwischen Kontrolle und Intervention. Die Häufigkeit der Erkrankungsmerkmale dieser Patient:innen ist in Tabelle A20 in der Anlage 1 dokumentiert.

Tabelle 42: Charakteristika der analysierten GKV-Patient:innen

|                            | Kontrolle<br>(N=205) | Intervention<br>(N=167) | Gesamt<br>(N=372) |
|----------------------------|----------------------|-------------------------|-------------------|
| <b>Geschlecht</b>          |                      |                         |                   |
| Weiblich                   | 124 (60,5 %)         | 95 (56,9 %)             | 219 (58,9 %)      |
| Männlich                   | 81 (39,5 %)          | 72 (43,1 %)             | 153 (41,1 %)      |
| <b>Alter</b>               |                      |                         |                   |
| Mittelwert (SD)            | 54,7 (20,6)          | 54,3 (19,2)             | 54,5 (20,0)       |
| Median [Min; Max]          | 56,0 [18; 90]        | 56,0 [19; 86]           | 56,0 [18; 90]     |
| <b>Versicherungsstatus</b> |                      |                         |                   |
| Mitglied                   | 122 (59,5 %)         | 101 (60,5 %)            | 223 (59,9 %)      |
| Familie                    | 5 (2,4 %)            | <5                      | 9 (2,4 %)         |
| Rentner:in                 | 78 (38,0 %)          | 62 (37,1 %)             | 140 (37,6 %)      |

### 3.1.7.2 Kosten – deskriptive Analyse der Kostenarten

Bei der Ermittlung der Gesamtkosten wurden direkte Kosten in Form von direkten medizinischen Kosten (ambulante Kosten, Arznei-, Heil-, Hilfsmittel- und stationäre Kosten), direkten nicht-medizinischen Kosten (Krankentransportkosten), sowie indirekten Kosten (Krankengeld) berücksichtigt. Neben den Kosten in EUR wurden dabei für jede Kostenart auch die Anzahl der pro Patient:in erbrachten Leistungen ermittelt und separat analysiert.

Die mittleren Gesamtkosten beliefen sich insgesamt auf 1.870 EUR, wobei sie mit 1.977 EUR für die Intervention über den 1.783 EUR für die Kontrolle lagen (siehe Tabelle 43). An direkten Kosten fielen im Mittel 1.527 EUR an, wobei die Kosten in der Intervention mit 1.760 EUR deutlich höher waren als in der Kontrolle mit 1.338 EUR. Dies traf auch für die darin enthaltenen, direkten medizinischen Kosten zu, mit 1.655 EUR im Vergleich zu 1.201 EUR. Demgegenüber waren im Mittel die indirekten Kosten (Krankengeld) in der Intervention mit 217 EUR geringer als in der Kontrolle mit 445 EUR.

Den größten Anteil an den direkten medizinischen Kosten machten insgesamt und für beide Gruppen jeweils die stationären Kosten (alle Diagnosen) aus, welche sich im Mittel auf 1.067 EUR beliefen, mit 1.058 EUR für die Kontrolle und 1.077 EUR für die Intervention. Betrachtet man die stationären Kosten für neurologisch relevante F0- und G-Diagnosegruppen wiederum im Mittel über alle Patient:innen mit übermittelten Routinedaten, so überstiegen diese in der Intervention mit 499 EUR diejenigen in der Kontrolle mit 400 EUR. Die Ausgaben für Krankengeld und für Krankentransportkosten waren in der Intervention geringer bzw. leicht geringer als in der Kontrolle.

Auf die stationären Kosten folgten Ausgaben im ambulanten Bereich, für Arzneimittel, Krankengeld, und mit Abstand dann Krankentransporte, Heil- und Hilfsmittel.

*Tabelle 43: Relevante Kosten in Euro für den Beobachtungszeitraum (3 Monate), stratifiziert nach Kostenarten*

|                                          | Kontrolle<br>(N=205) | Intervention<br>(N=167) | Gesamt<br>(N=372) |
|------------------------------------------|----------------------|-------------------------|-------------------|
| <b>Gesamtkosten</b>                      |                      |                         |                   |
| Mittelwert (SD)                          | 1783 (4588)          | 1977 (3581)             | 1870 (4162)       |
| Median [Q1; Q3]                          | 612 [241; 1306]      | 761 [298; 1787]         | 665 [255; 1482]   |
| <b>Direkte Kosten</b>                    |                      |                         |                   |
| Mittelwert (SD)                          | 1338 (2870)          | 1760 (3236)             | 1527 (3043)       |
| Median [Q1; Q3]                          | 583 [235; 1271]      | 757 [298; 1494]         | 652 [251; 1418]   |
| <b>Direkte medizinische Kosten</b>       |                      |                         |                   |
| Mittelwert (SD)                          | 1201 (2681)          | 1655 (3107)             | 1405 (2885)       |
| Median [Q1; Q3]                          | 579 [233; 1168]      | 719 [293; 1476]         | 624 [241; 1316]   |
| <b>Direkte nicht-medizinische Kosten</b> |                      |                         |                   |
| Mittelwert (SD)                          | 137 (564)            | 106 (349)               | 123 (479)         |
| Median [Q1; Q3]                          | 0 [0; 0]             | 0 [0; 0]                | 0 [0; 0]          |
| <b>Indirekte Kosten</b>                  |                      |                         |                   |
| Mittelwert (SD)                          | 445 (3155)           | 217 (1555)              | 343 (2563)        |
| Median [Q1; Q3]                          | 0 [0; 0]             | 0 [0; 0]                | 0 [0; 0]          |
| <b>Stationäre Kosten (F0*, G*)</b>       |                      |                         |                   |
| Mittelwert (SD)                          | 400 (2484)           | 499 (1700)              | 445 (2165)        |
| Median [Q1; Q3]                          | 0 [0; 0]             | 0 [0; 0]                | 0 [0; 0]          |
| <b>Stationäre Kosten (Alle)</b>          |                      |                         |                   |
| Mittelwert (SD)                          | 1058 (3601)          | 1077 (3821)             | 1067 (3696)       |
| Median [Q1; Q3]                          | 0 [0; 0]             | 0 [0; 0]                | 0 [0; 0]          |
| <b>Ambulante Kosten</b>                  |                      |                         |                   |
| Mittelwert (SD)                          | 392 (548)            | 481 (805)               | 432 (676)         |
| Median [Q1; Q3]                          | 256 [145; 491]       | 270 [119; 516]          | 264 [141; 499]    |

|                         | Kontrolle<br>(N=205) | Intervention<br>(N=167) | Gesamt<br>(N=372) |
|-------------------------|----------------------|-------------------------|-------------------|
| <b>Arzneimittel</b>     |                      |                         |                   |
| Mittelwert (SD)         | 261 (442)            | 456 (1898)              | 349 (1315)        |
| Median [Q1; Q3]         | 63 [14; 313]         | 97 [18; 307]            | 68 [16; 314]      |
| <b>Krankentransport</b> |                      |                         |                   |
| Mittelwert (SD)         | 137 (564)            | 106 (349)               | 123 (479)         |
| Median [Q1; Q3]         | 0 [0; 0]             | 0 [0; 0]                | 0 [0; 0]          |
| <b>Heilmittel</b>       |                      |                         |                   |
| Mittelwert (SD)         | 88 (219)             | 104 (215)               | 95 (217)          |
| Median [Q1; Q3]         | 0 [0; 100]           | 0 [0; 141]              | 0 [0; 131]        |
| <b>Hilfsmittel</b>      |                      |                         |                   |
| Mittelwert (SD)         | 59 (230)             | 114 (435)               | 84 (338)          |
| Median [Q1; Q3]         | 0 [0; 0]             | 0 [0; 39]               | 0 [0; 0]          |
| <b>Krankengeld</b>      |                      |                         |                   |
| Mittelwert (SD)         | 445 (3155)           | 217 (1555)              | 343 (2563)        |
| Median [Q1; Q3]         | 0 [0; 0]             | 0 [0; 0]                | 0 [0; 0]          |

Ansonsten waren im Vergleich zur Kontrolle in der Intervention höhere Kosten zu verzeichnen für ambulante Leistungen sowie für Arznei-, Heil- und Hilfsmittel.

### 3.1.7.3 Kosten – prozentualer Anteil/Proportion der Kostenkategorien

Betrachtet man den Anteil der einzelnen Kostenkategorien je Phase, so machten in der Intervention die ambulanten Kosten und die stationären Kosten (bei neurologischen Diagnosen) je etwa ein Viertel an den Gesamtkosten aus, während es in der Kontrolle jeweils etwa 22 % waren. Der Anteil der Heil- und Hilfsmittelkosten in der Intervention lag zusammen mit etwa 11 % etwas über denjenigen der Kontrolle mit etwa 8 %. Dagegen machten die Krankentransportkosten in der Intervention 5,3 % aus im Vergleich zur Kontrolle mit 7,7 %. Auf Arzneimittel entfielen in der Kontrolle knapp 15 % der Kosten, während es in der Intervention 23,1 % waren. Andererseits war Krankengeld nach Arbeitsunfähigkeit in der Kontrolle für 25,0 % der Kosten verantwortlich, während es in der Intervention mit 11,0 % weniger als die Hälfte davon war (siehe Abbildung 29).

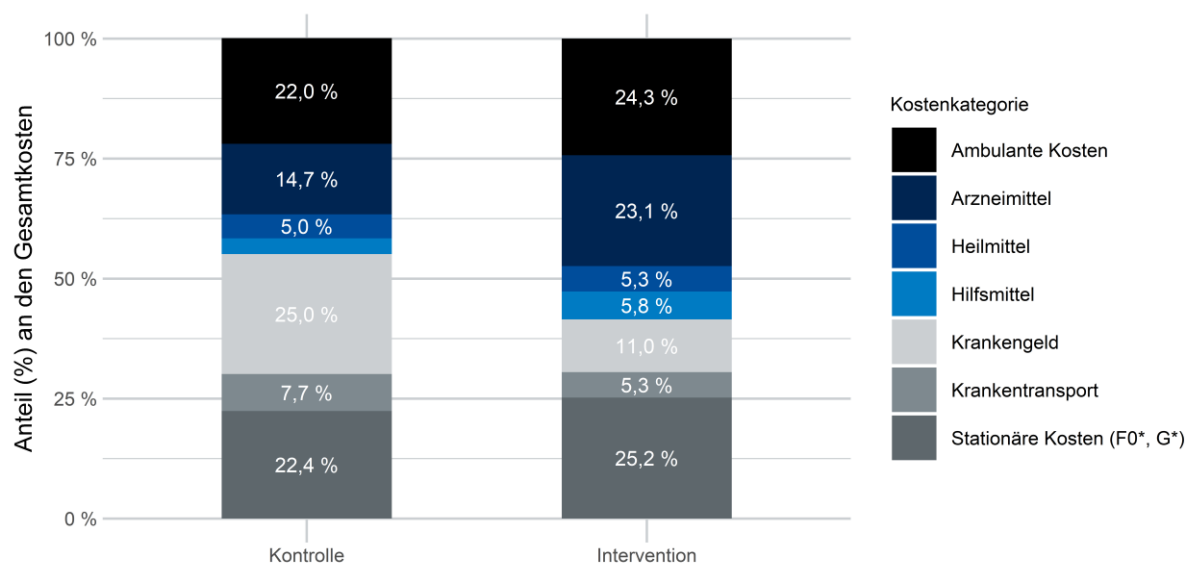


Abbildung 29: Verteilung der einzelnen Kostenkategorien innerhalb der Gesamtkosten

### 3.1.7.4 Kosten – Anzahl der Leistungen pro Patient:in nach Kostenart

Neben den mittleren Kosten für die GKV-Patient:innen wurde auch die Anzahl der pro Patient:in erbrachten Leistungen erfasst, differenziert nach Kategorie und Phase. Die häufigsten Leistungen waren sowohl insgesamt als auch nach Phase jeweils die ambulanten Leistungen, mit durchschnittlich etwa 4 Leistungen im patientenspezifischen 3-monatigen Beobachtungszeitraum, gefolgt von Arzneimitteln mit 3 - 4 Leistungen (siehe Tabelle 44) und Heilmitteln mit etwa 2. Krankengeld-Leistungen und neurologische Krankenhausaufenthalte wiesen die geringste Häufigkeit auf, und Krankentransporte sowie Hilfsmittel blieben im Durchschnitt unter 1 Leistung.

Tabelle 44: Anzahl der Leistungen anhand der Routinedaten im Beobachtungszeitraum (3-monatiger Zeitraum ab Index-Tag) pro Patient:in differenziert nach Kostenart und Phase

|                                        | Kontrolle<br>(N=205) | Intervention<br>(N=167) | Gesamt<br>(N=372) |
|----------------------------------------|----------------------|-------------------------|-------------------|
| <b>Ambulante Leistungen</b>            |                      |                         |                   |
| Mittelwert (SD)                        | 3,8 (2,5)            | 3,6 (2,8)               | 3,7 (2,6)         |
| Median [Q1; Q3]                        | 4,0 [2; 5]           | 3,0 [2; 5]              | 3,5 [2; 5]        |
| <b>Arzneimittel</b>                    |                      |                         |                   |
| Mittelwert (SD)                        | 3,1 (3,0)            | 3,8 (4,2)               | 3,4 (3,6)         |
| Median [Q1; Q3]                        | 2,0 [1; 4]           | 3,0 [1; 6]              | 2,0 [1; 5]        |
| <b>Heilmittel</b>                      |                      |                         |                   |
| Mittelwert (SD)                        | 1,8 (4,3)            | 2,0 (4,3)               | 1,9 (4,3)         |
| Median [Q1; Q3]                        | 0,0 [0; 1]           | 0,0 [0; 2]              | 0,0 [0; 1]        |
| <b>Hilfsmittel</b>                     |                      |                         |                   |
| Mittelwert (SD)                        | 0,4 (1,1)            | 0,7 (1,4)               | 0,5 (1,2)         |
| Median [Q1; Q3]                        | 0,0 [0; 0]           | 0,0 [0; 1]              | 0,0 [0; 0]        |
| <b>Stationäre Leistungen (F0*, G*)</b> |                      |                         |                   |
| Mittelwert (SD)                        | 0,1 (0,3)            | 0,1 (0,4)               | 0,1 (0,3)         |

|                                     | Kontrolle<br>(N=205) | Intervention<br>(N=167) | Gesamt<br>(N=372) |
|-------------------------------------|----------------------|-------------------------|-------------------|
| Median [Q1; Q3]                     | 0,0 [0; 0]           | 0,0 [0; 0]              | 0,0 [0; 0]        |
| <b>Stationäre Leistungen (Alle)</b> |                      |                         |                   |
| Mittelwert (SD)                     | 0,2 (0,5)            | 0,2 (0,5)               | 0,2 (0,5)         |
| Median [Q1; Q3]                     | 0,0 [0; 0]           | 0,0 [0; 0]              | 0,0 [0; 0]        |
| <b>Krankentransport</b>             |                      |                         |                   |
| Mittelwert (SD)                     | 0,3 (1,1)            | 0,3 (1,1)               | 0,3 (1,1)         |
| Median [Q1; Q3]                     | 0,0 [0; 0]           | 0,0 [0; 0]              | 0,0 [0; 0]        |
| <b>Krankengeld</b>                  |                      |                         |                   |
| Mittelwert (SD)                     | 0,1 (0,4)            | 0,0 (0,2)               | 0,1 (0,3)         |
| Median [Q1; Q3]                     | 0,0 [0; 0]           | 0,0 [0; 0]              | 0,0 [0; 0]        |

### 3.1.7.5 Kosten – deskriptive Analyse pro Leistungsempfänger:in

Die durchschnittlichen Kosten pro Patient:in, differenziert nach Kostenart und Phase, jeweils für diejenigen, die eine Leistungsart mindestens einmal im 3-monatigen Beobachtungszeitraum in Anspruch genommen haben, waren dominiert durch die Krankengeldzahlungen und die stationären Kosten (siehe Tabelle 45). Dabei zeigten sich für Krankengeldzahlungen Unterschiede zwischen 13.038 EUR in der Kontrolle und 5.177 EUR in der Intervention, und für Krankenhausaufenthalte zwischen 9.115 EUR in der Kontrolle und 4.902 EUR in der Intervention für stationäre Aufenthalte mit Diagnosen F0\* und G\*, sowie 8.345 EUR für die Kontrolle und 6.426 EUR für die Intervention über alle Diagnosen hinweg. Große Unterschiede fanden sich auch für die Kosten der Krankentransporte.

Andererseits fielen Unterschiede zwischen den Phasen für ambulante Kosten, Hilfs- und Heilmittel, sowie für Arzneimittel vergleichsweise gering aus.

Tabelle 45: Durchschnittliche Kosten pro betroffener Patient:in differenziert nach Kostenart und Phase

| Kostenart                                                                                                  | Kontrolle     | Intervention |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|--------------|
| Stationäre Kosten (F0*, G*)                                                                                | 9.114,96 EUR  | 4.902,19 EUR |
| Stationäre Kosten (Alle)                                                                                   | 8.344,81 EUR  | 6.426,39 EUR |
| Ambulante Kosten                                                                                           | 416,06 EUR    | 561,89 EUR   |
| Arzneimittel                                                                                               | 311,44 EUR    | 528,89 EUR   |
| Krankentransport                                                                                           | 1.220,07 EUR  | 677,76 EUR   |
| Heilmittel                                                                                                 | 301,80 EUR    | 328,13 EUR   |
| Hilfsmittel                                                                                                | 304,27 EUR    | 414,73 EUR   |
| Krankengeld                                                                                                | 13.037,94 EUR | 5.176,91 EUR |
| Mittelwert für GKV-Patient:innen mit jeweils mindestens einer Leistung im 3-monatigen Beobachtungszeitraum |               |              |

Am häufigsten nahmen 336 (90,3 %) der GKV-Patient:innen ambulante Leistungen in Anspruch, mit 193 (94,1 %) Patient:innen in der Kontrolle häufiger als 143 (85,6 %) in der Intervention, gefolgt von Arzneimittelverordnungen für 172 (83,9 %) bzw. 144 (86,2 %) Patient:innen. Heilmittel wurden nur von etwa einem Drittel benötigt, 60 (29,3 %) bzw. 53

(31,7 %). Die wenigsten GKV-Patient:innen erhielten Krankengeld, benötigten einen Krankentransport oder eine stationäre Behandlung (siehe Tabelle 46).

Tabelle 46: Anzahl betroffener Patient:innen differenziert nach Kostenart und Phase

| Kostenart                                                                                                       | Kontrolle<br>(N=205) | Intervention<br>(N=167) | Gesamt<br>(N=372) |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------------------|-------------------|
| Stationäre Leistungen (F0*, G*)                                                                                 | 9 (4,4 %)            | 17 (10,2 %)             | 26 (7,0 %)        |
| Stationäre Leistungen (Alle)                                                                                    | 26 (12,7 %)          | 28 (16,8 %)             | 54 (14,5 %)       |
| Ambulante Leistungen                                                                                            | 193 (94,1 %)         | 143 (85,6 %)            | 336 (90,3 %)      |
| Arzneimittel                                                                                                    | 172 (83,9 %)         | 144 (86,2 %)            | 316 (84,9 %)      |
| Krankentransport                                                                                                | 23 (11,2 %)          | 26 (15,6 %)             | 49 (13,2 %)       |
| Heilmittel                                                                                                      | 60 (29,3 %)          | 53 (31,7 %)             | 113 (30,4 %)      |
| Hilfsmittel                                                                                                     | 40 (19,5 %)          | 46 (27,5 %)             | 86 (23,1 %)       |
| Krankengeld                                                                                                     | 7 (3,4 %)            | 7 (4,2 %)               | 14 (3,8 %)        |
| Anzahl (Anteil) für GKV-Patient:innen mit jeweils mindestens einer Leistung im 3-monatigen Beobachtungszeitraum |                      |                         |                   |

### 3.1.7.6 Kosten – Verteilung und Inferenzstatistische Analyse

Der Shapiro-Test widerlegte die Annahme einer Normalverteilung für die Gesamtkosten, sowohl mit als auch ohne Patient:innen ohne Leistungsausgaben, auch nach Logarithmierung. Betrachtet man die Verteilung der Gesamtkosten differenziert nach Phase, d.h. die Anzahl der analysierten GKV-Patient:innen nach Höhe<sup>13</sup> ihrer Gesamtkosten, so lag der Modus, d.h. der Wert mit der höchsten Häufigkeit, jeweils bei der Kategorie um 1.000 EUR (siehe Abbildung 30), mit einer verzerrten, glockenförmigen Verteilung zu höheren und niedrigeren Kosten. Diese Verteilungen folgten somit den Annahmen, die für die Regressionsmodelle zugrunde gelegt wurden. Verteilungen für die Krankenhauskosten sind in Anlage 1 abgebildet (siehe Abbildungen A4 und A5) und waren aufgrund der wenigen stationären Aufenthalte durch eine Häufung bei „keinen Kosten“ dominiert.

<sup>13</sup> Aufgrund der erwarteten Verteilungsfunktion wurde für diese Abbildung eine logarithmische Einteilung der Kosten gewählt. Patient:innen ohne Kosten wurde zu 0,01 EUR verschoben, um abgebildet werden zu können.

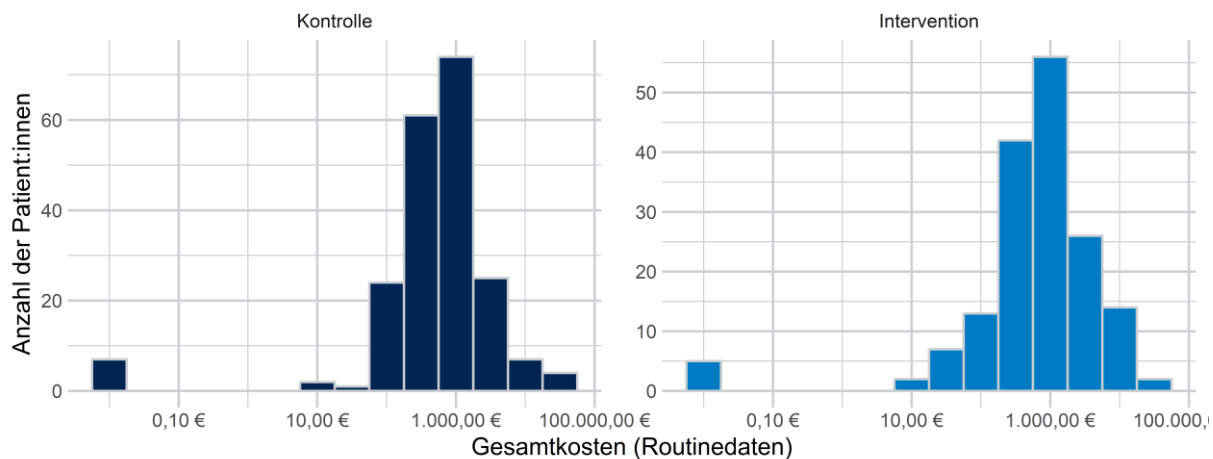


Abbildung 30: Anzahl der GKV-Patient:innen differenziert nach Höhe der Gesamtkosten

Für die Verteilung der ambulanten Kosten ergab sich eine sehr ähnliche Verteilung, wobei der Modus jeweils bei der Kategorie um 300 EUR lag (siehe Abbildung 31), mit einer nennenswerten Anzahl von Patient:innen ohne ambulante Kosten. Die Verteilung für die Intervention war dabei etwas breiter als für die Kontrolle.

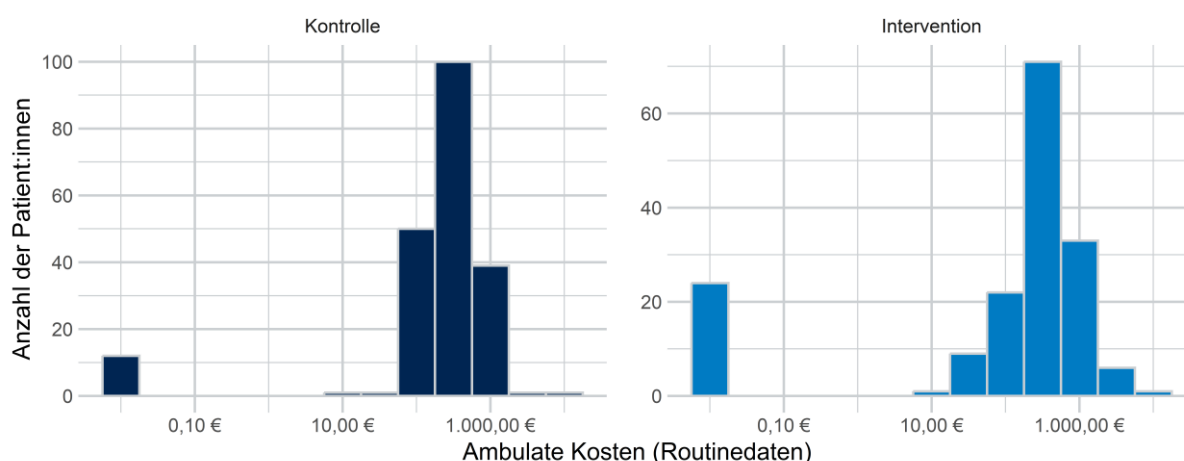


Abbildung 31: Anzahl der GKV-Patient:innen differenziert nach Höhe der ambulanten Kosten

Die bereits aufgeführten Regressionsmodelle (siehe 2.4.2.3. Tabelle 7) zeigten dann, dass die Unterschiede im 3-monatigen Beobachtungszeitraum allesamt nicht statistisch signifikant waren, gemessen an der absoluten Effektgrößen (RD, siehe Tabelle 47), sowohl für alle unadjustierten als auch adjustierten Modelle. Das *Akaike Information Criterion* (AIC) zeigte, dass für alle Messgrößen jeweils die adjustierten Modelle mit *Zero-Inflated Gamma*-Verteilung am besten geeignet waren, und dass die Zufallseffekte für die Cluster und *Steps* nicht zu einer weiteren Verbesserung führten.

Abweichungen zwischen dem unadjustierten Modell, das dem Vergleich der beobachteten Kosten entspricht und den adjustierten Modellen waren dabei zu erwarten: Bei Stepped-

Wedge-Studien verfälschen Entwicklungen im Gesundheitswesen, außerhalb der Studie, den Vergleich der beobachteten, unadjustierten Kosten, da der Zeitpunkt der Aufnahme in der Kontrolle im Mittel früher liegt als in der Intervention. Die Gesamtkosten im adjustierten Modell mit *Zero-Inflated* Gamma-Verteilung wichen kaum von denen im einfachen adjustierten Modell ab, sodass in der gesundheitsökonomischen Analyse (siehe 3.1.8) das einfachere Modell verwendet wurde, um das Konvergenzverhalten für die *Bootstrap*-Sequenzen zu verbessern. Erwartungsgemäß war jedoch die *Zero-Inflated* Gamma-Verteilung wesentlich robuster im Bezug auf den Einschluss oder Ausschluss der Patient:innen ohne jede Kosten, mit einem Unterschied von nur 4 EUR in der Effektschätzung.

Tabelle 47: Kosten für den 3-monatigen Zeitraum ab Index-Tag (inferenzstatistisch)

| Absolute Effektgröße (RD)          | Schätzwert [EUR] | 95%-Konfidenzintervall | p-Wert | AIC     |
|------------------------------------|------------------|------------------------|--------|---------|
| <b>Gesamtkosten</b>                |                  |                        |        |         |
| Unadjustiert                       | 194              | [-657; 1045]           | 0,65   | 7260,83 |
| Adjustiert                         | -280             | [-1249; 689]           | 0,57   | 7254,74 |
| Adjustiert (ziGamma)               | -294             | [-625; 37]             | 0,08   | 6166,89 |
| Cluster-adjustiert (ziGamma)       | -294             | [-625; 37]             | 0,08   | 6170,89 |
| <b>Stationäre Kosten (F0*, G*)</b> |                  |                        |        |         |
| Unadjustiert                       | 99               | [-344; 542]            | 0,66   | 6774,54 |
| Adjustiert                         | -89              | [-595; 417]            | 0,73   | 6771,39 |
| Adjustiert (ziGamma)               | 134              | [-294; 563]            | 0,54   | 694,36  |
| Cluster-adjustiert (ziGamma)       | 134              | [-104668; 104936]      | 1,00   | NA      |
| <b>Stationäre Kosten (Alle)</b>    |                  |                        |        |         |
| Unadjustiert                       | 19               | [-737; 775]            | 0,96   | 7172,71 |
| Adjustiert                         | -110             | [-972; 751]            | 0,80   | 7167,24 |
| Adjustiert (ziGamma)               | 31               | [-680; 742]            | 0,93   | 1371,51 |
| Cluster-adjustiert (ziGamma)       | 31               | [-28678; 28740]        | 1,00   | NA      |
| <b>Ambulante Kosten</b>            |                  |                        |        |         |
| Unadjustiert                       | 89               | [-49; 227]             | 0,20   | 5907,34 |
| Adjustiert                         | 120              | [-39; 279]             | 0,14   | 5911,01 |
| Adjustiert (ziGamma)               | 83               | [-12; 177]             | 0,09   | 5035,00 |
| Cluster-adjustiert (ziGamma)       | 83               | [-862; 1027]           | 0,86   | NA      |
| <b>Arzneimittel</b>                |                  |                        |        |         |
| Unadjustiert                       | 195              | [-73; 463]             | 0,15   | 6401,48 |
| Adjustiert                         | 130              | [-176; 436]            | 0,41   | 6397,73 |
| Adjustiert (ziGamma)               | 41               | [-23; 105]             | 0,21   | 4524,10 |
| Cluster-adjustiert (ziGamma)       | 41               |                        | NA     | 4528,10 |
| <b>Krankentransport</b>            |                  |                        |        |         |
| Unadjustiert                       | -31              | [-129; 67]             | 0,53   | 5652,21 |
| Adjustiert                         | -15              | [-125; 95]             | 0,78   | 5636,39 |
| Adjustiert (ziGamma)               | -7               | [-183; 169]            | 0,94   | 1037,64 |
| Cluster-adjustiert (ziGamma)       | -7               | [-180; 166]            | 0,94   | 1041,64 |
| <b>Heilmittel</b>                  |                  |                        |        |         |
| Unadjustiert                       | 16               | [-29; 60]              | 0,49   | 5063,17 |
| Adjustiert                         | 40               | [-11; 91]              | 0,12   | 5062,56 |
| Adjustiert (ziGamma)               | 28               | [-19; 75]              | 0,25   | 1985,28 |

| Absolute Effektgröße (RD)    | Schätzwert [EUR] | 95%-Konfidenzintervall | p-Wert | AIC     |
|------------------------------|------------------|------------------------|--------|---------|
| Cluster-adjustiert (ziGamma) | 28               | [-19; 75]              | 0,25   | 1989,28 |
| <b>Hilfsmittel</b>           |                  |                        |        |         |
| Unadjustiert                 | 55               | [-14; 124]             | 0,12   | 5391,30 |
| Adjustiert                   | 20               | [-57; 98]              | 0,61   | 5378,28 |
| Adjustiert (ziGamma)         | 46               | [-128; 221]            | 0,60   | 1536,04 |
| Cluster-adjustiert (ziGamma) | 46               | [-6147; 6240]          | 0,99   | NA      |
| <b>Krankengeld</b>           |                  |                        |        |         |
| Unadjustiert                 | -228             | [-752; 296]            | 0,39   | 6899,51 |
| Adjustiert                   | -486             | [-1088; 116]           | 0,11   | 6900,99 |
| Adjustiert (ziGamma)         | -228             | [-8573; 8117]          | 0,96   | NA      |
| Cluster-adjustiert (ziGamma) | -228             | [-8573; 8117]          | 0,96   | NA      |

AIC: Akaike Information Criterion, Zero-Inflated Gamma-Verteilungen  
Einzel statistisch signifikante Ergebnisse sind fett gedruckt

### 3.1.7.7 Kosten – Subgruppenanalyse differenziert nach häufigsten ICD-10-Ziffern

Anhand der von den teilnehmenden Krankenkassen gelieferten Routinedaten wurden die relevanten Kostenarten zusätzlich für die 3 häufigsten neurologischen Erkrankungsgruppen analysiert (siehe Tabelle 48 separat für Kontrolle und Intervention). Dabei wurden die Untergruppen auf Basis der häufigsten dreistelligen ICD-10-Ziffern bestimmt, die durch die Hausärzt:innen für die NeTKoH-Gesamtstichprobe über beide Phasen hinweg dokumentiert wurden (siehe oben unter 3.1.1.3, Tabelle 11): G43 Migräne mit einer Häufigkeit von etwa 17 %, gefolgt von R42 Schwindel und Taumel und R51 Kopfschmerz, jeweils mit etwa 12 %.

Im Rahmen der hier möglichen Vergleiche waren die mittleren Kosten für Patient:innen mit Schwindel und Taumel über fast alle Kategorien hinweg am höchsten: Die mittleren Gesamtkosten für die diese Untergruppe lag mit 4.631 EUR in der Kontrolle und 2.744 EUR in der Intervention weit über denen für Kopfschmerz mit 808 EUR in der Kontrolle und 1.207 EUR in der Intervention, und weit dahinter folgte Migräne mit 529 EUR/621 EUR.

*Tabelle 48: Relevante Kostenarten im Beobachtungszeitraum nach häufigsten ICD-10 Codes der Hausärzt:innen in der Kontrolle und in der Intervention*

|                                          | Kontrolle: R51<br>Kopfschmerz<br>(N=21) | Kontrolle: R42<br>Schwindel und Taumel<br>(N=20) | Kontrolle: G43<br>Migräne<br>(N=34) |
|------------------------------------------|-----------------------------------------|--------------------------------------------------|-------------------------------------|
| <b>Gesamtkosten</b>                      |                                         |                                                  |                                     |
| Mittelwert (SD)                          | 808 (1125)                              | 4631 (9399)                                      | 529 (574)                           |
| Median [Q1; Q3]                          | 271 [172; 803]                          | 953 [217; 3106]                                  | 338 [202; 661]                      |
| <b>Direkte Kosten</b>                    |                                         |                                                  |                                     |
| Mittelwert (SD)                          | 629 (805)                               | 2425 (4152)                                      | 517 (580)                           |
| Median [Q1; Q3]                          | 271 [172; 660]                          | 953 [217; 2028]                                  | 312 [198; 661]                      |
| <b>Direkte medizinische Kosten</b>       |                                         |                                                  |                                     |
| Mittelwert (SD)                          | 583 (711)                               | 1879 (3614)                                      | 517 (580)                           |
| Median [Q1; Q3]                          | 271 [172; 660]                          | 665 [217; 1476]                                  | 312 [198; 661]                      |
| <b>Direkte nicht-medizinische Kosten</b> |                                         |                                                  |                                     |

|                                                                                 | Kontrolle: R51<br>Kopfschmerz<br>(N=21) | Kontrolle: R42<br>Schwindel und Taumel<br>(N=20) | Kontrolle: G43<br>Migräne<br>(N=34) |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|--------------------------------------------------|-------------------------------------|
| Mittelwert (SD)                                                                 | 46 (209)                                | 546 (1214)                                       | 0 (0)                               |
| Median [Q1; Q3]                                                                 | 0 [0; 0]                                | 0 [0; 248]                                       | 0 [0; 0]                            |
| <b>Indirekte Kosten</b>                                                         |                                         |                                                  |                                     |
| Mittelwert (SD)                                                                 | 180 (823)                               | 2206 (7189)                                      | 12 (72)                             |
| Median [Q1; Q3]                                                                 | 0 [0; 0]                                | 0 [0; 0]                                         | 0 [0; 0]                            |
| <b>Stationäre Kosten (F0*, G*)</b>                                              |                                         |                                                  |                                     |
| Mittelwert (SD)                                                                 | 0 (0)                                   | 1001 (3449)                                      | 44 (258)                            |
| Median [Q1; Q3]                                                                 | 0 [0; 0]                                | 0 [0; 0]                                         | 0 [0; 0]                            |
| <b>Stationäre Kosten (Alle)</b>                                                 |                                         |                                                  |                                     |
| Mittelwert (SD)                                                                 | 291 (1332)                              | 2109 (4731)                                      | 44 (258)                            |
| Median [Q1; Q3]                                                                 | 0 [0; 0]                                | 0 [0; 0]                                         | 0 [0; 0]                            |
| <b>Ambulante Kosten</b>                                                         |                                         |                                                  |                                     |
| Mittelwert (SD)                                                                 | 293 (214)                               | 570 (929)                                        | 300 (228)                           |
| Median [Q1; Q3]                                                                 | 221 [138; 436]                          | 277 [198; 519]                                   | 228 [164; 403]                      |
| <b>Arzneimittel</b>                                                             |                                         |                                                  |                                     |
| Mittelwert (SD)                                                                 | 247 (617)                               | 210 (339)                                        | 119 (401)                           |
| Median [Q1; Q3]                                                                 | 31 [14; 118]                            | 54 [19; 205]                                     | 21 [1; 45]                          |
| <b>Krankentransport</b>                                                         |                                         |                                                  |                                     |
| Mittelwert (SD)                                                                 | 46 (209)                                | 546 (1214)                                       | 0 (0)                               |
| Median [Q1; Q3]                                                                 | 0 [0; 0]                                | 0 [0; 248]                                       | 0 [0; 0]                            |
| <b>Heilmittel</b>                                                               |                                         |                                                  |                                     |
| Mittelwert (SD)                                                                 | 21 (97)                                 | 82 (146)                                         | 40 (87)                             |
| Median [Q1; Q3]                                                                 | 0 [0; 0]                                | 0 [0; 142]                                       | 0 [0; 0]                            |
| <b>Hilfsmittel</b>                                                              |                                         |                                                  |                                     |
| Mittelwert (SD)                                                                 | 22 (50)                                 | 16 (42)                                          | 13 (44)                             |
| Median [Q1; Q3]                                                                 | 0 [0; 0]                                | 0 [0; 0]                                         | 0 [0; 0]                            |
| <b>Krankengeld</b>                                                              |                                         |                                                  |                                     |
| Mittelwert (SD)                                                                 | 180 (823)                               | 2206 (7189)                                      | 12 (72)                             |
| Median [Q1; Q3]                                                                 | 0 [0; 0]                                | 0 [0; 0]                                         | 0 [0; 0]                            |
| Aus Datenschutzgründen konnten Kosten für Fallzahlen < 5 nicht berichtet werden |                                         |                                                  |                                     |

|                                          | Intervention: R51<br>Kopfschmerz<br>(N=22) | Intervention: R42<br>Schwindel und Taumel<br>(N=19) | Intervention: G43<br>Migräne<br>(N=18) |
|------------------------------------------|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------|----------------------------------------|
| <b>Gesamtkosten</b>                      |                                            |                                                     |                                        |
| Mittelwert (SD)                          | 1207 (1260)                                | 2744 (3344)                                         | 621 (887)                              |
| Median [Q1; Q3]                          | 891 [342; 1414]                            | 1268 [897; 3762]                                    | 310 [87; 638]                          |
| <b>Direkte Kosten</b>                    |                                            |                                                     |                                        |
| Mittelwert (SD)                          | 1207 (1260)                                | 2744 (3344)                                         | 621 (887)                              |
| Median [Q1; Q3]                          | 891 [342; 1414]                            | 1268 [897; 3762]                                    | 310 [87; 638]                          |
| <b>Direkte medizinische Kosten</b>       |                                            |                                                     |                                        |
| Mittelwert (SD)                          | 1083 (1109)                                | 2585 (3020)                                         | 621 (887)                              |
| Median [Q1; Q3]                          | 747 [307; 1414]                            | 1268 [868; 3432]                                    | 310 [87; 638]                          |
| <b>Direkte nicht-medizinische Kosten</b> |                                            |                                                     |                                        |
| Mittelwert (SD)                          | 124 (429)                                  | 159 (466)                                           | 0 (0)                                  |
| Median [Q1; Q3]                          | 0 [0; 0]                                   | 0 [0; 0]                                            | 0 [0; 0]                               |

|                                    | Intervention: R51<br>Kopfschmerz<br>(N=22) | Intervention: R42<br>Schwindel und Taumel<br>(N=19) | Intervention: G43<br>Migräne<br>(N=18) |
|------------------------------------|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------|----------------------------------------|
| <b>Indirekte Kosten</b>            |                                            |                                                     |                                        |
| Mittelwert (SD)                    | 0 (0)                                      | 0 (0)                                               | 0 (0)                                  |
| Median [Q1; Q3]                    | 0 [0; 0]                                   | 0 [0; 0]                                            | 0 [0; 0]                               |
| <b>Stationäre Kosten (F0*, G*)</b> |                                            |                                                     |                                        |
| Mittelwert (SD)                    | 73 (344)                                   | 732 (2209)                                          | 137 (582)                              |
| Median [Q1; Q3]                    | 0 [0; 0]                                   | 0 [0; 0]                                            | 0 [0; 0]                               |
| <b>Stationäre Kosten (Alle)</b>    |                                            |                                                     |                                        |
| Mittelwert (SD)                    | 417 (1174)                                 | 732 (2209)                                          | 137 (582)                              |
| Median [Q1; Q3]                    | 0 [0; 0]                                   | 0 [0; 0]                                            | 0 [0; 0]                               |
| <b>Ambulante Kosten</b>            |                                            |                                                     |                                        |
| Mittelwert (SD)                    | 338 (226)                                  | 596 (948)                                           | 375 (483)                              |
| Median [Q1; Q3]                    | 262 [202; 416]                             | 252 [166; 474]                                      | 274 [16; 429]                          |
| <b>Arzneimittel</b>                |                                            |                                                     |                                        |
| Mittelwert (SD)                    | 431 (764)                                  | 964 (1545)                                          | 75 (95)                                |
| Median [Q1; Q3]                    | 69 [41; 410]                               | 429 [81; 701]                                       | 36 [12; 100]                           |
| <b>Krankentransport</b>            |                                            |                                                     |                                        |
| Mittelwert (SD)                    | 124 (429)                                  | 159 (466)                                           | 0 (0)                                  |
| Median [Q1; Q3]                    | 0 [0; 0]                                   | 0 [0; 0]                                            | 0 [0; 0]                               |
| <b>Heilmittel</b>                  |                                            |                                                     |                                        |
| Mittelwert (SD)                    | 151 (257)                                  | 96 (163)                                            | 34 (82)                                |
| Median [Q1; Q3]                    | 0 [0; 172]                                 | 0 [0; 148]                                          | 0 [0; 0]                               |
| <b>Hilfsmittel</b>                 |                                            |                                                     |                                        |
| Mittelwert (SD)                    | 90 (187)                                   | 197 (370)                                           | 0 (0)                                  |
| Median [Q1; Q3]                    | 0 [0; 51]                                  | 0 [0; 124]                                          | 0 [0; 0]                               |
| <b>Krankengeld</b>                 |                                            |                                                     |                                        |
| Mittelwert (SD)                    | 0 (0)                                      | 0 (0)                                               | 0 (0)                                  |
| Median [Q1; Q3]                    | 0 [0; 0]                                   | 0 [0; 0]                                            | 0 [0; 0]                               |

Aus Datenschutzgründen konnten Kosten für Fallzahlen < 5 nicht berichtet werden

### 3.1.8 Gesundheitsökonomische Analyse (E)

Die im Rahmen von NeTKoH durchgeführte gesundheitsökonomische Analyse beabsichtigte, die folgende Forschungsfrage zu beantworten:

Inwiefern ist der Einsatz von neurologischen Telekonsilen in Hausarztpraxen im Rahmen einer sektorenübergreifenden Vernetzung zwischen ambulanten und stationären Versorgungsstrukturen im Vergleich zur Regelversorgung kosteneffektiv?

Dabei wurden die folgenden untergeordneten Fragen bezüglich des definierten primären und der sekundären Endpunkte sowie zusätzlich ergänzter patientenorientierter Outcomes untersucht:

- Wie hoch sind die inkrementellen Kosten pro (in der Hausarztpraxis) abgeklärtem neurologischen Fall?
- Wie hoch sind die inkrementellen Kosten pro vermiedenem Krankenhausaufenthalt?
- Wie hoch sind die inkrementellen Kosten pro vermiedenem Krankenhaustag?

- Wie hoch sind die inkrementellen Kosten pro QALY?
- Wie hoch sind die inkrementellen Kosten pro vermiedenem Tag Wartezeit bis zum Erstkontakt mit einem neurologischen Facharzt/einer neurologischen Fachärztin?

### 3.1.8.1 Szenarien für die Gesundheitsökonomischen Analyse

Für die gesundheitsökonomische Analyse wurden zwei Kostenszenarien berechnet: Im *Base-Case*-Szenario wurden die Gesamtkosten aus den Routinedaten (siehe oben Tabelle 40) und die Interventionskosten berücksichtigt, aber weder die Investitionskosten im ambulanten noch im stationären Sektor. Im *Worse-Case*-Szenario wurden neben den Gesamtkosten aus den Routinedaten und den Interventionskosten auch die Investitionskosten im ambulanten Sektor herangezogen, aber die Investitionskosten im stationären Sektor nicht berücksichtigt. Dabei wurden die durchschnittlichen Kosten pro Telekonsil (Interventionskosten) auf Basis der unter 2.4.1. skizzierten Annahmen berechnet und für beide Szenarien jeweils die höheren Kosten angesetzt, die bei nur einem initialen Telekonsil entstehen (siehe 3.1.6. Tabelle 40). Alle Kosten und Effekte wurden dabei für den dreimonatigen Beobachtungszeitraum ab der Index-Visite berechnet, wobei eine Mittelung über jahreszeitliche Einflüsse (für den finalen Evaluationsbericht) dadurch erfolgte, dass Patient:innen kontinuierlich über die 36-monatige *Trial*-Phase von NeTKoH eingeschlossen wurden. Alle Kostenangaben erfolgen in EUR.

### 3.1.8.2 Ergebnisse der Kosten-Nutzwert- und Kosten-Wirksamkeits-Analyse (Base-Case)

Im Vergleich zur hausärztlichen Standardversorgung in der Kontrolle war das Telekonsil im Rahmen der Intervention mit statistisch nicht signifikant niedrigeren Kosten verbunden (siehe Tabelle 49): Im *Base-Case*-Szenario betrugen die (adjustierten) inkrementellen Kosten -209 EUR (95% KI: -1350; 767) für die abgeklärten neurologischen Fälle, die Vermeidung einer Hospitalisierung und die QALYs. Aufgrund der geringen Fallzahlen konvergierten nicht alle *Bootstrap*-Sequenzen für die Verweildauer für die hospitalisierte Patient:innen und für die Wartezeit bis zur persönlichen Vorstellung bei einer neurologischen Fachärzt:in, aber die adjustierten inkrementellen Kosten waren vergleichbar.

Da für die Kosten-Nutzwertanalyse mit QALYs als *Outcomeparameter* jeweils keine inkrementellen Effekte (0,00 Jahre [-0,01; 0,01]) beobachtet wurden, wurden die zugehörigen IKERs nicht berechnet.

Tabelle 49: Ergebnisse der Kosten-Nutzwert- und Kosten-Wirksamkeits-Analyse

| Messgröße                                                    | Inkrementelle Kosten [EUR]    | Inkrementeller Effekt   | IKER                                |
|--------------------------------------------------------------|-------------------------------|-------------------------|-------------------------------------|
| QALYs [Jahre]                                                | -209,10<br>[-1349,58; 766,67] | 0,00<br>[-0,00; 0,01]   |                                     |
| QALYs (DD) [Jahre]                                           | -209,10<br>[-1349,58; 766,67] | 0,00<br>[-0,01; 0,01]   |                                     |
| Verbleib beim HA [Anteil]                                    | -209,10<br>[-1349,58; 766,67] | -0,20<br>[-0,31; -0,08] | 1190,97<br>[-4177,96; 8864,27]      |
| Hospitalisierungs-Reduktion [Anteil mit $\geq 1$ Aufenthalt] | -209,10<br>[-1349,58; 766,67] | -0,05<br>[-0,11; 0,02]  | 26988,05<br>[-116140,23; 135371,63] |

| Messgröße                                                                                                                                                  | Inkrementelle Kosten [EUR]    | Inkrementeller Effekt   | IKER                         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-------------------------|------------------------------|
| Verweildauer-Reduktion [Tage]                                                                                                                              | -205,21<br>[-1355,90; 789,74] | 4,45<br>[-4,40; 15,17]  | -60,07<br>[-1016,59; 957,70] |
| Wartezeit-Reduktion Neuro-Erstkontakt [Tage]                                                                                                               | -206,82<br>[-1326,98; 788,16] | 39,59<br>[29,37; 49,66] | -5,34<br>[-35,24; 20,09]     |
| QALYs: Quality Adjusted Life Years, DD: Difference-in-Difference, IKER: Inkrementelle Kosten-Effektivitäts-Relation.<br>Base case, ohne Investitionskosten |                               |                         |                              |

Die adjustierte Reduktion des Anteils in der Hausarztpraxis abgeklärter neurologischer Fälle betrug -0,20 mit 95%-KI [-0,31; -0,08] und die adjustierte Reduktion der Anzahl von Patient:innen mit mindestens einer Hospitalisierung betrug -0,05 [-0,11; 0,02], also in beiden Fällen eine Erhöhung statt einer Reduktion. Für die QALYs ergab sich kein inkrementeller Effekt (0,00 [-0,01; 0,01]), sowohl bei der Berechnung mit Adjustierung für den EQ-5D-Wert bei Einschluss als auch in der Differenzmethode (DD). Für die kumulierte Verweildauer für Patient:innen mit mindestens einer Hospitalisierung ergab sich eine Reduktion um 4,45 Tage [-4,40; 15,17] und für den Neurolog:innen-Erstkontakt um 39,59 Tage [29,37; 49,66].

Statistisch signifikant waren ausschließlich die inkrementelle Reduktionen des Anteil abgeklärter Fälle und der Wartezeit bis zum Neurolog:innen-Erstkontakt, Letztere mit einer zugehörigen IKER von -5,34 EUR pro eingespartem Tag.

Die Ergebnisse für das *Worse-Case*-Szenario sind in Anlage 1, Tabelle A21 dokumentiert, wobei einzig die Kosten um etwa 6 Euro höher lagen, und damit die IKER-Werte geringfügig niedriger ausfielen. Ebenso ergaben sich keine wesentlichen Abweichungen in der Sensitivitätsanalyse mit Patient:innen, die bis einschließlich Step 9 eingeschlossen wurden, auch wenn die Kosten-Einsparung dabei geringer ausfiel (siehe Anlage 1, Tabelle A22).

### 3.1.8.3 Kosten-Effektivitäts-Diagramme: Base-Case-Szenario

Die inkrementellen Kosten und Effekte aus Tabelle 49 sind in Abbildung 32 grafisch dargestellt: links oben QALYs adjustiert für den EQ-5D-Wert zum Einschluss und darunter QALY-Differenzen zum EQ-5D-Wert beim Einschluss, in der Mitte oben abgeklärte neurologischen Fragestellungen und darunter Wahrscheinlichkeit für (mindestens eine) Hospitalisierung, rechts Verweildauerreduktion für Patient:innen mit mindestens einer Hospitalisierung und Wartezeitreduktion bis zum Neurolog:innen-Erstkontakt. Mittelwerte und die Quantile für 2,5 % und 97,5 % aus dem *Bootstrapping* sind jeweils grau dargestellt, die Effektschätzung selbst in blau.

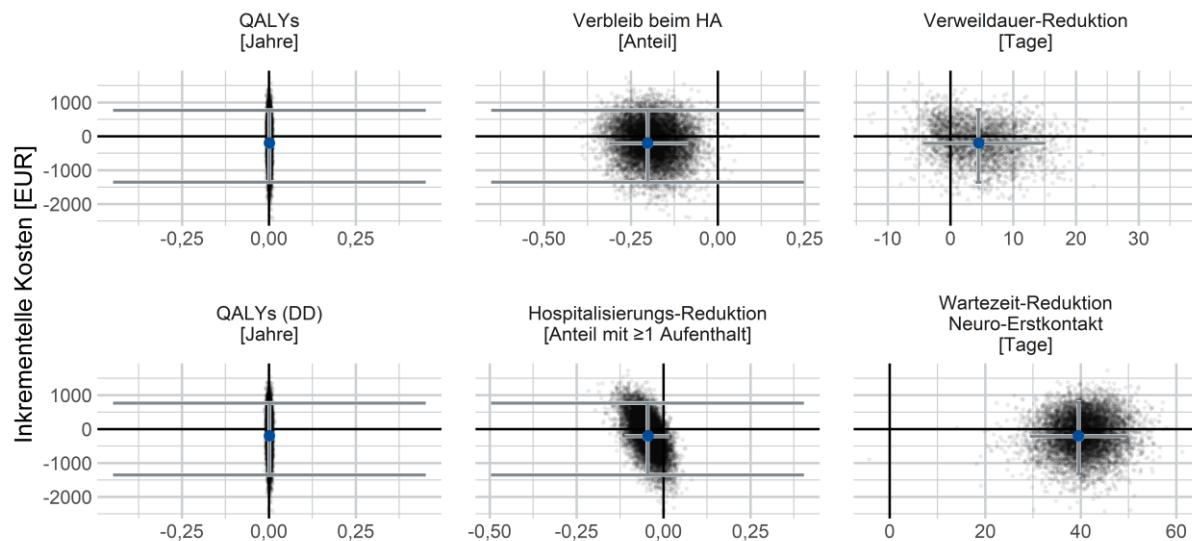


Abbildung 32: Kosten-Effektivitäts-Diagramme im Base-Case-Szenario

In den Kosten-Effektivitäts-Diagrammen zeigte sich in der Intervention im Vergleich zur Kontrolle, bei statistisch nicht signifikant niedrigeren Kosten: 1) kein Effekt für die QALYs, 2) eine statistisch signifikante Reduktion des Anteils der in der Hausarztpraxis abgeklärter neurologischer Fragestellungen, 3) ein nicht statistisch signifikant höherer Anteil von Patient:innen mit mindestens einer Hospitalisierung, 4) eine statistisch nicht signifikante Reduktion der Verweildauer, und schließlich 5) eine statistisch signifikante Verkürzung der Wartezeit bis zum Neurolog:innen-Erstkontakt.

Die (sehr ähnlichen) Diagramme für den *Worse-Case* befinden sich in Anlage 1, Abbildung A6.

### 3.2 Neurologische Fortbildungen für NeTKoH-Hausärzt:innen

In die Analyse zu den neurologischen Fortbildungen wurden Angaben von 33 Hausärzt:innen einbezogen, die bis zum Ende von *Step 11* an NeTKoH teilnahmen. Von diesen hatten 23 (69,7 %) an mindestens einer der angebotenen neurologischen Fortbildungen teilgenommen und 10 (30,3 %) hatten an keiner dieser freiwilligen neurologischen Fortbildungen teilgenommen. Aus der Analyse der neurologischen Fortbildungen wurden diejenigen 8 (von 41) Hausärzt:innen ausgeschlossen, die nach ihrem Ausscheiden aus dem Projekt ersetzt worden waren (siehe auch unten Abbildung 35).

#### 3.2.1 Wissensvermittlung bei den NeTKoH-Hausärzt:innen (A4/2)

**Fragestellung (A4/2):** Inwiefern führten die neurologischen Schulungen im Rahmen von NeTKoH zu einer Wissensvermittlung bei den teilnehmenden Hausärzt:innen?

##### 3.2.1.1 Beschreibung Setting und Population

Von den 33 bis zum Ende am Projekt teilnehmenden Hausärzt:innen nahmen somit 69,7 % an mindestens einer der neurologischen Fortbildungen und 51,5 % mehrfach teil.

Dabei nahmen mit 71,4 % mindestens einmal und 52,4 % mehrfach jeweils vergleichsweise mehr männliche Hausärzte an einer Fortbildung teil, als es bei den Hausärztinnen der Fall war (66,7 % und 50,0 %). Stratifiziert nach Altersgruppe war die Proportion der Teilnahme in der Gruppe der 45 - 54 Jährigen mit 83,3 % für mindestens eine Teilnahme und 75,0 % für die mehrfache Teilnahme am höchsten, gefolgt von den über 55 Jährigen. Am geringsten war die Teilnahme proportion für die unter 45 Jährigen mit 57,1 % an Hausärzt:innen mit mindestens einer Teilnahme und 35,7 % mit Mehrfachteilnahme. Der Status der Telemedizin erfahrung wirkte sich nicht auf die Proportionen der Teilnahme aus. Auch die Praxisform hatte kaum Einfluss auf die Fortbildungsteilnahme, wobei Hausärzt:innen aus Einzelpraxen geringfügig seltener an Schulungen teilnahmen, sowohl einmalig als auch mehrfach (siehe Tabelle 50).

Tabelle 50: Fortbildungsteilnahme differenziert nach Charakteristika der NeTKoH-Hausärzt:innen

| Hausärzt:innen, die bis zum Projektende teilnahmen | Anzahl N | Mind. 1 Teilnahme | Mehrfach-Teilnahme |
|----------------------------------------------------|----------|-------------------|--------------------|
| <b>Gesamt</b>                                      |          |                   |                    |
| Gesamt                                             | 33       | 23 (69,7 %)       | 17 (51,5 %)        |
| <b>Geschlecht</b>                                  |          |                   |                    |
| Weiblich                                           | 12       | 8 (66,7 %)        | 6 (50,0 %)         |
| Männlich                                           | 21       | 15 (71,4 %)       | 11 (52,4 %)        |
| <b>Altersgruppe</b>                                |          |                   |                    |
| < 45 Jahre                                         | 14       | 8 (57,1 %)        | 5 (35,7 %)         |
| 45-54 Jahre                                        | 12       | 10 (83,3 %)       | 9 (75,0 %)         |
| ≥ 55 Jahre                                         | 7        | 5 (71,4 %)        | <5                 |
| <b>Telemedizin</b>                                 |          |                   |                    |
| Mit Telemedizin-Erfahrung                          | 10       | 7 (70,0 %)        | <5                 |
| Ohne Telemedizin-Erfahrung                         | 23       | 16 (69,6 %)       | 13 (56,5 %)        |
| <b>Praxistyp</b>                                   |          |                   |                    |
| Einzelpraxis                                       | 21       | 14 (66,7 %)       | 10 (47,6 %)        |
| Andere Praxisform                                  | 12       | 9 (75,0 %)        | 7 (58,3 %)         |

### 3.2.1.2 Neurologischer Fortbildungsbedarf für NeTKoH-Hausärzt:innen zu Projekteintritt

Zu Projekteintritt gaben alle Hausärzt:innen im Rahmen einer Selbsteinschätzung auf einer Likert-Skala von 0 als niedrigstem Bedarf, entsprechend 0 %, bis 10 als höchstem Bedarf, entsprechend 100 %, einen grundsätzlichen neurologischen Fortbildungsbedarf von durchschnittlich 6,2 an. Der höchste mittlere neurologische Fortbildungsbedarf wurde für die Kategorien „Medikation“ (7,0) angegeben, gefolgt von „Differentialdiagnose“ (6,6) und „Diagnosestellung“, „Monitoring“ sowie „Prognose“ (jeweils 6,2). Der geringste neurologische Fortbildungsbedarf wurde für „Diagnostische Tests“ (6,1) festgestellt (siehe Abbildung 33 und Anlage 1, Tabelle A23).

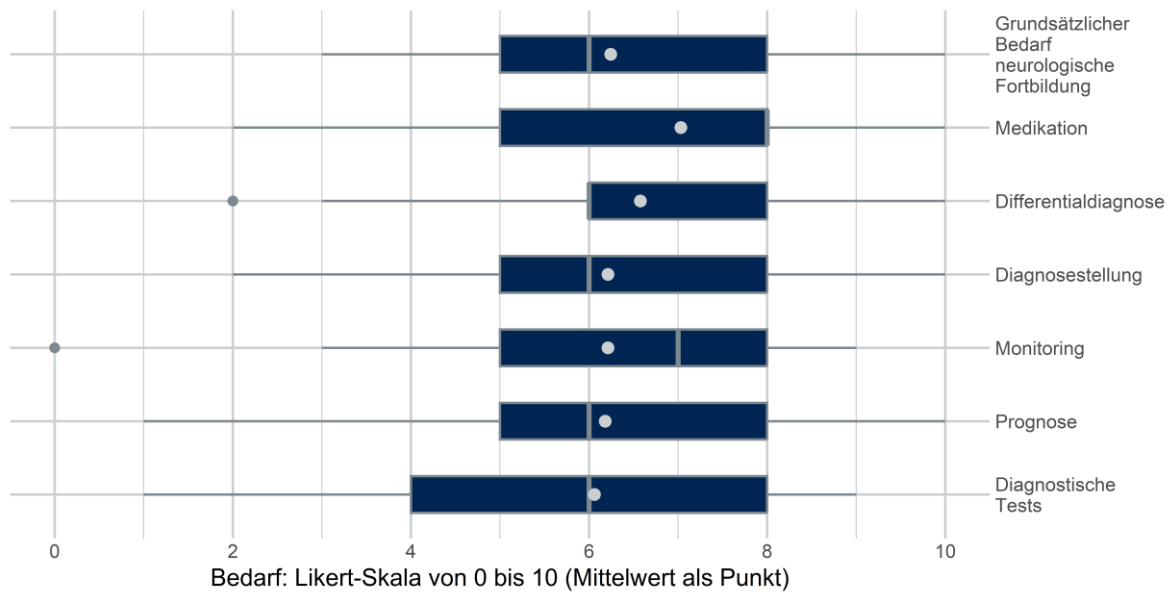


Abbildung 33: Neurologischer Fortbildungsbedarf zu Projekteintritt

### 3.2.1.3 Neurologischer Fortbildungsbedarf von Projekteintritt bis Projektende

Eine mögliche Veränderung des neurologischen Fortbildungsbedarfs aller NeTKoH Hausärzt:innen wurde aus der Selbsteinschätzung zu Projektende (Exit-Fragebögen) ermittelt, im Vergleich zu ihrer Einschätzung zu Projekteintritt (Ersterhebungs-Fragebögen). Dieser Vorher-/Nachher-Vergleich wurde auch für die einzelnen Fortbildungs-Kategorien durchgeführt (siehe Abbildung 34).

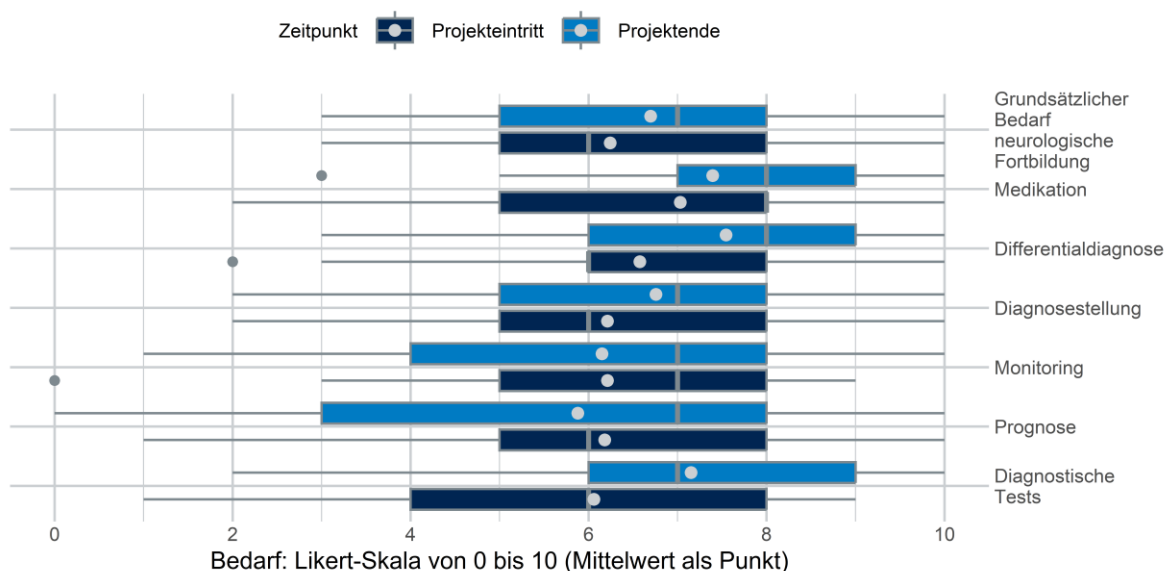


Abbildung 34: Vergleich des Neurologischen Fortbildungsbedarfs zu Projekteintritt und Projektende

Dabei zeigte sich, dass sich im Laufe des Projektes der selbst eingeschätzte Bedarf an neurologischen Fortbildungen für alle NeTKoH Hausärzt:innen im Mittel in den Kategorien „Medikation“, „Differentialdiagnose“, „Diagnosestellung“ und „Diagnostische Tests“ erhöhte. Für die Kategorie „Prognose“ ergab sich kein klares Bild: der Mittelwert war zu Projektende

etwas niedriger, der Median minimal höher als zu Beginn, während für „Monitoring“ keine Veränderung vorlag. Insgesamt wurde für „Grundsätzliche neurologische Fortbildung“ zum Projektende ein leicht erhöhter Bedarf berichtet. Es handelte sich hierbei jedoch in allen Fällen um statistisch nicht signifikante Trends.

Zusätzlich erfolgte eine nach Fortbildungsteilnahme stratifizierte Analyse, wobei ausgenutzt wurde, dass die Kategorien 0 bis 10 der Likert-Skala bereits in den Fragebögen direkt 0 % bis 100 % zugeordnet waren, sodass eine zugrundeliegende, kontinuierliche, abgeschnittene Normalverteilung (*truncated normal distribution*) der jeweiligen Antworten angenommen werden konnte.<sup>14</sup> Daher wurden jeweils Anpassungen an abgeschnittene Normalverteilungen bestimmt, um systematische Verzerrungen an den Skalenrändern zu vermeiden, und die geschätzten Modi und 95%-Konfidenzintervalle wurden dann zusammen mit den „rohen“ Mittelwerten der Antworten dargestellt.

Sowohl für Hausärzt:innen ohne als auch mit mindestens einer Teilnahme an einer neurologischen Fortbildung nahm zwischen Projekteintritt und -ende der selbstberichtete Fortbildungsbedarf insgesamt zu. Sowohl für den „Grundsätzlichen Bedarf“ als auch für die Bereiche „Medikation“, „Differentialdiagnose“, „Diagnosestellung“ und „Diagnostische Tests“ war jeweils eine Zunahme zu sehen, wobei für „Medikation“ und „Differentialdiagnose“ der Anstieg in der Gruppe ohne Fortbildungs-Teilnahme etwas steiler ausfiel. Der durchschnittliche Fortbildungsbedarf war in beiden Gruppen etwa konstant für den Bereich „Prognose“. Für die Kategorie „Monitoring“ nahm in der Gruppe ohne Fortbildungsteilnahme der Fortbildungsbedarf zu, wohingegen er für diejenigen mit mindestens einer Teilnahme konstant blieb (siehe Abbildung 35 und Anlage 1, Tabelle A23).

---

<sup>14</sup> Für eine abgeschnittene Normalverteilung weicht der Mittelwert systematisch vom Modus ab (der in R verwirrenderweise als *Mean* im Programmaufruf der Verteilung bezeichnet wird), falls die oberen und unteren Grenzen nicht zufälligerweise symmetrisch zum Modus liegen, und zwar umso stärker, je näher sich der Modus einer der Grenzen nähert.

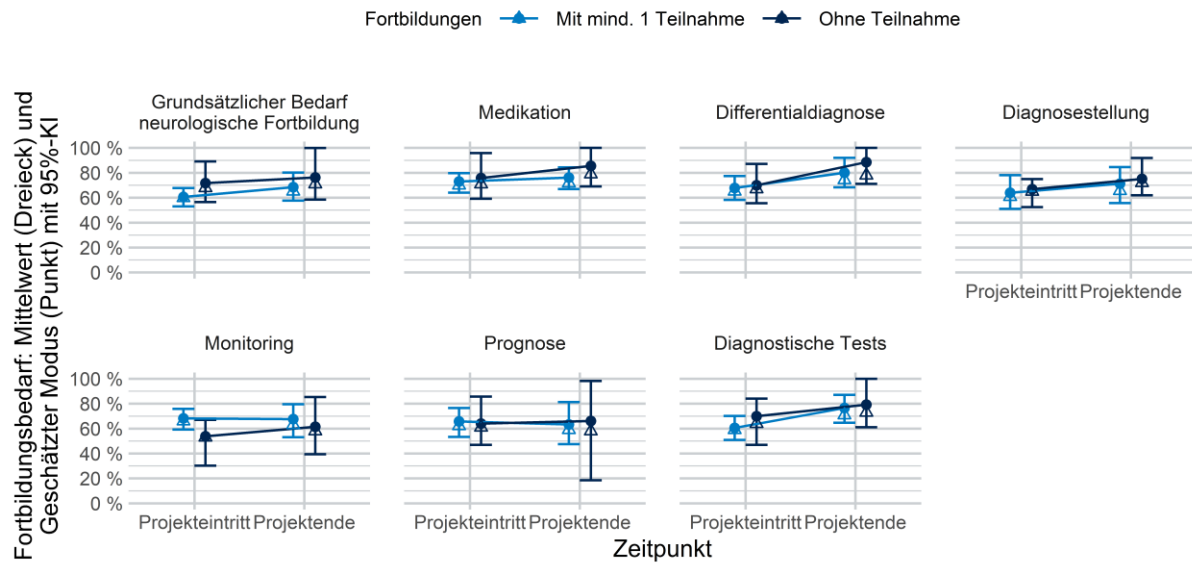


Abbildung 35: Entwicklung des neurologischen Fortbildungsbedarfs zwischen Projekteintritt und Projektende differenziert nach Fortbildungsteilnahme

### 3.2.2 Implementierung der neurologischen Fortbildungen: RE-AIM (C)

**Fragestellung:** Konnte NeTKoH wie geplant implementiert werden?

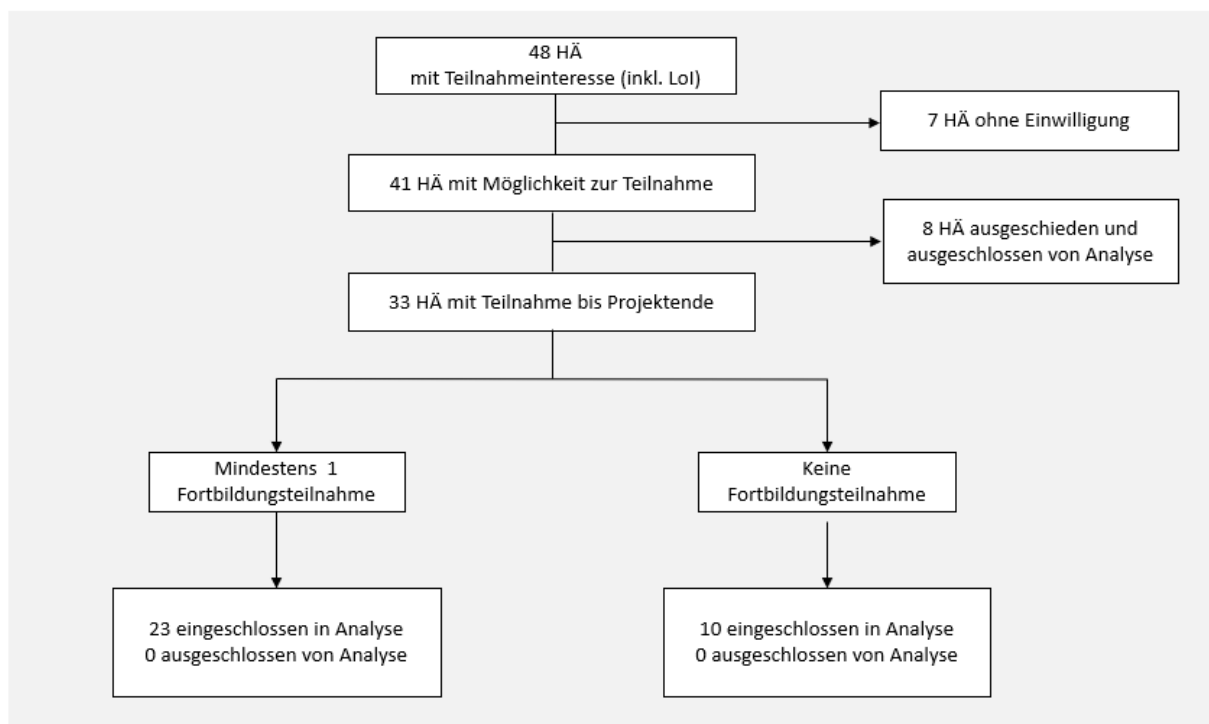


Abbildung 36: Flowchart neurologische Fortbildungen (RE-AIM)

Als Setting wurde bei NeTKoH eine entsprechend der Bedarfsplanung zugelassene Hausärzt:in angesehen, so dass die Anzahl der Settings derjenigen der Hausärzt:innen entspricht.

### 3.2.2.1 Reach

#### Fragestellung C1: Erreicht die Intervention die Zielpopulation?

Von 48 Hausärzt:innen mit Teilnahmeinteresse nahmen 41 aktiv an NeTKoH teil und wurden zu den von NeTKoH-Neurolog:innen angebotenen neurologischen Fortbildungen eingeladen. Von diesen 41 Hausärzt:innen schieden im Laufe des Projektes 8 aus und wurden von der Analyse ausgeschlossen, die verbliebenen 33 gingen in die Analyse ein (siehe Abbildung 36).

Von den 33 durchgehend an NeTKoH teilnehmenden Hausärzt:innen nahmen 23 (69,7 %) an mindestens einer neurologischen Fortbildung teil, und 17 (51,5 %) Hausärzt:innen nahmen an mehr als einer neurologischen Fortbildung teil. Im Durchschnitt besuchten die 23 teilnehmenden Hausärzt:innen 3,0 neurologische Fortbildungen.

Hinsichtlich der Charakteristika zwischen Hausärzt:innen mit und ohne Teilnahme gab es keine wesentlichen Unterschiede hinsichtlich des Geschlechts, des Alters, der Arbeits- und der Praxiserfahrung (siehe Tabelle 51). Aufgrund kleiner Fallzahlen können aus Datenschutzgründen keine weiteren Details berichtet werden.

Tabelle 51: Charakteristika der NeTKoH-Hausärzt:innen differenziert nach Fortbildungsteilnahme

| Hausärzt:innen, die bis zum Projektende teilnahmen (N=33)  | Mit mind. 1 Teilnahme (N=23) | Ohne Teilnahme (N=10) |
|------------------------------------------------------------|------------------------------|-----------------------|
| <b>Geschlecht</b>                                          |                              |                       |
| Weiblich                                                   | 8 (34,8 %)                   | <5                    |
| Männlich                                                   | 15 (65,2 %)                  | 6 (60,0 %)            |
| <b>Alter</b>                                               |                              |                       |
| Mittelwert (SD)                                            | 48,4 (9,0)                   | 47,6 (9,6)            |
| Median [Min; Max]                                          | 50,0 [34; 64]                | 43,0 [39; 65]         |
| <b>Arbeitserfahrung in Jahren</b>                          |                              |                       |
| Mittelwert (SD)                                            | 19,3 (8,5)                   | 20,1 (10,5)           |
| Median [Q1; Q3]                                            | 18,0 [13; 25]                | 16,0 [13; 25]         |
| <b>Praxiserfahrung in Mecklenburg-Vorpommern in Jahren</b> |                              |                       |
| Mittelwert (SD)                                            | 9,9 (8,1)                    | 9,9 (6,9)             |
| Median [Q1; Q3]                                            | 8,0 [4; 12]                  | 9,0 [6; 13]           |

### 3.2.2.2 Effectiveness

#### Fragestellung C2: Erreicht die Intervention die angestrebten Ziele/ Ergebnisse?

Nur 7 von 23 Hausärzt:innen (30,4 %) mit mindestens einer Fortbildungsteilnahme berichteten zum Projektende einen reduzierten „grundsätzlicher Fortbildungsbedarf“. Zu weiteren Details hinsichtlich des Fortbildungsbedarfs siehe auch oben unter 3.2.1.3

### 3.2.2.3 Adoption

**Fragestellung C3:** In welchem Ausmaß nehmen die einbezogenen Leistungserbringer/Standorte an der Intervention teil?

Von 48 Hausärzt:innen mit Teilnahmeinteresse nahmen 41 aktiv an NeTKoH teil und wurden zu neurologischen Fortbildungen eingeladen. Von diesen schieden 8 im Projektverlauf aus. Von den 33 bis zum Ende von *Step* 11 teilnehmenden Hausarztpraxen machten laut Teilnahmeübersicht der UMG insgesamt 23 (69,7 %) mindestens einmal vom Fortbildungsangebot Gebrauch, 17 (73,9 % von diesen 23) mehrmals, während 10 (30,3 %) an keiner dieser neurologischen Fortbildungen teilnahmen. Gründe für die Nicht-Teilnahme an diesem freiwilligen Angebot wurden nicht erhoben.

Hinsichtlich der Charakteristika der an neurologischen Fortbildungen teilnehmenden und nicht teilnehmenden Hausärzt:innen auf Individual- und Organisations-Ebene gab es keine erheblichen Unterschiede in Bezug auf Geschlecht, Altersgruppe und Praxistyp (siehe auch oben Tabelle 51). Es konnten aus Datenschutzgründen keine weiteren Angaben gemacht werden. In Bezug auf die Repräsentativität der teilnehmenden Hausärzt:innen kann nach oben unter 3.1.5.3 verwiesen werden.

### 3.2.2.4 Implementation

**Fragestellung C4:** In welchem Ausmaß wurden die Aktivitäten implementiert?

#### 3.2.2.4.1 Kernelemente der Intervention

Es sollten ab dem 4. Quartal 2021 einmal pro Quartal (online) insgesamt 12 neurologische Fortbildungen bis Projektende durch eine Neurologin/einen Neurologen der UMG stattfinden. Unter Berücksichtigung einer auf Anfang 2021 vorgezogenen Fortbildung wurden insgesamt 9 (75 %) dieser neurologische Fortbildungen durchgeführt<sup>15</sup>: am 24.02.2021, 24.11.2021, 23.02.2022, 09.11.2022, 17.05.2023, 09.08.2023, 22.11.2023, 13.03.2024 und 05.06.2024. Themen der Fortbildungen waren: Kopfschmerz (2x), Polyneuropathien (2x), Schwindel (2x), Schwindel als Symptom in der Hausarztpraxis (1x), Demenz (1x) und Fahrtauglichkeit (1x). Laut Übersicht der UMG nahmen durchschnittlich 8,3 NeTKoH-Hausärzt:innen pro Fortbildung teil.

Aus Kapazitätsgründen (1 Neurolog:in) und bedingt durch die COVID-19 Pandemie konnten die neurologischen Fortbildungen nach Auskunft der beteiligten Universitätsmedizin nicht häufiger angeboten werden. Weitere Informationen hierzu wurden nicht erhoben.

Zudem konnten aus datenschutzrechtlichen Gründen (< 5 Personen) keine Charakteristika der Neurolog:innen erhoben werden, die diese neurologischen Fortbildungen leiteten.

---

<sup>15</sup> Nicht berücksichtigt wurden hier 2 zusätzliche Schulungen zu Beginn des Projekts, zum Thema „Welche Patienten sollen vorgestellt werden“, mit 6 bzw. 11 teilnehmenden NeTKoH-Hausärzt:innen.

### 3.2.2.4.2 Ressourcenverbrauch

Die mittlere Zeit zur Vorbereitung für eine neurologische Fortbildung durch einen Neurologen/eine Neurologin lag nach Angaben des neurologischen Fortbildungsleiters bei 5 Stunden (300 Minuten). Die Dauer einer neurologischen Fortbildung betrug durchschnittlich 90 Minuten.

### 3.2.2.5 Maintenance

**Fragestellung C5:** Inwiefern kann die Intervention nachhaltig in Routineprozesse integriert werden?

Da weniger als 5 Personen die neurologischen Fortbildungen durchführten, konnte aus Datenschutzgründen die ursprünglich geplante Experteneinschätzung der Lehrpersonen auf einer Skala 0 - 100 % zur Nachhaltigkeit des neurologischen Fortbildungsangebots als Indikator für *Maintenance* nicht vorgenommen werden. Daher wurde stattdessen die Mehrfachteilnahme an einer Fortbildung als Indikator für *Maintenance* herangezogen: Von 23 teilnehmenden Hausärzt:innen nahmen 17 mehr als einmal an einer Fortbildung teil (73,9 %).

### 3.2.2.6 Übersicht zu den Dimensionen des RE-AIM Scores (neurologische Fortbildungen)

Eine Zusammenfassung der Ergebnisse zu den einzelnen RE-AIM Dimensionen findet sich zur besseren Visualisierung über die Dimensionen hinweg in Abbildung 37 und in Tabelle 52.

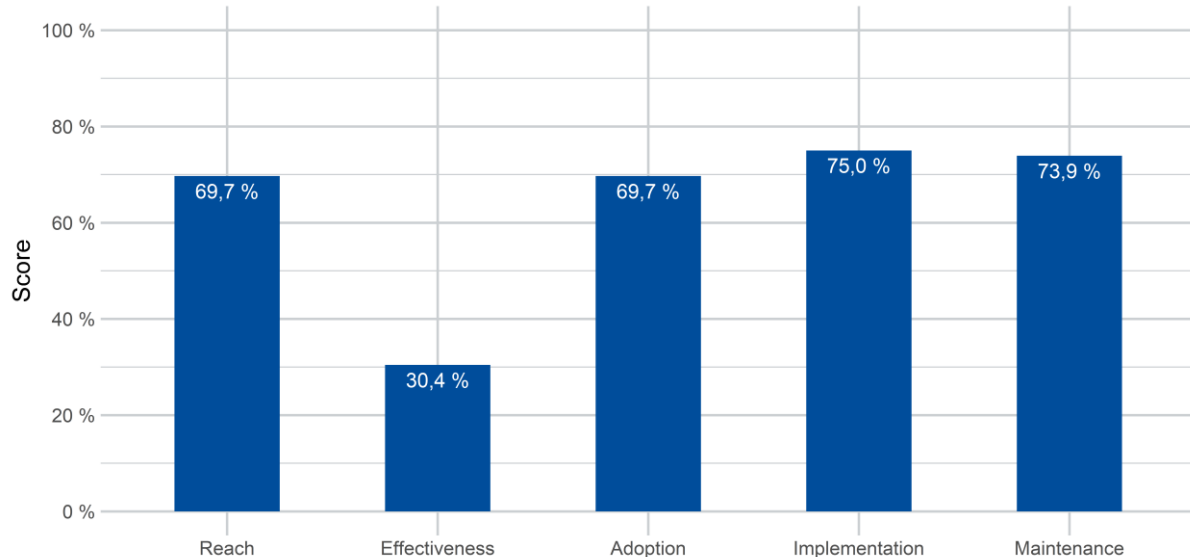


Abbildung 37: Übersicht zu den Dimensionen des RE-AIM Scores (neurologische Fortbildungen)

Für jede RE-AIM Dimension wurden wiederum Werte von 0 % bis 100 % ermittelt, was den geschätzten Anteil der erfüllten Kriterien widerspiegelt, in Anlehnung an King *et al.* 2010 [62]. Hinsichtlich der herangezogenen Benchmarks waren für die neurologischen Fortbildungen die Kriterien für die Dimensionen *Implementation*, *Maintenance*, *Reach* und *Adoption* "überwiegend erfüllt". Lediglich die Dimension *Effectiveness* war nur „etwas erfüllt“, wobei im

Nachhinein die Operationalisierung von "Wissenszuwachs" als "reduzierter, selbst eingeschätzter Fortbildungsbedarf" ergänzungsbedürftig erscheint.

Tabelle 52: Komponenten des RE-AIM Scores (Neurologische Fortbildungen)

| Dimension                 | Item                                                                                  | Zähler | Nenner | Score (%)   |
|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------|-------------|
| <b>RE-AIM Gesamtscore</b> |                                                                                       |        |        | <b>63,7</b> |
| <b>Reach</b>              |                                                                                       |        |        | <b>69,7</b> |
| Erreichte Hausärzt:innen  | Fortbildungsteilnehmer:innen/<br>Hausärzt:innen                                       | 23     | 33     | 69,7        |
| <b>Effectiveness</b>      |                                                                                       |        |        | <b>30,4</b> |
| Wissenszuwachs            | Fortbildungsteilnehmer:innen<br>mit Bedarfsreduktion/<br>Fortbildungsteilnehmer:innen | 7      | 23     | 30,4        |
| <b>Adoption</b>           |                                                                                       |        |        | <b>69,7</b> |
| Partizipation             | Fortbildungsteilnehmer:innen/<br>Hausärzt:innen                                       | 23     | 33     | 69,7        |
| <b>Implementation</b>     |                                                                                       |        |        | <b>75,0</b> |
| Umsetzungstreue           | Durchgeführte Fortbildungen/<br>Geplante Fortbildungen                                | 9      | 12     | 75,0        |
| <b>Maintenance</b>        |                                                                                       |        |        | <b>73,9</b> |
| Nachhaltigkeit            | Wiederkehrende<br>Fortbildungsteilnehmer:innen/<br>Fortbildungsteilnehmer:innen       | 17     | 23     | 73,9        |

### 3.2.3 Interventionskosten – neurologische Fortbildungen

Die Kosten für eine neurologische Fortbildung inklusive der Vorbereitungszeit beliefen sich für einen Neurologen/eine Neurologin der UMG auf durchschnittlich 390 EUR (Ä2/2, 390 Min x 1,00 EUR/Min, siehe oben Tabelle 40).

## 4 Diskussion der Projektergebnisse

NeTKoH konnte als Cluster-randomisierte Studie im *Stepped Wedge Design* durchgeführt und im Versorgungsalltag bei hoher Zufriedenheit der Patient:innen und Hausärzt:innen implementiert werden. Obwohl der primäre Endpunkt entgegen der ursprünglichen Annahme eine signifikante Verringerung des Patient:innen-Verbleibs bei Hausärzt:innen zeigte, was durch eine häufigere Triage zur stationären Einweisung und zu nicht-neurologischen Fachärzt:innen bedingt war, dokumentierte NeTKoH den Nutzen der Telekonsile für die Versorgung neurologischer Patient:innen in unterversorgten Regionen. Die Evaluation ergab dabei insbesondere, dass die neue Versorgungsform die Wartezeit bis zum neurologischen Erstkontakt signifikant verkürzte und inferenzstatistisch (nicht statistisch signifikant) kostengünstiger und kosteneffektiver war.

## 4.1 Neurologische Telekonsile

### 4.1.1 Durchführbarkeit des Designs

Das gewählte Design für NeTKoH als *Stepped Wedge* Cluster-randomisierte kontrollierte Studie stellt den Gold-Standard für nicht-verblindbare Interventionen unter *Real-World*-Bedingungen dar und konnte mit kleineren Anpassungen im Versorgungsalltag durchgeführt werden. Trotz COVID-19-Pandemie konnten mit 986 Patient:innen gut 90 % der ursprünglich angestrebten 1089 Patient:innen rekrutiert werden. Im Wesentlichen waren die NeTKoH-Patient:innen mit der Patient:innen-Population in Mecklenburg Vorpommern vergleichbar, wobei die NetKoH-Population etwas älter war als die Bevölkerung von MV insgesamt und deutlich jünger als Krankenhaus-Patient:innen in MV mit neurologischen Diagnosen [15,53]. Dabei war die Fallzahlerreichung in der Intervention mit 96 % (514/534 Patient:innen) höher als in der Kontrolle mit 85 % (469/555 Patient:innen). Die Dropoutrate für die Gesamt-Population von NeTKoH betrug nur 13,7 %. Insgesamt waren Patient:innen in der Kontrolle durchschnittlich kaum weniger mit neurologischen Erkrankungsmerkmalen belastet als Patient:innen in der Intervention und in etwa gleich alt.

Die für das Design notwendige Anzahl von 33 Hausarztpraxen wurde erreicht. Zwar schieden wenige Hausarztpraxen über die *Trial*-Phase aus, diese konnte jedoch unter Beachtung der methodischen Anforderungen an das Design durch neu hinzukommende Hausarztpraxen ersetzt werden. Die an NeTKoH beteiligten Hausärzt:innen waren hinsichtlich der erfassten Charakteristika repräsentativ für die Hausärzt:innen in Mecklenburg Vorpommern, außer im Bezug auf Alter und Geschlecht.

### 4.1.2 Implementierbarkeit, Zufriedenheit und Akzeptanz

Ebenfalls konnte systematisch belegt werden, dass NeTKoH unter *Real-World*-Bedingungen im Rahmen des Projektes erfolgreich implementierbar war. So waren für die NeTKoH-Telekonsile die Benchmarks für die RE-AIM-Dimensionen *Reach*, *Adoption*, *Implementation* und *Maintenance* „vorbildlich erfüllt“ (> 80 %), während die Dimension *Effectiveness* „überwiegend erfüllt“ war (> 60 %). Jedoch deuten erste Informationen zu „NeTKoH Plus“ darauf hin, dass künftige Projekte die zeitliche Verfügbarkeit des Telekonsilangebotes den Wünschen der Hausärzt:innen für eine nachhaltige Integration in den Praxisablauf anpassen sollten. Auf vorliegender Grundlage kann die Implementierbarkeit von neurologischen Telekonsilen mit Hausärzt:innen hinsichtlich ihrer Generalisierbarkeit in erweiterten Settings untersucht werden, um weitere Evidenz für ein mögliches *Scale-Up* der hier untersuchten neuen Versorgungsform zu liefern.

Darüberhinaus waren sowohl die NeTKoH-Patient:innen als auch die NeTKoH-Hausärzt:innen ganz überwiegend mit dem neurologischen Telekonsil zufrieden, trotz der aufgetreten technischen Probleme, und bewerteten es über alle Zufriedenheitskategorien hinweg durchweg positiv. Die Akzeptanz der neurologischen Telekonsilen war unter den Hausärzt:innen mit 94,9 % im Vergleich zu den Patient:innen mit 86,8 % sogar etwas ausgeprägter. Zudem gaben nach den Telekonsilen die Hausärzt:innen in 512 Fällen (99,6 %)

an, den Empfehlungen des Teleneurologen/der Teleneurologin zu folgen (466 Fälle) oder weitgehend zu folgen (46 Fälle).

### **4.1.3 Wesentliche Ergebnisse**

#### **4.1.3.1 Primärer Endpunkt und Triagierung**

Hinsichtlich des primären Endpunktes der Studie, der Proportion der in der Hausarztpraxis abgeklärten Fragestellungen, zeigte sich eine statistisch signifikante Reduktion. Das bedeutet, dass in der Intervention ein geringerer Anteil an neurologischen Fragestellungen vor Ort mittels Telekonsil abgeklärt werden konnten verglichen mit Patient:innen, die eine hausärztliche Regelversorgung erhielten. So konnte für 50,7 % der Patient:innen in der Kontrolle die Fragestellung in der Hausarztpraxis abgeklärt werden, während dies nur für 38,3 % der Patient:innen in der Intervention gelang.

Das lag vor allem daran, dass signifikante Unterschiede zwischen der Intervention und der Kontrolle im Bezug auf die Triagierung bestanden: Es verblieben zwar in beiden Gruppen die Patient:innen am häufigsten in der hausärztlichen Praxis und wurden am zweithäufigsten zum neurologischen Facharzt/zur neurologischen Fachärztin überwiesen. Dabei verblieben jedoch in der Kontrolle etwa die Hälfte der Patient:innen beim Hausarzt/der Hausärztin, wobei es bei Patient:innen in der Intervention nur bei knapp über einem Drittel der Fall war. In der Intervention verblieben Patient:innen mit Kopfschmerz und Sensibilitätsstörung häufiger in der Hausarztpraxis (ein Drittel), während in der Kontrolle diese Patient:innen überwiegend zum neurologischen Facharzt überwiesen wurden. Insgesamt führten diese Unterschiede zu einer signifikant anderen Weiterbehandlungsempfehlung (Cramér-Von Mises-Test,  $p < 0,001$ ), wobei die Intervention eine sehr viel höhere Rate stationärer Einweisungen aufwies (OR = 9,10). Diese differenziertere Steuerung zeigte sich auch bei der Triage zu anderen Fachärzten, die in der Intervention ebenfalls deutlich erhöht war (OR = 2,58).

#### **4.1.3.2 Just-in-Time-Care**

Die Evaluation von NeTKoH zeigte, dass die durchschnittliche Wartezeit bis zum neurologischen Erstkontakt für Patient:innen in der Intervention nur etwa anderthalb Stunden betrug, da fast alle Patient:innen noch am selben Tag ein Telekonsil erhielten. Patient:innen in der Kontrolle hingegen warteten im Mittel etwa 43,5 Tage (SD 26,3). Die inferenzstatistische Testung zeigte hierbei statistische Signifikanz. Dahingegen ergab sich weder für die Wartezeit bis zur persönlichen Vorstellung bei einem neurologischen Facharzt/einer neurologischen Fachärztin noch für die Wartezeit bis zu einem Termin für indizierte apparative Erstdiagnostik eine statistisch signifikante Veränderung im Gruppenvergleich.

#### **4.1.3.3 Krankenhaus-Verweildauer**

Im Beobachtungszeitraum von 3 Monaten lag die durchschnittliche Verweildauer über alle NeTKoH-Teilnehmer:innen hinweg im Krankenhaus in der Intervention mit 0,8 Tagen (SD 3,0) höher als in der Kontrollgruppe mit 0,6 Tagen (SD 4,0). Diese längere Verweildauer in der

Intervention hing mit der signifikant höheren Häufigkeit stationärer Einweisungen (OR = 9,10) zusammen, während die kumulierte Verweildauer für die Patient:innen mit Krankenhausaufenthalt(en) in der Intervention deutlich kürzer war als in der Kontrolle. Die erhöhte stationäre Einweisungsrate in der Intervention kann möglicherweise mit einem *identification* oder *recruitment bias* zusammenhängen, wobei in der Intervention im Wissen um den Nutzen der Telekonsile aus den vorhergehenden *Steps*, Patient:innen mit einer kritischen Fragestellung durch die Hausärzt:innen verstärkt rekrutiert wurden und diese dann entsprechend bedarfsgerecht zu einer stationären Einweisung triagiert wurden. Die reduzierte Verweildauer könnte durch die zeitnahe stationäre Einweisung zu erklären sein, oder durch die gemeinsame Identifikation von Fällen, die sonst nicht eingewiesen worden wären.

#### 4.1.3.4 Leistungsausgaben der Kostenträger

Für die Leistungsausgaben der Kostenträger ergab sich kein einheitliches Bild: Die adjustierten Gesamtkosten sowie die Kosten für Krankentransporte und Krankengeld waren in der Intervention (statistisch nicht signifikant) niedriger als in der Kontrolle, während sie für ambulante Behandlungen, Arzneimittel, Heil- und Hilfsmittel (statistisch nicht signifikant) höher lagen.

#### 4.1.3.5 Kosten-Effektivität

Darüberhinaus war der Effekt für die Wartezeitreduktion bis zum Neurolog:innen-Erstkontakt statistisch signifikant, mit leicht reduzierten Kosten von -5,34 EUR pro eingesparten Tag.

Die Kosten für ein NeTKoH-Telekonsil, die in die IKER eingeflossen sind, lagen dabei für Hausarztpraxen oberhalb des bestehenden Vergütungsrahmes für Telekonsile. Bei einer durchschnittlichen Dauer von 26 Minuten lagen die Kosten für ein NeTKoH-Telekonsil mit 50 - 60 EUR über den Werten, die gemäß der aktuellen Vergütung im ambulanten Bereich abgerechnet werden können [63,64]: GOP 01670 für die Einholung eines Telekonsils (110 Punkte = 13,12 EUR) sowie GOP 01450 als Videokonsil-Zuschlag (40 Punkte = 4,77 EUR). Die Höhe dieser Vergütungen wird allerdings aus Sicht der Leistungserbringer für nicht auskömmlich gehalten [64], und die in NeTKoH ermittelten Kosten liegen tatsächlich höher<sup>16</sup>. Demgegenüber waren die Kosten für die sektorenübergreifenden NeTKoH-Telekonsile mit 30 EUR im stationären Sektor etwas niedriger als die derzeitige<sup>17</sup> Vergütung von telekonsiliarischen Leistungen innerhalb des stationären Sektors, die für ein etwa 25-minütiges Telekonsil gemäß DKG-NT-Tarif-Nr. 9920 (Telekonsiliarische Beurteilung, Dauer 15

<sup>16</sup> Neurolog:innen im ambulanten Sektor könnten als konsultierte Fachärzt:innen insgesamt knapp 40 EUR abrechnen: GOP 01671 (Telekonsiliarische Beurteilung bis zu 10 Minuten: 128 Punkte = 15,28 EUR) und pro Behandlungsfall maximal 3-mal GOP 01672 (Fortsetzung der Beurteilung je angefangene 5 Minuten: jeweils 65 Punkte = 7,75 EUR).

<sup>17</sup> Hierbei wurde die Erhöhung um 4,22 % zum 01. Oktober 2024 nicht berücksichtigt [65]

Minuten: 27,49 EUR) und DKG-NT-Tarif-Nr. 9921a (Zuschlag telekonsiliarische Beurteilung, je weitere 10 Minuten: 15,66 EUR) betragen [66].

Aufgrund der Komplexität der neurologischen Fragestellungen und der integrierten Untersuchung der Patient:innen in Echtzeit war die beobachtete Leistungsdauer eher mit Telekonsilen im stationären Sektor vergleichbar, bei erhöhter Komplexität und erheblichem (Koordinierungs-)Aufwand.

#### **4.1.4 Weitere Ergebnisse und Einsichten**

##### **4.1.4.1 Lebensqualität, Gesundheitszustand, Wissen um Gesundheitszustand und weitere Versorgung**

Ebenfalls ergaben sich keine statistisch signifikanten Ergebnisse bezüglich einer Veränderung der Lebensqualität oder des Gesundheitszustandes. Dies mag an der kurzen Dauer des Follow-Ups liegen, an der fortschreitenden Natur vieler neurologischer Erkrankungen, oder auch daran, dass durch das durchschnittlich knapp halbstündige neurologische Telekonsil lediglich ein Erstkontakt mit neurologischen Fachärzt:innen geschaffen wurde. Die deskriptive Analyse ergab, dass Patient:innen in der Kontrolle und Intervention vergleichbar gut um ihren Gesundheitszustand Bescheid wussten. Dagegen wussten Patient:innen in der Intervention deutlich besser um ihre weitere medizinische Versorgung als in der Kontrolle. Dies kann an der klareren Triage-Empfehlung nach dem Telekonsil liegen.

Darüberhinaus konnte ein detailliertes und unseres Wissens neuartiges Bild der neurologischen Patient:innenpopulation in Hausarzt-Praxen in Mecklenburg-Vorpommern erstellt werden, inklusive ihrer ICD-10 Diagnosen und deren Konkordanz zwischen Hausärzt:innen und Tele-Neurolog:innen.

#### **4.2 Neurologische Fortbildungen**

Das neurologische Fortbildungsangebot für die teilnehmenden NeTKoH-Hausärzt:innen im Rahmen der eingebetteten Beobachtungsstudie konnte trotz COVID-19-Pandemie durchgeführt werden. Es wurden 2/3 der NeTKoH-Hausärzt:innen durch das online implementierte Fortbildungsangebot erreicht. Etwas über die Hälfte nahm an mehr als einer Fortbildung teil. Dies kann als nachhaltiges Interesse an derartigen Angeboten gewertet werden. Dass Hausärzt:innen aus Einzelpraxen geringfügig seltener an Fortbildungen teilnahmen, ist möglicherweise Kapazitätsgründen geschuldet. Ansonsten gab es keine wesentlichen Unterschiede zwischen Hausärzt:innen mit und ohne Fortbildungsteilnahme.

Der verzeichnete Anstieg des neurologischen Fortbildungsbedarfs zwischen Projekteintritt und Projektende in der Mehrzahl der Fortbildungskategorien für alle NeTKoH-Hausärzt:innen insgesamt und für Hausärzt:innen mit und ohne Fortbildungsteilnahme war überraschend. Eine Erklärung hierfür könnte sein, dass durch die Interaktion mit den neurologischen Expert:innen im Telekonsil und im Rahmen der (mehrfach) besuchten neurologischen Fortbildungen das Bewusstsein der Hausärzt:innen für die Komplexität neurologischer Erkrankungen geschärft wurde.

## 4.3 Datenqualität und Reliabilität

### 4.3.1 Datenquellen

Es wurden unterschiedliche Datenquellen bei NeTKoH herangezogen, wie es für ein Projekt unter *Real-World*-Bedingungen typisch ist: Bei den Patient:innen- und Hausärzt:innen-Fragebögen handelte es sich um selbstentwickelte Papierfragebögen, die von der evasys-Software an der UMG eingelesen wurden. Die Fragebögen wurden auf Basis einer ausführlichen Literaturrecherche entwickelt und im Hinblick auf ihre Tauglichkeit im Versorgungsalltag mit Hausärzt:innen und Patient:innen aus der Zielpopulation pilotiert. Zugunsten der besseren Akzeptanz der Papierversion wurde eine höhere Fehleranfälligkeit bei der Handschrift-Erkennung in Kauf genommen, und zur Minimierung möglicher Fehler wurden umfangreiche automatisierte Plausibilitätsprüfungen in der Datenvorverarbeitung implementiert.

Daneben wurden aus praktischen Gründen in den Hausarztpraxen auf selbst ausgefüllten Listen die Anzahl der angesprochenen Patient:innen erfasst, und es wurden *Logs* und Dokumentationsbögen der UMG verwendet, die als Universitätsmedizin mit der Erhebung von Daten vertraut ist. Für die Erfassung der Lebensqualität wurde der EQ-5D-5L als standardisiertes Instrument verwendet. Bei der von der Firma MEYTEC programmierten Tenedocdatenbank für die Intervention handelte es sich um eine benutzergeführte Datenbank, durch die Dateneingabefehler minimiert werden konnten.

Alle verwendeten Parameter für die Primärdaten wurden in einem *Data Dictionary* erfasst (siehe Anlage 3). Bei den Routinedaten der beteiligten Krankenkassen handelte es sich um systematisch erhobene Daten.

### 4.3.2 Datentransfer

Der gesicherte Datentransfer durch das DIZ der UMG an die Evaluation für die mit *Cryptshare* verschlüsselten, pseudonymisierten Primär- und Sekundärdaten erfolgte planmäßig unter Einhaltung der für NeTKoH niedergelegten datenschutzrechtlichen Vorgaben.

### 4.3.3 Completeness, Consistency, Uniqueness, Validity, Accuracy

Die übermittelten Primär- und Sekundärdaten erfüllten die Anforderungen an *completeness*, *consistency*, *uniqueness*, *validity* und *accuracy* [67]. Nur für sehr wenige fehlende oder nicht plausible Angaben erfolgten Rückfragen, welche umgehend und durchgängig geklärt werden konnten. Bestätigte Korrekturen wurden dokumentiert und während der Datenvorverarbeitung automatisiert eingepflegt. Außer für weniger als 5 Patient:innen (<0,5 %), die die Hausarztpraxis vor Beginn des Konsils oder des Assessments verließen, oder für die ein Telekonsil nicht gestartet werden konnte, waren alle Angaben zum primären Endpunkt und zu den für die Adjustierung benötigten Variablen komplett und eine diesbezügliche Imputation war daher nicht nötig. Insofern ist die Reliabilität der Evaluationsergebnisse auch entsprechend hoch.

## 4.4 Stärken und Limitationen

### 4.4.1 Neurologische Telekonsile

#### 4.4.1.1 Design und Power

Für das gewählte *Stepped-Wedge CRT Design*, in dem Patient:innen in der Kontrolle stärker zu Beginn der Studie und damit im Mittel früher aufgenommen wurden als in der Intervention, wurden säkulare Effekte über die Studiendauer hinweg berücksichtigt, indem die inferenzstatistischen Auswertungen für die externe (Kalender-) Zeit adjustiert wurden. Das gewählte *Cross-Sectional Design*, bei dem in jedem *Step* neue, verschiedene Patient:innen aufgenommen wurden, führte zu einer einfachen Korrelationsstruktur. *Transition periods* zwischen den Phasen waren aufgrund der unmittelbaren Bestimmung des primären Endpunktes in der Indexvisite unnötig. Dank der 36-monatigen, kontinuierlichen Rekrutierung wurde über wiederkehrende saisonale Effekte für Kosten und Effekte adäquat gemittelt, insbesondere für die Gesundheitsökonomie.

In der Planungsphase der Studie war eine Bestimmung der erwarteten Clustergrößen nicht möglich, d.h. selbst die mittlere Anzahl der einschussfähigen Patient:innen pro Cluster pro *Step* konnte vorab nur geschätzt bzw. angenommen werden. Die daraus folgende Annahme einer zeitlich konstanten und über die Cluster homogenen Rekrutierungsrate unterschätzte aber systematisch die tatsächliche Varianz in den Rekrutierungszahlen, insbesondere angesichts von weniger als 750 bis zu mehr als 1500 Patient:innen pro Quartal in den teilnehmenden Hausarztpraxen. Im Vergleich zur Annahme von  $CoV = 0,25$  und  $ICC = 0,01$ , die der Power-Berechnung zugrunde lagen, waren die tatsächlich beobachteten Parameter höher, mit  $ICC = 0,09$  und  $CoV = 0,31$ .

Um im *Stepped Wedge CRT Design* die angestrebte Rekrutierung pro Cluster pro *Step* sicherzustellen und saisonale Schwankungen (z.B. durch Ferien) auszugleichen, könnten zukünftige Projekte im hausärztlichen Setting längere und/oder dynamische *Steps* vorsehen, da die Anzahl der Beobachtungen pro Cluster pro *Step* und die Anzahl der *Steps* wesentlich für die erwartete Signifikanz der Ergebnisse ist, nicht aber die Dauer der einzelnen *Steps*.

#### 4.4.1.2 Selektionseffekte

Hausärzt:innen in der Region wurden vorab durch Informationsschreiben und -veranstaltungen über den Ablauf und die übergeordneten Projektziele aufgeklärt. Eine Teilnahme an der Studie war freiwillig. Es ist anzunehmen, dass nicht alle Hausärzt:innen in der Region erreicht wurden und dass sich die teilnehmenden Hausärzt:innen aufgrund der Selbstselektion von den nicht teilnehmenden Hausärzt:innen unterschieden, z.B. im Hinblick auf räumliche oder personelle Ressourcen, Prävalenz neurologischer Erkrankungen in ihren Praxen und Interesse an den angebotenen neurologischen Fortbildungen.

Da eine Verblindung der Hausärzt:innen durch die Art der Intervention unmöglich war, bestand in der Patient:innen-Rekrutierung die potentielle Gefahr eines *identification bias* (durch differentielle Auslegung der Einschlusskriterien durch die Hausärzt:innen) oder

*recruitment bias* (durch differentiellen Einschluss durch die Hausärzt:innen, z.B. aufgrund des Alters oder der Anzahl oder Schwere der Erkrankungen oder durch Selbstselektion der Patient:innen). Dies könnte sich sowohl auf den primären Endpunkt als auch auf die Anzahl der Hospitalisierungen ausgewirkt haben. Als angemessene Mitigation wurde jedoch durch die weit gefassten Einschlusskriterien eine *complete enumeration* angestrebt, bei der alle teilnahme-geeigneten Patient:innen mit neuen neurologischen Symptomen zur Teilnahme eingeladen wurden.

#### 4.4.1.3 Randomisierung und Clusteraustausch

Nach der initialen Randomisierung, die nach Einschluss der Hausärzt:innen und vor Beginn der Patient:innenrekrutierung stattfand, wurde durch außergewöhnliche äußere Umstände (im wesentlichen die COVID-Pandemie) eine Designanpassung und erneute Randomisierung während des ersten Steps notwendig, die aber (bis auf 3 bereits für den Wechsel vorbereitete Cluster) unabhängig von der ersten Randomisierung stattfand. Danach wurden weitere, nicht mehr teilnahmewillige und nicht rekrutierende Cluster nach zufälliger Vertauschung durch neu hinzukommende Cluster ersetzt, wobei jede Clustergruppe Daten vor und nach dem Wechsel in die Intervention lieferte - die benötigte Zufälligkeit der Reihenfolge der wechselnden Cluster war somit weiterhin gegeben.

#### 4.4.1.4 Datenerhebung und Primärer Endpunkt

Die Triage konnte in der Kontrolle nur durch die Hausärzt:innen erfolgen, während sie in der Intervention durch die Teleneurolog:innen vorgenommen und digital dokumentiert wurde. Im Rahmen der Projektplanung wurden zudem Papierfragebögen für die Hausärzt:innen (unter Einbeziehung der hausärztlichen Stakeholder) als einzig praktikable Erhebungsinstrumente im Versorgungsalltag eingestuft, sodass die Dokumentation der Triage und des primären Endpunkts von unterschiedlichen Personen mit unterschiedlichen Erhebungsinstrumenten erfolgte. Für zukünftige Projekte wäre hier eine einheitlichere Erhebung wünschenswert. Trotz der unterschiedlichen Dokumentationsquellen ist aber von einer gemeinsam durch die Hausärzt:in und Teleneurolog:in erreichten Einschätzung und Triageempfehlung im Telekonsil auszugehen.

Die systematische Erhebung der Gründe für technische Probleme im Telekonsil wurde in der Tenedocdatenbank erst zu Beginn des Projektes ergänzt, so dass diesbezügliche Daten für wenige Telekonsile zu Anfang fehlen, was aufgrund der geringen Anzahl der betroffenen Telekonsile aber keinen großen Einfluss hatte.

Vor der Ersterhebung und auch beim Follow-Up-Interview hatten die Patient:innen Kenntniss von der Phase, in der ihre Behandlung stattfand, was zu einem Bias geführt haben könnte. Ein *recall bias* im Follow-Up-Interview nach 3 Monaten bezüglich des Datums/Monats einer persönlichen Vorstellung beim Neurologen oder einer (bildgebenden) Diagnostik konnte nicht ausgeschlossen werden, dürfte aber beide Arme gleichermaßen betreffen. Ein (insbesondere inferenzstatistischer) Vergleich dieser Daten aus dem Follow-Up-Interview mit anderweitig erhobenen Daten ist aber nur mit Vorbehalt zu interpretieren. Ein möglicher *response bias*

bezüglich des telefonischen Follow-Up-Interviews ist angesichts der hohen Antwortrate und des geringen *Loss to follow-up* beschränkt.

Für die Versorgung relevante, weitere Endpunkte (z.B. der bedarfsgerechten Versorgung) konnten mangels entsprechender Ressourcen im Rahmen des Projektes nicht erhoben werden, erscheinen aber für eine Bewertung des Telekonsilnutzens aus Sicht der Patient:innen als ebenso essentiell wie der Verbleib beim Hausarzt/bei der Hausärztin und sollten für Telekonsile durch weitere Studien ergänzt werden, und zukünftige Studien sollten die bedarfsgerechte und zeitnahe Versorgung neben der Weiterbehandlungsempfehlung als sekundäre Endpunkte durch unabhängige Experten erfassen und beurteilen.

#### 4.4.1.5 Statistische Auswertung

Für den primären Endpunkt wurde eine *Complete Case*-Analyse verwendet. Dieser Ansatz minimiert Verzerrungen durch differentiell fehlende Daten und gewährleistet eine präzise Schätzung des Effekts des primären Endpunkts. Für die sekundären Endpunkte wurde die *Available-Case*-Strategie gewählt, um möglichst viele Daten zu nutzen. Die Kombination beider Ansätze sorgt dafür, dass die Ergebnisse des primären Endpunkts möglichst zuverlässig sind, während die sekundären Endpunkte möglichst umfassend sind.

Das *Intention-to-Treat*-Prinzip (ITT) wurde für die Analyse der im Projekt erhobenen Daten angewendet, um eine möglichst unverzerrte Analyse der Interventionsergebnisse zu gewährleisten. Für die Analyse des primären und der sekundären Endpunkte wurde das ITT-Prinzip konsequent angewendet, indem die Daten entsprechend der ursprünglichen Randomisierung (inklusive Wechsel der Hausarztpraxen und der Zeitpunkte der Intervention) berücksichtigt wurden. Ein Vorteil des ITT-Ansatzes liegt in seinem Potential, die externe Validität zu erhöhen, da er die tatsächlichen Bedingungen im realen klinischen Setting widerspiegelt, in dem nicht alle Teilnehmer die Intervention wie vorgesehen abschließen. Eine zusätzliche Analyse Per-Protocol (PP) war nicht erforderlich, da nur weniger als 0,5 % der Patient:innen vor der geplanten Intervention (Telekonsil) die Hausarztpraxis verließen, und für diese Patient:innen keine Endpunkte dokumentiert wurden.

Für die Analyse der Leistungsausgaben im Rahmen der Wirtschaftlichkeitsanalyse, sowie für die gesundheitsökonomische Evaluation lagen Sekundärdaten lediglich für Versicherte der beteiligten Krankenkassen AOK-Nordost und TK und nicht für die gesamte NeTKoH-Population vor. Es flossen Daten für 372 Patient:innen, und damit für 37,8 % der Gesamtpopulation von NeTKoH-Patient:innen in diese Analysen ein. Da es sich bei den an NeTKoH teilnehmenden Krankenkassen um Kostenträger handelt, die zum Zeitpunkt der Studie in der Region Nordost und bundesweit die meisten Mitglieder haben, wurden diese Ergebnisse als entsprechend aussagekräftig und repräsentativ gewertet. Die Angaben zu den Kosten und zur Dauer einzelner Interventionsaktivitäten waren zum Teil annahmebasiert. Da diese aber auf Expert:innenschätzungen beruhten und daneben offizielle Quellen wie Tarifverträge herangezogen wurden, waren die Berechnungsgrundlagen sehr realistisch.

#### 4.4.1.6 Implementierungsanalyse

Bei der Evaluation der Implementierung der neurologischen Telekonsile erfolgte keine besondere Berücksichtigung von ressourcenschwachen Populationen (*low resource populations*), aber die Identifikation und der Einschluss in der Hausarztpraxis erreichte einen repräsentativen Querschnitt der Bevölkerung. Die Evaluation bemühte sich zudem bei der Berichterstattung um Inklusivität. Künftige Forschungsprojekte sollten die Inklusivität aller Erhebungsquellen einschließlich der Fragebögen sowie „Equity“ Aspekte verstärkt berücksichtigen.

Wegen fehlender Einwilligung der Patient:innen konnten aus Datenschutzgründen keine Angaben zu den Charakteristika derjenigen Patient:innen gemacht werden, die angesprochen wurden, aber dann nicht an NeTKoH teilnahmen (*Reach*). Auch konnte wegen Ressourcenmangels und aufgrund der Struktur des Förderrahmens die hausärztliche Population nicht im Vorfeld des Projekts hinsichtlich der Repräsentativität untersucht werden. Stattdessen wurden offizielle Quellen zur Vergleichbarkeit herangezogen. Ebenfalls konnten aus Datenschutzgründen aufgrund geringer Fallzahlen die Charakteristika der Hausärzt:innen mit „Bereitschaft zur weiteren Nutzung“ als Indikator für *Maintenance (Setting Level)* nicht berichtet werden. Für Patient:innen, welche die Intervention weiter nutzen würden, liegen jedoch Angaben zu den Charakteristika vor (*Maintenance - Individual Level*).

Darüberhinaus konnten keine Daten zur Zufriedenheit und Akzeptanz von den medizinischen Fachangestellten (MFAs) im Rahmen von *Adoption (Staff Level)* erhoben werden. Es wurde seitens der hausärztlichen und klinischen Stakeholder im Projekt befürchtet, dass durch Datenerhebungen, die die MFAs betreffen, der hausärztliche Praxisalltag empfindlich gestört würde. Da die MFAs als Nutzer:innen der Intervention wesentlich an der Umsetzung der Intervention beteiligt waren, sollten künftige Projekte bereits bei der Planung, Umsetzung und Evaluation die Perspektiven aller Nutzer:innen/Beteiligten der Intervention einbeziehen. Dabei sollte auch die Zufriedenheit der Tele-Neurolog:innen erhoben und analysiert werden.

Insbesondere sollte das gesamte medizinische und klinische Personal, Entscheidungsträger und Patient:innen bei der Planung (noch stärker) involviert und für die Evaluation unter Beachtung kontextueller Faktoren auf den verschiedenen Ebenen berücksichtigt werden [68]. Insofern sollten künftige Projekte bereits in der Planungsphase und über den Projektverlauf hinweg das *Practical, Robust Implementation and Sustainability Model* (PRISM) [69,70] als kontextuelle Erweiterung des RE-AIM Ansatzes sowie Implementierungsstrategien berücksichtigen [71].

Aufgrund der Struktur des Förderrahmens und im Hinblick auf die zeitlichen Ressourcen konnten seitens der Evaluation keine Mixed Methods-Ansätze, beispielsweise qualitative Methoden wie Interviews, zur umfassenderen Beurteilung, z.B. zu hemmenden und fördernden Faktoren (*barriers and facilitators*), eingesetzt werden. Dies hätte zum besseren Verständnis der Rekrutierung beitragen bzw. weitere Erkenntnisse liefern können hinsichtlich der mit der Intervention erreichten Population (*Reach*), der Zufriedenheit und der *Adoption*

auf dem *Setting-Level*. Dies ist jedoch außerhalb des Projektes von der UMG im Rahmen einer Promotionsarbeit geplant.

#### 4.4.2 Neurologische Fortbildungen

Aus praktischen Erwägungen wurde unter Berücksichtigung der limitierten (zeitlichen) Ressourcen der Hausärzt:innen zur Untersuchung des Effekts neurologischer Fortbildungen auf ihren selbst berichteten Fortbildungsbedarf eine Observationsstudie mit prä-/post-Vergleich gewählt. Da die Teilnahme an den neurologischen Fortbildungen freiwillig war, können Selektionseffekte und weitere Verzerrungen (*Confounding*), nicht ausgeschlossen werden, zumal eine statistische Adjustierung zur Eindämmung dieser Verzerrung aufgrund der festgelegten, erhobenen Daten nicht möglich war. Daher sind Rückschlüsse auf einen Effekt hinsichtlich des Fortbildungsbedarfs bei den Hausärzt:innen nur sehr bedingt aussagekräftig. Ebenfalls ist nicht auszuschließen, dass Lerneffekte aufgrund der neurologischen Fortbildungen Einfluss auf die Rekrutierung und damit auf einzelne Outcomes haben konnten.

Aus Datenschutzgründen konnten zur Bewertung der Implementierbarkeit der neurologischen Fortbildungen nur begrenzte Angaben zu den an neurologischen Fortbildungen teilnehmenden Hausärzt:innen auf Individual- und Organisations-Level (*Reach, Adoption*) und zu den Neurolog:innen gemacht werden, welche die Fortbildungen durchführten. Dennoch konnten Erkenntnisse gewonnen werden, die nahelegen, dass derartige Fortbildungen erfolgreich implementiert werden können. Ebenfalls musste bei der Bestimmung des Ressourcenverbrauchs und der Kosten für die neurologischen Fortbildungen annahmebasiert unter Einbeziehung von Expert:inneneinschätzungen vorgegangen werden, was jedoch die Praxisnähe widerspiegelt.

#### 4.5 Generalisierbarkeit

Auch wenn die Repräsentativität der NeTKoH-Population im Hinblick auf die Wirksamkeits- und Implementierungsanalyse nur begrenzt bewertet werden konnte, können diese Informationen im Falle einer Hochskalierung (*Scale-Up*) als Grundlage für einen *Dissemination Trial* dienen. Hinsichtlich der Ergebnisse zu den Leistungsausgaben der Kostenträger und der gesundheitsökonomischen Evaluation kann jedoch von einer entsprechenden Generalisierbarkeit ausgegangen werden, da die am Projekt beteiligten Krankenkassen das Spektrum der GKV-Versicherten sehr gut abbildeten.

Aufgrund der geringen Zahl von 33 NeTKoH-Hausärzt:innen konnten keine abschließenden Aussagen zur Repräsentativität getroffen werden, zumal die Teilnahme freiwillig war (Selbstselektion) und besondere regionale Bedingungen (Unterversorgung, überalterte Bevölkerung und Hausärztschaft, weite Wege zur Hausarztpraxis) eine Rolle gespielt haben mögen. Die NeTKoH-Hausärzt:innen waren dennoch hinsichtlich wesentlicher Aspekte der Organisationsstruktur mit denen der Population von Mecklenburg-Vorpommern vergleichbar.

#### 4.6 Internationaler Vergleich

Insgesamt gibt es, abseits der Akutversorgung von Schlaganfällen, nur sehr wenige Studien zu Video-Telekonsilen zwischen Patient:innen mit neurologischen Symptomen und ihren Ärzt:innen vor Ort mit Neurolog:innen, sodass hier nur 2 Studien beispielhaft zum Vergleich herangezogen werden konnten.

Viele der für NeTKoH in der Evaluation gefundenen Ergebnisse sind konsistent mit einer 2023 im Rahmen der *Karnataka Brain Health Initiative* durchgeführten und 2025 veröffentlichten, prospektiven Observations-Studie [72], die 58 Patient:innen mit Kopfschmerz, Epilepsie, Demenz, und post-akutem Schlaganfall in unterversorgten, ländlichen Regionen mit strukturierten Telekonsultationen versorgte. Dabei führten Neurolog:innen des tertiären Krankenhauses kurze neurologische Untersuchungen über Zoom durch, die in wesentlichen Elementen den NeTKoH-Telekonsilen ähnelten.

Patient:innen waren zwar im Schnitt mit 43,7 Jahren deutlich jünger als in NeTKoH, und auch das Geschlechterverhältnis war mit 53,4 % weiblichen Patientinnen etwas ausgeglichener, aber die Dauer eines Telekonsils war mit gut 21 Minuten vergleichbar; Patient:innen und Ärzt:innen vor Ort waren mit den Telekonsilen ebenfalls sehr zufrieden, mit mittleren Werten von 4,5 und 4,3 auf den 5-Punkte Likert Skalen des *Telemedicine Satisfaction Questionnaire* bzw. den *Physician Satisfaction with Monitoring Questionnaire*; 93 % der Patient:innen gaben an, dass die Teleneurolog:in ihren Gesundheitszustand verstanden hatte, kaum anders als 96 % der NeTKoH-Patient:innen; 98 % empfanden die Telekonsile als akzeptable Form der Gesundheitsversorgung, etwas mehr als die 87 % bei NeTKoH; 95 % erhielten durch die Telekonsile einen besseren Zugang zur Gesundheitsversorgung, wiederum etwas mehr als die 85 % bei NeTKoH; Reisezeit-Einsparung wurde von 98 % der Patient:innen als Vorteil der Telekonsile angeführt während es unter den NeTKoH-Patient:innen 91 % für Zeit bzw. 92 % für Wege waren; 97 % der Patient:innen würde Telekonsile wieder verwenden, etwas mehr als 91 % der NeTKoH-Patient:innen. Einzig der angemessenen Schutz der Privatsphäre der Patient:innen wurde von etwas mehr als der Hälfte der Neurolog:innen als neutral oder negativ bewertet, was aber aufgrund der gesicherten Medizingeräte-Plattform in NeTKoH deutlich unkritischer sein dürfte.

Insgesamt unterstützt die Vergleichbarkeit wesentlicher Ergebnisse, gerade weil zur Quantifizierung verwandte Erhebungsinstrumente verwendet wurden, die Annahme einer Generalisierbarkeit des in NeTKoH aus Sicht der Patient:innen und Ärzt:innen dokumentierten Nutzens der neurologischen Telekonsile in unterversorgten ländlichen Gebieten, selbst über System-Grenzen hinweg. Auffallende Unterschiede bestanden jedoch in der Triage, wo nur etwa 12 % der Patient:innen in Karnataka nach dem Telekonsil eine persönliche Vorstellung bei einer Neurolog:in anempfohlen wurde, während dies für 34 % der NeTKoH-Patient:innen in der Intervention geschah.

Regionale Versorgungsdefizite in der Neurologie bestehen nicht nur im ambulanten Bereich, sondern teilweise auch in Klinikverbünden: Eine Studie in einem Verbund, in dessen Satellitenkrankenhäusern für die Versorgung der stationären Patient:innen Neurolog:innen

vor Ort nicht zur Verfügung stehen, untersuchte die Implementierbarkeit von Telekonsilen mit dem zentralen Tertiärversorgungs-Krankenhaus [73]. Dabei gaben 72 % der Patient:innen an, dass die Computer-/Videovisite ihnen half, ihre Erkrankung und Therapie besser zu verstehen, und viele benannten als Nutzen die Bequemlichkeit und wohnortnahe Versorgung. Während in NeTKoH 514 von 516 gewünschten Telekonsilen erfolgreich durchgeführt wurden, gelang das in jener Studie nur in 85 % der Fälle. Trotzdem gaben 91 % der anfordernden Ärzt:innen an, dass die Telekonsile positiv zur Versorgung der Patient:innen beigetragen hatten, und es wurden in über 70 % bzw. über 50 % der Fälle Therapie- oder Diagnostik-Empfehlungen zur Patientenakte hinzugefügt. Telekonsile würden 99 % der anfordernden Ärzt:innen wieder nutzen, und 27 % nahmen sogar an, dass die Patient:innen ohne die Telekonsile länger im Krankenhaus verblieben wären. Letzteres entspricht der für NeTKoH-Patient:innen mit einer Hospitalisierung anhand der Routinedaten-Fälle festgestellten, nicht statistisch signifikanten Verringerung der kumulativen Verweildauer in der Intervention, wobei die zeitnahe und präzise Diagnostik durch die Teleneurolog:innen in beiden Settings beitragen, aber durchaus unterschiedlich wirken könnte.

## **5 Schlussfolgerungen und Empfehlungen des Evaluators**

### **5.1 Neurologische Telekonsile**

Die wissenschaftliche Evaluation der neuen Versorgungsform NeTKoH zeigte, dass neurologische Telekonsile in Hausarztpraxen in unterversorgten Regionen in Vorpommern erfolgreich implementiert werden konnten, mit hohen Zufriedenheitswerten bei Hausärzt:innen und Patient:innen.

Zwar wurde für Interventionspatient:innen ein geringerer Anteil an Fragestellungen unmittelbar in der Hausarztpraxis abgeklärt, dennoch wurde der wissenschaftliche Nachweis einer Verbesserung der Versorgung durch NeTKoH gegenüber der Regelversorgung erbracht: So wurde belegt, dass Telekonsil-Patient:innen besser über ihre weitere medizinische Versorgung informiert waren, dass sich die Wartezeit bis zum neurologischen Erstkontakt der Patient:innen durch die Telekonsile signifikant verkürzte, weil diese noch am selben Tag stattfanden und dass Hausärzt:innen fast ausnahmslos der Weiterbehandlungsempfehlung der Teleneurolog:innen folgten. Dies ging einher mit einer häufigeren Triage zur stationären Einweisung sowie zu anderen, nicht-neurologischen Fachärzt:innen. Insgesamt resultierten die sektorenübergreifenden, interdisziplinären Telekonsile in einer differenzierten Patient:innen-Steuerung ins Gesundheitssystem, mit (statistisch nicht signifikant) geringeren adjustierten Gesamtkosten und (statistisch nicht signifikant) kürzeren Krankenhausverweildauern, was zur Steigerung der Versorgungseffizienz und Behandlungsqualität im Gesundheitswesen beiträgt.

Dementsprechend wurde im Rahmen der gesundheitsökonomischen Evaluation gezeigt, dass NeTKoH in Bezug auf die Krankenhausverweildauer und den neurologischen Erstkontakt kosteneffektiv war. Auch konnten durch die neurologischen Telekonsile Einsparungen (wenn auch nicht signifikant) für die Kostenträger bei den Gesamtkosten sowie den Kosten für

Krankentransporte und Krankengeld dokumentiert werden. Zudem bewegten sich die ermittelten Kosten für die knapp halbstündigen NeTKoH-Telekonsile leicht oberhalb bzw. im Rahmen der aktuellen Vergütungen für Telekonsile im ambulanten bzw. stationären Bereich nach GOP. Telekonsile könnten insofern in bestehende bzw. zukünftige Abrechnungssystematiken eingepflegt werden. So wäre eine adäquate Finanzierung z.B. durch die im Krankenhausversorgungsverbesserungsgesetz geschaffenen Rahmenbedingungen für sektorenübergreifende Versorgungseinrichtungen (§ 6c Abs. 1 KHVVG) denkbar, aber auch auf Grundlage eines Hausarztvertrages (§ 73b Abs. 4 SGB V) oder eines Vertrages zur integrierten Versorgung (§ 140a SGB V).

Auch die Vergleichbarkeit der Ergebnisse von NeTKoH mit internationalen Studien, insbesondere hinsichtlich Telekonsildauer, Implementierbarkeit, Zufriedenheit und Wiederverwendungsabsicht spricht für eine weitreichende Generalisierbarkeit gerade im Hinblick auf einen *Scale-Up*. In Bezug auf eine Hochskalierung neurologischer Telekonsile in Hausarztpraxen kommt NeTKoH auch der Verdienst zu, ein detailliertes und neuartiges Bild der neurologischen Patient:innenpopulation inklusive ihrer ICD-10 Diagnosen in Hausarzt-Praxen in unterversorgten Regionen in Mecklenburg-Vorpommern erstellt zu haben, das für künftige Ansätze zur sicheren Patient:innen-Steuerung genutzt werden kann.

Zudem erbrachte NeTKoH den wissenschaftlichen Nachweis positiver Effekte auf Mikro-, Meso- und Makro-Ebene im Gesundheitssystem und leistete Beiträge zur Erfüllung gesundheitspolitischer Zielsetzungen gesetzlicher Grundlagen und aktueller Reformen. So sind z.B. die Sicherung und Steigerung der Behandlungsqualität, die Sicherung der flächendeckenden medizinischen Versorgung und die notwendige Bildung telemedizinischer Netzwerkstrukturen zentrale Elemente der Krankenhausreform [74]. Die wissenschaftliche Evaluation von NeTKoH zeigte, dass diese Ziele durch neurologische Telekonsile in Hausarztpraxen, zumindest in Mecklenburg Vorpommern, erreicht wurden.

## 5.2 Neurologische Fortbildungen

Die begleitenden neurologischen Fortbildungen konnten erfolgreich implementiert werden und sie wurden von der überwiegenden Mehrheit wahrgenommen, zum grössten Teil sogar mehrfach. Sie führten aber nicht zu einer Reduktion des Fortbildungsbedarfs für die NeTKoH-Hausärzt:innen, was an einem gewachsenen Verständnis der Komplexität neurologischer Fragestellungen und gestärkten Wahrnehmung des eigenen Bedarfs liegen kann.

Dies zeigt, dass es eine hausärztliche Nachfrage nach dezidierten, regelmäßigen neurologischen Fortbildungen (mit Zertifizierung) gibt, insbesondere für die von NeTKoH angebotenen Themen. Dies könnte z.B. durch eine Zusammenarbeit der Universitätskliniken mit der Ärztekammer, der Kassenärztlichen Vereinigung und dem Hausärzteverband Mecklenburg-Vorpommern adressiert werden. Dadurch könnte ein wesentlicher Beitrag zur Qualitätssicherung im Gesundheitswesen geleistet werden, wobei gleichzeitig Netzwerke entstehen würden, die als Grundlage für Telekonsile dienen könnten.

### 5.3 Empfehlungen des Evaluators

Angesichts des durch NeTKoH dokumentierten Gesamt-Nutzens und der geringen Kosten empfiehlt die Evaluation:

- aus gesundheitspolitischer Sicht die landes- und bundesweite Ausweitung sektorenübergreifender, neurologischer Telekonsile in unterversorgten Gebieten,
- aus gesundheitsökonomischer Perspektive eine Instrumentierung als *Scale-Up-Trial* in mehreren repräsentativen Regionen.

## IV Literaturverzeichnis

- [1] Carroll WM. The global burden of neurological disorders. *Lancet Neurol* 2019;18:418–9.
- [2] Feigin VL, Nichols E, Alam T, Bannick MS, Beghi E, Blake N, et al. Global, regional, and national burden of neurological disorders, 1990–2016: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016. *Lancet Neurol* 2019;18:459–80.
- [3] Deuschl G, Beghi E, Fazekas F, Varga T, Christoforidi KA, Sipido E, et al. The burden of neurological diseases in Europe: an analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *The Lancet Public Health* 2020;5:e551–67.
- [4] SVR. Bedarfsgerechte Versorgung – Perspektiven für ländliche Regionen und ausgewählte Leistungsbereiche (Needs based care - perspectives for rural areas) 2014. [https://www.svr-gesundheit.de/fileadmin/Gutachten/Gutachten\\_2014/Kurzfassung2014.pdf](https://www.svr-gesundheit.de/fileadmin/Gutachten/Gutachten_2014/Kurzfassung2014.pdf) (accessed April 5, 2023).
- [5] Salisbury C, Thomas C, Cathain A, Rogers A, Pope C, Yardley L, et al. Telehealth in CHronic disease: mixed-methods study to develop the TECH conceptual model for intervention design and evaluation. *BMJ Open* 2015;5:e006448.
- [6] Chua R, Craig J, Wootton R, Patterson V. Randomised controlled trial of telemedicine for new neurological outpatient referrals. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 2001;71:63–6.
- [7] Hatcher-Martin JM, Adams JL, Anderson ER, Bove R, Burrus TM, Chehrena M, et al. Telemedicine in neurology. *Telemedicine Work Group of the American Academy of Neurology Update* 2020;94:30–8.
- [8] Wootton R. Twenty years of telemedicine in chronic disease management – an evidence synthesis. *J Telemed Telecare* 2012;18:211–20.
- [9] Janssen F, Awadallah M, Alhalabi A, Körber B, Lang R, Scibor M, et al. Telemedicine in general neurology: use of audiovisual consultation for on call back-up service in an acute care hospital. *J Neurol* 2018;265:880–4.
- [10] Nesbitt TS, Hilty DM, Kuenneth CA, Siefkin A. Development of a telemedicine program: a review of 1,000 videoconferencing consultations. *West J Med* 2000;173:169–74.
- [11] Reider-Demer M, Raja P, Martin N, Schwinger M, Babayan D. Prospective and retrospective study of videoconference telemedicine follow-up after elective neurosurgery: results of a pilot program. *Neurosurg Rev* 2018;41:497–501.
- [12] Bradford NK, Caffery LJ, Smith AC. Telehealth services in rural and remote Australia: a systematic review of models of care and factors influencing success and sustainability. *Rural Remote Health* 2016;16:3808.

- [13] Bradi AC, Sitwell L, Liddy C, Afkham A, Keely E. Ask a neurologist: What primary care providers ask, and reducing referrals through eConsults. *Neurol Clin Pract* 2018;8:186–91.
- [14] Landtag Mecklenburg-Vorpommern. Abschlussbericht der Enquete-Kommission „Zukunft der medizinischen Versorgung in Mecklenburg-Vorpommern“ 2021;7. Wahlperiode:94.
- [15] Bund-Länder Demografie Portal. Altersstruktur der Bevölkerung in Mecklenburg-Vorpommern 2023. <https://www.demografie-portal.de/DE/Fakten/bevoelkerung-altersstruktur-mecklenburg-vorpommern.html> (accessed August 23, 2023).
- [16] Moher D, Hopewell S, Schulz KF, Montori V, Gøtzsche PC, Devereaux PJ, et al. CONSORT 2010 explanation and elaboration: updated guidelines for reporting parallel group randomised trials. *Int J Surg* 2012;10:28–55.
- [17] Hemming K, Taljaard M, McKenzie JE, Hooper R, Copas A, Thompson JA, et al. Reporting of stepped wedge cluster randomised trials: extension of the CONSORT 2010 statement with explanation and elaboration. *BMJ* 2018;363:k1614.
- [18] Glasgow RE, Vogt TM, Boles SM. Evaluating the public health impact of health promotion interventions: the RE-AIM framework. *Am J Public Health* 1999;89:1322–7.
- [19] von Elm E, Altman DG, Egger M, Pocock SJ, Gøtzsche PC, Vandenbroucke JP. The Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE) Statement: Guidelines for reporting observational studies. *Int J Surg* 2014;12:1495–9.
- [20] Husereau D, Drummond M, Petrou S, Carswell C, Moher D, Greenberg D, et al. Consolidated Health Economic Evaluation Reporting Standards (CHEERS) statement. *BMJ : British Medical Journal* 2013;346:f1049.
- [21] Innovationsfond. Der Innovationsfond: Stand der Dinge. Gemeinsamer Bundesausschuss; 2020.
- [22] Dörries M, Leppert F, Greiner W. Das Evaluationskonzept im Antrag. In: Amelung VE, Eble S, Hildebrandt H, Knieps F, Lägel R, Ozegowski S, et al., editors. Innovationsfonds - Impulse für das deutsche Gesundheitssystem, 2017.
- [23] Mühlhauser I, Lenz M, Meyer G. [Development, appraisal and synthesis of complex interventions - a methodological challenge]. *Z Evid Fortbild Qual Gesundheitswes* 2011;105:751–61.
- [24] Möhler R, Köpke S, Meyer G. Criteria for Reporting the Development and Evaluation of Complex Interventions in healthcare: revised guideline (CReDECI 2). *Trials* 2015;16:204.
- [25] Schrappe M, Pfaff H. Versorgungsforschung vor neuen Herausforderungen: Konsequenzen für Definition und Konzept. *Gesundheitswesen* 2016;78:689–94.
- [26] Blettner M, Dierks M-L, Donner-Banzhoff N, Hertrampf K, Klusen N, Köpke S, et al. Überlegungen des Expertenbeirats zu Anträgen im Rahmen des Innovationsfonds. *Z Evid Fortbild Qual Gesundheitswes* 2018;130:42–8.
- [27] Moore GF, Audrey S, Barker M, Bond L, Bonell C, Hardeman W, et al. Process evaluation of complex interventions: Medical Research Council guidance. *BMJ : British Medical Journal* 2015;350:h1258.
- [28] Orlando JF, Beard M, Kumar S. Systematic review of patient and caregivers' satisfaction with telehealth videoconferencing as a mode of service delivery in managing patients' health. *PLoS One* 2019;14:e0221848.
- [29] W. K. Kellogg Foundation. Logic Model Development Guide. 2004.

- [30] Milstein B, Wetterhall SF. Framework for program evaluation in public health. *MMWR Recomm Rep* 1999;48:1–40.
- [31] Forman J, Heisler M, Damschroder LJ, Kaselitz E, Kerr EA. Development and application of the RE-AIM QuEST mixed methods framework for program evaluation. *Prev Med Rep* 2017;6:322–8.
- [32] Holtrop JS, Rabin BA, Glasgow RE. Qualitative approaches to use of the RE-AIM framework: rationale and methods. *BMC Health Serv Res* 2018;18:177.
- [33] Curran GM, Bauer M, Mittman B, Pyne JM, Stetler C. Effectiveness-implementation hybrid designs: combining elements of clinical effectiveness and implementation research to enhance public health impact. *Med Care* 2012;50:217–26.
- [34] Landes SJ, McBain SA, Curran GM. Reprint of: An introduction to effectiveness-implementation hybrid designs. *Psychiatry Res* 2020;283:112630.
- [35] Loudon K, Treweek S, Sullivan F, Donnan P, Thorpe KE, Zwarenstein M. The PRECIS-2 tool: designing trials that are fit for purpose. *BMJ* 2015;350:h2147.
- [36] Zhan D, Xu L, Ouyang Y, Sawatzky R, Wong H. Methods for dealing with unequal cluster sizes in cluster randomized trials: A scoping review. *PLoS One* 2021;16:e0255389.
- [37] Hemming K, Kasza J, Hooper R, Forbes A, Taljaard M. A tutorial on sample size calculation for multiple-period cluster randomized parallel, cross-over and stepped-wedge trials using the Shiny CRT Calculator. *Int J Epidemiol* 2020;49:979–95.
- [38] Mildenerger P. SteppedPower: Power Calculation for Stepped Wedge Designs. R package version 0.3.1 2021.
- [39] Voldal EC, Hakhu NR, Xia F, Heagerty PJ, Hughes JP. SwCRTdesign: An RPackage for stepped wedge trial design and analysis. *Comput Methods Programs Biomed* 2020;196:105514.
- [40] Glasgow RE, Estabrooks PE. Pragmatic applications of RE-AIM for health care initiatives in community and clinical settings. *Prev Chronic Dis* 2018;15:E02.
- [41] INSTRUCTIONS RE-AIM OUTCOMES ASSESSMENT QUESTIONNAIRE n.d. <https://re-aim.org/wp-content/uploads/2024/10/Instructions-RE-AIM-Outcomes-Assessment-Questionnaire.pdf> (accessed May 28, 2025).
- [42] Ludwig K, Graf von der Schulenburg JM, Greiner W. German Value Set for the EQ-5D-5L. *Pharmacoeconomics* 2018;36:663–74.
- [43] Yip MP, Chang AM, Chan J, MacKenzie AE. Development of the Telemedicine Satisfaction Questionnaire to evaluate patient satisfaction with telemedicine: a preliminary study. *J Telemed Telecare* 2003;9:46–50.
- [44] Bakken S, Grullon-Figueroa L, Izquierdo R, Lee N-J, Morin P, Palmas W, et al. Development, validation, and use of English and Spanish versions of the telemedicine satisfaction and usefulness questionnaire. *J Am Med Inform Assoc* 2006;13:660–7.
- [45] Parmanto B, Lewis AN, Graham KM, Bertolet MH. Development of the Telehealth Usability Questionnaire (TUQ). *International Journal of Telerehabilitation* 2016;8:3–10.
- [46] Hajesmaeel-Gohari S, Bahaadinbeigy K. The most used questionnaires for evaluating telemedicine services. *BMC Med Inform Decis Mak* 2021;21:36.
- [47] Gustke SS, Balch DC, West VL, Rogers LO. Patient Satisfaction with Telemedicine. *Telemed J* 2000;6:5–13.
- [48] Busse R, Schreyögg J, Stargardt T. Management im Gesundheitswesen: Das Lehrbuch für Studium und Praxis. Springer-Verlag; 2017.

- [49] Busse R, Schreyögg J. Management im Gesundheitswesen – eine Einführung in Gebiet und Buch. Management im Gesundheitswesen, Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg; 2013, p. 1–9.
- [50] Hemming K, Taljaard M, Forbes A. Analysis of cluster randomised stepped wedge trials with repeated cross-sectional samples. *Trials* 2017;18:101.
- [51] Manca A, Hawkins N, Sculpher MJ. Estimating mean QALYs in trial-based cost-effectiveness analysis: the importance of controlling for baseline utility. *Health Econ* 2005;14:487–96.
- [52] statista. Durchschnittsalter der Bevölkerung in Deutschland von 2011 bis 2022. Statista 2023.  
<https://de.statista.com/statistik/daten/studie/1084430/umfrage/durchschnittsalter-der-bevoelkerung-in-deutschland/#~:text=Zum%20Ende%20des%20Jahres%202021,in%20Deutschland%204%2C7%20Jahre>. (accessed June 4, 2024).
- [53] Krankenhauspatienten: Bundesländer, Jahre, Geschlecht, Altersgruppen, Hauptdiagnose ICD-10 (1-3-Steller Hierarchie). DESTATIS - Statistisches Bundesamt 2023. <https://www-genesis.destatis.de/datenbank/online/statistic/23131/table/23131-0011> (accessed February 13, 2025).
- [54] Deutsche Hirnstiftung. Neurologische Krankheiten sind häufiger als gedacht 2021.
- [55] Kassenärztliche Vereinigung Mecklenburg-Vorpommern. Welche Ärzte gibt es in Mecklenburg-Vorpommern (Fachrichtungen)? n.d.  
<https://www.kvmv.de/presse/hintergruende> (accessed May 20, 2025).
- [56] Kassenärztliche Bundesvereinigung. Regionale Verteilung der Ärztinnen und Ärzte in der vertragsärztlichen Versorgung n.d.  
<https://gesundheitsdaten.kbv.de/cms/html/16402.php> (accessed May 20, 2025).
- [57] Kassenärztliche Bundesvereinigung. Die Medizin wird weiblich n.d.  
<https://gesundheitsdaten.kbv.de/cms/html/16396.php> (accessed May 20, 2025).
- [58] Kassenärztliche Bundesvereinigung. Niedergelassene Ärztinnen und Ärzte werden immer älter n.d. <https://gesundheitsdaten.kbv.de/cms/html/16397.php> (accessed May 20, 2025).
- [59] Kassenärztliche Bundesvereinigung. Behandlungsfallzahl je Arzt bleibt weitgehend konstant n.d.
- [60] Kassenaärztliche Bundesvereinigung. Honorarindikatoren im regionalen Vergleich n.d.  
<https://gesundheitsdaten.kbv.de/cms/html/17026.php> (accessed May 20, 2025).
- [61] Kassenärztliche Bundesvereinigung. Kooperationsmodelle regional unterschiedlich verbreitet n.d. <https://gesundheitsdaten.kbv.de/cms/html/17022.php> (accessed May 20, 2025).
- [62] King DK, Glasgow RE, Leeman-Castillo B. Reaiming RE-AIM: using the model to plan, implement, and evaluate the effects of environmental change approaches to enhancing population health. *Am J Public Health* 2010;100:2076–84.
- [63] KBV. Vertragsärztliche und sektorenübergreifende Telekonsilien. Kassenärztliche Bundesvereinigung 2024. <https://www.kbv.de/html/telekonsilium.php> (accessed June 11, 2024).
- [64] Woyke D. Abrechnungsmöglichkeiten für Telekonsile im Rahmen des Virtuellen Krankenhauses, vdek; 2023.

- [65] Deutsche Krankenhausgesellschaft e. V. Anpassung telekonsiliarischer Leistungen im Teil S IV im DKG-NT Band I 2024. [https://www.dkgev.de/fileadmin/default/Mediapool/2\\_Themen/2.2\\_Finanzierung\\_und\\_Leistungskataloge/2.2.7.\\_DKG-NT-BG-T/Anpassung\\_telekonsiliarischer\\_Leistungen\\_im\\_DKG-NT\\_Band\\_I.pdf](https://www.dkgev.de/fileadmin/default/Mediapool/2_Themen/2.2_Finanzierung_und_Leistungskataloge/2.2.7._DKG-NT-BG-T/Anpassung_telekonsiliarischer_Leistungen_im_DKG-NT_Band_I.pdf) (accessed May 13, 2025).
- [66] Deutsche Krankenhaus Gesellschaft. Aufnahme telekonsiliarischer Leistungen im DKG-NT zum 01. Oktober 2023. Bundesverband der Krankenhausträger in der Bundesrepublik Deutschland; 2023.
- [67] Dimensions DDQ. THE SIX PRIMARY DIMENSIONS FOR DATA QUALITY ASSESSMENT 2013.
- [68] Estabrooks PA, Gaglio B, Glasgow RE, Harden SM, Ory MG, Rabin BA, et al. Editorial: Use of the RE-AIM framework: Translating research to practice with novel applications and emerging directions. *Front Public Health* 2021;9:691526.
- [69] Rabin BA, Cakici J, Golden CA, Estabrooks PA, Glasgow RE, Gaglio B. A citation analysis and scoping systematic review of the operationalization of the Practical, Robust Implementation and Sustainability Model (PRISM). *Implement Sci* 2022;17:62.
- [70] Feldstein AC, Glasgow RE. A practical, robust implementation and sustainability model (PRISM) for integrating research findings into practice. *Jt Comm J Qual Patient Saf* 2008;34:228–43.
- [71] Wensing M, Wilson P. Making implementation science more efficient: capitalizing on opportunities beyond the field. *Implement Sci* 2023;18:40.
- [72] Ansari MF, Menon D, Ittycheria MA, Govindaraj S, Shahed R, Boopalan D, et al. Satisfaction With Teleneurology in Low Resource Setting: A Cross-Sectional Study Among Patients and Healthcare Providers. *Neurohospitalist* 2025:19418744251321550.
- [73] Pj J, Am T, Re S, Ld S, R G, L B, et al. Inpatient telemedicine for neurology consultation at satellite hospitals: Patient and provider perspectives. *Neurohospitalist* 2022;12:476–83.
- [74] Bundesministerium für Gesundheit. Krankenhausreform. Bundesministerium Für Gesundheit 2025. <https://www.bundesgesundheitsministerium.de/themen/krankenhaus/krankenhausreform.html> (accessed April 7, 2025).

## V Anlagen

- Anlage 1: Ergänzende Tabellen und Abbildungen
- Anlage 2: Fragebögen
- Anlage 3: Data Dictionary

## Anlage 1: Ergänzende Tabellen und Abbildungen

### Inhaltsverzeichnis

|                                                                                                       |          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| <b>Ergänzende Tabelle und Abbildungen .....</b>                                                       | <b>3</b> |
| (2.4.1.) Interventionskosten – Durchschnittliche Kosten für ein neurologisches Telekonsil .....       | 3        |
| (3.1.1.) Setting und Population .....                                                                 | 4        |
| (3.1.2.) Anzahl und Proportion der abgeklärten Fragestellungen beim HA – Primärer Endpunkt (A1) ..... | 7        |
| (3.1.3.) Sekundäre Endpunkte (A2-A4/1) .....                                                          | 9        |
| (3.1.4.) Prozessevaluation (B).....                                                                   | 13       |
| (3.1.5.) Implementierung der Telekonsile: RE-AIM (C).....                                             | 17       |
| (3.1.7.) Kosten für die beteiligten Kostenträger AOK Nordost und TK (D2-D4) .....                     | 18       |
| (3.1.8.) Gesundheitsökonomische Analyse (E) .....                                                     | 19       |
| (3.2.) Neurologische Fortbildungen für NeTKoH-Hausärzt:innen .....                                    | 21       |

### Abbildungsverzeichnis

|                                                                                                                                   |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Abbildung A1: Abgeklärte Fragestellungen pro Clustergruppe (Sequenz) und Step (Heatmap) .....                                     | 7  |
| Abbildung A2: Modellierte und beobachtete Proportion abgeklärter Fragestellungen pro Clustergruppe als<br>Funktion der Zeit ..... | 8  |
| Abbildung A3: EQ-5D VAS zu Baseline und Follow-up .....                                                                           | 12 |
| Abbildung A4: Anzahl der GKV-Patient:innen nach Höhe der Krankenhauskosten.....                                                   | 18 |
| Abbildung A5: Anzahl der GKV-Patient:innen nach Höhe der Krankenhauskosten (bei neurologischen<br>Diagnosen) .....                | 18 |
| Abbildung A6: Kosten-Effektivitäts-Diagramme im Worse-Case-Szenario .....                                                         | 19 |

### Tabellenverzeichnis

|                                                                                                                                    |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabelle A1: Annahmen und Quellen für die Telekonsil-Kosten .....                                                                   | 3  |
| Tabelle A2: Fallzahlerreichung .....                                                                                               | 4  |
| Tabelle A3: Erkrankungsmerkmale der analysierten Patient:innen.....                                                                | 5  |
| Tabelle A4: Erkrankungsmerkmale der analysierten Patient:innen differenziert nach Loss to Follow-Up.....                           | 5  |
| Tabelle A5: Loss to Follow-Up der analysierten Patient:innen differenziert nach demografischen Charakteristika<br>.....            | 6  |
| Tabelle A6: Entscheidung bezüglich Weiterbehandlung (Triagierung) .....                                                            | 9  |
| Tabelle A7: Krankenhausaufenthalte für den definierten Beobachtungszeitraum (3 Monate ab Indextag).....                            | 9  |
| Tabelle A8: Just-in-Time-Care Endpunkte (Dauer in Tagen) Neurolog:innen-Konsultation.....                                          | 9  |
| Tabelle A9: Just-in-Time-Care Endpunkte (Dauer in Tagen) Apparative Diagnostik .....                                               | 9  |
| Tabelle A10: EQ-5D-5L Dimensionen zu Baseline und Follow-Up.....                                                                   | 10 |
| Tabelle A11: EQ-5D-5L-Index zu Baseline und Follow-Up differenziert nach demografischen Angaben .....                              | 11 |
| Tabelle A12: Aspekte der Patient:innen-Zufriedenheit mit dem Telekonsil .....                                                      | 13 |
| Tabelle A13: Patient:innen- Zufriedenheit mit dem Telekonsil differenziert nach Demografischen Angaben ....                        | 14 |
| Tabelle A14: Wissen um den eigenen Gesundheitszustand und die weitere medizinische Versorgung .....                                | 14 |
| Tabelle A15: Aspekte der Hausärzt:innen-Zufriedenheit mit dem Telekonsil während der Intervention.....                             | 15 |
| Tabelle A16: Aspekte der Hausärzt:innen-Zufriedenheit mit dem Telekonsil nach Projektende .....                                    | 15 |
| Tabelle A17: Demographische und Berufliche Angaben der Hausärzt:innen differenziert nach Zufriedenheit mit<br>dem Telekonsil ..... | 16 |

|                                                                                                                                                                              |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabelle A18: Zeitliche Aspekte des Telekonsile .....                                                                                                                         | 16 |
| Tabelle A19: Reach – Charakteristika der Patient:innen (Intervention) differenziert nach Loss to Follow-Up ....                                                              | 17 |
| Tabelle A20: Erkrankungsmerkmale der analysierten GKV-Patient:innen.....                                                                                                     | 18 |
| Tabelle A21: Ergebnisse der Kosten-Nutzwert- und Kosten-Wirksamkeits-Analyse für das Worse-Case-Szenario .....                                                               | 19 |
| Tabelle A22: Ergebnisse der Kosten-Nutzwert- und Kosten-Wirksamkeits-Analyse für die Sensitivitätsanalyse.                                                                   | 20 |
| Tabelle A23: Selbsteinschätzung der NeTKoH-Hausärzt:innen zum Neurologischer Fortbildungsbedarf zu<br>Projekteintritt und nach Projektende .....                             | 21 |
| Tabelle A24: Charakteristika der Hausärzt:innen stratifiziert nach Fortbildungsteilnahme.....                                                                                | 21 |
| Tabelle A25: Vergleich des neurologischen Fortbildungsbedarfs der NeTKoH-Hausärzt:innen zu Projekteintritt<br>und Projektende stratifiziert nach Fortbildungsteilnahme ..... | 22 |

## Ergänzende Tabelle und Abbildungen

### (2.4.1.) Interventionskosten – Durchschnittliche Kosten für ein neurologisches Telekonsil

Tabelle A1: Annahmen und Quellen für die Telekonsil-Kosten

| Kostenart                                   | Quellen         | Annahmen                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------------------------------|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Ambulanter Sektor</b>                    |                 |                                                                                                                                                                                                          |
| Investitionskosten: Gerät                   | MEYTEC          | Preisangabe 2024, Lebensdauer von 5 Jahren                                                                                                                                                               |
| Betriebskosten: Techn. Support              | MEYTEC          | Preisangabe 2024, Monatspauschale                                                                                                                                                                        |
| Personalkosten: Hausärzt:innen <sup>1</sup> | <sup>2</sup>    | 37,4h/Woche, 35,3 Tage Urlaub/Krankheit                                                                                                                                                                  |
| Personalkosten: MFA                         | <sup>3</sup>    | 38,5h/Woche, 28 Tage Urlaub, 19,3% Arbeitgeber-SV                                                                                                                                                        |
| <b>Stationärer Sektor</b>                   |                 |                                                                                                                                                                                                          |
| Investitionskosten: Großgerät               | MEYTEC          | Preisangabe 2024, Lebensdauer von 5 Jahren                                                                                                                                                               |
| Betriebskosten: Techn. Support              | MEYTEC          | Preisangabe 2024, Monatspauschale                                                                                                                                                                        |
| Personalkosten:<br>Neurolog:innen Ä2/2      | TVÄ-TdL<br>2024 | 42h/Woche, 30 Tage Urlaub,<br>22,4% Arbeitgeber-SV und VBL                                                                                                                                               |
| Personalkosten:<br>Koordinator:innen E9b/2  | TV-TdL<br>2024  | 40h/Woche, 30 Tage Urlaub,<br>22,4% Arbeitgeber-SV und VBL                                                                                                                                               |
| Personalkosten:<br>Dispatcher:innen E5/2    | TV-TdL<br>2024  | 40h/Woche, 30 Tage Urlaub,<br>22,4% Arbeitgeber-SV und VBL                                                                                                                                               |
| <b>Sonstige Annahmen</b>                    |                 |                                                                                                                                                                                                          |
| Anzahl Hausärzt:innen                       | N/A             | Wie NeTKoH                                                                                                                                                                                               |
| Abschreibungsdauer                          |                 | Median aus Personalcomputer (6.14.3.2, 3 Jahre),<br>Mobilfunkendgeräte (6.13.2.2, 5 Jahre), und<br>Kommunikationsendgeräte Allgemein (6.13.2.1, 8 Jahre),<br>entspricht angegebener Lebensdauer (MEYTEC) |
| Inflationsindex: CPI 2022/2023/2024         | <sup>4</sup>    |                                                                                                                                                                                                          |

<sup>1</sup> Angestellte Hausärzt:innen in einer Gemeinschaftspraxis oder in einem medizinischen Versorgungszentrum weisen andere Kostenstrukturen auf, aber die überwiegende Mehrheit der NeTKoH-Hausärzt:innen praktizierte in einer Einzelpraxis.

<sup>2</sup> Zentralinstitut für die kassenärztliche Versorgung in Deutschland,  
[https://www.zi-pp.de/pdf/ZiPP\\_Jahresbericht\\_2023.pdf](https://www.zi-pp.de/pdf/ZiPP_Jahresbericht_2023.pdf)

<sup>3</sup> Verband medizinischer Fachberufe e.V., <https://www.vmf-online.de/download/mtv-mfa-ah-bis-31-12-2024>  
Bundesärztekammer, [https://www.bundesaerztekammer.de/fileadmin/user\\_upload/old-files/downloads/pdf-Ordner/MFA/FAQs\\_GTV.pdf](https://www.bundesaerztekammer.de/fileadmin/user_upload/old-files/downloads/pdf-Ordner/MFA/FAQs_GTV.pdf)

<sup>4</sup> Eurostat, [https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/prc\\_hicp\\_aind/default/table](https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/prc_hicp_aind/default/table)

### (3.1.1.) Setting und Population

Tabelle A2: Fallzählerreichung

| Cluster<br>(Sequenz) | Step   |        |       |        |        |        |        |        |        |        |       |
|----------------------|--------|--------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|
|                      | 1      | 2      | 3     | 4      | 5      | 6      | 7      | 8      | 9      | 10     | 11    |
| 41 (1)               | 11 (K) | 15 (I) |       |        |        | 8 (I)  | 4 (I)  | 4 (I)  | 3 (I)  | 3 (I)  | 8 (I) |
| 34 (1)               | 7 (K)  | 6 (I)  | 2 (I) | 2 (I)  | 2 (I)  | 1 (I)  | 1 (I)  |        | 1 (I)  |        |       |
| 43 (1)               | 1 (K)  | 2 (I)  | 1 (I) | 1 (I)  | 1 (I)  |        |        |        | 3 (I)  |        | 1 (I) |
| 38 (1)               | 2 (K)  | 3 (I)  | 1 (I) |        | 2 (I)  |        | 2 (I)  |        |        |        |       |
| 13 (2)               | 1 (K)  | 3 (K)  | 4 (I) | 1 (I)  | 8 (I)  | 2 (I)  | 2 (I)  |        | 2 (I)  |        | 1 (I) |
| 23 (2)               | 3 (K)  |        | 2 (I) |        |        | 2 (I)  | 1 (I)  | 2 (I)  | 2 (I)  | 1 (I)  | 3 (I) |
| 42 (2)               | 2 (K)  |        | 1 (I) |        |        |        |        |        |        | 1 (I)  |       |
| 39 (3)               | 6 (K)  | 3 (K)  | 5 (K) | 25 (I) | 23 (I) | 12 (I) | 19 (I) | 15 (I) | 5 (I)  | 5 (I)  | 3 (I) |
| 40 (3)               | 6 (K)  | 2 (K)  | 2 (K) | 5 (I)  |        | 1 (I)  | 4 (I)  | 2 (I)  | 2 (I)  | 3 (I)  | 2 (I) |
| 36 (3)               | 3 (K)  | 1 (K)  |       | 2 (I)  |        |        |        |        |        |        |       |
| 47 (4)               | 1 (K)  | 2 (K)  | 3 (K) | 4 (K)  | 4 (I)  | 4 (I)  | 5 (I)  | 4 (I)  | 2 (I)  | 3 (I)  | 3 (I) |
| 24 (4)               | 1 (K)  | 1 (K)  | 4 (K) |        | 1 (I)  | 4 (I)  | 6 (I)  | 5 (I)  | 4 (I)  | 3 (I)  | 3 (I) |
| 25 (4)               | 1 (K)  | 2 (K)  | 2 (K) | 4 (K)  | 4 (I)  | 7 (I)  | 2 (I)  | 2 (I)  | 3 (I)  | 2 (I)  | 1 (I) |
| 27 (5)               | 7 (K)  | 9 (K)  | 2 (K) | 3 (K)  | 3 (K)  | 7 (I)  | 11 (I) | 8 (I)  | 14 (I) | 13 (I) | 8 (I) |
| 26 (5)               | 3 (K)  | 1 (K)  | 3 (K) | 1 (K)  | 1 (K)  | 4 (I)  | 3 (I)  | 8 (I)  | 11 (I) | 7 (I)  | 8 (I) |
| 37 (5)               | 1 (K)  | 5 (K)  | 3 (K) |        | 5 (K)  | 3 (I)  | 2 (I)  | 2 (I)  |        | 1 (I)  |       |
| 46 (6)               |        | 1 (K)  | 5 (K) | 1 (K)  | 3 (K)  | 2 (K)  | 3 (I)  | 4 (I)  | 1 (I)  | 1 (I)  | 2 (I) |
| 48 (6)               | 1 (K)  | 2 (K)  |       |        |        |        | 2 (I)  | 1 (I)  | 4 (I)  |        |       |
| 17 (6)               | 4 (K)  | 3 (K)  | 1 (K) | 5 (K)  | 1 (K)  | 1 (K)  | 4 (I)  | 3 (I)  | 4 (I)  | 3 (I)  | 2 (I) |
| 28 (7)               | 1 (K)  | 3 (K)  | 1 (K) |        |        |        |        | 3 (I)  |        |        |       |
| 49 (7)               | 1 (K)  | 10 (K) | 4 (K) | 5 (K)  | 2 (K)  | 2 (K)  | 6 (K)  | 1 (I)  | 2 (I)  |        |       |
| 33 (7)               | 1 (K)  | 2 (K)  | 1 (K) | 1 (K)  | 1 (K)  |        |        | 1 (I)  |        |        |       |
| 44 (8)               | 3 (K)  | 1 (K)  | 3 (K) | 1 (K)  |        | 1 (K)  |        | 1 (K)  | 1 (I)  |        | 3 (I) |
| 14 (8)               | 2 (K)  | 4 (K)  | 2 (K) |        | 1 (K)  | 4 (K)  | 1 (K)  | 2 (K)  | 5 (I)  | 2 (I)  |       |
| 45 (8)               | 3 (K)  | 9 (K)  | 1 (K) |        | 5 (K)  | 5 (K)  | 1 (K)  |        |        |        |       |
| 52 (9)               | 2 (K)  |        | 7 (K) |        |        |        |        |        | 1 (K)  | 2 (I)  | 1 (I) |
| 32 (9)               | 2 (K)  | 4 (K)  | 1 (K) | 1 (K)  | 1 (K)  | 1 (K)  | 1 (K)  | 1 (K)  | 4 (K)  | 8 (I)  | 1 (I) |
| 19 (9)               | 3 (K)  |        | 1 (K) |        |        | 1 (K)  | 1 (K)  | 2 (K)  |        | 1 (I)  |       |
| 18 (9)               | 1 (K)  | 2 (K)  | 3 (K) | 2 (K)  |        | 2 (K)  | 4 (K)  |        |        | 7 (I)  | 2 (I) |
| 50 (10)              | 2 (K)  | 7 (K)  | 4 (K) | 3 (K)  | 2 (K)  | 1 (K)  | 1 (K)  | 2 (K)  | 27 (K) | 18 (K) | 9 (I) |
| 20 (10)              | 5 (K)  | 4 (K)  |       |        | 2 (K)  | 12 (K) | 6 (K)  | 16 (K) | 6 (K)  | 7 (K)  | 9 (I) |
| 30 (10)              | 1 (K)  | 1 (K)  | 3 (K) |        |        | 4 (K)  | 2 (K)  | 4 (K)  | 3 (K)  | 2 (K)  | 1 (I) |
| 29 (10)              | 1 (K)  | 1 (K)  |       | 2 (K)  |        | 7 (K)  | 3 (K)  | 3 (K)  | 3 (K)  | 5 (K)  | 2 (I) |
|                      | 89     | 109    | 72    | 69     | 72     | 98     | 97     | 96     | 113    | 98     | 73    |

Tabelle A3: Erkrankungsmerkmale der analysierten Patient:innen

| Patient:innen                                                                                                             | Kontrolle<br>(N=469) | Intervention<br>(N=514) | Gesamt<br>(N=983) |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------------------|-------------------|
| <b>Erkrankungsmerkmale</b>                                                                                                |                      |                         |                   |
| Kopfschmerz                                                                                                               | 190 (40,5 %)         | 170 (33,1 %)            | 360 (36,6 %)      |
| Sensibilitätsstörung                                                                                                      | 95 (20,3 %)          | 139 (27,0 %)            | 234 (23,8 %)      |
| Schwindel                                                                                                                 | 97 (20,7 %)          | 132 (25,7 %)            | 229 (23,3 %)      |
| Sonstige Schmerzen                                                                                                        | 93 (19,8 %)          | 47 (9,1 %)              | 140 (14,2 %)      |
| Andere Symptome                                                                                                           | 68 (14,5 %)          | 47 (9,1 %)              | 115 (11,7 %)      |
| Bewegungsstörung                                                                                                          | 67 (14,3 %)          | 37 (7,2 %)              | 104 (10,6 %)      |
| Motorisches Defizit                                                                                                       | 47 (10,0 %)          | 39 (7,6 %)              | 86 (8,7 %)        |
| Sehstörung                                                                                                                | 39 (8,3 %)           | 41 (8,0 %)              | 80 (8,1 %)        |
| Sprach-, Sprech-, oder Schluckstörung                                                                                     | 19 (4,1 %)           | 13 (2,5 %)              | 32 (3,3 %)        |
| Bewusstseinsstörungen                                                                                                     | 16 (3,4 %)           | 11 (2,1 %)              | 27 (2,7 %)        |
| Wesensveränderung                                                                                                         | 17 (3,6 %)           | 8 (1,6 %)               | 25 (2,5 %)        |
| <b>Anzahl der Merkmale pro Patient:in</b>                                                                                 |                      |                         |                   |
| Mittelwert (SD)                                                                                                           | 1,6 (0,9)            | 1,3 (0,7)               | 1,5 (0,8)         |
| Median [Q1; Q3]                                                                                                           | 1,0 [1; 2]           | 1,0 [1; 2]              | 1,0 [1; 2]        |
| Mehrfachauswahl möglich<br>Aus Datenschutzgründen werden geringe Anzahlen in Kontrolle und Intervention nicht ausgewiesen |                      |                         |                   |

Tabelle A4: Erkrankungsmerkmale der analysierten Patient:innen differenziert nach Loss to Follow-Up

| Patient:innen                                                                                                     | Ohne Loss to<br>Follow-Up<br>(N=848) | Mit Loss to<br>Follow-Up<br>(N=135) | Gesamt<br>(N=983) |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|-------------------|
| <b>Erkrankungsmerkmale</b>                                                                                        |                                      |                                     |                   |
| Kopfschmerz                                                                                                       | 305 (36,0 %)                         | 55 (40,7 %)                         | 360 (36,6 %)      |
| Sensibilitätsstörung                                                                                              | 207 (24,4 %)                         | 27 (20,0 %)                         | 234 (23,8 %)      |
| Schwindel                                                                                                         | 198 (23,3 %)                         | 31 (23,0 %)                         | 229 (23,3 %)      |
| Sonstige Schmerzen                                                                                                | 129 (15,2 %)                         | 11 (8,1 %)                          | 140 (14,2 %)      |
| Andere Symptome                                                                                                   | 101 (11,9 %)                         | 14 (10,4 %)                         | 115 (11,7 %)      |
| Bewegungsstörung                                                                                                  | 84 (9,9 %)                           | 20 (14,8 %)                         | 104 (10,6 %)      |
| Motorisches Defizit                                                                                               | 72 (8,5 %)                           | 14 (10,4 %)                         | 86 (8,7 %)        |
| Sehstörung                                                                                                        | 68 (8,0 %)                           | 12 (8,9 %)                          | 80 (8,1 %)        |
| Sprach-, Sprech-, oder Schluckstörung                                                                             |                                      |                                     | 32 (3,3 %)        |
| Bewusstseinsstörungen                                                                                             |                                      |                                     | 27 (2,7 %)        |
| Wesensveränderung                                                                                                 |                                      |                                     | 25 (2,5 %)        |
| <b>Anzahl der Merkmale pro Patient:in</b>                                                                         |                                      |                                     |                   |
| Mittelwert (SD)                                                                                                   | 1,5 (0,8)                            | 1,4 (0,8)                           | 1,5 (0,8)         |
| Median [Q1; Q3]                                                                                                   | 1,0 [1; 2]                           | 1,0 [1; 2]                          | 1,0 [1; 2]        |
| Mehrfachauswahl möglich<br>Aus Datenschutzgründen werden geringe Anzahlen in Ohne LTFU/Mit LTFU nicht ausgewiesen |                                      |                                     |                   |

*Tabelle A5: Loss to Follow-Up der analysierten Patient:innen differenziert nach demografischen Charakteristika*

| <b>Patient:innen</b> | <b>Anzahl<br/>N</b> | <b>Ohne Loss to<br/>Follow-Up</b> | <b>Mit Loss to<br/>Follow-Up</b> |
|----------------------|---------------------|-----------------------------------|----------------------------------|
| <b>Gesamt</b>        |                     |                                   |                                  |
| Gesamt               | 983                 | 848 (86,3 %)                      | 135 (13,7 %)                     |
| <b>Geschlecht</b>    |                     |                                   |                                  |
| Weiblich             | 605                 | 522 (86,3 %)                      | 83 (13,7 %)                      |
| Männlich             | 378                 | 326 (86,2 %)                      | 52 (13,8 %)                      |
| <b>Altersgruppe</b>  |                     |                                   |                                  |
| 18-29 Jahre          | 157                 | 118 (75,2 %)                      | 39 (24,8 %)                      |
| 30-49 Jahre          | 255                 | 218 (85,5 %)                      | 37 (14,5 %)                      |
| 50-69 Jahre          | 315                 | 285 (90,5 %)                      | 30 (9,5 %)                       |
| 70-79 Jahre          | 144                 | 131 (91,0 %)                      | 13 (9,0 %)                       |
| ≥ 80 Jahre           | 112                 | 96 (85,7 %)                       | 16 (14,3 %)                      |

### (3.1.2.) Anzahl und Proportion der abgeklärten Fragestellungen beim HA – Primärer Endpunkt (A1)

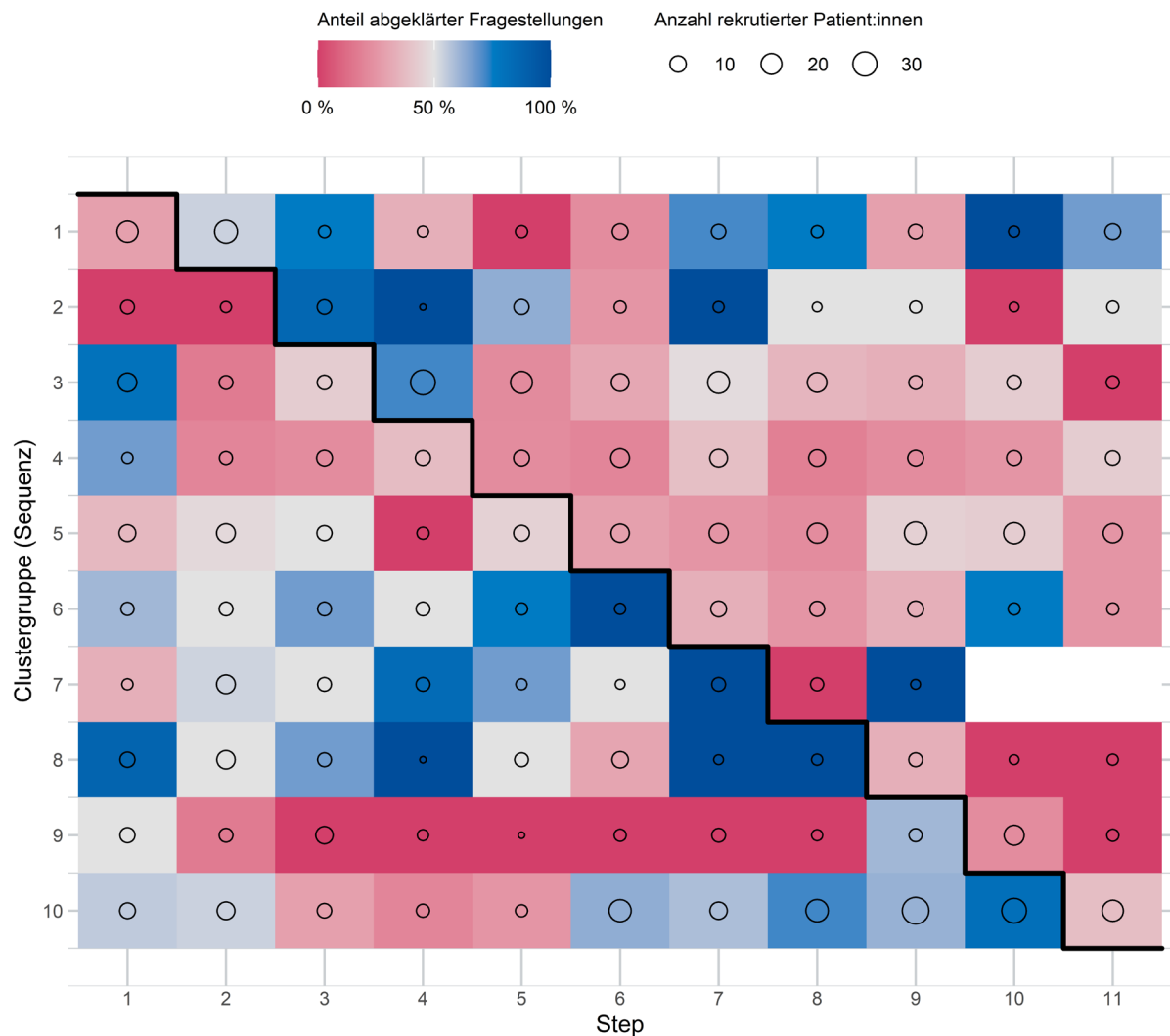


Abbildung A1: Abgeklärte Fragestellungen pro Clustergruppe (Sequenz) und Step (Heatmap)

Die Hausarztpraxen in Clustergruppe 7 rekrutierten in der Intervention in den letzten beiden Steps keine Patient:innen, wie aus Abbildung A1 ersichtlich, und eine Praxis in Clustergruppe 8 rekrutierte gar keine Patient:innen in der Intervention (siehe Tabelle A2). Insgesamt waren sowohl bezüglich der Fallzahlen als auch des Anteils der abgeklärten Fragestellungen große Unterschiede festzustellen, sowohl zwischen den Clustern als auch über die Steps hinweg, also bezüglich der externen Zeit, jedoch für die meisten Clustergruppen ohne erkennbare zeitliche Trends.

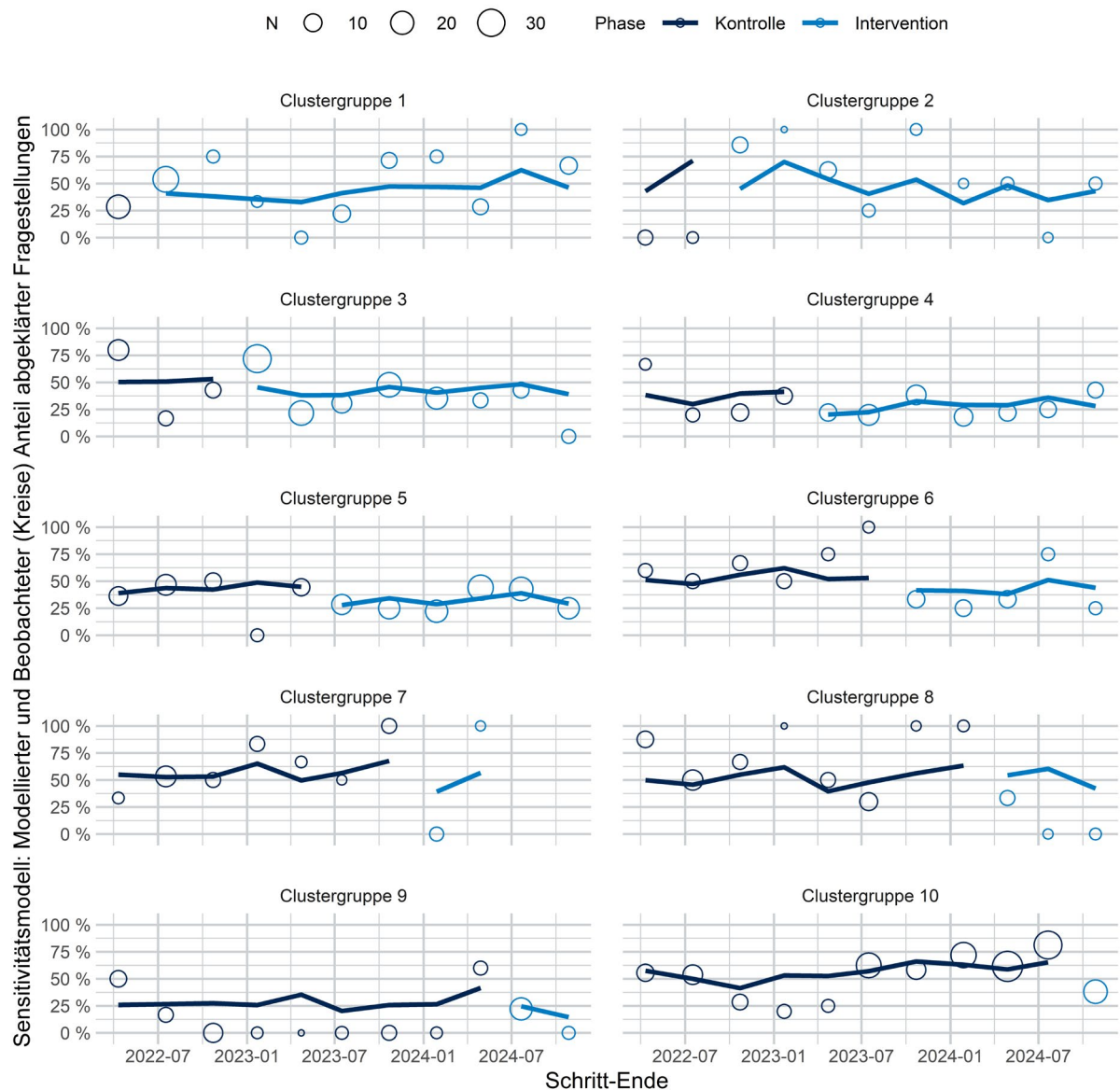


Abbildung A2: Modellerte und beobachtete Proportion abgeklärter Fragestellungen pro Clustergruppe als Funktion der Zeit

Abbildung A2 vergleicht pro Clustergruppe und Schritt die beobachtete Proportion abgeklärter Fälle mit der modellierten Proportion, wobei die Anzahl sowie das Alter und Geschlecht der tatsächlich aufgenommenen Patient:innen berücksichtigt wurde.

### (3.1.3.) Sekundäre Endpunkte (A2-A4/1)

Tabelle A6: Entscheidung bezüglich Weiterbehandlung (Triagierung)

| Patient:innen               | Kontrolle<br>(N=469) | Intervention<br>(N=514) | Gesamt<br>(N=983) |
|-----------------------------|----------------------|-------------------------|-------------------|
| <b>Triagierung</b>          |                      |                         |                   |
| Hausärzt:in                 | 238 (50,7 %)         | 197 (38,3 %)            | 435 (44,3 %)      |
| Neurologische:r Fachärzt:in | 194 (41,4 %)         | 187 (36,4 %)            | 381 (38,8 %)      |
| Andere:r Fachärzt:in        | 22 (4,7 %)           | 61 (11,9 %)             | 83 (8,4 %)        |
| Stationäre Einweisung       | 12 (2,6 %)           | 66 (12,8 %)             | 78 (7,9 %)        |
| Sonstiges                   | <5                   | <5                      | 6 (0,6 %)         |

Tabelle A7: Krankenhausaufenthalte für den definierten Beobachtungszeitraum (3 Monate ab Indextag)

| Patient:innen-Selbstauskunft im Follow-Up | Kontrolle<br>(N=400) | Intervention<br>(N=448) | Gesamt<br>(N=848) |
|-------------------------------------------|----------------------|-------------------------|-------------------|
| <b>Anzahl der Patient:innen:</b>          |                      |                         |                   |
| Ohne Krankenhausaufenthalt                | 374 (93,5 %)         | 393 (87,7 %)            | 767 (90,4 %)      |
| Mit mind. 1 Krankenhausaufenthalt         | 26 (6,5 %)           | 55 (12,3 %)             | 81 (9,6 %)        |

Tabelle A8: Just-in-Time-Care Endpunkte (Dauer in Tagen) Neurolog:innen-Konsultation

| Patient:innen mit Neurolog:innen-Konsultation<br>Selbstauskunft im Follow-Up | Kontrolle<br>(N=112) | Intervention<br>(N=103) | Gesamt<br>(N=215) |
|------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------------------|-------------------|
| <b>Tage bis Konsultation mit neurologischem FA</b>                           |                      |                         |                   |
| Mittelwert (SD)                                                              | 43,5 (26,3)          | 45,5 (30,7)             | 44,5 (28,4)       |
| Median [Q1; Q3]                                                              | 42,0 [24; 62]        | 41,0 [23; 70]           | 42,0 [24; 66]     |
| Fehlende Angaben                                                             | 1 (0,9 %)            |                         | 1 (0,5 %)         |

FA: Facharzt/Fachärztin

Tabelle A9: Just-in-Time-Care Endpunkte (Dauer in Tagen) Apparative Diagnostik

| Patient:innen mit apparativer Diagnostik<br>Selbstauskunft im Follow-Up | Kontrolle<br>(N=93) | Intervention<br>(N=186) | Gesamt<br>(N=279) |
|-------------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------------------|-------------------|
| <b>Tage bis indizierte apparative Erstdiagnostik</b>                    |                     |                         |                   |
| Mittelwert (SD)                                                         | 42,7 (28,1)         | 39,5 (27,6)             | 40,6 (27,8)       |
| Median [Q1; Q3]                                                         | 45,0 [21; 63]       | 39,5 [14; 60]           | 40,0 [17; 62]     |

FA: Facharzt/Fachärztin

Tabelle A10: EQ-5D-5L Dimensionen zu Baseline und Follow-Up

|                         | Kontrolle           |                      | Intervention        |                      | Gesamt              |                      |
|-------------------------|---------------------|----------------------|---------------------|----------------------|---------------------|----------------------|
|                         | Baseline<br>(N=400) | Follow-Up<br>(N=400) | Baseline<br>(N=448) | Follow-Up<br>(N=448) | Baseline<br>(N=848) | Follow-Up<br>(N=848) |
| <b>Mobilität</b>        |                     |                      |                     |                      |                     |                      |
| Keine Probleme          | 183<br>(45,8 %)     | 192<br>(48,0 %)      | 211<br>(47,1 %)     | 208<br>(46,4 %)      | 394<br>(46,5 %)     | 400<br>(47,2 %)      |
| Leichte Probleme        | 101<br>(25,3 %)     | 83<br>(20,8 %)       | 115<br>(25,7 %)     | 111<br>(24,8 %)      | 216<br>(25,5 %)     | 194<br>(22,9 %)      |
| Mäßige Probleme         | 81<br>(20,3 %)      | 80<br>(20,0 %)       | 84<br>(18,8 %)      | 95<br>(21,2 %)       | 165<br>(19,5 %)     | 175<br>(20,6 %)      |
| Große Probleme          | 31<br>(7,8 %)       | 40<br>(10,0 %)       | 32<br>(7,1 %)       | 31<br>(6,9 %)        | 63<br>(7,4 %)       | 71<br>(8,4 %)        |
| Nicht in der Lage       | <5                  | 5<br>(1,3 %)         | <5                  | <5                   | <5                  | 8<br>(0,9 %)         |
| <i>Fehlende Angaben</i> | <5                  |                      | 5<br>(1,1 %)        |                      | 6<br>(0,7 %)        |                      |
| <b>Selbst-Sorge</b>     |                     |                      |                     |                      |                     |                      |
| Keine Probleme          | 322<br>(80,5 %)     | 314<br>(78,5 %)      | 371<br>(82,8 %)     | 364<br>(81,3 %)      | 693<br>(81,7 %)     | 678<br>(80,0 %)      |
| Leichte Probleme        | 33<br>(8,3 %)       | 43<br>(10,8 %)       | 38<br>(8,5 %)       | 38<br>(8,5 %)        | 71<br>(8,4 %)       | 81<br>(9,6 %)        |
| Mäßige Probleme         | 25<br>(6,3 %)       | 28<br>(7,0 %)        | 28<br>(6,3 %)       | 37<br>(8,3 %)        | 53<br>(6,3 %)       | 65<br>(7,7 %)        |
| Große Probleme          | 15<br>(3,8 %)       | 11<br>(2,8 %)        | 5<br>(1,1 %)        | 7<br>(1,6 %)         | 20<br>(2,4 %)       | 18<br>(2,1 %)        |
| Nicht in der Lage       | <5                  | <5                   | <5                  | <5                   | 6<br>(0,7 %)        | 6<br>(0,7 %)         |
| <i>Fehlende Angaben</i> | <5                  |                      | <5                  |                      | 5<br>(0,6 %)        |                      |
| <b>Alltag</b>           |                     |                      |                     |                      |                     |                      |
| Keine Probleme          | 184<br>(46,0 %)     | 189<br>(47,3 %)      | 210<br>(46,9 %)     | 230<br>(51,3 %)      | 394<br>(46,5 %)     | 419<br>(49,4 %)      |
| Leichte Probleme        | 93<br>(23,3 %)      | 93<br>(23,3 %)       | 112<br>(25,0 %)     | 88<br>(19,6 %)       | 205<br>(24,2 %)     | 181<br>(21,3 %)      |
| Mäßige Probleme         | 72<br>(18,0 %)      | 79<br>(19,8 %)       | 82<br>(18,3 %)      | 97<br>(21,7 %)       | 154<br>(18,2 %)     | 176<br>(20,8 %)      |
| Große Probleme          | 45<br>(11,3 %)      | 33<br>(8,3 %)        | 39<br>(8,7 %)       | 27<br>(6,0 %)        | 84<br>(9,9 %)       | 60<br>(7,1 %)        |
| Nicht in der Lage       | 5<br>(1,3 %)        | 6<br>(1,5 %)         | <5                  | 6<br>(1,3 %)         | 7<br>(0,8 %)        | 12<br>(1,4 %)        |
| <i>Fehlende Angaben</i> | <5                  |                      | <5                  |                      | <5                  |                      |
| <b>Schmerzen</b>        |                     |                      |                     |                      |                     |                      |
| Keine Schmerzen         | 46<br>(11,5 %)      | 77<br>(19,3 %)       | 98<br>(21,9 %)      | 89<br>(19,9 %)       | 144<br>(17,0 %)     | 166<br>(19,6 %)      |
| Leichte Schmerzen       | 137<br>(34,3 %)     | 143<br>(35,8 %)      | 145<br>(32,4 %)     | 146<br>(32,6 %)      | 282<br>(33,3 %)     | 289<br>(34,1 %)      |
| Mäßige Schmerzen        | 137<br>(34,3 %)     | 117<br>(29,3 %)      | 139<br>(31,0 %)     | 162<br>(36,2 %)      | 276<br>(32,5 %)     | 279<br>(32,9 %)      |
| Starke Schmerzen        | 74<br>(18,5 %)      | 50<br>(12,5 %)       | 57<br>(12,7 %)      | 43<br>(9,6 %)        | 131<br>(15,4 %)     | 93<br>(11,0 %)       |
| Extreme Schmerzen       | <5                  | 13<br>(3,3 %)        | <5                  | 8<br>(1,8 %)         | 7<br>(0,8 %)        | 21<br>(2,5 %)        |

|                         | Kontrolle           |                      | Intervention        |                      | Gesamt              |                      |
|-------------------------|---------------------|----------------------|---------------------|----------------------|---------------------|----------------------|
|                         | Baseline<br>(N=400) | Follow-Up<br>(N=400) | Baseline<br>(N=448) | Follow-Up<br>(N=448) | Baseline<br>(N=848) | Follow-Up<br>(N=848) |
| <i>Fehlende Angaben</i> | <5                  |                      | 6<br>(1,3 %)        |                      | 8<br>(0,9 %)        |                      |
| <b>Angst</b>            |                     |                      |                     |                      |                     |                      |
| Nicht ängstlich         | 179<br>(44,8 %)     | 174<br>(43,5 %)      | 222<br>(49,6 %)     | 224<br>(50,0 %)      | 401<br>(47,3 %)     | 398<br>(46,9 %)      |
| Wenig ängstlich         | 120<br>(30,0 %)     | 108<br>(27,0 %)      | 126<br>(28,1 %)     | 115<br>(25,7 %)      | 246<br>(29,0 %)     | 223<br>(26,3 %)      |
| Mäßig ängstlich         | 70<br>(17,5 %)      | 76<br>(19,0 %)       | 62<br>(13,8 %)      | 82<br>(18,3 %)       | 132<br>(15,6 %)     | 158<br>(18,6 %)      |
| Sehr ängstlich          | 27<br>(6,8 %)       | 34<br>(8,5 %)        | 31<br>(6,9 %)       | 17<br>(3,8 %)        | 58<br>(6,8 %)       | 51<br>(6,0 %)        |
| Extrem ängstlich        | <5                  | 8<br>(2,0 %)         | <5                  | 10<br>(2,2 %)        | 6<br>(0,7 %)        | 18<br>(2,1 %)        |
| <i>Fehlende Angaben</i> | <5                  |                      | <5                  |                      | 5<br>(0,6 %)        |                      |

Tabelle A11: EQ-5D-5L-Index zu Baseline und Follow-Up differenziert nach demografischen Angaben

|                                        | Kontrolle                   |                             | Intervention                |                             |
|----------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| Patient:innen mit<br>Follow-Up (N=848) | Baseline<br>(N=397)         | Follow-Up<br>(N=400)        | Baseline<br>(N=439)         | Follow-Up<br>(N=448)        |
| <b>Gesamt</b>                          |                             |                             |                             |                             |
| Mittelwert (SD)                        | 0,7 (0,2)                   | 0,7 (0,3)                   | 0,8 (0,2)                   | 0,8 (0,2)                   |
| Median [Q1; Q3]                        | 0,8 [0,6; 0,9]              | 0,9 [0,7; 0,9]              | 0,9 [0,7; 0,9]              | 0,9 [0,7; 0,9]              |
| <b>Geschlecht</b>                      |                             |                             |                             |                             |
| Weiblich                               | 0,7 (0,2)<br>0,8 [0,6; 0,9] | 0,7 (0,3)<br>0,8 [0,6; 0,9] | 0,8 (0,2)<br>0,9 [0,7; 0,9] | 0,8 (0,2)<br>0,9 [0,7; 0,9] |
| Männlich                               | 0,8 (0,2)<br>0,9 [0,8; 0,9] | 0,8 (0,2)<br>0,9 [0,7; 0,9] | 0,8 (0,2)<br>0,9 [0,8; 0,9] | 0,8 (0,2)<br>0,9 [0,7; 0,9] |
| <b>Altersgruppe</b>                    |                             |                             |                             |                             |
| 18-29 Jahre                            | 0,8 (0,2)<br>0,8 [0,7; 0,9] | 0,9 (0,1)<br>0,9 [0,9; 1,0] | 0,8 (0,2)<br>0,9 [0,8; 0,9] | 0,8 (0,2)<br>0,9 [0,8; 1,0] |
| 30-49 Jahre                            | 0,8 (0,2)<br>0,8 [0,7; 0,9] | 0,8 (0,2)<br>0,9 [0,8; 0,9] | 0,8 (0,2)<br>0,9 [0,8; 0,9] | 0,8 (0,2)<br>0,9 [0,8; 0,9] |
| 50-69 Jahre                            | 0,7 (0,3)<br>0,8 [0,5; 0,9] | 0,7 (0,3)<br>0,8 [0,6; 0,9] | 0,8 (0,3)<br>0,9 [0,6; 0,9] | 0,8 (0,3)<br>0,9 [0,7; 0,9] |
| 70-79 Jahre                            | 0,8 (0,2)<br>0,9 [0,7; 0,9] | 0,7 (0,2)<br>0,8 [0,7; 0,9] | 0,8 (0,2)<br>0,9 [0,8; 0,9] | 0,8 (0,2)<br>0,9 [0,7; 0,9] |
| ≥ 80 Jahre                             | 0,7 (0,3)<br>0,8 [0,5; 0,9] | 0,6 (0,4)<br>0,7 [0,3; 0,8] | 0,7 (0,3)<br>0,8 [0,6; 0,9] | 0,7 (0,3)<br>0,8 [0,6; 0,9] |

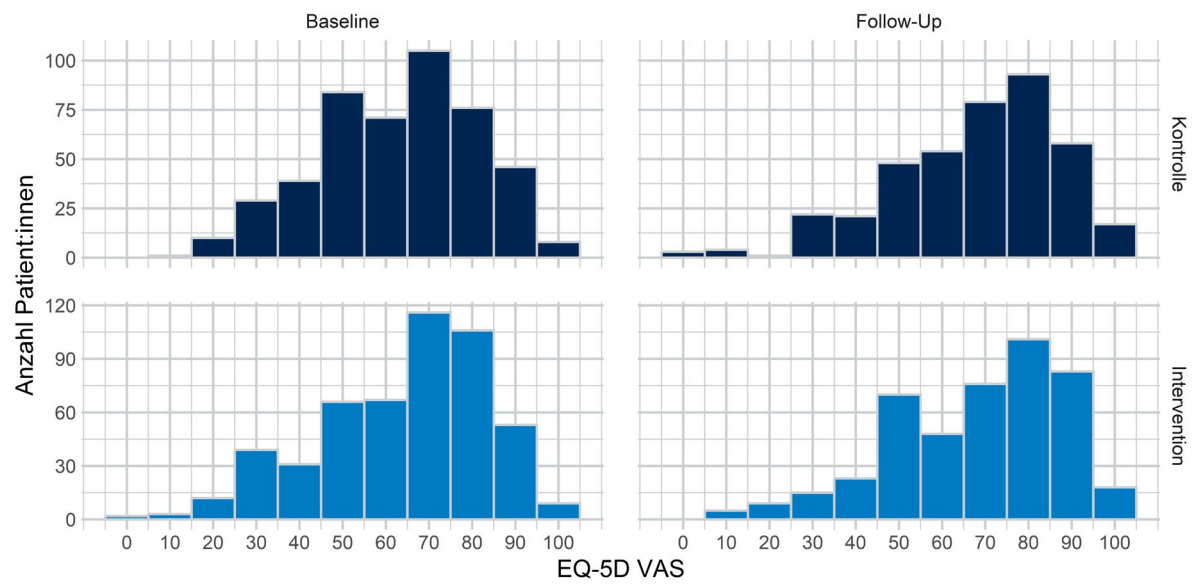


Abbildung A3: EQ-5D VAS zu Baseline und Follow-up

### (3.1.4.) Prozessevaluation (B)

Tabelle A12: Aspekte der Patient:innen-Zufriedenheit mit dem Telekonsil

| Patient:innen in der Intervention<br>(N=514)                                              | Stimme gar<br>nicht zu | Stimme<br>nicht zu | Neutral        | Stimme<br>zu    | Stimme<br>voll zu | Fehlende<br>Angaben |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|--------------------|----------------|-----------------|-------------------|---------------------|
| <b>Technische Aspekte</b>                                                                 |                        |                    |                |                 |                   |                     |
| Ich konnte problemlos mit dem Tele-Arzt sprechen.                                         | 3<br>(0,6 %)           | 11<br>(2,1 %)      | 28<br>(5,4 %)  | 101<br>(19,6 %) | 370<br>(72,0 %)   | 1<br>(0,2 %)        |
| Ich konnte den Tele-Arzt klar hören.                                                      | 1<br>(0,2 %)           | 10<br>(1,9 %)      | 34<br>(6,6 %)  | 124<br>(24,1 %) | 344<br>(66,9 %)   | 1<br>(0,2 %)        |
| Ich konnte den Tele-Arzt so sehen, als würden wir uns persönlich treffen.                 | 5<br>(1,0 %)           | 13<br>(2,5 %)      | 56<br>(10,9 %) | 146<br>(28,4 %) | 292<br>(56,8 %)   | 2<br>(0,4 %)        |
| Dem Tele-Arzt war es möglich, die Untersuchung per Video durchzuführen.                   | 4<br>(0,8 %)           | 12<br>(2,3 %)      | 60<br>(11,7 %) | 130<br>(25,3 %) | 304<br>(59,1 %)   | 4<br>(0,8 %)        |
| <b>Umgang und Verständlichkeit</b>                                                        |                        |                    |                |                 |                   |                     |
| Der Tele-Arzt hat meinen Gesundheitszustand verstanden.                                   | 1<br>(0,2 %)           | 3<br>(0,6 %)       | 18<br>(3,5 %)  | 152<br>(29,6 %) | 339<br>(66,0 %)   | 1<br>(0,2 %)        |
| Ich fühlte mich wohl bei der Untersuchung durch den Tele-Arzt.                            | 2<br>(0,4 %)           | 8<br>(1,6 %)       | 43<br>(8,4 %)  | 149<br>(29,0 %) | 311<br>(60,5 %)   | 1<br>(0,2 %)        |
| Ich weiß, wie ich weiter gesundheitlich versorgt werde.                                   | 3<br>(0,6 %)           | 16<br>(3,1 %)      | 42<br>(8,2 %)  | 138<br>(26,8 %) | 310<br>(60,3 %)   | 5<br>(1,0 %)        |
| Ich weiß, was zu tun ist, wenn sich mein Gesundheitszustand verschlechtert.               | 8<br>(1,6 %)           | 9<br>(1,8 %)       | 64<br>(12,5 %) | 139<br>(27,0 %) | 288<br>(56,0 %)   | 6<br>(1,2 %)        |
| <b>Nutzenbewertung</b>                                                                    |                        |                    |                |                 |                   |                     |
| Durch Telekonsile erhalte ich einen besseren Zugang zur Gesundheitsversorgung.            | 5<br>(1,0 %)           | 10<br>(1,9 %)      | 61<br>(11,9 %) | 157<br>(30,5 %) | 279<br>(54,3 %)   | 2<br>(0,4 %)        |
| Durch Telekonsile spare ich Zeit.                                                         | 4<br>(0,8 %)           | 7<br>(1,4 %)       | 34<br>(6,6 %)  | 124<br>(24,1 %) | 344<br>(66,9 %)   | 1<br>(0,2 %)        |
| Durch Telekonsile spare ich Wege.                                                         | 2<br>(0,4 %)           | 7<br>(1,4 %)       | 29<br>(5,6 %)  | 107<br>(20,8 %) | 368<br>(71,6 %)   | 1<br>(0,2 %)        |
| Telekonsilen entsprechen meinen Bedürfnissen.                                             | 2<br>(0,4 %)           | 6<br>(1,2 %)       | 37<br>(7,2 %)  | 141<br>(27,4 %) | 327<br>(63,6 %)   | 1<br>(0,2 %)        |
| <b>Zufriedenheit und künftiger Gebrauch</b>                                               |                        |                    |                |                 |                   |                     |
| Telekonsile sind ein akzeptabler Weg für meine Gesundheitsversorgung.                     | 2<br>(0,4 %)           | 13<br>(2,5 %)      | 52<br>(10,1 %) | 161<br>(31,3 %) | 285<br>(55,4 %)   | 1<br>(0,2 %)        |
| Ich würde Telekonsilangebote wieder nutzen.                                               | 1<br>(0,2 %)           | 10<br>(1,9 %)      | 33<br>(6,4 %)  | 139<br>(27,0 %) | 330<br>(64,2 %)   | 1<br>(0,2 %)        |
| Ich werde Telekonsile weiterempfehlen.                                                    | 4<br>(0,8 %)           | 5<br>(1,0 %)       | 47<br>(9,1 %)  | 131<br>(25,5 %) | 325<br>(63,2 %)   | 2<br>(0,4 %)        |
| Insgesamt bin ich mit der Qualität der Gesundheitsversorgung durch Telekonsile zufrieden. | 1<br>(0,2 %)           | 6<br>(1,2 %)       | 51<br>(9,9 %)  | 154<br>(30,0 %) | 301<br>(58,6 %)   | 1<br>(0,2 %)        |

Tabelle A13: Patient:innen- Zufriedenheit mit dem Telekonsil differenziert nach Demografischen Angaben

| Patient:innen in der Intervention                                                                                                                                                                                       | Anzahl N | Durchgehend zufrieden | Nicht durchgehend |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------------------|-------------------|
| <b>Gesamt</b>                                                                                                                                                                                                           |          |                       |                   |
| Gesamt                                                                                                                                                                                                                  | 514      | 271 (52,7 %)          | 233 (45,3 %)      |
| <b>Geschlecht</b>                                                                                                                                                                                                       |          |                       |                   |
| Weiblich                                                                                                                                                                                                                | 309      | 154 (49,8 %)          | 147 (47,6 %)      |
| Männlich                                                                                                                                                                                                                | 205      | 117 (57,1 %)          | 86 (42,0 %)       |
| <b>Altersgruppe</b>                                                                                                                                                                                                     |          |                       |                   |
| 18-29 Jahre                                                                                                                                                                                                             | 80       | 24 (30,0 %)           | 56 (70,0 %)       |
| 30-49 Jahre                                                                                                                                                                                                             | 133      | 67 (50,4 %)           | 62 (46,6 %)       |
| 50-69 Jahre                                                                                                                                                                                                             | 172      | 97 (56,4 %)           | 70 (40,7 %)       |
| 70-79 Jahre                                                                                                                                                                                                             | 77       | 53 (68,8 %)           | 23 (29,9 %)       |
| ≥ 80 Jahre                                                                                                                                                                                                              | 52       | 30 (57,7 %)           | 22 (42,3 %)       |
| Durchgehend zufrieden: Alle Fragen wurden mit "Stimme zu" oder mit "Stimme voll zu" beantwortet; Nicht durchgehend: Mindestens eine Frage wurde mit "Stimme gar nicht zu", "Stimme nicht zu" oder "Neutral" beantwortet |          |                       |                   |

Tabelle A14: Wissen um den eigenen Gesundheitszustand und die weitere medizinische Versorgung

| Patient:innen                                                                      | Stimme gar nicht zu | Stimme nicht zu | Neutral        | Stimme zu       | Stimme voll zu  | Fehlende Angaben |
|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------------|----------------|-----------------|-----------------|------------------|
| <b>Ich weiß, was zu tun ist, wenn sich mein Gesundheitszustand verschlechtert.</b> |                     |                 |                |                 |                 |                  |
| Kontrolle (N=469)                                                                  | 5<br>(1,1 %)        | 14<br>(3,0 %)   | 42<br>(9,0 %)  | 174<br>(37,1 %) | 230<br>(49,0 %) | <5               |
| Intervention (N=514)                                                               | 8<br>(1,6 %)        | 9<br>(1,8 %)    | 64<br>(12,5 %) | 139<br>(27,0 %) | 288<br>(56,0 %) | 6<br>(1,2 %)     |
| <b>Ich weiß, wie ich weiter gesundheitlich versorgt werde.</b>                     |                     |                 |                |                 |                 |                  |
| Kontrolle (N=469)                                                                  | 11<br>(2,3 %)       | 25<br>(5,3 %)   | 80<br>(17,1 %) | 179<br>(38,2 %) | 170<br>(36,2 %) | <5               |
| Intervention (N=514)                                                               | <5                  | 16<br>(3,1 %)   | 42<br>(8,2 %)  | 138<br>(26,8 %) | 310<br>(60,3 %) | 5<br>(1,0 %)     |

Tabelle A15: Aspekte der Hausärzt:innen-Zufriedenheit mit dem Telekonsil während der Intervention

| Hausärzt:innen bezüglich der Intervention (N=514)                           | Nicht zutreffend | Stimme gar nicht zu | Stimme nicht zu | Neutral        | Stimme zu       | Stimme voll zu  | Fehlende Angaben |
|-----------------------------------------------------------------------------|------------------|---------------------|-----------------|----------------|-----------------|-----------------|------------------|
| <b>Zuverlässigkeit und Qualität</b>                                         |                  |                     |                 |                |                 |                 |                  |
| Die Bildqualität war einwandfrei.                                           | 13<br>(2,5 %)    | <5                  | 9<br>(1,8 %)    | 17<br>(3,3 %)  | 72<br>(14,0 %)  | 399<br>(77,6 %) | <5               |
| Die Tonqualität war einwandfrei.                                            | 13<br>(2,5 %)    | <5                  | 20<br>(3,9 %)   | 28<br>(5,4 %)  | 81<br>(15,8 %)  | 370<br>(72,0 %) | <5               |
| Technische Probleme konnten schnell behoben werden.                         | 239<br>(46,5 %)  | 8<br>(1,6 %)        | 11<br>(2,1 %)   | 29<br>(5,6 %)  | 51<br>(9,9 %)   | 173<br>(33,7 %) | <5               |
| <b>Benutzerfreundlichkeit</b>                                               |                  |                     |                 |                |                 |                 |                  |
| Die Anwendung des Telekonsils war einfach.                                  |                  | <5                  | 8<br>(1,6 %)    | 15<br>(2,9 %)  | 90<br>(17,5 %)  | 398<br>(77,4 %) |                  |
| Das Telekonsil ließ sich gut in meine Arzt-Patienten-Beziehung integrieren. |                  | <5                  | 7<br>(1,4 %)    | 32<br>(6,2 %)  | 110<br>(21,4 %) | 363<br>(70,6 %) |                  |
| Das Telekonsil ließ sich einfach in den Praxisalltag integrieren.           |                  | 5<br>(1,0 %)        | 19<br>(3,7 %)   | 52<br>(10,1 %) | 107<br>(20,8 %) | 331<br>(64,4 %) |                  |
| <b>Zufriedenheit und künftige(r) Verwendung/Gebrauch</b>                    |                  |                     |                 |                |                 |                 |                  |
| Das Telekonsil war ein akzeptabler Weg zur Versorgung dieses Patienten.     |                  | <5                  | <5              | 22<br>(4,3 %)  | 88<br>(17,1 %)  | 400<br>(77,8 %) | <5               |
| Mit dem heutigen Telekonsil war ich zufrieden.                              |                  | <5                  | 10<br>(1,9 %)   | 33<br>(6,4 %)  | 83<br>(16,1 %)  | 385<br>(74,9 %) | <5               |
| In Bezug auf diesen Patienten war das Telekonsil hilfreich.                 |                  | <5                  | 5<br>(1,0 %)    | 27<br>(5,3 %)  | 114<br>(22,2 %) | 364<br>(70,8 %) | <5               |

Tabelle A16: Aspekte der Hausärzt:innen-Zufriedenheit mit dem Telekonsil nach Projektende

| Hausärzt:innen mit Abschluss-Fragebogen (N=33)                                                       | Stimme gar nicht zu | Stimme nicht zu | Neutral       | Stimme zu      | Stimme voll zu |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------------|---------------|----------------|----------------|
| Ich würde wieder Telekonsile nutzen.                                                                 | 0<br>(0,0 %)        | 2<br>(6,1 %)    | 5<br>(15,2 %) | 2<br>(6,1 %)   | 24<br>(72,7 %) |
| Ich würde Telekonsile in Hausarztpraxen weiterempfehlen.                                             | 0<br>(0,0 %)        | 2<br>(6,1 %)    | 2<br>(6,1 %)  | 6<br>(18,2 %)  | 23<br>(69,7 %) |
| Telekonsile sind ein akzeptabler Weg zur Versorgung von Patienten.                                   | 0<br>(0,0 %)        | 2<br>(6,1 %)    | 2<br>(6,1 %)  | 10<br>(30,3 %) | 19<br>(57,6 %) |
| Telekonsile in Hausarztpraxen bieten einen patientenrelevanten Zusatznutzen.                         | 0<br>(0,0 %)        | 2<br>(6,1 %)    | 3<br>(9,1 %)  | 9<br>(27,3 %)  | 19<br>(57,6 %) |
| Insgesamt bin ich mit den Telekonsilen zufrieden gewesen.                                            | 0<br>(0,0 %)        | 2<br>(6,1 %)    | 6<br>(18,2 %) | 5<br>(15,2 %)  | 20<br>(60,6 %) |
| Die Empfehlungen waren grundsätzlich hilfreich, um das neurologische Problem des Patienten zu lösen. | 0<br>(0,0 %)        | 1<br>(3,0 %)    | 3<br>(9,1 %)  | 12<br>(36,4 %) | 17<br>(51,5 %) |

# **NeTKoH - Neurologisches Telekonsil mit Hausärzten, 01NVF19007**

## **Anlage 2: Fragebögen**

Charité - Universitätsmedizin Berlin, Institut für Public Health

25.07.2025

# MUSTER

evasys

NeTKoH - Neurologisches Telekonsil mit Hausärzten

 evasys

Universitätsmedizin Greifswald - Abteilung Allgemeinmedizin und Klinik für  
Charité Universitätsmedizin Berlin - Institut für Public Health



Ersterhebungsfragebogen Arzt

Bitte so markieren: ☐ ☒ ☐ ☐ Bitte verwenden Sie einen Kugelschreiber oder nicht zu starken Filzstift. Dieser Fragebogen wird maschinell erfasst.

Korrektur: ☐ ☒ ☐ ☒ Bitte beachten Sie im Interesse einer optimalen Datenerfassung die links gegebenen Hinweise beim Ausfüllen.

Sehr geehrte Ärztin/ sehr geehrter Arzt,

vielen Dank für die Teilnahme am NeTKoH Projekt. Zum Zweck der Evaluation benötigen wir Angaben zu Ihrer Person, Ihrer praktischen Tätigkeit und Ihrem Fortbildungsbedarf. Bitte füllen Sie den Fragebogen aus und übergeben diesen dem Studienpersonal.

Arzt-ID

Angaben zu Ihrer Person

Geschlecht

☐ Weiblich

☐ Männlich

☐ Divers

Geburtsjahr

Anzahl der Jahre Ihrer ärztlichen Berufserfahrung

Anzahl der Jahre, seit der Sie in der aktuellen Hausarztpraxis tätig sind

Angaben zu Ihrer praktischen Tätigkeit und der Praxis

Welchen Praxistyp ordnen Sie sich zu?

☐ Einzelpraxis

☐ Andere

Wie viele Behandlungsscheine pro Quartal rechnen Sie durchschnittlich ab?

☐ unter 750

☐ 750 - 999

☐ 1000 - 1500

☐ über 1500

Haben Sie Erfahrung mit Telemedizin?

☐ Ja

☐ Nein

# MUSTER

## Angaben zu Ihrer praktischen Tätigkeit und der Praxis [Fortsetzung]

Ist in Ihrer Praxis ein Breitbandanschluss vorhanden?

☐ Ja

☐ Nein

☐ Unbekannt

## Bedarf an neurologischen Fortbildungen

Wie schätzen Sie grundsätzlich Ihren Bedarf an neurologischen Fortbildungen auf einer Skala von 0-10 ein, wobei 10 der höchste Bedarf ist?

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Wie schätzen Sie Ihren Bedarf (in %) an neurologischen Fortbildungen in folgenden Bereichen ein?

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

Diagnosestellung

☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Differentialdiagnose

☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Diagnostische Tests

☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Medikation

☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Monitoring

☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Prognose

☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Herzlichen Dank für die Teilnahme!

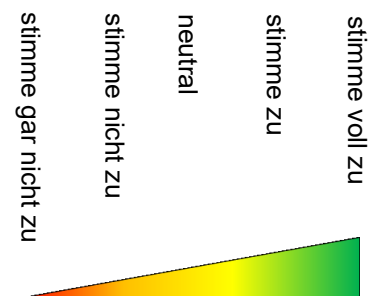
Bitte so markieren: ☐ ☒ ☐ ☐ ☐ Bitte verwenden Sie einen Kugelschreiber oder nicht zu starken Filzstift. Dieser Fragebogen wird maschinell erfasst.  
Korrektur: ☐ ☒ ☐ ☒ ☐ Bitte beachten Sie im Interesse einer optimalen Datenerfassung die links gegebenen Hinweise beim Ausfüllen.

Sehr geehrte Ärztin/ sehr geehrter Arzt,

vielen Dank, dass Sie am NeTKoH Projekt teilgenommen haben. Abschließend möchten wir Ihre allgemeine Zufriedenheit mit dem Telekonsil und Ihren jetzigen Bedarf an neurologischen Fortbildungen erfassen.

Arzt-ID

### Zufriedenheit mit den neurologischen Telekonsilen



Ich würde wieder Telekonsile nutzen.

☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Die Empfehlungen waren grundsätzlich hilfreich, um das neurologische Problem des Patienten zu lösen.

☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Ich würde Telekonsile in Hausarztpraxen weiterempfehlen.

☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Telekonsile sind ein akzeptabler Weg zur Versorgung der Patienten.

☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Telekonsile in Hausarztpraxen bieten einen patientenrelevanten Zusatznutzen.

☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Insgesamt bin ich mit den Telekonsilen zufrieden gewesen.

☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Bitte weiter auf der nächsten Seite.

**Bedarf an neurologischen Fortbildungen**

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Wie schätzen Sie jetzt zum Projektende Ihren Bedarf an neurologischen Fortbildungen auf einer Skala von 0-10 ein, wobei 10 der höchste Bedarf ist?

☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐

Wie schätzen Sie Ihren Bedarf (in %) an neurologischen Fortbildungen in folgenden Bereichen ein?

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

Diagnosestellung

☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐

Differentialdiagnose

☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐

Diagnostische Tests

☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐

Medikation

☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐

Monitoring

☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐

Prognose

☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐

---

Herzlichen Dank für Ihre Teilnahme!

# MUSTER

evasys

NeTKoH - Neurologisches Telekonsil mit Hausärzten

 evasys

Universitätsmedizin Greifswald - Abteilung Allgemeinmedizin und Klinik für Neurologie

Charité Universitätsmedizin Berlin - Institut für Public Health



Arztfragebogen in der Kontrollphase

Bitte so markieren: ☐ ☒ ☐ ☐ ☐ Bitte verwenden Sie einen Kugelschreiber oder nicht zu starken Filzstift. Dieser Fragebogen wird maschinell erfasst.

Korrektur: ☐ ☒ ☐ ☒ ☐ Bitte beachten Sie im Interesse einer optimalen Datenerfassung die links gegebenen Hinweise beim Ausfüllen.

Sehr geehrte Ärztin / sehr geehrter Arzt,

derzeit befinden Sie sich in der Kontrollphase. Bitte füllen Sie diesen Fragebogen nach Vorstellung des teilnehmenden Patienten aus. Vielen Dank!

Fall-ID

Bitte geben Sie das heutige Datum an. (Tag/Monat/Jahr)

Die Weiterbehandlung des Patienten ... (Bitte nur Einfachauswahl)

- ☐ erfolgt durch **mich**. ☐ erfordert einen **Neurologen**. ☐ erfordert **einen anderen Facharzt**.
- ☐ erfordert eine **stationäre** Einweisung. ☐ sonstiges

Der Patient stellte sich mit folgenden Erkrankungsmerkmalen vor: (Mehrfachauswahl möglich)

- ☐ Schwindel ☐ Kopfschmerz ☐ Motorisches Defizit
- ☐ Sensibilitätsstörung ☐ Wesensveränderung ☐ Sehstörung
- ☐ Sprach-, Sprech- oder Schluckstörung ☐ Bewegungsstörung ☐ Sonstige Schmerzen
- ☐ Bewusstseinsstörungen ☐ Andere

Welchen ICD-10 Code für die neurologischen Beschwerden haben Sie verschlüsselt? (Bitte nur 3-stelligen Code angeben)

Vielen Dank für die Beantwortung der Fragen!

Gender-Hinweis: Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird bei Personenbezeichnungen auf diesem Fragebogen die männliche Form verwendet. Entsprechende Begriffe gelten im Sinne der Gleichbehandlung grundsätzlich für alle Geschlechter.

# MUSTER

|                                                                                                                                                          |                                                   |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|--|
| evasys                                                                                                                                                   | NeTKoH - Neurologisches Telekonsil mit Hausärzten |  |
| Universitätsmedizin Greifswald - Abteilung Allgemeinmedizin und Klinik für Neurologie<br>Charité Universitätsmedizin Berlin - Institut für Public Health |                                                   |  |
| Arztfragebogen in der Interventionsphase                                                                                                                 |                                                   |  |



Bitte so markieren: ☐ ☒ ☐ ☐ ☐ Bitte verwenden Sie einen Kugelschreiber oder nicht zu starken Filzstift. Dieser Fragebogen wird maschinell erfasst.  
 Korrektur: ☐ ☒ ☐ ☒ ☐ Bitte beachten Sie im Interesse einer optimalen Datenerfassung die links gegebenen Hinweise beim Ausfüllen.

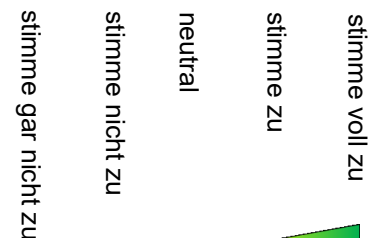
Sehr geehrte Ärztin/sehr geehrter Arzt,

derzeit befinden Sie sich in der Interventionsphase. Die Zufriedenheit und Akzeptanz des Telekonsils soll in diesem Fragebogen erfasst werden. Bitte füllen Sie hierzu diesen Fragebogen aus. Vielen Dank!

Fall-ID

Bitte geben Sie das heutige Datum an. (Tag/Monat/Jahr)

Benutzerfreundlichkeit



Die Anwendung des Telekonsilgeräts war einfach.

☐
☐
☐
☐
☐

Das Telekonsil ließ sich gut in meine Arzt-Patienten-Beziehung integrieren.

☐
☐
☐
☐
☐

Das Telekonsil ließ sich einfach in den Ablaufprozess der Praxis integrieren.

☐
☐
☐
☐
☐

Zufriedenheit und zukünftige Verwendung

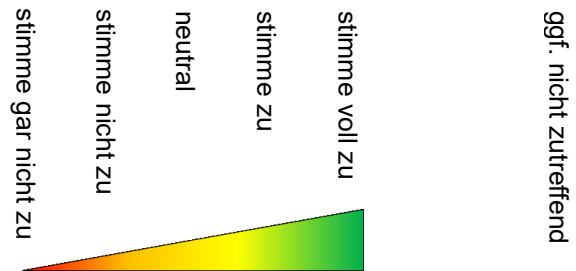
Das Telekonsil war ein akzeptabler Weg zur Versorgung dieses Patienten.

☐
☐
☐
☐
☐

Mit dem heutigen Telekonsil war ich zufrieden.

☐
☐
☐
☐
☐

## Zuverlässigkeit und Qualität



Die Bildqualität war einwandfrei.

☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

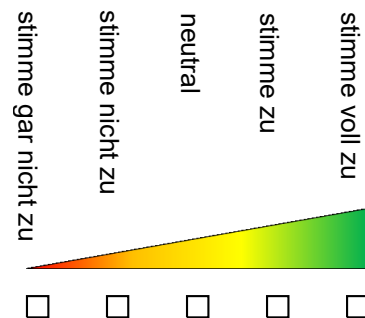
Die Tonqualität war einwandfrei.

☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Technische Probleme konnten schnell behoben werden.

☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

## Empfehlungen des Telekonsiliars



Die Empfehlungen des Telekonsiliars waren hilfreich, um das neurologische Problem des Patienten zu lösen.

☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Ich werde die Empfehlungen des Telekonsiliars umsetzen.

☐ Ja

☐ Nein

☐ teilweise

Welchen ICD-10 Code für die neurologischen Beschwerden haben Sie verschlüsselt? (Bitte nur einen 3-stelligen Code angeben)

Vielen Dank für die Beantwortung der Fragen!

Gender-Hinweis: Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird bei Personenbezeichnungen auf diesem Fragebogen die männliche Form verwendet. Entsprechende Begriffe gelten im Sinne der Gleichbehandlung grundsätzlich für alle Geschlechter.

# MUSTER

evasys

NeTKoH - Neurologisches Telekonsil mit Hausärzten

 evasys

Universitätsmedizin Greifswald - Abteilung Allgemeinmedizin und Klinik für Neurologie

Charité Universitätsmedizin Berlin - Institut für Public Health



Patientenfragebogen in der Kontrollphase

Bitte so markieren: ☐ ☒ ☐ ☐ ☐ Bitte verwenden Sie einen Kugelschreiber oder nicht zu starken Filzstift. Dieser Fragebogen wird maschinell erfasst.

Korrektur: ☐ ☒ ☐ ☒ ☐ Bitte beachten Sie im Interesse einer optimalen Datenerfassung die links gegebenen Hinweise beim Ausfüllen.

Sehr geehrte Patientin/ sehr geehrter Patient,

vielen Dank für die Teilnahme an der Studie. Sie leisten damit einen wichtigen Beitrag zur Verbesserung der Patientenversorgung. Bitte nehmen Sie sich genügend Zeit und füllen den Fragebogen aus.

Fall-ID

Bitte geben Sie das heutige Datum an. (Tag/Monat/Jahr)

//

Bitte geben Sie Ihr Geburtsjahr an.

Welches Geschlecht haben Sie?

☐ Weiblich

☐ Männlich

☐ Divers

Gesundheitliche Versorgung

Ich weiß, wie ich weiter gesundheitlich versorgt werde.

Ich weiß, was zu tun ist, wenn sich mein Gesundheitszustand verschlechtert.

stimme gar nicht zu  
stimme nicht zu  
neutral  
stimme zu  
stimme voll zu

☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐

Vielen Dank für die Teilnahme!

# MUSTER

evasys

NeTKoH - Neurologisches Telekonsil mit Hausärzten

evasys

Universitätsmedizin Greifswald - Abteilung Allgemeinmedizin und Klinik für Neurologie

Charité Universitätsmedizin Berlin - Institut für Public Health



## Patientenfragebogen in der Interventionsphase

Bitte so markieren: ☐ ☒ ☐ ☐ ☐ Bitte verwenden Sie einen Kugelschreiber oder nicht zu starken Filzstift. Dieser Fragebogen wird maschinell erfasst.

Korrektur: ☐ ☒ ☐ ☒ ☐ Bitte beachten Sie im Interesse einer optimalen Datenerfassung die links gegebenen Hinweise beim Ausfüllen.

Sehr geehrte Patientin/sehr geehrter Patient,

vielen Dank für die Teilnahme an der Studie NeTKoH. Sie leisten damit einen wichtigen Beitrag zur Verbesserung der Patientenversorgung. Bitte nehmen Sie sich genügend Zeit und füllen den Fragebogen aus.

Fall-ID

Bitte geben Sie das heutige Datum an. (Tag/Monat/Jahr)

Bitte geben Sie Ihr Geburtsjahr an.

Welches Geschlecht haben Sie?

☐ Weiblich

☐ Männlich

☐ Divers

## Technische Aspekte (Zuverlässigkeit) des Telekonsils



Ich konnte problemlos mit dem Tele-Arzt sprechen.

☐☐☐☐☐

Ich konnte den Tele-Arzt klar hören.

☐☐☐☐☐

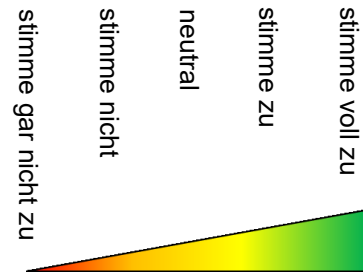
Ich konnte den Tele-Arzt so sehen, als würden wir uns persönlich treffen.

☐☐☐☐☐

Dem Tele-Arzt war es möglich, die Untersuchung per Video durchzuführen.

☐☐☐☐☐

## Umgang und Verständlichkeit



Der Tele-Arzt hat meinen Gesundheitszustand verstanden.

☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Ich fühlte mich wohl bei der Untersuchung durch den Tele-Arzt.

☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Ich weiß, wie ich weiter gesundheitlich versorgt werde.

☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Ich weiß, was zu tun ist, wenn sich mein Gesundheitszustand verschlechtert.

☐ ☐ ☐ ☐ ☐

## Nutzenbewertung

Durch Telekonsile erhalte ich einen besseren Zugang zur Gesundheitsversorgung.

☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Durch Telekonsile spare ich Zeit.

☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Durch Telekonsile spare ich Wege.

☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Telekonsile entsprechen meinen Bedürfnissen.

☐ ☐ ☐ ☐ ☐

## Zufriedenheit und künftiger Gebrauch

Telekonsile sind ein akzeptabler Weg für meine Gesundheitsversorgung.

☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Ich würde Telekonsilangebote wieder nutzen.

☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Ich werde Telekonsile weiterempfehlen.

☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Insgesamt bin ich mit der Qualität der Gesundheitsversorgung durch Telekonsile zufrieden.

☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Vielen Dank für die Teilnahme!

Gender-Hinweis: Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird bei Personenbezeichnungen auf diesem Fragebogen die männliche Form verwendet. Entsprechende Begriffe gelten im Sinne der Gleichbehandlung grundsätzlich für alle Geschlechter.

## Gesundheitsfragebogen



Bitte so markieren: ☐ ☒ ☐ ☐ ☐ Bitte verwenden Sie einen Kugelschreiber oder nicht zu starken Filzstift. Dieser Fragebogen wird maschinell erfasst.  
Korrektur: ☐ ☒ ☐ ☒ ☐ Bitte beachten Sie im Interesse einer optimalen Datenerfassung die links gegebenen Hinweise beim Ausfüllen.

Fall-ID:

|  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|

Bitte kreuzen Sie unter jeder Überschrift DAS Kästchen an, das Ihre Gesundheit HEUTE am besten beschreibt.

### BEWEGLICHKEIT / MOBILITÄT

- |                                                               |                                                                 |                                                                |
|---------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Ich habe keine Probleme herumzugehen | <input type="checkbox"/> Ich habe leichte Probleme herumzugehen | <input type="checkbox"/> Ich habe mäßige Probleme herumzugehen |
| <input type="checkbox"/> Ich habe große Probleme herumzugehen | <input type="checkbox"/> Ich bin nicht in der Lage herumzugehen |                                                                |

### FÜR SICH SELBST SORGEN

- |                                                                                          |                                                                                            |                                                                                           |
|------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Ich habe keine Probleme, mich selbst zu waschen oder anzuziehen | <input type="checkbox"/> Ich habe leichte Probleme, mich selbst zu waschen oder anzuziehen | <input type="checkbox"/> Ich habe mäßige Probleme, mich selbst zu waschen oder anzuziehen |
| <input type="checkbox"/> Ich habe große Probleme, mich selbst zu waschen oder anzuziehen | <input type="checkbox"/> Ich bin nicht in der Lage, mich selbst zu waschen oder anzuziehen |                                                                                           |

### ALLTÄGLICHE TÄTIGKEITEN (z.B. Arbeit, Studium, Hausarbeit, Familien- oder Freizeitaktivitäten)

- |                                                                                               |                                                                                                 |                                                                                                |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Ich habe keine Probleme, meinen alltäglichen Tätigkeiten nachzugehen | <input type="checkbox"/> Ich habe leichte Probleme, meinen alltäglichen Tätigkeiten nachzugehen | <input type="checkbox"/> Ich habe mäßige Probleme, meinen alltäglichen Tätigkeiten nachzugehen |
| <input type="checkbox"/> Ich habe große Probleme, meinen alltäglichen Tätigkeiten nachzugehen | <input type="checkbox"/> Ich bin nicht in der Lage, meinen alltäglichen Tätigkeiten nachzugehen |                                                                                                |

### SCHMERZEN / KÖRPERLICHE BESCHWERDEN

- |                                                                     |                                                                      |                                                                     |
|---------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Ich habe keine Schmerzen oder Beschwerden  | <input type="checkbox"/> Ich habe leichte Schmerzen oder Beschwerden | <input type="checkbox"/> Ich habe mäßige Schmerzen oder Beschwerden |
| <input type="checkbox"/> Ich habe starke Schmerzen oder Beschwerden | <input type="checkbox"/> Ich habe extreme Schmerzen oder Beschwerden |                                                                     |

### ANGST / NIEDERGE SCHLAGENHEIT

- |                                                                  |                                                                      |                                                                  |
|------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Ich bin nicht ängstlich oder deprimiert | <input type="checkbox"/> Ich bin ein wenig ängstlich oder deprimiert | <input type="checkbox"/> Ich bin mäßig ängstlich oder deprimiert |
| <input type="checkbox"/> Ich bin sehr ängstlich oder deprimiert  | <input type="checkbox"/> Ich bin extrem ängstlich oder deprimiert    |                                                                  |

# MUSTER

evasys

EQ-5D-5L



Wir wollen herausfinden, wie gut oder schlecht Ihre Gesundheit HEUTE ist.

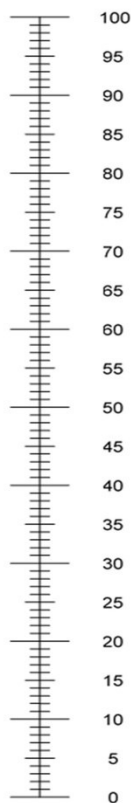
Diese Skala ist mit Zahlen von 0 bis 100 versehen.

100 ist die beste Gesundheit, die Sie sich vorstellen können. 0 (Null) ist die schlechteste Gesundheit, die Sie sich vorstellen können.

Bitte kreuzen Sie den Punkt auf der Skala an, der Ihre Gesundheit HEUTE am besten beschreibt.

Jetzt tragen Sie bitte die Zahl, die Sie auf der Skala angekreuzt haben, in das Kästchen unten ein.

Beste Gesundheit, die Sie  
sich vorstellen können



Schlechteste  
Gesundheit, die Sie sich  
vorstellen können

IHRE GESUNDHEIT HEUTE

Germany (German) © 2009 EuroQol Group EQ-5D™ is a trade mark of the EuroQol Group

Vielen Dank für die Teilnahme!

# MUSTER

Wir wollen herausfinden, wie gut oder schlecht Ihre Gesundheit HEUTE ist.

Diese Skala ist mit Zahlen von 0 bis 100 versehen.

100 ist die beste Gesundheit, die Sie sich vorstellen können. 0 (Null) ist die schlechteste Gesundheit, die Sie sich vorstellen können.

Bitte kreuzen Sie den Punkt auf der Skala an, der Ihre Gesundheit HEUTE am besten beschreibt.

Jetzt tragen Sie bitte die Zahl, die Sie auf der Skala angekreuzt haben, in das Kästchen unten ein.

[Fortsetzung]

Germany (German) © 2009 EuroQol Group EQ-5D™ is a trade mark of the EuroQol Group

# NeTKoH - Neurologisches Telekonsil mit Hausärzten, 01NVF19007

## Anlage 3: Data Dictionary

Charité - Universitätsmedizin Berlin, Institut für Public Health  
Hans-Aloys Wischmann, Ricarda Sophia Schulz

25.07.2024

### 1 Patient:innen-Fragebögen

#### 1.1 Patient:innen-Fragebogen in der Kontrollphase

| Nr. | Frage                                                                       | Variablenname  | Ausprägung                                                                                           |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1   | Fall-ID                                                                     | fall_id        | 6-stellig                                                                                            |
| 2   | Bitte geben Sie das heutige Datum an. (Tag/Monat/Jahr).                     | date_p         | Datum (Tag/Monat/Jahr)                                                                               |
| 3   | Bitte geben Sie ihr Geburtsjahr an.                                         | birth_year_p   | Jahr                                                                                                 |
| 4   | Welches Geschlecht haben Sie?                                               | sex_p          | 1 = Weiblich<br>2 = Männlich<br>3 = Divers                                                           |
| 5   | Ich weiß, wie ich weiter gesundheitlich versorgt werde.                     | med_care_p     | 1 = stimme gar nicht zu<br>2 = stimme nicht zu<br>3 = neutral<br>4 = stimme zu<br>5 = stimme voll zu |
| 6   | Ich weiß, was zu tun ist, wenn sich mein Gesundheitszustand verschlechtert. | worse_health_p | 1 = stimme gar nicht zu<br>2 = stimme nicht zu<br>3 = neutral<br>4 = stimme zu<br>5 = stimme voll zu |

#### 1.2 Patient:innen-Fragebogen in der Interventionsphase

| Nr. | Frage                                                  | Variablenname | Ausprägung                                                                                           |
|-----|--------------------------------------------------------|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1   | Fall-ID                                                | fall_id       | 6-stellig                                                                                            |
| 2   | Bitte geben Sie das heutige Datum an. (Tag/Monat/Jahr) | date_p        | Datum (Tag/Monat/Jahr)                                                                               |
| 3   | Bitte geben Sie Ihr Geburtsjahr an.                    | birth_year_p  | Jahr                                                                                                 |
| 4   | Welches Geschlecht haben Sie?                          | sex_p         | 1 = Weiblich<br>2 = Männlich<br>3 = Divers                                                           |
| 5   | Ich konnte problemlos mit dem Tele-Arzt sprechen.      | speak_p       | 1 = stimme gar nicht zu<br>2 = stimme nicht zu<br>3 = neutral<br>4 = stimme zu<br>5 = stimme voll zu |
| 6   | Ich konnte den Tele-Arzt klar hören.                   | hear_p        | 1 = stimme gar nicht zu<br>2 = stimme nicht zu<br>3 = neutral                                        |

| Nr. | Frage                                                                          | Variablenname  | Ausprägung                                                                                           |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |                                                                                |                | 4 = stimme zu<br>5 = stimme voll zu                                                                  |
| 7   | Ich konnte den Tele-Arzt so sehen, als würden wir uns persönlich treffen.      | see_p          | 1 = stimme gar nicht zu<br>2 = stimme nicht zu<br>3 = neutral<br>4 = stimme zu<br>5 = stimme voll zu |
| 8   | Dem Tele-Arzt war es möglich, die Untersuchung per Video durchzuführen.        | video_p        | 1 = stimme gar nicht zu<br>2 = stimme nicht zu<br>3 = neutral<br>4 = stimme zu<br>5 = stimme voll zu |
| 9   | Der Tele-Arzt hat meinen Gesundheitszustand verstanden.                        | understood_p   | 1 = stimme gar nicht zu<br>2 = stimme nicht zu<br>3 = neutral<br>4 = stimme zu<br>5 = stimme voll zu |
| 10  | Ich fühlte mich wohl bei der Untersuchung durch den Tele-Arzt.                 | comfortable_p  | 1 = stimme gar nicht zu<br>2 = stimme nicht zu<br>3 = neutral<br>4 = stimme zu<br>5 = stimme voll zu |
| 11  | Ich weiß, wie ich weiter gesundheitlich versorgt werde.                        | med_care_p     | 1 = stimme gar nicht zu<br>2 = stimme nicht zu<br>3 = neutral<br>4 = stimme zu<br>5 = stimme voll zu |
| 12  | Ich weiß, was zu tun ist, wenn sich mein Gesundheitszustand verschlechtert.    | worse_health_p | 1 = stimme gar nicht zu<br>2 = stimme nicht zu<br>3 = neutral<br>4 = stimme zu<br>5 = stimme voll zu |
| 13  | Durch Telekonsile erhalte ich einen besseren Zugang zur Gesundheitsversorgung. | access_p       | 1 = stimme gar nicht zu<br>2 = stimme nicht zu<br>3 = neutral<br>4 = stimme zu<br>5 = stimme voll zu |
| 14  | Durch Telekonsile spare ich Zeit.                                              | time_p         | 1 = stimme gar nicht zu<br>2 = stimme nicht zu<br>3 = neutral<br>4 = stimme zu<br>5 = stimme voll zu |
| 15  | Durch Telekonsile spare ich Wege.                                              | distance_p     | 1 = stimme gar nicht zu<br>2 = stimme nicht zu<br>3 = neutral<br>4 = stimme zu<br>5 = stimme voll zu |
| 16  | Telekonsilen entsprechen meinen Bedürfnissen.                                  | need_p         | 1 = stimme gar nicht zu<br>2 = stimme nicht zu<br>3 = neutral<br>4 = stimme zu<br>5 = stimme voll zu |
| 17  | Telekonsile sind ein akzeptabler Weg für meine Gesundheitsversorgung.          | acceptance_p   | 1 = stimme gar nicht zu<br>2 = stimme nicht zu<br>3 = neutral<br>4 = stimme zu<br>5 = stimme voll zu |
| 18  | Ich würde Telekonsilangebote wieder nutzen.                                    | use_again_p    | 1 = stimme gar nicht zu<br>2 = stimme nicht zu<br>3 = neutral<br>4 = stimme zu<br>5 = stimme voll zu |

| Nr. | Frage                                                                                     | Variablenname | Ausprägung                                                                                           |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 19  | Ich werde Telekonsile weiterempfehlen.                                                    | recommend_p   | 1 = stimme gar nicht zu<br>2 = stimme nicht zu<br>3 = neutral<br>4 = stimme zu<br>5 = stimme voll zu |
| 20  | Insgesamt bin ich mit der Qualität der Gesundheitsversorgung durch Telekonsile zufrieden. | satisfied_p   | 1 = stimme gar nicht zu<br>2 = stimme nicht zu<br>3 = neutral<br>4 = stimme zu<br>5 = stimme voll zu |

### 1.3 Patient:innen-Fragebogen Follow-Up

| Nr. | Frage                                                                                                                    | Variablenname | Ausprägung                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1   | Fall-ID                                                                                                                  | fall_id       | 6-stellig                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 2   | Hatten Sie seit dem Termin beim Hausarzt vor 3 Monaten einen Termin beim Neurologen?                                     | termin_neuro  | 1 = Ja<br>0 = Nein                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 3   | Wenn ja, wann war das?                                                                                                   | neuro_dat     | Datum                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 4   | Hatten Sie seit dem Termin beim Hausarzt wegen derselben Symptome vor 3 Monaten einen Termin bei einem anderen Facharzt? | termin_fa     | 1 = Ja<br>0 = Nein                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 5   | Hatten Sie seit dem Termin beim Hausarzt vor 3 Monaten eine erste diagnostische Untersuchung, wie z.B. ....?             | unters        | 1 = Ja<br>0 = Nein                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 6   | Wenn ja, wann war das?                                                                                                   | termin_unters | Datum (Jahr/Monat, Beispiel: 202203)                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 7   | Wenn ja, welche Diagnostik wurde durchgeführt?                                                                           | diag          | Diag_1 = cMRT, cCT<br>Diag_2 = Elektrophysiologie von Nerven/Muskeln<br>Diag_3 = Ultraschall hirnversorgender Gefäße<br>Diag_4 = EEG<br>0 = Nein<br>1 = Ja                                                                                                                              |
| 8   | Wurden Sie seit dem Termin beim Hausarzt vor 3 Monaten aufgrund dieser neurologischen Erkrankung stationär behandelt?    | hospital      | 1 = Ja<br>0 = Nein                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 9   | Beweglichkeit/Mobilität                                                                                                  | mobility_2    | 1 = Ich habe keine Probleme herumzugehen<br>2 = Ich habe leichte Probleme herumzugehen<br>3 = Ich habe mäßige Probleme herumzugehen<br>4 = Ich habe große Probleme herumzugehen<br>5 = Ich bin nicht in der Lage herumzugehen                                                           |
| 10  | Für sich selbst sorgen                                                                                                   | sorgen_2      | 1 = Ich habe keine Probleme mich selbst zu waschen oder anzuziehen<br>2 = Ich habe leichte Probleme mich selbst zu waschen oder anzuziehen<br>3 = Ich habe mäßige Probleme mich selbst zu waschen oder anzuziehen<br>4 = Ich habe große Probleme mich selbst zu waschen oder anzuziehen |

| Nr. | Frage                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Variablenname   | Ausprägung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                 | 5 = Ich bin nicht in der Lage mich selbst zu waschen oder anzuziehen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 11  | Alltägliche Tätigkeiten                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | alltag_2        | 1 = Ich habe keine Probleme meinen alltäglichen Tätigkeiten nachzugehen<br>2 = Ich habe leichte Probleme meinen alltäglichen Tätigkeiten nachzugehen<br>3 = Ich habe mäßige Probleme meinen alltäglichen Tätigkeiten nachzugehen<br>4 = Ich habe große Probleme meinen alltäglichen Tätigkeiten nachzugehen<br>5 = Ich bin nicht in der Lage meinen alltäglichen Tätigkeiten nachzugehen |
| 12  | Schmerzen/ körperliche Beschwerden                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | schmerzen_2     | 1 = Ich habe keine Schmerzen oder Beschwerden<br>2 = Ich habe leichte Schmerzen oder Beschwerden<br>3 = Ich habe mäßige Schmerzen oder Beschwerden<br>4 = Ich habe starke Schmerzen oder Beschwerden<br>5 = Ich habe extreme Schmerzen oder Beschwerden                                                                                                                                  |
| 13  | Angst/ Niedergeschlagenheit                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | angst_2         | 1 = Ich bin nicht ängstlich oder deprimiert<br>2 = Ich bin ein wenig ängstlich oder deprimiert<br>3 = Ich bin mäßig ängstlich oder deprimiert<br>4 = Ich bin sehr ängstlich oder deprimiert<br>5 = Ich bin extrem ängstlich oder deprimiert                                                                                                                                              |
| 14  | Wir wollen herausfinden, wie gut oder schlecht Ihre Gesundheit HEUTE ist. Diese Skala ist mit Zahlen von 0 bis 100 versehen. 100 ist die beste Gesundheit, die Sie sich vorstellen können. 0 (Null) ist die schlechteste Gesundheit, die Sie sich vorstellen können. Bitte kreuzen Sie den Punkt auf der Skala an, der Ihre Gesundheit HEUTE am besten beschreibt. Jetzt tragen Sie bitte die Zahl, die Sie auf der Skala angekreuzt haben, in das Kästchen unten ein. | skala_2         | Zahlen von 0-100                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 15  | Datum der (letzten) Kontaktaufnahme                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | kontaktdatum    | Datum (Tag/Monat/Jahr)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 16  | Art der Kontaktaufnahme                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | kontaktart      | Freitextfeld                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 17  | Ergebnis der Kontaktaufnahme oder Grund für keinen Kontakt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | kontaktergebnis | Freitextfeld                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 18  | Erreichte Kontaktperson                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | kontaktperson   | Zielperson<br>Andere Person<br>Kein Kontakt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 19  | Weitere Besonderheiten                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | bemerkung       | Freitextfeld                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

#### 1.4 EQ-5D-5L Gesundheitsfragebogen

| Nr. | Frage   | Variablenname | Ausprägung |
|-----|---------|---------------|------------|
| 1   | Fall-ID | fall_id       | 6-stellig  |

| Nr. | Frage                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Variablenname | Ausprägung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2   | Beweglichkeit/Mobilität                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | mobility_1    | 1 = Ich habe keine Probleme herumzugehen<br>2 = Ich habe leichte Probleme herumzugehen<br>3 = Ich habe mäßige Probleme herumzugehen<br>4 = Ich habe große Probleme herumzugehen<br>5 = Ich bin nicht in der Lage herumzugehen                                                                                                                                                            |
| 3   | Für sich selbst sorgen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | sorgen_1      | 1 = Ich habe keine Probleme mich selbst zu waschen oder anzuziehen<br>2 = Ich habe leichte Probleme mich selbst zu waschen oder anzuziehen<br>3 = Ich habe mäßige Probleme mich selbst zu waschen oder anzuziehen<br>4 = Ich habe große Probleme mich selbst zu waschen oder anzuziehen<br>5 = Ich bin nicht in der Lage mich selbst zu waschen oder anzuziehen                          |
| 4   | Alltägliche Tätigkeiten (z.B: Arbeit, Studium, Hausarbeit, Familien- oder Freizeitaktivitäten)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | alltag_1      | 1 = Ich habe keine Probleme meinen alltäglichen Tätigkeiten nachzugehen<br>2 = Ich habe leichte Probleme meinen alltäglichen Tätigkeiten nachzugehen<br>3 = Ich habe mäßige Probleme meinen alltäglichen Tätigkeiten nachzugehen<br>4 = Ich habe große Probleme meinen alltäglichen Tätigkeiten nachzugehen<br>5 = Ich bin nicht in der Lage meinen alltäglichen Tätigkeiten nachzugehen |
| 5   | Schmerzen/ körperliche Beschwerden                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | schmerzen_1   | 1 = Ich habe keine Schmerzen oder Beschwerden<br>2 = Ich habe leichte Schmerzen oder Beschwerden<br>3 = Ich habe mäßige Schmerzen oder Beschwerden<br>4 = Ich habe starke Schmerzen oder Beschwerden<br>5 = Ich habe extreme Schmerzen oder Beschwerden                                                                                                                                  |
| 6   | Angst/ Niedergeschlagenheit                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | angst_1       | 1 = Ich bin nicht ängstlich oder deprimiert<br>2 = Ich bin ein wenig ängstlich oder deprimiert<br>3 = Ich bin mäßig ängstlich oder deprimiert<br>4 = Ich bin sehr ängstlich oder deprimiert<br>5 = Ich bin extrem ängstlich oder deprimiert                                                                                                                                              |
| 7   | Wir wollen herausfinden, wie gut oder schlecht Ihre Gesundheit HEUTE ist. Diese Skala ist mit Zahlen von 0 bis 100 versehen. 100 ist die beste Gesundheit, die Sie sich vorstellen können. 0 (Null) ist die schlechteste Gesundheit, die Sie sich vorstellen können. Bitte kreuzen Sie den Punkt auf der Skala an, der Ihre Gesundheit HEUTE am besten beschreibt. Jetzt tragen Sie bitte die Zahl, die Sie auf der Skala angekreuzt haben, in das Kästchen unten ein. | skala_1       | Zahlen von 0-100                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

## 2 Hausärzt:innen-Fragebögen

### 2.1 Hausärzt:innen-Fragebogen in der Kontrollphase

| Nr. | Frage                                                                                                                   | Variablenname | Ausprägung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1   | Fall-ID                                                                                                                 | fall_id       | 6-stellig                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 2   | Bitte geben Sie das heutige Datum an. (Tag/Monat/Jahr)                                                                  | date_a        | Datum (Tag/Monat/Jahr)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 3   | Die Weiterbehandlung des Patienten... (Bitte nur Einfachauswahl)                                                        | treatment     | 1 = erfolgt durch mich<br>2 = erfordert einen Neurologen<br>3 = erfordert einen anderen Facharzt<br>4 = erfordert eine stationäre Einweisung<br>5 = sonstiges                                                                                                                                                                                                                   |
| 4   | Der Patient stellte sich mit folgenden Erkrankungsmerkmalen vor: (Mehrfachauswahl möglich)                              | symptom       | Symptom_1 = Schwindel<br>Symptom_2 = Kopfschmerz<br>Symptom_3 = Motorisches Defizit<br>Symptom_4 = Sensibilitätsstörung<br>Symptom_5 = Wesensveränderung<br>Symptom_6 = Sehstörung<br>Symptom_7 = Sprach-, Sprech-, oder Schluckstörung<br>Symptom_8 = Bewegungsstörung<br>Symptom_9 = Sonstige Schmerzen<br>Symptom_10 = Bewusstseinsstörungen<br>Symptom_11 = Andere Symptome |
| 5   | Welchen ICD-Code für die neurologischen Beschwerden haben Sie verschlüsselt? (Bitte nur einen 3-stelligen Code angeben) | icd_a         | 3-stelliger ICD Code (1Buchstabe, 2 Zahlen)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

### 2.2 Hausärzt:innen-Fragebogen in der Interventionsphase

| Nr. | Frage                                                                         | Variablenname  | Ausprägung                                                                                          |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1   | Fall-ID                                                                       | fall_id        |                                                                                                     |
| 2   | Bitte geben Sie das heutige Datum an (Tag/Monat/Jahr)                         | date_a         | Datum (Tag/Monat/Jahr)                                                                              |
| 3   | Die Anwendung des Telekonsilgeräts war einfach.                               | anwendung_a    | 1= stimme gar nicht zu<br>2 = stimme nicht zu<br>3 = neutral<br>4 = stimme zu<br>5 = stimme voll zu |
| 4   | Das Telekonsil ließ sich gut in meine Arzt-Patienten-Beziehung integrieren.   | beziehung_a    | 1= stimme gar nicht zu<br>2 = stimme nicht zu<br>3 = neutral<br>4 = stimme zu<br>5 = stimme voll zu |
| 5   | Das Telekonsil ließ sich einfach in den Ablaufprozess der Praxis integrieren. | praxisalltag_a | 1= stimme gar nicht zu<br>2 = stimme nicht zu<br>3 = neutral<br>4 = stimme zu<br>5 = stimme voll zu |
| 6   | Das Telekonsil war ein akzeptabler Weg zur Versorgung dieses Patienten        | acceptance_a   | 1= stimme gar nicht zu<br>2 = stimme nicht zu<br>3 = neutral<br>4 = stimme zu<br>5 = stimme voll zu |

| Nr. | Frage                                                                                                                      | Variablenname | Ausprägung                                                                                                                       |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7   | Mit dem heutigen Telekonsil war ich zufrieden.                                                                             | satisfied_a   | 1= stimme gar nicht zu<br>2 = stimme nicht zu<br>3 = neutral<br>4 = stimme zu<br>5 = stimme voll zu                              |
| 8   | Die Bildqualität war einwandfrei                                                                                           | bild_a        | 1= stimme gar nicht zu<br>2 = stimme nicht zu<br>3 = neutral<br>4 = stimme zu<br>5 = stimme voll zu<br>0 = ggf. nicht zutreffend |
| 9   | Die Tonqualität war einwandfrei                                                                                            | ton_a         | 1= stimme gar nicht zu<br>2 = stimme nicht zu<br>3 = neutral<br>4 = stimme zu<br>5 = stimme voll zu<br>0 = ggf. nicht zutreffend |
| 10  | Technische Probleme konnten schnell behoben werden                                                                         | probleme_a    | 1= stimme gar nicht zu<br>2 = stimme nicht zu<br>3 = neutral<br>4 = stimme zu<br>5 = stimme voll zu<br>0 = ggf. nicht zutreffend |
| 11  | Die Empfehlungen des Telekonsiliars waren hilfreich, um das neurologische Problem des Patienten zu lösen.                  | helpful_a     | 1= stimme gar nicht zu<br>2 = stimme nicht zu<br>3 = neutral<br>4 = stimme zu<br>5 = stimme voll zu                              |
| 12  | Ich werde die Empfehlungen des Telekonsiliars umsetzen.                                                                    | implement_a   | 1 = Ja<br>2 = Nein<br>3 = teilweise                                                                                              |
| 13  | Welchen ICD-10 Code für die neurologischen Beschwerden haben Sie verschlüsselt? (Bitte nur einen 3-stelligen Code angeben) | icd_a         | 3-stelliger ICD Code (1Buchstabe, 2 Zahlen)                                                                                      |

## 2.3 Ersterhebungsfragebogen Hausärztl:innen

| Nr. | Frage                                                                     | Variablenname | Ausprägung                                               |
|-----|---------------------------------------------------------------------------|---------------|----------------------------------------------------------|
| 1   | Arzt-ID                                                                   | cluster       | Zahlen von 11 bis 50 (40 Hausärzte)                      |
| 2   | Geschlecht                                                                | sex_Arzt      | 1 = Weiblich<br>2= Männlich<br>3 = Divers                |
| 3   | Geburtsjahr                                                               | birth_year    | Jahr                                                     |
| 4   | Anzahl der Jahre Ihrer ärztlichen Berufserfahrung                         | work_exp      | Ganzzahlig                                               |
| 5   | Anzahl der Jahre, seit der Sie in der aktuellen Hausarztpraxis tätig sind | Jahre_Praxis  | Ganzzahlig                                               |
| 6   | Welchen Praxistyp ordnen Sie sich zu?                                     | Praxis_typ    | 1 = Einzelpraxis<br>2 = Andere                           |
| 7   | Wie viele Behandlungsscheine pro Quartal rechnen Sie durchschnittlich ab? | Scheine       | 1 = <750<br>2 = 750 -999<br>3 = 1000 – 1500<br>4 = >1500 |
| 8   | Haben Sie Erfahrung mit Telemedizin?                                      | tele_exp      | 1 = Ja<br>2 = Nein                                       |

| Nr. | Frage                                                                                                                                                             | Variablenname   | Ausprägung                          |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------------------------|
| 9   | Ist in Ihrer Praxis ein Breitbandanschluss vorhanden?                                                                                                             | X               | 1 = Ja<br>2 = Nein<br>3 = Unbekannt |
| 10  | Wie schätzen Sie grundsätzlich Ihren Bedarf an neurologischen Fortbildungen auf einer Skala von 0-10, wobei 10 der höchste Bedarf ist?                            | Bedarf_Fort_1   | Zahlen von 0 bis 10                 |
| 11  | Wie schätzen Sie grundsätzlich Ihren Bedarf an neurologischen Fortbildungen auf einer Skala von 0-10 ein, wobei 10 der höchste Bedarf ist? / Diagnosestellung     | Diagnose_1      | Prozent 0-100 in Zehner-Schritten   |
| 12  | Wie schätzen Sie grundsätzlich Ihren Bedarf an neurologischen Fortbildungen auf einer Skala von 0-10 ein, wobei 10 der höchste Bedarf ist? / Differentialdiagnose | Diff_diagnose_1 | Prozent 0-100 in Zehner-Schritten   |
| 13  | Wie schätzen Sie grundsätzlich Ihren Bedarf an neurologischen Fortbildungen auf einer Skala von 0-10 ein, wobei 10 der höchste Bedarf ist? / Diagnostische Tests  | Tests_1         | Prozent 0-100 in Zehner-Schritten   |
| 14  | Wie schätzen Sie grundsätzlich Ihren Bedarf an neurologischen Fortbildungen auf einer Skala von 0-10 ein, wobei 10 der höchste Bedarf ist? / Medikation           | Medikation_1    | Prozent 0-100 in Zehner-Schritten   |
| 15  | Wie schätzen Sie grundsätzlich Ihren Bedarf an neurologischen Fortbildungen auf einer Skala von 0-10 ein, wobei 10 der höchste Bedarf ist? / Monitoring           | Monitoring_1    | Prozent 0-100 in Zehner-Schritten   |
| 16  | Wie schätzen Sie grundsätzlich Ihren Bedarf an neurologischen Fortbildungen auf einer Skala von 0-10 ein, wobei 10 der höchste Bedarf ist? / Prognose             | Prognose_1      | Prozent 0-100 in Zehner-Schritten   |
| 17  | X                                                                                                                                                                 | Gemeinsam       | ???                                 |

## 2.4 Abschlussfragebogen Hausärzt:innen

| Nr. | Frage                                                                                                | Variablenname | Ausprägung                                                                                          |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1   | Arzt-ID                                                                                              | cluster       | Zahlen von 11-48 (33 + 5 Hausärzte)                                                                 |
| 2   | Ich würde wieder Telekonsile nutzen.                                                                 | use_again     | 1= stimme gar nicht zu<br>2 = stimme nicht zu<br>3 = neutral<br>4 = stimme zu<br>5 = stimme voll zu |
| 3   | Die Empfehlungen waren grundsätzlich hilfreich, um das neurologische Problem des Patienten zu lösen. | hilfreich     | 1= stimme gar nicht zu<br>2 = stimme nicht zu<br>3 = neutral<br>4 = stimme zu<br>5 = stimme voll zu |
| 4   | Ich würde Telekonsile in Hausarztpraxen weiterempfehlen.                                             | empfehlen     | 1= stimme gar nicht zu<br>2 = stimme nicht zu<br>3 = neutral<br>4 = stimme zu<br>5 = stimme voll zu |

| Nr. | Frage                                                                                                                                                | Variablenname   | Ausprägung                                                                                          |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5   | Telekonsile sind ein akzeptabler Weg zur Versorgung der Patienten.                                                                                   | akzept_Weg      | 1= stimme gar nicht zu<br>2 = stimme nicht zu<br>3 = neutral<br>4 = stimme zu<br>5 = stimme voll zu |
| 6   | Telekonsile in Hausarztpraxen bieten einen patientenrelevanten Zusatznutzen                                                                          | nutzen          | 1= stimme gar nicht zu<br>2 = stimme nicht zu<br>3 = neutral<br>4 = stimme zu<br>5 = stimme voll zu |
| 7   | Insgesamt bin ich mit den Telekonsilen zufrieden gewesen.                                                                                            | zufrieden       | 1= stimme gar nicht zu<br>2 = stimme nicht zu<br>3 = neutral<br>4 = stimme zu<br>5 = stimme voll zu |
| 8   | Wie schätzen Sie jetzt zum Projektende Ihren Bedarf an neurologischen Fortbildungen auf einer Skala von 0-10 ein, wobei 10 der höchste Bedarf ist? ? | bedarf_fort_2   | Zahlen von 0 bis 10                                                                                 |
| 9   | Wie schätzen Sie Ihren Bedarf (in%) an neurologischen Fortbildungen in den folgenden Bereichen ein? / Diagnosestellung                               | diagnose_2      | Prozent 0-100 in Zehner-Schritten                                                                   |
| 10  | Wie schätzen Sie Ihren Bedarf (in%) an neurologischen Fortbildungen in den folgenden Bereichen ein? / Differentialdiagnose                           | diff_diagnose_2 | Prozent 0-100 in Zehner-Schritten                                                                   |
| 11  | Wie schätzen Sie Ihren Bedarf (in%) an neurologischen Fortbildungen in den folgenden Bereichen ein? / Diagnostische Tests                            | tests_2         | Prozent 0-100 in Zehner-Schritten                                                                   |
| 12  | Wie schätzen Sie Ihren Bedarf (in%) an neurologischen Fortbildungen in den folgenden Bereichen ein? / Medikation                                     | medikation_2    | Prozent 0-100 in Zehner-Schritten                                                                   |
| 13  | Wie schätzen Sie Ihren Bedarf (in%) an neurologischen Fortbildungen in den folgenden Bereichen ein? / Monitoring                                     | monitoring_2    | Prozent 0-100 in Zehner-Schritten                                                                   |
| 14  | Wie schätzen Sie Ihren Bedarf (in%) an neurologischen Fortbildungen in den folgenden Bereichen ein? / Prognose                                       | prognose_2      | Prozent 0-100 in Zehner-Schritten                                                                   |

### 3 Daten Telekonsil – Neurolog:innen

| Nr. | Bezeichnung         | Variablenname        | Ausprägung                         |
|-----|---------------------|----------------------|------------------------------------|
| 1   | Fall-ID             | fall_id              |                                    |
| 2   | Alter               | alter                | Ganzzahlig                         |
| 3   | Geburtsdatum        | geb_datum            | Datum                              |
| 4   | Geschlecht männlich | geschlecht_maennlich | 0 = nein<br>1 = ja<br>99 = missing |
| 5   | Geschlecht weiblich | geschlecht_weiblich  | 0 = nein<br>1 = ja<br>99 = missing |

| Nr. | Bezeichnung                                                                                          | Variablenname                      | Ausprägung                                     |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------------------|
| 6   | Datum Telekonsil                                                                                     | konsil_datum                       | Datum                                          |
| 7   | Dauer von Anforderung bis Start Telekonsil                                                           | dauer_anforderung_start_telekonsil | Minuten                                        |
| 8   | Dauer Telekonsil                                                                                     | dauer_telekonsil                   | Minuten                                        |
| 9   | Verdachtsdiagnose Neurologe                                                                          | verdachtsdiagnose_neurologe        | Text                                           |
| 10  | Verdachtsdiagnose Neurologe                                                                          | icd_neurologe                      | ICD Code / 1 = Verdachtsdiagnose nicht möglich |
| 12  | Erkrankungsmerkmal Schwindel                                                                         | merkmal_schwindel                  | 0 = nein<br>1 = ja<br>99 = missing             |
| 13  | Erkrankungsmerkmal Wesensveränderung                                                                 | merkmal_wesenveraenderung          | 0 = nein<br>1 = ja<br>99 = missing             |
| 14  | Erkrankungsmerkmal Bewegungsstörung                                                                  | merkmal_bewegungsstoerung          | 0 = nein<br>1 = ja<br>99 = missing             |
| 15  | Erkrankungsmerkmal Bewusstseinsstörung                                                               | merkmal_bewusstseinstoerungen      | 0 = nein<br>1 = ja<br>99 = missing             |
| 16  | Erkrankungsmerkmal Kopfschmerzen                                                                     | merkmal_kopfschmerzen              | 0 = nein<br>1 = ja<br>99 = missing             |
| 17  | Erkrankungsmerkmal motorische Defizite                                                               | merkmal_motor_defizit              | 0 = nein<br>1 = ja<br>99 = missing             |
| 18  | Erkrankungsmerkmal Sehstörung                                                                        | merkmal_sehstoerung                | 0 = nein<br>1 = ja<br>99 = missing             |
| 19  | Erkrankungsmerkmal Sensibilitätsstörung                                                              | merkmal_sensibilitaetsstoerung     | 0 = nein<br>1 = ja<br>99 = missing             |
| 20  | Erkrankungsmerkmal sonstige Schmerzen                                                                | merkmal_sonstige_schmerzen         | 0 = nein<br>1 = ja<br>99 = missing             |
| 21  | Erkrankungsmerkmal Sprach-, Sprech-, Schluckstörungen                                                | merkmal_sprach_sprech_schluck      | 0 = nein<br>1 = ja<br>99 = missing             |
| 22  | Erkrankungsmerkmal andere                                                                            | merkmal_andere                     | 0 = nein<br>1 = ja<br>99 = missing             |
| 23  | Erkrankungsmerkmal andere Spezifikation                                                              | merkmal_anderespezifikation        | Text                                           |
| 24  | Weiterbehandlung des Patienten erfordert eine Überweisung zu einem anderen niedergelassenen Facharzt | weiterbehand_and_facharzt          | 0 = nein<br>1 = ja<br>99 = missing             |
| 25  | Weiterbehandlung des Patienten erfordert eine Überweisung zu einem niedergelassenen Neurologen       | weiterbehand_neurologe             | 0 = nein<br>1 = ja<br>99 = missing             |
| 26  | Weiterbehandlung kann durch den Hausarzt erfolgen                                                    | weiterbehand_hausarzt              | 0 = nein<br>1 = ja<br>99 = missing             |
| 27  | Weiterbehandlung erfordert eine stationäre Einweisung                                                | weiterbehand_stationaer            | 0 = nein<br>1 = ja<br>99 = missing             |

| Nr. | Bezeichnung                                                                                           | Variablenname                                 | Ausprägung                                                                                                                   |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 28  | Weiterbehandlung sonstige                                                                             | weiterbehand_sonstige                         | 0 = nein<br>1 = ja<br>99 = missing                                                                                           |
| 29  | Technische Probleme                                                                                   | technik_problem                               | 0 = nein<br>1 = ja                                                                                                           |
| 30  | Technisches Problem seitens Hausarzt                                                                  | technik_problem_seitens_hausarzt              | 0 = nein<br>1 = ja                                                                                                           |
| 31  | Technisches Problem seitens Neurologie                                                                | technik_problem_seitens_neurologie            | 0 = nein<br>1 = ja                                                                                                           |
| 32  | Tonprobleme                                                                                           | technik_problem_tonprobleme                   | 0 = nein<br>1 = ja                                                                                                           |
| 33  | Bildprobleme                                                                                          | technik_problem_bildprobleme                  | 0 = nein<br>1 = ja                                                                                                           |
| 34  | Details                                                                                               | technik_problem_details                       | Text                                                                                                                         |
| 35  | Konsequenz der Probleme                                                                               | konsequenz_technik_problem                    | 0 = keine Konsequenz<br>1 = Telekonsil dauert laenger<br>2 = Telekonsil wurde abgebrochen<br>3 = Telekonsil wurde verschoben |
| 36  | Nachholkonsil erfolgt                                                                                 | nachholkonsil                                 | 0 = nein<br>1 = ja                                                                                                           |
| 37  | Technisches Problem im Vorkonsil (falls Nachholkonsil erfolgt, ansonsten nicht relevant und Wert = 0) | vorgaenger_technik_problem                    | 0 = nein<br>1 = ja                                                                                                           |
| 38  | Technisches Problem seitens Hausarzt im Vorkonsil                                                     | vorgaenger_technik_problem_seitens_hausarzt   | 0 = nein<br>1 = ja                                                                                                           |
| 39  | Technisches Problem seitens Neurologie im Vorkonsil                                                   | vorgaenger_technik_problem_seitens_neurologie | 0 = nein<br>1 = ja                                                                                                           |
| 40  | Tonprobleme im Vorkonsil                                                                              | vorgaenger_technik_problem_tonprobleme        | 0 = nein<br>1 = ja                                                                                                           |
| 41  | Bildprobleme im Vorkonsil                                                                             | vorgaenger_technik_problem_bildprobleme       | 0 = nein<br>1 = ja                                                                                                           |
| 42  | Details im Vorkonsil                                                                                  | vorgaenger_technik_problem_details            | Text                                                                                                                         |
| 43  | angeforderte Telekonsile (B1)                                                                         | status_angefordert                            | 0 = nein<br>1 = ja<br>99 = missing                                                                                           |
| 44  | Dispatchte Telekonsile                                                                                | status_dispatchet                             | 0 = nein<br>1 = ja<br>99 = missing                                                                                           |
| 45  | Durchgeführte Telekonsile                                                                             | status_durchgefuehrt                          | 0 = nein<br>1 = ja<br>99 = missing                                                                                           |

*Tabelle A17: Demographische und Berufliche Angaben der Hausärzt:innen differenziert nach Zufriedenheit mit dem Telekonsil*

| Hausärzt:innen mit Abschluss-Fragebogen (N=33)                                                                                                                                                                             | Zufriedenheit      |                         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                            | Durchgehend (N=24) | Nicht durchgehend (N=9) |
| <b>Geschlecht</b>                                                                                                                                                                                                          |                    |                         |
| Weiblich                                                                                                                                                                                                                   | 9 (37,5 %)         | <5                      |
| Männlich                                                                                                                                                                                                                   | 15 (62,5 %)        | 6 (66,7 %)              |
| <b>Altersgruppe</b>                                                                                                                                                                                                        |                    |                         |
| < 45 Jahre                                                                                                                                                                                                                 | 11 (45,8 %)        | <5                      |
| 45-54 Jahre                                                                                                                                                                                                                | 8 (33,3 %)         | <5                      |
| ≥ 55 Jahre                                                                                                                                                                                                                 | 5 (20,8 %)         | <5                      |
| <b>Erfahrung mit Telemedizin</b>                                                                                                                                                                                           |                    |                         |
| Ja                                                                                                                                                                                                                         | 9 (37,5 %)         | <5                      |
| Nein                                                                                                                                                                                                                       | 15 (62,5 %)        | 8 (88,9 %)              |
| Durchgehend zufrieden: Alle Fragen wurden mit "Stimme zu" oder mit "Stimme voll zu" beantwortet,<br>Nicht durchgehend: Mindestens eine Frage wurde mit "Stimme gar nicht zu", "Stimme nicht zu" oder "Neutral" beantwortet |                    |                         |

*Tabelle A18: Zeitliche Aspekte des Telekonsils*

| Telekonsile für Patient:innen in der Intervention (N=514)          | 1. Anlauf (N=514) |
|--------------------------------------------------------------------|-------------------|
| <b>Dauer von Anforderung bis Start eines Telekonsils (Minuten)</b> |                   |
| Mittelwert (SD)                                                    | 26,3 (18,0)       |
| Median [Q1; Q3]                                                    | 21,0 [13; 34]     |
| <b>Dauer eines Telekonsils (Minuten)</b>                           |                   |
| Mittelwert (SD)                                                    | 26,6 (11,2)       |
| Median [Q1; Q3]                                                    | 25,0 [19; 32]     |
| <b>Dauer von Anforderung bis Ende eines Telekonsils (Minuten)</b>  |                   |
| Mittelwert (SD)                                                    | 52,9 (21,4)       |
| Median [Q1; Q3]                                                    | 48,0 [38; 63]     |

### (3.1.5.) Implementierung der Telekonsile: RE-AIM (C)

Tabelle A19: Reach – Charakteristika der Patient:innen (Intervention) differenziert nach Loss to Follow-Up

| Patient:innen in der Intervention | Ohne Loss to Follow-Up (N=448) | Mit Loss to Follow-Up (N=66) | Gesamt (N=514) |
|-----------------------------------|--------------------------------|------------------------------|----------------|
| <b>Geschlecht</b>                 |                                |                              |                |
| Weiblich                          | 270 (60,3 %)                   | 39 (59,1 %)                  | 309 (60,1 %)   |
| Männlich                          | 178 (39,7 %)                   | 27 (40,9 %)                  | 205 (39,9 %)   |
| <b>Alter</b>                      |                                |                              |                |
| Mittelwert (SD)                   | 54,4 (19,3)                    | 45,3 (20,3)                  | 53,2 (19,6)    |
| Median [Min; Max]                 | 57,0 [18; 89]                  | 41,0 [19; 85]                | 56,0 [18; 89]  |
| <b>Altersgruppe</b>               |                                |                              |                |
| 18-29 Jahre                       | 58 (12,9 %)                    | 22 (33,3 %)                  | 80 (15,6 %)    |
| 30-49 Jahre                       | 117 (26,1 %)                   | 16 (24,2 %)                  | 133 (25,9 %)   |
| 50-69 Jahre                       | 155 (34,6 %)                   | 17 (25,8 %)                  | 172 (33,5 %)   |
| 70-79 Jahre                       | 71 (15,8 %)                    | 6 (9,1 %)                    | 77 (15,0 %)    |
| ≥ 80 Jahre                        | 47 (10,5 %)                    | 5 (7,6 %)                    | 52 (10,1 %)    |

### (3.1.7.) Kosten für die beteiligten Kostenträger AOK Nordost und TK (D2-D4)

Tabelle A20: Erkrankungsmerkmale der analysierten GKV-Patient:innen

| Erkrankungsmerkmal                    | Kontrolle (N=205) | Intervention (N=167) |
|---------------------------------------|-------------------|----------------------|
| Kopfschmerz                           | 84 (41,0 %)       | 52 (31,1 %)          |
| Sensibilitätsstörung                  | 40 (19,5 %)       | 55 (32,9 %)          |
| Schwindel                             | 45 (22,0 %)       | 44 (26,3 %)          |
| Sonstige Schmerzen                    | 44 (21,5 %)       | 17 (10,2 %)          |
| Andere Symptome                       | 33 (16,1 %)       | 15 (9,0 %)           |
| Bewegungsstörung                      | 27 (13,2 %)       | 14 (8,4 %)           |
| Motorisches Defizit                   | 25 (12,2 %)       | 10 (6,0 %)           |
| Sehstörung                            | 19 (9,3 %)        | 8 (4,8 %)            |
| Sprach-, Sprech-, oder Schluckstörung | 12 (5,9 %)        | <5                   |
| Wesensveränderung                     | 8 (3,9 %)         | <5                   |
| Bewusstseinsstörungen                 | <5                | 7 (4,2 %)            |

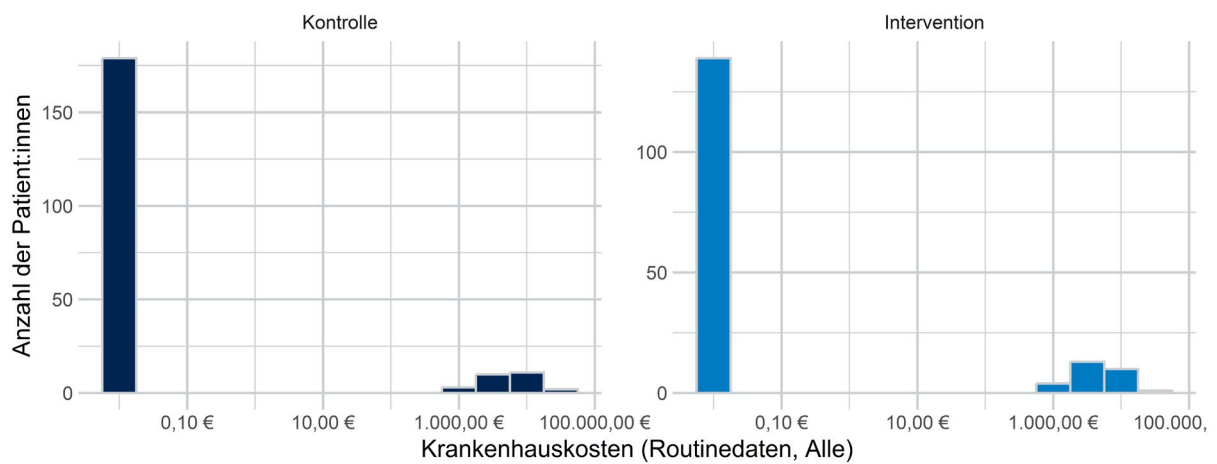


Abbildung A4: Anzahl der GKV-Patient:innen nach Höhe der Krankenhauskosten

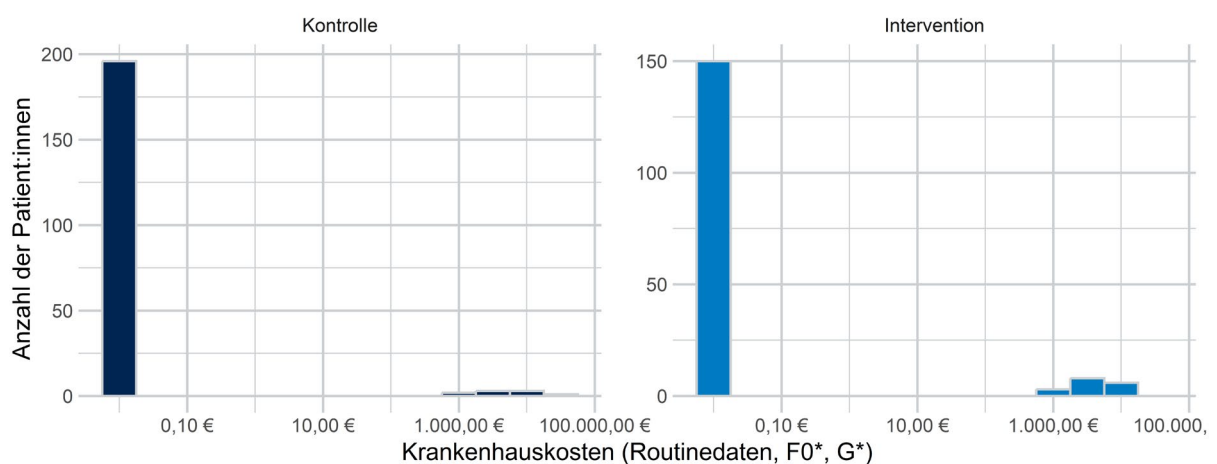


Abbildung A5: Anzahl der GKV-Patient:innen nach Höhe der Krankenhauskosten (bei neurologischen Diagnosen)

### (3.1.8.) Gesundheitsökonomische Analyse (E)

Tabelle A21: Ergebnisse der Kosten-Nutzwert- und Kosten-Wirksamkeits-Analyse für das Worse-Case-Szenario

| Messgröße                                                    | Inkrementelle Kosten [EUR]    | Inkrementeller Effekt   | IKER                                |
|--------------------------------------------------------------|-------------------------------|-------------------------|-------------------------------------|
| QALYs [Jahre]                                                | -203,13<br>[-1343,61; 772,63] | 0,00<br>[-0,00; 0,01]   |                                     |
| QALYs (DD) [Jahre]                                           | -203,13<br>[-1343,61; 772,63] | 0,00<br>[-0,01; 0,01]   |                                     |
| Verbleib beim HA [Anteil]                                    | -203,13<br>[-1343,61; 772,63] | -0,20<br>[-0,31; -0,08] | 1158,30<br>[-4202,50; 8820,04]      |
| Hospitalisierungs-Reduktion [Anteil mit $\geq 1$ Aufenthalt] | -203,13<br>[-1343,61; 772,63] | -0,05<br>[-0,11; 0,02]  | 26576,48<br>[-115646,24; 134639,81] |
| Verweildauer-Reduktion [Tage]                                | -199,25<br>[-1349,93; 795,70] | 4,45<br>[-4,40; 15,17]  | -60,11<br>[-1009,31; 953,00]        |
| Wartezeit-Reduktion Neuro-Erstkontakt [Tage]                 | -200,85<br>[-1321,01; 794,13] | 39,59<br>[29,37; 49,66] | -5,19<br>[-35,09; 20,27]            |

QALYs: Quality Adjusted Life Years, DD: Difference-in-Difference, IKER: Inkrementelle Kosten-Effektivitäts-Relation.  
Worse case, ohne stationäre Investitionskosten

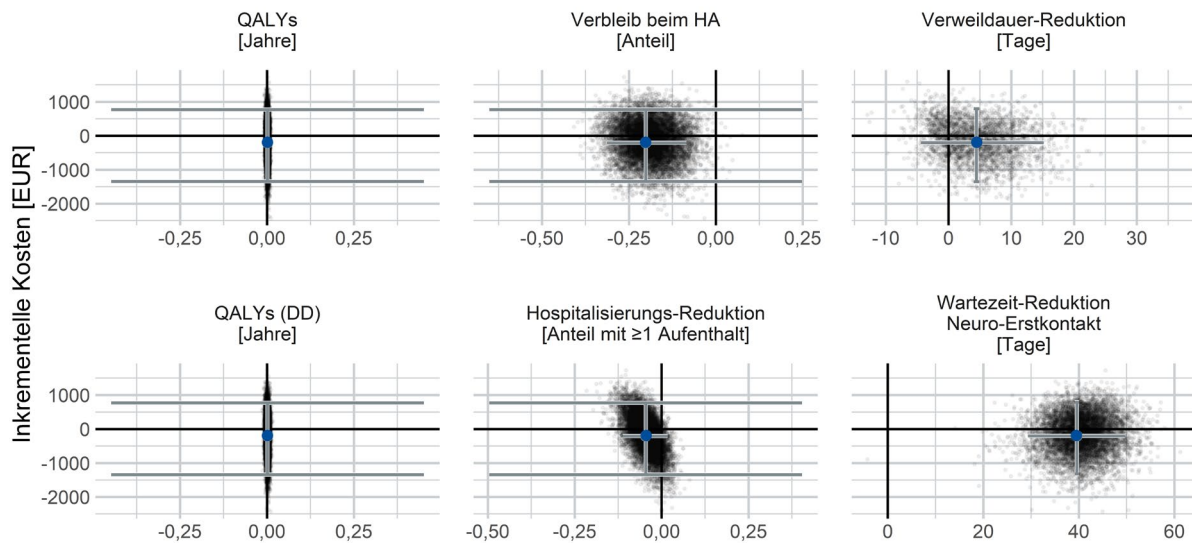


Abbildung A6: Kosten-Effektivitäts-Diagramme im Worse-Case-Szenario

Tabelle A22: Ergebnisse der Kosten-Nutzwert- und Kosten-Wirksamkeits-Analyse für die Sensitivitätsanalyse

| Messgröße                                                                                                                                                  | Inkrementelle<br>Kosten [EUR] | Inkrementeller<br>Effekt | IKER                               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|--------------------------|------------------------------------|
| QALYs<br>[Jahre]                                                                                                                                           | -69,43<br>[-1231,96; 929,73]  | 0,00<br>[-0,00; 0,01]    |                                    |
| QALYs (DD)<br>[Jahre]                                                                                                                                      | -69,43<br>[-1231,96; 929,73]  | 0,00<br>[-0,01; 0,01]    |                                    |
| Verbleib beim HA<br>[Anteil]                                                                                                                               | -69,43<br>[-1231,96; 929,73]  | -0,18<br>[-0,30; -0,06]  | 522,45<br>[-6948,49; 10317,03]     |
| Hospitalisierungs-Reduktion<br>[Anteil mit ≥1 Aufenthalt]                                                                                                  | -69,43<br>[-1231,96; 929,73]  | -0,05<br>[-0,11; 0,02]   | 3523,83<br>[-113592,77; 118953,18] |
| Verweildauer-Reduktion<br>[Tage]                                                                                                                           | -71,98<br>[-1219,32; 955,80]  | 4,37<br>[-4,31; 16,01]   | -91,45<br>[-1935,24; 1357,18]      |
| Wartezeit-Reduktion<br>Neuro-Erstkontakt<br>[Tage]                                                                                                         | -71,66<br>[-1235,74; 912,73]  | 41,55<br>[32,45; 50,65]  | -1,78<br>[-31,03; 21,77]           |
| QALYs: Quality Adjusted Life Years, DD: Difference-in-Difference, IKER: Inkrementelle Kosten-Effektivitäts-Relation.<br>Base case, ohne Investitionskosten |                               |                          |                                    |

### (3.2.) Neurologische Fortbildungen für NeTKoH-Hausärzt:innen

Tabelle A23: Selbsteinschätzung der NeTKoH-Hausärzt:innen zum Neurologischer Fortbildungsbedarf zu Projekteintritt und nach Projektende

| Hausärzt:innen                                                                                         | Projekteintritt<br>(N=33) | Projektende<br>(N=33) |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|-----------------------|
| <b>Grundsätzlicher Bedarf neurologische Fortbildung</b>                                                |                           |                       |
| Mittelwert (SD)                                                                                        | 6,2 (1,9)                 | 6,7 (2,2)             |
| Median [Q1; Q3]                                                                                        | 6,0 [5; 8]                | 7,0 [5; 8]            |
| <b>Medikation</b>                                                                                      |                           |                       |
| Mittelwert (SD)                                                                                        | 7,0 (1,9)                 | 7,4 (1,9)             |
| Median [Q1; Q3]                                                                                        | 8,0 [5; 8]                | 8,0 [7; 9]            |
| <b>Differentialdiagnose</b>                                                                            |                           |                       |
| Mittelwert (SD)                                                                                        | 6,6 (2,0)                 | 7,5 (2,0)             |
| Median [Q1; Q3]                                                                                        | 6,0 [6; 8]                | 8,0 [6; 9]            |
| <b>Diagnosestellung</b>                                                                                |                           |                       |
| Mittelwert (SD)                                                                                        | 6,2 (2,3)                 | 6,8 (2,3)             |
| Median [Q1; Q3]                                                                                        | 6,0 [5; 8]                | 7,0 [5; 8]            |
| <b>Monitoring</b>                                                                                      |                           |                       |
| Mittelwert (SD)                                                                                        | 6,2 (2,1)                 | 6,2 (2,6)             |
| Median [Q1; Q3]                                                                                        | 7,0 [5; 8]                | 7,0 [4; 8]            |
| <b>Prognose</b>                                                                                        |                           |                       |
| Mittelwert (SD)                                                                                        | 6,2 (2,4)                 | 5,9 (3,0)             |
| Median [Q1; Q3]                                                                                        | 6,0 [5; 8]                | 7,0 [3; 8]            |
| <b>Diagnostische Tests</b>                                                                             |                           |                       |
| Mittelwert (SD)                                                                                        | 6,1 (2,2)                 | 7,2 (2,1)             |
| Median [Q1; Q3]                                                                                        | 6,0 [4; 8]                | 7,0 [6; 9]            |
| Bedarf gemessen anhand einer Likert-Skala mit 0 als niedrigstem und 10 als höchstem Fortbildungsbedarf |                           |                       |

Tabelle A24: Charakteristika der Hausärzt:innen stratifiziert nach Fortbildungsteilnahme

| Hausärzt:innen, die bis zum Projektende teilnahmen (N=33)  | Mit mind. 1 Teilnahme<br>(N=23) | Ohne Teilnahme<br>(N=10) |
|------------------------------------------------------------|---------------------------------|--------------------------|
| <b>Geschlecht</b>                                          |                                 |                          |
| Weiblich                                                   | 8 (34,8 %)                      | <5                       |
| Männlich                                                   | 15 (65,2 %)                     | 6 (60,0 %)               |
| <b>Alter</b>                                               |                                 |                          |
| Mittelwert (SD)                                            | 48,4 (9,0)                      | 47,6 (9,6)               |
| Median [Min; Max]                                          | 50,0 [34; 64]                   | 43,0 [39; 65]            |
| <b>Arbeitserfahrung in Jahren</b>                          |                                 |                          |
| Mittelwert (SD)                                            | 19,3 (8,5)                      | 20,1 (10,5)              |
| Median [Q1; Q3]                                            | 18,0 [13; 25]                   | 16,0 [13; 25]            |
| <b>Praxiserfahrung in Mecklenburg-Vorpommern in Jahren</b> |                                 |                          |
| Mittelwert (SD)                                            | 9,9 (8,1)                       | 9,9 (6,9)                |
| Median [Q1; Q3]                                            | 8,0 [4; 12]                     | 9,0 [6; 13]              |

*Tabelle A25: Vergleich des neurologischen Fortbildungsbedarfs der NeTKoH-Hausärzt:innen zu Projekteintritt und Projektende stratifiziert nach Fortbildungsteilnahme*

| Hausärzt:innen                                          | Mit mind. 1 Teilnahme     |                       | Ohne Teilnahme            |                       |
|---------------------------------------------------------|---------------------------|-----------------------|---------------------------|-----------------------|
|                                                         | Projekteintritt<br>(N=23) | Projektende<br>(N=23) | Projekteintritt<br>(N=10) | Projektende<br>(N=10) |
| <b>Grundsätzlicher Bedarf neurologische Fortbildung</b> |                           |                       |                           |                       |
| Mittelwert (SD)                                         | 6,0 (1,8)                 | 6,5 (2,2)             | 6,8 (2,1)                 | 7,1 (2,1)             |
| Median [Q1; Q3]                                         | 6,0 [5; 8]                | 7,0 [5; 8]            | 7,0 [5; 8]                | 7,0 [5; 9]            |
| <b>Medikation</b>                                       |                           |                       |                           |                       |
| Mittelwert (SD)                                         | 7,0 (1,9)                 | 7,2 (2,0)             | 7,1 (2,1)                 | 7,9 (1,8)             |
| Median [Q1; Q3]                                         | 8,0 [6; 8]                | 8,0 [7; 8]            | 7,0 [5; 9]                | 8,5 [6; 9]            |
| <b>Differentialdiagnose</b>                             |                           |                       |                           |                       |
| Mittelwert (SD)                                         | 6,5 (2,1)                 | 7,4 (2,0)             | 6,7 (2,1)                 | 7,8 (2,1)             |
| Median [Q1; Q3]                                         | 6,0 [6; 8]                | 7,0 [6; 9]            | 7,0 [6; 8]                | 8,5 [8; 9]            |
| <b>Diagnosestellung</b>                                 |                           |                       |                           |                       |
| Mittelwert (SD)                                         | 6,1 (2,4)                 | 6,6 (2,5)             | 6,5 (2,0)                 | 7,2 (1,8)             |
| Median [Q1; Q3]                                         | 6,0 [4; 8]                | 7,0 [5; 8]            | 7,0 [6; 8]                | 7,0 [6; 8]            |
| <b>Monitoring</b>                                       |                           |                       |                           |                       |
| Mittelwert (SD)                                         | 6,6 (1,9)                 | 6,3 (2,5)             | 5,3 (2,4)                 | 5,8 (2,7)             |
| Median [Q1; Q3]                                         | 7,0 [6; 8]                | 7,0 [4; 8]            | 6,0 [4; 7]                | 5,5 [4; 8]            |
| <b>Prognose</b>                                         |                           |                       |                           |                       |
| Mittelwert (SD)                                         | 6,2 (2,4)                 | 5,9 (2,8)             | 6,1 (2,4)                 | 5,8 (3,6)             |
| Median [Q1; Q3]                                         | 7,0 [5; 8]                | 6,0 [4; 8]            | 5,5 [5; 8]                | 7,0 [3; 8]            |
| <b>Diagnostische Tests</b>                              |                           |                       |                           |                       |
| Mittelwert (SD)                                         | 5,9 (2,1)                 | 7,1 (2,2)             | 6,4 (2,6)                 | 7,3 (2,1)             |
| Median [Q1; Q3]                                         | 5,0 [4; 8]                | 7,0 [7; 8]            | 7,0 [6; 8]                | 7,0 [5; 9]            |