

Ergebnisbericht

(gemäß Nr. 14.1 ANBest-IF)



Konsortialführung:	Vestische Caritas Kliniken GmbH
Förderkennzeichen:	01VSF18020
Akronym:	MEMAPS
Projekttitel:	Chronische Schmerzen bei Kindern und Jugendlichen – multidimensionales Ergebnisqualitätsmaß und praxistaugliche Stratifizierungsstrategie
Autoren:	PD Dr. Julia Wager, Prof. Dr. Boris Zernikow
Förderzeitraum:	1. März 2019 – 31. Dezember 2022

Inhaltsverzeichnis

I.	Abkürzungsverzeichnis.....	3
II.	Abbildungsverzeichnis.....	4
III.	Tabellenverzeichnis.....	4
1.	Zusammenfassung.....	5
2.	Beteiligte Projektpartner.....	6
3.	Projektziele.....	6
3.1	Hintergrund	6
3.2	Primäres Projektziel.....	7
3.2.1	Validierung und Normierung RCADS.....	7
3.3	Sekundäres Projektziel	8
4.	Projektdurchführung.....	8
4.1	Vorbereitungsphase	9
4.2	Datenerhebung Allgemeinbevölkerung	9
4.3	Datenerhebung Primärversorgung.....	9
4.4	Datenerhebung Tertiärversorgung Datteln und Garmisch-Partenkirchen	9
4.5	Routinedatenerhebung	10
4.6	Bearbeitung der Forschungsfragen / Datenanalyse.....	10
4.7	Dissemination	10
5.	Methodik.....	11
5.1	Studiendesign und Zielpopulation.....	11
5.2	Ein- und Ausschlusskriterien.....	12
5.3	Fallzahlen inkl. Drop-Out	12
5.4	Rekrutierung	13

5.5 Messinstrumente.....	16
5.6 Auswertungsmethoden	19
5.6.1 Primäre Forschungsfrage	19
5.6.2 Sekundäre Forschungsfrage	23
6. Projektergebnisse.....	26
6.1 Primäres Projektziel	26
6.1.1 Validierung und Normierung RCADS.....	26
6.1.2 Entwicklung P-CPG	28
6.1.3 Validierung des P-CPG.....	30
6.2 Sekundäres Projektziel	32
7. Diskussion der Projektergebnisse	34
7.1 Primäres Projektziel	34
7.1.1 Validierung und Normierung RCADS.....	34
7.1.2 Entwicklung und Validierung des P-CPG	36
7.2 Sekundäres Projektziel	38
7.3 Stärken und Limitationen	40
7.4 Schlussfolgerung	42
8. Verwendung der Ergebnisse nach Ende der Förderung	42
8.1 Primäres Projektziel	42
8.2 Sekundäres Projektziel	42
9. Erfolgte bzw. geplante Veröffentlichungen	44
10. Literaturverzeichnis.....	44
11. Anhang	50
12. Anlagen.....	51

I. Abkürzungsverzeichnis

AUC	Area Under Curve
CFI	Comparative Fit Index
CPG	Chronic Pain Grading
DKSZ	Deutsches Kinderschmerzszentrum
DSM	Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders
DSF-KJ	Deutscher Schmerzfragebogen für Kinder und Jugendliche
DWLS	Diagonally Weighted Least Squares
FDI	Functional Disability Inventory
GAD	Generalisierte Angststörung
ICD-10	International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems – 10
KFA	Konfirmatorische Faktorenanalyse
KNN	Künstliches Neuronales Netz
LOFO	Leave-one-variable-out
M	Mittelwert
MDD	Major Depression
Mdn	Median
N / n	Anzahl
NRS	Numerische Ratingskala
OCD	Zwangsstörung
P-CPG	Pediatric Chronic Pain Grading
PD	Panikstörung
PPDI	Paediatric Pain Disability Index
RCADS	Revised Children's Anxiety and Depression Scale
RMSEA	Root Mean Square Error of Approximation
SAD	Trennungsangst
SD	Standardabweichung
SP	Soziale Phobie
SRMR	Standardized Root Mean Square Residual
TK	Techniker Krankenkasse
TLI	Tucker-Lewis Index
XAI	Explainable Artificial Intelligence

II. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1. Zeitplan des MEMAPS-Projektes.....	9
Abbildung 2. Studiendesign	12
Abbildung 3. Flowchart mit rekrutierten Teilnehmerzahlen und Drop-Outs.....	13
Abbildung 4. Cutoffs und Klassifikationsalgorithmen des Pediatric Chronic Pain Grading (P-CPG).	28
Abbildung 5. Verteilung der P-CPG-Stufen in den drei Teilstichproben Allgemeinbevölkerung, Primär- und Tertiärversorgung	31
Abbildung 6. Veränderung der P-CPG Stufen über die drei Messzeitpunkte getrennt nach Stichproben	32
Abbildung 7. P-CPG Verteilung der Teilnehmer:innen der KNN-Analysen zu E1 bis E3.....	33

III. Tabellenverzeichnis

Tabelle 1. Projektpartner:innen des MEMAPS-Projekts	6
Tabelle 2. Baseline Charakteristika der drei Substichproben Allgemeinbevölkerung, Primär- und Tertiärversorgung	15
Tabelle 3. Genutzte Messinstrumente.....	16
Tabelle 4. Szenarien des KNN _{max}	24
Tabelle 5. Modellpassung aller in der konfirmatorischen Faktorenanalyse getesteten Modelle	27
Tabelle 6. Korrelationen zwischen RCADS-Skalen und KIDSCREEN-10 und FDI	27
Tabelle 7. Vor- und Nachteile der Optionen A – C für eine Erfassungssoftware	43

1. Zusammenfassung

Hintergrund: Chronische Schmerzen sind ein weit verbreitetes Problem bei Kindern und Jugendlichen. Etwa die Hälfte der Betroffenen suchen wegen der Schmerzen einen Arzt / eine Ärztin auf. Bei einem schwerwiegenden Schmerzproblem werden einige in einer spezialisierten Schmerzzambulanz vorstellig und erhalten ggf. die Empfehlung einer stationären interdisziplinären multimodalen Schmerztherapie. Bisher existiert kein umfassendes multidimensionales Ergebnisqualitätsmaß zur Erfassung der Wirksamkeit einer Behandlung chronischer Schmerzen bei Kindern und Jugendlichen. Als *primäres Projektziel* wurde daher ein multidimensionales Messinstrument, das Pediatric Chronic Pain Grading (P-CPG), für Kinder im Alter von acht bis 17 Jahren entwickelt und validiert, das den Schmerzschweregrad erfasst. Dafür werden Daten zur Schmerzintensität, zur funktionellen Beeinträchtigung und auch zur emotionalen Beeinträchtigung integriert. Im Rahmen des *sekundären Projektziels* wurde dieses neue Maß verwendet, um mithilfe von Künstlichen Neuronalen Netzen (KNN) den Krankheitsverlauf von Kindern mit chronischen Schmerzen vorherzusagen. Dies soll eine stratifizierte Zuweisung zu unterschiedlich intensiven Behandlungsoptionen ermöglichen, um eine Über- aber auch Fehlversorgung zu vermeiden.

Methodik: Es wurden Daten in drei Stichproben erhoben, die in unterschiedlichem Ausmaß von chronischen Schmerzen betroffen waren: in der Schule ($N=1562$), in der Primärversorgung ($N=129$) und in der Tertiärversorgung ($N=757$). Zusätzlich wurden Routinedaten von $N=82$ bei der TK versicherten Patient:innen der Primär- und Tertiärversorgung gesammelt. Als Vorarbeit für das P-CPG wurde die Revised Children's Anxiety and Depression Scale (RCADS) mit den Schuldaten validiert und normiert - das Maß, welches für die Erfassung der emotionalen Beeinträchtigung im P-CPG genutzt wird. Das P-CPG wurde anhand der Schulstichprobe (Allgemeinbevölkerung) entwickelt, mit allen Schulkindern mit chronischen Schmerzen ($n=454$); die Konstruktvalidität wurde anhand der Gesamtstichprobe von $N=2448$ Kindern und Jugendlichen sowie der Routinedaten überprüft. Die Änderungssensitivität wurde mithilfe der Daten der Tertiärversorgung gemessen. Für das KNN wurden Daten aller Teilnehmer:innen, die wegen Schmerzen bereits beim Arzt / einer Ärztin waren, genutzt ($n=235$), allerdings keine Daten der Tertiärversorgung. Mithilfe der lernenden Algorithmen konnten die wichtigsten und praxistauglich verwendbaren Prädiktoren des Krankheitsverlaufs ermittelt werden.

Ergebnisse: Die RCADS wurde in der Allgemeinbevölkerung validiert und normiert; es wurden T-Werte für den deutschen Sprachraum ermittelt. Anschließend konnte das multidimensionale Messinstrument P-CPG entwickelt werden. Die drei Teilstichproben unterschieden sich erwartungsgemäß signifikant in den P-CPG-Stufen, wobei Schulkinder den geringsten und Patient:innen aus der Tertiärversorgung den höchsten Schmerzschweregrad aufwiesen. Eine gute konvergente Validität wurde unter anderem durch signifikante positive τ -Korrelationen zwischen dem P-CPG und den Routinedaten nachgewiesen, die einen Anstieg der Gesundheitskosten mit steigenden P-CPG-Werten widerspiegeln. Die Änderungssensitivität wurde durch eine signifikante Verringerung der P-CPG-Grade drei und sechs Monate nach einer Schmerztherapie nachgewiesen. Das KNN kann Therapieversagen hervorragend vorhersagen, wenn alle erhobenen Daten des Projektes genutzt werden. Werden nur die Daten genutzt, die in der Primärversorgung routinemäßig vorliegen, sind hilfreiche Prognosen nicht möglich. Werden diese Variablen um einige wenige relevante Informationen ergänzt, wird eine zufriedenstellende Sensitivität und Spezifität erreicht.

Diskussion: Für die RCADS stehen nun T-Werte für eine bessere Interpretierbarkeit der Werte zur Verfügung. Das entwickelte P-CPG ermöglicht die Erfassung des Schmerzschweregrads in epidemiologischen und klinischen Populationen, die Therapiestratifizierung und das Monitoring von Behandlungsergebnissen. Mithilfe eines KNN können Patient:innen anhand von zwei Arztbesuchen im Abstand von drei Monaten mit einer zufriedenstellenden Genauigkeit identifiziert werden, bei denen Therapieversagen wahrscheinlich ist und die frühzeitig in eine spezialisierte Behandlung überwiesen werden sollten.

2. Beteiligte Projektpartner

Tabelle 1. Projektpartner:innen des MEMAPS-Projekts

Institution	Projektleitung	Verantwortlichkeiten
Vestische Caritas Kliniken GmbH; Deutsches Kinderschmerzszentrum	Prof. Dr. Boris Zernikow Dr. Julia Wager	Konsortialführung Projektleitung primäres Projektziel (Entwicklung multidimensionales Messinstrument)
Techniker Krankenkasse	Dr. Udo Schneider Prof. Dr. Roland Linder	Projektleitung sekundäres Projektziel (Entwicklung eines Künstlichen neuronalen Netzes); Bereitstellung von TK-Routinedaten
Fachhochschule Bielefeld	Prof. Dr. Gerit Hirschfeld	Biometrie
Zentrum für Schmerztherapie junger Menschen in Garmisch- Partenkirchen	Dr. Lea Höfel	Kooperationspartner; Rekrutierung Studienteilnehmer:innen Tertiärversorgung

Projektstruktur

Die Konsortialführung übernahm Prof. Dr. Zernikow. Hauptverantwortlich für das primäre Projektziel war das Deutsche Kinderschmerzszentrum (DKSZ) unter der Leitung von Frau Dr. Wager (fachliche Ansprechpartnerin nach Projektende). Das DKSZ übernahm die Rekrutierung der Studienteilnehmer:innen in sechs verschiedenen Schulen, in 37 Kinderarztpraxen und in der Schmerzambulanz und der Schmerzstation des DKSZ. Hauptverantwortlich für das sekundäre Projektziel war die Techniker Krankenkasse unter der Leitung von Prof. Dr. Linder (fachlicher Ansprechpartner nach Projektende). Prof. Dr. Hirschfeld war für die Auswertungen im Rahmen des primären Projektziels zuständig. Das Zentrum für Schmerztherapie junger Menschen in Garmisch-Partenkirchen war als Kooperationspartner für die Rekrutierung zusätzlicher stationärer Patient:innen für die Studienteilnahme zuständig.

3. Projektziele

3.1 Hintergrund

Etwa die Hälfte der Kinder und Jugendlichen in Deutschland berichtet von wiederkehrenden Schmerzen in den letzten drei Monaten (Ellert et al., 2007). Bei vielen Betroffenen stellt dieses Symptom (noch) kein medizinisch relevantes Problem dar und gelegentlich zeigt sich eine Spontanremission (Laurell et al., 2006; Mikkelsen et al., 2008). Ungefähr die Hälfte der betroffenen Kinder und Jugendlichen entwickelt aber ein solch gravierendes Schmerzproblem, dass sie deswegen einen Arzt / eine Ärztin aufsuchen (Ellert et al., 2007). Je nach Schmerzschweregrad ist eine primäre Versorgung beim Kinderarzt / einer Kinderärztin ausreichend (Wager et al., 2019) oder eine ambulante Versorgung in einer Spezialambulanz notwendig (Hechler et al., 2011; Hechler, Wager, & Zernikow, 2014). Bei etwa fünf bis acht Prozent entsteht eine schwere Schmerzstörung: Sie sind aufgrund der Schmerzen stark in ihrem physiologischen und emotionalen Funktionsniveau eingeschränkt und nehmen viele medizinische Leistungen in Anspruch (Hechler, Ruhe, et al., 2014; Huguet & Miró, 2008; Könnig et al., 2021). Um diese Patient:innen zu heilen, ist zumeist eine intensive multimodale stationäre Therapie notwendig (Hechler, Ruhe, et al., 2014; Hechler, Wager, & Zernikow,

2014). Zurzeit existiert kein umfassendes multidimensionales Ergebnisqualitätsmaß zur Erfassung der Wirksamkeit einer Behandlung chronisch-funktioneller Schmerzen bei Kindern und Jugendlichen. Ein solches Ergebnisqualitätsmaß ist aber notwendig als primärer Endpunkt für dringend benötigte klinische Studien. Ferner ist ein solches multidimensionales Ergebnisqualitätsmaß wichtig, um die Effektivität von Schmerztherapien national und international sowie mit ambulantem und stationärem, weniger intensivem und intensivem Behandlungsansatz vergleichbar zu machen.

3.2 Primäres Projektziel

Als primäres Projektziel sollte ein generelles Ergebnisqualitätsmaß für chronische Schmerzen bei Kindern und Jugendlichen entwickelt werden, das Pediatric Chronic Pain Grading (P-CPG). Das P-CPG basiert auf dem im Erwachsenenbereich weit verbreiteten Chronic Pain Grading (CPG) zur Klassifikation des Schmerzschweregrades (Korff et al., 1992). Das CPG wurde bereits für Jugendliche angepasst (Wager et al., 2013) und dessen bedingte Eignung als Therapie-Ergebnisqualitätsmaß gezeigt (Stahlschmidt et al., 2017). Das Jugendlichen-CPG erfasst die Schwere der Schmerzproblematik anhand von fünf Stufen. In diesem Maß werden die Schmerzintensität, die schmerzbezogene Beeinträchtigung im Alltag und Schulfehlitage integriert. Das Jugendlichen-CPG weist allerdings einige Schwächen auf. Es kann nur für Jugendliche ab elf Jahren eingesetzt werden; es ist aufgrund der verwendeten Messinstrumente für eine internationale Verbreitung nicht geeignet; und es berücksichtigt keine emotionale Beeinträchtigung, eine hoch relevante Outcome-Dimension bei chronischen Schmerzen. Chronische Schmerzen sind ein bio-psycho-soziales Phänomen. Ein Ergebnisqualitätsmaß sollte daher auch diese drei Dimensionen erfassen. Das P-CPG als Weiterentwicklung des Jugendlichen-CPG soll international für Kinder und Jugendliche einsetzbar sein und den Schweregrad chronischer Schmerzen umfassend abbilden, indem die emotionale Beeinträchtigung (erfasst durch die Revised Children's Anxiety and Depression Scale) integriert ist. Das P-CPG als Ergebnisqualitätsmaß kann die Krankheitsschwerstufe eines Kindes oder Jugendlichen mit chronischen Schmerzen abbilden. Eine Längsschnitt-Erfassung des P-CPG ermöglicht somit eine Abbildung des Krankheitsverlaufs. Eine Vorhersage von Krankheitsverläufen ist immer dann besonders wichtig und sinnvoll, wenn für die untersuchte Erkrankung Therapien mit unterschiedlicher Intensität zur Verfügung stehen. Anhand zuverlässiger Vorhersagen kann eine stratifizierte Zuweisung zu unterschiedlich intensiven Behandlungsoptionen erfolgen, um die Erkrankung in jeder Krankheitsschwerstufe mit angemessenem Aufwand zu behandeln. Durch eine genaue Vorhersage des Krankheitsverlaufes schon innerhalb der ersten Monate nach Erkrankungsbeginn kann dann sowohl eine Über- als auch eine Fehlversorgung vermieden werden. Chronische funktionelle Schmerzen bei Kindern und Jugendlichen sind hierfür prototypisch. Die primäre Hypothese lautete, dass das entwickelte Ergebnisqualitätsmaß P-CPG ein valides Instrument ist, um das Therapieergebnis und den Krankheitsverlauf von Kindern und Jugendlichen mit chronischen Schmerzen umfassend abzubilden.

3.2.1 Validierung und Normierung RCADS

Als Maß zur Erfassung der emotionalen Beeinträchtigung geht die Revised Children's Anxiety and Depression Scale (RCADS) in das neue Ergebnisqualitätsmaß ein. Die RCADS ist eines der am häufigsten verwendeten Messinstrumente zur Erfassung von Angst und Depression bei Kindern und Jugendlichen (Chorpita et al., 2000) und wird vom International Consortium for Health Outcomes Measurement (ICHOM; (Krause et al., 2021)) zur standardisierten Erfassung von Angst und Depressionen bei Kindern und Jugendlichen empfohlen. Die Skala erfasst bei Kindern und Jugendlichen im Alter von acht bis 18 Jahren die sechs Dimensionen der Angst und Depression, die auf dem „Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders“ (DSM) basieren: generalisierte Angststörung, Zwangsstörung, Panikstörung, Trennungsangst, soziale Phobie und Major Depression. Derzeit sind frei zugängliche Versionen der RCADS in zahlreichen Sprachen verfügbar (siehe <https://rcads.ucla.edu/versions>). Auch eine deutsche

Version der RCADS ist bereits verfügbar (Stahlschmidt et al., 2019), welche gute psychometrische Eigenschaften (z. B. Reliabilität, Itemeigenschaften, Konstruktvalidität) in einer Stichprobe mit pädiatrischen chronischen Schmerzpatient:innen aufwies. Allerdings wurde die deutsche Version der RCADS noch nicht in der Allgemeinbevölkerung validiert und es sind noch keine deutschen Normwerte (T-Werte) für die RCADS verfügbar. Eine ausreichende Validierung in einer Allgemeinbevölkerungsstichprobe und deutsche T-Werte sind allerdings notwendig, um die RCADS als Maß der emotionalen Beeinträchtigung in das P-CPG aufzunehmen. Deshalb wurde als Vorarbeit innerhalb des ersten Projektziels die Validierung der RCADS in der Allgemeinbevölkerungsstichprobe durchgeführt und deutsche T-Werte generiert.

3.3 Sekundäres Projektziel

In vielen Bereichen, etwa der Risikostratifizierung in der Radiologie (Gastounioti et al., 2018), der Prognose der Lebenserwartung (Matsuo et al., 2017) oder der Vorhersage von Kreuzschmerzen bei Erwachsenen (Darvishi et al., 2017) werden heutzutage zunehmend häufiger lernende Algorithmen eingesetzt, vor allem deep learning mit Künstlichen Neuronalen Netzen (KNN). Im Rahmen des sekundären Projektziels sollte überprüft werden, ob mithilfe eines KNN der Krankheitsverlauf von Kindern und Jugendlichen mit chronischen Schmerzen (erfasst durch das neu entwickelte P-CPG) vorhergesagt werden kann, um Fehlversorgung zu vermeiden und die Patient:innen frühzeitig einer angemessenen Therapieintensität zuzuführen. Dieses KNN sollte sowohl praxistauglich einsetzbar sein, als auch eine valide Vorhersage treffen können. Basierend auf den Vorhersagen des KNN sollte eine Risikostratifizierung möglich gemacht werden, um eine Behandlungsempfehlung auszusprechen. Ein solches KNN soll Ärzten / Ärztinnen zur Verfügung gestellt werden, um „kritisch-gefährdete“ Patient:innen frühzeitig zu erkennen und rechtzeitig in spezialisierte Behandlung überweisen zu können. Dafür wurde im Rahmen dieses Projektes das bestmögliche KNN entwickelt, welches eine maximale prädiktive Validität bei gleichzeitig minimalem Datenerfassungsaufwand aufweist. Methoden des maschinellen Lernens, nicht zuletzt auf Basis von KNN, haben in letzter Zeit ihre Leistungsfähigkeit bei unterschiedlichsten multivariaten Prädiktionsaufgaben eindrucksvoll unter Beweis stellen können (Krizhevsky et al., 2012; Mohamed et al., 2011). Für die vorliegende Fragestellung kam das Lernverfahren resilient propagation zum Einsatz bzw. die Modifikation iRprop+ (Igel & Hüsken, 2003). Dieses wurde verwendet, um einen zweidimensionalen Merkmalsraum aufzuspannen als Grundlage für einen k-Nächster-Nachbar-Algorithmus. Die sekundäre Hypothese lautete, dass ein KNN angelernt werden kann, welches praxistauglich in der Primärversorgung eingesetzt werden kann und eine gute Vorhersage des Krankheitsverlaufs ermöglicht.

4. Projektdurchführung

Das MEMAPS-Projekt war ursprünglich für 36 Monate geplant (März 2019-Februar 2022). Aufgrund der Corona-Pandemie und den damit verbundenen Einschränkungen mussten zwischenzeitlich die Rekrutierungen und E1-Datenerhebungen ausgesetzt werden, was zu Änderungen des Arbeits- und Zeitplans des Projektes führte. Daher wurde im Mai 2020 ein Antrag auf Änderung des Arbeits- und Zeitplans gestellt, welcher einen zeitweisen Rekrutierungs- und E1-Datenerhebungsstopp, eine Reduzierung der Fallzahlen in der Primärversorgung (von N=300 auf N=200 Teilnehmer:innen) und eine Umstellung der E3-Erhebung in der Allgemeinbevölkerung a) auf eine Online-Befragung beinhaltete (bewilligt am 01.07.2020). Aufgrund der anhaltenden Auswirkungen der Corona-Pandemie auf den Projektverlauf wurde im Juli 2021 eine kostenneutrale Laufzeitverlängerung des Projektes um 10 Monate beantragt (bewilligt am 24.09.2021) und im November 2021 eine erneute Reduzierung der Fallzahlen in der Primärversorgung (von N=200 auf N=116) (bewilligt am

03.12.2021). Die Projektlaufzeit erstreckte sich somit von März 2019 bis Dezember 2022. Abbildung 1 zeigt den tatsächlichen zeitlichen Ablauf des Projekts.

	2019												2020												2021												2022											
Vorbereitung																																																
Datenerhebung Allgemeinbevölkerung																																																
Datenerhebung Primärversorgung																																																
Datenerhebung Tertiärversorgung Datteln																																																
Datenerhebung Tertiärversorgung Garmisch-Partenkirchen																																																
Routinedatenerhebung																																																
Bearbeitung der Forschungsfragen / Datenanalyse																																																
Dissemination																																																

Abbildung 1. Zeitplan des MEMAPS-Projektes.

4.1 Vorbereitungsphase

Innerhalb der Vorbereitungsphase wurden ein Datenschutzkonzept entwickelt, die Studienmaterialien erstellt, positive Ethikvoten bei der Universität Witten/Herdecke und der Ludwig-Maximilians-Universität München eingeholt und ein Antrag beim Bundesamt für Soziale Sicherheit für die Übermittlung der Routinedaten gestellt. Außerdem wurden die teilnehmenden Schulen und Schüler:innen sowie Kinderarztpraxen rekrutiert und die elektronische Datenerhebung programmiert.

4.2 Datenerhebung Allgemeinbevölkerung

Die Datenerhebung in den drei weiterführenden Schulen konnte wie geplant im Oktober 2019 starten. Drei Datenerhebungen fanden im Abstand von jeweils drei Monaten statt. Dabei fanden die ersten beiden Datenerhebungen (E1 & E2) jeweils vor Ort in der Schule statt, während die dritte Datenerhebung (E3) online stattfand. Die Datenerhebung E3 endete im Juli 2020. Nach demselben Konzept wurde auch mit etwas Abstand die Datenerhebung in den drei Grundschulen durchgeführt, wobei hier alle drei Befragungen vor Ort in den Schulen stattfanden. Hier kam es allerdings zu Verzögerungen im geplanten Ablauf durch die Schulschließungen aufgrund der Corona-Pandemie, sodass die Datenerhebung statt wie geplant im Februar 2021 erst im September 2021 starten konnte. Die Datenerhebung E3 endete dann im April 2022. Insgesamt konnten $N=1567$ Schüler:innen in die Studie eingeschlossen werden.

4.3 Datenerhebung Primärversorgung

Die Datenerhebung in den 37 teilnehmenden Kinderarztpraxen konnte wie geplant im März 2020 starten, musste dann allerdings aufgrund der Corona-Pandemie von Ende März bis Anfang September wieder ausgesetzt werden. Auch in der Primärversorgung fanden drei Datenerhebungen jeweils im Abstand von drei Monaten statt, wobei die erste Datenerhebung in der Kinderarztpraxis und die beiden weiteren online stattfanden. Die Datenerhebung E3 war im Juni 2022 abgeschlossen. Die Corona-Pandemie mit allen Einschränkungen führte allerdings in diesem Bereich dazu, dass die angestrebte Teilnehmerzahl von $N=300$ nicht erreicht werden konnte, weswegen bereits im November 2021 ein Antrag auf Reduzierung der Fallzahl in der Primärversorgung gestellt wurde. Insgesamt konnten $N=130$ Patient:innen der Primärversorgung eingeschlossen werden.

4.4 Datenerhebung Tertiärversorgung Datteln und Garmisch-Partenkirchen

Die Datenerhebung in der Tertiärversorgung konnte im Deutschen Kinderschmerzszentrum (DKSZ) wie geplant im September 2019 starten. Während der Vorbereitungsphase konnte ein zusätzlicher Rekrutierungspartner für die Tertiärversorgung gewonnen werden, das Zentrum für Schmerztherapie Junger Menschen in Garmisch-Partenkirchen. Hier konnte die Datenerhebung mit etwas Verzögerung im Februar 2020 starten. Im DKSZ wurden sowohl Patient:innen der Schmerzzambulanz als auch der Schmerzstation rekrutiert, während in

Garmisch-Partenkirchen nur stationäre Patient:innen rekrutiert wurden. Auch hier fanden drei Datenerhebungen jeweils im Abstand von drei Monaten statt, wobei die erste Datenerhebung vor Ort in den Zentren und die beiden weiteren online stattfanden. Auch in der Tertiärversorgung musste die Datenerhebung von Ende März bis Anfang September 2020 aufgrund der Corona-Pandemie ausgesetzt werden. Insgesamt konnten $N=766$ Patient:innen in die Studie eingeschlossen werden. Die Datenerhebung E3 war im März 2022 abgeschlossen.

4.5 Routinedatenerhebung

In der Primär- und Tertiärversorgung (nur im DKSZ) wurden zu den regulären Studiendaten zusätzlich Routinedaten von Patient:innen genutzt, die bei der Techniker Krankenkasse (TK) versichert waren und mit der Datenübermittlung einverstanden waren. Dazu wurde ein separates Einverständnis von den Patient:innen und ihren Eltern eingeholt. Insgesamt konnten $N=82$ Teilnehmer:innen für die Routinedatenanalyse rekrutiert werden. Die zu analysierenden Routinedaten erfassen den Zeitraum zwölf Monate vor der ersten Datenerhebung. Nach Ende der Datenerhebung wurden die Routinedaten von der TK über eine Vertrauensstelle zur Verfügung gestellt.

4.6 Bearbeitung der Forschungsfragen / Datenanalyse

Primäre Forschungsfrage

Die in allen drei Stichproben erhobenen Daten wurden vom zuständigen Biometriker Prof. Hirschfeld überprüft, aufbereitet und für die Analysen zusammengeführt. Im ersten Halbjahr 2020 wurde mit der P-CPG-Entwicklung begonnen. Im Juni 2020 fand ein Expertentreffen mit zwei Schmerzexperten und einem Methodiker statt. Es wurden Klassifikationen der unterschiedlichen Stufen des P-CPG entwickelt, in denen festgelegt wurde, mit welcher Prozedur Kinder und Jugendliche zu einer Schmerzschwerestufe zugeordnet werden, wie viele Schmerzschwerestufen enthalten sein sollen und in welcher Form die emotionale Beeinträchtigung eingehen kann. Im weiteren Verlauf wurde die Entwicklung des P-CPG abgeschlossen und es wurde ein Manual für das neue Messinstrument erstellt (siehe Anlage 1).

Anfang 2022 lagen alle E1 Daten aus der Allgemeinbevölkerung vor und die Normierung des RCADS konnte durchgeführt werden. T-Werte für den RCADS wurden berechnet. Außerdem konnte mit den Validierungsanalysen für das P-CPG begonnen werden.

Sekundäre Forschungsfrage

Es fanden mehrere Konsortialtreffen zwischen der Konsortialführung und der TK statt, um das Vorgehen zur Entwicklung des künstlichen neuronalen Netzes zu besprechen. Sobald die ersten Datensätze vorlagen, übermittelte die Konsortialführung der TK einen exemplarischen Datensatz, der als Ausgangspunkt für die Entwicklung eines KNN diente. Ein erster Prototyp des KNN wurde Anfang 2022 erstellt. Im weiteren Verlauf wurde die Prädiktion auf die Vorhersage von Therapieversagen fokussiert und das KNN für diese Fragestellung optimiert.

4.7 Dissemination

Zur breiteren Wahrnehmung des Projektes und als zusätzliche Informationsquelle für potenzielle Studienteilnehmer:innen wurde eine Webseite über das Projekt erstellt (www.memaps.de). Flyer zur Rekrutierung von potenziellen Studienteilnehmer:innen wurden in Schulen und Arztpraxen verteilt. Erste Ergebnisbroschüren wurden für die Teilnehmer:innen der Allgemeinbevölkerung erstellt und in den teilnehmenden Schulen verteilt. Eine textliche Ergebnisdarstellung in Form eines P-CPG Manuals wurde erstellt (siehe Anlage 1).

Es wurde ein wissenschaftlicher Artikel zur Normierung des Angst- und Depressionsfragebogens „RCADS“ erstellt und im März 2023 in der wissenschaftlichen Open-

Access-Fachzeitschrift „International Journal of Methods in Psychiatric Research“ veröffentlicht. Außerdem wurde ein wissenschaftlicher Artikel zum neu entwickelten P-CPG erstellt und in der Fachzeitschrift „PAIN“ eingereicht (In Revision, Stand 14. Juni 2023). Ein weiterer Artikel zu den Ergebnissen des KNN für das „Deutsche Ärzteblatt“ ist gerade in Vorbereitung.

5. Methodik

5.1 Studiendesign und Zielpopulation

Es wurde eine prospektive Längsschnittstudie mit **drei Messzeitpunkten** durchgeführt (siehe Abbildung 2). Die Studie startete im **März 2019** und endete im **Dezember 2022**. Die **Studiendauer** umfasste somit nach einer Verlängerung von zehn Monaten insgesamt **46 Monate**. Es wurden Daten von drei Substichproben erhoben: Kinder und Jugendliche in der Schule (Allgemeinbevölkerung: a) weiterführende Schulen, b) Grundschulen); Kinder und Jugendliche, die sich aufgrund von Schmerzen in einer Kinder- und Jugendarztpraxis vorstellten (Primärversorgung); Kinder und Jugendliche, die sich am Deutschen Kinderschmerzszentrum (DKSZ) (Tertiärversorgung; ambulante und stationäre Schmerztherapie) oder am Zentrum für Schmerztherapie junger Menschen (Tertiärversorgung; stationäre Schmerztherapie) vorstellten. Das P-CPG als generelles Ergebnisqualitätsmaß sollte alle Schmerzschweregrade abbilden können, von keinen Schmerzen (z. B. nach einer erfolgreichen Therapie oder in Präventionsstudien) bis hin zu extrem stark beeinträchtigenden Schmerzen (z. B. vor einer stationären Schmerztherapie). Durch die Datenerhebung in der Allgemeinbevölkerung und in der Primär- und Tertiärversorgung wurde gewährleistet, dass Kinder und Jugendliche mit allen Schmerzschweregraden in der Stichprobe enthalten sind und das P-CPG in allen Bereichen angewendet werden kann.

In allen Substichproben wurden drei Erhebungen (E1, E2 und E3) im Abstand von jeweils drei Monaten durchgeführt, womit sich ein **Beobachtungszeitraum** pro Studienteilnehmer:in von insgesamt **sechs Monaten** ergab. Es gab zwei **Formen der Datenerhebung**: offline und online. Die Daten zu E1 wurden jeweils vor Ort in der Schule bzw. in der Kinder- und Jugendarztpraxis oder Hausarztpraxis, im DKSZ und im Zentrum für Schmerztherapie junger Menschen auf Tablets erhoben (offline). Die Daten zu E2 und E3 in den Substichproben Primär- und Tertiärversorgung wurden online erfasst; dazu erhielten die Studienteilnehmer:innen einen Link per E-Mail, mit dem sie direkt zu dem Online-Fragebogen gelangten. In den Grundschulen (Allgemeinbevölkerung b)) wurden alle drei Erhebungen auf Tablets vor Ort in den Schulen durchgeführt, während in den weiterführenden Schulen (Allgemeinbevölkerung a)) die zweite Datenerhebung ebenfalls in den Schulen auf Tablets und die dritte Datenerhebung aufgrund der Corona-Pandemie online durchgeführt wurde.

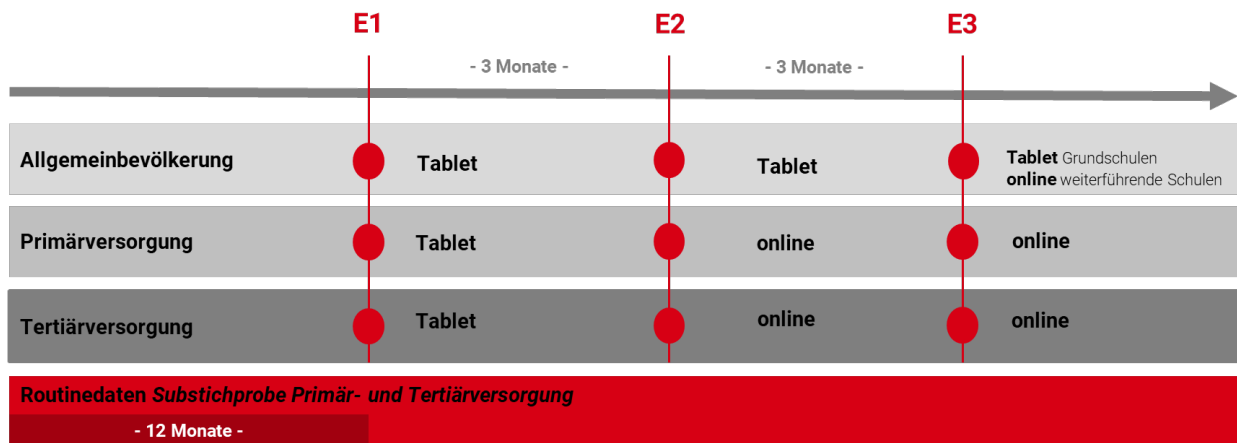


Abbildung 2. Studiendesign

5.2 Ein- und Ausschlusskriterien

Einschlusskriterien für die Teilnahme an der Studie waren: (1) ausreichende Deutschkenntnisse zur Beantwortung des Fragebogens und (2) Alter zwischen 8-17 Jahre.

5.3 Fallzahlen inkl. Drop-Out

Die ursprüngliche Fallzahlplanung laut Förderantrag sah folgenden Stichprobenumfang vor:

- 1) Allgemeinbevölkerung: $N=1300$ (erwarteter Dropout zu E3: 30%)
- 2) Primärversorgung: $N=300$ (erwarteter Dropout zu E3: 30%)
- 3) Tertiärversorgung: $N=600$ (etwa 50% werden ambulant und 50% stationär behandelt)
 - Ambulant: $N=300$ (erwarteter Dropout zu E3: 30%)
 - Stationär: $N=300$ (erwarteter Dropout zu E3: 30%)

Im Projektverlauf ergaben sich aufgrund der Auswirkungen der Corona-Pandemie Änderungen der Fallzahlen, die im Antrag auf Änderung des Arbeitsplan, im Verlängerungsantrag und im Antrag auf Reduzierung der Fallzahlen bewilligt wurden. Somit sollten in allen drei Stichproben insgesamt $N=2415$ Teilnehmer:innen in die Studie eingeschlossen werden. Es konnten $N=2463$ Kinder und Jugendliche eingeschlossen werden. Einige Studienteilnehmer:innen mussten allerdings für die Analysen ausgeschlossen werden. Gründe für einen Ausschluss von den Analysen waren beispielsweise ein nicht komplett ausgefüllter Fragebogen oder ein Therapieabbruch in der Tertiärversorgung. Zum Messzeitpunkt E2 wurden insgesamt $N=1938$ Kinder und Jugendliche erreicht, zum Messzeitpunkt E3 insgesamt $N=1406$ (57,1%). Dies entspricht einem tatsächlichen Dropout von 42,9%, erwartet wurde ein Dropout von 30% zu E3. Der höhere Dropout als geplant kann durch den Ausbruch der Corona-Pandemie erklärt werden, durch den die Kinder und Jugendlichen schwerer als erwartet zu erreichen waren. Die rekrutierten Teilnehmerzahlen je Stichprobe inklusive Drop-Outs sind in Abbildung 3 dargestellt.

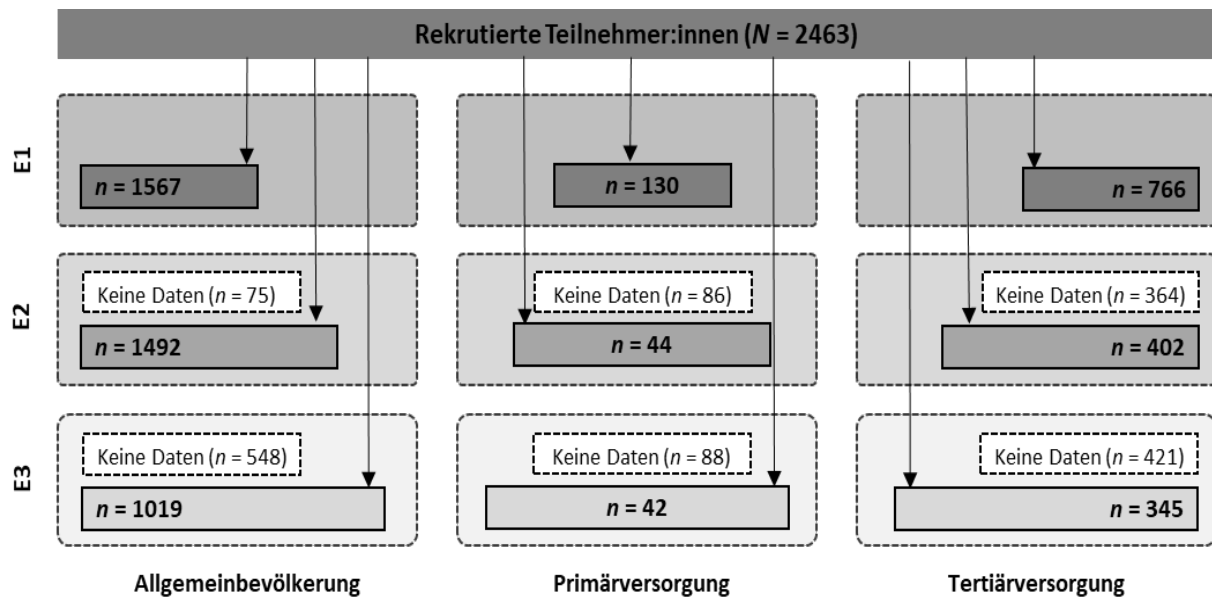


Abbildung 3. Flowchart mit rekrutierten Teilnehmerzahlen und Drop-Outs

5.4 Rekrutierung

Allgemeinbevölkerung a) und b)

Es wurde Kontakt mit den Schulleiter:innen der sechs teilnehmenden weiterführenden Schulen und Grundschulen aufgenommen. Die Studie wurde auf verschiedenen Schul- und Lehrerkonferenzen persönlich vorgestellt. Anschließend wurde die Studie auf den Elternabenden der teilnehmenden Klassen persönlich vorgestellt. Kurze Zeit später wurde den Schüler:innen der teilnehmenden Klassen die Studie in einem kurzen persönlichen Vortrag in den Klassen präsentiert und es wurden Infomaterialien für die Schüler:innen und ihre Eltern sowie die Anmeldungen und Einverständniserklärungen zur Studie verteilt. Die Anmeldungen wurden von den Klassenlehrer:innen eingesammelt und an die Projektmitarbeiterinnen übergeben. Zur Datenerhebung kamen die Projektmitarbeiterinnen in die Schulen und die Teilnehmer:innen wurden im Klassenverband entweder in den Klassenräumen oder gesammelt in der Aula oder der Mensa mithilfe von Tablets befragt.

Primärversorgung

Es wurde Kontakt mit insgesamt 84 kinder- und jugendärztlichen Praxen in ganz Nordrhein-Westfalen aufgenommen. Es wurden sowohl Arztpraxen aus ländlichen als auch städtischen Gebieten eingeschlossen. Drei pädiatrische Qualitätszirkel wurden besucht, bei denen die Studie vorgestellt und um eine Teilnahme an der Studie geworben wurde. Außerdem wurden Praxen postalisch und telefonisch kontaktiert, um für eine Teilnahme an der Studie zu werben. Anschließend wurde die Studie persönlich in den teilnehmenden Praxen den Ärzt:innen und dem Praxisteam vorgestellt. Das Praxisteam wurde in der Rekrutierung von Teilnehmer:innen und der Verwendung der Studienmaterialien geschult. Das Praxisteam übernahm dann die Rekrutierung von Teilnehmer:innen im Praxisalltag und wurde dabei engmaschig von den Projektmitarbeiterinnen supervidiert. Alle Kinder und Jugendlichen, die sich wegen Schmerzen in der Arztpraxis vorstellten, erhielten vom Praxispersonal Studieninformationen und Einverständniserklärungen für sich und ihre Eltern. Zusätzlich erhielten sie vom Praxispersonal ein Tablet für die erste Datenerhebung. Insgesamt nahmen n=37 kinder- und jugendärztliche Praxen an der Studie teil.

Tertiärversorgung

Im *Deutschen Kinderschmerzszentrum* wurde die Studie allen Patient:innen und ihren Eltern vor der Erstvorstellung im Wartezimmer von einer Projektmitarbeiterin persönlich vorgestellt. Die Eltern und Patient:innen erhielten Studieninformationen und Einverständniserklärungen. Wenn sie bereit waren, an der Studie teilzunehmen, erhielten sie im Anschluss ein Tablet für die erste Datenerhebung. Da vor der Erstvorstellung noch nicht klar war, welche Patient:innen stationär und welche ambulant behandelt werden, wurden zunächst alle Patient:innen vor der Erstvorstellung befragt. Die Patient:innen, die anschließend stationär behandelt wurden, wurden bei stationärer Aufnahme (in der Regel 2-3 Monate nach der Erstvorstellung) erneut gebeten, den E1-Fragebogen noch einmal auszufüllen. Außerdem wurden stationäre Patient:innen, deren Erstvorstellungstermin vor Studienbeginn lag, bei Aufnahme auf die Schmerzstation rekrutiert. Als die geplante Anzahl an Teilnehmer:innen mit ambulanter Behandlung erreicht war (Ende März 2021), wurde nur noch auf der Schmerzstation rekrutiert.

Im *Zentrum für Schmerztherapie junger Menschen* in Garmisch Partenkirchen wurden die potenziellen Teilnehmer:innen vor ihrem stationären Aufenthalt postalisch über die Studie informiert. Sie erhielten Studieninformationen und Einverständniserklärungen und es wurde für eine Studienteilnahme geworben. Die teilnehmenden Patient:innen erhielten in der ersten Woche des stationären Aufenthaltes ein Tablet zur ersten Datenerhebung.

Gesamtstichprobe

Es wurden Daten von insgesamt $N=2448$ Kindern und Jugendlichen aus den drei Substichproben analysiert (Allgemeinbevölkerung $n=1562$, Primärversorgung $n=129$ und Tertiärversorgung $n=757$). Tabelle 2 stellt demographische und Schmerzcharakteristika der drei Subsample dar.

Tabelle 2. Baseline Charakteristika der drei Substichproben Allgemeinbevölkerung, Primär- und Tertiärversorgung

			Allgemeinbevölkerung (n=1562)				Primärversorgung (n=129)				Tertiärversorgung (n=757)			
			n	%	M	SD	n	%	M	SD	n	%	M	SD
Alter			1562		12,23	2,33	129		11,88	2,60	757		13,85	2,34
Geschlecht	Mädchen		818	52,4			74	57,4			552	72,9		
	Junge		744	47,6			55	42,6			205	27,1		
Schmerzeigenschaften														
	Durchschnittliche Schmerzintensität ¹		1562		2,65	2,99	129		5,74	1,97	757		6,06	2,06
	Funktionale Beeinträchtigung ²		1562		7,98	8,59	129		14,45	12,34	757		18,83	11,53
	Schmerzbedingte Schulfehltag ³		1562		0,38	1,51	129		1,66	2,84	757		4,52	6,61
Hauptschmerzort			1107				129				757			
	Kopf		253	22,8			70	54,3			328	43,3		
	Bauch		187	16,9			31	24,0			97	12,8		
	Muskeln und Gelenke		404	36,5			6	4,7			220	29,1		
Emotionale Beeinträchtigung ⁴														
	Ängstlichkeit		1562		25,55	17,79	129		24,39	16,55	757		25,52	18,63
	Depression		1562		6,73	5,42	129		6,48	4,74	757		9,26	6,15
	Gesundheitsbezogene Lebensqualität		1562		39,55	7,47	129		39,27	6,70	757		35,08	7,49

Anmerkungen. n=Anzahl; M=Mittelwert; SD=Standardabweichung. ¹ Numerische Rating Skala, Range 0–10. ² Functional Disability Inventory (Walker & Greene, 1991), Range 0–60. ³ Tage in den letzten 4 Wochen, Range 0–20 Tage. ⁴ Revised Children's Anxiety and Depression Scale (Chorpita et al., 2000).

5.5 Messinstrumente

Zu allen Messzeitpunkten wurden die für das P-CPG relevanten Erfassungsinstrumente eingesetzt (s. Tabelle 3). Zu E1 wurden in allen Substichproben zusätzliche Parameter erfasst wie soziodemographische Daten, Schmerzigenschaften (z.B. Schmerzort), eine globale Einschätzung der Schwere der Schmerzkrankheit und Lebensqualität. Außerdem wurden für die Patientenstichproben (Primär- und Tertiärversorgung) Routinedaten der Krankenkasse übermittelt, die die Inanspruchnahme von Gesundheitsleistungen und Gesundheitskosten abbilden. Dazu wurden Patient:innen, die bei der TK versichert sind, nach ihrem Einverständnis an der Routinedatenanalyse gefragt.

Tabelle 3. Genutzte Messinstrumente

	Dimension	Erfassungsinstrument
Messinstrumente P-CPG	Schmerzintensität	Numerische Ratingskala (NRS) von 0-10
	Schmerzbedingte Beeinträchtigung	Functional Disability Inventory (FDI) (Offenbächer et al., 2016; Walker & Greene, 1991) Schmerzbedingte Schulfehltag in den letzten 4 Wochen
	Emotionale Beeinträchtigung	Revised Children's Anxiety and Depression Scale (RCADS) (Chorpita et al., 2000; Stahlschmidt et al., 2019)
Weitere erfasste Endpunkte der Studie	Soziodemographische Variablen	
	Schmerzigenschaften	Schmerzvariablen des Deutschen Schmerzfragebogen – Kinder und Jugendliche (DSF-KJ) (Schroeder et al., 2010)
	Globale Einschätzung bezüglich der Schwere der Schmerzkrankheit (Kind, Eltern, Behandler:innen)	Globalurteil (Kind, Eltern, Behandler:innen)
	Schmerzbedingte Beeinträchtigung (Validierung)	Paediatric Pain Disability Index (PPDI) (Hübner et al., 2009)
	Gesundheitsbezogene Lebensqualität	KIDSCREEN-10 (Ravens-Sieberer et al., 2010)
	Inanspruchnahme von Gesundheitsleistungen	Routinedaten Techniker Krankenkasse

Soziodemographische Daten

Erfasst wurden Alter, Geschlecht, Größe, Gewicht, Schulform, Klassenstufe, Geburtsland der Teilnehmer:innen, Geburtsland des Vaters und Geburtsland der Mutter. Angaben zu Größe und Gewicht wurden bei den Grundschulkindern (Allgemeinbevölkerung b) durch die Eltern

erfasst. Der sozioökonomische Status wurde nicht erhoben, da sich zum einen kein geeigneter Fragebogen finden ließ, der den sozioökonomischen Status als Selbstbericht der Teilnehmer:innen valide und zeitgemäß erfasst. Zum anderen wurde er nicht erhoben, da Vorgängerstudien zeigen konnten, dass der sozioökonomische Status nur einen marginalen Einfluss auf den Schmerzschweregrad hat (vgl. Könning et al. (2021) und Wager et al. (2020)).

Schmerzeigenschaften

Die Schmerzcharakteristika wurden mithilfe der Kurzversion des Deutschen Schmerzfragebogens für Kinder und Jugendliche (DSF-KJ; (Schroeder et al., 2010) erhoben. Die *Schmerzorte* wurden anhand eines Körperschemas erfasst. Außerdem wurden die *Hauptschmerzorte* erfragt. Die Teilnehmer:innen berichteten den *Schmerzbeginn* anhand von 5 Kategorien (1=vor weniger als 3 Monaten, 2=vor 3-6 Monaten, 3=vor 6-12 Monaten, 4=vor 1-2 Jahren, 5=vor mehr als 2 Jahren). Die *Schmerzhäufigkeit* wurde mithilfe von 5 Kategorien (0=nur einmal in den letzten 3 Monaten, 1=etwa 1 Mal pro Monat, 2=etwa 1 Mal pro Woche, 3=mehrmals pro Woche, 4=täglich, 5=dauernd) erhoben. Die *durchschnittliche Schmerzintensität* in den letzten vier Wochen berichteten die Teilnehmer:innen mithilfe einer Numerischen Ratingskala (NRS) von 0=keine Schmerzen bis 10=stärkste Schmerzen. Mit derselben NRS wurde auch die *maximale* und *momentane Schmerzintensität* erhoben.

Diese Erfassung hat sich als valide und reliable Methode bei Kindern und Jugendlichen erwiesen (Castarlenas et al., 2017). Die *Schulfehlitage aufgrund von Schmerzen* wurden in den letzten vier Wochen berichtet (maximal 20 Schultage). Die Schmerzbeeinträchtigung wurde mit dem validierten *Paediatric Pain Disability Index* (PPDI; (Hübner et al., 2009) erhoben. Der PPDI erfasst, wie häufig Kinder und Jugendliche in den letzten vier Wochen Probleme bei der Ausübung von zwölf verschiedenen Alltagsaktivitäten hatten (1=nie, 5=immer). In der vorliegenden Studie lag Cronbachs α bei 0,95. Neben dem PPDI wurde außerdem das für das P-CPG notwendige *Functional Disability Inventory* (FDI; (Offenbächer et al., 2016; Walker & Greene, 1991) erhoben. Das FDI operationalisiert die generelle Beeinträchtigung der täglichen Funktionsfähigkeit anhand von 15 Items. Kinder und Jugendliche zwischen acht und 18 Jahren geben auf einer 5-stufigen Likert-Skala an, wie schwierig es war, verschiedene Aktivitäten des täglichen Lebens auszuführen (0=keine Schwierigkeiten bis 4=unmöglich). Alle Items werden zu einem Gesamtwert summiert (Bereich 0 - 60). Je höher der Gesamtwert ist, desto stärker ist die funktionelle Beeinträchtigung (Walker & Greene, 1991). In dieser Studie wurden die letzten vier Wochen abgefragt. In der vorliegenden Studie lag Cronbachs α bei 0,92. Eine kürzlich durchgeführte Meta-Analyse ergab, dass das FDI international am häufigsten zur Messung der körperlichen Funktionsfähigkeit in Studien zur interdisziplinären Schmerztherapie verwendet wird (Claus et al., 2022).

Emotionale Beeinträchtigung

Zur Erfassung der emotionalen Beeinträchtigung wurden Symptome der Ängstlichkeit und Depressivität anhand der Revised Children's Anxiety and Depression Scale (RCADS; (Chorpita et al., 2000; Stahlschmidt et al., 2019) erhoben. Die RCADS besteht aus 47 Items, die sich auf fünf angstbezogene Unterskalen (Trennungsangst (SAD), soziale Phobie (SP), Zwangsstörung (OCD), generalisierte Angststörung (GAD), Panikstörung (PD)) und eine Depressionsskala Major Depression (MDD)) verteilen. Die fünf angstbezogenen Subskalen werden zu einem Gesamtscore Angst summiert. Außerdem kann ein Gesamtscore Internalisierung aller Items berechnet werden. Die Items werden auf einer 4-stufigen Likert-Skala bewertet, wobei die Patient:innen angeben, wie oft die verschiedenen Symptome von Angst oder Depressivität auf sie zutreffen (0=nie bis 3=immer). Höhere Werte bedeuten eine größere emotionale Belastung. In dieser Studie wird der Gesamtscore Angst (im Folgenden nur als „Angst“ abgekürzt) und die Depressionsskala verwendet. Die RCADS ermöglicht eine valide Erfassung von Symptomen von Angst und Depressivität bei Kindern und Jugendlichen im Alter von acht bis 18 Jahren und hat eine sehr gute interne Konsistenz (Chorpita et al., 2000; Stahlschmidt et al., 2019). In der vorliegenden Studie lag Cronbachs α bei 0,96. Die linguistische Validität der

deutschen Übersetzung der RCADS ist als sehr gut einzuschätzen. Die deutsche Übersetzung wurde mittels eines Forward-Backward-Übersetzungsprozesses am Deutschen Kinderschmerzszentrum erstellt und einem umfangreichen Validierungsprozess (Reliabilität, konvergente Validität, Item-Analysen) unterzogen (siehe hierzu Stahlschmidt et al., 2019). Innerhalb des Übersetzungsprozesses wurde die englische Version der RCADS zunächst von zwei unabhängigen Übersetzer:innen ins Deutsche übersetzt. Im zweiten Schritt wurden beide Übersetzungen diskutiert, Unstimmigkeiten beseitigt und eine kombinierte deutsche Version erstellt. Im dritten Schritt wurde diese deutsche Version von zwei unabhängigen englischen Muttersprachler:innen ins Englische rückübersetzt. Im letzten Schritt wurden noch offene Diskrepanzen oder Unklarheiten mit den Übersetzer:innen, den Rückübersetzer:innen und Expert:innen aus den Bereichen klinische Psychologie und Forschungsmethoden diskutiert und im Anschluss die finale Version der deutschen Übersetzung erstellt.

Globaleinschätzung Schwere der Schmerzkrankheit

Alle Teilnehmer:innen wurden anhand eines globalen Items gefragt, wie schlimm sie ihre Schmerzen empfinden, wobei die Antworten auf einer NRS von 0=überhaupt nicht schlimm bis 10=sehr schlimm gegeben wurden. In den Stichproben Primär- und Tertiärversorgung haben auch die Eltern oder Sorgeberechtigten der Teilnehmer:innen zusätzlich zur Selbsteinschätzung ein Globalurteil zur Schwere der Schmerzkrankung ihres Kindes abgegeben. In der Tertiärversorgung bewertete zusätzlich zur Selbst- und Proxy-Einschätzung auch ein Therapeut oder eine Therapeutin oder Arzt / Ärztin dieses Globalitem für seine / ihre Patient:innen.

Gesundheitsbezogene Lebensqualität

Die *gesundheitsbezogene Lebensqualität* in der letzten Woche wurde mit dem validierten KIDSCREEN-10-Index (Ravens-Sieberer et al., 2010) abgefragt. Der Fragebogen mit einer 5-Punkte-Likert-Skala (1=nie/niemals bis 5=immer/sehr) ist für Kinder im Alter von acht bis 18 Jahren validiert. Die zehn Items werden zu einem Gesamtwert addiert; je höher der Gesamtwert, desto höher ist die gesundheitsbezogene Lebensqualität (Ravens-Sieberer et al., 2010). In der vorliegenden Studie lag Cronbachs α bei 0,85.

Routinedaten

Um die Versorgungsrelevanz des neu entwickelten P-CPG zu überprüfen, wurden anonymisierte Leistungsdaten der TK mit Informationen zur Inanspruchnahme von Gesundheitsleistungen und zu den Gesundheitskosten der Patientenstichproben (Primär- und Tertiärversorgung) genutzt. Die Routinedaten der letzten 12 Monate vor dem ersten Messzeitpunkt E1 wurden verwendet. Folgende Leitungsbereiche wurden analysiert:

- *Ambulante Versorgung*: Kosten der ambulant ärztlichen Versorgung, Arztkontakte
- *Stationäre Versorgung*: Ausgaben für stationäre Behandlungen auf Basis diagnosebezogener Fallgruppen, Anzahl an Krankenhausaufenthalten und Entlassdiagnosen (ICD-10)
- *Arzneimittel*: Kosten für verschriebene Arzneimittel sowie Art der verschriebenen Medikamente
- *Heil- und Hilfsmittel*: Ausgaben für Heilmittel (z.B. Physiotherapie) und Hilfsmittel (z.B. Unterarmgehstützen)

Das **Matching** der Routinedaten (Sekundärdaten) mit den erhobenen Primärdaten im Rahmen der Studie erfolgte durch die Vertrauensstelle des Projektes, die PedScience Vestische Forschungs-gGmbH. Diese verknüpfte die Studiendaten mit den Routinedaten und übermittelte den gematchten anonymisierten Datensatz zur Datenanalyse an das DKSZ.

5.6 Auswertungsmethoden

5.6.1 Primäre Forschungsfrage

5.6.1.1 Validierung und Normierung der RCADS

Für die Validierung und Normierung der RCADS wurden die E1-Daten aus der Allgemeinbevölkerung a) und b) verwendet. Insgesamt standen $N=1562$ vollständige Datensätze für die statistischen Analysen zur Verfügung ($n=216$ Grundschüler:innen und $n=1346$ Schüler:innen der weiterführenden Schulen). Für die Berechnung der Test-Retest-Reliabilität wurden zusätzlich E2-Daten hinzugezogen.

Statistische Analysen

Analyse der Item-Eigenschaften

Zur Analyse der Item-Eigenschaften wurden die Item-Mittelwerte, Standardabweichungen und Ranges sowie Trennschärfen untersucht. Für die Reliabilitätsanalyse wurde Cronbachs α für die sechs Subskalen, den Gesamtscore Angst und den Gesamtscore Internalisierung berechnet. Es wurden alters- und geschlechtsspezifische Subgruppenanalysen durchgeführt, da die anschließend gebildeten T-Werte nach Alter und Geschlecht getrennt sind.

Test-Retest-Reliabilität

Zur Überprüfung der Test-Retest-Reliabilität wurden die Intraklassen-Korrelationskoeffizienten (Intraclass correlation coefficients (ICC)) für die sechs Subskalen, den Gesamtscore Angst und den Gesamtscore Internalisierung bei allen Kindern und Jugendlichen berechnet, die sowohl die E1- als auch die E2-Fragebögen (drei Monats-Intervall) komplett ausgefüllt hatten ($n=1472$). Ein $ICC \geq 0,70$ gilt als gut (Terwee et al., 2007).

Faktorielle Validität

Zur Überprüfung der faktoriellen Validität wurde eine konfirmatorische Faktorenanalyse (KFA) berechnet. Dabei wurden die Faktorenstruktur, die Modellpassung und die Faktorladungen untersucht. Basierend auf früheren Untersuchungen (Brown et al., 2013; Chorpita et al., 2005; Donnelly et al., 2019; Fontana et al., 2019; Stahlschmidt et al., 2019; Trent et al., 2013) wurden drei verschiedene Modelle gegeneinander getestet: ein 1-Faktoren-Modell (ein allgemeiner internalisierender Faktor), ein 2-Faktoren-Modell (Gesamtscore Angst und Depressivität) und ein 6-Faktoren-Modell (sechs Subskalen: Trennungsangst (SAD), soziale Phobie (SP), Zwangsstörung (OCD), generalisierte Angststörung (GAD), Panikstörung (PD) und eine Depressionsskala (MDD)). Für die KFA wurde für kategoriale Daten die Methode der diagonal gewichteten kleinsten Quadrate (DWLS) gewählt. Zum Vergleich der Modellpassung wurden zwei Empfehlungen angewandt:

- (1) Beaujean (2014), wonach eine bessere Modellpassung durch einen Comparative Fit Index (CFI) und einen Tucker-Lewis Index (TLI) näher an 1,0 und einen Root Mean Square Error of Approximation (RMSEA) und Standardized Root Mean Square Residual (SRMR) näher an 0,0 beschrieben wird;
- (2) die konservativere Empfehlung von Schermelleh-Engel et al. (2003) mit CFI und TLI: $\geq 0,95$ =akzeptabel, $\geq 0,97$ =gut; RMSEA: $\leq 0,08$ =akzeptabel, $\leq 0,05$ =gut; und SRMR: $\leq 0,10$ =akzeptabel, $\leq 0,05$ =gut.

Außerdem wurden die drei Faktorenmodelle mit $\Delta\chi^2$ -Tests verglichen.

Konvergente Validität

Da die konvergente Validität der deutschen RCADS mit anderen Angst- und Depressionsmaßen bereits von Stahlschmidt et al. (2019) nachgewiesen wurde, wurde in dieser Studie die konvergente Validität anhand von Kendall's tau-b (τ)-Korrelationen zwischen

den RCADS-(Sub-)Skalen und der gesundheitsbezogenen Lebensqualität (KIDSCREEN-10) und der funktionellen Beeinträchtigung (FDI) analysiert. τ -Korrelationen wurden verwendet, da die Variablen nicht normalverteilt waren. Korrelationen wurden als klein ($|\tau|=0,1$), moderat ($|\tau|=0,3$) oder groß ($|\tau|=0,5$) interpretiert (Cohen et al., 2013).

„Known-groups“ Validität

Aufgrund der bekannten Geschlechts- und Alterseffekte beim Auftreten von Depressionen und Ängstlichkeit wurden Geschlechts- und Altersunterschiede bei der RCADS mit unabhängigen t-Tests und τ -Korrelationen (getrennt für Jungen und Mädchen) getestet. Das lokale Signifikanzniveau wurde für signifikante Ergebnisse Bonferroni-korrigiert.

Generierung von Normwerten (T-Werten)

Die T-Werte, einschließlich Mittelwerte und Standardabweichungen, wurden nach Alter und Geschlecht getrennt berechnet. Außerdem wurden T-Werte für geschlechtsunspezifische Daten nur nach Alter getrennt berechnet. Es wurde nach fünf Altersgruppen unterschieden (8-9, 10-11, 12-13, 14-15 und 16-17 Jahre). Für die automatische Berechnung der T-Werte wurde ein Auswertungsprogramm mit Tabellenkalkulationen auf der Webseite von Child First (Child FIRST, 2023) zur Verfügung gestellt.

5.6.1.2 Entwicklung des Pediatric Chronic Pain Grading (P-CPG)

Für die Entwicklung des neuen P-CPG wurden die E1-Daten der Schulkinder mit chronischen Schmerzen ($n=454$) aus der Allgemeinbevölkerung a) und b) verwendet. Diese Stichprobe wurde ausgewählt, weil sie einen repräsentativen Querschnitt von Kindern und Jugendlichen mit leichten bis stark beeinträchtigenden chronischen Schmerzen darstellt.

Das neu entwickelte P-CPG ist eine Weiterentwicklung der Jugendlichenversion von Wager et al. (2013), die auf der Erwachsenen-CPG-Version von von Korff et al. (1992) basiert. Das P-CPG erfasst die durchschnittliche und maximale Schmerzintensität (NRS 0-10), die schmerzbedingten Schulfehltage, die funktionelle Beeinträchtigung im täglichen Leben (FDI) sowie die emotionale Beeinträchtigung (RCADS). Alle für das P-CPG verwendeten Maße sind in vielen Sprachen lizenzfrei erhältlich und für Kinder im Alter von acht bis 17 Jahren geeignet. Sie eignen sich daher für die Integration in ein multidimensionales Ergebnismaß, das für den internationalen Einsatz gedacht ist. Das FDI hat den von Wager et al. (2013) verwendeten PPDI zur Erfassung der funktionellen Beeinträchtigung abgelöst, die RCADS wird zur Erfassung der neu hinzugekommenen emotionalen Beeinträchtigung eingesetzt.

Generierung von Cutoff-Werten

Die Cutoffs für die Stufen des P-CPG wurden auf Grundlage der Verteilungseigenschaften der Schulstichprobe mit chronischen Schmerzen ($n=454$) erstellt.

- (1) Die mittlere Schmerzintensität wurde als Mittelwert aus durchschnittlicher und stärkster Schmerzintensität berechnet und anhand des Medians der Variablen in geringe und starke Schmerzen unterteilt.
- (2) Auf der Grundlage des FDI-Summenwerts und der schmerzbedingten Schulfehltage wurden Beeinträchtigungspunkte zwischen 0 und 6 berechnet. Das FDI wurde auf Grundlage von Quartilen der Summenwerte in vier Gruppen eingeteilt (0-3 Beeinträchtigungspunkte). Die schmerzbedingten Schulfehltage wurden ebenfalls in vier Gruppen eingeteilt (0 - 3 Beeinträchtigungspunkte). Aufgrund der schiefen Verteilung umfasste die erste Gruppe Kinder und Jugendliche, die keine schmerzbedingten Schulfehltage aufwiesen. Die übrigen Kinder mit 1 bis 20 Fehltagen wurden anhand dieser Verteilung in drei gleich große Gruppen eingeteilt.

- (3) Die emotionale Beeinträchtigung wurde anhand von T-Werten der RCADS-Subskalen Depressivität und Angst in "normal" (T-Wert <60) und "klinisch relevant" (T-Wert $\geq$ 60) unterteilt.

Bei der emotionalen Beeinträchtigung wurde sich für die Nutzung von alters- und geschlechtsspezifischen T-Werten anstelle von Cutoffs anhand von Quartilen entschieden, da die T-Werte individuell für jeden einzelnen Patienten in das P-CPG eingehen. Chronische Schmerzen sind eine hoch individuelle Erkrankung, daher sollte auch die Schmerzschwerestufe wenn möglich individuell gemessen werden.

Das neu zu entwickelnde P-CPG sollte sich an dem existierenden CPG orientieren und daher fünf Schmerzschwerestufen von 0 – 4 enthalten. Wie genau sich die Klassifikation der unterschiedlichen Stufen des P-CPG gestaltet, das heißt mit welcher Prozedur Kinder und Jugendliche zu einer Stufe zugeordnet werden, wurde im Rahmen des Projektes in einer interdisziplinären Expertengruppe (Psychologie, Medizin) erarbeitet. Diese Gruppe setzte sich zusammen aus Expert:innen der Klinik (Schmerztherapie) und Wissenschaft (Schmerzforschung und Methodik) mit jahrelanger Expertise im Bereich chronischer Schmerzen. Es handelt sich um ein Theorie-Praxis-entwickeltes Klassifizierungssystem mit datenbasierten Cutoffs, das klinisch bzw. aus der bestehenden Literatur hergeleitet wurde.

5.6.1.3 Validierung des Pediatric Chronic Pain Grading (P-CPG)

Das neu entwickelte P-CPG wurde anhand der drei Teilstichproben (Allgemeinbevölkerung, Primär- und Tertiärversorgung) und der Gesamtstichprobe validiert. Folgende Aspekte wurden im Rahmen des Validierungsprozesses überprüft: Praktikabilität, Konstruktvalidität und Änderungssensitivität. Dazu wurden sowohl die Daten des ersten Messzeitpunktes verwendet (Praktikabilität, Konstruktvalidität) als auch die Daten des zweiten und dritten Messzeitpunktes (Änderungssensitivität). Mit Ausnahme der Test-Retest-Reliabilität wurden keine expliziten Untersuchungen zur Reliabilität durchgeführt, da die Reliabilität der Einzelmaße in vorherigen Studien bereits gezeigt wurde (Chorpita et al., 2000; Kashikar-Zuck et al., 2011; Offenbächer et al., 2016; Stahlschmidt et al., 2019; Stahlschmidt et al., 2018; Walker & Greene, 1991).

Statistische Analysen

Drop-Out-Analysen

Um zu untersuchen, ob ein systematischer Unterschied zwischen den Studienteilnehmer:innen, die den Fragebogen nur zum ersten Messzeitpunkt ausgefüllt haben, und denen, die auch E2 bzw. E3 beantwortet haben, vorlag, wurden Drop-Out-Analysen bei folgenden Parametern getrennt nach den Substichproben Allgemeinbevölkerung, Primär- und Tertiärversorgung durchgeführt: Alter, Geschlecht, Schmerzstärke (durchschnittliche und stärkste), Anzahl der schmerzbezogenen Schulfehltag, der funktionellen Beeinträchtigung (FDI (Walker & Greene, 1991) bzw. PPDI (Hübner et al., 2009)), der emotionalen Beeinträchtigung (RCADS (Chorpita et al., 2000)) und der gesundheitsbezogenen Lebensqualität (KIDSCREEN-10 (Ravens-Sieberer et al., 2010)). Nach Bonferroni-Korrektur ergaben sich bei der Substichprobe Allgemeinbevölkerung signifikante Unterschiede zwischen denen, die E2 ausgefüllt bzw. nicht ausgefüllt hatten, bezüglich der funktionellen Beeinträchtigung (FDI) ($t(97,38)=3,05, p=0,048$), der RCADS Subskalen PD ($t(95,77)=3,27, p=0,016$), MDD ($t(95,11)=3,29, p=0,016$), SAD ($t(94,54)=3,81, p=0,016$) und der Gesamtskalen Angst ($t(96,02)=3,20, p=0,032$) und Internalisierung ($t(95,75)=3,35, p=0,016$). Die Effektgrößen lagen mit Cohen's $d=0,0010,18$ alle im kleinen Bereich (Cohen, 1988). Beim Vergleich der Teilnehmer:innen, die den Fragenbogen zum Zeitpunkt E3 ausgefüllt bzw. nicht ausgefüllt haben, lagen in der Substichprobe Allgemeinbevölkerung nach Bonferroni Korrektur signifikante Unterschiede beim Alter ($t(1346,39)=4,97, p=0,016$), der

durchschnittlichen Schmerzstärke ($t(1063,12)=2,95, p=0,0329$), den schmerzbedingten Schulfehltagen ($t(740,52)=2,91, p=0,032$), der funktionellen Beeinträchtigung (FDI) ($t(1028,06)=3,34, p=0,016$) und der gesundheitsbezogenen Lebensqualität ($t(1560)=-4,26, p=0,016$) mit ebenfalls kleinen Effekten von Cohen's $d=0,18-0,25$ vor (Cohen, 1988). In der Substichprobe Tertiärversorgung gab es nach Bonferroni Korrektur lediglich bei denen, die E3 ausgefüllt haben im Vergleich zu denen, die es nicht taten, bei der Anzahl der schmerzbedingten Schulfehltag einen systematischen Drop-Out ($t(751,00)=3,62, p=0,016$) mit einem kleinen Effekt von Cohen's $d=0,26$ und dem Geschlecht ($\chi^2(1)=13,94, p=0,016, n=757$) (Cohen, 1988). In der Substichprobe Primärversorgung gab es keinerlei systematische Drop-Outs zu E2 oder E3.

Praktikabilität

Anhand der Logdaten der Datenerhebungen wurde erfasst, wie lange die Kinder und Jugendlichen brauchten, um alle Daten, die für das P-CPG wichtig sind, anzugeben. Deskriptive Statistiken wurden berechnet. Für die Überprüfung der Praktikabilität eignen sich die Logdaten der Allgemeinbevölkerung a) und b) zu E1 am besten, da die Datenerhebung in diesen beiden Stichproben unter Aufsicht der Studienkoordinatorinnen stattfand und die Teilnehmer:innen den Fragebogen am Stück ausgefüllt haben.

Konstruktvalidität

Die Konstruktvalidität wurde anhand der Verteilungseigenschaften und der konvergenten Validität bewertet. Um zu prüfen, ob das neue P-CPG zwischen verschiedenen Populationen (Schulstichprobe, Primär- und Tertiärversorgung sowie ambulanten und stationären Patient:innen in der Tertiärversorgung) differenziert, wurden Kruskal-Wallis-Tests mit den E1-Daten durchgeführt. Außerdem wurden Mann-Whitney-U-Tests durchgeführt, um auf Geschlechtsunterschiede in den P-CPG-Stufen für jede Teilstichprobe zu testen. Um zu prüfen, ob sich die P-CPG-Stufen für ordinale Variablen wie Hauptschmerzorte und Altersgruppen (8-10, 11-13, 14-17) unterscheiden, wurden Kruskal-Wallis-Tests für jede Teilstichprobe berechnet. In der Gesamtstichprobe wurden univariate Varianzanalysen (ANOVAs) durchgeführt, um Unterschiede zwischen den P-CPG-Stufen für kontinuierliche abhängige Variablen (Schmerzintensität, funktionelle und emotionale Beeinträchtigung) zu berechnen. Im Falle signifikanter Gesamttests wurden Post-hoc-Tests berechnet. Die Effektgrößen wurden als (partiell) η^2 angegeben. Nach Cohen (1992) entspricht 0,01 einem kleinen, 0,06 einem mittleren und 0,14 einem großen Effekt. Aufgrund des ordinalen Charakters des P-CPG wurde die konvergente Validität in der Gesamtstichprobe anhand von Kendall's Tau-b (τ) Korrelationen zwischen den P-CPG-Stufen und den Globalitems, dem PPDI (Hübner et al., 2009) und der gesundheitsbezogenen Lebensqualität (Ravens-Sieberer et al., 2010) analysiert.

Routinedaten

Um die gesundheitsökonomische Relevanz des P-CPG zu testen, wurden τ -Korrelationen mit den Routinedaten in den Teilstichproben der Primär- und Tertiärversorgung berechnet. $|\tau|=0,1$ wird als kleiner, $|\tau|=0,3$ als moderater und $|\tau|=0,5$ als großer Effekt bewertet (Cohen, 1988).

Test-Retest-Reliabilität

Zur Untersuchung der Retest-Reliabilität wurden für das ordinalskalierte P-CPG Kendalls- τ -b-Korrelationen für die Substichprobe Allgemeinbevölkerung zwischen den Messzeitpunkten E1 und E2 berechnet, da nur hier von einer Stabilität des P-CPG ohne Behandlung ausgegangen wird.

Änderungssensitivität

Um die Änderungssensitivität des P-CPG zu überprüfen, wurden Wilcoxon-Tests mit den Daten aus allen drei Stichproben durchgeführt. Hierzu wurden die Daten vom ersten Messzeitpunkt (E1) (vor der Therapie in der Tertiärversorgung) mit den Daten drei (E2) und sechs (E3) Monate

später (nach der Therapie in der Tertiärversorgung) verglichen. Es wurde erwartet, dass es eine starke Verbesserung in den P-CPG-Stufen für die Patient:innen aus der Tertiärversorgung gibt, da diese eine Schmerztherapie nach E1 erhalten haben. In der Allgemeinbevölkerung wurde eine Stabilität der P-CPG-Stufen erwartet, da es hier (in der Regel) keine Therapie nach E1 gab. Für die Teilnehmer:innen aus der Primärversorgung wurde eine weniger starke Verbesserung als bei den Patient:innen aus der Tertiärversorgung erwartet, weil die Therapie weniger intensiv ist.

5.6.2 Sekundäre Forschungsfrage

Die sekundäre Forschungsfrage befasst sich damit, ob der Krankheitsverlauf (erfasst durch das neu entwickelte P-CPG) vorhergesagt werden kann, um Patient:innen frühzeitig einer angemessenen Therapieintensität zuzuführen. Zur Bearbeitung dieser Fragestellung können nur Daten von Kindern und Jugendlichen verwendet werden, die aufgrund ihrer Schmerzen kinder- und jugendärztlich versorgt werden. Nur in dieser Substichprobe kann entschieden werden, ob eine Primärversorgung für eine Patientin oder einen Patienten ausreichend oder eine spezialisierte Behandlung indiziert ist. Daten aus der Tertiärversorgung wurden in diese Analysen nicht aufgenommen, da bei diesen Patient:innen keine weitere Therapieintensivierung möglich ist. Zur Bearbeitung der sekundären Forschungsfrage wurden daher nur Daten derjenigen Kinder und Jugendlichen aus der Allgemeinbevölkerung verwendet, die angaben, aufgrund ihrer Schmerzen in einer Kinder- und Jugendarztpraxis oder Hausarztpraxis gewesen zu sein, sowie die Daten der Studienteilnehmer:innen aus der Primärversorgung. Insgesamt konnten Datensätze von $n=235$ Studienteilnehmer:innen für die KNN-Analysen verwendet werden. Variablen mit systematisch fehlenden Daten wie der Migrationshintergrund der Eltern, Medikamentenkonsum und die Aufzählung einiger spezifischer Arztgruppen, die aufgrund von Schmerzen in den letzten drei Monaten aufgesucht wurden, wurden ausgeschlossen. Sie fehlen systematisch, da sie bei den Grundschüler:innen in der Allgemeinbevölkerung nicht erhoben wurden. Es wurde davon ausgegangen, dass die Beantwortung von Fragen in Bezug auf diese Variablen von Kindern im Alter von acht bis zehn Jahren nicht zuverlässig erfolgen kann. Fragen nach Größe und Gewicht bei Kindern von Klassenstufe 3 bis 6 in der Allgemeinbevölkerungsstichprobe und bei Kindern im Alter von acht bis zehn Jahren in der Primärversorgung konnten aus dem gleichen Grund fakultativ beantwortet werden. Die wenigen fehlenden Angaben bei Größe und Gewicht wurden durch den Mittelwert der Altersgruppen getrennt nach Geschlecht imputiert. In der Primärversorgung wurden diese Variablen obligatorisch erhoben, da zum einen beides in der Kinderarztpraxis routinemäßig beim Arztbesuch erhoben wird und zum anderen Eltern die Kinder begleiten und bei der Beantwortung unterstützen können.

Vorhersage von Krankheitsverläufen mithilfe eines KNN

Es sollte ein praxistaugliches KNN entwickelt werden, das eine bestmögliche Vorhersage des Krankheitsverlaufs mit minimalen Daten ermöglicht. Vorhergesagt wurde jeweils das Therapie-Outcome zu E2 und E3, abgebildet durch die Stufen des in der primären Forschungsfrage neu entwickelten P-CPG. Insbesondere sollte Therapieversagen vorhergesagt werden, um frühzeitig auf eine notwendige Therapieintensivierung aufmerksam zu werden. Therapieversagen wurde dabei definiert als ein P-CPG Stufe 3 oder 4. Bei der Entwicklung des KNN wurden drei unterschiedliche Ansätze verfolgt:

- 1) KNN_{max} : Nutzung aller Daten, die zu E1 erfasst wurden
- 2) KNN_{min} : ausschließliche Nutzung von Daten, die in einer Kinder- und Jugendarztpraxis oder Hausarztpraxis routinemäßig vorliegen (Alter, Geschlecht, Körpergewicht, Körpergröße, Schmerzen in den letzten 3 Monaten / 4 Wochen, Hauptschmerzort, Schmerzhäufigkeit, Schmerzbeginn, Schmerzintensität)
- 3) KNN_{praxis} : Nutzung aller Daten des KNN_{min} UND der besten Prädiktoren des KNN_{max}

Für das KNN_{min} ergaben sich zwei Szenarien für die Vorhersage von E2 und E3: KNN_{min_E2} und KNN_{min_E3} . Für die Vorhersage des KNN_{max} ergaben sich insgesamt vier verschiedene Szenarien: Ein Szenario, bei dem alle Items einzeln eingingen („Einzel“) und ein Szenario, in das Einzelangaben wie Alter und Geschlecht und für zusammenhängende Fragebogen nicht einzelne Items, sondern nur Gesamtscores eingingen („Score“) jeweils für E2 und E3. Tabelle 4 zeigt die sich ergebenden vier Szenarien.

Tabelle 4. Szenarien des KNN_{max}

	E2	E3
Alle Items einzeln	$KNN_{max_E2_Einzel}$	$KNN_{max_E3_Einzel}$
Einzelangaben + Scores	$KNN_{max_E2_Score}$	$KNN_{max_E3_Score}$

Für das KNN_{praxis} ergaben sich wieder zwei Szenarien für die Vorhersage von E2 und E3: KNN_{praxis_E2} und KNN_{praxis_E3} . Es wurden also insgesamt 8 Szenarien genutzt.

Klassifikationsmethode

Zunächst war geplant, ein Ensemble aus Multilayerperzeptrons einzusetzen. Dies erwies sich aufgrund der prozentual wenigen Therapieversager gegenüber den häufigen Nicht-Therapieversagern allerdings als nicht zielführend. Stattdessen sollte ein nichtparametrischer Algorithmus verwendet werden, der innerhalb des vieldimensionalen Merkmalsraums nach regionalen Nachbarschaften zu Datenpunkten mit aus der Lernstichprobe bekannten Verläufen sucht, wie der k-Nächster-Nachbar-Klassifikator (Cover & Hart, 1967). Gesucht werden die k nächsten Nachbarn zu einem Datenpunkt der Teststichprobe. Anschließend wird diesem Datenpunkt das mehrheitlich bei den Nachbarn aus der Lernstichprobe gefundene Outcome als Prädiktion zugeordnet. Eine Schwierigkeit dieses Klassifikators ist allerdings die häufig unterschiedliche Relevanz der Inputs, die bei der Bemessung der nachbarschaftlichen Nähe – zumeist über die euklidische Distanz – keine Berücksichtigung findet. Diese Schwierigkeit wurde mit dem hybriden 4N-Ansatz überwunden, der von Prof. Roland Linder entwickelt wurde (Linder et al. in prep.) und auf Überlegungen von Caruana, R., Kangaroo, H., Dionisio, J. D., Sinha, U., & Johnson, D. et al. (1999) basiert. Bei diesem Ansatz wird ein neuronales Netz verwendet, um die regionale Relevanz der Inputvariablen abzubilden. Die erforderliche Netzstruktur verjüngt sich – ausgehend von 271 Inputneuronen – zu nur wenigen Outputneuronen, idealerweise nur zwei wegen der guten Visualisierbarkeit. Das Netz lernt, den Output von Datenpunkten auf der 2D-Karte so zu verschieben, dass sich Datensätze mit demselben Outcome aufeinander zu bewegen und mit unterschiedlichem Outcome voneinander abstoßen. Die vom neuronalen Netz so trainierte Karte mit nur zwei vergleichbar relevanten Variablen (x, y) wird dann vom Nächster-Nachbar-Klassifikator genutzt.

Aufgrund der geringen Anzahl an Patient:innen mit Therapieversagen wurde weiterhin statt der gebräuchlichen randomisierten Einteilung in eine Lern- und eine Teststichprobe ein alternatives Vorgehen gewählt, die 10-fache Kreuzvalidierung, um die Güte der Prädiktion zu bestimmen. Hierbei werden die Daten randomisiert im Verhältnis 9:1 aufgeteilt, d.h. 10% der Datensätze werden zum Testen verwendet. Anschließend werden andere 10% zum Testen verwendet, danach wieder andere usw. Das Ganze erfolgt 10-mal, bis genau jeder Datensatz 1-mal zum Testen verwendet wurde. Die Güte der Prädiktion errechnet sich aus den 10 Einzelergebnissen. Eine ausführlichere Erläuterung beider Methoden und deren vergleichende Darstellung findet sich unter [Hold-out vs. Cross-validation in Machine Learning | by Eijaz Allibhai | Medium](#) (Eijaz Allibhai, 2018). Bei der k -fachen Kreuzvalidierung lässt sich k frei wählen. Im Extremfall umfasst die Teststichprobe nur jeweils 1 Datensatz (Leave-one-out). Auch Bootstrapping-Verfahren (Ziehen mit Zurücklegen) sind möglich. Die oft genutzte

Wahl von $k=10$ ist ein guter Kompromiss zwischen ausreichender Robustheit auf der einen Seite und vertretbarem Rechenaufwand auf der anderen Seite. Vorliegend erfolgte die Kreuzvalidierung balanciert, d.h. es wurde sichergestellt, dass Lern- und Teststichprobe einen vergleichbar großen Anteil an Therapieversagern enthielten.

Gütekriterien

Als geeignete Gütemaße bei Vorliegen ungleichmäßiger Klassenverteilungen wurden der Youden Index, welcher Sensitivität und Spezifität miteinander verbindet, und der F1 Score gewählt, der das harmonische Mittel aus Präzision und Recall bildet. Ein F1-Score $<0,5$ gilt dabei als inakzeptabel, ein Score von $0,5-0,8$ als akzeptabel, $0,8-0,9$ als gut und ein Score $>0,9$ als sehr gut. Beim 4N-Ansatz hängt die Prädiktionsentscheidung von Schwellenwerten ab: Überschreitet der im oben beschriebenen Hybridverfahren berechnete stetige Output einen bestimmten Schwellenwert, wird ein Therapieversagen prädiziert, andernfalls ein Nicht-Therapieversagen. Erniedrigt man den Schwellenwert, steigt die Sensitivität zulasten der Spezifität, erhöht man den Schwellenwert, steigt die Spezifität zulasten der Sensitivität. Die Gütemaße hängen demnach entscheidend von der Wahl des Schwellenwerts ab, womit sich die Aussagekraft dieser Gütemaße erkennbar relativiert. Deswegen wurde als zusätzliches Gütekriterium, die Area Under the Curve (AUC) durch Receiver Operating Characteristic Analysen bestimmt. Je größer die AUC ist, desto besser ist die Prädiktion. Auch für Fragestellungen mit ungleichmäßiger Klassenaufteilung ist dieses Verfahren sehr geeignet. Im Rahmen der 10-fachen Kreuzvalidierung wurde für jede Teilvalidierung ein eigener AUC-Wert berechnet und die solchermaßen berechneten 10 AUC-Werte zu einem gemittelten AUC-Wert zusammengefasst. AUC-Werte $<0,7$ gelten als inakzeptabel, weswegen Prädiktionen mit einem geringeren Wert als $0,7$ nicht weiter betrachtet wurden. AUC-Werte von $0,8-0,9$ gelten als exzellent und Werte $>0,9$ als überdurchschnittlich. Hinsichtlich des optimalen Schwellenwerts sollte ein ausgewogenes Verhältnis zwischen Sensitivität und Spezifität angestrebt werden. Ganz konkret bildet die Verteilung der Outputs der Lerndatensätze mit späterem Therapieversagen eine Normalverteilung, ebenso die Verteilung der Outputs der Lerndatensätze ohne späteres Therapieversagen. Der Schnittpunkt beider Normalverteilungen ergibt den Schwellenwert, der anschließend auf die Outputs der Testdatensätze angewendet wird.

Bestimmung der Relevanz der einzelnen Variablen

Um die Relevanz der Variablen zu beurteilen und die relevantesten Variablen für das $\text{KNN}_{\text{praxis}}$ zu identifizieren, wurde die Leave-one-variable-out (LOFO) Methode gewählt (Hastie et al., 2009). Algorithmisch wurde in den Szenarien mit der besten Prädiktionsleistung ($\text{KNN}_{\text{max_E2_Einzel}}$, bzw. $\text{KNN}_{\text{max_E3_Einzel}}$) in einem ersten Iterationszyklus mit i Durchläufen jeweils auf eine der i Variablen verzichtet. Gemessen an der binären Kreuzentropie (größer gleich schlechter; [Die Verlustfunktion künstlicher neuronaler Netze – Die Basis für ein erfolgreiches Training und die Initialzündung der Backpropagation \(tecislava.com\)](https://tecislava.com/)); (Both, 2021) wurde die Verschlechterung der Prädiktionsleistung bei Verzicht auf eine Variable gegenüber der Ausgangssituation mit allen Variablen als Relevanz der untersuchten Variablen bestimmt, d.h. die Relevanz berechnete sich als Quotient aus der binären Kreuzentropie des Outputs ohne die untersuchte Variable dividiert durch die binäre Kreuzentropie des Outputs minus 1. Damit gibt die Relevanz an, um wieviel Prozent sich das Lernergebnis verschlechtert, wenn auf die betreffende Variable verzichtet wird. Je größer der Quotient ist, desto wichtiger die Variable. Variablen mit einer Relevanz ≤ 0 leisten keinen Beitrag für die Prädiktion. Für das Ranking wurden die Variablen anschließend in aufsteigender Reihenfolge gemäß ihrer Relevanz sortiert. Die jeweils n relevantesten (und noch nicht im Variablenset des Szenario KNN_{min} enthaltenen) Variablen wurden identifiziert und für das $\text{KNN}_{\text{praxis}}$ für die Vorhersage von E2 und E3 verwendet. Dabei wurde $n=7$ gewählt, so dass der Zusatzaufwand bei einer künftigen Datenerfassung in den Praxen der Niedergelassenen vertretbar erscheint.

Prototypisch implementiert wurden 4N-Ansatz, Kreuzvalidierung und LOFO in MS Visual Studio 2022 in der Programmiersprache C#.NET. Hardwareseitig wurden 2 Intel Xeon Platinum 8160 mit 2,1 GHz Taktung und 24 Kernen verwendet. Für jedes der 12 Szenarien wurden pro Teilvalidierung 100 KNN trainiert. Dadurch ergab sich ein Training von fast einer halben Million KNN. Die Spezifizierung der Prädiktoren mit dem 4N-Ansatz wurde verblindet durchgeführt, d.h. Name und Bedeutung der Variablen waren dem Analysten verborgen. Dadurch sollte eine – auch unbewusste – Beeinflussung bei der Parametrisierung des 4N-Ansatzes ausgeschlossen werden.

6. Projektergebnisse

6.1 Primäres Projektziel

6.1.1 Validierung und Normierung RCADS

Item-Eigenschaften

Die Mittelwerte der RCADS-Items reichten von $M=0,24$ ($SD=0,57$; "hat Angst, woanders zu übernachten", SAD) bis $M=1,37$ ($SD=1,01$; "macht sich Sorgen, dass jemandem aus der Familie etwas Schlimmes passiert", GAD). Die Eigenschaften aller Items sind in Tabelle S1 des Anhangs 1 dargestellt. Die rechtsschiefe Verteilung zeigt, dass die Items häufig mit nie (0) beantwortet wurden. Trotz der niedrigen Itemmittelwerte wurde bei allen Items die volle Bandbreite der Skalenantworten (von 0 bis 3) genutzt. Die durchschnittlichen Itemmittelwerte der Subskalen reichten von $M=0,36$ bis $M=1,01$ ($M=0,36$ (SAD), $M=0,44$ (GAD), $M=0,52$ (PD), $M=0,66$ (OCD), $M=0,67$ (MDD), $M=1,01$ (SP)). Sowohl der Gesamtscore Angst als auch der Gesamtscore Internalisierung hatten einen Mittelwert von $M=0,69$. Die Trennschärfen für alle Subskalen lagen in akzeptablen Bereichen (MDD: 0,48-0,65; GAD: 0,48-0,69; OCD: 0,43-0,61; PD: 0,52-0,70; SAD: 0,37-0,52; SP: 0,58-0,74; $N=1562$ - siehe Anhang 1 Tabelle S1).

Die interne Konsistenz für den Gesamtscore Internalisierung war mit Cronbachs $\alpha=.96$ ausgezeichnet. Für die Subskalen reichten die Cronbach's α von 0,73 (OCD) bis 0,89 (SP). Die internen Konsistenzen innerhalb der Untergruppen Alter und Geschlecht waren vergleichbar, mit etwas niedrigeren Cronbachs α für jüngere Kinder und Jungen. Die internen Konsistenzen aller Skalen und Untergruppen sind in Tabelle S2 des Anhangs 1 dargestellt.

Test-Retest-Reliabilität

Mit Intraklassenkoeffizienten zwischen $ICC_{OCD}=0,81$ und $ICC_{MDD}=0,87$ für die Subskalen des RCADS, $ICC_{Gesamtskala\ Angst}=0,88$ und $ICC_{Internalisierung}=0,89$ ($n=1472$) liegt zwischen den beiden Messzeitpunkten E1 und E2 eine gute Test-Retest-Reliabilität vor (siehe Tabelle S3 des Anhangs).

Faktorielle Validität

Gemäß den Empfehlungen von Schermelleh-Engel et al. (2003) waren die Anpassungsindizes für den Badness-of-Fit (SRMR, RMSEA) für das 6-Faktoren-Modell gut, die des Goodness-of-Fit (CFI und TLI) lagen knapp unter der Grenze für einen akzeptablen Fit. Im Vergleich zu den 1- und 2-Faktoren-Modellen war die Modellpassung für das 6-Faktoren-Modell am besten mit $CFI=0,93$ und $TLI=0,93$, die am nächsten bei 1,0 lagen, sowie $RMSEA=0,05$ und $SRMR=0,05$, die am nächsten bei 0,0 lagen (Beaujean, 2014). Das 6-Faktoren-Modell wurde gegen die 1- und 2-Faktoren-Modelle getestet und zeigte eine signifikant bessere Modellpassung ($\Delta\chi^2(15)=3694,42$, $p<0,001$; bzw. $\Delta\chi^2(14)=2824,86$, $p<0,001$). Die Anpassungsindizes für alle getesteten Modelle sind in Tabelle 4 aufgeführt.

Tabelle 5. Modellpassung aller in der konfirmatorischen Faktorenanalyse getesteten Modelle

Modell	χ^2	df	p	CFI	TLI	RMSEA	SRMR
1-Faktor	9189,42	1034	< 0,001	0,87	0,87	0,07	0,07
2-Faktoren	8319,86	1033	< 0,001	0,89	0,88	0,07	0,06
6-Faktoren	5495,00	1019	< 0,001	0,93	0,93	0,05	0,05

Anmerkungen. CFI=Comparative Fit Index; TLI=Tucker-Lewis Index; RMSEA=Root Mean Square Error of Approximation; SRMR=Standardized Root Mean Square Residual.

Aufgrund der besten Modellanpassung werden nur die Faktorladungen für das 6-Faktoren-Modell angegeben, die alle in einem akzeptablen Bereich lagen: 0,59-0,80 (MDD), 0,67-0,83 (GAD), 0,53-0,84 (OCD), 0,70-0,86 (PD), 0,53-0,80 (SAD) und 0,62-0,87 (SP). Die Faktorladungen sind in Tabelle S1 des Anhangs 1 aufgeführt.

Konvergente Validität

Mit signifikanten negativen τ -Korrelationen im Bereich von $-0,51 \leq \tau \leq -0,31$, $p < 0,001$, $N=1562$, zeigten alle RCADS-Subskalen sowie die Gesamtscores Angst und Internalisierung mäßige bis starke Assoziationen mit dem KIDSCREEN-10. Höhere Werte auf den RCADS-Skalen gingen einher mit einer niedrigeren gesundheitsbezogenen Lebensqualität. Alle acht (Sub-)Skalen wiesen darüber hinaus signifikante positive Korrelationen mit dem FDI auf ($0,31 \leq \tau \leq 0,48$, $p < 0,001$, $N=1562$). Höhere Angst- oder Depressionswerte gingen mit größeren funktionellen Einschränkungen einher. Tabelle 5 zeigt alle τ -Korrelationskoeffizienten.

Tabelle 6. Korrelationen zwischen RCADS-Skalen und KIDSCREEN-10 und FDI

	Angst	Internalisierung	MDD	GAD	OCD	PD	SAD	SP
Gesundheitsbezogene Lebensqualität ¹	-0,41*	-0,47*	-0,51*	-0,32*	-0,34*	-0,38*	-0,31*	-0,39*
Funktionelle Beeinträchtigung ²	0,41*	0,45*	0,48*	0,32*	0,36*	0,42*	0,31*	0,36*

Anmerkungen. *Signifikant bei $p \leq 0,006$ nach Bonferroni-Korrektur. MDD=Major Depression; GAD=Generalisierte Angststörung; OCD=Zwangsstörung; PD=Panikstörung; SAD=Trennungsangst; SP=Soziale Phobie. ¹gemessen mit dem KIDSCREEN-10; ²gemessen mit dem Functional Disability Inventory (FDI).

„Known-groups“ Validität

Mädchen hatten signifikant höhere Mittelwerte als Jungen auf allen RCADS-Subskalen sowie bei den Gesamtscores Angst und Internalisierung ($-0,65 \leq \text{Cohens's } d \leq -0,39$, alle $p < 0,001$, $N=1562$). Mittelwerte und Standardabweichungen für alle RCADS-Skalen für Mädchen und Jungen sind in Tabelle S4 des Anhangs 1 dargestellt. τ -Korrelationsanalysen zeigten schwache positive Assoziationen zwischen Alter und den RCADS-(Sub-)Skalen für Mädchen ($0,09 \leq \tau \leq 0,14$) und negative Assoziationen für Jungen ($-0,21 \leq \tau \leq -0,09$; siehe Tabelle S5 des Anhangs 1).

Generierung von Normwerten (T-Werten)

Auf Grundlage der Stichprobe von $N=1562$ Schulkindern wurden Mittelwerte und Standardabweichungen nach Alter und Geschlecht gebildet (siehe Tabelle S6 des Anhangs 1). Für die geschlechtsunspezifischen T-Werte sind die Mittelwerte und Standardabweichungen getrennt nach Alter im Anhang 1 aufgeführt (siehe Tabelle S7). In der vorliegenden Stichprobe

wiesen 16,5% der Kinder und Jugendlichen auffällige Angstwerte und 14,3% auffällige Depressivitätswerte auf. Ein Programm und eine Syntax zur Berechnung und Auswertung der deutschen T-Werte wurde kostenlos auf der Webseite von Child First zur Verfügung gestellt (Child FIRST, 2023).

6.1.2 Entwicklung P-CPG

Für das neue P-CPG wurden Cutoffs anhand der Verteilungseigenschaften des Schulsamples mit chronischen Schmerzen ($n=454$) bestimmt und Klassifikationsalgorithmen zur Einteilung der Schmerzschwere festgelegt. Das P-CPG wird wie in Abbildung 4 schematisch dargestellt berechnet.

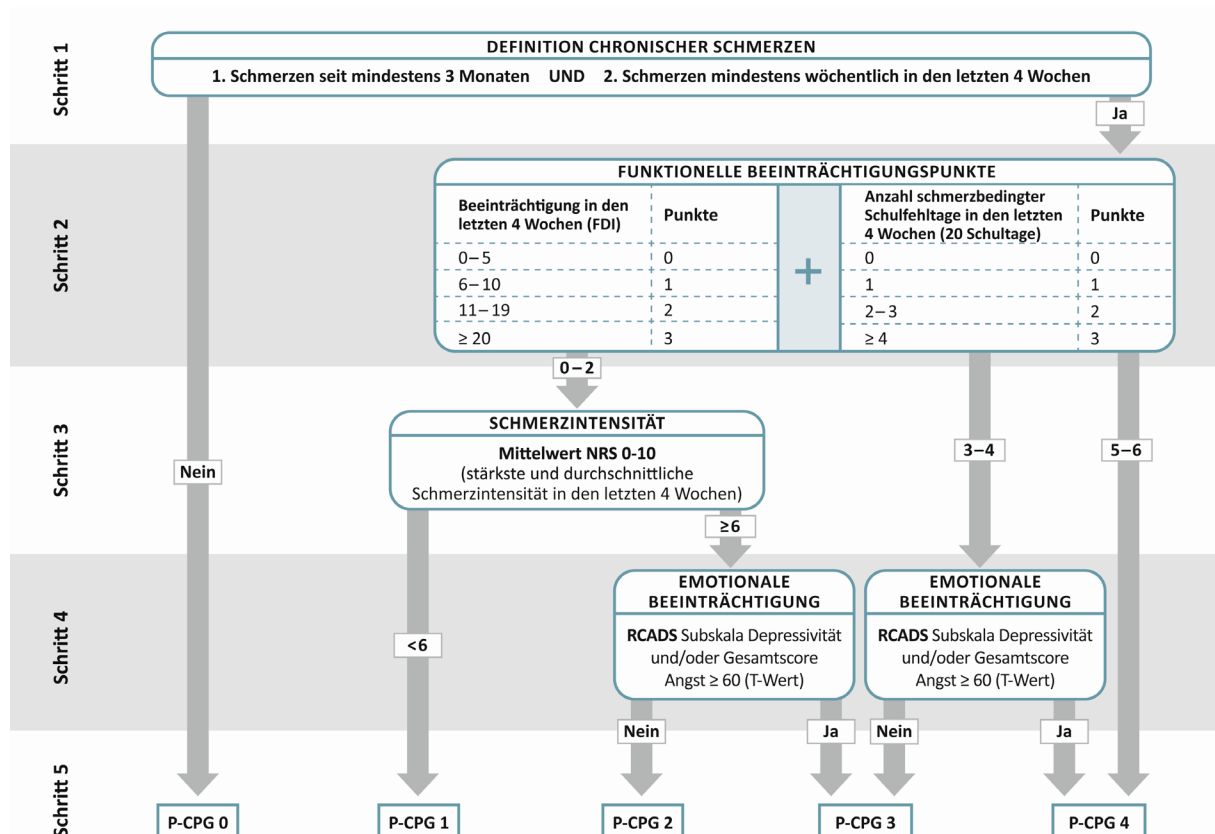


Abbildung 4. Cutoffs und Klassifikationsalgorithmen des Pediatric Chronic Pain Grading (P-CPG). FDI=Functional Disability Inventory (Walker & Greene, 1991); RCADS=Revised Children's Anxiety and Depression Scale (Chorpita et al., 2000); NRS=Numerische Ratingskala.

Schritt 1 - Definition chronischer Schmerzen

Schmerzen seit mindestens drei Monaten, die in den letzten vier Wochen aufgetreten sind und mindestens einmal pro Woche auftreten.

Schritt 2 - Berechnung des funktionellen Beeinträchtigungsscores

- Einteilung des FDI-Summenwerts in Beeinträchtigungspunkte:
 - FDI-Summenwert 0-5 = 0 Beeinträchtigungspunkte
 - FDI-Summenwert 6-10 = 1 Beeinträchtigungspunkt
 - FDI-Summenwert 11-19 = 2 Beeinträchtigungspunkte
 - FDI-Summenwert ≥20 = 3 Beeinträchtigungspunkte

- Einteilung der schmerzbedingten *Schulfehltage* in Beeinträchtigungspunkte:
 - keine Schulfehltage = 0 Beeinträchtigungspunkte
 - 1 Schulfehltag = 1 Beeinträchtigungspunkt
 - 2-3 Schulfehltage = 2 Beeinträchtigungspunkte
 - ≥ 4 Schulfehltage = 3 Beeinträchtigungspunkte

Die Beeinträchtigungspunkte für die schmerzbedingten Schulfehltage und die Beeinträchtigung im täglichen Leben (FDI-Summenscore) werden addiert und ergeben einen funktionellen Beeinträchtigungsscore zwischen 0 und 6, der wie folgt interpretiert wird:

- 0-2 Beeinträchtigungspunkte: geringe funktionelle Beeinträchtigung
- 3-4 Beeinträchtigungspunkte: mäßige funktionelle Beeinträchtigung
- 5-6 Beeinträchtigungspunkte: schwere funktionelle Beeinträchtigung

Schritt 3 – Berechnung der Schmerzintensität

Für die Berechnung der Schmerzintensität wird der Mittelwert der stärksten und der durchschnittlichen Schmerzintensität in den letzten vier Wochen berechnet. Der Mittelwert der Schmerzintensität wird eingeteilt in:

- geringe Schmerzen: $<6/10$
- starke Schmerzen: $\geq 6/10$

Schritt 4 - Berechnung der emotionalen Beeinträchtigung

Die emotionale Beeinträchtigung wird anhand der T-Werte der RCADS-Subskalen Depressivität und dem Gesamtscore Angst in "normal" und "klinisch relevant" unterteilt. Der Cutoff-Wert liegt bei ≥ 60 . Eine emotionale Beeinträchtigung liegt vor, wenn eine oder beide Skalen oberhalb des Cutoffs liegen.

Schritt 5 - Zuordnung zu den P-CPG-Stufen 0 bis 4

Alle Kinder und Jugendlichen, die nicht unter die Definition chronischer Schmerzen fallen, werden der P-CPG-Stufe 0 (keine chronischen Schmerzen) zugeordnet. Kinder und Jugendliche mit chronischen Schmerzen, geringer funktioneller Beeinträchtigung (0-2 Beeinträchtigungspunkte) und einer mittleren Schmerzintensität von <6 werden der P-CPG-Stufe 1 zugeordnet. Für die P-CPG-Stufe 1 wird die emotionale Beeinträchtigung nicht berücksichtigt, in Übereinstimmung mit der Annahme von Korffs, dass die schmerzbedingte emotionale Belastung bei geringer Schmerzintensität im normalen Bereich liegt (Korff et al., 1992). Außerdem wird davon ausgegangen, dass die emotionale Beeinträchtigung bei P-CPG Stufe 1 nicht auf die Schmerzerkrankung zurückgeführt werden kann, sondern eine unabhängige Erkrankung darstellt (Korff et al., 1992). Bei Kindern und Jugendlichen mit einer geringen funktionellen Beeinträchtigung (0-2 Beeinträchtigungspunkte) und einer mittleren Schmerzintensität ≥ 6 ist die emotionale Beeinträchtigung für die P-CPG-Stufe entscheidend. Liegt keine emotionale Beeinträchtigung vor, werden sie der P-CPG-Stufe 2 zugeordnet, ist die emotionale Beeinträchtigung jedoch klinisch relevant, werden sie der P-CPG-Stufe 3 zugeordnet. Wenn die funktionelle Beeinträchtigung mäßig oder schwer ist (3-4 oder 5-6 Beeinträchtigungspunkte), wird die mittlere Schmerzintensität nicht mehr berücksichtigt. Dies steht im Einklang mit den Erkenntnissen von von Korff, dass die Schmerzintensität den unteren Bereich der Schmerzscheitern skaliert, während die funktionelle Beeinträchtigung den oberen Bereich der Schmerzscheitern skaliert (Korff et al., 1992). Bei Kindern und Jugendlichen mit mäßiger funktioneller Beeinträchtigung (3-4 Beeinträchtigungspunkte) ist wiederum die emotionale Beeinträchtigung ausschlaggebend für die P-CPG-Stufe. Sie werden der P-CPG-Stufe 3 zugeordnet, wenn keine emotionale Beeinträchtigung vorliegt, und der P-CPG-Stufe 4, wenn die emotionale Beeinträchtigung klinisch relevant ist. Die Kinder und Jugendlichen mit 5-6 Beeinträchtigungspunkten werden direkt in die höchste P-CPG-Stufe 4 eingestuft (siehe auch Anlage 1).

Zusammengefasst wird der Schmerzschweregrad wie folgt bestimmt:

- (0) keine chronischen Schmerzen
- (1) geringe funktionelle Beeinträchtigung (0-2 Beeinträchtigungspunkte) und geringe Schmerzintensität (<6)
- (2) geringe funktionelle Beeinträchtigung (0-2 Beeinträchtigungspunkte), hohe Schmerzintensität (≥ 6) und keine emotionale Beeinträchtigung
- (3) geringe funktionelle Beeinträchtigung (0-2 Beeinträchtigungspunkte), hohe Schmerzintensität (≥ 6) und klinisch relevante emotionale Beeinträchtigung
ODER
mäßige funktionelle Beeinträchtigung (3-4 Beeinträchtigungspunkte) und keine emotionale Beeinträchtigung
- (4) mäßige funktionelle Beeinträchtigung (3-4 Beeinträchtigungspunkte) und klinisch relevante emotionale Beeinträchtigung
ODER
schwere funktionelle Beeinträchtigung (5-6 Beeinträchtigungspunkte)

6.1.3 Validierung des P-CPG

6.1.3.1 Praktikabilität

In der Stichprobe der weiterführenden Schulen ($n=1346$) lag der Mittelwert für das Ausfüllen des Fragebogens bei 19,55 Minuten ($SD=10,72$). In den Grundschulen benötigten die Schüler:innen ($n=216$) mit durchschnittlich 47,24 Minuten ($SD=17,46$) zum Ausfüllen des Fragebogens mehr als doppelt so viel Zeit. Insgesamt lag der Mittelwert der Allgemeinbevölkerungsstichprobe ($n=1562$) bei 23,38 Minuten ($SD=15,24$).

6.1.3.2 Konstruktvalidität

Verteilungseigenschaften

Ein Kruskal-Wallis-Test ergab, dass sich die drei Teilstichproben Allgemeinbevölkerung, Primär- und Tertiärversorgung signifikant in den P-CPG-Stufen unterschieden ($H(2)=817,36$, $p<0,001$, $N=2248$), dies entspricht einem großen Effekt ($\eta^2=0,33$). Die Teilnehmer:innen der Allgemeinbevölkerung wurden überwiegend dem P-CPG 0 zugeordnet, die Teilnehmer:innen aus der Primärversorgung waren relativ gleichmäßig über alle Stufen verteilt, und die Teilnehmer:innen aus der Tertiärversorgung wiesen häufiger höhere P-CPG-Stufen auf. Die Verteilung der P-CPG-Stufen für jede Teilstichprobe ist in Abbildung 5 dargestellt. In der Tertiärversorgung gab es einen signifikanten Unterschied zwischen stationären Patient:innen ($n=361$), die eine intensive Schmerztherapie erhielten, und ambulanten Patient:innen ($n=396$), wobei stationäre Patient:innen eine größere Schmerzschwere angaben ($U=56639,00$, $z=5,14$, $p<0,001$; $\eta^2=0,19$, $n=757$) (siehe Abbildung S1 Anhang 1).

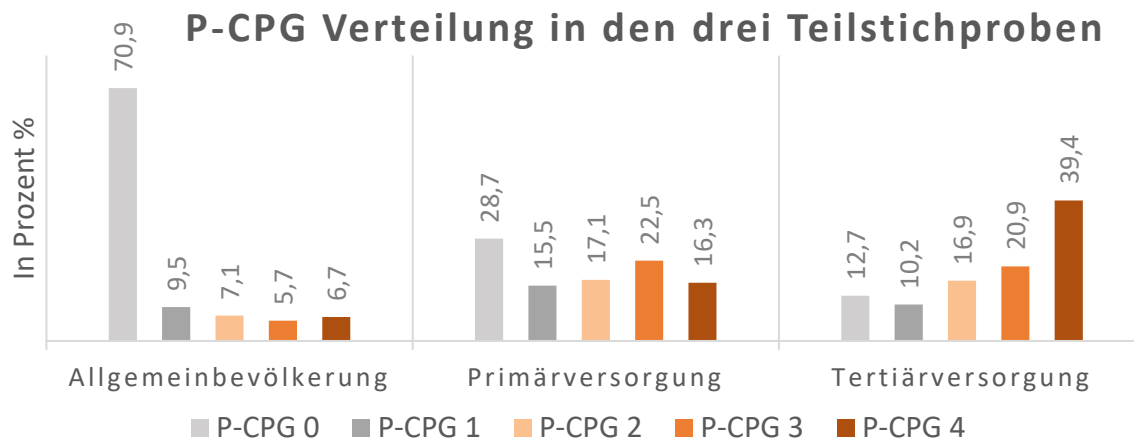


Abbildung 5. Verteilung der P-CPG-Stufen in den drei Teilstichproben Allgemeinbevölkerung, Primär- und Tertiärversorgung

Jungen wurden in der Allgemeinbevölkerung in signifikant niedrigere P-CPG-Stufen eingestuft als Mädchen ($U=254364,00$, $z=-7,00$, $p<0,001$, $\eta^2=0,03$, $n=1562$). In der Primär- und Tertiärversorgung unterschieden sich die P-CPG-Stufen nicht hinsichtlich des Geschlechts ($U=1908,50$, $z=-0,62$, $p=0,537$, $n=129$; $U=54938,50$, $z=-0,64$, $p=0,523$, $n=757$).

Bezüglich der Schmerzorte ergaben Kruskal-Wallis-Tests, dass sich die P-CPG-Stufen in der Allgemeinbevölkerung und in der Primärversorgung signifikant zwischen den Schmerzorten unterschieden (Allgemeinbevölkerung: $H(3)=53,01$, $p<0,001$, $\eta^2=0,03$, $n=1107$; Primärversorgung: $H(3)=14,79$, $p=0,002$, $\eta^2=0,10$, $n=129$). In beiden Stichproben berichteten Kinder und Jugendliche mit mehreren Schmerzorten über die höchste Schmerzsstärke. In der Tertiärversorgung unterschieden sich die P-CPG-Stufen nicht zwischen den Schmerzorten; $H(3)=7,19$, $p=0,066$, $n=757$ (siehe Abbildungen S2 – S4 Anhang 1).

In Bezug auf die drei Altersgruppen (8-10; 11-13; 14-17 Jahre) zeigten Kruskal-Wallis-Tests, dass die P-CPG-Stufen in der Allgemeinbevölkerung ($H(2)=59,64$, $p<0,001$, $\eta^2=0,04$, $n=1562$) und in der Tertiärversorgung ($H(2)=14,34$, $p<0,001$, $\eta^2=0,02$, $n=757$) signifikant durch das Alter beeinflusst wurden, wobei die Schmerzsstärke mit dem Alter mit kleinen Effekten zunimmt. In der Primärversorgung wurde kein signifikanter Unterschied festgestellt ($H(2)=0,97$, $p=0,616$, $n=129$).

In der Gesamtstichprobe ($N=2448$) zeigte die Verteilung der einzelnen P-CPG-Komponenten eine signifikante Zunahme der mittleren Schmerzintensität, der funktionellen Beeinträchtigung, der schmerzbedingten Schulfehltag und der emotionalen Beeinträchtigung mit zunehmendem Schmerzsstärkegrad. Darüber hinaus unterschieden sich die P-CPG-Stufen signifikant in den Beeinträchtigungspunkten, wobei die niedrigeren P-CPG-Stufen weniger Beeinträchtigungspunkte aufwiesen (siehe Tabelle S8 des Anhangs 1).

Test-Retest-Reliabilität

In der Substichprobe Allgemeinbevölkerung lag die Test-Retest-Reliabilität bei $\tau=0,50$, $p<0,001$, $n=1474$.

Konvergente Validität

Signifikante kleine bis mäßige positive τ -Korrelationen wurden zwischen dem P-CPG und den Globalitems der Kinder ($\tau=0,39$, $n=1811$), ihrer Eltern ($\tau=0,29$, $n=616$) und Therapeut:innen ($\tau=0,27$, $n=489$; alle $p<0,001$) gefunden. Signifikant große τ -Korrelationen zeigten einen starken positiven Zusammenhang zwischen dem P-CPG und dem PPDI ($\tau=0,61$, $p<0,001$, $N=2448$) und einen mäßig negativen Zusammenhang mit der gesundheitsbezogenen Lebensqualität ($\tau=-0,35$, $p<0,001$, $N=2448$).

6.1.3.3 Routinedaten

Die P-CPG-Stufen waren signifikant positiv mit den Kosten für ambulante Behandlungen ($\tau=0,18$, $p=0,034$, $n=82$) und stationäre Behandlungen ($\tau=0,23$, $p=0,015$, $n=64$) korreliert, was auf steigende Kosten mit zunehmendem Schmerzschweregrad hinweist.

Die τ -Korrelationen zwischen dem P-CPG und den Kosten für Heilmittel ($n=39$), Hilfsmittel ($n=51$) und Medikamente ($n=78$) waren nicht signifikant (alle $p>0,05$). Ambulante und stationäre Behandlungskosten deckten 84,8% der gesamten Behandlungskosten ab, die ebenfalls signifikant positiv mit dem P-CPG korreliert waren ($\tau=0,30$, $p<0,001$, $n=82$).

6.1.3.4 Änderungssensitivität

In Abbildung 6 ist die Veränderung der P-CPG Stufen vom ersten Messzeitpunkt (E1) über den zweiten (E2) und dritten (E3) Messzeitpunkt in den Teilstichproben dargestellt.

Wie erwartet waren die P-CPG-Stufen in der Allgemeinbevölkerung stabil und änderten sich nicht signifikant von E1 zu E2 ($Mdn_{E1/E2}=0$, $p=0,301$, $n=1474$). Vom ersten zum dritten Messzeitpunkt gab es allerdings eine signifikante Abnahme in den P-CPG-Stufen in der Allgemeinbevölkerung ($z=-3,87$, $p<0,001$, $r=0,004$, $n=1008$) (siehe Abbildung S5 Anhang 1).

In der Primärversorgung nahmen die P-CPG-Stufen sowohl vom Ausgangswert bis zum zweiten Messzeitpunkt drei Monate später ($z=-2,56$, $p=0,011$, $r=0,058$, $n=44$) als auch vom ersten bis zum dritten Messzeitpunkt 6 Monate später signifikant ab ($z=-2,66$, $p=0,008$, $r=0,063$, $n=42$) (siehe Abbildung S6 Anhang 1).

In der Tertiärversorgung nahmen die P-CPG-Stufen sowohl vom Ausgangswert vor der Therapie (E1) bis zum zweiten und dritten Messpunkt drei (E2) bzw. sechs Monate (E3) nach der Therapie signifikant ab (E1 zu E2: $z=-7,63$, $p<0,001$, $r=0,020$, $n=376$; E1 zu E3: $z=-7,64$, $p<0,001$, $r=0,023$, $n=330$) (siehe Abbildung S7 Anhang 1).

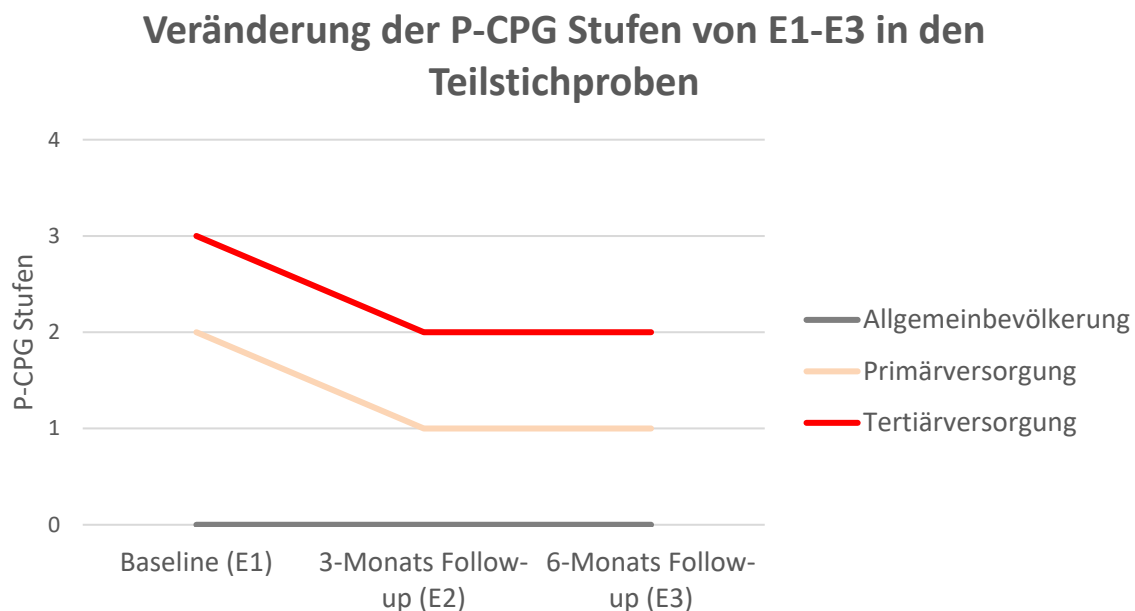


Abbildung 6. Veränderung der P-CPG Stufen über die drei Messzeitpunkte getrennt nach Stichproben

6.2 Sekundäres Projektziel

Die P-CPG Verteilung der in die KNN-Analysen eingeschlossenen $N=235$ Teilnehmer:innen ist in Abbildung 7 dargestellt. Eingeschlossen wurden Teilnehmer:innen, die mindestens E1 und

E2 vollständig beantwortet hatten. Zu E2 lag bei 23,8% der Teilnehmer:innen Therapieversagen vor, zu E3 bei 16,2%.

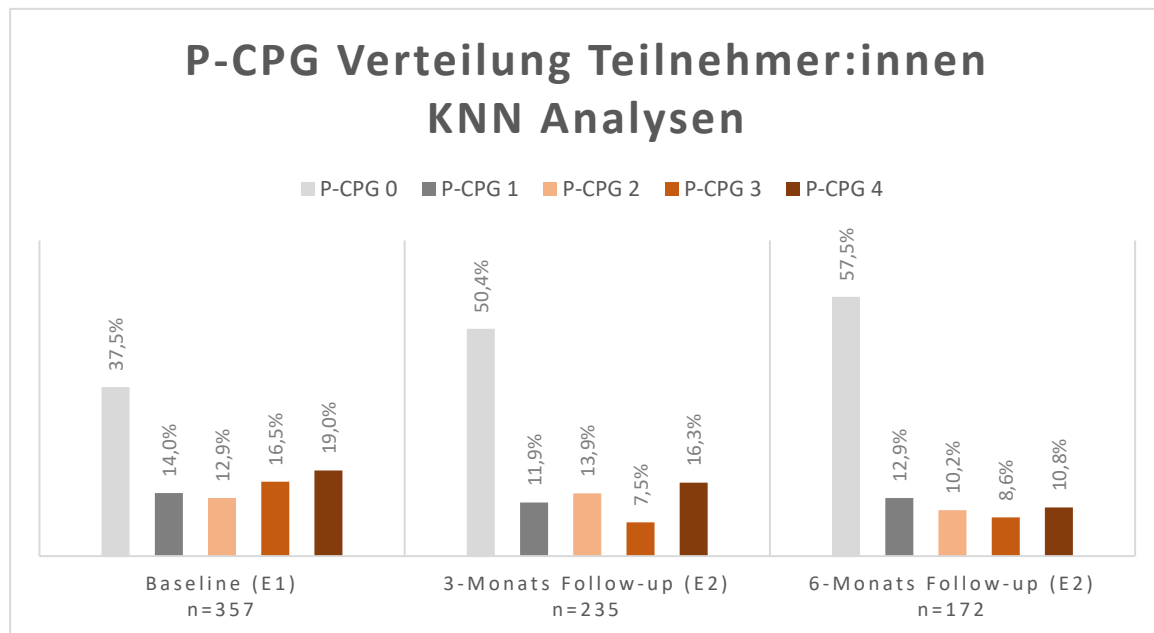


Abbildung 7. P-CPG Verteilung der Teilnehmer:innen der KNN-Analysen zu E1 bis E3

Für die beiden Szenarien des KNN_{max} , in welche die Gesamtscores für Fragebogen eingingen, ergaben sich nicht akzeptable F1 Scores. Für die Szenarien, in die nur Einzelitems eingingen, ergab sich jeweils für E2 und E3 ein akzeptabler F1 Score. Die AUC war in allen Fällen akzeptabel. Ein exzellenter Wert $>0,8$ wurde dabei nur für die Vorhersage von E3 für das Szenario mit Einzelitems erreicht. Für das KNN_{min} ergaben sich keine akzeptablen Werte. Die genauen Ergebnisse für das KNN_{max} und das KNN_{min} , jeweils nach Merkmalsselektion mit den drei gewählten Gütemaßen F1 Score, AUC und Youden-Index finden sich in Tabelle 6 (s. Anhang 2).

Als relevanteste zusätzliche Variablen für die Vorhersage von E2 und E3 wurden folgende Variablen identifiziert: Migrationshintergrund, Informationen zur Schulform sowie Informationen zur Beeinträchtigung aufgrund der Schmerzen zum jeweils letzten Messzeitpunkt (ganz oder teilweise verpasste Schultage, Item 1 und 2 des FDI; „Schwierigkeiten zum Badezimmer/Toilette zu gehen“ und „Schwierigkeiten, eine Treppe hochzugehen“). Außerdem war für die Vorhersage von E2 Item 4 des FDI relevant („Schwierigkeiten, Pflichten zuhause zu erledigen“) und für E3 Item 3 („Schwierigkeiten, etwas mit einem Freund zu unternehmen“). Für das KNN_{praxis} wurden diese Variablen jeweils für E2 und E3 in das KNN_{min} ergänzt. Für das KNN_{praxis_E3} ergab sich eine akzeptable AUC, für das KNN_{praxis_E2} nicht. Die genauen Gütemaße sind in Tabelle 7 dargestellt (s. Anhang 2).

Sowohl für E2 als auch für E3 zeigten sich die drei Variablen Alter, Geschlecht und Körpergröße von überragender Bedeutung. Verzichtet man jedoch auf alle weiteren unabhängigen Variablen, bricht die Prädiktionsleistung dramatisch ein. Im Szenario KNN_{praxis_E3} fällt der AUC-Wert, die Prädiktionsleistung ist nicht mehr akzeptabel.

Im Weiteren soll nur noch das Szenario KNN_{praxis_E3} betrachtet werden, weil die AUC des Szenario KNN_{praxis_E2} unterhalb von 0,7 liegt. Validiert man das Szenario KNN_{praxis_E3} nicht wie bislang mit der 10-fachen Kreuzvalidierung, sondern mit der realistischeren, wenn auch rechenintensiveren Leave-one-out-Validierung, so ergibt sich die in Tabelle 8 gezeigte Vierfeldertafel (s. Anhang 2). Daraus lassen sich die Gütemaße Klassifikationsgenauigkeit, Sensitivität, Spezifität, Positiver Vorhersagewert, Negativer Vorhersagewert, F1 Score und Youden-Index ableiten.

Bei der Leave-one-out-Validierung umfasst jede Teilvalidierung nur einen Testdatensatz. Da sich eine ROC-Kurve hiermit nicht berechnen lässt, lässt sich auch kein Wert für die gemittelte AUC bestimmen. Um die Prädiktionsleistung einordnen zu können, werden im Folgenden drei weitere Szenarien betrachtet. Dabei handelt es sich um mögliche Strategien, welche dem oder der Niedergelassenen bereits heute zur Verfügung stehen:

- Strategie 1: Da die allerwenigsten Kinder und Jugendlichen in ein Therapieversagen laufen, liegt ein Prädiktor ganz überwiegend richtig, wenn er stets ein Nicht-Therapieversagen vorhersagt.
- Strategie 2: Diese Strategie verwendet einen Würfel unter Kenntnis der a-priori-Wahrscheinlichkeiten, also der bekannten Verteilung von Kindern und Jugendlichen mit und ohne Therapieversagen.
- Strategie 3: Dann und nur dann wird ein Therapieversagen für den Zeitpunkt E3 vorhergesagt, wenn bereits zum Zeitpunkt E2 ein Therapieversagen vorlag.

Es zeigt sich, dass mit Strategie 1 zwar eine hohe Klassifikationsgenauigkeit erreicht wird, allerdings genügt diese Strategie mit einer Sensitivität von 0% nicht den Anforderungen. Für Strategie 2 ergibt sich eine ähnlich hohe Klassifikationsgenauigkeit wie für das KNN_{praxis_E3}, allerdings erzielen sowohl F1 Score als auch Youden-Index und Sensitivität deutlich schlechtere Werte. Strategie 3 erzielt in allen Gütemaßen vergleichbare Werte wie das KNN_{praxis_E3}, bei einer etwas niedrigeren Sensitivität und etwas höheren Spezifität. Die genauen Gütemaße sind in Tabelle 9 dargestellt (siehe Anhang 2).

7. Diskussion der Projektergebnisse

7.1 Primäres Projektziel

Das primäre Projektziel war die Entwicklung und Validierung eines multidimensionalen Messinstrumentes für pädiatrische chronische Schmerzen bei Kindern und Jugendlichen im Alter von acht bis 17 Jahren, das alle bio-psycho-sozialen Aspekte pädiatrischer chronischer Schmerzen berücksichtigt, d. h. nicht nur die Schmerzintensität und funktionelle Beeinträchtigung, sondern auch die emotionale Beeinträchtigung. Das neu entwickelte, international einsetzbare Messinstrument Pediatric Chronic Pain Grading (P-CPG) erwies sich als gut geeignet, chronische Schmerzen unterschiedlicher Schwere in epidemiologischen und klinischen Populationen zu differenzieren. Das P-CPG ist änderungssensitiv und kann im klinischen Setting zum Therapiemonitoring eingesetzt werden. Die sozioökonomische Relevanz des P-CPG wurde durch signifikante positive Korrelationen mit Routinedaten nachgewiesen.

7.1.1 Validierung und Normierung RCADS

Zur Vorbereitung der Entwicklung des neuen P-CPG wurde die Revised Children's Anxiety and Depression Scale (RCADS) in einer großen repräsentativen Stichprobe von deutschen Schulkindern evaluiert und geschlechts- und altersspezifische Normdaten erstellt. Die RCADS ist ein international weit verbreitetes Messinstrument zur Erfassung von Symptomen der Angst und Depressivität bei Kindern und Jugendlichen. Die Ergebnisse zeigen, dass die deutsche Version der RCADS ein reliables und valides Messinstrument für emotionale Beeinträchtigung bei Kindern und Jugendlichen im Alter von acht bis 17 Jahren ist. Die in früheren Studien berichteten soliden psychometrischen Eigenschaften wurden in dieser großen deutschen Schultichprobe bestätigt und es wurden T-Werte zur Verfügung gestellt.

Die interne Konsistenz der deutschen RCADS war gut bis ausgezeichnet. Dies steht im Einklang mit der Übersichtsarbeit von Piqueras et al. (2017), die über eine gute Reliabilität der RCADS in verschiedenen Settings und Ländern berichten. Die Item- und Skalenmittelwerte waren im

Vergleich zur ursprünglichen US-Studie von Chorpita et al. (2000) eher niedrig, mit Ausnahme der Subskala Panikstörung. Diese niedrigen Mittelwerte und rechtsschiefen Punktwertverteilungen wurden jedoch auch in anderen Validierungsstudien mit gesunden Teilnehmer:innen berichtet, darunter Studien aus Dänemark, Brasilien, den Niederlanden und Australien (Brown et al., 2013; Esbjørn et al., 2012; Fontana et al., 2019; Kösters et al., 2015; Ross et al., 2002).

Vergleicht man die vorliegende Studie (in den folgenden Vergleichen zuerst genannt) mit einer weiteren deutschen RCADS-Studie von Stahlschmidt et al. (2019) in einer klinischen Stichprobe von pädiatrischen chronischen Schmerzpatient:innen, zeigten sich mit $M_{\text{SAD}}=2,5$ bei beiden Studien, $M_{\text{GAD}}=5,4$ bzw. $M_{\text{GAD}}=5,0$, $M_{\text{PD}}=4,6$ bzw. $M_{\text{PD}}=4,1$ und $M_{\text{Internalisierung}}=32,2$ bzw. $M_{\text{Internalisierung}}=32,1$ fast identische Mittelwerte. Die (Sub)Skalen SP mit $M_{\text{SP}}=9,1$ bzw. $M_{\text{SP}}=8,5$ und OCD mit $M_{\text{OCD}}=3,9$ bzw. $M_{\text{OCD}}=2,7$ lagen in der vorliegenden Studie ebenso wie die Gesamtskala Angst mit $M_{\text{Gesamtskala Angst}}=25,6$ bzw. $M_{\text{Gesamtskala Angst}}=22,7$ höher im Vergleich zu der Studie von Stahlschmidt et al. (2019), während die Mittelwerte der Subskala Depression bei Stahlschmidt et al. (2019) $M_{\text{MDD}}=9,3$ deutlich höher lagen als die in der vorliegenden Studie ($M_{\text{MDD}}=6,7$). Dies lässt den Schluss zu, dass Kinder und Jugendlichen in dieser pädiatrischen Stichprobe mit chronischen Schmerzen vor allem in Bezug auf Depressivität höher belastet sind als die in einer Allgemeinbevölkerungsstichprobe. Die höhere Belastung der Allgemeinbevölkerung in Bezug auf Ängstlichkeitssymptome waren nicht erwartet und liegen in der höheren Symptomatik für Zwangsstörung, Panikstörung und soziale Phobie begründet. Dies lässt sich eventuell mit einer Angstreduzierung der Kinder und Jugendlichen in der Tertiärstichprobe durch Vermeidung begründen: Die Kinder und Jugendlichen aus dieser Substichprobe sind häufig seit langer Zeit nicht mehr zu Schule gegangen oder haben sich anderen sozialen Interaktionen entzogen, was zu einer Reduktion dieser Ängstlichkeitsformen geführt haben könnte. Die Reliabilität aller (Sub)Skalen des RCADS lag bei beiden Studien im gleichen akzeptablen bis ausgezeichneten Bereich und belegt eine gute Messgenauigkeit in unterschiedlichen deutschen Stichproben.

Mit Intraklassenkorrelationen von $\text{ICC} \geq 0,81$ für alle (Sub)Skalen liegt eine gute Test-Retest-Reliabilität des RCADS zwischen den Messzeitpunkten E1 und E2 vor. Sie ist vergleichbar mit anderen RCADS-Studien, bei denen ein Test-Retest-Reliabilität von $\text{ICC} = 0,76 - 0,95$ vorliegt (Fontana et al., 2019; Klaufus et al., 2020; Kösters et al., 2015; Muris et al., 2002).

In der vorliegenden Studie erwies sich das 6-Faktoren-Modell als das am besten passende Modell, was im Einklang steht mit anderen schulbasierten Validierungsstudien in den Vereinigten Staaten (Brown et al., 2013) und Europa (Donnelly et al., 2019; Esbjørn et al., 2012; Giannopoulou et al., 2022; Lisøy et al., 2022; Skoczeń et al., 2019) sowie mit klinischen Stichproben (Chorpita et al., 2005; Gormez et al., 2017). Im Vergleich zu der anderen deutschen RCADS-Studie in einem pädiatrischen Sample mit chronischen Schmerzen (Stahlschmidt et al., 2019) mit leicht höheren Badness-of-Fit-Indizes von $\text{RMSEA}=0,06$ und $\text{SRMR}=0,09$ und einem vergleichbaren $\text{CFI}=0,94$ bestätigt sich ebenfalls die Faktorenstruktur des RCADS für dieses Modell. Darüber hinaus waren alle Items stark mit den Faktoren korreliert, was durch hohe Faktorladungen angezeigt wurde. Insgesamt bestätigten die guten Fit-Indizes die Faktorenstruktur. Dies zeigt, dass die sechs Faktoren die sechs DSM-basierten Dimensionen von Angst und Depressivität angemessen widerspiegeln.

Die Korrelationen zwischen der RCADS und gesundheitsbezogener Lebensqualität und funktioneller Beeinträchtigung entsprachen den Erwartungen und unterstützen die konvergente Validität der deutschen Version der RCADS. Signifikante negative τ -Korrelationen zwischen den RCADS-(Sub-)Skalen und der gesundheitsbezogenen Lebensqualität zeigten, dass die gesundheitsbezogene Lebensqualität erwartungsgemäß mit zunehmender Angst- und Depressionssymptomatik abnahm. Frühere Studien haben diesen Zusammenhang ebenfalls nachgewiesen (Apouey & Geoffard, 2013; Bettge et al., 2008; Stevanovic, 2013). Die signifikanten positiven τ -Korrelationen zwischen den RCADS-(Sub-)Skalen und der

funktionellen Beeinträchtigung zeigten, dass Depressivitäts- oder Angstsymptome mit zunehmender funktioneller Beeinträchtigung zunahmen, was ebenfalls bereits in früheren Studien berichtet wurde (Nagar et al., 2010; Raknes et al., 2017).

Die Untersuchungen der „Known-groups“ Validität zeigten die erwarteten Unterschiede in Bezug auf das Geschlecht und das Alter, wobei Mädchen signifikant höhere Werte angaben, die mit dem Alter leicht zunahmen. Frühere Studien berichteten ebenfalls Geschlechtsunterschiede bei allen Subskalen der RCADS sowie den Gesamtscores (Chorpita et al., 2000; Donnelly et al., 2019; Esbjørn et al., 2012; Fard et al., 2021; Fontana et al., 2019; Giannopoulou et al., 2022; Kösters et al., 2015; Lu et al., 2021; Muris et al., 2002; Ross et al., 2002).

Die Hypothese, dass Angst- und Depressionssymptome mit dem Alter zunehmen, konnte in der vorliegenden Studie nur bei Mädchen bestätigt werden, mit kleinen positiven signifikanten τ -Korrelationen für einige RCADS-(Sub-)Skalen. Im Gegensatz dazu zeigten schwache negative Korrelationen zwischen dem Alter und fast allen Subskalen, dass die Symptome bei Jungen mit dem Alter abnahmen, was im Gegensatz zur Hypothese und bisheriger Forschung steht (Ghandour et al., 2019). Dieses Ergebnis könnte damit erklärt werden, dass Mädchen eher bereit sind, Symptome von Angst und Depressivität zu berichten, während Jungen - insbesondere in der Pubertät – sich eher unverwundbar darstellen wollen und daher Gefühle von Angst oder Depressivität verheimlichen (Ross et al., 2002). Darüber hinaus wurden bereits in weiteren Studien niedrigere RCADS-Werte bei älteren Kindern gefunden (Kösters et al., 2015; Muris et al., 2002; Ross et al., 2002). Weitere Studien sind erforderlich, um den Zusammenhang zwischen Alter, Geschlecht und RCADS-Werten zu klären.

In dieser Studie wurden erstmalig T-Werte und normative Daten für die RCADS-(Sub-)Skalen für deutsche Schulkinder zur Verfügung gestellt. Die im Vergleich niedrigeren Mittelwerte der RCADS-Subskalen in dieser deutschen Schulstichprobe im Vergleich zu den ursprünglichen Werten einer US-Stichprobe (Chorpita et al., 2000) zeigen deutlich, dass deutsche Normwerte (T-Werte) notwendig sind ($M_{MDD} = 6,7$ (Deutschland) vs. 7,8 (USA); $M_{GAD} = 5,4$ vs. 7,2; $M_{OCD} = 3,9$ vs. 5,6; $M_{PD} = 4,6$ vs. 4,7; $M_{SAD} = 2,5$ vs. 3,5; $M_{SP} = 9,1$ vs. 11,6). In der vorliegenden Stichprobe wiesen 16,5% der Schulkinder auffällige Werte für eine Angststörung auf. Dies deckt sich gut mit der von Klasen et al. (2016) berichteten Prävalenz von 15,1% für Angstsymptome bei deutschen Kindern in einer großen bundesweiten Studie ($N=3256$) zu psychischen Problemen bei Kindern und Jugendlichen. In der vorliegenden Studie wiesen 14,3% auffällige Werte für Depressivität auf. Dies deckt sich ebenfalls mit der Prävalenz von 16,1% depressiver Symptome bei deutschen Kindern (Klasen et al., 2016). Würden die im Vergleich höheren Mittelwerte der US-Stichprobe in Deutschland für die T-Wert-Berechnung genutzt, wären die T-Werte deutscher Kinder und Jugendlichen geringer und sie damit weniger belastet. Dadurch würde der Anteil derer, die auffällige Angst- oder Depressionswerte aufweisen, sinken und sich nicht mehr mit den oben genannten Prävalenzen aus bundesweiten Studien decken. Allerdings handelt es sich hierbei um selbstberichtete Symptome und nicht um klinische Diagnosen. In einer zukünftigen Studie sollte untersucht werden, inwieweit die selbstberichteten Angst- und Depressionssymptome mit klinischen Diagnosen übereinstimmen.

7.1.2 Entwicklung und Validierung des P-CPG

In das neu entwickelte P-CPG gehen nur Messinstrumente ein, die sowohl für Kinder als auch für Jugendliche geeignet und weit verbreitet sind. So wird die funktionelle Beeinträchtigung mit dem FDI gemessen, da dieser im Vergleich zum zuvor genutzten PPDI international weiterverbreitet ist (Claus et al., 2022), wodurch die internationale Einsetzbarkeit des P-CPG verbessert wird. Darüber hinaus wurde die emotionale Beeinträchtigung durch Hinzunahme der Erfassung von Angst- und Depressionssymptomen mit der weit verbreiteten RCADS in das P-CPG aufgenommen. Angesichts der Bedeutung emotionaler Beeinträchtigung bei

chronischen Schmerzen (Könning et al., 2021; Wager et al., 2020) ist dies eine wesentliche Ergänzung, die inzwischen auch in der Erwachsenenversion des CPG (Korff et al., 2020) enthalten ist und den bio-psycho-sozialen Charakter chronischer Schmerzen widerspiegelt (Gatchel et al., 2007). Im neuen P-CPG werden die Auswirkungen chronischer Schmerzen auf *biologischer* Ebene anhand der Schmerzintensität erfasst. Die *sozialen* Auswirkungen werden mithilfe der Erfassung von Beeinträchtigungen im alltäglichen Leben (FDI) und anhand der Schulfehltag berücksichtigt. Negative Auswirkungen auf *psychischer* Ebene werden durch die Erfassung von Symptomen der Angst und Depressivität berücksichtigt, sodass sich ein Gesamtbild der chronischen Schmerzen ergibt, das die Schmerzschwere angemessen abbildet.

Die Validität dieses bio-psycho-sozialen Maßes chronischer Schmerzen konnte bestätigt werden. Die Verteilung der Schmerzschweregrade innerhalb der drei Teilstichproben entsprach den Erwartungen: Kinder und Jugendliche in der Schulstichprobe waren eher in niedrigeren P-CPG-Graden zu finden (70,1% in P-CPG 0), die in der Primärversorgung waren relativ gleichmäßig verteilt, und Kinder und Jugendliche in der Tertiärversorgung waren in höheren Stufen mit 60,3% in P-CPG 3 und 4 zu finden. In der Tertiärstichprobe wurden allerdings 12,7% der Kinder unerwartet der P-CPG-Stufe 0 zugeordnet, was darauf hindeutet, dass diese Kinder keine chronischen Schmerzen hatten, obwohl sie eine spezialisierte Schmerzbehandlung benötigten. Dies lässt sich aber anhand der für das P-CPG verwendeten Definition chronischer Schmerzen erklären. Diese pädiatrischen Patient:innen hatten z.B. keine Schmerzen innerhalb der letzten vier Wochen (z.B. im Rahmen einer Paroxysmalen Hemikranie), oder hatten eine hohe Schmerzintensität und funktionelle Beeinträchtigung, waren aber noch nicht länger als drei Monate betroffen, wie z. B. bei Patient:innen mit Complex Regional Pain Syndrome (CRPS). Daher fallen diese Kinder in P-CPG 0, auch wenn sie eine chronische Schmerzdiagnose haben. Das Anwenden der etablierten Definition chronischer Schmerzen aus der epidemiologischen Forschung (Hoftun et al., 2011; Könning et al., 2021; Raja et al., 2020; Wager et al., 2020) erscheint jedoch sinnvoll, um eine Überschätzung von chronischen Schmerzen in der Allgemeinbevölkerung zu verhindern. Insgesamt deuten die Ergebnisse darauf hin, dass mit dem P-CPG gut zwischen verschiedenen Schweregraden und verschiedenen Populationen differenziert werden kann.

Es wurde erwartet, dass sich die P-CPG Stufen nicht nach der primären Schmerzlokalisierung unterscheiden, was sich in der Tertiärversorgung bestätigte. In der Allgemeinbevölkerung und in der Primärversorgung unterschieden sich die P-CPG-Stufen allerdings nach Schmerzlokalisierung. Die Schmerzschwere war dabei in allen drei Teilstichproben bei Kindern und Jugendlichen mit mehreren Schmerzorten durchweg am höchsten. In einer großen schulbasierten Studie wurde ebenfalls festgestellt, dass Jugendliche mit mehreren Schmerzorten tendenziell eine höhere Schmerzschwere aufweisen (Könning et al., 2021), und es wird diskutiert, ob Schmerzen an mehreren Stellen eine schwerere Schmerzerkrankung darstellen (Hoftun et al., 2011; Könning et al., 2021; Skrove et al., 2015). Die Patient:innen der Tertiärversorgung mit Schmerzen an mehreren Lokalisationen wiesen in dieser Studie keine signifikant höheren P-CPG-Stufen auf, was darauf hindeutet, dass der Unterschied in stark betroffenen Stichproben verschwindet.

Darüber hinaus wurde erwartet, dass Mädchen stärker betroffen sind und die P-CPG-Werte mit dem Alter zunehmen, was sich für die Schulstichprobe beides und in Bezug auf das Alter auch in der Tertiärstichprobe bestätigte. Die Tatsache, dass die P-CPG-Stufen mit dem Alter zunehmen, steht im Einklang mit früheren Studien, in denen eine positive Korrelation zwischen Schmerzstärke und Alter festgestellt wurde (Huguet & Miró, 2008; Vervoort et al., 2014). Bislang stimmt die Forschung darin überein, dass Mädchen stärkere chronische Schmerzen haben als Jungen (Huguet & Miró, 2008; Könning et al., 2021; Vervoort et al., 2014). Dieses Ergebnis konnte in der Schulstichprobe mit Hilfe des P-CPG repliziert werden. In der Stichprobe der Primär- und Tertiärversorgung lag dieser Geschlechtsunterschied jedoch nicht vor, was darauf hindeutet, dass die Geschlechtsunterschiede in stark betroffenen Stichproben verschwinden. Dies stimmt mit den Ergebnissen einer großen Studie mit

pädiatrischen Schmerzpatient:innen überein, die ebenfalls keinen Geschlechtsunterschied bei der Schmerzbeeinträchtigung und der Schmerzintensität feststellte (Zernikow et al., 2012).

Signifikante positive kleine bis mittlere τ -Korrelationen zwischen dem P-CPG und einer globalen Einschätzung der Schwere der Schmerzen von Teilnehmer:innen, Eltern und medizinischem Fachpersonal zeigt, dass das P-CPG die erlebte und beobachtete Schmerzschwere gut abbildet. In Übereinstimmung mit früheren Untersuchungen deuten die Korrelationen mit PPDI und KIDSCREEN-10 weiter darauf hin, dass pädiatrische Schmerzpatient:innen mit höheren P-CPG-Stufen eine stärkere schmerzbedingte Beeinträchtigung und eine geringere gesundheitsbezogene Lebensqualität aufweisen (Gold & Yetwin, 2009; Wager et al., 2013; Zernikow et al., 2012).

Als objektives Maß für die konvergente Validität und zur Einschätzung der gesundheitsökonomischen Relevanz des P-CPG wurden Routinedaten für Patient:innen der Primär- und Tertiärversorgung mit einbezogen, die bei der TK versichert waren. Die ambulanten und stationären Kosten, die den Großteil der Kosten ausmachen, stiegen mit dem Schweregrad chronischer Schmerzen signifikant an, was die erwartete Richtung widerspiegelt und mit früheren Untersuchungen übereinstimmt (Lopez Lumby et al., 2021). Dieser Befund unterstreicht die sozioökonomische Relevanz des neuen Messinstrumentes. Die Nutzung des P-CPG zur Behandlungsstratifizierung könnte Risikopatient:innen identifizieren, die frühzeitig in eine spezialisierte Behandlung überwiesen werden sollten, um die Behandlung zu optimieren und die Gesundheitskosten zu senken (Wager et al., 2019). Dass das P-CPG dafür geeignet ist, konnte im Rahmen des sekundären Projektziels gezeigt werden.

Ein gutes Messinstrument für pädiatrische chronische Schmerzen muss sensitiv auf Veränderungen reagieren, um Behandlungserfolg oder -misserfolg valide zu messen. Die gute Änderungssensitivität und damit die klinische Relevanz des P-CPG wurde in dieser Studie nachgewiesen. Bei den chronischen Schmerzpatient:innen, die eine intensive stationäre Schmerztherapie erhielten, kam es drei bis sechs Monate nach der Behandlung zu mäßigen bis starken signifikanten Verringerungen der P-CPG-Stufen. Dies steht im Einklang mit einer großen Anzahl von Studien, die die positiven Auswirkungen der intensiven Schmerztherapie auf die einzelnen Komponenten des P-CPG zeigen (Claus et al., 2022; Hechler et al., 2015; Hechler, Ruhe, et al., 2014). Ein kürzlich veröffentlichtes systematisches Review zeigt, dass sich die Schmerzintensität und die funktionelle Beeinträchtigung nach der stationären Schmerztherapie mit mäßigen bis großen Effektstärken signifikant verbessern (Claus et al., 2022). Emotionale Belastungen wie Angst- und Depressionssymptome nahmen mit kleinen bis mittleren Effektstärken nach der Therapie ab. Das neu entwickelte P-CPG kann diese Effekte als zusammengesetztes Maß darstellen. Das in der Tertiärstichprobe ein systematischer Drop-Out mit geringer Effektstärke nur zum Messzeitpunkt E3 für die Variablen schmerzbedingte Schulfehltag und Geschlecht vorlag, kann als marginal gewertet werden und hat dabei keinen negativen Einfluss auf die gute Änderungssensitivität, zumal die guten Ergebnisse in der Primärversorgung ohne systematischen Drop-Out zwischen den Messzeitpunkten bestätigt werden. Überraschenderweise zeigte sich in der Primärversorgung eine ähnlich starke Abnahme der P-CPG Stufen wie in der Tertiärversorgung. Insgesamt waren die Patient:innen in dieser Stichprobe allerdings weniger schwer von Schmerzen betroffen als diejenigen in spezialisierter Behandlung. Die Ergebnisse deuten demnach bereits auf eine relativ erfolgreiche Stratifizierung der Patient:innen hin.

7.2 Sekundäres Projektziel

Im Rahmen des sekundären Projektziels sollte das neu entwickelte P-CPG genutzt werden, um den Krankheitsverlauf von Kindern und Jugendlichen mit chronischen Schmerzen abzubilden. Insbesondere war das Ziel, den Krankheitsverlauf von Kindern und Jugendlichen, die bereits wegen chronischer Schmerzen in einer Kinder- und Jugendarztpraxis vorstellig waren, mithilfe eines KNN vorherzusagen. Auf diese Weise könnte zukünftig Fehlversorgung vermieden und die Patient:innen frühzeitig einer angemessenen Therapieintensität zugeführt werden. Es

zeigte sich, dass ein $KNN_{\min}$, dem nur diejenigen Daten zur Verfügung standen, die in einer Kinder- und Jugendarztpraxis standardmäßig vorliegen, keine verlässliche Vorhersage des Krankheitsverlaufs erlaubt. Ein $KNN_{\max}$, das alle in diesem Projekt erfassten Daten nutzt, ermöglichte eine zufriedenstellende bis exzellente Vorhersage. Mithilfe dieses $KNN_{\max}$ konnten als relevanteste Prädiktoren der Migrationshintergrund, die Schulform und Informationen zur Beeinträchtigung durch die Schmerzen identifiziert werden. Wurden diese und weitere relevante Informationen zum $KNN_{\min}$ hinzugefügt, ermöglichte das daraus resultierende KNN eine zufriedenstellende Vorhersage des Krankheitsverlaufs für E3, nicht aber für E2. Dieses KNN_{praxis} kann eingesetzt werden, um praxistauglich mit wenigen zusätzlichen Informationen bereits nach zwei Kontakten in einer Kinder- und Jugendarztpraxis im Abstand von drei Monaten Kinder und Jugendliche mit einem hohen Risiko für ein Therapieversagen zu identifizieren und diese frühzeitig in eine spezialisierte Schmerzbehandlung zu überweisen. Auch wenn die vorliegende Stichprobe vergleichsweise klein ist, zeigt sich bereits, dass eine Vorhersage von Therapieversagen möglich ist. Von zukünftigen größeren Stichproben sind weitere Verbesserungen zu erwarten.

Bisher gibt es wenige Ansätze, um den Krankheitsverlauf in der Primärversorgung für Kinder und Jugendliche mit chronischen Schmerzen vorherzusagen. Wager et al. (2019) konnten bereits zeigen, dass ein langfristiges Therapieversagen in der Primärversorgung am besten vorhergesagt werden kann, wenn der Krankheitsverlauf nach drei Monaten bekannt ist. Kinder und Jugendliche, die nach drei Monaten nicht von der Behandlung in der Primärversorgung profitierten, zeigten nach sechs Monaten ein Therapieversagen (Wager et al., 2019). Die Ergebnisse der vorliegenden Studie decken sich mit dieser Erkenntnis insofern, dass zwar ein KNN mit allen verfügbaren Daten bereits bei E1 eine hervorragende Vorhersage des Krankheitsverlaufs ermöglicht. Ein praxistaugliches KNN mit möglichst minimalen Daten ermöglicht allerdings nur dann eine verlässliche Vorhersage des Krankheitsverlaufs, wenn Verlaufsdaten bekannt sind. Bei der Vorhersage des Outcome E3 nach sechs Monaten standen dem Prädiktor fast doppelt so viele Variablen zur Verfügung, da die Variablen aus E2 hinzukamen. Damit ist auch Wissen um Trends und Verläufe für das KNN nutzbar, wodurch sich die bessere Vorhersagekraft erklärt.

In der vorliegenden Studie erwiesen sich das Alter, Geschlecht und die Körpergröße als wichtigste Prädiktoren für Therapieversagen, die jedoch erst im Zusammenspiel mit weiteren Variablen eine gute Prädiktionsleistung erzielen konnten. Es ist bereits bekannt, dass ältere Kinder und Jugendliche sowie Mädchen generell eine höhere Prävalenz chronischer Schmerzen aufweisen (Ellert et al., 2007; King et al., 2011). Bei Wager et al. (2019) spielten diese Faktoren allerdings keine Rolle; die beste Vorhersagekraft hatte dort das CPG – die Vorgängerversion des in dieser Studie entwickelten P-CPG. Übereinstimmend damit zeigten sich in der vorliegenden Studie die Kerninformationen des P-CPG als besonders relevante Prädiktoren. Die Schmerzintensität befand sich genauso unter den relevantesten Prädiktoren wie auch die Beeinträchtigung durch die Schmerzen (Schulfehltag und Items des FDI). Letztere konnten als relevanteste Variablen identifiziert werden, die zusätzlich erfasst und in das $KNN_{\min}$ ergänzt werden sollten. Außerdem verbesserte die Hinzunahme von Informationen zu Migrationshintergrund und Schulform sowie Indikatoren des sozioökonomischen Status die Prädiktionsleistung. Überraschenderweise erwiesen sich emotionale Faktoren als wenig relevant für die Vorhersage des Krankheitsverlaufs, obwohl es einen starken Zusammenhang zwischen chronischen Schmerzen und z.B. Depressivität oder Ängstlichkeit gibt (Knook et al., 2011; Könning et al., 2021; Simons et al., 2012; Soltani et al., 2019; Zernikow et al., 2012).

Interessanterweise zeigte sich, dass ein KNN, das einzelne Items von Fragebogen nutzt, eine bessere Vorhersagekraft besitzt als ein KNN, in das Summenscores eingehen. Üblicherweise wird in der Psychologie mit Fragebogen-Scores gearbeitet, da davon ausgegangen wird, dass ein einzelnes Item komplexe Konstrukte nicht in allen Facetten ausreichend abbilden kann (Diamantopoulos et al., 2012; Loo, 2002; Sarstedt & Wilczynski, 2009). Die Ergebnisse dieser

Studie legen allerdings nahe, dass für ein KNN die Kompression eines Befragungsinstruments auf einen einzigen Summenscore mit einem Informationsverlust einhergeht. Die Summenscores sind im Vergleich zu einem Verzicht auf die Befragungsinstrumente (vorliegend nicht dargestellt) hilfreich, das KNN kann jedoch die Einzelantworten der Instrumente für eine noch deutlich bessere Prädiktion nutzen. Damit sind die vorliegenden Studienergebnisse auch exemplarisch für die derzeitige Revolution der Künstlichen Intelligenz in vielen Bereichen zu sehen. Womöglich erlauben die Methoden der Künstlichen Intelligenz in Zukunft eine deutlich sparsamere Erfassung psychologischer Konstrukte, für die bisher aufwendige Fragebogen nötig waren.

Gegenüber der zunächst verwendeten 10-fachen Kreuzvalidierung führt eine Leave-one-out-Validierung zu einer noch realistischeren Einschätzung der Prädiktionsleistung, die hinsichtlich F1 Score und Youden-Index erwartungsgemäß noch leicht besser ausfällt. Im Vergleich zu der sehr einfachen Vergleichs-Strategie 3, die dann und nur dann ein Therapieversagen für den Zeitpunkt E3 vorhergesagt, wenn bereits zum Zeitpunkt E2 ein Therapieversagen vorlag, zeigen sich jedoch nur geringe Unterschiede in der Prädiktionsleistung. Auch genügt der F1 Score nicht dem Kriterium für eine gute Prädiktion.

Das Vorgehen bei Wager et al. (2019) ist ähnlich der hier verwendeten Vergleichs-Strategie 3 (Vorhersage von Therapieversagen zu E3, wenn bereits zum Zeitpunkt E2 ein Therapieversagen vorlag), die auch eine ähnlich gute Vorhersage wie das praxistaugliche KNN ermöglichte. Bei Wager et al. (2019) wurde allerdings das alte CPG verwendet, wohingegen für die Vergleichs-Strategie 3 das neu entwickelte P-CPG zum Einsatz kam. Aufgrund des hohen Datenerfassungsaufwandes für das neue P-CPG ist es nicht möglich, alle benötigten Daten in der Primärversorgung zu erfassen. Das praxistaugliche KNN kommt mit deutlich weniger Daten aus und liefert eine vergleichbar gute Vorhersage.

Der ursprünglich geplante Einsatz eines künstlichen neuronalen Netzes vom Typ „Multilayerperceptron“ führte nicht zum Erfolg. Erst durch den Einsatz des 4N-Ansatzes mit seiner im Merkmalsraum stark regionalen Komponente gelang es, den Durchbruch zu erzielen. D.h. es wurden keine allgemeingültigen und isoliert von den Lerndaten beschreibbaren Regeln gefunden, sondern die Prädiktion wird über die Betrachtung vergleichbarer Verläufe in der Lernstichprobe möglich. Aus den oben genannten Gründen hat sich der 4N-Ansatz als sehr vielversprechend erwiesen, mit einem Standard-KNN hat die Vorhersage von Therapieversagen nicht funktioniert.

7.3 Stärken und Limitationen

Eine Stärke des neu entwickelten multidimensionalen P-CPG ist die Verwendung von kostenfreien Messinstrumenten, die international in verschiedenen Sprachen und für Kinder und Jugendliche im Alter von acht bis 17 Jahren verfügbar sind. Die emotionale Beeinträchtigung wurde in das P-CPG integriert, um alle Ebenen der bio-psycho-sozialen Auswirkungen chronischer Schmerzen erfassen und ein detailliertes Gesamtbild der Schmerzen abbilden zu können. Eine weitere Stärke dieser Studie ist, dass das neue Messinstrument P-CPG auf der Grundlage der Verteilungseigenschaften einer repräsentativen Allgemeinbevölkerungsstichprobe, also Kindern und Jugendlichen mit chronischen Schmerzen unterschiedlichen Schweregrades entwickelt wurde. Bei der alten Version des CPG für Jugendliche (Wager et al., 2013) basierten die Cutoffs und die Klassifizierung auf einer Stichprobe von pädiatrischen Patient:innen, die von schwer beeinträchtigenden chronischen Schmerzen betroffen waren. Der neue Ansatz für das P-CPG führte zu einer konservativeren und zugleich realistischeren Berechnung der Cutoffs für die einbezogenen Variablen und Skalen. Das Ergebnis des Projektes ist ein breiter einsetzbares multidimensionales Ergebnisqualitätsmaß, das auch für nicht-klinische Populationen geeignet ist. Durch die Validierung in einer großen Stichprobe von N=2448 Kindern und Jugendlichen, die aus drei verschiedenen Teilstichproben bestand, wurde sichergestellt, dass alle Schmerzschweregrade ausreichend berücksichtigt wurden und die Ergebnisse verallgemeinert werden können. Die

verschiedenen Datenquellen, die für die konvergente Validität verwendet wurden, sind ein weiterer Vorteil dieser Studie: Selbstberichte, Proxy-Berichte und objektive Daten in Form von Routinedaten, wobei durch letztere die gesundheitsökonomische Relevanz des P-CPG sichergestellt werden konnte.

Hinsichtlich des für das sekundäre Projektziel verwendeten hybriden 4N-Ansatzes bestehend aus neuronalem Netz und k-Nächster-Nachbar-Methode ergibt sich die Möglichkeit, sehr transparent aufzuzeigen, an welchen Patient:innen der Lernstichprobe sich das Antwortverhalten des Vorhersagetools orientiert und welche der Variablen dabei vorrangig eine Rolle gespielt haben. Mit Blick auf Explainable AI (XAI) ist das eine große Errungenschaft, für den geplanten Einsatz in der Praxis erwächst daraus jedoch kein Vorteil, da dem/der Praktizierenden die Patient:innen der Lernstichprobe nicht bekannt sind. Eine weitere Stärke der KNN-Analysen ist die Verblindung des Analysten hinsichtlich der Variablenbedeutung, wodurch (unbewusste) Beeinflussungen der Analytik vermieden wurden.

Trotz der vielen Stärken dieser Studie gibt es auch einige Einschränkungen, auf die hingewiesen werden muss. Erstens wurden das P-CPG und seine Cutoffs anhand einer deutschen Stichprobe von Kindern und Jugendlichen entwickelt und muss in anderen Ländern und Sprachen getestet werden, bevor es dort Anwendung findet. Zweitens ist es aufgrund der häufigen Schulfehltag von Kindern und Jugendlichen mit chronischen Schmerzen möglich, dass Kinder und Jugendliche mit starken Beeinträchtigungen bei der Berechnung der Cutoffs in einem Schulsample unterrepräsentiert waren. Allerdings liegen die Cutoffs für die Schulfehltag für das neu entwickelte P-CPG in einem vergleichbaren Bereich zu denen des klassischen CPG von Wager et al. (2013), die bei 0 Schulfehltagen, 1 Schulfehltag, 2-5 Schulfehltag und ≥ 5 Schulfehltagen liegen. Drittens dauert das Ausfüllen der einzelnen Komponenten des P-CPG vor allem für die jüngeren Kinder recht lange. Korff et al. (1992) betonte die Bedeutung eines kurzen Fragebogens, um die Akzeptanz und Anwendung zu erleichtern. Daher ist zu prüfen, ob z. B. eine Kurzversion der RCADS verwendet werden kann, um die Belastung durch das Ausfüllen des P-CPG zu verringern. Zumindest in der Tertiärversorgung werden die verschiedenen Maße des P-CPG jedoch häufig standardmäßig eingesetzt, wodurch Patient:innen nicht zusätzlich belastet werden. Eine weitere Einschränkung betrifft die statistischen Auswertungsmöglichkeiten des P-CPG. Auch wenn die Anordnung in fünf Stufen sehr anschaulich und für die klinische Praxis leicht interpretierbar ist, schränkt diese ordinale Skalierung die Möglichkeiten der statistischen Auswertung deutlich ein. Weitere Einschränkungen beziehen sich vor allem auf die in dieser Studie bereitgestellten Normwerte für die RCADS. Hier muss berücksichtigt werden, dass die Daten der Grundschüler im Jahr 2021 während der Corona-Pandemie erhoben wurden. Weltweit stiegen in dieser Zeit sowohl die Angst- als auch die Depressionswerte bei Kindern und Jugendlichen an (Racine et al., 2021). Eine Überprüfung der für die RCADS errechneten Normwerte für die Kinder im Alter von acht bis zehn Jahren nach dem Ende der akuten Phase der Pandemie würde die Validität und Generalisierbarkeit der in dieser Studie erhobenen Daten sicherstellen. Außerdem wäre es ebenfalls möglich, dass diejenigen Schüler:innen, die unter Depressionen oder Angstsymptomen leiden, in der Schulstichprobe unterrepräsentiert waren, da auch Depressionen und Angstzustände mit erhöhtem Fernbleiben von der Schule einhergehen (Askeland et al., 2020; Finning et al., 2019).

Hinsichtlich der Vorhersage des Krankheitsverlaufs mithilfe eines KNN wäre eine bessere Prädiktionsleistung des KNN_{praxis} wünschenswert. In diesem Projekt wurden die sieben relevantesten Variablen aus dem maximalen Datenset identifiziert, um den Datenerfassungsaufwand gering zu halten. Möglich wäre, in Rücksprache mit Kinder- und Jugendarztpraxen genauer herauszufinden, wie viele Variablen realistisch und zuverlässig zusätzlich erfasst werden könnten. Im vorliegenden Projekt waren die nächsten relevantesten Variablen weitere Items des FDI. Demnach wäre zu testen, ob der gesamte FDI-Fragebogen zusätzlich erfasst werden könnte und ob dies die gewünschte Verbesserung der Vorhersage erzielt. Sollte eine Kurzversion der RCADS in das P-CPG aufgenommen und der

Datenerfassungsaufwand somit deutlich reduziert werden können, könnte ebenfalls geprüft werden, ob eine Hinzunahme des P-CPG die Vorhersage verbessern kann.

7.4 Schlussfolgerung

Mit dem P-CPG wurde ein multidimensionales Maß für pädiatrische chronische Schmerzen entwickelt, das sowohl die emotionale Belastung als auch die Schmerzintensität und funktionelle Beeinträchtigung integriert. Es ermöglicht die Erfassung von chronischen Schmerzen in verschiedenen epidemiologischen und klinischen Populationen. Das P-CPG ist international einsetzbar. Die klinische Relevanz des P-CPG ist durch seine gute Änderungssensitivität und seine Eignung für die Erfassung von Behandlungsergebnissen gegeben. Auch eignet es sich zur Erfassung des Krankheitsverlaufes, den man mithilfe eines KNN bereits frühzeitig vorhersagen kann. Anhand von zwei Arztbesuchen im Abstand von drei Monaten kann ein KNN Patient:innen mit einer zufriedenstellenden Genauigkeit identifizieren, bei denen Therapieversagen wahrscheinlich ist und die frühzeitig in eine spezialisierte Behandlung überwiesen werden sollten.

8. Verwendung der Ergebnisse nach Ende der Förderung

8.1 Primäres Projektziel

Im Rahmen des primären Projektziels wurden zwei im Rahmen von Klinik und Forschung hoch relevante Ergebnisse erzielt: Die Validierung und Normierung der deutschen Version der RCADS und die Bereitstellung eines multidimensionalen Maßes für pädiatrische chronische Schmerzen.

Durch die Validierung der deutschen Version der RCADS in der Allgemeinbevölkerung kann diese nun in epidemiologischen und klinischen Studien sowie im klinischen Alltag zur validen Erfassung von Angst und Depressivität bei Kindern und Jugendlichen eingesetzt werden. Durch die Bereitstellung von T-Werten sind internationale Vergleichsstudien sowie für die klinische Praxis eine erleichterte Interpretation der Rohwerte möglich. Ein Scoring-Programm zur automatischen Berechnung der T-Werte ist auf der Child FIRST Webpage (<https://rcads.ucla.edu/scoringdownloads>) für jedermann zugänglich und kostenlos nutzbar.

Das P-CPG steht nach Abschluss des Projektes als primärer Endpunkt für dringend benötigte klinische Studien im Bereich pädiatrischer Schmerztherapie zur Verfügung. Es ermöglicht national und international vergleichbare Wirksamkeitsstudien, die zu einer Verbesserung der Therapie und somit der Versorgung beitragen können. Das P-CPG wird in einer internationalen Fachzeitschrift publiziert, um den Klassifikationsalgorithmus zur Verfügung zu stellen.

Um die Durchführungs-, Auswertungs- und Interpretationsobjektivität des neu entwickelten P-CPG sicherzustellen, wurde ein Manual zum Gebrauch des P-CPG erstellt, welches sowohl die Anwendung als auch die Auswertung und Interpretation des Instrumentes beschreibt. Zur Verwendung im Rahmen von klinischen Studien werden Analyseroutinen für gängige Programme (SPSS und R) bereitgestellt. Das Manual und alle relevanten Informationen für die Nutzung des P-CPG werden auf der zurzeit neu entstehenden Website des Deutschen Kinderschmerzentrums sowohl in deutscher als auch in englischer Sprache zur Verfügung gestellt.

8.2 Sekundäres Projektziel

Im Rahmen des sekundären Projektziels sollte ein KNN entwickelt werden, das dazu genutzt werden kann, eine Fehlversorgung zu verhindern und kritische Patient:innen frühzeitig in spezialisierte Behandlung zu überweisen. Für die Prädiktion des Outcomes zum Zeitpunkt E3 zeigt das KNN_{praxis} eine Sensitivität von 64% und eine Spezifität von 74% bei einem positiven Vorhersagewert von 33%. D.h. 64% der künftigen Therapieversager werden als solche erkannt

und 33% der prognostizierten Therapieversager erweisen sich als tatsächliche Therapieversager. Damit ist eine Prognose mit dem KNN_{praxis} durchaus interessant, für einen Einsatz in den kinder-, jugend- und hausärztlichen Praxen wäre jedoch eine noch höhere Prädiktionsgüte wünschenswert. Vorstellbar ist, dass ausgehend von dem vorliegend entwickelten Ansatz KNN_{praxis} den Niedergelassenen eine Software zur Verfügung gestellt wird, mit deren Hilfe die sieben zusätzlich erforderlichen Variablen unkompliziert erfasst werden. Im Gegenzug erhalten die Niedergelassenen eine erste Einschätzung zum Therapieverlauf eines einzelnen Patienten / einer einzelnen Patientin, v.a. jedoch entsteht auf diese Weise ein umfangreicher Datenbestand, der ein erneutes verbessertes Training des 4N-Ansatzes erlaubt und darüber Prognoseleistungen, die einen noch besseren Nutzen stiften können. Das Projekt MeMaps hat mit der Wahl des Algorithmus und dem Wissen um die dafür erforderlichen Variablen die Voraussetzungen dafür geschaffen. Dass exzellente Prognosen – zumindest für das Outcome E3 – prinzipiell möglich sind, hat der mit allen Variablen trainierte Prädiktor vorliegend unter Beweis gestellt. Nachfolgend sind drei Möglichkeiten der Realisierung einer Erfassungssoftware mit ihren Vor- und Nachteilen (Tabelle 7) aufgelistet:

- Option A: Die Erfassungssoftware wird von den jeweiligen Praxissoftware-Anbietern in die Praxissoftware integriert.
- Option B: Die Erfassung erfolgt über eine Smartphone-App.
- Option C: Die Erfassung erfolgt über eine responsive Website, d.h. sie kann unabhängig vom Endgerät genutzt werden, funktioniert also auf Smartphones, Phablets, Tablets, Notebooks, Standrechnern etc.

Tabelle 7. Vor- und Nachteile der Optionen A – C für eine Erfassungssoftware

	Praxissoftware	Smartphone-App	Responsive Website
Bei x Variablen kann eine Doppelerfassung vermieden werden, Integration in den Praxisbetrieb	+	-	-
Der Anwender ist frei in der Wahl des Endgeräts	-	-	+
Preisvorteile	++*	+++**	+++
Schnelligkeit der Umsetzung	++*	+++	+++

Anmerkungen. - = nicht geeignet; + = geeignet, ++ = gut geeignet, +++ = sehr gut geeignet. *Es muss eine Vielzahl an Herstellern beauftragt werden [KZBV - Herstellerliste und EDV-Statistik](#), **Eine Distribution über den App Store (Apple) oder Play Store (Google) ist kostenpflichtig (kostenpflichtig [App Store Kosten bei iOS & Android: Was kostet die App Veröffentlichung? \(applaunch.io\)](#)).

Mittelfristig kann durch die Vorhersage von Krankheitsverläufen ein stratifizierter Therapieansatz entwickelt werden. Dabei kommt der Wahl der Erfassungssoftware und damit ganz maßgeblich der Akzeptanz einer solchen Datenerfassung eine maßgebliche Rolle zu. Die Etablierung eines der vorgenannten Verfahren kann Blaupause sein für ähnliche Untersuchungen in anderen Bereichen der Gesundheitsversorgung mit anderen Erkrankungen (z.B. Anschlussversorgung von Menschen mit psychischen Erkrankungen oder Abschätzung des Rehabilitationsbedarfs nach kardiochirurgischen Eingriffen) und entsprechende stratifizierte Therapieansätze ermöglichen.

9. Erfolgte bzw. geplante Veröffentlichungen

Veröffentlicht:

Grothus S., Sommer A., Claus, B. B., Stahlschmidt, L., Chorpita, B. F., Wager, J. (2023). The German Version of the Revised Children's Anxiety and Depression Scale (RCADS) - Psychometric properties and normative data for German 8- to 17-year-olds. *International Journal of Methods in Psychiatric Research*, e1965.

<https://doi.org/10.1002/mpr.1965>

Grothus S., Sommer A., Stahlschmidt, L., Hirschfeld, Höfel, L., Linder, R., Zernikow, B., Wager, J. (2024). Pediatric Chronic Pain Grading – A revised classification of the severity of pediatric chronic pain. *PAIN*, ():10.1097/j.pain.0000000000003226, April 5, 2024. 10.1097/j.pain.0000000000003226

https://journals.lww.com/pain/abstract/9900/pediatric_chronic_pain_grading_a_revised.570.aspx

Einreichung geplant:

1. Vorhersage des Krankheitsverlaufs chronischer Schmerzen in der Primärversorgung mithilfe eines Künstlichen Neuronalen Netzes

Kongressbeiträge:

1. Posterpräsentation des P-CPG auf dem International Symposium on Pediatric Pain 2023 vom 01.10.-04.10.2023 in Hallifax, Kanada.
2. Posterpräsentation des P-CPG auf dem Deutschen Schmerzkongress 2023 vom 18.10.-21.10.2023 in Mannheim.

10. Literaturverzeichnis

Apouey, B. H., & Geoffard, P. Y. (2013). Family income and child health in the UK. *Journal of Health Economics*, 32(4), 715–727.

Askeland, K. G., Bøe, T., Lundervold, A. J., Stormark, K. M., & Hysing, M. (2020). The association between symptoms of depression and school absence in a population-based study of late adolescents. *Frontiers in Psychology*, 11, 1268.

Batzler, W. U., Giersiepen, K., Hentschel, S., Husmann, G., Kaatsch, P., Katalinic, A., Kieschke, J., Kraywinkel, K., Meyer, M., & Stabenow, R. (2008). Krebs in Deutschland 2003-2004 Häufigkeiten und Trends.

Beaujean, A. A. (2014). *Latent variable modeling using R: A step-by-step guide*. Routledge.

Bettge, S., Wille, N., Barkmann, C., Schulte-Markwort, M., Ravens-Sieberer, U., & BELLA Study Group (2008). Depressive symptoms of children and adolescents in a German representative sample: Results of the BELLA study. *European Child & Adolescent Psychiatry*, 17, 71–81.

Both, M. (2021). *Die Verlustfunktion künstlicher neuronaler Netze – Die Basis für ein erfolgreiches Training und die Initialzündung der Backpropagation*. tec is lava. <https://www.tecislava.com/blog/verlustfunktion>

Brown, R. C., Yaroslavsky, I., Quinoy, A. M., Friedman, A. D., Brookman, R. R., & Southam-Gerow, M. A. (2013). Factor structure of measures of anxiety and depression symptoms in African American youth. *Child Psychiatry & Human Development*, 44, 525–536.

- Caruana, R., Kangarloo, H., Dionisio, J. D., Sinha, U., & Johnson, D. (Ed.) (1999). *Case-based explanation of non-case-based learning methods*. American Medical Informatics Association.
- Castarlenas, E., Jensen, M. P., Baeyer, C. L. von, & Miró, J. (2017). Psychometric properties of the Numerical Rating Scale to assess self-reported pain intensity in children and adolescents: A Systematic Review. *The Clinical Journal of Pain*, 33(4), 376–383.
- Child FIRST. (2023). *Child FIRST – Focus on Innovation and Redesign in Systems and Treatment*. <https://www.childfirst.ucla.edu/resources/>
- Chorpita, B. F., Moffitt, C. E., & Gray, J. (2005). Psychometric properties of the Revised Child Anxiety and Depression Scale in a clinical sample. *Behaviour Research and Therapy*, 43(3), 309–322.
- Chorpita, B. F., Yim, L., Moffitt, C., Umemoto, L. A., & Francis, S. E. (2000). Assessment of symptoms of DSM-IV anxiety and depression in children: A revised child anxiety and depression scale. *Behav Res Ther*, 38(8), 835–855.
- Claus, B. B., Stahlschmidt, L., Dunford, E., Major, J., Harbeck-Weber, C., Bhandari, R. P., Baerveldt, A., Neß, V., Grochowska, K., & Hübner-Möhler, B. (2022). Intensive interdisciplinary pain treatment for children and adolescents with chronic noncancer pain: A preregistered systematic review and individual patient data meta-analysis. *Curr Urol Rep*, 163(12), 2281–2301.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2.th ed.). Lawrence Earlbaum Associates.
- Cohen, J. (1992). Statistical power analysis. *Current Directions in Psychological Science*, 98–101.
- Cohen, J., Cohen, P., West, S. G., & Aiken, L. S. (2013). *Applied multiple regression/correlation analysis for the behavioral sciences*. Routledge.
- Cover, T., & Hart, P. (1967). Nearest neighbor pattern classification. *IEEE Transactions on Information Theory*, 13(1), 21–27.
- Darvishi, E., Khotanlou, H., Khoubi, J., Giah, O., & Mahdavi, N. (2017). Prediction effects of personal, psychosocial, and occupational risk factors on low back pain severity using Artificial Neural Networks Approach in industrial workers. *Journal of Manipulative & Physiological Therapeutics*, 40(7), 486–493.
- Diamantopoulos, A., Sarstedt, M., Fuchs, C., Wilczynski, P., & Kaiser, S. (2012). Guidelines for choosing between multi-item and single-item scales for construct measurement: A predictive validity perspective. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 40(3), 434–449.
- Donnelly, A., Fitzgerald, A., Shevlin, M., & Dooley, B. (2019). Investigating the psychometric properties of the Revised Child Anxiety and Depression Scale (RCADS) in a non-clinical sample of Irish adolescents. *Journal of Mental Health*, 28(4), 345–356. <https://doi.org/10.1080/09638237.2018.1437604>
- Eijaz Allibhai. (2018). *Hold-out vs. Cross-validation in Machine Learning*. <https://medium.com/@eijaz/holdout-vs-cross-validation-in-machine-learning-7637112d3f8f>
- Ellert, U., Neuhauser, H., & Roth-Isigkeit, A. (2007). Schmerzen bei Kindern und Jugendlichen in Deutschland: Prävalenz und Inanspruchnahme medizinischer Leistungen. *Bundesgesundheitsblatt - Gesundheitsforschung - Gesundheitsschutz*, 50(5-6), 711–717.

- Esbjörn, B. H., Sømhøvd, M. J., Turnstedt, C., & Reinholdt-Dunne, M. L. (2012). Assessing the Revised Child Anxiety and Depression Scale (RCADS) in a national sample of Danish youth aged 8–16 years. *PLoS One*, 7(5), e37339.
- Fard, F. B., Jalali, M., & Pourahmadi, E. (2021). Examination of the psychometric properties of the Revised Child Anxiety and Depression Scale (RCADS) among 10-18 year old children in Golestan. *European Journal of Molecular and Clinical Medicine*, 8(1), 2231–2245.
- Finning, K., Ukoumunne, O. C., Ford, T., Danielson-Waters, E., Shaw, L., Romero De Jager, I., Stentiford, L., & Moore, D. A. (2019). The association between anxiety and poor attendance at school – a systematic review. *Child and Adolescent Mental Health*, 24(3), 205–216.
- Fontana, F. E., Da Silva, M. P., Mazzardo, O., Choi, S.-I., Lumi, P., Campos, W. de, & Chorpita, B. (2019). Cross-cultural adaptation and psychometric assessment of the Revised Child Anxiety and Depression Scale in Brazilian youth. *Journal of Asia Pacific Counseling*, 9(2), 1–16.
- Gastounioti, A., Oustimov, A., Hsieh, M.-K., Pantalone, L., Conant, E. F., & Kontos, D. (2018). Using Convolutional Neural Networks for enhanced capture of breast Parenchymal Complexity Patterns associated with Breast Cancer Risk. *Academic Radiology*, 25(8), 977–984.
- Gatchel, R. J., Peng, Y. B., Peters, M. L., Fuchs, P. N., & Turk, D. C. (2007). The biopsychosocial approach to chronic pain: Scientific advances and future directions. *Psychological Bulletin*, 133(4), 581–624.
- Ghandour, R. M., Sherman, L. J., Vladutiu, C. J., Ali, M. M., Lynch, S. E., Bitsko, R. H., & Blumberg, S. J. (2019). Prevalence and treatment of depression, anxiety, and conduct problems in US children. *The Journal of Pediatrics*, 206, 256–267. e3.
- Giannopoulou, I., Pasalari, E., Bali, P., Grammatikaki, D., & Ferentinos, P. (2022). Psychometric properties of the Revised Child Anxiety and Depression Scale in Greek adolescents. *Clinical Child Psychology and Psychiatry*, 27(2), 424–438.
- Gold, J. I., & Yetwin, A. K. (2009). Pediatric chronic pain and health-related quality of life. *Journal of Pediatric Nursing*, 24(2), 141–150.
- Gormez, V., Kılınçaslan, A., Orengul, A. C., Ebesutani, C., Kaya, I., Ceri, V., Nasıroğlu, S., Filiz, M., & Chorpita, B. (2017). Psychometric properties of the Turkish version of the Revised Child Anxiety and Depression Scale – Child Version in a clinical sample. *Psychiatry and Clinical Psychopharmacology*, 27(1), 84–92.
- Hastie, T., Tibshirani, R., & Friedman, J. H. (2009). *The elements of statistical learning: Data mining, inference, and prediction*. Springer.
- Hechler, T., Kanstrup, M., Holley, A. L., Simons, L. E., Wicksell, R., Hirschfeld, G., & Zernikow, B. (2015). Systematic review on intensive interdisciplinary pain treatment of children with chronic pain. *Pediatrics*, 136(1), 115–127. <https://doi.org/10.1542/peds.2014-3319>
- Hechler, T., Martin, A., Blankenburg, M., Schroeder, S., Kosfelder, J., Hölscher, L., Denecke, H., & Zernikow, B. (2011). Specialized multimodal outpatient treatment for children with chronic pain: Treatment pathways and long-term outcome. *European Journal of Pain*, 15(9), 976–984.
- Hechler, T., Ruhe, A.-K., Schmidt, P., Hirsch, J., Wager, J., Dobe, M., Krummenauer, F., & Zernikow, B. (2014). Inpatient-based intensive interdisciplinary pain treatment for highly impaired children with severe chronic pain: Randomized controlled trial of

- efficacy and economic effects. *Pain*, 155(1), 118–128.
<https://doi.org/10.1016/j.pain.2013.09.015>
- Hechler, T., Wager, J., & Zernikow, B. (2014). Chronic pain treatment in children and adolescents: Less is good, more is sometimes better. *BMC Pediatrics*, 14, 262.
<https://doi.org/10.1186/1471-2431-14-262>
- Hoftun, G. B., Romundstad, P. R., Zwart, J. A., & Rygg, M. (2011). Chronic idiopathic pain in adolescence - high prevalence and disability: The young HUNT study 2008. *PAIN*, 152(10), 2259–2266.
- Hübner, B., Hechler, T., Dobe, M., Damschen, U., Kosfelder, J., Denecke, H., Schroeder, S., & Zernikow, B. (2009). Schmerzbezogene Beeinträchtigung bei Jugendlichen mit chronischen Schmerzen: Erste Überprüfung des Pediatric Pain Disability Index (P-PDI). *Der Schmerz*, 23(1), 20–32.
- Huguet, A., & Miró, J. (2008). The severity of chronic pediatric pain: An epidemiological study. *Journal of Pain*, 9(3), 226–236.
- Igel, C., & Hüsken, M. (2003). Empirical evaluation of the improved Rprop learning algorithms. *Neurocomputing*, 50, 105–123.
- Kashikar-Zuck, S., Flowers, S. R., Claar, R. L., Guite, J. W., Logan, D. E., Lynch-Jordan, A. M., Palermo, T. M., & Wilson, A. C. (2011). Clinical utility and validity of the Functional Disability Inventory among a multicenter sample of youth with chronic pain. *Pain*, 152(7), 1600–1607.
- King, S., Chambers, C. T., Huguet, A., MacNevin, R. C., McGrath, P. J., Parker, L., & MacDonald, A. J. (2011). The epidemiology of chronic pain in children and adolescents revisited: A systematic review. *Pain*, 152(12), 2729–2738.
- Klasen, F., Petermann, F., Meyrose, A.-K., Barkmann, C., Otto, C., Haller, A.-C., Schlack, R., Schulte-Markwort, M., & Ravens-Sieberer, U. (2016). Verlauf psychischer Auffälligkeiten von Kindern und Jugendlichen. *Kindheit Und Entwicklung*, 25(1), 10–20. <https://doi.org/10.1026/0942-5403/a000184>
- Klaufus, L., Verlinden, E., van der Wal, M., Kösters, M., Cuijpers, P., & Chinapaw, M. (2020). Psychometric evaluation of two short versions of the Revised Child Anxiety and Depression Scale. *BMC Psychiatry*, 20(1), 47. <https://doi.org/10.1186/s12888-020-2444-5>
- Knook, L. M. E., Konijnenberg, A. Y., van der Hoeven, J., Kimpfen, J. L. L., Buitelaar, J. K., van Engeland, H., & Graeff-Meeder, E. R. de (2011). Psychiatric disorders in children and adolescents presenting with unexplained chronic pain: What is the prevalence and clinical relevancy? *European Child and Adolescent Psychiatry*, 20(1), 39–48.
- Könning, A., Rosenthal, N., Brown, D. T., Stahlschmidt, L., & Wager, J. (2021). Severity of chronic pain in German adolescent school students: A cross-sectional study. *The Clinical Journal of Pain*, 37(2), 118–125.
- Korff, M. von, DeBar, L. L., Krebs, E. E., Kerns, R. D., Deyo, R. A., & Keefe, F. J. (2020). Graded chronic pain scale revised: mild, bothersome, and high impact chronic pain. *PAIN*, 161(3), 651.
- Korff, M. von, Ormel, J., Keefe, F. J., & Dworkin, S. F. (1992). Grading the severity of chronic pain. *Pain*, 50(2), 133–149.
- Kösters, M. P., Chinapaw, M. J. M., Zwaanswijk, M., van der Wal, M. F., & Koot, H. M. (2015). Structure, reliability, and validity of the Revised Child Anxiety and Depression Scale (RCADS) in a multi-ethnic urban sample of Dutch children. *BMC Psychiatry*, 15(1), 132.

- Krause, K. R., Chung, S., Adewuya, A. O., Albano, A. M., Babins-Wagner, R., Birkinshaw, L., Brann, P., Creswell, C., Delaney, K., & Falissard, B. (2021). International consensus on a standard set of outcome measures for child and youth anxiety, depression, obsessive-compulsive disorder, and post-traumatic stress disorder. *The Lancet Psychiatry*, 8(1), 76–86.
- Krizhevsky, A., Sutskever, I., & Hinton, G. E. (2012). ImageNet classification with deep convolutional neural networks. In (pp. 1097–1105). Curran Associates Inc.
- Laurell, K., Larsson, B., Mattsson, P., & Eeg-Olofsson, O. (2006). A 3-year follow-up of headache diagnoses and symptoms in Swedish schoolchildren. *Cephalalgia*, 26(7), 809–815.
- Lisøy, C., Neumer, S.-P., Waaktaar, T., Ingul, J. M., Holen, S., & Martinsen, K. (2022). Making high-quality measures available in diverse contexts - The psychometric properties of the Revised Child Anxiety and Depression Scale in a Norwegian sample. *International Journal of Methods in Psychiatric Research*, e1935.
- Loo, R. (2002). A caveat on using single-item versus multiple-item scales. *Journal of Managerial Psychology*, 17(1), 68–75.
- Lopez Lumby, S., Ruhe, A.-K., Pfenning, I., Wager, J., & Zernikow, B. (2021). Economic long-term effects of intensive interdisciplinary pain treatment in paediatric patients with severe chronic pain: Analysis of claims data. *European Journal of Pain*, 25(10), 2129–2139.
- Lu, W., Daleiden, E., Higa-McMillan, C., Liu, S., Leong, A., Almeida, A., & Kelleher, K. (2021). Revised Child Anxiety and Depression Scale: A psychometric examination in Chinese youth. *Journal of Psychopathology and Behavioral Assessment*, 43, 707–716.
- Matsuo, K., Purushotham, S., Moeini, A., Li, G., Machida, H., Liu, Y., & Roman, L. D. (2017). A pilot study in using deep learning to predict limited life expectancy in women with recurrent cervical cancer. *American Journal of Obstetrics & Gynecology*, 217(6), 703–705.
- Mikkelsen, M., El-Metwally, A., Kautiainen, H., Auvinen, A., Macfarlane, G., & Salminen, J. (2008). Onset, prognosis and risk factors for widespread pain in schoolchildren: A prospective 4-year follow-up study. *Pain*, 138(3), 681–687.
- Mohamed, A., Sainath, T. N., Dahl, G., Ramabhadran, B., Hinton, G. E., & Picheny, M. A. (2011). *Deep belief networks using discriminative features for phone recognition*.
- Muris, P., Meesters, C., & Schouten, E. (2002). A brief questionnaire of DSM-IV-defined anxiety and depression symptoms among children. *Clinical Psychology & Psychotherapy: An International Journal of Theory & Practice*, 9(6), 430–442.
- Nagar, S., Sherer, J. T., Chen, H., & Aparasu, R. R. (2010). Extent of functional impairment in children and adolescents with depression. *Current Medical Research & Opinion*, 26(9), 2057–2064.
- Offenbacher, M., Kohls, N., Walker, L., Hermann, C., Hügler, B., Jäger, N., Richter, M., & Haas, J.-P. (2016). Functional limitations in children and adolescents suffering from chronic pain: Validation and psychometric properties of the German Functional Disability Inventory (FDI-G). *Rheumatology International*, 36(10), 1439–1448.
- Piqueras, J. A., Martín-Vivar, M., Sandin, B., San Luis, C., & Pineda, D. (2017). The Revised Child Anxiety and Depression Scale: A systematic review and reliability generalization meta-analysis. *Journal of Affective Disorders*, 218, 153–169.

- Racine, N., McArthur, B. A., Cooke, J. E., Eirich, R., Zhu, J., & Madigan, S. (2021). Global prevalence of depressive and anxiety symptoms in children and adolescents during COVID-19: A meta-analysis. *JAMA Pediatrics*, 175(11), 1142–1150.
- Raja, S. N., Carr, D. B., Cohen, M., Finnerup, N. B., Flor, H., Gibson, S., Keefe, F. J., Mogil, J. S., Ringkamp, M., Sluka, K. A., Song, X. J., Stevens, B., Sullivan, M. D., Tutelman, P. R., Ushida, T., & Vader, K. (2020). The revised International Association for the Study of Pain definition of pain: Concepts, challenges, and compromises. *Pain*, 1–7. <https://doi.org/10.1097/j.pain.0000000000001939>
- Raknes, S., Pallesen, S., Himle, J. A., Bjaastad, J. F., Wergeland, G. J., Hoffart, A., Dyregrov, K., Håland, Å. T., & Haugland, B. S. M. (2017). Quality of life in anxious adolescents. *Child and Adolescent Psychiatry and Mental Health*, 11, 1–11.
- Ravens-Sieberer, U., Erhart, M., Rajmil, L., Herdman, M., Auquier, P., Bruil, J., Power, M., Duer, W., Abel, T., & Czemy, L. (2010). Reliability, construct and criterion validity of the KIDSCREEN-10 score: A short measure for children and adolescents' well-being and health-related quality of life. *Quality of Life Research*, 19, 1487–1500.
- Ross, R. L. de, Gullone, E., & Chorpita, B. F. (2002). The Revised Child Anxiety and Depression Scale: A psychometric investigation with Australian youth. *Behaviour Change*, 19(2), 90–101.
- Sarstedt, M., & Wilczynski, P. (2009). More for less? A comparison of single-item and multi-item measures. *Die Betriebswirtschaft*, 69(2), 211–227.
- Schermelleh-Engel, K., Moosbrugger, H., & Müller, H. (2003). Evaluating the fit of structural equation models: Tests of significance and descriptive goodness-of-fit measures. *Methods of Psychological Research Online*, 8(2), 23–74.
- Schroeder, S., Hechler, T., Denecke, H., Müller-Busch, M., Martin, A., Menke, A., & Zernikow, B. (2010). Deutscher Schmerzfragebogen für Kinder, Jugendliche und deren Eltern (DSF-KJ) - Ein multimodaler Fragebogen zur Diagnostik und Therapie chronischer Schmerzen im Kindes- und Jugendalter. *Der Schmerz*, 24(1), 23–37.
- Simons, L. E., Sieberg, C. B., & Claar, R. L. (2012). Anxiety and functional disability in a large sample of children and adolescents with chronic pain. *Pain Research and Management*, 17(2), 93–97.
- Skoczeń, I., Rogoza, R., Rogoza, M., Ebesutani, C., & Chorpita, B. (2019). Structure, reliability, measurement stability, and construct validity of the Polish version of the Revised Child Anxiety and Depression Scale. *Assessment*, 26(8), 1492–1503.
- Skrove, M., Romundstad, P., & Indredavik, M. S. (2015). Chronic multisite pain in adolescent girls and boys with emotional and behavioral problems: The Young-HUNT study. *European Child & Adolescent Psychiatry*, 24(5), 503–515. <https://doi.org/10.1007/s00787-014-0601-4>
- Soltani, S., Kopala-Sibley, D. C., & Noel, M. (2019). The co-occurrence of pediatric chronic pain and depression: A Narrative review and conceptualization of mutual maintenance. *The Clinical Journal of Pain*. PubMed. <https://doi.org/10.1097/ajp.0000000000000723>
- Stahlschmidt, L., Barth, F., Zernikow, B., & Wager, J. (2017). Therapie-Outcome ein Jahr nach Erstvorstellung in einer pädiatrischen Schmerzzambulanz - Das Chronic Pain Grading (CPG) für jugendliche Schmerzpatienten. *Der Schmerz*, 6(31), 601–609. <https://doi.org/10.1007/s00482-017-0215-0>

- Stahlschmidt, L., Chorpita, B. F., & Wager, J. (2019). Validating the German version of the Revised Children's Anxiety and Depression Scale in a sample of pediatric chronic pain patients. *Journal of Psychosomatic Research*, 124, 109786.
- Stahlschmidt, L., Friedrich, Y., Zernikow, B., & Wager, J. (2018). Assessment of pain-related disability in pediatric chronic pain: A comparison of the Functional Disability Inventory and the Pediatric Pain Disability Index. *The Clinical Journal of Pain*, 34(12), 1173–1179.
- Stevanovic, D. (2013). Impact of emotional and behavioral symptoms on quality of life in children and adolescents. *Quality of Life Research*, 22(2), 333–337.
- Terwee, C., Bot, S. D. M., Boer, M. R. de, van der Windt, D. A. W. M., Knol, D. L., Dekker, J., Bouter, L. M., & Vet, H. C. W. de (2007). Quality criteria were proposed for measurement properties of health status questionnaires. *Journal of Clinical Epidemiology*, 60, 34–42.
- Trent, L. R., Buchanan, E., Ebesutani, C., Ale, C. M., Heiden, L., Hight, T. L., Damon, J. D., & Young, J. (2013). A measurement invariance examination of the Revised Child Anxiety and Depression Scale in a southern sample: Differential item functioning between African American and Caucasian youth. *Assessment*, 20(2), 175–187.
- Vervoort, T., Logan, D. E., Goubert, L., Clercq, B. de, & Hublet, A. (2014). Severity of pediatric pain in relation to school-related functioning and teacher support: An epidemiological study among school-aged children and adolescents. *PAIN*, 155(6), 1118–1127.
- Wager, J., Brown, D. T., Kupitz, A., Rosenthal, N., & Zernikow, B. (2020). Prevalence and associated psychosocial and health factors of chronic pain in adolescents: Differences by sex and age. *Eur J Pain*, 24(4), 761–772. <https://doi.org/10.1002/ejp.1526>
- Wager, J., Hechler, T., Darlington, A. S., Hirschfeld, G., Vocks, S., & Zernikow, B. (2013). Classifying the severity of paediatric chronic pain - an application of the chronic pain grading. *European Journal of Pain*, 17(9), 1393–1402.
- Wager, J., Szybalski, K., Schenk, S., Frosch, M., & Zernikow, B. (2019). Predictors of treatment outcome in children with medically unexplained pain seeking primary care: A prospective cohort study. *European Journal of Pain*, 23(8), 1507–1518. <https://doi.org/10.1002/ejp.1426>
- Walker, L. S., & Greene, J. W. (1991). The Functional Disability Inventory: Measuring neglected dimensions of child health status. *Journal of Pediatric Psychology*, 16(1), 39–58.
- Zernikow, B., Wager, J., Hechler, T., Hasan, C., Rohr, U., Dobe, M., Meyer, A., Hübner-Möhler, B., Wamsler, C., & Blankenburg, M. (2012). Characteristics of highly impaired children with severe chronic pain: A 5-year retrospective study on 2249 pediatric pain patients. *BMC Pediatrics*, 16(12), 54–65.

11. Anhang

Anhang 1: Ergänzende Tabellen und Abbildungen

Anhang 2: Detaillierte Ergebnisse

12. Anlagen

Anlage 1: P-CPG Manual

Anlage 2: Studienmaterial

Anlage 3: Ergebnisbroschüren Grundschulen

Tabelle S 1. Cronbachs α , Item-Mittelwerte, mittlere Inter-Item-Korrelationen und Item-Eigenschaften für das 6-Faktoren-Modell des RCADS

Subskala (Cronbachs α)	Item-Mittelwert (MIC)	Item und Abkürzung des Inhalts	M	SD	Schiefe	Trennschärfe	λ 6-Faktor Modell (N=1562)
MDD (0,87)	0,67 (0,41)	2 fühlt sich traurig oder leer	0,77	0,80	0,88	0,65	0,80
		6 nichts macht mehr so richtig Freude	0,41	0,70	1,78	0,60	0,72
		11 kann nicht gut schlafen	0,82	0,89	0,92	0,55	0,64
		15 hat kaum Appetit	0,57	0,78	1,33	0,48	0,59
		19 hat keine Energie, irgendetwas zu tun	0,62	0,73	1,11	0,65	0,72
		21 ist sehr müde	0,98	0,90	0,66	0,58	0,63
		25 kann nicht klar denken	0,70	0,70	0,82	0,60	0,73
		29 fühlt sich wertlos	0,50	0,80	1,57	0,63	0,86
		40 fällt es schwer sich aufzuraffen	0,63	0,83	1,22	0,59	0,73
GAD (0,82)	0,91 (0,44)	47 ist unruhig	0,73	0,81	0,98	0,58	0,72
		1 macht sich Sorgen	1,00	0,80	0,64	0,48	0,71
		13 macht sich Sorgen, dass jemandem in der Familie etwas Schlimmes passiert	1,37	1,01	0,31	0,58	0,70
		22 macht sich Sorgen, dass ihm schlimme Dinge zustoßen	0,74	0,82	1,00	0,67	0,82
		27 macht sich Sorgen, dass ihm etwas Schlimmes passiert	0,73	0,80	1,00	0,69	0,83
		35 macht sich Sorgen, was geschehen wird	0,71	0,80	1,02	0,64	0,83
		37 denkt über den Tod nach	0,89	0,90	0,78	0,51	0,67
OCD (0,76)	0,66 (0,37)	10 von schlimmen oder dummen Gedanken oder Bildern gestört	0,91	0,93	0,77	0,54	0,78
		16 kontrolliert, ob alles richtig erledigt wurde	0,80	0,93	0,99	0,43	0,56
		23 bekommt schlimme oder dumme Gedanken nicht aus dem Kopf	0,87	0,93	0,85	0,61	0,84
		31 muss bestimmte Sachen denken, um Schlimmes zu verhindern	0,25	0,60	2,64	0,49	0,74
		42 muss manche Dinge immer und immer wieder machen	0,68	0,94	1,22	0,44	0,53
		44 muss Sachen auf eine bestimmte Art und Weise machen, um Schlimmes zu verhindern	0,43	0,71	1,73	0,60	0,79
PD (0,87)	0,52 (0,45)	3 bekommt bei Problem komisches Gefühl im Bauch	0,98	0,93	0,67	0,52	0,68
		14 bekommt plötzlich ohne Grund keine Luft	0,35	0,69	2,06	0,62	0,75
		24 bei einem Problem schlägt das Herz ganz schnell	0,87	0,90	0,84	0,60	0,72
		26 zittert ohne Grund dafür	0,48	0,77	1,57	0,60	0,70

Subskala (Cronbachs α)	Item-Mittelwert (MIC)	Item und Abkürzung des Inhalts	<i>M</i>	<i>SD</i>	Schiefe	Trennschärfe	λ 6-Faktor Modell (N=1562)
SAD (0,73)	0,36 (0,28)	28 bei einem Problem fühlt es sich wackelig auf den Beinen	0,48	0,77	1,62	0,64	0,79
		34 bekommt plötzlich ohne Grund große Angst	0,30	0,62	2,22	0,63	0,82
		36 wird plötzlich schwindelig oder schummerig ohne Grund	0,49	0,75	1,46	0,63	0,75
		39 plötzlich schlägt das Herz ohne Grund ganz schnell	0,38	0,70	1,95	0,70	0,81
		41 macht sich Sorgen, plötzlich einfach so Angst zu bekommen	0,30	0,62	2,35	0,64	0,86
		5 hätte Angst allein zu Hause	0,39	0,73	2,02	0,47	0,56
		9 macht sich Sorgen, wenn nicht bei den Eltern	0,56	0,71	1,29	0,46	0,60
		17 hat Angst alleine zu schlafen	0,30	0,62	2,42	0,47	0,54
		18 hat Schwierigkeiten zur Schule zu gehen	0,29	0,60	2,30	0,42	0,77
		33 hat Angst an Orten mit vielen Menschen zu sein	0,30	0,63	2,37	0,37	0,70
		45 macht sich Sorgen, wenn abends im Bett	0,41	0,71	1,81	0,52	0,80
		46 hätte Angst, woanders zu übernachten	0,24	0,57	2,70	0,41	0,53
SP (0,89)	1,01 (0,49)	4 macht sich Sorgen, wenn etwas schlecht gemacht	1,36	0,91	0,30	0,63	0,77
		7 hat Angst, eine Arbeit zu schreiben	1,10	0,96	0,62	0,58	0,62
		8 ist besorgt, wenn jemand böse ist	1,12	0,93	0,55	0,63	0,72
		12 macht sich Sorgen, schlecht in der Schule zu sein	1,13	0,95	0,48	0,63	0,71
		20 macht sich Sorgen, sich zu blamieren	0,78	0,85	0,91	0,70	0,82
		30 macht sich Sorgen, Fehler zu machen	0,96	0,86	0,67	0,74	0,87
		32 macht sich Sorgen, was andere denken	0,90	0,92	0,80	0,69	0,80
		38 hat Angst, vor der Klasse etwas zu sagen	0,81	0,93	0,99	0,59	0,70
		43 hat Angst, sich vor anderen zu blamieren	0,90	0,88	0,79	0,72	0,83

Anmerkungen. *M*=Mittelwert; *SD*=Standardabweichung; MIC=Item-Mittelwert; MDD=Major Depression; GAD=Generalisierte Angststörung; OCD=Zwangsstörung; PD=Panikstörung; SAD=Trennungsangst; SP=Soziale Phobie.

Tabelle S 2. Cronbachs α der RCADS-Skalen für die Gesamtstichprobe und getrennt nach Geschlecht und Alter

Gruppe	N	Inter- nalisie- rung	Angst	MDD	GAD	OCD	PD	SAD	SP
Gesamt	1562	0,96	0,95	0,87	0,82	0,76	0,85	0,73	0,89
Mädchen	818	0,96	0,95	0,89	0,83	0,80	0,89	0,74	0,89
Jungen	744	0,94	0,93	0,81	0,79	0,68	0,80	0,69	0,87
8-9 Jahre	214	0,94	0,93	0,76	0,78	0,64	0,80	0,69	0,82
10-11 Jahre	420	0,96	0,95	0,87	0,83	0,78	0,87	0,73	0,90
12-13 Jahre	404	0,96	0,96	0,88	0,86	0,78	0,89	0,75	0,90
14-15 Jahre	392	0,96	0,95	0,88	0,82	0,78	0,88	0,74	0,90
16-17 Jahre	132	0,96	0,95	0,89	0,82	0,76	0,88	0,75	0,90

Anmerkungen. N=Anzahl, RCADS=Revised Children's Anxiety and Depression Scale; MDD=Major Depression; GAD=Generalisierte Angststörung; OCD=Zwangsstörung; PD=Panikstörung; SAD=Trennungsangst; SP=Soziale Phobie.

Tabelle S 3. Mittelwerte (Standardabweichungen) und Test-Retest-Reliabilität (ICC) des RCADS zwischen E1 und E2

RCADS (Sub)Skala	Mittelwert (SD) E1	Mittelwert (SD) E2	ICC
MDD	6,58 (5,27)	6,81 (5,74)	0,87
GAD	5,37 (3,70)	5,50 (4,02)	0,83
OCD	3,87 (3,41)	3,80 (3,47)	0,81
PD	4,52 (4,68)	4,75 (4,97)	0,86
SAD	2,39 (2,74)	2,49 (2,96)	0,83
SP	8,97 (5,96)	8,96 (6,35)	0,87
Gesamtskala Angst	25,12 (17,41)	25,50 (18,54)	0,88
Internalisierung	31,70 (21,78)	32,30 (23,30)	0,89

Anmerkungen. MDD=Major Depression; GAD=Generalisierte Angststörung; OCD=Zwangsstörung; PD=Panikstörung; SAD=Trennungsangst; SP=Soziale Phobie, SD=Standardabweichung.

Tabelle S 4. Mittelwerte und Standardabweichungen für alle RCADS-Skalen für die Gesamtstichprobe und getrennt nach Geschlecht

	Gesamtstichprobe N=1562		Mädchen n=818		Jungen n=744		t [95% KI]	p*	Cohen's d
	M	SD	M	SD	M	SD			
MDD	6,73	5,42	8,05	5,98	5,27	4,28	-10,65 [-3,30; -2,27]	<0,001	-0,53
GAD	5,44	3,74	6,21	3,91	4,59	3,35	-8,79 [-1,98; -1,25]	<0,001	-0,44
OCD	3,93	3,45	4,57	3,78	3,23	2,88	-7,88 [-1,67; -1,00]	<0,001	-0,39
PD	4,64	4,79	5,91	5,41	3,24	3,50	-11,67 [-3,12; -2,22]	<0,001	-0,58
SAD	2,48	2,84	3,11	3,13	1,80	2,29	-9,51 [-1,58; -1,04]	<0,001	-0,48
SP	9,06	6,02	10,83	6,28	7,11	5,05	-12,93 [-4,28; -3,15]	<0,001	-0,65
Gesamtangst Skala	25,55	17,79	30,62	19,17	19,98	14,19	-12,54 [-12,31; -8,98]	<0,001	-0,63
Inter- nalisierung	32,28	22,30	38,67	24,18	25,25	17,52	-12,64 [-15,51; -11,34]	<0,001	-0,63

Anmerkungen. Signifikant bei $p \leq 0,006$ nach Bonferroni Korrektur. N=Anzahl, M=Mittelwert, SD=Standardabweichung. RCADS=Revised Children's Anxiety and Depression Scale; MDD=Major Depression; GAD=Generalisierte Angststörung; OCD=Zwangsstörung; PD=Panikstörung; SAD=Trennungsangst; SP=Soziale Phobie. KI=Konfidenzintervall.

Tabelle S 5. τ -Korrelationen der RCADS-Skalen mit dem Alter getrennt nach Geschlecht

	Angst	Inter- nalisie- rung	MDD	GAD	OCD	PD	SAD	SP
Alter Mädchen (n=818)	0,09*	0,10*	0,14*	0,05	0,03	0,12*	-0,07*	0,14*
Alter Jungen (n=744)	-0,09*	-0,10*	-0,09*	-0,10*	-0,12*	-0,09*	-0,21*	0,02

Anmerkungen. *Signifikant bei $p \leq 0,006$ nach Bonferroni-Korrektur. n=Anzahl, MDD=Major Depression; GAD=Generalisierte Angststörung; OCD=Zwangsstörung; PD=Panikstörung; SAD=Trennungsangst; SP=Soziale Phobie.

Tabelle S 6. Mittelwerte und Standardabweichungen für die RCADS-Subskalen und die Gesamtskala für das getrennt nach Geschlecht und Alter

Geschlecht	Alter	Skala	N	Minimum	Maximum	M	SD
Mädchen	8-9 Jahre	MDD	111	0	22	7.37	4.60
		GAD	111	0	16	6.27	3.60
		OCD	111	0	13	4.42	3.07
		PD	111	0	23	4.82	4.38
		SAD	111	0	15	4.08	3.36
		SP	111	0	26	9.05	5.01
		Gesamtskala Angst	111	0	73	28.64	16.48
		Internalisierung	111	0	95	36.29	20.44
	10-11 Jahre	MDD	185	0	27	6.32	5.85
		GAD	185	0	18	5.71	4.00
		OCD	185	0	18	4.32	4.05
		PD	185	0	27	5.17	5.52
		SAD	185	0	16	2.94	3.11
		SP	185	0	27	9.72	6.55
		Gesamtskala Angst	185	0	101	27.88	20.31
		Internalisierung	185	0	127	34.20	25.33
	12-13 Jahre	MDD	227	0	30	7.80	6.12
		GAD	227	0	18	6.19	4.21
		OCD	227	0	18	4.48	3.89
		PD	227	0	27	5.99	5.71
		SAD	227	0	17	3.04	3.15
		SP	227	0	27	10.83	6.27
		Gesamtskala Angst	227	1	100	30.53	20.05
		Internalisierung	227	1	128	38.33	25.34
Mädchen	14-15 Jahre	MDD	225	0	29	9.40	5.97
		GAD	225	0	18	6.57	3.64
		OCD	225	0	18	4.87	3.74
		PD	225	0	24	6.58	5.34
		SAD	225	0	15	2.8	2.9
		SP	225	0	27	11.85	6.29
		Gesamtskala Angst	225	2	93	32.68	18.17
		Internalisierung	225	2	122	42.08	22.94

Anhang 1: Ergänzende Tabellen und Abbildungen

Geschlecht	Alter	Skala	N	Minimum	Maximum	M	SD
Mädchen	16-17 Jahre	MDD	70	1	29	10.06	6.34
		GAD	70	0	17	6.24	3.89
		OCD	70	1	27	4.73	6.16
		PD	70	0	21	7.11	5.41
		SAD	70	0	13	3.17	3.25
		SP	70	1	27	13.09	6.16
		Gesamtskala Angst	70	3	85	34.34	19.30
		Internalisierung	70	4	114	44.40	25.50
Jungen	8-9 Jahre	MDD	103	0	16	7.29	3.83
		GAD	103	0	13	5.41	3.20
		OCD	103	0	13	4.12	3.00
		PD	103	0	18	4.04	3.65
		SAD	103	0	11	3.21	2.68
		SP	103	0	18	6.50	4.32
		Gesamtskala Angst	103	0	55	23.28	13.47
		Internalisierung	103	0	70	30.57	16.41
	10-11 Jahre	MDD	235	0	23	5.06	4.32
		GAD	235	0	16	4.90	3.47
		OCD	235	0	14	3.58	2.99
		PD	235	0	20	3.49	3.68
		SAD	235	0	13	2.01	2.40
		SP	235	0	26	7.54	4.99
		Gesamtskala Angst	235	0	74	21.52	14.91
		Internalisierung	235	0	90	26.58	18.30
	12-13 Jahre	MDD	177	0	19	4.47	3.94
		GAD	177	0	13	4.25	3.27
		OCD	177	0	12	2.80	2.67
		PD	177	0	14	2.84	3.05
		SAD	177	0	9	1.47	1.95
		SP	177	0	25	6.62	5.17
		Gesamtskala Angst	177	0	63	17.97	13.42
		Internalisierung	177	0	80	22.45	16.43
	14-15 Jahre	MDD	167	0	20	5.10	4.19
		GAD	167	0	16	4.25	3.37
		OCD	167	0	18	2.84	2.87
		PD	167	0	23	2.93	3.52
		SAD	167	0	12	1.14	1.85
		SP	167	0	27	7.07	5.29
		Gesamtskala Angst	167	0	96	18.24	14.21
		Internalisierung	167	0	116	23.34	17.44

Anhang 1: Ergänzende Tabellen und Abbildungen

Geschlecht	Alter	Skala	N	Minimum	Maximum	M	SD
Jungen	16-17 Jahre	MDD	62	0	21	5.40	5.03
		GAD	62	0	11	3.97	2.95
		OCD	62	0	11	2.74	2.41
		PD	62	0	12	2.98	3.51
		SAD	62	0	13	1.31	2.06
		SP	62	0	23	8.05	5.25
		Gesamtskala Angst	62	2	56	19.05	13.39
		Internalisierung	62	2	69	24.45	17.53

Anmerkungen. N=Anzahl, M=Mittelwert, SD=Standardabweichung. RCADS=Revised Children's Anxiety and Depression Scale (Chorpita et al., 2000); MDD=Major Depression; GAD=Generalisierte Angststörung; OCD=Zwangsstörung; PD=Panikstörung; SAD=Trennungsangst; SP=Soziale Phobie.

Tabelle S 7. Mittelwerte und Standardabweichungen für die RCADS-Subskalen und die Gesamtskala für das unspezifische Geschlecht

Geschlecht	Alter	Skala	N	Minimum	Maximum	M	SD
unspezifisch	8-9 Jahre	MDD	214	0	22	7,37	4,26
		GAD	214	0	16	5,87	3,43
		OCD	214	0	13	4,29	3,03
		PD	214	0	23	4,47	4,06
		SAD	214	0	15	3,67	3,07
		SP	214	0	26	7,87	4,90
		Gesamtskala Angst	214	0	73	26,17	15,36
		Internalisierung	214	0	95	33,54	18,79
	10-11 Jahre	MDD	420	0	27	5,62	5,08
		GAD	420	0	18	5,26	3,73
		OCD	420	0	18	3,91	3,51
		PD	420	0	27	4,23	4,65
		SAD	420	0	16	2,42	2,77
		SP	420	0	27	8,50	5,83
		Gesamtskala Angst	420	0	101	24,32	17,75
		Internalisierung	420	0	127	29,94	21,98
	12-13 Jahre	MDD	404	0	30	6,34	5,52
		GAD	404	0	18	5,34	3,94
		OCD	404	0	18	3,74	3,51
		PD	404	0	27	4,61	4,98
		SAD	404	0	17	2,35	2,80
		SP	404	0	27	8,99	6,17
		Gesamtskala Angst	404	0	100	25,03	18,52
		Internalisierung	404	0	128	31,37	23,24
	14-15 Jahre	MDD	392	0	29	7,57	5,69
		GAD	392	0	18	5,58	3,71
		OCD	392	0	18	4,01	3,54
		PD	392	0	24	5,03	4,98
		SAD	392	0	15	2,10	2,64
		SP	392	0	27	9,82	6,33
		Gesamtskala Angst	392	0	96	26,53	18,05
		Internalisierung	392	0	122	34,10	22,73

Anhang 1: Ergänzende Tabellen und Abbildungen

Geschlecht	Alter	Skala	N	Minimum	Maximum	M	SD
unspezifisch	16-17 Jahre	MDD	132	0	29	7,87	6,20
		GAD	132	0	17	5,17	3,65
		OCD	132	0	16	3,80	3,42
		PD	132	0	21	5,17	5,05
		SAD	132	0	13	2,30	2,90
		SP	132	0	27	10,72	6,26
		Gesamtskala Angst	132	2	85	27,16	18,39
		Internalisierung	132	2	114	35,03	23,65

Anmerkungen. N=Anzahl, M=Mittelwert, SD=Standardabweichung. RCADS=Revised Children's Anxiety and Depression Scale (Chorpita et al., 2000); MDD=Major Depression; GAD=Generalisierte Angststörung; OCD=Zwangsstörung; PD=Panikstörung; SAD=Trennungsangst; SP=Soziale Phobie.

Tabelle S 8. Verteilung des P-CPG und seiner Komponenten in der Gesamtstichprobe (N=2448).

P-CPG	0	1	2	3	4				
	Keine chronischen Schmerzen	geringe funktionelle Beeinträchtigung und geringe Schmerzintensität (<6)	geringe funktionelle Beeinträchtigung, hohe Schmerzintensität (≥6) und keine emotionale Beeinträchtigung	geringe funktionelle Beeinträchtigung, hohe Schmerzintensität (≥ 6) und klinisch relevante emotionale Beeinträchtigung ODER mäßige funktionelle Beeinträchtigung und keine emotionale Beeinträchtigung	mäßige funktionelle Beeinträchtigung und klinisch relevante emotionale Beeinträchtigung ODER schwere funktionelle Beeinträchtigung	df	Teststatistik	p	Effektstärke
% (n)	50,7 (1241)	10,0 (246)	10,7 (261)	11,3 (276)	17,3 (424)				
Durchschnittliche Schmerzintensität (NRS 0–10); M (SD)	2,2 (3,0)	4,1 (1,3)	7,2 (0,9)	7,2 (1,5)	7,5 (1,4)	4	F=634,78	<0,001	η ² =0,51
Beeinträchtigungspunkte Mdn (IQR)	0 (0-6)	1 (0-2)	1 (0-2)	3 (0-4)	5 (3-6)	6	H=1100,27	<0,001	η ² =0,45
Funktionelle Beeinträchtigung									
M (SD)	7,1 (8,8)	6,5 (4,8)	9,0 (4,9)	16,7 (9,1)	26,3 (8,9)				
0-5 % (n)	57,5 (713)	49,6 (122)	27,6 (72)	7,2 (20)	0,5 (2)				
6-10 % (n)	19,5 (242)	30,1 (74)	34,1 (89)	23,2 (64)	1,9 (8)				
11-19 % (n)	14,2 (176)	20,3 (50)	38,3 (100)	32,6 (90)	18,4 (78)	4	F=483,34	<0,001	η ² =0,44
≥ 20 % (n)	8,9 (110)	0 (0)	0 (0)	37,0 (102)	79,2 (336)				

Anhang 1: Ergänzende Tabellen und Abbildungen

P-CPG	0	1	2	3	4				
	Keine chronischen Schmerzen	geringe funktionelle Beeinträchtigung und geringe Schmerzintensität (<6)	geringe funktionelle Beeinträchtigung, hohe Schmerzintensität (≥6) und keine emotionale Beeinträchtigung	geringe funktionelle Beeinträchtigung, hohe Schmerzintensität (≥ 6) und klinisch relevante emotionale Beeinträchtigung ODER mäßige funktionelle Beeinträchtigung und keine emotionale Beeinträchtigung	mäßige funktionelle Beeinträchtigung und klinisch relevante emotionale Beeinträchtigung ODER schwere funktionelle Beeinträchtigung	df	Teststatistik	p	Effektstärke
Schmerzbedingte Schulfehltag									
M (SD)	0,5 (2,3)	0,1 (0,4)	0,1 (0,5)	1,9 (3,7)	7,1 (7,0)				
0 % (n)	89,4 (1109)	92,7 (228)	91,2 (238)	58,0 (160)	20,5 (87)				
1 % (n)	2,4 (30)	5,3 (13)	6,1 (16)	8,3 (23)	4,2 (18)	4	F=477,16	<0,001	η²=0,44
2-3 % (n)	4,0 (50)	2,0 (5)	2,7 (7)	18,5 (51)	16,5 (70)				
≥ 4 % (n)	4,2 (52)	0 (0)	0 (0)	15,2 (42)	58,7 (249)				
Emotionale Beeinträchtigung									
T-Wert Depression (RCADS)									
M (SD)	48,1 (9,1)	49,1 (8,9)	48,0 (6,6)	50,3 (10,0)	60,1 (11,2)				
≤ 59 (normal) % (n)	89,9 (1116)	89,4 (220)	100 (261)	83,0 (229)	50,9 (216)	4	F=126,33	<0,001	η²=0,17
≥ 60 (klinisch auffällig) % (n)	10,1 (125)	10,6 (26)	0 (0)	17,0 (47)	49,1 (208)				

Anhang 1: Ergänzende Tabellen und Abbildungen

P-CPG	0	1	2	3	4				
	Keine chronischen Schmerzen	geringe funktionelle Beeinträchtigung und geringe Schmerzintensität (<6)	geringe funktionelle Beeinträchtigung, hohe Schmerzintensität (≥6) und keine emotionale Beeinträchtigung	geringe funktionelle Beeinträchtigung, hohe Schmerzintensität (≥6) und klinisch relevante emotionale Beeinträchtigung ODER mäßige funktionelle Beeinträchtigung und keine emotionale Beeinträchtigung	mäßige funktionelle Beeinträchtigung und klinisch relevante emotionale Beeinträchtigung ODER schwere funktionelle Beeinträchtigung	df	Teststatistik	p	Effektstärke

T-Wert

Gesamtskala Angst (RCADS)

M (SD)	48,2 (9,2)	48,8 (9,7)	45,8 (6,5)	52,5 (9,5)	55,1 (12,3)				
≤ 59 (normal) % (n)	87,7 (1088)	87,0 (214)	100 (261)	85,1 (235)	64,4 (273)				
≥ 60 (klinisch auffällig) % (n)	12,3 (153)	13,0 (32)	0 (0)	14,9 (41)	35,6 (151)	4	F=51,57	<0,001	η²=0,08

Anmerkungen. P-CPG=Pediatric Chronic Pain Grading; RCADS=Revised Children's Anxiety and Depression Scale; NRS=Numerische Rating Skala; M=Mittelwert; SD=Standardabweichung; n=Anzahl.

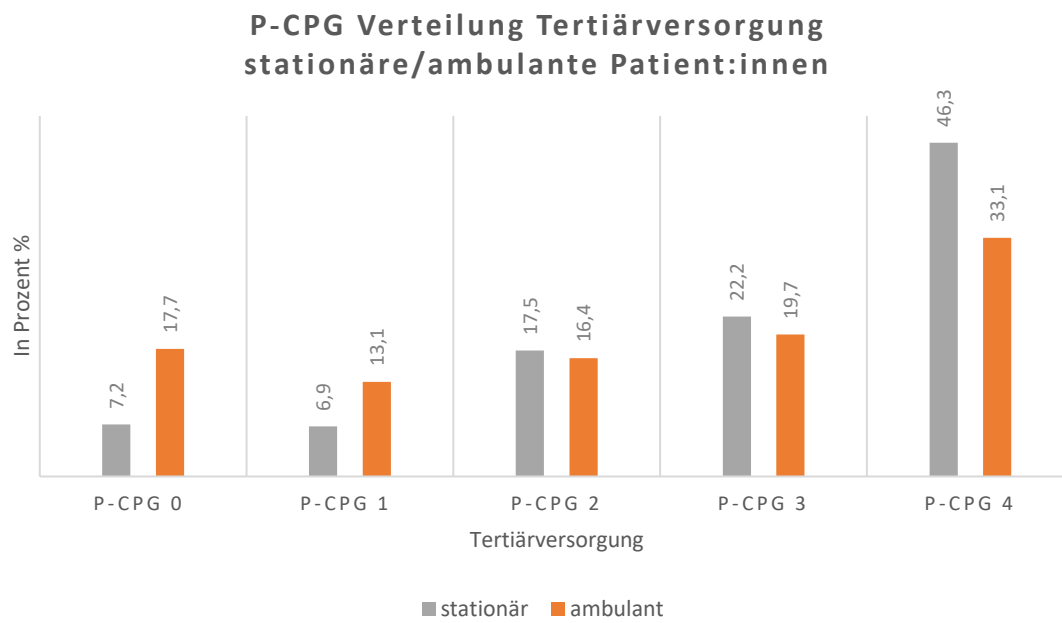


Abbildung S 1. P-CPG Verteilung Tertiärversorgung stationäre und ambulante Patient:innen

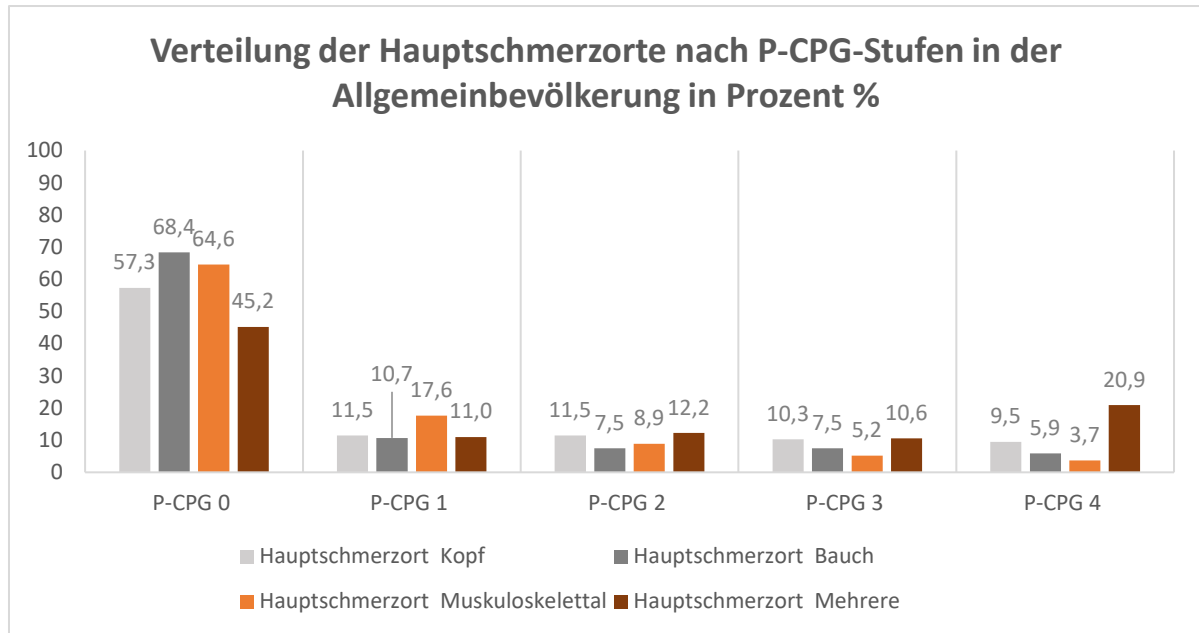


Abbildung S 2. Verteilung der Hauptschmerzorte nach P-CPG Stufen in der Allgemeinbevölkerung

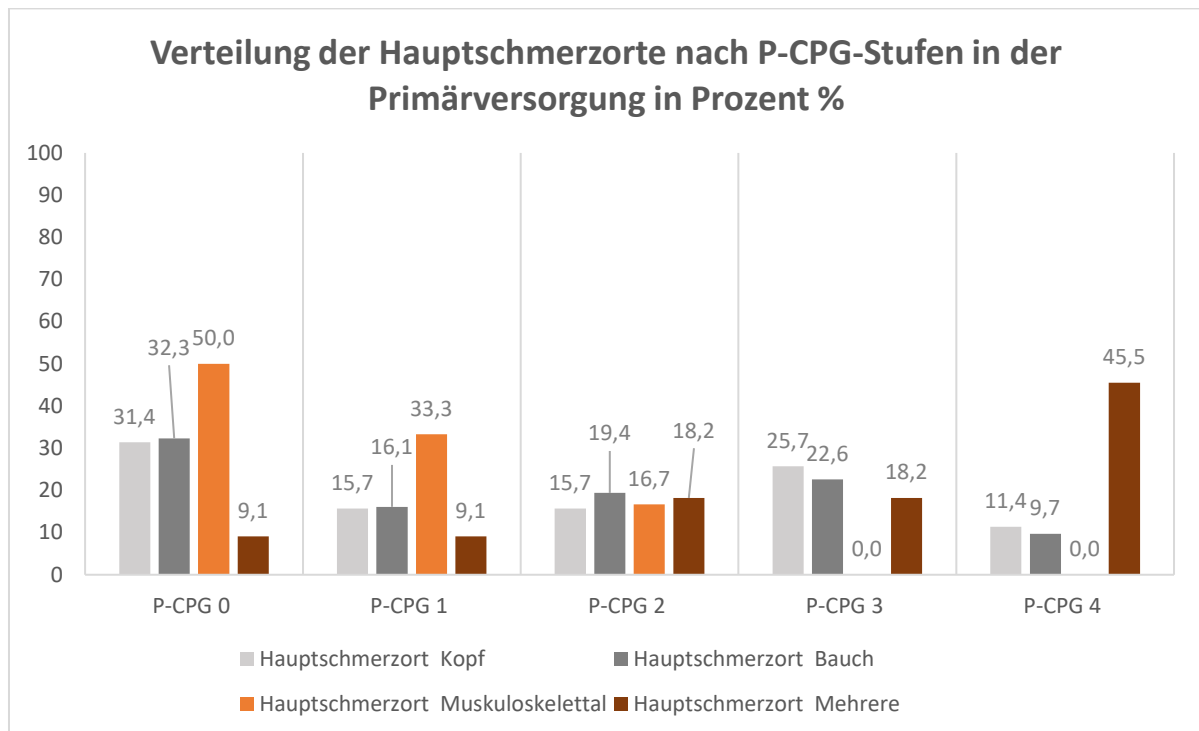


Abbildung S 3. Verteilung der Hauptschmerzorte nach P-CPG Stufen in der Primärversorgung

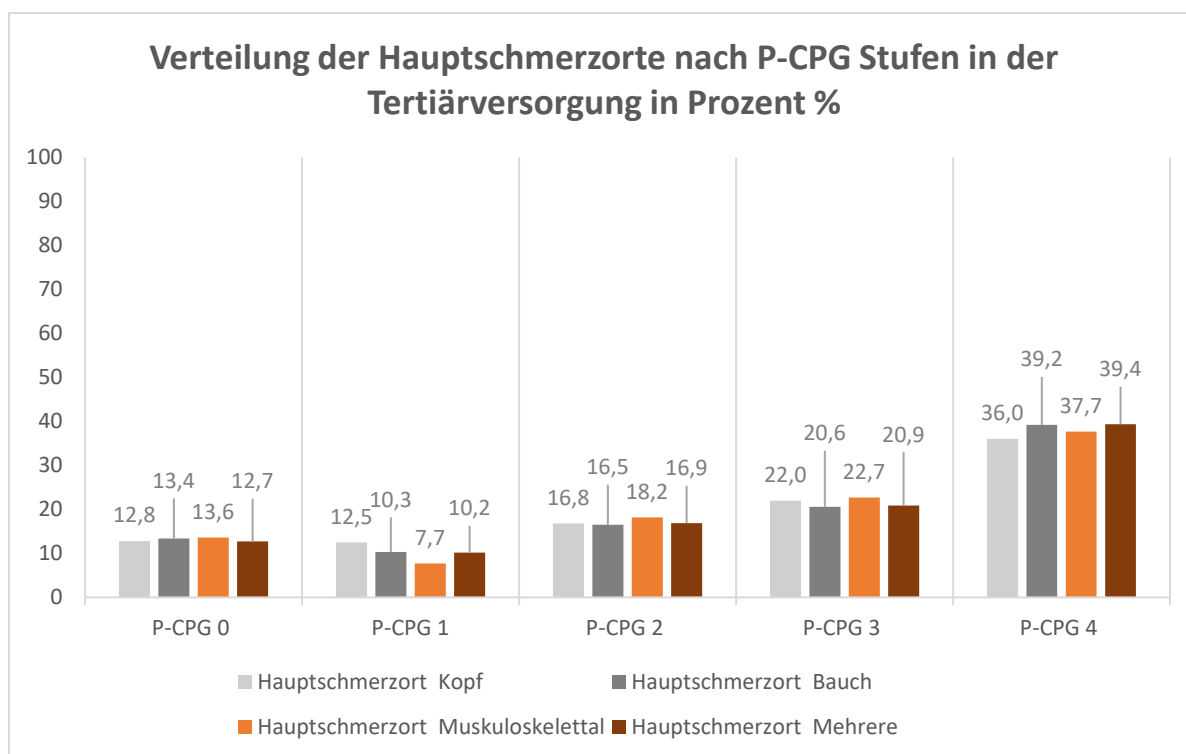


Abbildung S 4. Verteilung der Hauptschmerzorte nach P-CPG Stufen in der Tertiärversorgung

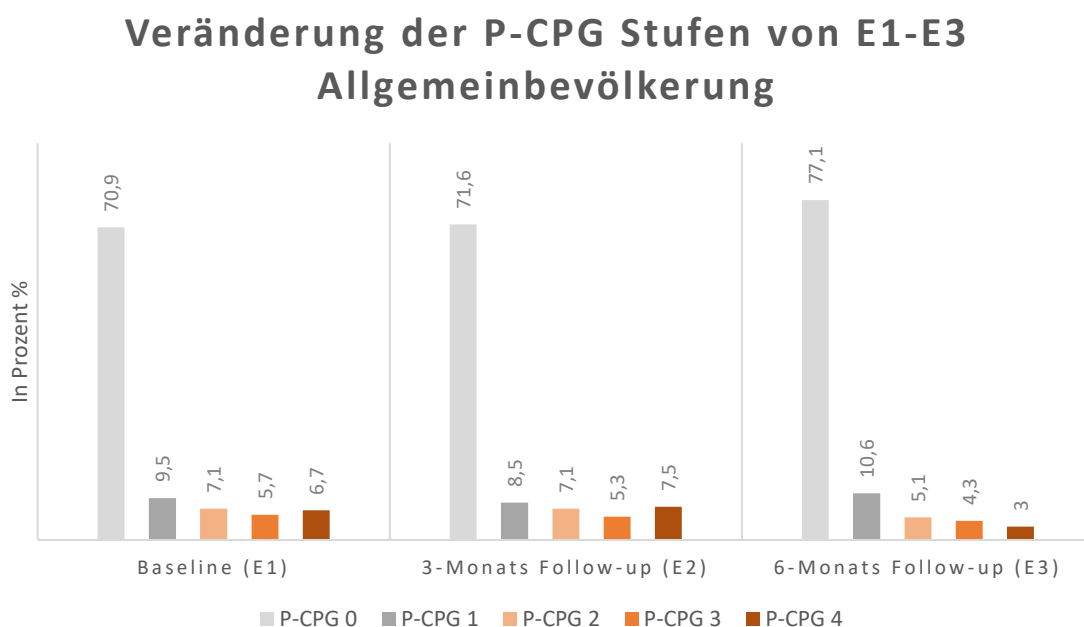


Abbildung S 5. Veränderung P-CPG Stufen über die drei Messzeitpunkte in der Allgemeinbevölkerung

Veränderung der P-CPG Stufen von E1-E3 Primärversorgung

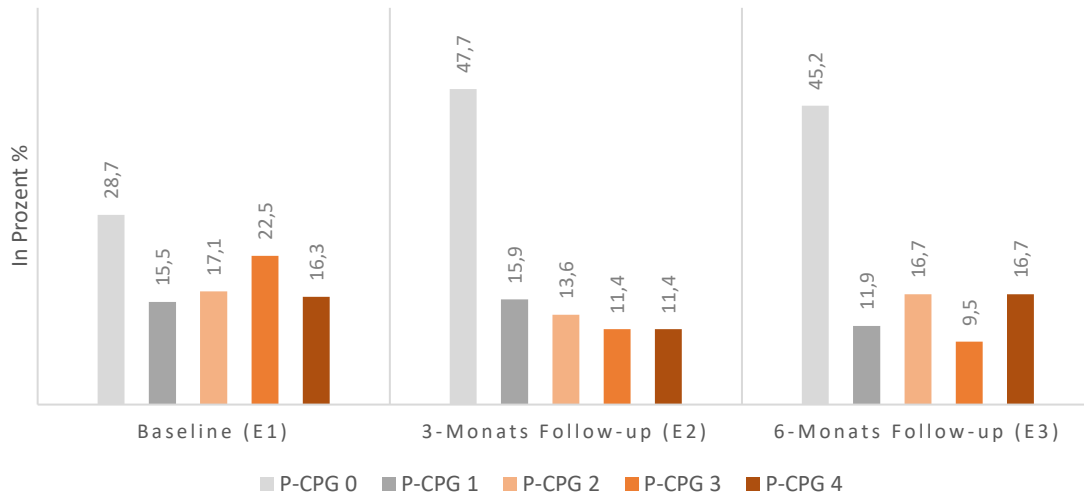


Abbildung S 6. Veränderung P-CPG Stufen über die drei Messzeitpunkte in der Primärversorgung

Veränderung der P-CPG Stufen von E1-E3 Tertiärversorgung

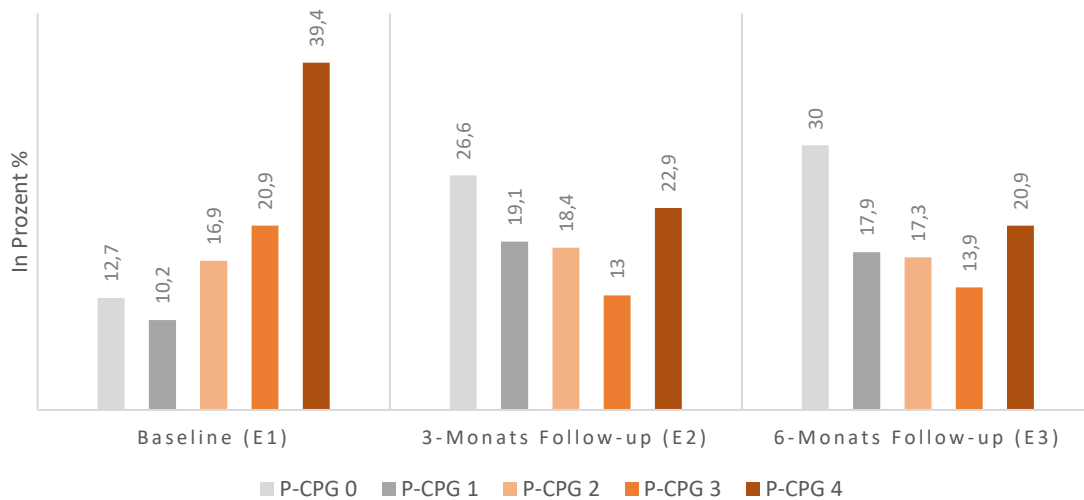


Abbildung S 7. Veränderung P-CPG Stufen über die drei Messzeitpunkte in der Tertiärversorgung

6.2 Sekundäres Projektziel

Die P-CPG Verteilung der eingeschlossenen $N=235$ Teilnehmer:innen der KNN-Analysen ist in Abbildung 7 dargestellt. Zu E2 lag bei 23,8% der Teilnehmer:innen Therapieversagen vor, zu E3 bei 16,2%.

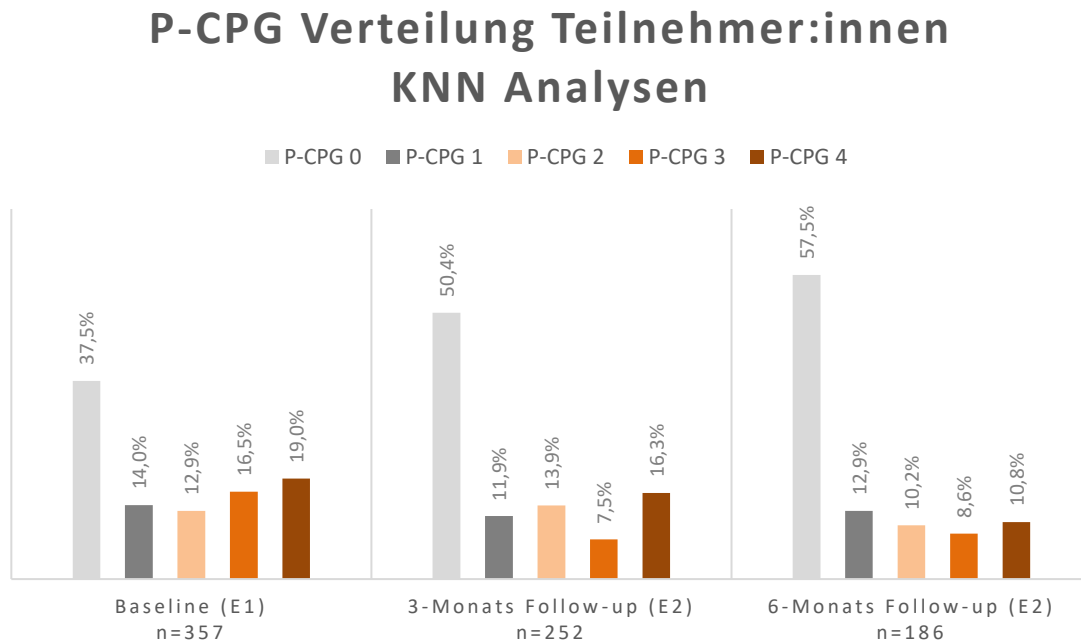


Abbildung 7. P-CPG Verteilung der Teilnehmer:innen der KNN-Analysen zu E1 bis E3

Für die beiden Szenarien des KNN_{max} , in welche die Gesamtscores für Fragebogen eingingen, ergaben sich nicht akzeptable F1 Scores. Für die Szenarien, in die nur Einzelitems eingingen, ergab sich jeweils für E2 und E3 ein akzeptabler F1 Score. Die AUC war in allen Fällen akzeptabel und reichte von 0,70 bis 0,82. Ein exzellenter Wert $>0,8$ wurde dabei nur für die Vorhersage von E3 für das Szenario mit Einzelitems erreicht. Für das KNN_{min} ergaben sich keine akzeptablen Werte. Tabelle 6 zeigt die Ergebnisse für das KNN_{max} und das KNN_{min} , jeweils nach Merkmalsselektion mit den drei gewählten Gütemaßen F1 Score, AUC und Youden-Index.

Tabelle 6. Gütemaße für KNN_{max} und KNN_{min}

Szenario	F1 Score	AUC	Youden-Index	Sensitivität	Spezifität
KNN_{max}					
KNN _{max} _E2_Score	0,43	0,70	0,22	60%	62%
KNN _{max} _E2_Einzel	0,51	0,79	0,37	60%	77%
KNN _{max} _E3_Score	0,47	0,74	0,44	68%	76%
KNN _{max} _E3_Einzel	0,57	0,82	0,56	71%	85%
KNN_{min}					
KNN _{min} _E2	0,43	0,67	0,22	63%	58%
KNN _{min} _E3	0,41	0,68	0,36	64%	72%

Als relevanteste zusätzliche Variablen für die Vorhersage von E2 und E3 wurden folgende Variablen identifiziert: Migrationshintergrund, Informationen zur Schulform sowie Informationen zur Beeinträchtigung aufgrund der Schmerzen zum jeweils letzten Messzeitpunkt (ganz oder teilweise verpasste Schultage, Item 1 und 2 des FDI; „Schwierigkeiten zum Badezimmer/Toilette zu gehen“ und „Schwierigkeiten, eine Treppe hochzugehen“). Außerdem war für die Vorhersage von E2 Item 4 des FDI relevant („Schwierigkeiten, Pflichten zuhause zu erledigen“) und für E3 Item 3 („Schwierigkeiten, etwas mit einem Freund zu unternehmen“). Für das KNN_{praxis} wurden diese Variablen jeweils für E2 und E3 in das KNN_{min} ergänzt. Tabelle 7 zeigt die sich ergebenden Gütemaße.

Tabelle 7. Gütemaße für KNN_{praxis}

Szenario	F1 Score	AUC	Youden-Index	Sensitivität	Spezifität
KNN _{praxis} _E2	0,47	0,67	0,30	68%	62%
KNN _{praxis} _E3	0,40	0,75	0,34	68%	66%

Die Abbildungen 8 und 9 zeigen die Relevanz der Variablen für das KNN_{praxis} jeweils für die Vorhersage von E2 und E3. Variablen mit einer Relevanz ≤ 0 sind nicht berücksichtigt.

Anhang 2: Detaillierte Ergebnisse

Ranking der Variablen nach Relevanz

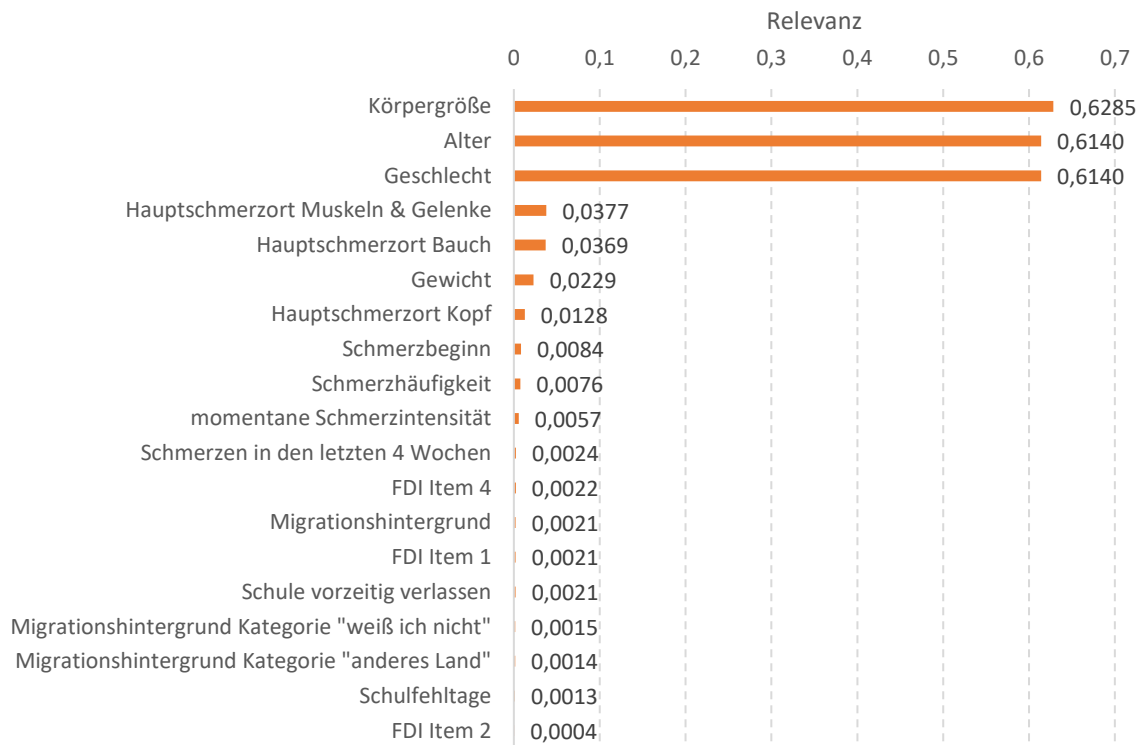


Abbildung 8. Ranking der Variablen nach Relevanz im KNN_{praxis_E2}

Ranking der Variablen nach Relevanz

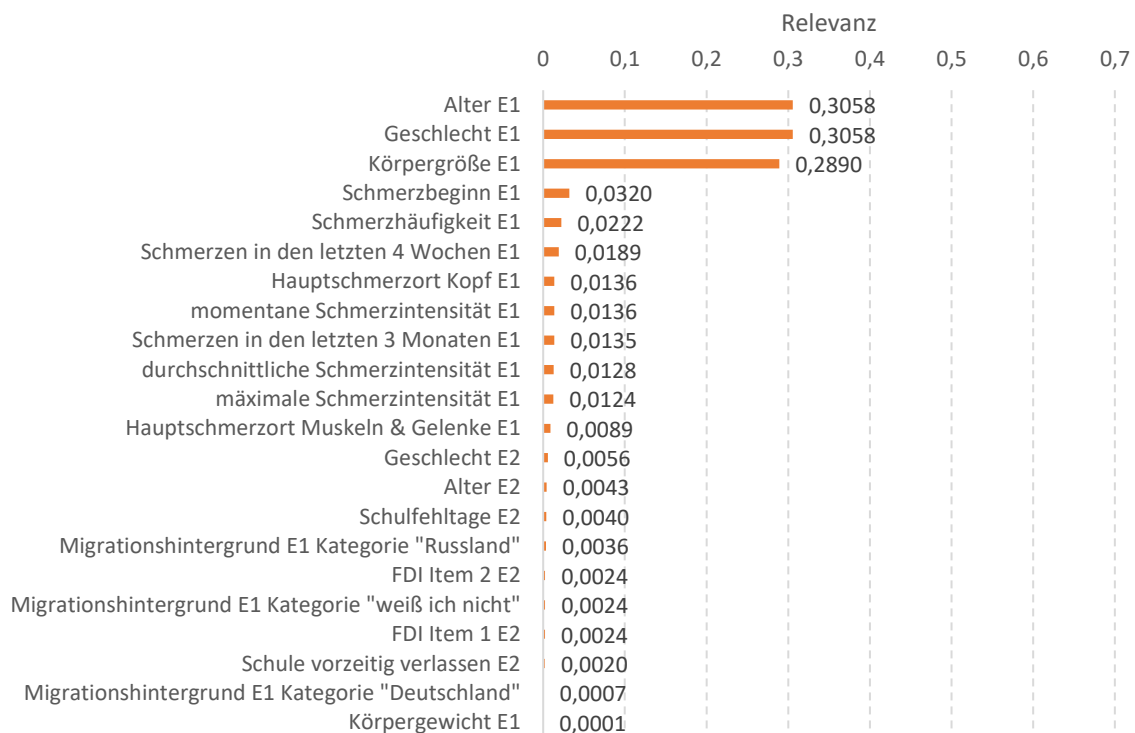


Abbildung 9. Ranking der Variablen nach Relevanz im KNN_{praxis_E3}

Anhang 2: Detaillierte Ergebnisse

Sowohl für E2 als auch für E3 zeigten sich die drei Variablen Alter, Geschlecht und Körpergröße von überragender Bedeutung. Verzichtet man jedoch auf alle weiteren unabhängigen Variablen, bricht die Prädiktionsleistung dramatisch ein. Im Szenario KNN_{praxis_E3} fällt der AUC-Wert von 0,75 auf 0,60, die Prädiktionsleistung ist damit nicht mehr akzeptabel.

Im Weiteren soll nur noch das Szenario KNN_{praxis_E3} betrachtet werden, weil die AUC des Szenario KNN_{praxis_E2} mit 0,67 unterhalb von 0,7 liegt. Validiert man das Szenario KNN_{praxis_E3} nicht wie bislang mit der 10-fachen Kreuzvalidierung, sondern mit der realistischeren, wenn auch rechenintensiveren Leave-one-out-Validierung, so ergibt sich die in Tabelle 8 gezeigte Vierfeldertafel:

Tabelle 8. Vierfeldertafel für das Szenario KNN_{praxis_E3} nach Leave-one-out-Validierung

	Therapieversager (Soll)	Nicht-Therapieversager (Soll)
Therapieversager (Ist)	18	37
Nicht-Therapieversager (Ist)	10	107

Daraus lassen sich die folgenden Gütemaße ableiten:

- Klassifikationsgenauigkeit: 73%
- Sensitivität: 64%
- Spezifität: 74%
- Positiver Vorhersagewert: 33%
- Negativer Vorhersagewert: 91%
- F1 Score: 0,43
- Youden-Index: 0,39

Bei der Leave-one-out-Validierung umfasst jede Teilvalidierung nur einen Testdatensatz. Da sich eine ROC-Kurve hiermit nicht berechnen lässt, lässt sich auch kein Wert für die gemittelte AUC bestimmen. Um diese Prädiktionsleistung einordnen zu können, werden im Folgenden drei weitere Szenarien betrachtet. Dabei handelt es sich um mögliche Strategien, welche dem oder der Niedergelassenen bereits heute zur Verfügung stehen:

- Strategie 1: Da die allerwenigsten Kinder und Jugendlichen in ein Therapieversagen laufen, liegt ein Prädiktor ganz überwiegend richtig, wenn er stets ein Nicht-Therapieversagen vorhersagt. Dies führt zu einer hohen Klassifikationsgenauigkeit.
- Strategie 2: Diese Strategie verwendet einen Würfel unter Kenntnis der a-priori-Wahrscheinlichkeiten, also der bekannten Verteilung von Kindern und Jugendlichen mit und ohne Therapieversagen.
- Strategie 3: Dann und nur dann wird ein Therapieversagen für den Zeitpunkt E3 vorhergesagt, wenn bereits zum Zeitpunkt E2 ein Therapieversagen vorlag.

Es zeigt sich, dass mit Strategie 1 zwar eine hohe Klassifikationsgenauigkeit erreicht wird, allerdings genügt diese Strategie mit einer Sensitivität von 0% nicht den Anforderungen. Für Strategie 2 ergibt sich eine ähnlich hohe Klassifikationsgenauigkeit wie für das KNN_{praxis_E3}, allerdings erzielen sowohl F1 Score als auch Youden-Index und Sensitivität deutlich schlechtere Werte. Strategie 3 erzielt in allen Gütemaßen vergleichbare Werte wie das KNN_{praxis_E3}, bei einer etwas niedrigeren Sensitivität und etwas höheren Spezifität. Die genauen Gütemaße sind in Tabelle 9 dargestellt.

Anhang 2: Detaillierte Ergebnisse

Tabelle 9. Gütemaße für Szenario 3) b) (Leave-one-out) im Vergleich zu drei alternativen Strategien

Szenario	F1 Score	Youden-Index	Klassifikationsgenauigkeit	Sensitivität	Spezifität
KNN _{praxis} _E3	0,43	0,39	73%	64%	74%
Strategie 1	-	0,00	84%	0%	100%
Strategie 2	0,18	0,02	73%	18%	84%
Strategie 3	0,45	0,37	78%	54%	83%

Anmerkung: Aufgrund der Sensitivität von 0% kann für Strategie 1 kein F1 Score berechnet werden.

PEDIATRIC CHRONIC PAIN GRADING P-CPG

Manual

J. Wager, S.Grothus, A. Sommer, L. Stahlschmidt, B. Zernikow

Stand: Juni 2023

Inhalt

1	Multidimensionale Erfassung chronischer Schmerzen bei Kindern und Jugendlichen	3
2	Erfassungsinstrumente des P-CPG	3
2.1	Chronischer Schmerz.....	4
2.2	Schmerzintensität.....	4
2.3	Funktionelle Beeinträchtigung	5
2.3.1	Beeinträchtigung im Alltag.....	5
2.3.2	Erfassung der schmerzbedingten Beeinträchtigung in der Schule	5
2.4	Emotionale Beeinträchtigung.....	5
3	Berechnung des P-CPG	6
4	Literatur	11
	Anhang.....	14

1 Multidimensionale Erfassung chronischer Schmerzen bei Kindern und Jugendlichen

Chronische Schmerzen sind ein biopsychosoziales Phänomen (Gatchel et al., 2007). Für die umfassende Beurteilung und Messung chronischer Schmerzen sollten demnach biologische, psychologische und soziale Aspekte berücksichtigt werden. Um die Schwere einer chronischen Schmerzerkrankung bei Kindern und Jugendlichen zu erfassen, wird ein umfassendes multidimensionales Maß benötigt, das den Schweregrad chronischer Schmerzen als ein biopsychosoziales Geschehen abbilden kann. Dies ermöglicht die Messung des Schweregrades chronischer Schmerzen in unterschiedlichen Bevölkerungsgruppen, die Stratifizierung von Behandlungen und die Evaluation von Behandlungsergebnissen.

Mit dem neu entwickelten Pediatric Chronic Pain Grading (P-CPG) liegt nun ein multidimensionales Maß vor, das alle Dimensionen einer chronischen Schmerzerkrankung von keinen bis hin zu extrem beeinträchtigenden Schmerzen bei Kindern und Jugendlichen erfassen kann. Es basiert auf bestehenden Versionen des CPGs für Erwachsene und Jugendliche (Korff et al., 1992; Wager et al., 2013) und ist für Kinder und Jugendliche im Alter von acht bis 17 Jahren einsetzbar. Alle im P-CPG integrierten Maße werden von den Kindern und Jugendlichen im Selbstbericht erhoben, sind lizenzfrei zugänglich und international in vielen Sprachen verbreitet. Eine Validierungsstudie belegt eine gute Konstrukt- und konvergente Validität des deutschen P-CPG und zeigt, dass das Maß positiv mit ambulanten und stationären Behandlungskosten korreliert und sich änderungssensitiv nach einer multimodalen Schmerztherapie verhält (Grothus, Sommer, Stahlschmidt, et al., 2023). Das P-CPG soll zum einen als Endpunkt für klinische Studien dienen, zum anderen soll es die Effektivität von Schmerztherapien national und international sowie mit ambulantem und stationärem, weniger intensivem und intensivem Behandlungsansatz vergleichbar machen.

2 Erfassungsinstrumente des P-CPG

In die Berechnung des P-CPG fließen die Schmerzintensität, die funktionelle Beeinträchtigung erfasst durch schmerzbedingte Schulfehltag und Beeinträchtigung im Alltag sowie die emotionale Beeinträchtigung erfasst anhand der Depressivität und Ängstlichkeit ein (vgl. Tabelle 1).

Tabelle 1. Maße des P-CPG

DIMENSION	ERFASSUNGSTRUMENT
Chronischer Schmerz	Filterfragen bezüglich Dauer und Häufigkeit der Schmerzen (DSF-KJ)
Schmerzintensität	1) Numerische Ratingskala von 0-10
Funktionelle Beeinträchtigung	2) Beeinträchtigung im Alltag (FDI) 3) Schmerzbedingte Schulfehltage in den letzten 4 Wochen
Emotionale Beeinträchtigung	4) Skala Depressivität der Revised Children's Anxiety and Depression Scale (RCADS) 5) Gesamtskala Angst der Revised Children's Anxiety and Depression Scale (RCADS)

Anmerkungen. DFS-KJ=Deutscher Schmerzfragebogen – Kinder und Jugendliche (Schroeder et al., 2010), FDI=Functional Disability Inventory (Walker & Greene, 1991), RCADS (Chorpita et al., 2000)

2.1 Chronischer Schmerz

Um Schmerzen als chronisch definieren zu können, werden zunächst vier Fragen (Filterfragen) erhoben, die aus der Kurzversion des Deutschen Schmerzfragebogens für Kinder und Jugendliche (DSF-KJ; (Schroeder et al. 2010)) entnommen wurden:

1. Hattest du in den letzten 3 Monaten Schmerzen? (ja/nein)
2. Wann haben Deine Schmerzen begonnen? (vor weniger als 3 Monaten, vor 3 bis 6 Monaten, vor 6-12 Monaten, vor 1 bis zwei Jahren, vor mehr als zwei Jahren)
3. Hattest du die Schmerzen auch in den letzten 4 Wochen? (ja, nein)
4. In den letzten 3 Monaten, wie häufig hattest du Schmerzen? (nur 1 Mal in den letzten 3 Monaten, etwa 1 Mal pro Monat, etwa 1 Mal pro Woche, mehrmals pro Woche, täglich, dauernd).

2.2 Schmerzintensität

Die maximale und die durchschnittliche Schmerzintensität in den letzten vier Wochen werden mithilfe einer Numerischen Rating Skala (NRS; 0=keine Schmerzen, 10=maximale Schmerzen) erfasst („In den letzten 4 Wochen, wie stark waren da deine stärksten Schmerzen?“ bzw. „In den letzten 4 Wochen, wie stark waren deine Schmerzen meistens, wenn du sie hattest?“). Diese Methode hat sich als valide Einschätzung der Schmerzintensität bei Kindern und Jugendlichen gezeigt (Castarlenas et al., 2017; Tsze et al., 2018). In das neu entwickelte P-CPG gehen

beide Maße durch Mittelwertbildung als mittlere Schmerzintensität in den letzten vier Wochen ein. Der Zeitraum von vier Wochen wurde gewählt, um bei allen im P-CPG eingesetzten Messinstrumenten das gleiche Zeitintervall abbilden zu können.

2.3 Funktionelle Beeinträchtigung

Die funktionelle Beeinträchtigung wird als Beeinträchtigung im Alltag und in Form von schmerzbedingten Schulfehltagen erfasst.

2.3.1 Beeinträchtigung im Alltag

Das Functional Disability Inventory (FDI; (Offenbächer et al., 2016; Walker & Greene, 1991)) erfasst die Beeinträchtigung im Alltag mit 15 Items. Kinder und Jugendliche zwischen acht und 18 Jahren geben auf einer fünfstufigen Likert-Skala an, wie viele Schwierigkeiten sie in den letzten vier Wochen bei verschiedenen alltäglichen Aktivitäten hatten (0=keine Schwierigkeiten bis 4=unmöglich). Alle Items werden zu einem Gesamtscore aufsummiert (Range 0-60). Je höher der Gesamtscore, desto größer ist die funktionelle Beeinträchtigung (Walker & Greene, 1991). Die gute interne Konsistenz (Cronbachs $\alpha=0,90$) und gute Validität der deutschen Version des FDI konnte gezeigt werden (Offenbächer et al., 2016; Stahlschmidt et al., 2018). Eine kürzlich durchgeführte Meta-Analyse ergab, dass das FDI international am häufigsten zur Messung der körperlichen Funktionsfähigkeit in Studien zur interdisziplinären multimodalen Schmerztherapie verwendet wird (Claus et al., 2022) und auch international eine gute interne Konsistenz (Cronbachs $\alpha=0,81$ bis $0,91$) und gute Validität aufweist (Andias et al., 2021; Claar & Walker, 2006; Clifford Lind & Tornberg, 2015; Madi & Clinton, 2015; Solé et al., 2019). Die deutsche Übersetzung des FDI ist bei Offenbächer et al. (2016) zu finden.

2.3.2 Erfassung der schmerzbedingten Beeinträchtigung in der Schule

Um die schmerzbedingte Beeinträchtigung in der Schule genauer zu erfassen, wird die Anzahl der schmerzbedingten Schulfehltagen in den letzten vier Wochen (20 Schultage) erfragt (Wertebereich 0-20). Die selbstberichtete Anzahl an Schulfehltagen zeigt eine starke Übereinstimmung mit den offiziellen Aufzeichnungen der Schule (Logan et al., 2008).

2.4 Emotionale Beeinträchtigung

Die emotionale Beeinträchtigung wird anhand von Depressivität und Ängstlichkeit erhoben. Hierzu wird die deutsche Version der validierten Revised Children's Anxiety and Depression Scale (RCADS; (Chorpita et al., 2000; Grothus, Sommer, Claus, et al., 2023; Stahlschmidt et al.,

2019)) eingesetzt. Die RCADS erfasst Depressivität und Ängstlichkeit basierend auf dem „Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders“ (DSM) mit Hilfe von insgesamt 47 Items. 10 Items operationalisieren Depressivität (MDD, Major Depression). Die Gesamtskala Angst wird von 37 Item erfasst, die sich auf die fünf Subskalen Generalisierte Angst (GAD, sechs Items), Zwangsstörung (OCD, sechs Items), Panikstörung (PD, neun Items), Trennungsangst (SAD, sieben Items) und Soziale Phobie (SD, neun Items) verteilen. Auf einer vierstufigen Likert-Skala (0=niemals, 1=manchmal, 2=häufig, 3=immer) geben die Kinder und Jugendlichen an, wie häufig die Aussagen zu Symptomen einzelner Störungsbilder auf sie zutreffen (Chorpita et al., 2000). Die Subskala Depressivität und die Gesamtskala Angst der deutschen Version weisen sowohl in der Allgemeinbevölkerung als auch bei Kindern und Jugendlichen mit chronischen Schmerzen eine gute interne Konsistenz (Cronbachs $\alpha=0,87-0,95$) und gute Validität auf (Grothus, Sommer, Claus, et al., 2023; Stahlschmidt et al., 2019). Geschlechts- und altersspezifische Normwerte (T-Werte mit einem Mittelwert von 50 und einer Standardabweichung von 10), die anhand einer großen repräsentativen Schultichprobe von Kindern und Jugendlichen entwickelt wurden, stehen zur Verfügung (Grothus, Sommer, Claus, et al., 2023). Der Fragebogen inklusive Manual und Auswertungsprogramm ist online abzurufen unter <https://www.childfirst.ucla.edu/resources/>. Auch international ist die gute Reliabilität und Validität der RCADS belegt (Piqueras et al., 2017).

3 Berechnung des P-CPG

Kinder und Jugendliche können in fünf unterschiedliche Schmerzschneregrade eingestuft werden von 0=keine chronischen Schmerzen bis 4=chronische Schmerzen mit einer starken funktionellen Beeinträchtigung mit einer zusätzlichen klinisch relevanten emotionalen Beeinträchtigung oder einer schwerwiegenden funktionellen Beeinträchtigung, die nicht mit einer klinisch relevanten emotionalen Beeinträchtigung einhergeht.

Die folgenden Cutoffs und Klassifikationsalgorithmen werden zur Einteilung der Schmerzschnere anhand des neuen P-CPG verwendet (vgl. Abbildung 1, im Anhang vergrößert dargestellt).

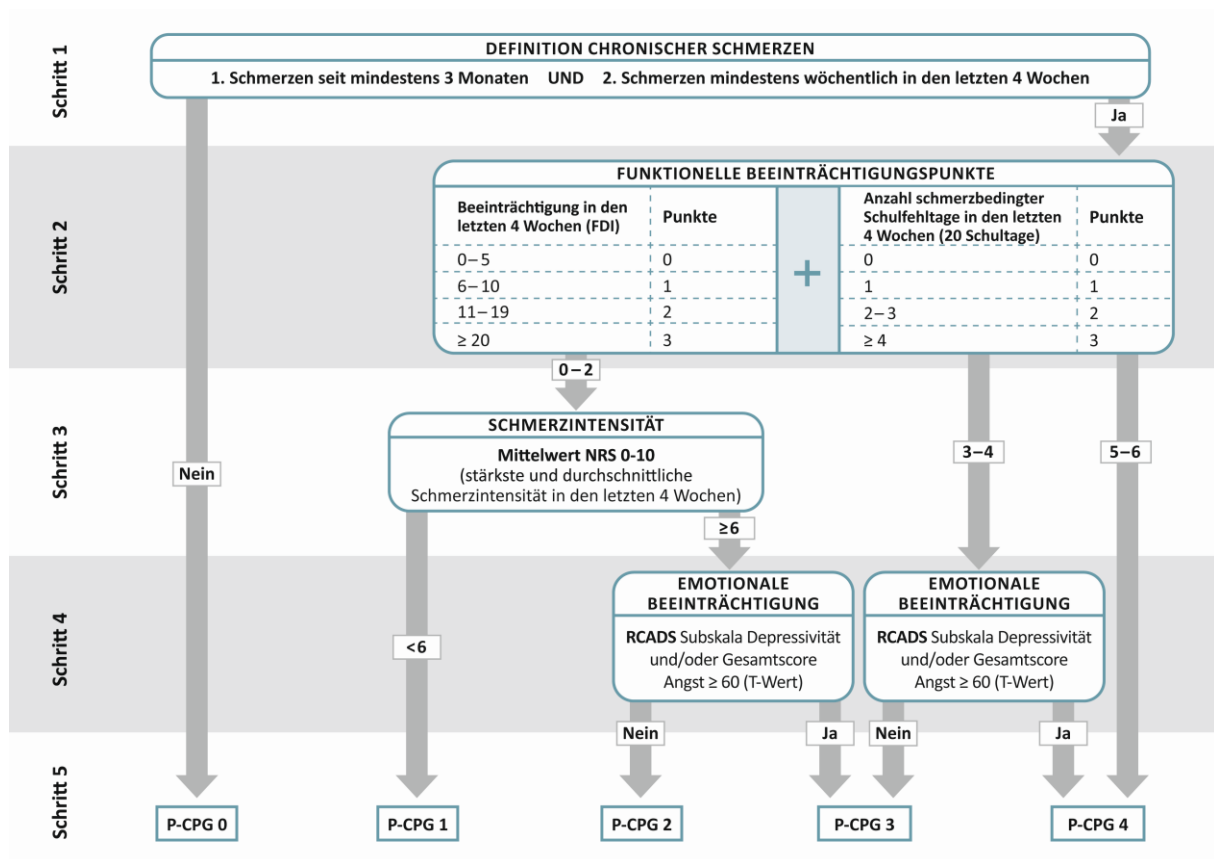


Abbildung 1. Cutoffs und Klassifikationsalgorithmus des Pediatric Chronic Pain Grading (P-CPG). FDI=Functional Disability Inventory (Walker & Greene, 1991); RCADS=Revised Children's Anxiety and Depression Scale (Chorpita et al., 2000); NRS=Numerische Rating Skala.

Schritt 1 - Definition chronischer Schmerzen

Schmerzen werden als chronisch definiert, wenn sie seit mindestens drei Monaten bestehen und in den letzten vier Wochen mindestens einmal pro Woche aufgetreten sind.

Schritt 2 - Berechnung des funktionellen Beeinträchtigungsscores

Einteilung des FDI-Summenwerts in Beeinträchtigungspunkte:

FDI-Summenwert 0-5	=	0 Beeinträchtigungspunkte
FDI-Summenwert 6-10	=	1 Beeinträchtigungspunkt
FDI-Summenwert 11-19	=	2 Beeinträchtigungspunkte
FDI-Summenwert ≥20	=	3 Beeinträchtigungspunkte

Einteilung der schmerzbedingten *Schulfehltage* in Beeinträchtigungspunkte:

keine Schulfehltage	=	0 Beeinträchtigungspunkte
1 Schulfehltag	=	1 Beeinträchtigungspunkt
2-3 Schulfehltage	=	2 Beeinträchtigungspunkte
≥4 Schulfehltage	=	3 Beeinträchtigungspunkte

Die Beeinträchtigungspunkte für die schmerzbedingten Schulfehltage und die Beeinträchtigung im täglichen Leben (FDI-Summenscore) werden addiert und ergeben einen funktionellen Beeinträchtigungsscore zwischen 0 und 6:

- 0-2 Beeinträchtigungspunkte: geringe funktionelle Beeinträchtigung
- 3-4 Beeinträchtigungspunkte: mäßige funktionelle Beeinträchtigung
- 5-6 Beeinträchtigungspunkte: schwere funktionelle Beeinträchtigung

Schritt 3 – Berechnung der Schmerzintensität

Für die Berechnung der Schmerzintensität wird der Mittelwert der stärksten und der durchschnittlichen Schmerzintensität in den letzten vier Wochen berechnet. Der Mittelwert der Schmerzintensität wird eingeteilt in:

- geringe Schmerzen: <6/10
- starke Schmerzen: ≥6/10

Schritt 4 - Berechnung der emotionalen Beeinträchtigung

Die emotionale Beeinträchtigung wird anhand der T-Werte der RCADS-Subskalen Depressivität und der Gesamtskala Angst in "normal" und "klinisch relevant" unterteilt. Der Cutoff-Wert liegt bei ≥60. Eine emotionale Beeinträchtigung liegt vor, wenn eine oder beide Skalen oberhalb des Cutoffs liegen.

Schritt 5 - Zuordnung zu den P-CPG-Stufen 0 bis 4

Alle Kinder und Jugendlichen, die nicht unter die Definition chronischer Schmerzen fallen, werden der P-CPG-Stufe 0 (keine chronischen Schmerzen) zugeordnet. Kinder und Jugendliche mit chronischen Schmerzen, geringer funktioneller Beeinträchtigung (0-2 Beeinträchtigungspunkte) und einer mittleren Schmerzintensität von <6 werden der P-CPG-Stufe 1 zugeordnet. Für die P-CPG-Stufe 1 wird die emotionale Beeinträchtigung nicht berücksichtigt, in Übereinstimmung mit der Annahme von von Korffs, dass die schmerzbedingte emotionale Belastung bei geringer Schmerzintensität im normalen Bereich liegt (Korff et al., 1992). Außerdem wird davon ausgegangen, dass die emotionale Beeinträchtigung bei P-CPG Stufe 1 nicht auf die Schmerzerkrankung zurückgeführt werden kann, sondern eine unabhängige Erkrankung darstellt (Korff et al., 1992). Bei Kindern und Jugendlichen mit einer geringen funktionellen Beeinträchtigung (0-2 Beeinträchtigungspunkte) und einer mittleren Schmerzintensität ≥ 6 ist die emotionale Beeinträchtigung für die P-CPG-Stufe entscheidend. Liegt keine emotionale Beeinträchtigung vor, werden sie der P-CPG-Stufe 2 zugeordnet, ist die emotionale Beeinträchtigung jedoch klinisch relevant, werden sie der P-CPG-Stufe 3 zugeordnet. Wenn die funktionelle Beeinträchtigung mäßig oder schwer ist (3-4 oder 5-6 Beeinträchtigungspunkte), wird die mittlere Schmerzintensität nicht mehr berücksichtigt. Dies steht im Einklang mit den Erkenntnissen von von Korff, dass die Schmerzintensität den unteren Bereich der Schmerzscheitels skaliert, während die funktionelle Beeinträchtigung den oberen Bereich der Schmerzscheitels skaliert (Korff et al., 1992). Bei Kindern und Jugendlichen mit mäßiger funktioneller Beeinträchtigung (3-4 Beeinträchtigungspunkte) ist wiederum die emotionale Beeinträchtigung ausschlaggebend für die P-CPG-Stufe. Sie werden der P-CPG-Stufe 3 zugeordnet, wenn keine emotionale Beeinträchtigung vorliegt, und der P-CPG-Stufe 4, wenn die emotionale Beeinträchtigung klinisch relevant ist. Die Kinder und Jugendlichen mit 5-6 Beeinträchtigungspunkten werden direkt in die höchste P-CPG-Stufe 4 eingestuft.

Zusammengefasst wird der Schmerzschweregrad wie folgt bestimmt (vgl. auch Tabelle 2):

Tabelle 2. Darstellung der Bestimmung des Schmerzschweregrades

P-CPG Stufe	Chronische Schmerzen	Funktionelle Beeinträchtigungspunkte	Schmerzintensität	Emotionale Beeinträchtigung
0	Nein	-	-	-
1	Ja	0-2	<6	-
2	Ja	0-2	≥6	<60
3	Ja	0-2	≥6	≥60
		3-4	-	<60
4	Ja	3-4	-	≥60
		5-6	-	-

- (0) keine chronischen Schmerzen
- (1) geringe funktionelle Beeinträchtigung (0-2 Beeinträchtigungspunkte) und geringe Schmerzintensität (<6)
- (2) geringe funktionelle Beeinträchtigung (0-2 Beeinträchtigungspunkte), hohe Schmerzintensität (≥6) und keine emotionale Beeinträchtigung
- (3) geringe funktionelle Beeinträchtigung (0-2 Beeinträchtigungspunkte), hohe Schmerzintensität (≥ 6) und klinisch relevante emotionale Beeinträchtigung

ODER

mäßige funktionelle Beeinträchtigung (3-4 Beeinträchtigungspunkte) und keine emotionale Beeinträchtigung

- (4) mäßige funktionelle Beeinträchtigung (3-4 Beeinträchtigungspunkte) und klinisch relevante emotionale Beeinträchtigung

ODER

schwere funktionelle Beeinträchtigung (5-6 Beeinträchtigungspunkte)

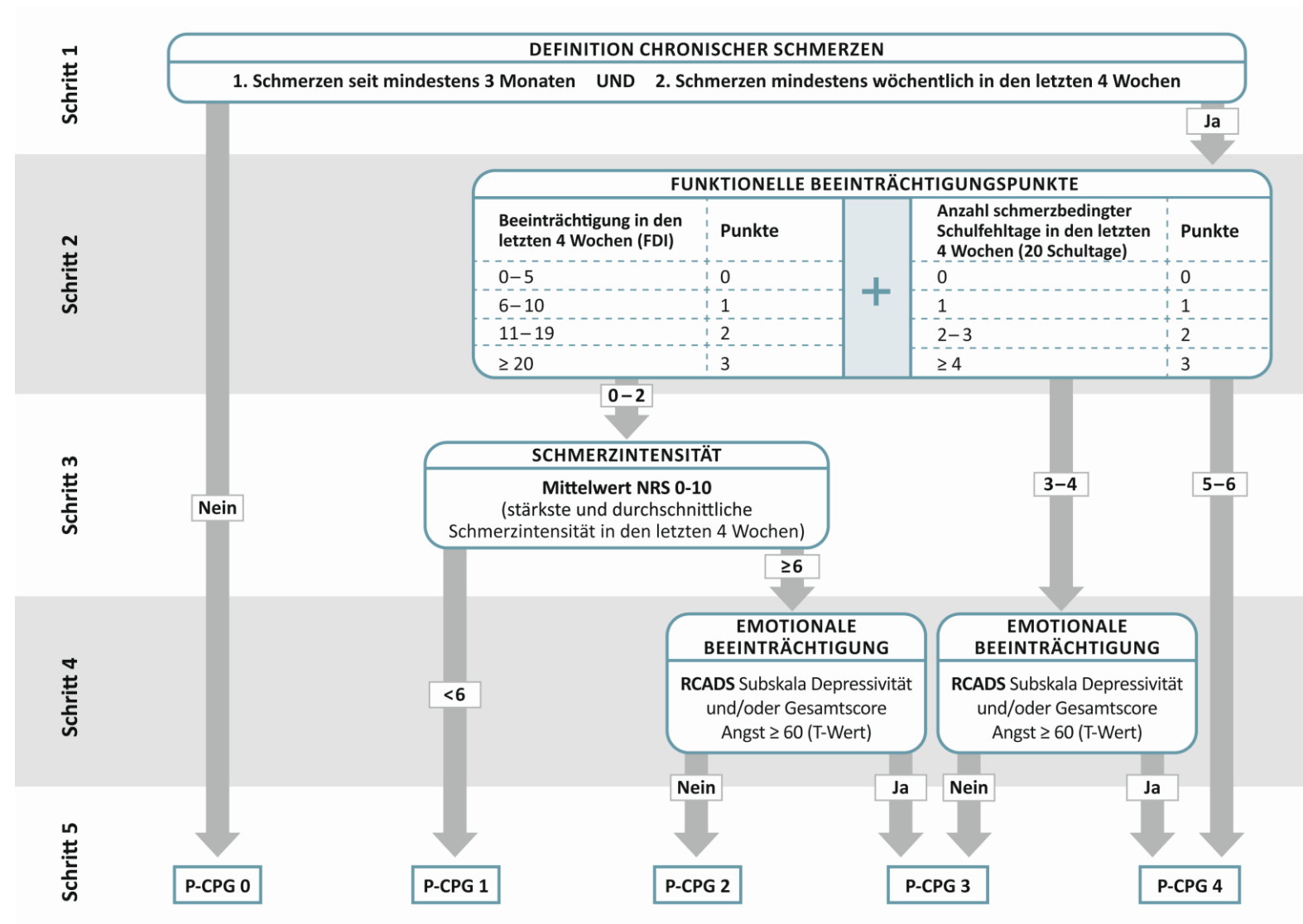
4 Literatur

- Andias, R., Monteiro, J., Santos, B., & Silva, A. G. (2021). European Portuguese version of the Functional Disability Inventory: Translation and cultural adaptation, validity, and reliability in adolescents with chronic spinal pain. *Disability and Rehabilitation*, 43(12), 1742–1749. <https://doi.org/10.1080/09638288.2019.1672110>
- Castarlenas, E., Jensen, M. P., Baeyer, C. L. von, & Miró, J. (2017). Psychometric properties of the Numerical Rating Scale to assess self-reported pain intensity in children and adolescents: A systematic review. *The Clinical Journal of Pain*, 33(4), 376–383. <https://doi.org/10.1097/AJP.0000000000000406>
- Chorpita, B. F., Yim, L., Moffitt, C., Umemoto, L. A., & Francis, S. E. (2000). Assessment of symptoms of DSM-IV anxiety and depression in children: A Revised Child Anxiety and Depression Scale. *Behaviour Research and Therapy*, 38(8), 835–855. [https://doi.org/10.1016/S0005-7967\(99\)00130-8](https://doi.org/10.1016/S0005-7967(99)00130-8)
- Claar, R. L., & Walker, L. S. (2006). Functional assessment of pediatric pain patients: Psychometric properties of the Functional Disability Inventory. *Pain*, 121(1-2), 77–84. <https://doi.org/10.1016/j.pain.2005.12.002>
- Claus, B. B., Stahlschmidt, L., Dunford, E., Major, J., Harbeck-Weber, C., Bhandari, R. P., Baer-veldt, A., Neß, V., Grochowska, K., Hübner-Möhler, B., Zernikow, B., & Wager, J. (2022). Intensive interdisciplinary pain treatment for children and adolescents with chronic noncancer pain: A preregistered systematic review and individual patient data meta-analysis. *Pain*, 163(12), 2281–2301. <https://doi.org/10.1097/j.pain.0000000000002636>
- Clifford Lind, M., & Tornberg, Å. B. (2015). Psychometric properties of the Swedish version of the Functional Disability Inventory. *European Journal of Physiotherapy*, 17(3), 116–122. <https://doi.org/10.3109/21679169.2015.1046486>
- Gatchel, R. J., Peng, Y. B., Peters, M. L., Fuchs, P. N., & Turk, D. C. (2007). The biopsychosocial approach to chronic pain: Scientific advances and future directions. *Psychological Bulletin*, 133(4), 581–624. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.133.4.581>

- Grothus, S., Sommer, A., Claus, B. B., Stahlschmidt, L., Chorpita, B. F., & Wager, J. (2023). The German version of the Revised Children's Anxiety and Depression Scale - Psychometric properties and normative data for German 8- to 17-year-olds. *International Journal of Methods in Psychiatric Research*, e1965. <https://doi.org/10.1002/mpr.1965>
- Grothus, S., Sommer, A., Stahlschmidt, L., Hirschfeld, G., Höfel, L., Linder, R., Zernikow, B., & Wager, J. (2023). Pediatric Chronic Pain Grading – A revised classification of the severity of pediatric chronic pain, *Under revision*.
- Korff, M. von, Ormel, J., Keefe, F. J., & Dworkin, S. F. (1992). Grading the severity of chronic pain. *Pain*, 50(2), 133–149. [https://doi.org/10.1016/0304-3959\(92\)90154-4](https://doi.org/10.1016/0304-3959(92)90154-4)
- Logan, D. E., Simons, L. E., Stein, M. J., & Chastain, L. (2008). School impairment in adolescents with chronic pain. *The Journal of Pain*, 9(5), 407–416. <https://doi.org/10.1016/j.jpain.2007.12.003>
- Madi, D., & Clinton, M. (2015). Rasch analysis of the Arabic language version of the Functional Disability Inventory. *Journal of Pediatric Oncology Nursing*, 32(4), 230–239. <https://doi.org/10.1177/1043454214554010>
- Offenbächer, M., Kohls, N., Walker, L., Hermann, C., Hügler, B., Jäger, N., Richter, M., & Haas, J.-P. (2016). Functional limitations in children and adolescents suffering from chronic pain: Validation and psychometric properties of the German Functional Disability Inventory (FDI-G). *Rheumatology International*, 36(10), 1439–1448. <https://doi.org/10.1007/s00296-016-3504-5>
- Piqueras, J. A., Martín-Vivar, M., Sandin, B., San Luis, C., & Pineda, D. (2017). The Revised Child Anxiety and Depression Scale: A systematic review and reliability generalization meta-analysis. *Journal of Affective Disorders*, 218, 153–169. <https://doi.org/10.1016/j.jad.2017.04.022>
- Schroeder, S., Hechler, T., Denecke, H., Müller-Busch, M., Martin, A., Menke, A., & Zernikow, B. (2010). Deutscher Schmerzfragebogen für Kinder, Jugendliche und deren Eltern (DSF-KJ): Entwicklung und Anwendung eines multimodalen Fragebogens zur Diagnostik und Therapie chronischer Schmerzen im Kindes- und Jugendalter. *Schmerz*, 24(1), 23–37. <https://doi.org/10.1007/s00482-009-0864-8>

- Solé, E., Galán, S., La Vega, R. de, Castarlenas, E., Sánchez-Rodríguez, E., Jensen, M. P., & Miró, J. (2019). Psychometric properties of the Functional Disability Inventory for assessing pain-related disability in children from the community. *Disability and Rehabilitation*, 41(20), 2451–2458. <https://doi.org/10.1080/09638288.2018.1467969>
- Stahlschmidt, L., Chorpita, B. F., & Wager, J. (2019). Validating the German version of the Revised Children's Anxiety and Depression Scale in a sample of pediatric chronic pain patients. *Journal of Psychosomatic Research*, 124, 109786. <https://doi.org/10.1016/j.jpsychores.2019.109786>
- Stahlschmidt, L., Friedrich, Y., Zernikow, B., & Wager, J. (2018). Assessment of pain-related disability in pediatric chronic pain: A comparison of the Functional Disability Inventory and the Pediatric Pain Disability Index. *The Clinical Journal of Pain*, 34(12), 1173–1179. <https://doi.org/10.1097/AJP.0000000000000646>
- Tsze, D. S., Baeyer, C. L. von, Pahalyants, V., & Dayan, P. S. (2018). Validity and reliability of the Verbal Numerical Rating Scale for children aged 4 to 17 years with acute pain. *Annals of Emergency Medicine*, 71(6), 691-702.e3. <https://doi.org/10.1016/j.annemerg-med.2017.09.009>
- Wager, J., Hechler, T., Darlington, A. S., Hirschfeld, G., Vocks, S., & Zernikow, B. (2013). Classifying the severity of paediatric chronic pain - an application of the chronic pain grading. *European Journal of Pain*, 17(9), 1393–1402. <https://doi.org/10.1002/j.1532-2149.2013.00314.x>
- Walker, L. S [L. S.], & Greene, J. W. (1991). The Functional Disability Inventory: Measuring a neglected dimension of child health status. *Journal of Pediatric Psychology*, 16(1), 39–58. <https://doi.org/10.1093/jpepsy/16.1.39>

Anhang



Studienmaterialien

1. Studieninfos

1.1 Studieninfos weiterführende Schulen

1.1.1 Studieninfos weiterführende Schulen Eltern

1.1.2 Studieninfos weiterführende Schulen Schüler (ab 7. Klasse)

1.1.3 Studieninfos weiterführende Schulen Schüler (5. und 6. Klasse)

1.2 Studieninfos Grundschulen

1.2.1 Studieninfos weiterführende Schulen Eltern

1.2.2 Studieninfos weiterführende Schulen Schüler

1.3 Studieninfos Primärversorgung

1.3.1 Studieninfos Primärversorgung Eltern

1.3.2 Studieninfos Primärversorgung Jugendliche ab 11 Jahren

1.3.3 Studieninfos Primärversorgung Kinder unter 11 Jahren

1.4 Studieninfos Tertiärversorgung

1.4.1 Studieninfos Tertiärversorgung Eltern

1.4.2 Studieninfos Tertiärversorgung Jugendliche ab 11 Jahren

1.4.3 Studieninfos Tertiärversorgung Kinder unter 11 Jahren

1.5 Studieninfos Routinedatenanalyse

1.5.1 Studieninfos Routinedatenanalyse Eltern

2. Flyer weiterführende Schulen

3. Einverständniserklärungen

3.1 Einverständniserklärung weiterführende Schulen

3.2 Einverständniserklärung Grundschulen

3.3 Einverständniserklärungen Primärversorgung (wurden beim Start der Befragung auf dem Tablet eingeholt und sind deshalb in diesem Dokument nicht enthalten)

3.4 Einverständniserklärung Tertiärversorgung

3.5 Einverständniserklärung Routinedatenanalyse

MEMAPS

Multidimensionales Maß für pädiatrische chronische Schmerzen

STUDIENINFORMATIONEN FÜR ELTERN

Liebe Eltern,

an der Schule Ihres Kindes führen wir, das Team des Deutschen Kinderschmerzszentrums, die Befragung **MeMaps** – „Multidimensionales Maß für pädiatrische chronische Schmerzen“ durch. Gefördert wird dieses Projekt vom Gemeinsamen Bundesausschuss. In der vorliegenden Studieninformation möchten wir Sie gerne umfassend über den Hintergrund und die Rahmenbedingungen dieser Befragung informieren. Wir freuen uns sehr, wenn Sie der Teilnahme Ihres Kindes zustimmen.

Selbstverständlich ist die Teilnahme an der Befragung freiwillig. Sollte Ihr Kind nicht daran teilnehmen, entsteht weder Ihnen noch Ihrem Kind ein Nachteil hieraus.

WORUM GEHT ES IN DEM PROJEKT?

Immer häufiger berichten Kinder und Jugendliche von wiederkehrenden Schmerzerfahrungen. Solche Schmerzen können Kinder und Jugendliche in unterschiedlichen Lebensbereichen beeinträchtigen und stellen somit ein ernstzunehmendes Problem dar. Die Auswirkungen von wiederkehrenden Schmerzen zeigen sich auf unterschiedlichen Ebenen, z. B. durch Fehlen in der Schule, zunehmenden Rückzug von Gleichaltrigen oder der Familie, beeinträchtigte Konzentrationsfähigkeit oder auch durch bedrückte Stimmung. Bislang gibt es kein ganzheitliches Maß, welches zusammenfassend diese unterschiedlichen Ebenen des Schmerzproblems abbildet. Ein solches Maß ist jedoch die Voraussetzung, um die Wirksamkeit von Präventionsprogrammen oder Therapien zu überprüfen.

Für die Entstehung und Aufrechterhaltung von Schmerzen spielen vermutlich unterschiedliche Risikofaktoren (z. B. Stress, Anspannung) und Schutzfaktoren (z. B. gesunder Schlaf) eine Rolle. Bislang gibt es allerdings noch wenig Wissen über diese Risiko- und Schutzfaktoren.

Dieses Wissen ist aber unbedingt notwendig, um herauszufinden, wie man Kindern und Jugendlichen mit wiederkehrenden Schmerzen am besten helfen kann oder wie man es vielleicht sogar verhindern kann, dass Kinder und Jugendliche wiederkehrende Schmerzen bekommen.

WAS IST DAS ZIEL DES PROJEKTES?

Mit dem MeMaps Projekt wollen wir, das Deutsche Kinderschmerzszentrum in Datteln, ein ganzheitliches Maß zur Erfassung von Schmerzen entwickeln. Außerdem möchten wir mit dem MeMaps Projekt relevante Risiko- und Schutzfaktoren wiederkehrender Schmerzen identifizieren. Um möglichst aussagekräftige Ergebnisse zu erhalten, ist es besonders wichtig, dass neben Kindern und Jugendlichen, die **Schmerzen haben**, auch Kinder und Jugendliche teilnehmen, die **noch nie Schmerzen hatten** oder **aktuell keine Schmerzen haben**.



PROJEKTKOORDINATORIN:

Susanne Grothus
B. Sc. Psychologie

Deutsches
Kinderschmerzzentrum
Vestische Kinder- und
Jugendklinik Datteln

Dr.-Friedrich-Steiner-Str. 5
45711 Datteln

☎ 02363 975 2011

✉ s.grothus@
deutsches-
kinderschmerzzentrum.de

WIE IST DER GENAUE ABLAUF DER BEFRAGUNG?

Die Befragung startet im Schuljahr 2019/20. Wenn Ihr Kind an dieser Befragung teilnimmt, wird es zu 3 Zeitpunkten im Abstand von je drei Monaten gebeten, einen Fragebogen auszufüllen. Die Datenerhebungen werden in der Schule an einem von uns bereit gestellten Tablet stattfinden. Dazu kommen die Projektkoordinatoren in die Schule, teilen die Tablets aus und stehen den Kindern bei Fragen zur Seite, während diese den Fragebogen digital ausfüllen.

WIE WIRD DER SCHUTZ IHRER DATEN GEWÄHRLEISTET?

Uns ist der Schutz der persönlichen Daten Ihres Kindes besonders wichtig! Die Erhebung, die Speicherung und Analyse der Daten wird in Übereinstimmung mit der europäischen Datenschutzgrundverordnung (DSGVO) durchgeführt. Alle Daten, die im Rahmen der Befragung erfasst werden, werden pseudonymisiert gespeichert. Das bedeutet, dass jedem Teilnehmer ein Code zugeteilt wird, so dass kein direkter Zusammenhang mit der Person hergestellt werden kann. Eine Kodierliste, die eine Zuordnung von Codes und Namen ermöglicht, ist nur den Projektmitarbeitern zugänglich und wird nach Abschluss der Datenauswertung vernichtet. Der Datentransport von den Fragebögen zu dem Studien-Server ist sicher verschlüsselt. Die Daten auf diesem Server sind ausschließlich den Projektmitarbeitern zugänglich. Zu keinem Zeitpunkt werden Informationen über Ihr Kind an Dritte weitergegeben. Die Ergebnisse der Befragung werden als zusammengefasste (aggregierte) Daten präsentiert, sodass zu keiner Zeit Rückschlüsse auf Ihr Kind möglich sind; die Daten sind dann anonymisiert. Bezüglich Ihrer Rechte gemäß der EU Datenschutzgrundverordnung wenden Sie sich bitte an den Datenschutzbeauftragten der Vestischen Kinder- und Jugendklinik Datteln.

WAS HAT IHR KIND VON DER TEILNAHME AN DER BEFRAGUNG?

Durch die Ergebnisse dieses Projektes kann die Versorgungssituation für Kinder und Jugendliche mit wiederkehrenden Schmerzen verbessert werden. Zudem werden unter allen teilnehmenden Kindern, die die Schule Ihres Kindes besuchen, 2 iPads verlost. Pro Befragungsrunde erhält Ihr Kind ein „digitales“ Los. Macht Ihr Kind bei allen drei Befragungen mit, erhält es somit drei Lose und erhöht dadurch die Wahrscheinlichkeit, eines der 2 iPads zu gewinnen.

WIE GEHT ES JETZT WEITER?

Falls Ihr Kind gerne an unserer Befragung teilnehmen möchte und Sie ebenfalls einer Teilnahme Ihres Kindes zustimmen, unterschreiben Sie bitte die Einverständniserklärung.

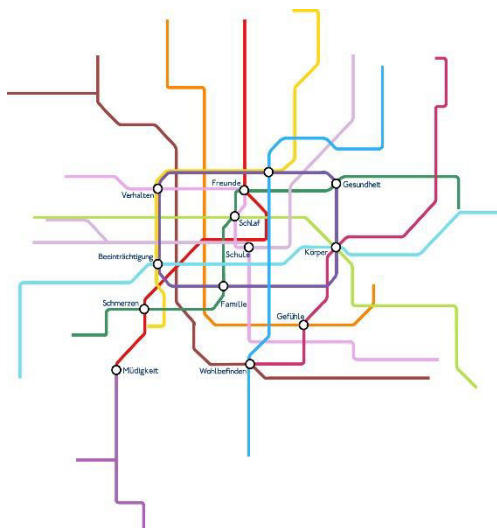
Wir möchten Sie abschließend erneut daran erinnern, dass die Teilnahme an der Befragung freiwillig ist. Die Teilnahme kann jederzeit, ohne Angabe von Gründen und ohne, dass Ihnen oder Ihrem Kind daraus ein Nachteil entsteht, abgebrochen werden. Wenn Sie die Teilnahme Ihres Kindes widerrufen möchten, werden die bereits erhobenen Daten Ihres Kindes gelöscht. Ein Widerruf bereits anonymisierter Daten ist nicht möglich.

DATENSCHUTZBEAUFTRAGTER:

Vestische Kinder- und
Jugendklinik Datteln

Dr.-Friedrich-Steiner-Str. 5
45711 Datteln

☎ 02363 975 430



WIR FREUEN UNS AUF DIE ANMELDUNG IHRER KINDES!

Weitere Informationen zum Projekt
finden Sie auch auf unserer Homepage
www.memaps.de



MEMAPS

Multidimensionales Maß für pädiatrische chronische Schmerzen

STUDIENINFORMATIONEN FÜR SCHÜLER

Hallo!

wir sind es wieder, das Forscher-Team vom Deutschen Kinderschmerzszentrum.

Wir arbeiten an einer neuen Befragung und brauchen dafür Deine Hilfe!

Hier sind alle wichtigen Informationen über unser neues Projekt **MeMaps** – „Multidimensionales Maß für pädiatrische chronische Schmerzen“.

WORUM GEHT ES IN DEM PROJEKT?

Immer öfter berichten Kinder und Jugendliche in Deinem Alter von Schmerzen, die häufig wiederkommen. Bei manchen Kindern und Jugendlichen führt das dazu, dass sie viele Dinge wie z. B. Sport treiben, sich mit Freunden treffen, am Schulunterricht teilnehmen und Lernen nicht mehr so gut machen können. Wenn Schmerzen solche Folgen haben, stellen sie ein echtes Problem dar. Wir wollen mit dieser Befragung helfen, etwas dagegen zu tun.

Um Kindern und Jugendlichen mit wiederkehrenden Schmerzen schnell helfen zu können, brauchen wir eine gute Methode, die alle Auswirkungen der Schmerzen (z. B. nicht mehr in die Schule gehen, traurig sein, keinen Sport mehr machen) gut erfassen kann. Bis jetzt gibt es aber so eine Methode noch nicht.

Außerdem wissen wir bislang nur sehr wenig über sogenannte Risiko- und Schutzfaktoren bei wiederkehrenden Schmerzen. Risikofaktoren sind Faktoren, die wiederkehrende Schmerzen negativ beeinflussen können. Es gibt aber auch sogenannte Schutzfaktoren, die die Entwicklung von wiederkehrenden Schmerzen positiv beeinflussen können. Risiko- und Schutzfaktoren zu kennen ist enorm wichtig, um herauszufinden, wie man Jugendlichen mit wiederkehrenden Schmerzen am besten helfen kann oder wie man es vielleicht sogar verhindern kann, dass jemand überhaupt wiederkehrende Schmerzen entwickelt. Um diese Fragen zu beantworten, führen wir das neue Projekt MeMaps durch.

Du kannst uns dabei helfen!

Jeder, also Kinder **mit** aber auch **ohne Schmerzen**, können mitmachen. Für uns ist wichtig, dass möglichst viele Kinder und Jugendliche **mit** und **ohne Schmerzen** teilnehmen. Nur so kann unsere Befragung richtig gut funktionieren.



PROJEKTKOORDINATORIN:

Susanne Grothus

B. Sc. Psychologie

Deutsches
Kinderschmerzzentrum
Vestische Kinder- und
Jugendklinik Datteln

Dr.-Friedrich-Steiner-Str. 5
45711 Datteln

☎ 02363 975 2011

✉ s.grothus@
deutsches-
kinderschmerzzentrum.de

WIE LANGE DAUERT DIE TEILNAHME? WELCHE INFORMATIONEN GEBE ICH IN DEN FRAGEBÖGEN AN?

Wenn Du an dieser Befragung teilnimmst, wirst Du insgesamt drei Mal im Abstand von drei Monaten einen Fragebogen in Deiner Schule ausfüllen. In den Fragebögen werden wir Dir ein paar Fragen über Dich, Deine Gesundheit, Risiko- und Schutzfaktoren wie Dein Schlafverhalten und Schmerzen stellen. Wir planen, mit der 1. Fragerunde im Oktober 2019 zu beginnen. Die Fragebögen füllst Du auf einem Tablet in der Schule aus. Das Ausfüllen des ersten Fragebogens wird zwischen 20 und 40 Minuten dauern. Die Fragebögen danach sind etwas kürzer, so dass das Ausfüllen nur 10 bis 30 Minuten dauert.

WAS PASSIERT MIT MEINEN INFORMATIONEN? WIE WERDEN MEINE DATEN, DIE IM RAHMEN DER BEFRAGUNG ERFASST WERDEN, GESCHÜTZT?

Deinen Namen brauchst Du in dem Fragebogen nicht angeben. Jedem Schüler wird ein Code zugeteilt, sodass Dein Name nicht in dem Fragebogen steht. Dadurch stellen wir sicher, dass kein Rückschluss auf Deine Person möglich ist. Eine Kodierliste ermöglicht zwar die Zuordnung von Codes und Namen - diese Liste ist aber nur den Projektmitarbeitern bekannt und wird nach der Datenauswertung vernichtet. Alle Daten, die in dieser Befragung gesammelt werden, werden an einem sicheren Ort gelagert und unterliegen der Schweigepflicht.

UND WAS IST FÜR MICH DRIN?

Wir verlosen unter allen teilnehmenden Kindern und Jugendlichen Deiner Schule **2 iPads**. Wenn Du Dich entscheidest, an unserer Befragung teilzunehmen, sammelst Du beim Ausfüllen der Fragebögen digitale „Lose“. Je mehr Lose Du gesammelt hast (z. B. alle 3 Durchgänge mitgemacht = 3 Lose), desto höher ist Deine Chance, ein **iPad** zu gewinnen.

WIE GEHT ES JETZT WEITER?

Deine Teilnahme ist absolut freiwillig. Wenn Du Dich gegen eine Teilnahme entscheidest, entsteht Dir dadurch kein Nachteil.

Wenn Du Dich dafür entscheidest mitzumachen, brauchen wir die Einverständniserklärung von Dir und Deinen Eltern unterschrieben zurück. Die Zettel kannst Du Deinem Klassenlehrer geben.

Wir freuen uns auf Deine Anmeldung!

Weitere Informationen zum Projekt
findest Du auch auf unserer Homepage

www.memaps.de



DATENSCHUTZBEAUFTRAGTER:

Vestische Kinder- und
Jugendklinik Datteln

Dr.-Friedrich-Steiner-Str. 5
45711 Datteln

☎ 02363 975 430

MEMAPS

Multidimensionales Maß für pädiatrische chronische Schmerzen

STUDIENINFORMATIONEN FÜR SCHÜLER

Hallo!

Wir sind Forscherinnen vom Deutschen Kinderschmerzszentrum und arbeiten an einer neuen Untersuchung. **Und Du kannst uns helfen!**

WORUM GEHT ES IN DER UNTERSUCHUNG?

Keiner mag Schmerzen. Aber manche Kinder haben Schmerzen, die immer wieder kommen. Wir wollen diesen Kindern helfen und untersuchen diese Schmerzen.

Jeder, also Kinder **mit** aber auch **ohne Schmerzen**, können mitmachen. Für uns ist wichtig, dass möglichst viele Kinder und Jugendliche mit und ohne Schmerzen teilnehmen. Nur so kann unsere Befragung richtig gut funktionieren.

WAS MACHE ICH BEI DER UNTERSUCHUNG?

Du füllst 3 Mal einen Fragebogen aus. Wir werden Dir ein paar Fragen über Dich, Deine Gesundheit und über Schmerzen stellen. Die Fragebögen wirst Du an einem Tablet in Deiner Schule ausfüllen.

UND WAS KANN ICH GEWINNEN?

Wenn Du bei unserer Befragung mitmachst, kannst Du ein **iPad** gewinnen. Unter allen Grundschulkindern, die mitmachen, verlosen wir **2 iPads**.

WIE GEHT ES JETZT WEITER?

Du darfst Dich entscheiden, ob Du mitmachen willst oder nicht.

Wenn Du mitmachen möchtest, dann lass uns das bitte durch Deine Unterschrift auf dem beiliegenden Zettel (Einverständniserklärung) wissen. Außerdem müssen auch Deine Eltern auf dem Zettel unterschreiben. Die Zettel kannst Du Deinem Klassenlehrer geben.

Wir freuen uns auf Deine Anmeldung!

Weitere Informationen zum Projekt
findest DU auch auf unserer Homepage

www.memaps.de



MEMAPS

Multidimensionales Maß für pädiatrische chronische Schmerzen

STUDIENINFORMATIONEN FÜR ELTERN

Liebe Eltern,

an der Schule Ihres Kindes führen wir, das Team des Deutschen Kinderschmerzentrums, die Befragung **MeMaps** – „Multidimensionales Maß für pädiatrische chronische Schmerzen“ durch. Gefördert wird dieses Projekt vom Gemeinsamen Bundesausschuss. In der vorliegenden Studieninformation möchten wir Sie gerne umfassend über den Hintergrund und die Rahmenbedingungen dieser Befragung informieren. Wir freuen uns sehr, wenn Sie der Teilnahme Ihres Kindes zustimmen.

Selbstverständlich ist die Teilnahme an der Befragung freiwillig. Sollte Ihr Kind nicht daran teilnehmen, entsteht weder Ihnen noch Ihrem Kind ein Nachteil hieraus.

WORUM GEHT ES IN DEM PROJEKT?

Immer häufiger berichten Kinder und Jugendliche von wiederkehrenden Schmerzerfahrungen. Solche Schmerzen können Kinder und Jugendliche in unterschiedlichen Lebensbereichen beeinträchtigen und stellen somit ein ernstzunehmendes Problem dar. Die Auswirkungen von wiederkehrenden Schmerzen zeigen sich auf unterschiedlichen Ebenen, z. B. durch Fehlen in der Schule, zunehmenden Rückzug von Gleichaltrigen oder der Familie, beeinträchtigte Konzentrationsfähigkeit oder auch durch bedrückte Stimmung. Bislang gibt es kein ganzheitliches Maß, welches zusammenfassend diese unterschiedlichen Ebenen des Schmerzproblems abbildet. Ein solches Maß ist jedoch die Voraussetzung, um die Wirksamkeit von Präventionsprogrammen oder Therapien zu überprüfen.

WAS IST DAS ZIEL DES PROJEKTES?

Mit dem MeMaps Projekt wollen wir, das Deutsche Kinderschmerzzentrum in Datteln, ein ganzheitliches Maß zur Erfassung von Schmerzen entwickeln. Um möglichst aussagekräftige Ergebnisse zu erhalten, ist es besonders wichtig, dass neben Kindern und Jugendlichen, die **Schmerzen haben**, auch Kinder und Jugendliche teilnehmen, die **noch nie Schmerzen hatten** oder **aktuell keine Schmerzen haben**.

WIE IST DER GENAUE ABLAUF DER BEFRAGUNG?

Die Befragung startet im Schuljahr 2021/22. Wenn Ihr Kind an dieser Befragung teilnimmt, wird es zu 3 Zeitpunkten im Abstand von je drei Monaten gebeten, einen Fragebogen auszufüllen. Alle Datenerhebungen werden in der Schule an einem von uns bereit gestellten Tablet stattfinden. Dazu kommen die Projektkoordinatorinnen in die Schule, teilen die Tablets aus und stehen den Kindern bei Fragen zur Seite, während diese den Fragebogen digital ausfüllen.



PROJEKTKOORDINATORIN:

Susanne Grothus

B. Sc. Psychologie

Deutsches
Kinderschmerzszentrum
Vestische Kinder- und
Jugendklinik Datteln

Dr.-Friedrich-Steiner-Str. 5
45711 Datteln

☎ 02363 975 2011

✉ s.grothus@
deutsches-
kinderschmerzszentrum.de

WIE WIRD DER SCHUTZ IHRER DATEN GEWÄHRLEISTET?

Uns ist der Schutz der persönlichen Daten Ihres Kindes besonders wichtig! Die Erhebung, die Speicherung und Analyse der Daten wird in Übereinstimmung mit der europäischen Datenschutzgrundverordnung (DSGVO) durchgeführt. Alle Daten, die im Rahmen der Befragung erfasst werden, werden pseudonymisiert gespeichert. Das bedeutet, dass jedem Teilnehmer ein Code zugeteilt wird, so dass kein direkter Zusammenhang mit der Person hergestellt werden kann. Eine Kodierliste, die eine Zuordnung von Codes und Namen ermöglicht, ist nur den Projektmitarbeiterinnen zugänglich und wird nach Abschluss der Datenauswertung vernichtet. Der Datentransport von den Fragebögen zu dem Studien-Server ist sicher verschlüsselt. Die Daten auf diesem Server sind ausschließlich den Projektmitarbeiterinnen zugänglich. Zu keinem Zeitpunkt werden Informationen über Ihr Kind an Dritte weitergegeben. Die Ergebnisse der Befragung werden als zusammengefasste (aggregierte) Daten präsentiert, sodass zu keiner Zeit Rückschlüsse auf Ihr Kind möglich sind; die Daten sind dann anonymisiert. Bezüglich Ihrer Rechte gemäß der EU Datenschutzgrundverordnung wenden Sie sich bitte an den Datenschutzbeauftragten der Vestischen Kinder- und Jugendklinik Datteln.

WAS HAT IHR KIND VON DER TEILNAHME AN DER BEFRAGUNG?

Durch die Ergebnisse dieses Projektes kann die Versorgungssituation für Kinder und Jugendliche mit wiederkehrenden Schmerzen verbessert werden. Zudem werden unter allen teilnehmenden Kindern, die die Schule Ihres Kindes besuchen, Eintrittskarten für die **Zoom Erlebniswelt** in Gelsenkirchen oder für den **Kletterpark Tree-to-Tree** in Dortmund verlost. Pro Befragungsrunde erhält Ihr Kind ein „digitales“ Los. Macht Ihr Kind bei allen drei Befragungen mit, erhält es somit drei Lose und erhöht dadurch die Wahrscheinlichkeit, etwas zu gewinnen.

WIE GEHT ES JETZT WEITER?

Falls Ihr Kind gerne an unserer Befragung teilnehmen möchte und Sie ebenfalls einer Teilnahme Ihres Kindes zustimmen, unterschreiben Sie bitte die beiliegende Einverständniserklärung.

Wir möchten Sie abschließend erneut daran erinnern, dass die Teilnahme an der Befragung freiwillig ist. Die Teilnahme kann jederzeit, ohne Angabe von Gründen und ohne, dass Ihnen oder Ihrem Kind daraus ein Nachteil entsteht, abgebrochen werden. Wenn Sie die Teilnahme Ihres Kindes widerrufen möchten, werden die bereits erhobenen Daten Ihres Kindes gelöscht. Ein Widerruf bereits anonymisierter Daten ist nicht möglich.

DATENSCHUTZBEAUFTRAGTER:

Vestische Kinder- und
Jugendklinik Datteln

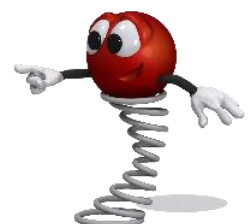
Dirk Templin

Mauritiusplatz 6
59394 Nordkirchen

✉ d.templin@vck-gmbh.de

WIR FREUEN UNS AUF DIE ANMELDUNG IHRER KINDES!

Weitere Informationen zum Projekt
finden Sie auch auf unserer Homepage
www.memaps.de



MEMAPS

Multidimensionales Maß für pädiatrische chronische Schmerzen

STUDIENINFORMATIONEN FÜR SCHÜLER

Hallo!

Wir sind Forscherinnen vom Deutschen Kinderschmerzszentrum und arbeiten an einer neuen Studie. **Dabei kannst Du uns helfen!**

WURUM GEHT ES IN DER STUDIE?

Keiner mag Schmerzen. Aber manche Kinder haben Schmerzen, die immer wieder kommen. Wir wollen diesen Kindern helfen und untersuchen diese Schmerzen.

Jeder, also Kinder **mit**, aber auch **ohne Schmerzen**, können mitmachen. Für uns ist wichtig, dass möglichst viele Kinder und Jugendliche mit und ohne Schmerzen teilnehmen. Nur so kann unsere Befragung richtig gut funktionieren.

WAS MACHE ICH BEI DER STUDIE?

Du füllst 3 Mal einen Fragebogen aus. Wir werden Dir ein paar Fragen über Dich, Deine Gesundheit und über Schmerzen stellen. Die Fragebögen wirst Du an einem Tablet in Deiner Schule ausfüllen.

UND WAS KANN ICH GEWINNEN?

Unter allen Schülerinnen und Schülern, die mitmachen, verlosen wir Eintrittskarten für die Zoom Erlebniswelt in Gelsenkirchen oder für den Kletterpark Tree-to-Tree in Dortmund.

WIE GEHT ES JETZT WEITER?

Du darfst Dich entscheiden, ob Du mitmachen willst oder nicht. Wenn Du mitmachen möchtest, dann lass' uns das bitte durch Deine Unterschrift auf dem beiliegenden Zettel (Anmeldung) wissen. Außerdem müssen auch Deine Eltern auf dem Zettel unterschreiben. Die Zettel kannst Du Deiner Klassenlehrerin / Deinem Klassenlehrer geben.



Wir freuen uns auf Deine Anmeldung!

MEMAPS

STUDIENINFORMATION FÜR ELTERN

Eine Befragung von Kindern und Jugendlichen mit wiederkehrenden Schmerzen

Liebe Eltern,

im Rahmen einer vom Gemeinsamen Bundesausschuss geförderten Studie führt das Deutsche Kinderschmerzszentrum die Befragung **MeMaps** – “Multidimensionales Maß für pädiatrische chronische Schmerzen” – durch, um die Situation von Kindern und Jugendlichen mit wiederkehrenden Schmerzen zu verbessern.



Ihr Kind hat/hatte heute einen Arzttermin aufgrund wiederkehrender Schmerzen (z. B.: Kopf-, Bauch- oder Rückenschmerzen) und



Ihr Kind ist zwischen 8-17 Jahren alt?

Dann kann Ihr Kind an der Befragung teilnehmen

und mit etwas Glück ein iPad gewinnen!



Warum...?

Wiederkehrende Schmerzen stellen ein **ernstzunehmendes Problem** dar. Sie wirken sich auf unterschiedlichen Ebenen aus wie z. B. durch Fehlen in der Schule, zunehmenden Rückzug von Gleichaltrigen/der Familie oder auch durch eine veränderte Stimmung. Bislang gibt es aber kein **ganzheitliches Messinstrument**, das zusammenfassend diese unterschiedlichen Ebenen eines Schmerzproblems abbildet. Ein solches Maß ist jedoch die Voraussetzung, um die Wirksamkeit von Therapien oder Präventionsprogrammen zu überprüfen.

Ziel dieser Studie ist daher ...



die Entwicklung eines **umfassenden Messinstrumentes** für wiederkehrende Schmerzen bei Kindern und Jugendlichen.

STUDIENKOORDINATORIN:

Ariane Sommer

M. Sc. Psychologie

Deutsches Kinderschmerzzentrum
Vestische Kinder- und
Jugendklinik Datteln

Dr.-Friedrich-Steiner-Str. 5
45711 Datteln

☎ 02363 975 2011

✉ a.sommer@
deutsches-
kinderschmerzzentrum.de

WIE SIEHT DER ABLAUF DER BEFRAGUNG AUS?

Wenn Ihr Kind an dieser Befragung teilnimmt, wird es zu **3 Zeitpunkten** im Abstand von je drei Monaten gebeten, einen Fragebogen auszufüllen. Wir stellen Ihrem Kind einige altersgerechte **Fragen zu seiner Person, der allgemeinen Gesundheit, seinem Schlafverhalten sowie zu Schmerzerfahrungen**. Die **erste Befragung** beantwortet Ihr Kind vor oder nach dem Gespräch mit dem Arzt **direkt** hier in der Praxis **am Tablet**. Das Beantworten der Fragen dauert zwischen **15-25 Minuten**. Die nächsten zwei Befragungen nach 3 und 6 Monaten erfolgen über eine Online-Befragung. Dafür senden wir Ihnen oder Ihrem Kind eine E-Mail mit einem Link zu, welcher direkt zum Fragebogen führt.

In jedem Fall ist die Teilnahme Ihres Kindes nur möglich, wenn Sie **Ihr Einverständnis zur Studienteilnahme** auf dem Tablet erteilen.

WAS HAT IHR KIND VON DER TEILNAHME AN DER MEMAPS BEFRAGUNG?

Durch die Ergebnisse dieses Projektes kann die Versorgungssituation für Kinder und Jugendliche mit wiederkehrenden Schmerzen verbessert werden. Zudem werden unter allen Teilnehmern **10 iPads** verlost. Beim Ausfüllen der Fragebögen sammelt Ihr Kind digitale „Lose“. Pro Befragungsrunde erhält Ihr Kind ein Los. Macht Ihr Kind bei allen drei Befragungen mit, erhält es somit drei Lose und erhöht dadurch die Wahrscheinlichkeit, eines der **10 iPads** zu gewinnen.

WIE WIRD DER SCHUTZ DER DATEN GEWÄHRLEISTET?

Uns ist der Schutz der persönlichen Daten Ihres Kindes besonders wichtig! Die Erhebung, die Speicherung und Analyse der Daten wird in Übereinstimmung mit der europäischen Datenschutzgrundverordnung (DSGVO) durchgeführt. Alle Daten, die im Rahmen der Befragung erfasst werden, werden pseudonymisiert gespeichert. Das bedeutet, dass jedem Teilnehmer ein Code zugeteilt wird, so dass kein direkter Zusammenhang mit der Person hergestellt werden kann. Eine Kodierliste, die eine Zuordnung von Codes und E-Mail-Adressen ermöglicht, ist nur den Projektmitarbeitern zugänglich und wird nach Abschluss der Datenauswertung vernichtet. Der Datentransport von den Fragebögen zu dem Studien-Server ist sicher verschlüsselt. Die Daten auf diesem Server sind ausschließlich den Projektmitarbeitern zugänglich und sind dort sicher gespeichert. Zu keinem Zeitpunkt werden Informationen über Ihr Kind an den Arzt oder das Praxisteam weitergegeben.

Die Ergebnisse der Befragung werden als zusammengefasste (aggregierte) Daten präsentiert, sodass zu keiner Zeit Rückschlüsse auf Ihr Kind möglich sind; die Daten sind dann anonymisiert. Zu Fragen bezüglich Ihrer Rechte gemäß der EU Datenschutzgrundverordnung wenden Sie sich bitte an den Datenschutzbeauftragten der Vestischen Kinder- und Jugendklinik Datteln.



DATENSCHUTZBEAUFTRAGTER:

Vestische Kinder- und
Jugendklinik Datteln

Dr.-Friedrich-Steiner-Str. 5
45711 Datteln

☎ 02363 975 430

STUDIENKOORDINATORIN:

Ariane Sommer

M. Sc. Psychologie

Deutsches Kinderschmerzzentrum
Vestische Kinder- und
Jugendklinik Datteln

Dr.-Friedrich-Steiner-Str. 5
45711 Datteln

☎ 02363 975 2011

✉ a.sommer@
deutsches-
kinderschmerzzentrum.de

WIE GEHT ES JETZT WEITER?

Falls Ihr Kind gerne an unserer Befragung teilnehmen möchte und Sie ebenfalls der Teilnahme Ihres Kindes zustimmen, **füllen** Sie als **Sorgeberechtigter** bitte **auf dem Tablet die ersten Fragen und die Einverständniserklärung aus**. Bitte tragen Sie die E-Mail-Adresse Ihres Kindes oder Ihre E-Mail-Adresse ein, wenn Ihrem Kind keine eigene zur Verfügung steht. Diese benötigen wir für die Zusendung der Links zu den Online-Fragebögen. Sollte Ihr Kind das Ausfüllen des Fragebogens einmal vergessen haben, schicken wir max. 2 Erinnerungs-E-Mails. Die Angaben werden ausschließlich zur Kontaktaufnahme im Rahmen dieser Befragung genutzt und nach dem Ende der Befragung umgehend gelöscht.

Wir möchten Sie abschließend erneut daran erinnern, dass die **Teilnahme** an der Befragung **freiwillig** ist. Die Teilnahme kann jederzeit, ohne Angabe von Gründen und ohne, dass Ihnen oder Ihrem Kind daraus ein Nachteil entsteht, abgebrochen werden. Wenn Sie die Teilnahme Ihres Kindes widerrufen möchten, werden die bereits erhobenen Daten Ihres Kindes gelöscht. Ein Widerruf bereits anonymisierter Daten ist nicht möglich.

ÜBRIGENS...

Im Rahmen unseres MeMaps Projektes führen wir noch einen **zweiten Befragungsteil** durch. In diesem zweiten Teil wollen wir uns die Versorgungssituation von Kindern und Jugendlichen mit wiederkehrenden Schmerzen genauer anschauen und führen dafür eine Kooperation mit der Techniker Krankenkasse durch.

Wenn Sie Interesse an Studieninformationen zum zweiten Teil unseres MeMaps Projektes haben, **füllen** Sie als **Sorgeberechtigter** bitte **auf dem Tablet auch noch die letzten Fragen mit einer weiteren Einverständniserklärung aus** und tragen Ihre Telefonnummer ganz unverbindlich dort ein. Wir werden Sie dann telefonisch kontaktieren und Ihnen unverbindlich detaillierte Studieninformationen zukommen lassen. Die Teilnahme am zweiten Teil des MeMaps Projektes ist unabhängig von der Teilnahme am ersten Befragungsteil.



DATENSCHUTZBEAUFTRAGTER:

Vestische Kinder- und
Jugendklinik Datteln

Dr.-Friedrich-Steiner-Str. 5
45711 Datteln

☎ 02363 975 430

ÜBER IHRE UNTERSÜTZUNG WÜRDEN WIR UNS SEHR FREUEN!

Weitere Informationen zum Projekt
finden Sie auch auf unserer Homepage

www.memaps.de



MEMAPS

STUDIENINFORMATION FÜR JUGENDLICHE AB 11 JAHREN

Eine Befragung von Kindern und Jugendlichen mit wiederkehrenden Schmerzen

Hallo, bist Du heute beim Arzt,



weil Du einen Termin wegen wiederkehrenden Schmerzen
(z. B.: Kopf-, Bauch- oder Rückenschmerzen) hast und



bist Du zwischen 8-17 Jahren alt?

Dann mach' mit und gewinne mit etwas Glück ein iPad!

Warum machen wir eine Studie?

Wiederkehrende Schmerzen stellen ein **ernstzunehmendes Problem** dar. Bei manchen Jugendlichen führen sie dazu, dass sie viele Dinge wie Sport treiben, sich mit Freunden treffen, am Schulunterricht teilnehmen oder Lernen nicht mehr so gut machen können. Um diesen Jugendlichen schnell helfen zu können, wollen wir Dich im Rahmen des Projektes **MeMaps** – “Multidimensionales Maß für pädiatrische chronische Schmerzen” – befragen, um ein **ganzheitliches Messinstrument** zu entwickeln, das alle diese Auswirkungen von wiederkehrenden Schmerzen auf einmal erfassen kann. So ein Messinstrument wird gebraucht, weil man damit überprüfen kann, ob eine Therapie oder ein Präventionsprogramm wirksam ist.

Ziel dieser Studie ist daher ...

die Entwicklung eines **umfassenden Messinstrumentes** für wiederkehrende Schmerzen bei Kindern und Jugendlichen.



STUDIENKOORDINATORIN:

Ariane Sommer

M. Sc. Psychologie

Deutsches Kinderschmerzzentrum
Vestische Kinder- und
Jugendklinik Datteln

Dr.-Friedrich-Steiner-Str. 5
45711 Datteln

☎ 02363 975 2011

✉ a.sommer@
deutsches-
kinderschmerzzentrum.de

WIE SIEHT DER ABLAUF DER BEFRAGUNG AUS?

Wenn Du an dieser Befragung teilnimmst, wirst Du zu **3 Zeitpunkten** im Abstand von je drei Monaten gebeten, einen Fragebogen auszufüllen. Wir stellen Dir **Fragen über Dich, Deine allgemeine Gesundheit, Deine Schlafverhalten** sowie zu **Schmerzerfahrungen**. Die **erste Befragung** beantwortest Du **direkt hier** in der Praxis **am Tablet**. Das dauert zwischen **15-25 Minuten**. Die nächsten zwei Befragungen nach 3 und 6 Monaten erfolgen online. Dafür senden wir Dir oder Deinen Eltern eine E-Mail mit einem Link zu, der direkt zum Fragebogen führt.

Deine **Teilnahme** ist aber **nur möglich**, wenn Deine **Eltern ihr Einverständnis zur Studienteilnahme** auf dem Tablet erteilen.

WAS HAST DU VON DER TEILNAHME AN DER MEMAPS BEFRAGUNG?

Wir verlosen unter allen Kindern und Jugendlichen, die an unserer Befragung teilnehmen, **10 iPads**. Wenn Du Dich entscheidest, an unserer Befragung teilzunehmen, sammelst Du beim Ausfüllen der Fragebögen digitale „Lose“. Je mehr Lose Du gesammelt hast (z. B. alle 3 Durchgänge mitgemacht = 3 Lose), desto höher ist Deine Chance, ein iPad zu gewinnen.

WAS PASSIERT MIT DEINEN INFORMATIONEN? WIE WERDEN DEINE DATEN, DIE IM RAHMEN DER BEFRAGUNG ERFASST WERDEN, GESCHÜTZT?

Deinen Namen brauchst Du in dem Fragebogen nicht angeben. Jedem Jugendlichen wird ein Code zugeteilt, sodass Dein Name nicht in dem Fragebogen steht. Dadurch stellen wir sicher, dass kein Rückschluss auf Deine Person möglich ist. Alle Daten, die in dieser Befragung gesammelt werden, werden an einem sicheren Ort gelagert und unterliegen der Schweigepflicht.

WIE GEHT ES JETZT WEITER?

Deine Teilnahme ist absolut **freiwillig**. Wenn Du Dich gegen eine Teilnahme entscheidest, entsteht Dir dadurch kein Nachteil.

Wenn Du Dich dafür entscheidest mitzumachen, brauchen wir neben Deinem Einverständnis als erstes das **Einverständnis Deiner Eltern**. Sie müssen dafür die ersten Fragen auf dem Tablet beantworten.

Außerdem brauchen wir Deine E-Mail-Adresse, damit wir Dir den Fragebogen-Link für die zwei nächsten Befragungen zuschicken können. Wenn Du keine eigene E-Mail-Adresse hast und trotzdem mitmachen möchtest (und Dir Deine Eltern das erlauben), können wir Dir den Fragebogen auch an die E-Mail-Adresse Deiner Mutter/Deines Vaters schicken. Auf der Einverständniserklärung tragen dann Deine Eltern ihre E-Mail-Adresse ein.

DATENSCHUTZBEAUFTRAGTER:

Vestische Kinder- und
Jugendklinik Datteln

Dr.-Friedrich-Steiner-Str. 5
45711 Datteln

☎ 02363 975 430

WIR FREUEN UNS AUF DEINE TEILNAHME!

Weitere Informationen zum Projekt
findest Du auch auf unserer Homepage

www.memaps.de



MEMAPS

STUDIENINFORMATION FÜR KINDER BIS 10 JAHREN

Eine Befragung von Kindern und Jugendlichen mit wiederkehrenden Schmerzen

Hallo, bist Du heute beim Arzt,



weil Du einen Termin wegen wiederkehrenden Schmerzen (z.B.: Kopf-, Bauch- oder Rückenschmerzen) hast?



und bist mindestens 8 Jahre alt?

Dann mach' mit und gewinne mit etwas Glück ein iPad!

WORUM GEHT ES IN DER BEFRAGUNG?

Keiner mag Schmerzen. Aber manche Kinder haben Schmerzen, die immer wieder kommen. Wir wollen diesen Kindern helfen und untersuchen diese Schmerzen. Du kannst uns dabei helfen, indem Du Fragen am Tablet beantwortest.

WAS MACHE ICH BEI DER BEFRAGUNG?

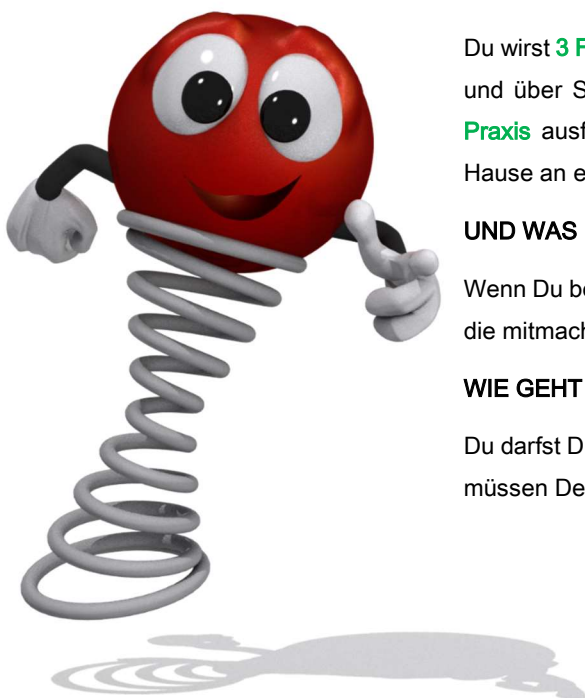
Du wirst **3 Fragebögen** ausfüllen. Wir werden Dir ein paar Fragen über Dich, Deine Gesundheit und über Schmerzen stellen. Den **ersten Fragebogen** wirst Du an einem **Tablet hier in der Praxis** ausfüllen. Die anderen beiden Fragebögen kannst Du in den nächsten Monaten zu Hause an einem Computer ausfüllen.

UND WAS KANN ICH GEWINNEN?

Wenn Du bei unserer Befragung mitmachst, kannst Du ein **iPad** gewinnen. Unter allen Kindern, die mitmachen, verlosen wir **10 iPads**.

WIE GEHT ES JETZT WEITER?

Du darfst Dich entscheiden, ob Du mitmachen willst oder nicht. Wenn Du mitmachen möchtest, müssen Deine Eltern und Du auf dem Tablet die Einverständniserklärungen ausfüllen.



Wir freuen uns auf Deine Anmeldung!

Weitere Informationen zum Projekt
findest Du auch auf unserer Homepage

www.memaps.de

MEMAPS

Multidimensionales Maß für pädiatrische chronische Schmerzen

STUDIENINFORMATIONEN FÜR ELTERN

LIEBE ELTERN,

im Rahmen eines vom Gemeinsamen Bundesausschuss geförderten Projektes führen wir, das Deutsche Kinderschmerzzentrum (DKSZ), mit Kindern und Jugendlichen (im Alter von 8 - 17 Jahren) die Befragung **MeMaps** – „Multidimensionales Maß für pädiatrische chronische Schmerzen“ durch. In der vorliegenden Studieninformation möchten wir Sie gerne umfassend über den Hintergrund und die Rahmenbedingungen dieser Befragung informieren. Außerdem werden Ihnen weiterführende Informationen zu einem zweiten Befragungsteil des MeMaps Projektes vorgestellt.

WORUM GEHT ES IN DEM PROJEKT?

Immer häufiger berichten Kinder und Jugendliche von wiederkehrenden Schmerzerfahrungen. Solche Schmerzen können Kinder und Jugendliche in unterschiedlichen Lebensbereichen beeinträchtigen und stellen somit ein ernstzunehmendes Problem dar. Die Auswirkungen von wiederkehrenden Schmerzen zeigen sich auf unterschiedlichen Ebenen, z.B. durch Fehlen in der Schule, zunehmenden Rückzug von Gleichaltrigen oder der Familie, beeinträchtigte Konzentrationsfähigkeit oder auch durch bedrückte Stimmung. Bislang gibt es kein ganzheitliches Maß, welches zusammenfassend diese unterschiedlichen Ebenen des Schmerzproblems abbildet. Ein solches Maß ist jedoch die Voraussetzung, um die Wirksamkeit von Präventionsprogrammen oder Therapien zu überprüfen.

Für die Entstehung und Aufrechterhaltung von Schmerzen spielen vermutlich unterschiedliche Risikofaktoren (z. B. Stress, Anspannung) und Schutzfaktoren (z. B. gesunder Schlaf) eine Rolle. Bislang gibt es allerdings noch wenig Wissen über diese Risiko- und Schutzfaktoren. Dieses Wissen ist aber unbedingt notwendig, um herauszufinden, wie man Kindern und Jugendlichen mit wiederkehrenden Schmerzen am besten helfen kann, oder wie man es vielleicht sogar verhindern kann, dass Kinder und Jugendliche wiederkehrende Schmerzen bekommen.

WAS IST DAS ZIEL DES PROJEKTES?

Mit dem MeMaps Projekt wollen wir, das Deutsche Kinderschmerzzentrum, ein ganzheitliches Maß zur Erfassung von Schmerzen entwickeln. Außerdem möchten wir mit dem MeMaps Projekt relevante Risiko- und Schutzfaktoren wiederkehrender Schmerzen identifizieren.



PROJEKTKOORDINATORIN:

Kamila Grochowska
M. Sc. Psychologie

Deutsches
Kinderschmerzzentrum
Vestische Kinder- und
Jugendklinik Datteln

Dr.-Friedrich-Steiner-Str. 5
45711 Datteln

☎ 02363 975 2011

✉ k.grochowska@
deutsches-
kinderschmerzzentrum.de

WIE IST DER GENAUE ABLAUF DER BEFRAGUNG?

Wenn Ihr Kind an dieser Befragung teilnimmt, wird es zu 3 Zeitpunkten im Abstand von je drei Monaten gebeten, einen Fragebogen auszufüllen. Den ersten Fragebogen hat Ihr Sohn/Ihre Tochter gerade ausgefüllt. Die nächsten zwei Befragungen erfolgen dann über Online-Fragebögen, die bequem von zu Hause ausgefüllt werden können. Um den Zugang zu unseren Online-Fragebögen zu erhalten, senden wir Ihnen oder Ihrem Kind eine E-Mail mit einem Link zu, welcher Ihr Kind direkt zu der Befragung führt.

WAS KOMMT AUF IHR KIND ZU, WENN ES SICH FÜR DIE TEILNAHME ENTSCHEIDET?

In dem Fragebogen wird Ihr Kind in altersgerechter Form gebeten, einige Angaben zur eigenen Person, der allgemeinen Gesundheit, zu Risiko- und Schutzfaktoren wie zum Beispiel der Schlafqualität sowie zu Schmerzerfahrungen zu machen. Außerdem würden wir auch gerne von Ihrem Kind wissen, ob er/sie wegen Schmerzen bereits vorher beim Arzt war oder eine Behandlung erhalten hat. Das Ausfüllen des ersten Fragebogens dauert ca. 20 - 40 Minuten. Die weiteren Fragebögen sind etwas kürzer und dauern ca. 10 - 30 Minuten. Der Zeitaufwand liegt für Ihr Kind somit bei insgesamt maximal etwa 1,5 Stunden auf 6 Monate verteilt.

WAS HAT IHR KIND VON DER TEILNAHME AM MEMAPS PROJEKT?

Durch die Ergebnisse dieses Projektes kann die Versorgungssituation für Kinder und Jugendliche mit wiederkehrenden Schmerzen verbessert werden.

Zudem werden unter allen Teilnehmern **10 iPads** verlost. Beim Ausfüllen der Fragebögen sammelt Ihr Kind digitale „Lose“. Pro Befragungsrunde erhält Ihr Kind ein Los. Macht Ihr Kind bei allen drei Befragungen mit, erhält es somit drei Lose und erhöht dadurch die Wahrscheinlichkeit, eines der **10 iPads** zu gewinnen.

WIE WIRD DER SCHUTZ IHRER DATEN GEWÄHRLEISTET?

Uns ist der Schutz der persönlichen Daten Ihres Kindes besonders wichtig! Die Erhebung, die Speicherung und Analyse der Daten wird in Übereinstimmung mit der europäischen Datenschutzgrundverordnung (DSGVO) durchgeführt. Alle Daten, die im Rahmen der Befragung erfasst werden, werden pseudonymisiert gespeichert. Das bedeutet, dass jedem Teilnehmer ein Code zugeteilt wird, so dass kein direkter Zusammenhang mit der Person hergestellt werden kann. Eine Kodierliste, die eine Zuordnung von Codes und Namen ermöglicht, ist nur den Projektmitarbeitern zugänglich und wird nach Abschluss der Datenauswertung vernichtet. Der Datentransport von den Fragebögen zu dem Projekt-Server ist sicher verschlüsselt. Die Daten auf diesem Server sind ausschließlich den Projektmitarbeitern zugänglich. Zu keinem Zeitpunkt werden Informationen über Ihr Kind an Dritte weitergegeben. Die Ergebnisse des Projektes werden als zusammengefasste (aggregierte) Daten präsentiert, sodass zu keiner Zeit Rückschlüsse auf Ihr Kind möglich sind; die Daten sind dann anonymisiert.

Zu Fragen bezüglich Ihrer Rechte gemäß der EU Datenschutzgrundverordnung wenden Sie sich bitte an den Datenschutzbeauftragten der Vestischen Kinder- und Jugendklinik Datteln.

DATENSCHUTZBEAUFTRAGTER:

Vestische Kinder- und
Jugendklinik Datteln

Dr.-Friedrich-Steiner-Str. 5
45711 Datteln

☎ 02363 975 430



PROJEKTKOORDINATORIN:

Kamila Grochowska

M. Sc. Psychologie

Deutsches
Kinderschmerzszentrum
Vestische Kinder- und
Jugendklinik Datteln

Dr.-Friedrich-Steiner-Str. 5
45711 Datteln

☎ 02363 975 2011

✉ k.grochowska@
deutsches-
kinderschmerzszentrum.de

WIE GEHT ES JETZT WEITER?

Falls Ihr Kind gerne an unserer Befragung teilnehmen möchte und Sie ebenfalls einer Teilnahme Ihres Kindes zustimmen, unterschreiben Sie bitte die Einverständniserklärung und tragen Sie bitte Ihre E-Mail-Adresse ein, wenn Ihrem Kind keine eigene E-Mail-Adresse zur Verfügung steht. Diese benötigen wir für die Zusendung der Links zu den Online-Fragebögen. Sollte Ihr Kind das Ausfüllen des Fragebogens einmal vergessen haben, schicken wir max. 3 Erinnerungs-E-Mails. Die Informationen werden ausschließlich zur Kontaktaufnahme im Rahmen dieser Befragung genutzt und nach dem Ende der Befragung umgehend gelöscht.

Wir möchten Sie abschließend erneut daran erinnern, dass die Teilnahme an der Befragung freiwillig ist. Die Teilnahme kann jederzeit, ohne Angabe von Gründen und ohne, dass Ihnen oder Ihrem Kind daraus ein Nachteil entsteht, abgebrochen werden. Wenn Sie die Teilnahme Ihres Kindes widerrufen möchten, werden die bereits erhobenen Daten Ihres Kindes gelöscht. Ein Widerruf bereits anonymisierter Daten ist nicht möglich.

WIR FREUEN UNS AUF DIE ANMELDUNG
IHRES KINDES!

Weitere Informationen zum Projekt
finden Sie auch auf unserer Homepage
www.memaps.de



ÜBRIGENS...

Im Rahmen unseres MeMaps Projektes führen wir noch einen zweiten Befragungsteil durch. In diesem zweiten Teil wollen wir uns die Versorgungssituation von Kindern und Jugendlichen mit wiederkehrenden Schmerzen genauer anschauen und führen dafür eine Kooperation mit der Techniker Krankenkasse durch.

Wenn Sie Interesse an Studieninformationen zum zweiten Teil unseres MeMaps Projektes haben und Ihr Kind bei der Techniker Krankenkasse versichert ist, teilen Sie uns dies bitte auf der beiliegenden Einverständniserklärung mit und tragen Sie Ihre Telefonnummer ganz unverbindlich dort ein.

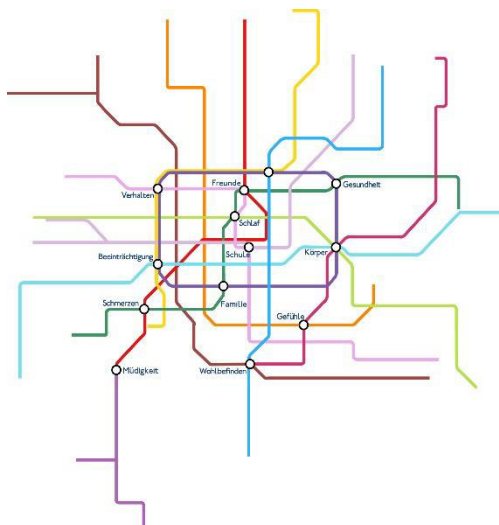
Wir werden Sie dann telefonisch kontaktieren und Ihnen unverbindlich detaillierte Studieninformationen zukommen lassen. Die Teilnahme am zweiten Teil des MeMaps Projektes ist unabhängig von der Teilnahme am ersten Befragungsteil.

DATENSCHUTZBEAUFTRAGTER:

Vestische Kinder- und
Jugendklinik Datteln

Dr.-Friedrich-Steiner-Str. 5
45711 Datteln

☎ 02363 975 430



MEMAPS

Multidimensionales Maß für pädiatrische chronische Schmerzen

STUDIENINFORMATIONEN FÜR JUGENDLICHE

Hallo,

wir, also besser gesagt das Deutsche Kinderschmerzszentrum (DKSZ), sind auf der Suche nach Teilnehmern für eine Befragung, die wir hier im DKSZ durchführen. Im Rahmen unseres Projektes **MeMaps** – „Multidimensionales Maß für pädiatrische chronische Schmerzen“ befragen wir Kinder und Jugendliche (im Alter von 8 - 17 Jahren), die wegen wiederkehrender Schmerzen zu uns ins DKSZ kommen.

WORUM GEHT ES IN DEM PROJEKT?

Immer öfter berichten Kinder und Jugendliche in Deinem Alter von Schmerzen, die häufig wiederkommen. Bei manchen Kindern und Jugendlichen führt das dazu, dass sie viele Dinge wie z. B. Sport treiben, sich mit Freunden treffen, am Schulunterricht teilnehmen und Lernen nicht mehr so gut machen können. Wenn Schmerzen solche Folgen haben, stellen sie ein echtes Problem dar. Wir wollen mit diesem Projekt helfen, etwas dagegen zu tun.

Um Kindern und Jugendlichen mit wiederkehrenden Schmerzen schnell helfen zu können, brauchen wir eine gute Methode, die alle Auswirkungen der Schmerzen (z. B. nicht mehr in die Schule gehen, traurig sein, keinen Sport mehr machen) gut erfassen kann. Bis jetzt gibt es aber so eine Methode noch nicht. Außerdem wissen wir bislang nur sehr wenig über sogenannte Risiko- und Schutzfaktoren bei wiederkehrenden Schmerzen. Risikofaktoren sind Faktoren, die wiederkehrende Schmerzen negativ beeinflussen können. Es gibt aber auch sogenannte Schutzfaktoren, die die Entwicklung von wiederkehrenden Schmerzen positiv beeinflussen können. Risiko- und Schutzfaktoren zu kennen ist enorm wichtig, um herauszufinden, wie man Jugendlichen mit wiederkehrenden Schmerzen am besten helfen kann, oder wie man es vielleicht sogar verhindern kann, dass jemand überhaupt wiederkehrende Schmerzen entwickelt.

Um diese Fragen zu beantworten, führen wir das neue Projekt MeMaps – „Multidimensionales Maß für pädiatrische chronische Schmerzen“ durch.

Du kannst uns dabei helfen!

WIE LANGE DAUERT DIE TEILNAHME? WELCHE INFORMATIONEN GEBE ICH IN DEN FRAGEBÖGEN AN?

Wenn Du an dieser Befragung teilnimmst, wirst Du insgesamt drei Mal im Abstand von drei Monaten einen Fragebogen ausfüllen. In diesen Fragebögen werden wir Dir ein paar Fragen über Dich, Deine Gesundheit, Risiko- und Schutzfaktoren wie Dein Schlafverhalten und Schmerzen stellen. Den ersten Fragebogen hast Du gerade schon hier bei uns im DKSZ auf einem Tablet ausgefüllt.



PROJEKTKOORDINATORIN:

Kamila Grochowska

M. Sc. Psychologie

Deutsches
Kinderschmerzszentrum
Vestische Kinder- und
Jugendklinik Datteln

Dr.-Friedrich-Steiner-Str. 5
45711 Datteln

☎ 02363 975 2011

✉ k.grochowska@
deutsches-
kinderschmerzszentrum.de

WIE LANGE DAUERT DIE TEILNAHME? WELCHE INFORMATIONEN GEBE ICH IN DEN FRAGEBÖGEN AN?

Die nächsten zwei Fragebögen erfolgen online, das heißt, dass Du die Fragebögen dann zu Hause ausfüllen kannst. Wenn wir Deine E-Mail-Adresse haben, schicken wir Dir einen Link, der Dich direkt zu dem Fragebogen führt. Solltest Du keine E-Mail-Adresse haben, können wir den Link auch an Deine Eltern schicken. Das Ausfüllen der nächsten beiden Fragebögen wird zwischen 10 und 30 Minuten dauern.

WAS PASSIERT MIT MEINEN INFORMATIONEN? WIE WERDEN MEINE DATEN, DIE IM RAHMEN DER BEFRAGUNG ERFASST WERDEN, GESCHÜTZT?

Deinen Namen brauchst Du in dem Fragebogen nicht angeben. Jedem Jugendlichen wird ein Code zugeteilt, sodass Dein Name nicht in dem Fragebogen steht. Dadurch stellen wir sicher, dass kein Rückschluss auf Deine Person möglich ist. Eine Kodierliste ermöglicht zwar die Zuordnung von Codes und Namen - diese Liste ist aber nur den Projektmitarbeitern bekannt und wird nach der Datenauswertung vernichtet. Alle Daten, die in dieser Befragung gesammelt werden, werden an einem sicheren Ort gelagert und unterliegen der Schweigepflicht.

UND WAS IST FÜR MICH DRIN?

Wir verlosen unter allen Kindern und Jugendlichen, die an unserer Befragung teilnehmen, **10 iPads**. Wenn Du Dich entscheidest, an unserer Befragung teilzunehmen, sammelst Du beim Ausfüllen der Fragebögen digitale „Lose“. Je mehr Lose Du gesammelt hast (z. B. alle 3 Durchgänge mitgemacht = 3 Lose), desto höher ist Deine Chance, ein **iPad** zu gewinnen.

WIE GEHT ES JETZT WEITER?

Deine Teilnahme ist absolut freiwillig. Wenn Du Dich gegen eine Teilnahme entscheidest, entsteht Dir dadurch kein Nachteil.

Wenn Du Dich dafür entscheidest mitzumachen, brauchen wir sowohl Dein Einverständnis als auch das Einverständnis Deiner Eltern.

Außerdem brauchen wir Deine E-Mail-Adresse, damit wir Dir den Fragebogen-Link per E-Mail zuschicken können. Wenn Du keine eigene E-Mail-Adresse hast und trotzdem mitmachen möchtest (und Dir Deine Eltern das erlauben), können wir Dir den Fragebogen auch an die E-Mail-Adresse Deiner Mutter/Deines Vaters schicken. Auf der Einverständniserklärung trägst Du dann die E-Mail-Adresse Deiner Mutter/Deines Vaters ein.

DATENSCHUTZBEAUFTRAGTER:

Vestische Kinder- und
Jugendklinik Datteln

Dr.-Friedrich-Steiner-Str. 5
45711 Datteln

☎ 02363 975 430

WIR FREUEN UNS AUF DEINE ANMELDUNG!

Weitere Informationen zum Projekt
Findest Du auch auf unserer Homepage
www.memaps.de



MEMAPS

Multidimensionales Maß für pädiatrische chronische Schmerzen

STUDIENINFORMATIONEN FÜR KINDER

Hallo!

Wir sind Forscherinnen und arbeiten an einer neuen Untersuchung hier am Deutschen Kinderschmerzzentrum. **Und Du kannst uns helfen!**

WORUM GEHT ES IN DER UNTERSUCHUNG?

Keiner mag Schmerzen. Aber manche Kinder haben Schmerzen, die immer wieder kommen. Wir wollen diesen Kindern helfen und untersuchen diese Schmerzen.

WAS MACHE ICH BEI DER UNTERSUCHUNG?

Du wirst 3 Fragebögen ausfüllen. Wir werden Dir ein paar Fragen über Dich, Deine Gesundheit und über Schmerzen stellen. Den ersten Fragebogen hast Du an einem Tablet hier im Deutschen Kinderschmerzzentrum gerade ausgefüllt. Die anderen beiden Fragebögen wirst Du etwas später zu Hause an einem Computer ausfüllen.

UND WAS KANN ICH GEWINNEN?

Wenn Du bei unserer Befragung mitmachst, kannst Du ein **iPad** gewinnen. Unter allen Kindern, die mitmachen, verlosen wir **10 iPads**.

WIE GEHT ES JETZT WEITER?

Du darfst Dich entscheiden, ob Du mitmachen willst oder nicht. Wenn Du mitmachen möchtest, dann lass uns das bitte durch Deine Unterschrift auf dem beiliegenden Zettel (Einverständniserklärung) wissen. Außerdem müssen auch Deine Eltern auf dem Zettel unterschreiben.

Wir freuen uns auf Deine Anmeldung!

Weitere Informationen zum Projekt
findest DU auch auf unserer Homepage
www.memaps.de



STUDIENINFORMATION FÜR ELTERN

TEIL 2: PSEUDONYMISIERTE AUSWERTUNG VON KRANKENKASSENDATEN

LIEBE ELTERN,

herzlichen Dank für Ihr Interesse am zweiten Teil unserer Studie MeMaps!

In diesem Teil wollen wir uns die Versorgungssituation von Kindern und Jugendlichen mit wiederkehrenden Schmerzen genauer anschauen. Wir wollen untersuchen, ob die Schwere der Schmerzerkrankung mit den in Anspruch genommenen Gesundheitsleistungen der Patienten zusammenhängt. Außerdem wollen wir uns anschauen, ob die Art der Versorgung den Behandlungserfolg vorhersagen kann. Die Ergebnisse dieser Studie sollen dazu genutzt werden, um die Fehlversorgung von Kindern und Jugendlichen mit chronischen Schmerzen zu verhindern. Hierzu analysieren wir Kosten, die der Krankenkasse **12 Monate vor der Studienteilnahme am ersten Teil des MeMaps-Projektes** entstanden sind. Dazu gehören Abrechnungsdaten von Kosten der ambulant ärztlichen Versorgung, Arztkontakte, Ausgaben für stationäre Behandlungen, Anzahl an Krankenhausaufenthalten und Entlassdiagnosen, Kosten für verschriebene Arzneimittel sowie die Art der verschriebenen Medikamente und Ausgaben für Heil- und Hilfsmittel.

Gerne möchten wir Sie bitten, auch an diesem Teil der Studie teilzunehmen. Im Rahmen der pseudonymisierten¹ Auswertung von Krankenkassendaten werden die oben genannten Daten der Techniker Krankenkasse abgerufen und an eine Vertrauensstelle übermittelt. Die Vertrauensstelle ist eine unabhängige Zwischenstelle, deren Aufgabe es ist, die erhobenen Daten des ersten Teils des MeMaps-Projektes mit den Krankenkassendaten zusammenzufügen und in pseudonymisierter Form an das Deutsche Kinderschmerzszentrum für statistische Analysen weiterzuleiten. Die Leistungsdaten der Krankenkasse sowie die erhobenen Daten aus dem ersten Teil des MeMaps-Projektes werden somit getrennt von direkten Identifikationsmerkmalen (Versichertennummer oder Name des Teilnehmers) aufbewahrt bzw. abgespeichert. Eine Zuordnung ist nur der Vertrauensstelle möglich, da die Auswertung und Nutzung der Daten in pseudonymisierter Form erfolgt.



¹ Pseudonymisieren ist das Ersetzen des Namens und anderer Identifikationsmerkmale durch ein Kennzeichen zu dem Zweck, die Identifizierung einer Person auszuschließen oder wesentlich zu erschweren.

STUDIENKOORDINATORIN:

Ariane Sommer

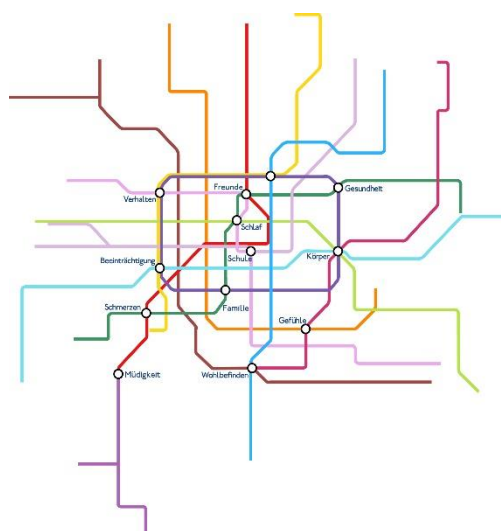
M. Sc. Psychologie

Deutsches Kinderschmerzzentrum
Vestische Kinder- und
Jugendklinik Datteln

Dr.-Friedrich-Steiner-Str. 5
45711 Datteln

☎ 02363 975 2011

✉ a.sommer@
deutsches-
kinderschmerzzentrum.de



LANDESBEAUFTRAGTE FÜR DATENSCHUTZ UND INFORMATIONSFREIHEIT NRW:

Postfach 20 04 44

40102 Datteln

☎ 0211 38424 0

✉ poststelle@
ldi.nrw.de

DATENSCHUTZBEAUFTRAGTER VESTISCHE CARITAS-KLINIKEN GMBH:

Boris Güssgen

Rottstr. 11
45711 Datteln

✉ datenschutz@
vck-gmbh.de

Die zuständige Ethik-Kommission hat die Studie positiv beraten. Die Studie hält alle Bestimmungen der europäischen Datenschutzgrundverordnung (DSGVO) ein, die im Folgenden erläutert sind:

Die im Rahmen der Studie (Teil 1 und Teil 2) nach Einverständniserklärung erhobenen persönlichen Daten Ihres Kindes unterliegen der Schweigepflicht und der europäischen Datenschutzgrundverordnung (DSGVO). Die Daten werden auf einem sicheren Server bzw. auf passwortgeschützten Datenträgern gespeichert. Sie haben das Recht, unentgeltlich Auskunft über die personenbezogenen Daten Ihres Kindes zu erhalten. Sie haben außerdem das Recht, die Löschung dieser Daten zu verlangen. Des Weiteren können Sie sich jederzeit an den Landesbeauftragten für Datenschutz und Informationsfreiheit wenden, wenn Sie denken, dass die personenbezogenen Daten Ihres Kindes entgegen der Datenschutzgrundverordnung verarbeitet wurden. Zu weiteren Fragen bezüglich Ihrer Rechte gemäß der EU Datenschutzgrundverordnung können Sie sich an den Datenschutzbeauftragten der Vestischen Kinder- und Jugendklinik Datteln wenden.

Die Teilnahme an der Studie und das Einverständnis zur Verarbeitung der erhobenen Daten kann jederzeit widerrufen werden. Im Falle des Widerrufs der Einverständniserklärung werden die bereits erhobenen Daten auf Wunsch gelöscht. Die Veröffentlichung der Studienergebnisse erfolgt nur in anonymisierter² Form.

Die Teilnahme an der Auswertung von Krankenkassendaten ist selbstverständlich freiwillig. Die Teilnahme am ersten Studienteil kann unabhängig von der Teilnahme am zweiten Studienteil erfolgen.

Wenn Sie mit der Abfrage der Krankenkassendaten Ihres Kindes einverstanden sind, möchten wir Sie bitten, die **beiliegende Einverständniserklärung auszufüllen und im frankierten Rückumschlag an das Deutsche Kinderschmerzzentrum zurückzusenden.**

Der Abruf der Krankenkassendaten **wird ausschließlich von den Projektmitarbeiterinnen organisiert.** Sie müssen **keinen** Kontakt mit Ihrer Krankenkasse aufnehmen.

Bei weiteren Fragen können Sie sich jederzeit an die Studienkoordinatorin Frau Sommer wenden.

² Anonymisieren ist das Verändern personenbezogener Daten derart, dass die Einzelangaben über persönliche oder sachliche Verhältnisse nicht mehr einer bestimmten oder bestimmbaren natürlichen Person zugeordnet werden können.

Wir freuen uns über Ihre Unterstützung bei unserem neuen Forschungsprojekt

3 Schritte zum Mitmachen...

1. Studieninformationen lesen

2. Anmeldung ausfüllen

3. Anmeldung in der Schule abgeben



Und mit etwas Glück kann Ihr
Kind ein iPad gewinnen!

Das **MEMAPS** Team



von links nach rechts:

Projektleitung: Dr. Julia Wager

Projektkoordinatorinnen: Susanne Grothus (B. Sc.),
Ariane Sommer (M. Sc.), Kamila Grochowska (M. Sc.)

Kontakt

Susanne Grothus (B. Sc.)

Projektkoordinatorin

Deutsches Kinderschmerzszentrum

Vestische Kinder- und Jugendklinik Datteln

☎ 02363 975 2011

✉ s.grothus@deutsches-kinderschmerzszentrum.de

Informationen finden Sie auch auf unserer Homepage

www.memaps.de



Gefördert durch:



Gemeinsamer
Bundesausschuss
Innovationsausschuss



Forschungsprojekt

Informationen für Eltern

Hintergrund des Projektes

Die Ergebnisse einer vorherigen Befragung (CHAP) zeigen, dass **wiederkehrende Schmerzen** auch unter Schülern ein **ernstzunehmendes Problem** darstellen. Die Auswirkungen von wiederkehrenden Schmerzen zeigen sich auf unterschiedlichen Ebenen, z. B. durch Fehlen in der Schule, zunehmenden Rückzug von Gleichaltrigen oder auch durch bedrückte Stimmung. Bislang gibt es kein **ganzheitliches Maß**, welches zusammenfassend diese unterschiedlichen Ebenen eines Schmerzproblems abbildet. Ein solches **Maß** ist jedoch die **Voraussetzung**, um die Wirksamkeit von Präventionsprogrammen oder Therapien zu überprüfen.

In der CHAP Befragung stellte sich außerdem heraus, dass der Schlaf von Schülern einen großen Einfluss auf chronische Schmerzen hat. Im MeMaps Projekt soll nun untersucht werden, ob der **Schlaf** von Kindern und Jugendlichen ein Risikofaktor für die Entstehung und/oder Aufrechterhaltung von chronischen Schmerzen ist.



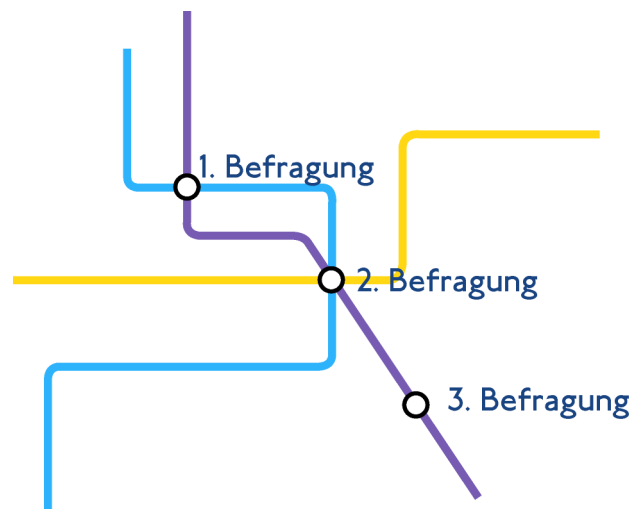
Dazu führen wir, das Deutsche Kinderschmerzszentrum, Befragungen an mehreren Schulen durch.

Die Ziele von MeMaps...

- ➡ Entwicklung eines **umfassenden Messinstruments** für chronische Schmerzen bei Kindern und Jugendlichen.
- ➡ Untersuchung der **Auswirkungen von Schlaf** auf chronische Schmerzen bei Kindern und Jugendlichen.

Ablauf von MeMaps

Ihr Kind wird zu **3 Zeitpunkten** im Abstand von je **3 Monaten** gebeten, einen Fragebogen auszufüllen. Die Datenerhebungen werden in der Schule an einem von uns bereit gestellten Tablet stattfinden. Dazu kommen die Studienkoordinatoren in die Schule, teilen die Tablets aus und stehen den Kindern bei Fragen zur Seite, während diese den Fragebogen digital ausfüllen.



Ihr Kind beantwortet Fragen zu den Themen **Gesundheit** und **Schmerzen**.



Die erste Befragungsrunde dauert ca. 20 - 40 Minuten. Die beiden folgenden Befragungsrunden dauern ca. 10 - 30 Minuten.

Wer kann teilnehmen?

Alle Kinder und Jugendliche (5. - 11. Klasse) mit und ohne Schmerzen.

Datenschutz bei MeMaps

Für uns steht der Schutz der persönlichen Daten Ihres Kindes an **erster Stelle**!

Zu jedem Zeitpunkt der Teilnahme ist der Schutz der Daten Ihres Kindes gewährleistet, denn alle Befragungen finden unter strenger Einhaltung der **Datenschutzgrundverordnung (DSGVO)** statt. Detailliertere Informationen zum Datenschutz finden Sie in der beiliegenden Studieninformation.

Die Teilnahme Ihres Kindes an der Befragung ist freiwillig und ein Abbruch ist jederzeit möglich.

Projektförderung

Aufgrund der hohen Relevanz des Themas fördert der **Innovationsfonds beim Gemeinsamen Bundesausschuss (G-BA)** dieses Projekt und die Durchführung von Befragungen an mehreren Schulen.

Ein Los bei jeder abgeschlossenen Befragungsrunde sammeln und mit etwas Glück ein iPad gewinnen!

Ein kleines Dankeschön....

An jeder **teilnehmenden Schule** werden jeweils **2 iPads** unter den Teilnehmern verlost.

Pro **abgeschlossener Befragungsrunde** erhöht sich die **Chance**, ein iPad zu gewinnen.



MeMAPS

ANMELDUNG

- ✓ Mit dem Ausfüllen der Anmeldung bestätigst Du, dass Du die Studieninformation von MeMaps gelesen hast und über die Ziele, den Ablauf und die Datenschutzbestimmungen der Befragung informiert bist.
- ✓ Die Teilnahme an der Befragung ist freiwillig und Deine Einwilligung kann jederzeit ohne die Angabe von Gründen widerrufen werden. Im Falle eines Widerrufs werden, wenn Du das wünschst, die bereits erhobenen Daten von Dir gelöscht. Die Löschung bereits anonymisierter Daten ist nicht möglich.
- ✓ Mit der Einwilligung zur Teilnahme stimmst Du der Übermittlung Deiner Daten an das Deutsche Kinderschmerzzentrum im beschriebenen Umfang (siehe Studieninformation) zu.

Anmeldung NUR mit Unterschrift eines Sorgeberechtigten gültig!

VOM SCHÜLER AUSZUFÜLLEN

VOR- UND NACHNAME SCHÜLER (BITTE IN DRUCKBUCHSTABEN)

KLASSE

UNTERSCHRIFT SCHÜLER

ICH NEHME AN DER MeMaps BEFRAGUNG:

Bitte ankreuzen

E-MAIL-ADRESSE FÜR DIE TEILNAHME AN DER IPAD VERLOSUNG

☐

TEIL

☐

NICHT TEIL

Bitte nur angeben, wenn Du an der Befragung teilnimmst

VOM SORGEBERECHTIGTEN AUSZUFÜLLEN

MEIN KIND NIMMT AN DER MeMaps BEFRAGUNG:

Anmeldung NUR mit Unterschrift eines Sorgeberechtigten gültig!

Bitte ankreuzen

☐

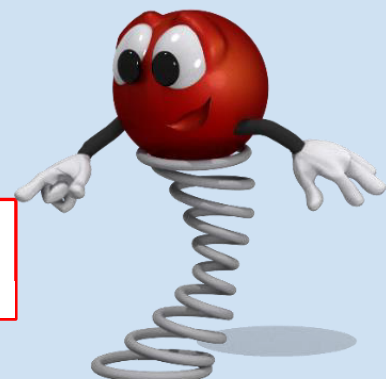
TEIL

☐

NICHT TEIL

UNTERSCHRIFT SORGEBERECHTIGTER

Ohne die Unterschrift eines Sorgeberechtigten ist die Teilnahme nicht möglich



MeMAPS

ANMELDUNG

- ✓ Mit dem Ausfüllen der Anmeldung bestätigst Du, dass Du die Studieninformation von MeMaps gelesen hast und über die Ziele, den Ablauf und die Datenschutzbestimmungen der Befragung informiert wurdest.
- ✓ Die Teilnahme an der Befragung ist freiwillig und Du kannst Deine Einwilligung jederzeit ohne die Angabe von Gründen zurücknehmen. Wenn Du das wünschst, werden dann die bereits erhobenen Daten von Dir gelöscht.
- ✓ Mit der Einwilligung zur Teilnahme stimmst Du der Übermittlung Deiner Daten an das Deutsche Kinderschmerzzentrum im beschriebenen Umfang (siehe Studieninformation) zu.

Anmeldung NUR mit Unterschrift eines Sorgeberechtigten gültig!

VOM SCHÜLER AUSZUFÜLLEN

VOR- UND NACHNAME SCHÜLER (BITTE IN DRUCKBUCHSTABEN)

KLASSE

UNTERSCHRIFT SCHÜLER

ICH NEHME AN DER MeMAPS BEFRAGUNG:

Bitte ankreuzen

E-MAIL-ADRESSE

☐

TEIL

☐

NICHT TEIL

Bitte nur angeben, wenn Du an der Befragung teilnimmst

VOM SORGEBERECHTIGTEN AUSZUFÜLLEN

MEIN KIND NIMMT AN DER MeMAPS BEFRAGUNG:

Anmeldung NUR mit Unterschrift eines Sorgeberechtigten gültig!

Bitte ankreuzen

☐

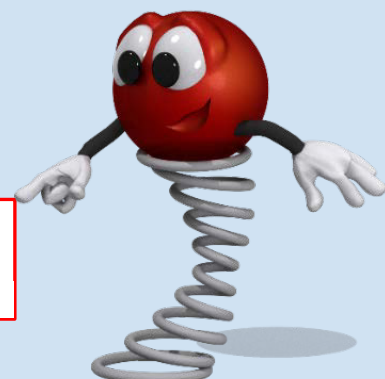
TEIL

☐

NICHT TEIL

UNTERSCHRIFT SORGEBERECHTIGTER

Ohne die Unterschrift eines Sorgeberechtigten ist die Teilnahme nicht möglich



MEMAPS

EINVERSTÄNDNISERKLÄRUNG

- ✓ Mit dem Ausfüllen der Anmeldung bestätigst Du, dass Du die Studieninformation von MeMaps gelesen hast und über die Ziele, den Ablauf und die Datenschutzbestimmungen der Befragung informiert bist.
- ✓ Die Teilnahme an der Befragung ist freiwillig und Deine Einwilligung kann jederzeit ohne die Angabe von Gründen widerrufen werden. Im Falle eines Widerrufs werden, wenn Du das wünschst, die bereits erhobenen Daten von Dir gelöscht. Das Löschen bereits anonymisierter Daten ist nicht möglich.
- ✓ Mit der Einwilligung zur Teilnahme stimmst Du der Übermittlung und Verarbeitung Deiner Daten im Rahmen der MeMaps Befragung im beschriebenen Umfang (siehe Studieninformation) zu.

Einverständniserklärung nur mit Unterschrift eines Sorgeberechtigten gültig!

VOM KIND/JUGENDLICHEN AUSZUFÜLLEN

VOR- UND NACHNAME KIND/JUGENDLICHER (BITTE IN DRUCKBUCHSTABEN)

UNTERSCHRIFT KIND/JUGENDLICHER

E-MAIL-ADRESSE KIND/JUGENDLICHER

VOM SORGEBERECHTIGTEN AUSZUFÜLLEN



ORT, DATUM

UNTERSCHRIFT SORGEBERECHTIGTER

Ich stimme der Teilnahme an der MeMaps Befragung als Sorgeberechtigter zu.

E-MAIL-ADRESSE SORGEBERECHTIGTER

Bitte nur angeben, wenn dem Kind/Jugendlichen keine eigene E-Mail-Adresse zur Verfügung steht.

Bitte wenden...

MEMAPS

VOM SORGEBERECHTIGTEN AUSZUFÜLLEN

Die Teilnahme am zweiten Teil des MEMAPS Projektes ist unabhängig von der Teilnahme am ersten Befragungsteil.

INTERESSE AM ZWEITEN BEFRAGUNGSTEIL?

- ✓ Ihr Kind ist bei der Techniker Krankenkasse versichert.
- ✓ Sie haben Interesse am zweiten Befragungsteil des MeMaps Projektes.
- ✓ Geben Sie bitte nachfolgend ganz unverbindlich Ihre Telefonnummer an.
- ✓ Wir werden Sie dann telefonisch kontaktieren und Ihnen unverbindlich detaillierte Studieninformationen zukommen lassen.



TELEFONNUMMER

Bitte nur angeben, wenn Sie Interesse am zweiten Befragungsteil des Projektes haben.

Bitte wenden...

MEMAPS

TEIL 2: PSEUDONYMISIERTE AUSWERTUNG VON KRANKENKASSENDATEN

EINVERSTÄNDNISERKLÄRUNG

- ✓ Hiermit erkläre ich, dass ich über den zweiten Teil der Studie MeMaps „Pseudonymisierte Auswertung von Krankenkassendaten“ informiert wurde und mein Kind und ich freiwillig daran teilnehmen. Ich bestätige, dass ich Kenntnis von den schriftlichen Studieninformationen genommen habe. Ich bin über die Ziele und den Ablauf der Studie informiert.
- ✓ Mir ist bekannt, dass die Krankenkasse meines Kindes - im Falle meiner Einwilligung – Abrechnungsdaten, die mein Kind betreffen, zu stationären Aufenthalten, ambulanten Arztkontakten, ambulanten Diagnosen, Arzneimittelverordnungsdaten und Heil- und Hilfsmittelverordnungen für den Zeitraum von 12 Monaten vor Studienbeginn, pseudonymisiert (d.h. versehen mit einem Code, aber ohne Namen und Adresse) an die Vertrauensstelle dieser Studie weitergibt.
- ✓ Ich stimme der Übermittlung der Daten meines Kindes im erforderlichen Umfang zu. Ich erkläre mich damit einverstanden, dass die Angaben meines Kindes aus dem ersten Teil der Studie mit den Krankenkassendaten meines Kindes verknüpft und pseudonymisiert ausgewertet werden. Nach der Verlinkung der Krankenkassendaten mit den erhobenen Daten aus dem ersten Teil der Studie werden die pseudonymisierten Daten (ohne Versichertennummer oder Name des Studienteilnehmers) an das Deutsche Kinderschmerzszentrum weitergeleitet.
- ✓ Die Studie hält alle Bestimmungen der europäischen Datenschutzgrundverordnung (DSGVO) ein (siehe Studieninformation).
- ✓ Die Teilnahme an der Studie und das Einverständnis zur Verarbeitung der erhobenen Daten kann jederzeit widerrufen werden. Im Falle des Widerrufs der Einverständniserklärung werden die bereits erhobenen Daten auf Wunsch gelöscht.

VOM SORGBERECHTIGTEN AUSZUFÜLLEN

VOR- UND NACHNAME KIND/JUGENDLICHER (BITTE IN DRUCKBUCHSTABEN)

VERSICHERTENNUMMER KIND/JUGENDLICHER (BITTE DEUTLICH SCHREIBEN)

ORT, DATUM

NAME SORGBERECHTIGTER

UNTERSCHRIFT SORGBERECHTIGTER

Ich stimme der Übermittlung der Krankenkassendaten meines Kindes als Sorgeberechtigter zu.

ORT, DATUM

NAME SORGBERECHTIGTER

UNTERSCHRIFT SORGBERECHTIGTER

Ich stimme der Übermittlung der Krankenkassendaten meines Kindes als Sorgeberechtigter zu.



Ergebnisbroschüren Grundschulen



DAS **MEMAPS** PROJEKT

Ergebnisse der Befragung des Deutschen Kinderschmerzentrums zu
chronischen Schmerzen bei Grundschülerinnen und Grundschülern
in Waltrop



Impressum:

Deutsches Kinderschmerzszentrum
Vestische Kinder- und Jugendklinik Datteln
Universität Witten/Herdecke
Dr.-Friedrich-Steiner-Str. 5
45711 Datteln
Telefon 02363 975 2011
Fax 02363 975 181

Kontakt:

Susanne Grothus (B. Sc.)
Projektkoordinatorin
✉ s.grothus@deutsches-kinderschmerzszentrum.de
☎ 02363 975 2011
Website: www.memaps.de



Liebe Schulleiterinnen, liebe Lehrer:innen,

liebe Eltern und liebe Kinder,

wir möchten Ihnen und Euch nochmals ganz herzlich für die Kooperation und Unterstützung bei unserem **MeMaps**-Projekt danken.

Dieses Heft beinhaltet einen ersten Überblick über die Ergebnisse der Befragungen des **MeMaps**-Projektes an den drei Grundschulen in Waltrop.

Herzliche Grüße

Das **MeMaps-Team**

Susanne Grothus, Ariane Sommer

und Dr. Julia Wager



HINTERGRUND UND AUFBAU DES PROJEKTES

WORUM GING ES ?

Das **MeMaps**-Projekt hat zum Ziel, ein umfassendes Messinstrument für chronische Schmerzen bei Kindern und Jugendlichen zu entwickeln. Dazu haben neben Kindern und Jugendlichen aus weiterführenden Schulen, bei Kinderärzten und in Schmerzzentren auch Kinder der 3. und 4. Klassen in den drei Waltroper Grundschulen an dem Projekt teilgenommen. Die Schülerinnen und Schüler wurden ein halbes Jahr lang von September 2021 bis April 2022 begleitet und zu drei Zeitpunkten im Abstand von je drei Monaten vor Ort in den Schulen mit Hilfe von Tablets befragt. Die ersten Ergebnisse dieser Befragungen sind auf den nachfolgenden Seiten zusammenfassend dargestellt.

TABELLE 1 ANZAHL DER TEILNEHMENDEN AN DEN DREI GRUNDSCHULEN.

Schule	Klasse	Anzahl	Gesamt
August-Hermann-Francke Schule	3	43	67
	4	24	
Kardinal-von-Galen Schule	3	33	73
	4	40	
Lindgren Schule	3	32	88
	4	56	
			228

WER WURDE BEFRAGT ?

WER HAT MITGEMACHT ?

Von 442 Schülerinnen und Schülern, die insgesamt die dritten und vierten Klassen aller drei Waltroper Grundschulen besuchen, haben sich 228 Kinder mit Erlaubnis der Eltern bereit erklärt, an der Befragung teilzunehmen. Dies entspricht einer Gesamtteilnahmequote von 51,6%. Tabelle 1 zeigt, wie sich diese 228 Kinder auf die drei Schulen und die Klassenstufen verteilen.

Mit 120 Schülerinnen und 108 Schülern haben etwas mehr Mädchen als Jungen an der Befragung teilgenommen (s. Abbildung 1). Sie waren zwischen sieben und zehn Jahren alt, im Durchschnitt betrug das Alter 8,5 Jahre.

Geschlechterverhältnis

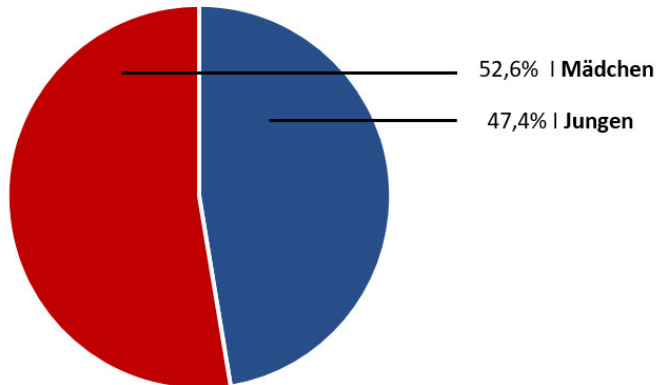


ABBILDUNG 1 GESCHLECHTERVERHÄLTNIS DER TEILNEHMENDEN.

WAS WURDE GEFRAGT ?

SCHMERZEN, LEBENSQUALITÄT UND STIMMUNG

Den Kindern wurden Fragen über sich und ihre Schmerzen gestellt. Darüber hinaus wurde nach den mit den Schmerzen verbundenen Einschränkungen im Alltag und beim Schulbesuch gefragt. Außerdem wurden die Auswirkungen der Schmerzen auf die Stimmung der Kinder und die gesundheitsbezogene Lebensqualität untersucht. Die folgenden Ergebnisse beziehen sich auf Daten aus der ersten Befragungsrunde, an der 218 von den 228 angemeldeten Kindern teilgenommen haben.

SCHMERZEN

54,1% der Kinder gaben an, dass sie in den letzten drei Monaten mindestens 1 Mal Schmerzen hatten. Am häufigsten litten die befragten Schülerinnen und Schüler unter Bauchschmerzen (28,9%). Kopf- oder Muskel- und Gelenkschmerzen hatten jeweils 23,4% der Kinder. 24,3% gaben an, dass sie an mehr als einer Körperstelle Schmerzen hatten (s. Abbildung 2).

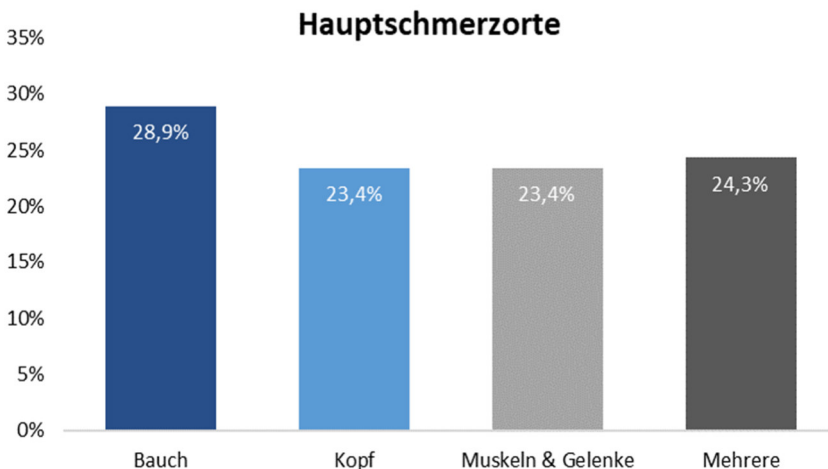


ABBILDUNG 2
SCHMERZORTE DER
TEILNEHMENDEN.

WAS HABEN DIE TEILNEHMENDEN GESAGT ?

SCHMERZEN

Das Geschlecht hatte keinen Einfluss darauf, ob in den letzten drei Monaten Schmerzen aufgetreten sind, d.h. Mädchen und Jungen berichteten gleich häufig Schmerzen.

Abbildung 3 zeigt den Schmerzbeginn der Schülerinnen und Schüler, die unter Schmerzen litten. Ca. 57% von ihnen litten seit mindestens 3 Monaten und ca. 30% sogar seit einem Jahr oder länger unter Schmerzen.

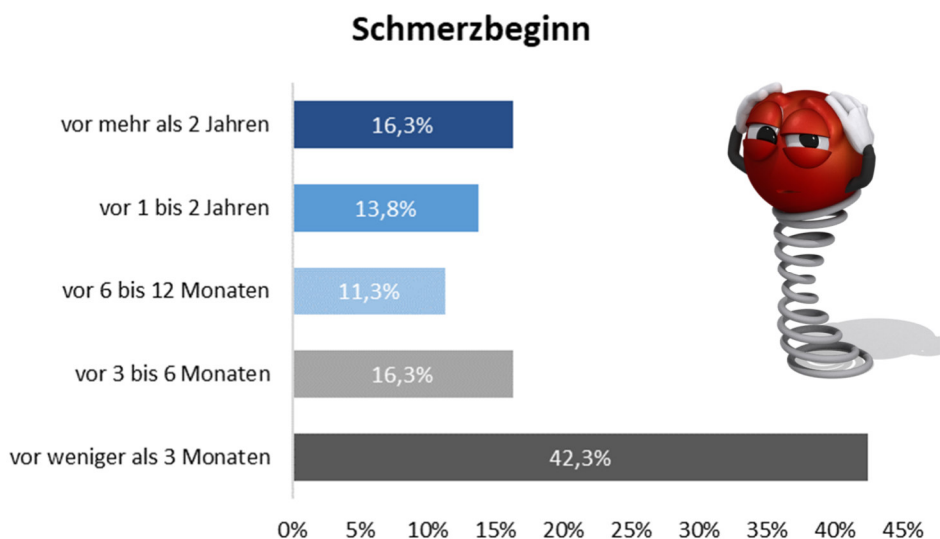


ABBILDUNG 3 SCHMERZBEGINN DER TEILNEHMENDEN.

WAS HABEN DIE TEILNEHMENDEN GESAGT ?

SCHMERZHÄUFIGKEIT UND SCHMERZINTENSITÄT

Abbildung 4 zeigt die Schmerzhäufigkeit der Kinder, die in den letzten 4 Wochen unter Schmerzen litten. Mädchen und Jungen unterschieden sich in der Schmerzhäufigkeit nicht. Die mittlere Schmerzstärke lag mit knapp 5 auf einer Skala von 0 bis 10 im moderaten Bereich.

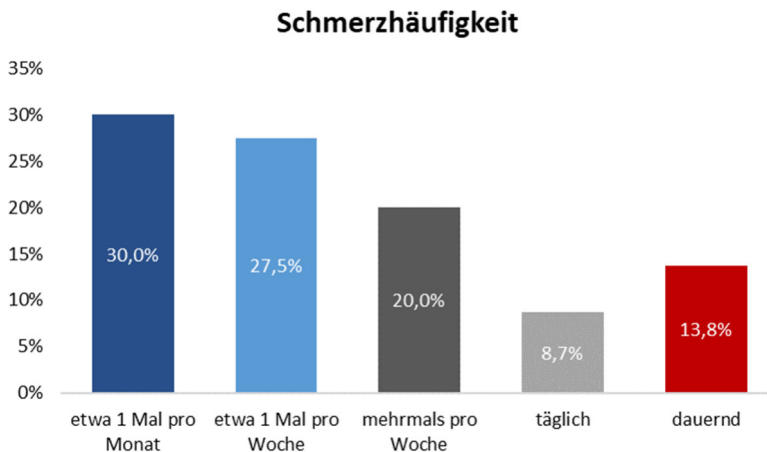
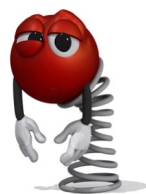


ABBILDUNG 4 SCHMERZHÄUFIGKEIT DER TEILNEHMENDEN.

CHRONISCHE SCHMERZEN

Bei 16,5% der Kinder waren die Schmerzen so häufig, dass sie unter die Definition von chronischen Schmerzen fielen, d.h. ihre Schmerzen bestanden seit mehr als drei Monaten und traten mindestens 1 Mal in der Woche oder häufiger auf. Im Vergleich dazu lag der Wert von chronischen Schmerzen bei den Schülerinnen und Schülern der weiterführenden Schulen in Waltrop bei 31,1%. Über die drei Messzeitpunkte stieg der Anteil der Grundschulkinder mit chronischen auf 22,5% (dritter Messzeitpunkt) leicht an.



WAS HABEN DIE TEILNEHMENDEN GESAGT ?

AUSWIRKUNGEN DER SCHMERZEN AUF SCHUL- UND ARZTBESUCH

25% der Kinder, die chronische Schmerzen hatten, gaben an, dass sie wegen der Schmerzen mindestens einen Tag in der Schule gefehlt haben (s. Abbildung 5). 33,3% der Schülerinnen und Schüler konsultierten innerhalb der letzten drei Monate vor der ersten Befragung einen Arzt wegen der Schmerzen, die Mehrheit davon suchte den Kinder- oder Hausarzt auf.

Schulfehltage aufgrund von Schmerzen

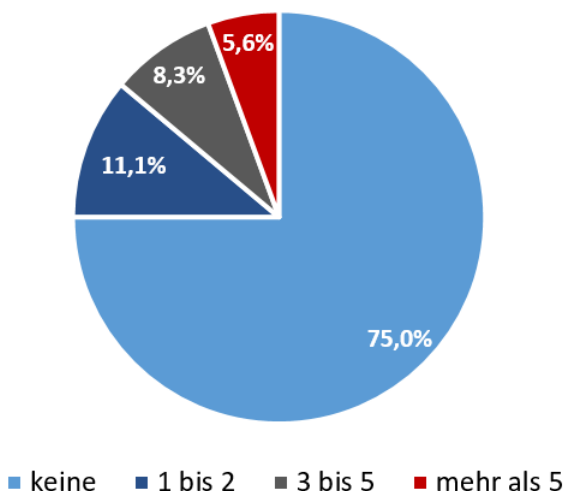


ABBILDUNG 5 SCHULFEHLTAGE IN DEN LETZTEN 4 WOCHEN AUFGRUND VON SCHMERZEN.

WAS HABEN DIE TEILNEHMENDEN GESAGT ?

AUSWIRKUNGEN DER SCHMERZEN AUF DEN ALLTAG DER KINDER

Im Alltag der Kinder mit chronischen Schmerzen zeigte sich, dass es für mehr als 10% von ihnen unmöglich war, etwas mit einem Freund zu unternehmen oder eine Strecke so lang wie ein Fußballfeld zu rennen. Ca. 20% gaben an, einige Schwierigkeiten beim Lesen / Hausaufgaben machen oder beim Ein- und Durchschlafen zu haben (s. Abbildung 6). Für Probleme, regelmäßig Mahlzeiten zu essen, den ganzen Tag in der Schule zu sein und Treppen hochzugehen zeigte sich ein Geschlechtereffekt: Mädchen hatten hier mehr Schwierigkeiten als Jungen.

Probleme/Schwierigkeiten aufgrund von Schmerzen mit folgenden Aktivitäten

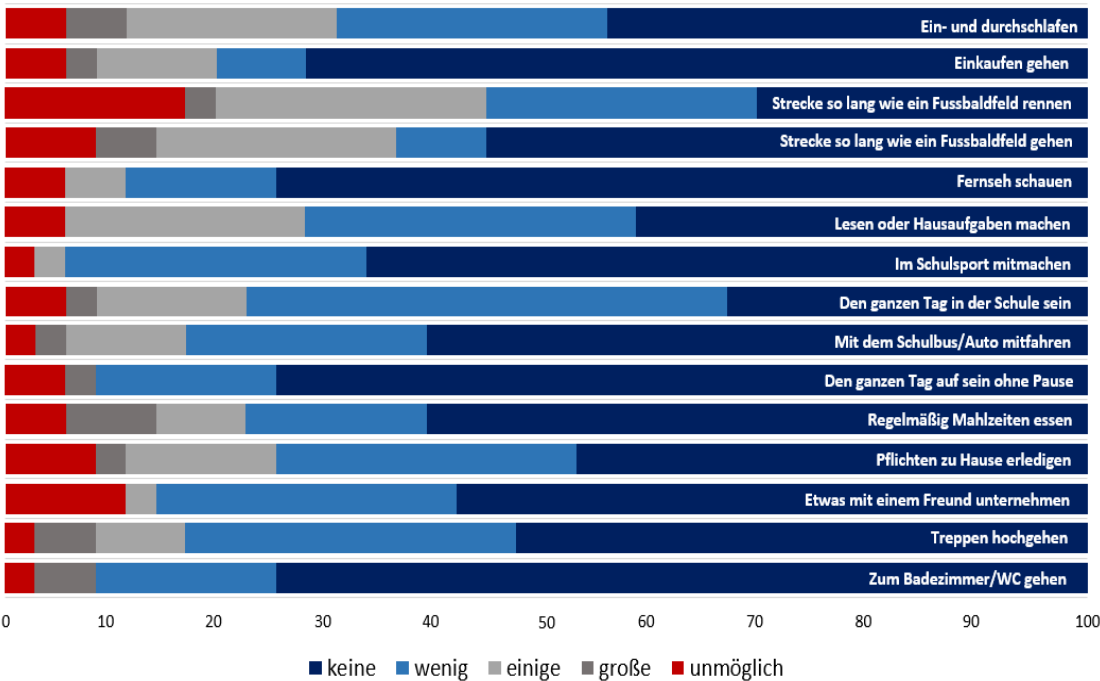


ABBILDUNG 6 SCHMERZBEDINGTE BEEINTRÄCHTIGUNG IM ALLTAG.

WAS HABEN DIE TEILNEHMENDEN GESAGT ?

AUSWIRKUNGEN DER SCHMERZEN AUF DAS LEBEN DER KINDER

Insgesamt erzielten die Mädchen und Jungen mit chronischen Schmerzen in Bezug auf ihre Stimmung (Ängstlichkeit und Bedrücktheit), ihre Beeinträchtigung im Alltag und ihre gesundheitsbezogene Lebensqualität schlechtere Werte als die Schülerinnen und Schüler ohne chronische Schmerzen (s. Abbildung 7).

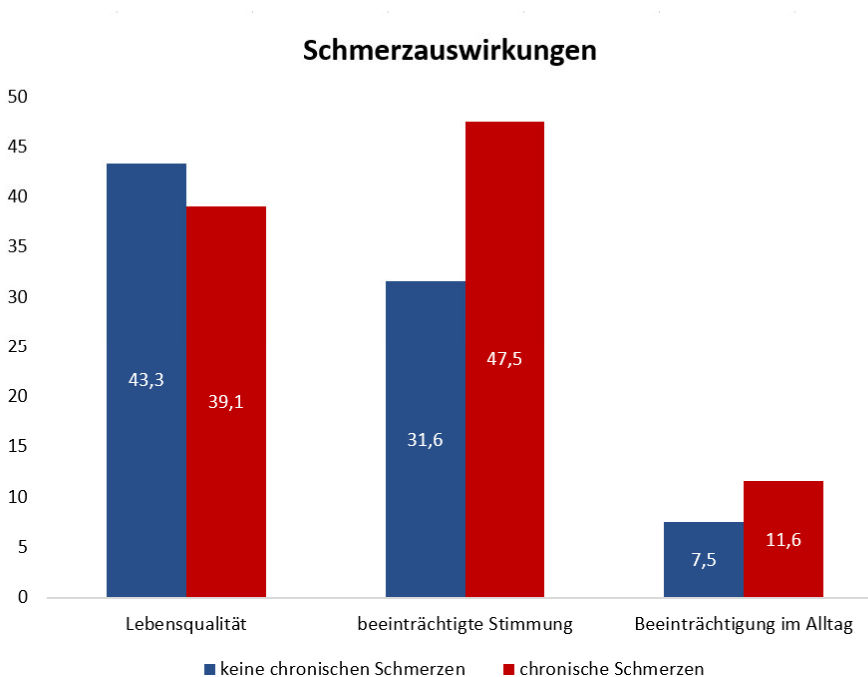


ABBILDUNG 7 SCHMERZBEDINGTE BEEINTRÄCHTIGUNG IN DER LEBENSQUALITÄT, DER STIMMUNG UND IM ALLTAG BEI KINDERN MIT UND OHNE CHRONISCHE SCHMERZEN.

WAS HABEN DIE TEILNEHMENDEN GESAGT ?

AUSWIRKUNGEN DES GESCHLECHTS AUF DIE BEEINTRÄCHTIGUNG IM ALLTAG, DIE STIMMUNG UND DIE LEBENSQUALITÄT

Mädchen waren bei der ersten Befragung zwar etwas ängstlicher als Jungen, bei der gesundheitsbezogenen Lebensqualität und im Alltag zeigten sich jedoch keine statistisch auffälligen Geschlechtseffekte (s. Abbildung 8).

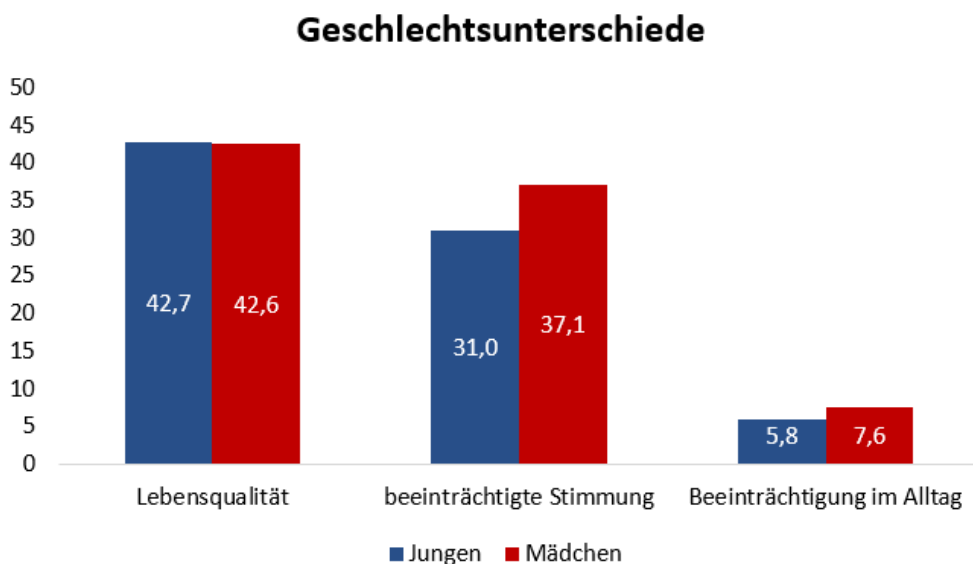


ABBILDUNG 8 GESCHLECHTSUNTERSCHIEDE IN DER LEBENSQUALITÄT, DER STIMMUNG UND IN DER BEEINTRÄCHTIGUNG IM ALLTAG.



AUF EINEN BLICK

Insgesamt zeigt sich, dass bereits 16,5% der Dritt- und Viertklässler von chronischen Schmerzen betroffen sind. Die chronischen Schmerzen wirken sich schon im Grundschulalter deutlich auf den Alltag der Kinder aus: so fehlen sie wegen der Schmerzen häufig in der Schule, sind im Alltag eingeschränkt und zeigen eine ängstlichere und bedrücktere Stimmung als ihre Klassenkameradinnen und Klassenkameraden.

In den weiterführenden Schulen steigen die Zahlen der Kinder und Jugendlichen, die von chronischem Schmerz betroffen sind, auf über 30% an. Auch die damit verbundenen Einschränkungen im Alltag nehmen weiter zu.

Daher erscheint es sinnvoll und notwendig, diesem Problem frühzeitig entgegenzuwirken. Beispielsweise könnten an Schulen durchgeführte Präventionsprogramme Kinder und Jugendliche im Umgang mit Schmerzen unterstützen, um einer weiteren Chronifizierung entgegenzuwirken.

Die Ergebnisse wurden im Rahmen des **MeMaps**-Projektes generiert. Weitere Informationen zum Projekt finden sich unter www.memaps.de