

Ergebnisbericht

(gemäß Nr. 14.1 ANBest-IF)

Konsortialführung:	Prof. Dr. A. Schwirtz, Technische Universität München (TUM)
Förderkennzeichen:	01VSF18016
Akronym:	<i>Beware</i>
Projekttitel:	Stellenwert der Bewegungsdiagnostik zur Förderung früher körperlicher und sportlicher Aktivität bei Kinderrheuma
Autoren:	TUM: A. Schwirtz, J. Gizik, M. Kühne, A. Friedrich DZKJR: J.-P. Haas, M. Hartmann aQua: B. Broge, N. Knizia, P. Vanella DRFZ: J. Klotsche
Förderzeitraum:	1. Februar 2019 – 31. Januar 2023

Inhaltsverzeichnis

I.	Abkürzungsverzeichnis	2
II.	Abbildungsverzeichnis	3
III.	Tabellenverzeichnis	3
1.	Zusammenfassung	5
2.	Beteiligte Projektpartner	6
3.	Projektziele	6
4.	Projektdurchführung	9
5.	Methodik	15
6.	Projektergebnisse	27
7.	Diskussion der Projektergebnisse	47
8.	Verwendung der Ergebnisse nach Ende der Förderung	54
9.	Erfolgte bzw. geplante Veröffentlichungen	56
10.	Literaturverzeichnis	57
11.	Anhang	62
12.	Anlagen	62

I. Abkürzungsverzeichnis

3D	dreidimensional
AMTI	Advanced Mechanical Technology, Inc.
AOK	Allgemeine Ortskrankenkasse
aQua	Institut für angewandte Qualitätsförderung und Forschung im Gesundheitswesen GmbH
BA	Bewegungsanalyse
bdMARDs	Biological Disease Modifying Anti-Rheumatic Drugs
BMI	Body Mass Index
CHAQ	Childhood Health Assessment Questionnaire
cJADAS10	Clinical Juvenile Arthritis Disease Activity Score
CMJ	Counter Movement Jump
csDMARDs	Conventional synthetic Disease Modifying Anti-Rheumatic Drugs
DiD	Difference-in-Differences
DMT	Deutscher Motorik-Test
DRFZ	Deutsches Rheuma-Forschungszentrum
DZKJR	Deutsches Zentrum für Kinder- und Jugendrheumatologie
FD +/-	mit/ohne Funktionsdefizit
FIMA	Fragenbogen zur Inanspruchnahme medizinischer und nicht-medizinischer Versorgungsleistungen im Alter
GBA	Gemeinsamer Bundesausschuss
GDI	Gait Deviation Index
ICON	Inception Cohort Of Newly-diagnosed patients with juvenile idiopathic arthritis
IG	Interventionsgruppe
ILAR	International League of Associations for Rheumatology
JADI-A	Juvenile Arthritis Damage Index - Articular
JIA	Juvenile Idiopathische Arthritis
Kinder-KD	Kerndokumentation rheumakrankter Kinder und Jugendlicher
KiGGS	Studie zur Gesundheit von Kindern und Jugendlichen in Deutschland
KG	Kontrollgruppe
MoMo	Motorik-Modul
NRS	Numerische Rating-Skala
NSAR	Nichtsteroidale Antirheumatika
PedACR	Pediatric American College of Rheumatology
PedsQL	Pediatric Quality of Life Inventory
PMW	Präventives Mobilitäts-Workout
PRO	Patient Reported Outcomes

RCT	Randomized Controlled Trial
ROM	Range of Motion / Bewegungsausmaß
RSK	Rheuma und Sport Kompass
RSK V1	Version 1 RSK Sportbescheinigung
RSK V2	Version 2 RSK Sportbescheinigung
SD	Standardabweichung
TUM	Technische Universität München

II. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Erwartete Entwicklung der Leistungsfähigkeit der Gruppen mit individualisierter Sportberatung (Gruppen 1a, 2a) und Standard-Empfehlung (Gruppen 1b, 2b) in Abhängigkeit anfänglich bestehender Funktionsdefizite (mit Funktionsdefizit (FD+); ohne Funktionsdefizit (FD-)); NRS: Numerische Rating-Skala.....	9
Abbildung 2: Study Flow Chart mit Nennung der Teilnehmerzahlen zu den einzelnen Messzeitpunkten und der Drop-Outs.....	18
Abbildung 3: Datenbasis der Interventions- und Kontrollgruppe mit den jeweiligen Beratungsbestandteilen für t1/t1'; RSK: Rheuma und Sport Kompass	21
Abbildung 4: Studienübersicht mit Messzeitpunkten t0, t1, t2 und stratifizierter, randomisierter Gruppeneinteilung der Patienten mit juveniler ideopathischer Arthritis (JIA)	22
Abbildung 5: Sportberatungsleitfaden im Klinikalltag	52

III. Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Konsortial- und Kooperationspartner	6
Tabelle 2: Zeitaufwand der Intervention	15
Tabelle 3: in Beware verwendete Untersuchungsformen	17
Tabelle 4: Ein- und Ausschlusskriterien der Patienten für t0.....	19
Tabelle 5: Erweiterte Ein- und Ausschlusskriterien der Patienten für t1'	19
Tabelle 6: Eingeschlossene Patienten nach Subgruppen differenziert mit den Drop-outs vor t1; (polyartikuläre JIA: Beteiligung von mehr als 4 Gelenken)	27
Tabelle 7: Übersicht zu den Drop-Out Gründen, differenziert nach den Zeitpunkten t1 und t2	28
Tabelle 8: Patientencharakteristika mit medikamentöser Therapie und Komorbiditäten.....	29
Tabelle 9: Randomisierte Patientengruppe an t1	30
Tabelle 10: Vergleich der sportmotorischen Leistungsfähigkeit gemessen mit dem Deutschen Motorik-Test (DMT) an t2	31
Tabelle 11: Vergleich der Alltagsfunktionalität freies Gehen und Gehen mit vorgegebener Geschwindigkeit (1,3m/s) an t2 mit dem Gait Deviation Index (GDI)	32
Tabelle 12: Vergleich der Alltagsfunktionalität beim Laufen mit dem Gait Deviation Index (GDI), bei der Beweglichkeit und beim Sprung an t2	33

Tabelle 13: Vergleich klinische Parameter zum Zeitpunkt t2	34
Tabelle 14: Vergleich des patientenberichteten Outcomes an t2	35
Tabelle 15: Vergleich der Gesamtpatientengruppe mit gesunden Vergleichsgruppen in der Sportmotorik und in der 3D-BA.....	36
Tabelle 16: Darstellung der Vergleichsgruppen für die GDI Berechnung für das Gehen und Laufen.....	37
Tabelle 17: Veränderungen im zeitlichen Verlauf sportmotorischer Diagnostiken	38
Tabelle 18: Veränderungen im zeitlichen Verlauf der patientenberichteten Outcomes	39
Tabelle 19 Prädiktorenanalyse zum DMT Gesamt-Score, DMT Kraft-Score und GDI Gehen mit freier Geschwindigkeit	40
Tabelle 20. Regressionsergebnisse für Zielvariable PedsQL Gesamtphysisscore (in %).....	42
Tabelle 21. Regressionsergebnisse für Zielvariable derzeitiger Gesundheitszustand (auf Skala 0-10)	42
Tabelle 22. Regressionsergebnisse für Zielvariable Tage mit sportlicher Aktivität aus den letzten 7 Tagen.....	42
Tabelle 23. Tobit-Regressionsergebnisse für Zielvariable schulische Fehltage in den letzten vier Wochen	42
Tabelle 24. Regressionsergebnisse für Zielvariable PedsQL Gesamtphysisscore (in %) – nur Kinder mit Funktionsdefizit	43
Tabelle 25. Regressionsergebnisse für Zielvariable derzeitiger Gesundheitszustand (auf Skala 0-10) – nur Kinder mit Funktionsdefizit	43
Tabelle 26. Regressionsergebnisse für Zielvariable Tage mit sportlicher Aktivität aus den letzten 7 Tagen – nur Kinder mit Funktionsdefizit.....	43
Tabelle 27. Tobit-Regressionsergebnisse für Zielvariable schulische Fehltage in den letzten vier Wochen – nur Kinder mit Funktionsdefizit	43
Tabelle 28: Cut-off Werte des PROs zur Vorhersage eines FD+ im DMT Kraftwert oder DMT Gesamtwert.....	51

1. Zusammenfassung

Hintergrund: Die Juvenile Idiopathische Arthritis (JIA) stellt die häufigste entzündlich rheumatische Gelenkerkrankung im Kindes- und Jugendalter dar. Sie kann trotz leitliniengetreuer medizinischer Versorgung zu Schonhaltungen bis hin zu irreversiblen Fehlstellungen und Destruktionen führen. Unsicherheit besteht über den Einsatz funktioneller Diagnostiken mit Beratung hinsichtlich der Sportteilnahme. Die Folge sind häufige körperliche Inaktivität, langfristige Funktionsdefizite und sekundäre Folgeerkrankungen. *Beware* zielte darauf ab, JIA-Patienten bedarfsgerecht mittels individualisierter Sportberatung auf Basis einer umfassenden Bewegungsdiagnostik zu versorgen und die motorischen Fähigkeiten sowie die Lebensqualität zu verbessern. Hieraus entwickelte Indikationskriterien sollten zu einem effizienten Ressourceneinsatz der funktionellen Diagnostik führen.

Methodik: Es wurden 125 neuerkrankte JIA-Patienten mit einer aktiven (t0) bzw. minimalen Krankheitsaktivität (t1') im Alter zwischen 6 - 16 Jahren eingeschlossen. Für die Patienten erfolgten an 3 (t0, t1, t2) bzw. 2 Messterminen (t1', t2) sportmedizinische und bewegungsdiagnostische (Deutscher Motorik-Test (DMT) und dreidimensionale Bewegungsanalyse (3D-BA)) Untersuchungen sowie Befragungen. Die Studie wurde im Mixed-Methods-Ansatz mit randomisiertem Kontrollgruppendesign zur Effektüberprüfung der Intervention „optimierte Sportberatung auf Basis von quantitativen und qualitativen Erhebungen“ durchgeführt. An t1 (Zeitpunkt minimaler Erkrankungsaktivität) erfolgte eine Randomisierung in eine Interventions- und Kontrollgruppe (Standard-Sportempfehlung) mit einem daran anschließenden Interventionszeitraum von 3-9 Monaten (t1-t2). Zudem wurden ein explorativer Studienansatz zur Identifikation von Funktionsdefiziten sowie eine gesundheitsökonomische Analyse (t0-t2), eine Prozessevaluation und Audits der Studiendurchführung umgesetzt.

Ergebnisse: Im RCT-Studienteil zeigte die Interventionsgruppe nach individueller Sportberatung zu t2 weder eine signifikant bessere Funktionsfähigkeit in der Kraft (Primary Outcome) noch eine bessere Funktion beim Gehen, Laufen oder in der Sportmotorik als die Kontrollgruppe. Anhand einer Risikostratifizierung wurde deutlich, dass bei Erreichen einer kontrollierten, niedrigen Erkrankungsaktivität frühzeitig mit aktiven Übungen und Sport begonnen werden konnte. Im explorativen Studienverlauf (t0-t2) waren signifikante Steigerungen der Gesamtgruppe im Studienabschnitt t0-t1 beim DMT, beim Gehen, Laufen und Springen, bei Beweglichkeitsübungen sowie klinischer und patientenberichteter Endpunkte zu beobachten. Zwischen t1-t2 gab es signifikante Steigerungen überwiegend im DMT (außer Rumpfbeuge). Insgesamt zeigten auffallend viele Studienteilnehmer zu den Zeitpunkten t1 und t2 hohe Defizite in den Funktionen Gehen und Laufen (Gait Deviation Index (GDI)) sowie bei der Ausdauerfähigkeit. Mittels einer Prädiktorenanalyse waren an t0 und t1 subjektive Parameter auszumachen, die das Auftreten eines Funktionsdefizits begünstigen: Lebensstil mit Eigenmotivation zur körperlichen Aktivität und Unterstützung des familiären Umfelds. Die Ergebnisse der gesundheitsökonomischen Analyse ergaben keine Evidenz für eine Vorteilhaftigkeit der individuellen Sportberatung relativ zum Status Quo. Die Studiendurchführung wurde durch die Audits als qualitativ hochwertig eingestuft.

Diskussion: Die dargelegten Ergebnisse zeigen, dass Bewegungsmängel in Folge einer JIA bei Patienten durch eine frühzeitige Sportberatung behandelt werden können. Obgleich keine statistische Evidenz für den vorzugsweisen Einsatz einer individualisierten Sportberatung gegenüber der Standard-Sportberatung gefunden wurde, ist die objektive Analyse der Bewegungsabläufe und der funktionellen Leistungen präventiv von Relevanz. In der Studie zeigte sich, dass klinisch nicht erkennbare Funktionsdefizite während des Gehens durch die 3D-BA erkannt werden. In Abhängigkeit des Ausmaßes des Funktionsdefizits konnte ein Leitfaden mit Indikationskriterien für verschiedene Sportberatungsarten erarbeitet werden. Die Resultate der Prozessevaluation unterstützen die darin auftretende Selektion der durchzuführenden diagnostischen Maßnahmen. Grundsätzlich wird davon ausgegangen, dass der selektive Einsatz der 3D-BA mittelfristig weniger Kosten verursachen würde.

2. Beteiligte Projektpartner

Aus Gründen der Lesbarkeit wird auf eine geschlechtsspezifische Differenzierung verzichtet. Entsprechende Begriffe gelten im Sinne der Gleichbehandlung der Geschlechter.

Tabelle 1: Konsortial- und Kooperationspartner

Name	Institution	Verantwortlichkeit/Rolle
Prof. Dr. A. Schwirtz	TUM, TUM School of Medicine and Health, Department Health and Sport Sciences, Professur für Biomechanik im Sport	<i>Konsortialführerschaft</i> Weiterleitungsverträge für das Projektkonsortium, Projektleitung, sportwissenschaftliche Verantwortung, Datenerhebung und Datenmanagement, Veröffentlichung der Forschungsergebnisse
Prof. Dr. med. J.-P. Haas	DZKJR	<i>Konsortialpartner</i> Medizinische Gesamtkoordination, Patientenrekrutierung, Datenerhebung, Datenmanagement, medizinische Supervision, Bereitstellung des Evaluationsdatensamples, Veröffentlichung der Forschungsergebnisse
Dr. Thomas Grobe	aQua-Institut GmbH, Abteilung für Gesundheitsberichterstattung & Biometrie, Abteilung für Evaluation und Implementierungsforschung	<i>Konsortialpartner</i> Evaluation
Dierk Neugebauer	Deutsche Kinderreuma-Stiftung	<i>Kooperationspartner</i> Unterstützung Vorbereitung für Regelversorgung, Koordination Projektbeiratstreffen
Meike Müller	Allgemeine Ortskrankenkasse (AOK)	<i>Kooperationspartner</i> Vorbereitung einer Übernahme der diagnostischen und therapeutischen Sachleistungen in die Regelversorgung
Dr. Jens Klotsche	Deutsches Rheuma Forschungszentrum	<i>Dienstleister</i> Beratung und Unterstützung bei statistischen Analysen

Als fachlicher Ansprechpartner für Rückfragen nach Projektende steht Herr Prof. Dr. Ansgar Schwirtz (TUM, TUM School of Medicine and Health, Department Health and Sport Sciences, Professur für Biomechanik im Sport) zur Verfügung (Ansgar.Schwirtz@tum.de).

3. Projektziele

Mit einer Inzidenz von 16,6/100 000 pro Jahr (Daten der dt. Krankenkassen) ist die Juvenile Idiopathische Arthritis (JIA) die häufigste chronische rheumatische Erkrankung im Kindes- und Jugendalter (Haas, Häfner, & Truckenbrodt, 2012; Haas & Minden, 2021; Thomschke, Schulz, & Bätzing, 2018). Die Erkrankung befällt Gelenke sowie gelenknahe Strukturen und Sehnen.

Die JIA kann entsprechend der Quantität des zeitlichen Auftretens des Gelenkbefallmusters und zusätzlicher Komorbiditäten, wie z.B. einer Schuppenflechte, in Subkategorien unterteilt werden. Dazu gehören die Oligoarthritis (persistierend, extended), Polyarthritis (Rheumafaktor positiv/negativ), systemische Form (SJIA), Enthesitis-assoziierte Arthritis, Psoriasisarthritis und andere JIA.

Mit dem Auftreten der JIA wird häufig ein Schmerz- und Entzündungskreislauf in Gang gesetzt (Spamer et al., 2012). Dadurch werden Schonhaltungen, muskuläre Dysbalancen, Einschränkungen in Alltagsbewegungen sowie spezifische Fehlstellungen hervorgerufen (Hartmann et al., 2010; Merker, Hartmann, Haas, & Schwirtz, 2018; Merker, Hartmann, Kreuzpointner, Schwirtz, & Haas, 2015; Spamer et al., 2012). Es resultiert in vielen Fällen eine körperliche und sportliche Inaktivität mit langfristigen Defiziten in den motorischen Fähigkeiten (Ausdauer, Kraft, Beweglichkeit, Koordination) (Barth et al., 2016; Philpott, Houghton, & Luke, 2010). Die funktionellen Einschränkungen können während Phasen einer inaktiven Erkrankung, d.h. nach Abklingen der akuten Entzündung und selbst beim Erreichen einer Remission (d.h. kompletter Entzündungsfreiheit) fortbestehen (Hartmann et al., 2010). Die Betroffenen haben damit aufgrund ihrer Erkrankung langfristig ein erhöhtes Risiko für Fehl- und Überbelastungen am Bewegungsapparat, welches bei sportlichen Bewegungen weiter ansteigen kann. Zudem besteht durch ein vermindertes Aktivitätslevel, welches häufig unter dem Niveau von gesunden gleichaltrigen Kindern liegt (Takken et al., 2008), auch ein erhöhtes Risiko für zusätzliche kardiovaskuläre oder Stoffwechsel-Erkrankungen (Aulie et al., 2014; Bos et al., 2016; Lelieveld et al., 2008).

Trotz der durch körperliche und sportliche Inaktivität auftretenden Risiken erhalten JIA-Patienten im kinderrheumatologischen Versorgungsalltag während der aktiven Erkrankungsphase zumeist ein generelles Sportverbot bzw. deutliche Restriktionen hinsichtlich ihrer Sportausübung. Dies wird durch die sehr individuellen Verläufe der Erkrankung, aber auch durch fehlendes Wissen über die individuellen funktionellen und motorischen Fähigkeiten begründet. Folglich erlangen viele dieser Patienten nach Ende ihrer aktiven Erkrankung erst verzögert ihre altersentsprechende Funktionsfähigkeit wieder, so dass daraus Defizite in den motorischen Fähigkeiten resultieren (Philpott et al., 2010). Bei rund 25 % der heute 18-24-jährigen ehemaligen JIA-Patienten können erhebliche Einschränkungen sogar während Alltagsbewegungen nachgewiesen werden (Barth et al., 2016).

Die Teilnahme an körperlicher und sportlicher Aktivität ist ein wichtiger Aspekt, um den Betroffenen eine altersgerechte Teilhabe zu ermöglichen. Sie gilt nach internationaler Studienlage bei Kindern mit rheumatischen Erkrankungen bei inaktiver Krankheitsaktivität als sicher und hat eine positive Wirkung auf die physische und psychische Entwicklung der Kinder und Jugendlichen (Bos et al., 2016; Lelieveld et al., 2010; Philpott et al., 2010; Takken et al., 2008). Neben der persönlichen (psychosozialen) Perspektive der Betroffenen (Bos et al., 2016; Lelieveld et al., 2010) ist eine Risikobeurteilung funktioneller Defizite auch gesundheitsökonomisch von hoher Bedeutung. Die allgemeine klinische Diagnostik sowie die etablierten Kinderreuma-Scores berücksichtigen dies nicht ausreichend, sodass es derzeit an einer Risikobeurteilung funktioneller Defizite mangelt. Zusätzlich differenzierte Bewegungsdiagnostiken liefern hier entscheidende Zusatzbefunde, welche in eine individuelle Bewegungs- und Sportberatung einfließen können.

Zur Beurteilung der funktionellen Fähigkeiten bieten sich biomechanische Messmethoden, wie z.B. die 3D-BA oder Fitnesstests an (Emery, 2004; Stief, Holder, Bohm, & Meurer, 2021; Woll, Albrecht, & Worth, 2017). Beispielsweise konnten durch die objektive Beurteilung von Alltagsbewegungen mithilfe der 3D-BA in der Gangbewegung von JIA-Patienten Rotationsfehlstellungen, Bewegungseinschränkungen, Fußdeformitäten sowie Fehl- und Überbelastungen quantifiziert werden (Hartmann et al., 2010; Hartmann et al., 2012; Merker, Hartmann, Haas, et al., 2018; Merker et al., 2015). Die Ergebnisse können in die individuelle Therapie einfließen und für entsprechende Handlungsanweisungen zur sicheren sportlichen Aktivität genutzt werden.

Trotz der bekannten Risiken bzgl. der Entwicklung funktioneller Defizite wurde der diagnostische Mehrwert komplexer Bewegungsdiagnostik, wie z.B. der 3D-BA oder dem Deutschen Motorik-Test (DMT) nicht in prospektiven Studien untersucht. Die etablierten klinischen Scores zur Beurteilung einer JIA enthalten keine objektiven funktionellen Parameter. Daher ist unklar, wie und wann die Bewegungsdiagnostik bei JIA-Patienten zur objektiven funktionellen Beurteilung eingesetzt werden sollte und welche Teilergebnisse für die Beratung hinsichtlich der Sportteilnahme entscheidend sind. Das Projekt *Beware* adressierte diese für die funktionelle Versorgung der Patienten wesentlichen Fragen.

Beware zielte als prospektive Kohorten- und Interventionsstudie darauf ab, Kriterien für den Einsatz geeigneter Methoden zur funktionellen Diagnostik mit Sportberatung für JIA-Patienten zu evaluieren. Projektergebnisse sind Indikationskriterien, die zu einem effizienten Ressourceneinsatz der funktionellen Diagnostik führen, und ein EDV-basiertes Sportberatungsinstrument. Insbesondere soll die Versorgung der JIA-Patienten optimiert werden, die aufgrund ihrer Erkrankung Funktionseinschränkungen aufweisen. Die Ziele sind, die motorischen Fähigkeiten und die Lebensqualität betroffener Kinder und Jugendlicher zu verbessern. Dazu wurde zusätzlich eine gesundheitsökonomische Bewertung der Kosten- und Nutzenparameter vorgenommen.

Die übergeordneten Ziele der *Beware*-Studie stellen sich zusammengefasst wie folgt dar:

1. Explorative und evaluationsgestützte Definition und Etablierung geeigneter prädiktiver funktioneller Parameter zur Abschätzung der Sporttauglichkeit mit Verminderung des Risikos für die Entwicklung funktioneller Langzeitschäden bei Patienten mit Neumanifestation einer JIA.
2. Möglichst frühe Behandlung des entstandenen Bewegungsmangels und der einhergehenden Funktionsdefizite durch die aktive Kinderrheuma-Erkrankung, um kurz- und langfristige Folgen zu minimieren.
3. Bereitstellung eines Indikatorensets zur frühen Sportberatung in der flächendeckenden Versorgung für spezialisierte Fachärzte.
4. Beurteilung der Sicherheit einer frühen Sportberatung bezüglich Erkrankungsverlauf und funktioneller Defizite.

Zur Erreichung dieser Ziele wurden folgende Arbeitshypothesen verfolgt:

Primäre Arbeitshypothese

- a) Auf Basis einer differenzierten Bewegungsdiagnostik inklusive 3D-BA und Fitnesstest ist frühzeitig eine individualisierte Sportberatung möglich. Deren Umsetzung erlaubt es, JIA-Patienten mit kontrolliert minimaler Entzündungsaktivität und bestehenden Funktionseinschränkungen (Sportmotorik, Gehen, Laufen, Springen, Beweglichkeit), im Gegensatz zu Patienten mit herkömmlichen funktionellen Therapieempfehlungen, eine altersentsprechende Funktionsfähigkeit (Kraft) innerhalb des ersten Behandlungsjahres wieder zu erlangen (s. Abbildung 1).

Sekundäre Arbeitshypothesen

- b) Der größte Teil der JIA-Patienten kann bei Erreichen einer kontrollierten niedrigen Erkrankungsaktivität unter Verwendung wissenschaftlich basierter Beratungstools frühzeitig mit aktiven Übungen und Sport beginnen. Die Intervention einer frühzeitigen Sportberatung beeinflusst weder die Entzündungsaktivität, noch die erkrankungsbedingte Schmerzintensität (Safety).
- c) Die gesundheitsbezogene Lebensqualität verbessert sich durch eine differenzierte Beratung zur frühzeitigen Rückkehr in den aktiven Sport.
- d) Nur Patienten mit bestimmten Erkrankungscharakteristiken benötigen eine komplexe Bewegungsdiagnostik.

- e) Bereits bei Erkrankungsbeginn lässt sich eine Gruppe von Patienten charakterisieren, die nach Erreichen einer inaktiven Erkrankung eine differenzierte Bewegungsdiagnostik benötigen wird.

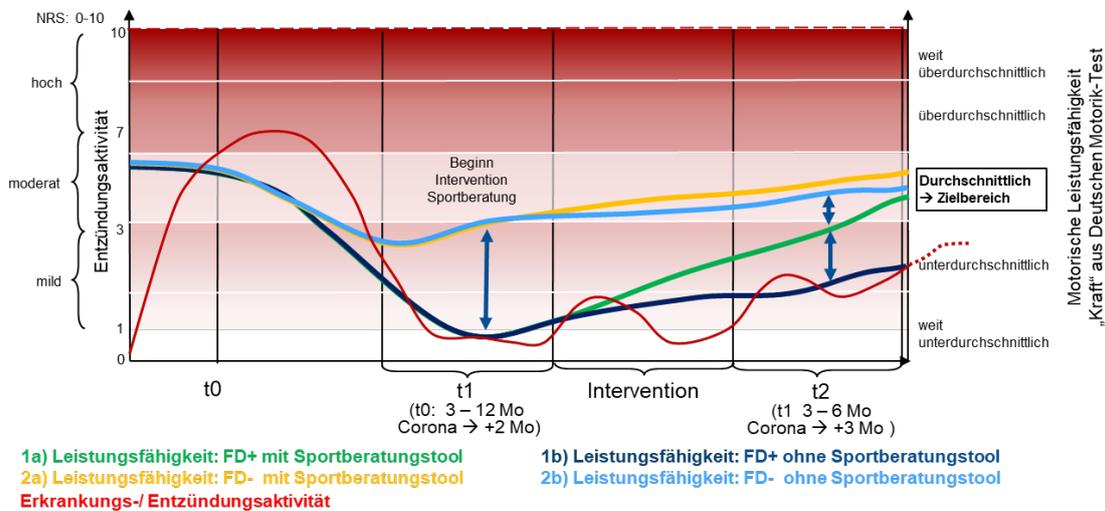


Abbildung 1: Erwartete Entwicklung der Leistungsfähigkeit der Gruppen mit individualisierter Sportberatung (Gruppen 1a, 2a) und Standard-Empfehlung (Gruppen 1b, 2b) in Abhängigkeit anfänglich bestehender Funktionsdefizite (mit Funktionsdefizit (FD+); ohne Funktionsdefizit (FD-)); NRS: Numerische Rating-Skala

Die Hypothesen wurden durch verschiedene Endpunkte bestimmt.

Primärer Endpunkt:

- Verbesserung der Funktionsfähigkeit (DMT Kraft-Score)

Sekundäre Endpunkte:

- Parameter des DMT (20m Sprint, rückwärts balancieren, seitliches Hin- und Herspringen, Rumpfbeuge, Standweitsprung, Liegestütz, Sit-Ups, Sechs-Minuten-Lauf; Gesamt-Score) (Bös, Schlenker, et al., 2009)
- kinematische und kinetische Daten der Ganganalyse inklusive des Gang-Scores Gait Deviation Index (Schwartz & Rozumalski, 2008), der Lauf- und Sprunganalyse, der Kniebeugebewegung, der aktiven Gelenkbeweglichkeit
- gleichbleibend minimale Entzündungsaktivität und Schmerzintensität
- Verbesserung der gesundheitsbezogenen Lebensqualität

Darüber hinaus werden klinische Daten wie die medikamentöse Therapie, der Gelenkstatus, die subjektive Einschätzung zum Erkrankungszustand, der Hilfsmittelgebrauch sowie die körperliche/sportliche Aktivität in der Freizeit und Schule als auch die anthropometrischen Daten berücksichtigt.

4. Projektdurchführung

Das Projekt *Beware* wurde prospektiv in einem Mixed-Methods-Ansatz durchgeführt mit randomisiertem Kontrollgruppendesign zur Effektüberprüfung im Rahmen quantitativer (z.B. 3D-BA und Fitnessstest) und qualitativer Erhebungen (z.B. Fragebögen über WebApp (Walker et al., 2017); s. Anlage 2, 3) sowie unter Einsatz eines explorativen Studiendesigns zur Identifikation von Funktionsdefiziten. Der Förderzeitraum betrug 48 Monate (Februar 2019 bis Ende Januar 2023) und wurde vom Innovationsausschuss des Gemeinsamen Bundesausschuss (GBA) mit rund 1,77 Millionen Euro gefördert.

Das Projekt war in eine Vorbereitungsphase, die Phase der Datenerhebung inklusive der Interventionsphase und die Abschlussphase gegliedert. In der Vorbereitungsphase wurden in Abstimmung mit den Konsortialpartnern zunächst die organisatorische und medizinische Gesamtkoordination geplant, die nötigen Verträge (Weiterleitungsverträge, Kooperationsvereinbarungen) geschlossen, Partner und Leistungserbringer rekrutiert, Datenschutzkonzepte entwickelt und ein Ethikvotum eingeholt. Ab Mai 2019 erfolgte der Einschluss der Patienten und der Beginn der Phase der Datenerhebung für das explorative Studiendesign (Messzeitpunkt t0). Das randomisierte Kontrollgruppendesign startete ab August 2019 mit der Durchführung der Intervention (Messzeitpunkt t1/t1'). Die Überprüfung der Intervention (t2) erfolgte ab Dezember 2019. Parallel zur Datenerhebung erfolgten die fortlaufende Datenaufbereitung und -auswertung, die Entwicklung und Anpassung der Sportberatungssoftware, die Kontrolle der Datenqualität und Prozesse sowie die datengestützte Evaluation durch das aQua-Institut. Diese Phase wurde durch regelmäßige Treffen des Konsortiums sowie des gesamten Projektbeirats begleitet. In der Abschlussphase wurden die Auswertung der Projektziele, die gesundheitsökonomische Analyse, die Entwicklung eines Indikatorensets sowie die Vorbereitung für die Weitergabe von Schulungsmaterialien für Ärzte bearbeitet.

Entwicklung EDV-basierter Sportberatungssoftware

Im Rahmen des *Beware*-Projekts wurde eine Sportberatungssoftware entwickelt. Dazu wurde in der Vorbereitungsphase die bereits bestehende und im DZKJR genutzte Excel-Version einer für den Arzt automatisierten, erkrankungsbasierten und datenbankgestützten Schulsportbescheinigung, in eine flexible Webanwendung überführt. In einer Machbarkeitsstudie erfolgte im Vorfeld der Studie eine Überprüfung dieses Instrumentes (Hartmann et al., 2018). Die Entwicklung dieses Sportberatungstools mit dem Namen Rheuma und Sport Kompass (RSK) benötigte mehrere Schritte und wurde vor Beginn der Interventionsphase im August 2019 produktiv gesetzt. Vorab erfolgte eine komplette Logiküberprüfung des datenbankbasierten Instruments. Zudem wurden alle Klinikärzte des DZKJR darin geschult, um eine fehlerfreie Nutzung im Klinikalltag sicherzustellen (s. Anlage 11).

Innerhalb der Datenerhebungsphase erhielten sowohl die Patienten der Interventionsgruppe (IG) also auch der Kontrollgruppe (KG) durch die Nutzung des RSK-Sportberatungstools eine Sportbescheinigung (s. Anlage 11). Diese erfolgte auf Basis eines Bewertungsschemas rheumaspezifischer Gesundheitsfaktoren (Aktivität der Arthritis, systemische Beteiligung, Bewegungseinschränkung, Achsfehlstellung, Belastbarkeit aufgrund von Schmerzen, Kortison dosis, Osteoporose/-penie, Organbefall, Muskelschwäche und Gelenkinjektion) mit Cutoff-Werten (Hartmann et al., 2018) oder subjektiver Arzteinschätzung. Dabei wurden jeweils die meist beeinträchtigten Gelenke in den Regionen „untere Extremität“, „obere Extremität“ und „Wirbelsäule“ beurteilt. Die Einschätzung der Gesundheitsfaktoren bildeten die Grundlage der RSK-Sport- und Bewegungsempfehlungen für die erlaubten Intensitäten (erlaubt: „ohne Einschränkung“, „mit mittlerer Intensität“, „mit niedriger Intensität“ oder „zu vermeiden“) von Sportartengruppen und funktionellen Anforderungen, sodass schließlich ein Vorschlag für die Sportteilnahme generiert wurde („volle Teilnahme“, „differenzierte Teilnahme“, „Sportverbot“). Der Vorschlag des Sportberatungstools musste durch den Arzt überprüft und konnte ggf. manuell angepasst werden. Der Studienarzt generierte mithilfe des RSK-Sportberatungstools nach der medizinischen Untersuchung sowohl für die Interventions- als auch die KG eine Sportbescheinigung (RSK V1) (s. Anhang 4). Nach absolvierter interdisziplinärer Fallbesprechung der Ergebnisse aller eingesetzten Erhebungsinstrumente erstellte der Studienarzt ausschließlich für die IG eine weitere Sportbescheinigung (RSK V2). Dabei flossen die Ergebnisse aller durchgeführten Untersuchungen in die Einschätzung der Gesundheitsfaktoren und in einen Koordinationsfaktor, welcher auf Basis der bewegungsdiagnostischen Erhebungen subjektiv vom Studienarzt eingeschätzt wurde. Die IG erhielt zum Abschluss der Sportberatung die Version 2 der Sportbescheinigung (RSK V2). Die KG erhielt im Abschlussgespräch des Klinikaufenthalts durch den Studienarzt die erste Version der Sportbescheinigung (RSK V1) (s. Anhang 4).

Das RSK-Sportberatungsmodul wurde während der Projektlaufzeit bis zum Beginn der Einschussphase erweitert und optimiert: Die erste Anpassung (Q4/2019) beinhaltete die ergänzende Möglichkeit für den Arzt, die auf medizinischer Basis errechneten Sportempfehlungen des RSK automatisiert in eine umfassende Liste von Sportarten übertragen zu lassen. Somit wurde die Beratung zu passenden Sportarten erheblich unterstützt.

Um für alle Patienten die gleiche Software einsetzen zu können wurden im Anschluss keine Änderungen hinsichtlich der Funktionen vorgenommen. Es wurde daran gearbeitet, die Weitergabe der Sportberatungssoftware zu ermöglichen, sodass diese auch ab dem dritten Quartal 2020 von externen dritten (Kinder- und Jugendrheumatologen) verwendet werden könnte. Im dritten Quartal 2021 erfolgte eine weitere Optimierung bzw. Erweiterung des Sportberatungsmoduls. Es wurden Teile der Sportberatungsdokumente, wie Bewegungskarten (Sportübungen), die Aktivitätspyramide (s. Anlage 6) und die Zielvereinbarung (s. Anlage 7) zur Implementierung vorbereitet. Die Einbettung in das Studiendokument erfolgte noch nicht, um gleichbleibende Prozeduren zu ermöglichen. Die Beratung des Patienten kann somit bei Bedarf noch einmal vereinfacht und die Usability des Sportberatungstools verbessert werden. Seit dem Projektende ist die Sportberatungssoftware als beta-Version einsetzbar und kann auf Nachfrage kinderrheumatologisch tätigen Ärzten zur Verfügung gestellt werden (s. Anlage 11).

Hinsichtlich der Interoperabilität des RSK ist nach Rückversicherung bei der Gematik keine Anmeldung im Interoperabilitätsverzeichnis vesta notwendig, da kein Datentransfer nach extern, zum Beispiel zu anderen Fachkliniken oder niedergelassenen Ärzten, stattfindet. Der Patient erhält das Dokument in Papierform für die Schule oder den Sportverein.

Beschreibung der Intervention individualisierte Sportberatung

Im Fokus des Versorgungsforschungsprojekts stand die individualisierte Sportberatung (Intervention) von jungen JIA-Patienten. Das Ziel war es, die Kinder und Jugendlichen nach Abklingen der Erkrankungsaktivität auf Basis der Daten ihrer umfassenden Bewegungsdiagnostik zur (Wieder-)Aufnahme von sportlichen Aktivitäten zu beraten, um so mehr Bewegung im Alltag zu fördern und ein sicheres Sporttreiben zu ermöglichen. Die ausgesprochenen Empfehlungen waren individuell an die Einschränkungen und Funktionsdefizite der Patienten angepasst. Dadurch sollten nicht nur die ursprüngliche Gelenkfunktion, Lebensqualität und motorische Leistungsfähigkeit wiederhergestellt werden, sondern auch langfristige Folgen von Funktionseinschränkungen und körperlicher Inaktivität minimiert werden (s. Abbildung 1).

Die Empfehlungen der Sportberatung basieren auf multidisziplinären Untersuchungen:

Bei der medizinischen Untersuchung durch den Studienarzt wurden klinische Daten zum Krankheitszustand sowie verschiedene Informationen zur Sporthistorie der Teilnehmenden anamnestisch erhoben (s. Anlage 5).

Eine physiotherapeutische Erhebung des Gesamtkörpergelenkstatus inklusive der Hände wurde durchgeführt, um die aktive Beweglichkeit und bei Einschränkungen die passive Beweglichkeit in die Sportberatung einfließen lassen zu können (s. Anlage 8 und Anlage 9). Eine statistische Auswertung erfolgte dazu nicht.

Des Weiteren füllten die Teilnehmenden einen Fragebogen zur Lebensqualität, zum subjektiven Krankheitszustand, zum Hilfsmittelgebrauch sowie zur körperlichen und sportlichen Aktivität aus (s. Anlage 2). Teile des Fragebogens wurden nach den Klinikaufhalten (Phase t0-t1, t1-t2/t1'-t2)) auch zuhause in unterschiedlichem Umfang wöchentlich oder monatlich eingesetzt, um den Gesundheitszustand, die körperliche und sportliche Aktivität sowie die Lebensqualität (nur physische Komponente) der Patienten zu beobachten (s. Anlage 3). Sowohl in der Klinik als auch zuhause erfolgt die Befragung mithilfe einer WebApp (Walker et al., 2017). Die WebApp wurde ausschließlich zur Befragung der Patienten mittels Handy, Tablet oder PC genutzt.

Ein weiterer Teil der multidisziplinären Untersuchungen war die bewegungsdiagnostische Untersuchung. Hierbei wurde unter anderem der DMT verwendet, um die motorische Leistungs-

fähigkeit der Kinder und Jugendlichen zu quantifizieren (s. Anlage 10). Dafür führten die Teilnehmenden acht Testaufgaben aus, die sämtliche motorische Fähigkeiten (Schnelligkeit, Ausdauer, Kraft, Koordination, Beweglichkeit) abbildeten und mit Normdaten einer gesunden Kohorte verglichen wurden (Bös, Schlenker, et al., 2009; Kurth, 2007; Woll, Kurth, Opper, Worth, & Bös, 2011). Diese Testung sollte Aufschlüsse über eventuelle Funktionsdefizite in den einzelnen sportmotorischen Bereichen geben.

Des Weiteren wurde bei der bewegungsdiagnostischen Datenerhebung die biomechanische 3D-BA, ein etabliertes, valides und objektives Instrument zur Bestimmung von funktionellen Einschränkungen, eingesetzt (Broström, Esbjörnsson, von Heideken, & Iversen, 2012; McGinley, Baker, Wolfe, & Morris, 2009). Im Bereich von Kindern und Jugendlichen mit Rheuma kann diese nicht-invasive und strahlungsfreie Diagnostik verwendet werden, um die Funktionalität und auftretende Belastung der betroffenen und benachbarten Gelenke während dynamischer Alltagsbewegungen zu quantifizieren und so Fehlstellungen oder Fehlbelastungen frühzeitig zu erkennen (Bazarnik-Mucha et al., 2020; Esbjörnsson et al., 2015; Hartmann et al., 2010; Merker et al., 2015). In *Beware* wurden diese Informationen für die Sportberatung herangezogen, um eine krankheitsgerechte Dosierung und Auswahl von Sportangeboten zu finden und Langzeitschäden am Bewegungsapparat zu verhindern. Es wurden eine Gang-, Lauf- und eine Sprunganalyse sowie einzelne Beweglichkeitsübungen durchgeführt.

Die individualisierte Sportberatung (Intervention) basiert demnach nicht nur auf klinischen Daten, sondern auch auf einer umfassenden Einschätzung funktioneller Fähigkeiten sowie der subjektiven Selbsteinschätzung der Patienten und der Behandler/ Tester, sodass dem beratenden Arzt eine individuelle Beurteilung und Empfehlung der Sportteilnahme möglich wird. In einer interdisziplinären Fallbesprechung mit Studienärzten, Sportwissenschaftlern und Studienphysiotherapeuten wurden die klinischen (medizinischen Untersuchungen), die patientenberichteten und die bewegungsdiagnostischen Daten ausgetauscht, um die Intervention der Sportberatung vorzubereiten.

Die Sportberatung (s. Anhang 2) bestand aus einem persönlichen Gespräch, in dem den Patienten der IG durch den Studienarzt Möglichkeiten einer erkrankungsangepassten sportlichen Aktivität aufgezeigt wurden. Gemeinsam mit dem Patienten wurde ein individueller Bewegungsplan entwickelt. Innerhalb des Gesprächs wurden Kompetenzen vermittelt, eigene Stärken und mögliche Barrieren besprochen sowie konkrete individuelle Handlungsanweisungen gegeben. Die Sportberatung erfolgte unter Berücksichtigung des sportlichen Interesses der Kinder und Jugendlichen. Die Ergebnisse des Beratungsgesprächs waren eine Aufklärung zu angemessener körperlicher Aktivität (Aktivitätspyramide) (s. Anlage 6) und eine Zielvereinbarung (s. Anlage 7), die Patient und Arzt unterschrieben und welche bis zum nächsten Klinikaufenthalt (t2) galten. Zudem wurden die Patienten in ein generelles Übungsprogramm für Rheumaerkrankte Kinder und Jugendliche, das Präventive Mobilitätsworkout (PMW), eingewiesen (s. Anhang 1). Ein weiteres Ergebnis war eine individuell angepasste Teilbescheinigung für den Sport, welche mit Hilfe des RSK durch den Studienarzt erstellt wurde (s. Anlage 11).

Die Patienten (n =6), die sich bereits vor der Covid-19 Pandemie in der Interventionsphase befanden, wurden zudem vom Studienarzt telefonisch individuell und äquivalent zur ursprünglichen Sportberatung nachberaten, um die Durchführbarkeit der Intervention trotz eventueller Einschränkungen (Ausgangs-/Kontaktbeschränkung, Schließungen von Sportstätten etc.) zu sichern.

Durch das randomisierte Kontrollgruppendesign (randomized controlled trial, RCT) erhielt nur ein Teil der Teilnehmenden die individualisierte Sportberatung als Intervention (s. Anhang 2, Anlage 6 und 7). Die Kontrollgruppe erhielt den Therapie-Standard (s. Anhang 3) nach S2k-Leitlinie: „Kinder und Jugendliche mit JIA sollen zu einem aktiven Lebensstil und zu sportlichen Aktivitäten ermutigt werden.“(Oommen et al., 2020) Dies bestand ebenso wie bei der IG (IG) aus der Sportbescheinigung (RSK) und dem generellen Beweglichkeitsprogramm für zu Hause (PMW) (Kreuzpointner et al., 2013) (s. Anhang 1). Nach der letzten Studienmessung (t2) er-

hielten auch die Patienten der KG eine individualisierte Sportberatung gemäß der IG (s. Anhang 2). Die Unterschiede der Intervention und der Standard-Empfehlung werden in Abbildung 3 dargestellt.

Indikationskriterien

Neben einer gesteigerten körperlichen und sportlichen Aktivität war die Etablierung von Indikationskriterien, die es behandelnden Ärzten ermöglichen, Patienten optimal und ressourceneffizient in ihrer funktionellen Fähigkeit einzuschätzen und sie angemessen zum Sporttreiben zu beraten, ein weiteres Ziel von *Beware*. Dieses Indikatorenset soll zukünftig betreuenden Ärzten anhand spezifischer Gesundheitsparameter aufzeigen, welche sportlichen Belastungsformen für den Patienten möglich und gesundheitsfördernd sind.

Ablauf Erhebungszeitpunkte

Im Rahmen des Beware-Projekts waren für jeden Patienten mindestens zwei Datenerhebungszeitpunkte (t1 und t2), bestenfalls drei Datenerhebungszeitpunkte (t0, t1 und t2) im DZKJR geplant (s. Anhang 4). Zu Beginn des ersten Erhebungszeitpunktes (t0) überprüfte die Studienschwester wöchentlich den Kalender des DZKJR, um potenzielle Studienteilnehmer zu identifizieren. Die relevanten Informationen wurden per E-Mail an das Beware-Studienteam und die Stationsärzte weitergeleitet. Sobald ein potenzieller Patient in der Klinik aufgenommen wurde, überprüfte der behandelnde Stationsarzt nach der klinischen Standarduntersuchung die Ein- und Ausschlusskriterien (s. Tabelle 4). Bei Erfüllung der Einschlusskriterien erfolgte eine kurze Studienaufklärung, gefolgt von einer detaillierten Aufklärung durch den Studienarzt oder einen Beware-Sportwissenschaftler. Diese Informationen wurden an das Beware-Studienteam und den Stationsarzt gemeldet. Am Ende des ersten Kliniktags erhielt der Patient seine Studiennummer. Innerhalb der ersten zwei Tage nach Einschluss erfolgte durch den Studienarzt die Sportanamnese (s. Anlage 5) und die Erstellung der Sportbescheinigung "Sportverbot" mithilfe des RSKs sowie die Erhebung des Gelenkstatus (s. Anlage 8 und 9) durch die Studien-Physiotherapeuten. Zusätzlich wurden die Patienten per WebApp (s. Anlage 2) befragt und am zweiten Kliniktag (spätestens am dritten Tag) fand die bewegungsdiagnostische Untersuchung statt. Bei Bedarf wurde eine mögliche Kortisonbehandlung oder -einspritzung eingeleitet. Ab dem dritten Kliniktag plante die Studienschwester zusammen mit den Patienten, wenn möglich, den Termin für den zweiten Klinik-Erhebungszeitpunkt (t1). Die Patienten wurden auch über den Fragebogen zur Inanspruchnahme medizinischer und nicht-medizinischer Versorgungsleistungen im Alter (FIMA; s. Anlage 1) während des Klinikaufenthalts informiert, welcher durch die Studienschwester zwei bis drei Wochen vor t1 postalisch an den Patienten nach Hause versandt wurde. Dieser füllte ihn zuhause aus und brachte ihn zur t1 Messung ins DZKJR mit. Zusammen mit dem Abschlussbrief erhielt der Patient eine Information zur Studienteilnahme für den zuweisenden Arzt am Heimatort.

Zwischen den Erhebungszeitpunkten t0 und t1 wurden die Patienten monatlich per WebApp befragt (s. Anlage 3). Das Studienteam überwachte das regelmäßige Ausfüllen der Fragebögen. Etwaige generelle oder gesundheitliche Rückmeldungen der Patienten in der Klinik wurden dokumentiert (s. Anlage 13).

Die wöchentliche Überprüfung des Klinikkalenders galt auch zur Erkennung der wiederkehrenden Patienten für den Erhebungszeitpunkt t1. Im Kalender wurde geprüft, ob ein potenzieller Patient für einen Einschluss in die Studie zu t1 passte (s. Tabelle 5). Die Informationen wurden analog zu t0 an das Studienteam weitergegeben. Der behandelnde Stationsarzt überprüfte am ersten Kliniktag den Entzündungsstatus des Patienten und teilte die Ergebnisse dem Studienarzt mit. Der Studienarzt oder ein Studien-Sportwissenschaftler klärten die Patienten, die erst zu t1 in die Studie aufgenommen wurde, über die Studienteilnahme auf.

Studienpatienten, bei denen zu diesem Zeitpunkt eine erhöhte JIA-Aktivität festgestellt wurde (t0a; s. Anhang 4), erhielten ein Sportverbot durch den Studienarzt. Sie befanden sich nach dem Klinikaufenthalt weiterhin im Studienabschnitt t0-t1 und wurden beim nächsten Klinikau-

fenthalt erneut hinsichtlich ihrer Einschlussbedingungen für die Interventionsphase (t1-t2) geprüft. Wenn sich der klinische Zustand der erhöhten JIA-Aktivität innerhalb von 12 Monaten nach der t0-Erhebung nicht änderte, wurde die Studie für diesen Patienten beendet.

Bei Patienten, die eine minimale JIA-Aktivität (Consolaro, Calandra, Robbiano, & Ravelli, 2014) an t1 aufwiesen, erfolgte innerhalb der ersten beiden Kliniktage eine Sportanamnese. Es wurde eine Sportbescheinigung (RSK V1) erstellt.. Die Patienten wurden mittels der WebApp befragt (s. Anlage 2) und erhielten spätestens am dritten Kliniktag eine komplette bewegungsdiagnostische Untersuchung und einen Gelenkstatus (s. Anlage 8 und 9). Im Anschluss erfolgte eine unmittelbare Auswertung aller erhobenen Daten und die Einteilung, ob ein Funktionsdefizit bei dem Patienten vorlag ($z < 98$ im Kraft-Score des DMT). Die Ergebnisse wurden in der interdisziplinären Fallbesprechung (Studienarzt, Studien-Sportwissenschaftler, Studien-Physiotherapeuten) ausgetauscht. Nach dem Gespräch führte der Studienarzt die Randomisierung des Patienten zur Interventions- oder KG durch (verblindet für Studien-Sportwissenschaftler und Studien-Physiotherapeuten). Je nach Einteilung erfolgte für die Patienten der IG ein Sportberatungsgespräch mithilfe der RSK-Sportberatungssoftware, in dem eine finale Sportbescheinigung (RSK V2) erstellt wurde. Zudem fertigte der Studienarzt gemeinsam mit dem Patienten eine Aktivitätspyramide und eine Zielvereinbarung an (s. Anhang 2) und händigte dem Patienten diese aus. Die KG erhielt am Ende des Klinikaufenthalts den zuvor erstellten Sportbescheinigung (RSK V1). Entsprechend zu t0 wurde durch die Studienschwester wenn möglich ein Termin für den nächsten Erhebungszeitpunkt in der Klinik (t2) mit dem Patienten vereinbart. Zwischen den Erhebungszeitpunkten t1/t1' und t2 erfolgte monatlich und in reduzierter Form wöchentlich per WebApp eine Befragung des Patienten (s. Anlage 3), welche durch das Studienteam kontrolliert wurde. Das Versenden des FIMAs (s. Anlage 1) fand ca. zwei bis drei Wochen vor t2 statt. Bei den t1' eingeschlossenen Patienten fand zusätzlich das Rücksenden des FIMAs zeitnah nach t1 statt. Eine Rückmeldung des Patienten im Zeitraum zwischen den Klinikaufenthalten wurde dokumentiert (s. Anlage 13).

Für den dritten Erhebungszeitpunkt (t2) eines Patienten überprüfte die Studienschwester wöchentlich den Klinikkalender und informierte wie zu t0 und t1 das Studienteam und den Stationsarzt. Letzterer überprüfte am ersten Kliniktag im Rahmen der klinischen Standarduntersuchung den Entzündungsstatus des Patienten und teilte die Ergebnisse dem Studienarzt mit. Die Studie wurde für diejenigen Patienten beendet, bei denen aufgrund einer ärztlichen Entscheidung aufgrund einer Reaktivierung keine Bewegungsdiagnostik durchgeführt werden konnte. Bei den weiter teilnehmenden Patienten führte der Studienarzt innerhalb der ersten beiden Kliniktage die Sportanamnese durch und befragte den Patienten zum Einfluss durch die Covid-19 Pandemie (s. Anlage 4). Es erfolgten analog zu t1 die Befragung per WebApp (s. Anlage 2), die komplette bewegungsdiagnostische Untersuchung, der Gelenkstatus und die interdisziplinäre Fallbesprechung. Am Ende dieser Besprechung erfolgte die Entblindung des Studienteams. Die IG erhielt durch den Studienarzt an t2 eine weiterführende Sportberatung. Die KG hatte die Möglichkeit eine Sportberatung (Intervention; s. Anhang 2) mithilfe der RSK-Sportberatungssoftware zu erhalten.

Alle Maßnahmen zu den Erhebungszeitpunkten t0, t1, t2 und in den Phasen t0-t1 sowie t1-t2 sind in Tabelle 3, Abbildung 2 und Abbildung 4 dargestellt.

Zeitaufwand der Intervention

Der Zeitaufwand der Intervention belief sich für die Patienten auf ca. 4,5 Stunden jeweils für t1 und t2. Die jeweilige Beteiligung der Mitarbeitenden ist in Tabelle 2 dargestellt.

Tabelle 2: Zeitaufwand der Intervention

	Patient	Studienarzt	Sportwissenschaftler	Physiotherapeut
Sportanamnese	30 min	30 min		
Fragebogen	30 min		30 min	
Gelenkstatus	60 min		60 min	60 min
3D-BA	60 min		60 min	60 min
DMT	60 min		60 min	60 min
Auswertung und Interpretation			90-120 min	
Interdisziplinäres Gespräch		30 min	30 min	30 min
Sportberatungsgespräch	30 min	30 min		
Gesamtdauer	270 min	90 min	330-360 min	210 min

Alle Untersuchungen wurden von qualifiziertem Personal der jeweiligen Disziplinen durchgeführt. So wurden die klinischen Untersuchungen von Fachärzten, der Gelenkstatus von ausgebildeten Physiotherapeuten sowie die 3D-BA von Sportwissenschaftlern und Physiotherapeuten durchgeführt. Alle Mitarbeitenden waren in den einzelnen Testungen geschult und erhielten Einweisungen in den Umgang mit personenbezogenen Daten.

Dieses ausführliche und voll umfängliche Vorgehen wurde für das Studiensetting konzipiert mit dem weiteren Ziel, Erkenntnisse für eine Übertragbarkeit in die Regelversorgung zu gewinnen. Im Rahmen des explorativen Ansatzes sollte innerhalb des Projekts ein Indikatorenset entwickelt werden, um herauszustellen welche Messmethoden aussagekräftig und notwendig für die Beratung sind. So könnten zukünftig Ressourcen eingespart und der Zeitaufwand für Patienten und Mitarbeiter verringert werden, um die Übertragung des Ansatzes in die Versorgung zu erleichtern.

5. Methodik

Beware liegt ein exploratives Studiendesign zur Identifikation von Funktionsdefiziten (t0 und t1) mit anschließender Intervention im kontrollierten, randomisierten Design (t1) und nachfolgender Effektüberprüfung (t2) zu Grunde. Es fand eine qualitative und quantitative Datenerhebung an drei Messzeitpunkten (t0-t2) statt, mit dem Ziel anhand der Ergebnisse ein Set an prognostischen Kriterien für eine Sporttauglichkeit junger Rheuma-Patienten und Kriterien für eine bedarfsgerechte Beurteilung funktioneller Fähigkeiten zu entwickeln. Zudem erfolgten eine gesundheitsökonomische Bewertung der Kosten- und Nutzenparameter und eine Prozessevaluation inklusive Auditierung der Studiendurchführung.

Fallzahlplanung

Die Fallzahlplanung beruhte auf dem primären Endpunkt der motorischen Leistungsfähigkeit (Kraft-Score aus dem DMT) zum Zeitpunkt t1 und etwa 3-6 Monate später zu t2. Ziel der Intervention (t1-t2) war die Verbesserung des Ergebnisses im Bereich der motorischen Leistungsfähigkeit durch eine komplexe Bewegungsdiagnostik und differenzierte Sportberatung mithilfe der RSK-Sportberatungssoftware. Es wurde davon ausgegangen, dass zwischen der IG und KG über diesen Zeitraum eine Differenz von etwa 18 Perzentilen, dies entspricht einer Differenz der z-Werte des Leistungstests von 5,5 Punkten, entstehen und die IG damit deutlich besser abschneiden würde als die KG. Die Standardabweichung der z-Werte wurde bei beiden

Akronym: Beware

Förderkennzeichen: 01VSF18016

Gruppen als gleich mit etwa 8,0 angenommen. Bei einem geforderten α -Fehler von maximal 5% und einer Power von 80% benötigt man bei gleicher Gruppengröße eine Fallzahl von insgesamt etwa 54 Patienten. Berücksichtigt wurde eine Drop-Out Rate, die sich aufgrund des einzuhaltenden Zeitfensters zwischen t1 und t2 in beide Gruppen gleichermaßen aufgrund äußerer nicht zu beeinflussender Ereignisse ergibt (z.B. aufgrund schulischer Verpflichtungen, Ferienzeiten, Entfernung zwischen DZKJR und Heimatort) von 20%, so erhöht sich die benötigte Fallzahl auf insgesamt etwa 68 Patienten.

Die verwendeten Erhebungsinstrumente und gewonnenen Daten aller Messtermine sind in Tabelle 3 dargestellt.

Tabelle 3: in Beware verwendete Untersuchungsformen

Medizinische Untersuchung	Ergebnis Merkmal	Endpunkt	t0	Zeitraum t0-t1	t1	Zeitraum t1-t2	t2
Diagnose	qualitativ		x		(x)		(x)
Alter bei Krankheitsbeginn	quantitativ		x		-		-
Krankheitsdauer	quantitativ		x		x		x
Medikamentöse Therapie	qualitativ		x		x		x
PedACR Core Set (Arzteinschätzung Gesundheitszustand, Eltern-/Patienteneinschätzung allgemeines Wohlbefinden, Anzahl aktiver Gelenke, Anzahl bewegungseingeschränkter Gelenke, CHAQ ¹ , Blutsenkungsgeschwindigkeit)	quantitativ / qualitativ		x		x		x
cJADAS 10² (Arzteinschätzung Gesundheitszustand, Eltern-/Patienteneinschätzung allgemeines Wohlbefinden, Anzahl aktiver Gelenke)	quantitativ / qualitativ	sekundär / Entzündungsaktivität	x		x		x
JADI-A³ (Arzteinschätzung zur Gelenkerstörung)	qualitativ		x		x		x
Schmerz nach NRS-Skala	quantitativ	sekundär	x		x		x
Physiotherapeutische Untersuchung							
Gelenkstatus Gesamtkörper mit Händen	quantitativ / qualitativ		x		x		x
Bewegungsdiagnostische Untersuchung							
Anthropometrische Daten (Alter, Geschlecht, Körperhöhe (Perzentile), Gewicht (Perzentile), BMI (Perzentile), Relation Muskel/Fett (2-Punkt-Hautfaltenmessung))	quantitativ		x		x		x
3D-BA Gang-Score Kinematik + Kinetik Gehen bei selbstgewählter/vorgegebener Geschwindigkeit und beim Laufen	quantitativ	sekundär	x		x		x
3D-BA Kniebeuge und -streckung	quantitativ	sekundär	x		x		x
3D-BA Streck sprung und Landung	quantitativ	sekundär			x		x
3D-BA aktive Beweglichkeit	quantitativ	sekundär	x		x		x
Deutscher Motorik-Test: einzel & gesamt Score, Kraft-Score* (20m Sprint*, rückwärts balancieren, seitliches Hin- und Herspringen, Rumpfbeuge, Standweitsprung* , Liegestütz* , Sit-Ups* , 6-Minuten Lauf)	quantitativ	primär* / sekundär	Balance, Rumpfbeuge		x		x
Patientenbefragung							
Erkrankungszustand⁴	qualitativ		x	WebApp	x	WebApp	x
Hilfsmittelgebrauch⁴	qualitativ		x		x		x
Körperliche/sportliche Aktivität in Freizeit & Schule ⁵	qualitativ		x	WebApp	x	WebApp	x
Gesundheitsbezogene Lebensqualität (PedsQL)	quantitativ / qualitativ	sekundär	x	WebApp	x	WebApp	x
Fragebogen zur Inanspruchnahme medizinischer und nicht-medizinischer Versorgungsleistungen im Alter (FIMA) (modifiziert für Kinder)	quantitativ				x		x
Individuelle Auswirkungen der Covid-19 Pandemie	quantitativ / qualitativ						x

Legende: ¹CHAQ = Childhood Health Assessment Questionnaire ²cJADAS10 = clinical Juvenile Arthritis Disease Activity Score für 10 Gelenke ³JADI-A = Juvenile Arthritis Damage Index – Articular ⁴nach Fragebogen Kerndokumentation rheumakrankter Kinder und Jugendlicher ⁵nach Fragebogen körperliche Aktivität Kerndokumentation rheumakrankter Kinder und Jugendlicher 2015/2016 und KIGGS Fragebogen WebApp: Erkrankungszustand, inklusiver Schmerzen, Schulfehlzeiten, körperliche Aktivität und Lebensqualität * Bestandteile des DMT Kraft-Scores

Stichprobe

Untersucht wurden neuerkrankte Kinder und Jugendliche mit einer JIA und aktiver Gelenkentzündung. Die Ein- und Ausschlusskriterien der Studie zeigt Tabelle 4. Zum Erreichen der für die Berechnung des Primary Outcome notwendigen Patientenzahl wurde es im Verlauf der Studie notwendig, zusätzlich Patienten zum Zeitpunkt t1 einzuschließen, bei denen keine t0 Messung vorlag (t1' genannt). Die Ein- und Ausschlusskriterien waren für t1' so angepasst, dass kein Unterschied zwischen den Gruppen t1 und t1' entstand (s. Tabelle 5). Die Rekrutierung der Studienteilnehmer erfolgte monozentrisch am DZKJR über einen Zeitraum von insgesamt 38 Monaten.

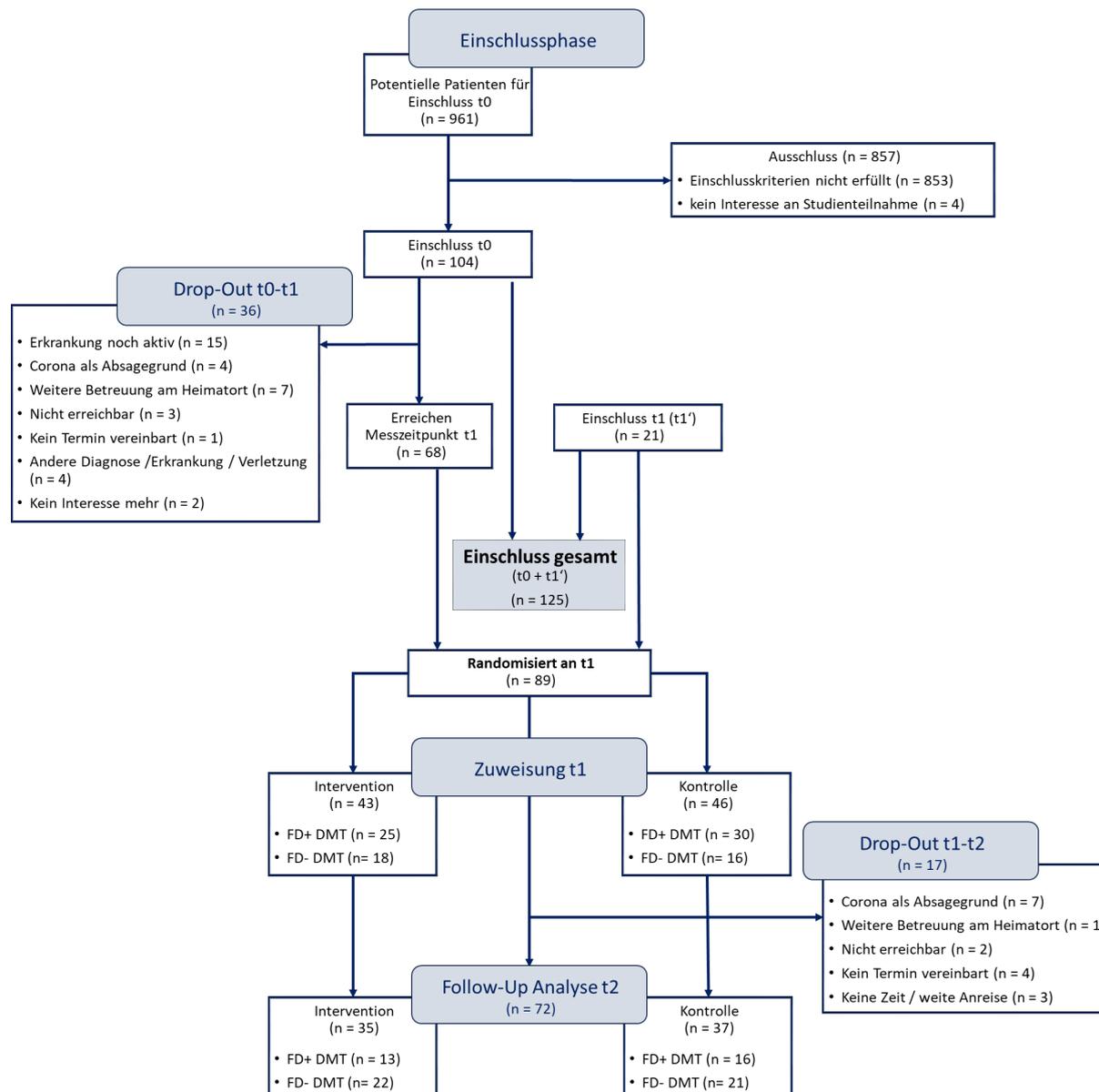


Abbildung 2: Study Flow Chart mit Nennung der Teilnehmerzahlen zu den einzelnen Messzeitpunkten und der Drop-Outs

Der Patienteneinschluss begann für t0 im Mai 2019 und für t1' im April 2020. Die letzten t0-Patienten wurden im Dezember 2021 und die letzten t1'-Patienten im Juni 2022 eingeschlossen. Unter Berücksichtigung aller Einschlusskriterien konnten insgesamt 125 Kinder und Jugendliche rekrutiert werden. Davon absolvierten 104 Patienten t0, 89 Patienten die Studienmessung t1 und 72 Patienten schlossen die Studie inklusive des Untersuchungszeitpunkts t2 vollständig ab. Der Investigator musste 24 Teilnehmende aus der Studie nehmen; 19 waren Drop-Outs aus persönlichen Gründen und 10 Patienten verließen die Studie als „lost to follow-

up“. Die Ausfallquote lag bei 35 % zwischen den Zeitpunkten t0 und t1 und bei 19 % zwischen t1 und t2. Insgesamt konnten 42 % der Teilnehmenden die Studie nicht komplett beenden (s. Abbildung 2).

Tabelle 4: Ein- und Ausschlusskriterien der Patienten für t0

Einschlusskriterien	Ausschlusskriterien
<ul style="list-style-type: none"> • Diagnose einer JIA nach ILAR-Kriterien (Petty et al., 2004) • Neuerkrankung (≤ 12 Monate) • Vorbehandlung mit nichtsteroidalen Antirheumatika (NSAR) und Kortison (max. 0,2 mg/kg Körpergewicht Prednisolon-Äquivalent) ist möglich • Aktive JIA-Erkrankung nach (Wallace, Ruperto, & Giannini, 2004) • Alter ≥ 6 bis 16 Jahre • Beteiligung der unteren und/oder oberen Extremität und/oder der Wirbelsäule • Schriftliche Einwilligung der Studienteilnahme (Patient und Eltern/Erziehungsberechtigte) • Deutschsprachig 	<ul style="list-style-type: none"> • Vorbehandlung mit Conventional Disease Modifying Anti-Rheumatic Drugs (csDMARDs) (> 3 Monate) und/oder Biological Disease Modifying Anti-Rheumatic Drugs (bDMARDs) (> 3 Monate) • Vorbehandlung mit Kortison $> 0,2$ mg/kg Körpergewicht Prednisolon-Äquivalent • Chronische Schmerzstörung • Neurologische Erkrankungen • Auffälligkeiten kognitiver Leistungsfähigkeit • Schwangerschaft/Stillen • Kein Interesse • Teilnahme an anderen Interventionsstudien

Tabelle 5: Erweiterte Ein- und Ausschlusskriterien der Patienten für t1'

Erweiterte Einschlusskriterien	Erweiterte Ausschlusskriterien
<ul style="list-style-type: none"> • Diagnose einer JIA nach ILAR-Kriterien (Petty et al., 2004) • Krankheitsdauer bei Erstvorstellung bei einem Kinderrheumatologen/ kinderrheumatologisches Zentrum ≤ 12 Monate • Screening Intervalle bei einem Kinderrheumatologen/ kinderrheumatologischen Zentrum ≤ 6 Monate • Krankheitsdauer gesamt ≤ 24 Monate bei Messung t1 • Vorbehandlung mit nichtsteroidalen Antirheumatika (NSAR) und Kortison (auch $> 0,2$ mg/kg Körpergewicht Prednisolon-Äquivalent) ist möglich • Inaktive JIA-Erkrankung nach (Wallace et al., 2004) • Alter ≥ 6 bis 17 Jahre • Beteiligung der unteren und/oder oberen Extremität und/oder der Wirbelsäule • Schriftliche Einwilligung der Studienteilnahme (Patient und Eltern/Erziehungsberechtigte) • Deutschsprachig 	<ul style="list-style-type: none"> • Bereits bei t0 eingeschlossen • Einnahme von csDMARDs (> 15 Monate) und/oder bDMARDs (> 15 Monate) • Zurückliegende Gelenkinjektion (< 4 Wochen) • Chronische Schmerzstörung • Neurologische Erkrankungen • Auffälligkeiten kognitiver Leistungsfähigkeit • Schwangerschaft/Stillen • Kein Interesse • Teilnahme an anderen Interventionsstudien

Legende: csDMARD – conventional synthetic disease modifying anti-rheumatic drug, bDMARD – biologic DMARD, ILAR - International League of Associations for Rheumatology, NSAR – non-steroidal anti-rheumatic drug

Für den explorativen als auch für den RCT Studienteil wurde sowohl für den DMT als auch für Daten zum patientenberichteten Outcome und der Lebensqualität auf literaturbasierte Vergleichsdaten zurückgegriffen (Bös, Schlenker, et al., 2009; Kurth, 2007; Listing et al., 2018; Milatz et al., 2016; Schmidt, Will, Henn, Reimers, & Woll, 2016; Varni, Limbers, & Burwinkle, 2007b; Woll et al., 2011). Die Einordnung der DMT Ergebnisse wurde durchgeführt anhand

von z-Werten, die auf Normwerten zur motorischen Leistungsfähigkeit von Kindern und Jugendlichen aus der deutschlandweiten Erhebung im Rahmen der MoMo-Studie basieren (Bös, Schlenker, et al., 2009).

Die Analyse der Gang-Scores GDI Kinematik und Kinetik Gehen bei selbstgewählter/vorgegebener Geschwindigkeit und beim Laufen erfolgte zur optimierten Vergleichbarkeit auf der bestehenden Datenbasis gesunder Kinder und Jugendlicher, die im DZKJR mit gleicher Methodik vor Studienbeginn erhoben wurde (Merker, Hartmann, Haas, et al., 2018). Die Teilnehmer der gesunden Vergleichsgruppe waren 6 bis 20 Jahre alt. Als Ausschlusskriterien galten akute Schmerzen, orthopädische Schäden im Bereich der Wirbelsäule, Hüft-, Knie-, Sprung- und Fußgelenke sowie neurologische oder rheumatisch-entzündliche Erkrankungen als auch vorherige Operationen an der Wirbelsäule, den Hüft-, Knie-, Sprunggelenken oder Füßen. Das Verfahren entspricht der klinischen Anwendung. In Bezug auf die KG wird ein GDI ≥ 100 als normal definiert, wobei eine Differenz von zehn Punkten einer Standardabweichung entspricht. Eine Veränderung von einer Standardabweichung wird als klinisch relevant definiert. Der GDI der JIA-Patienten wurde für beide Beine getrennt berechnet, aber nur die Seite mit der größeren Auffälligkeit gemäß der GDI-Kinematik wurde mit demselben Bein bei t2 verglichen. Die Betrachtung des anderen Beines wurde für die weiteren Analysen vernachlässigt, da dieses weniger stark oder teilweise nicht betroffen war. Die Auswertung des GDI-Kinetik orientiert sich an dem Resultat der Kinematik.

Studiendesign

Zum Zeitpunkt t0 (Baseline) wurden verschiedene klinische und bewegungsdiagnostische Daten der Patienten erfasst (s. Abbildung 4 und Tabelle 3). Dabei erfolgte eine ergänzende Diagnostik durch die Studienärzte (medizinische Untersuchung) sowie die Studien-Physiotherapeuten (Gelenkstatus des gesamten Körpers ausschließlich für die interdisziplinäre Fallbesprechung). Zudem wurde zu Beginn des stationären Aufenthalts die Bewegungsdiagnostik durch die Sportwissenschaftler und/oder Physiotherapeuten durchgeführt. Diese Diagnostik enthielt zum Zeitpunkt t0 neben der 3D-BA unter anderem die Überprüfung der Rumpfbeweglichkeit und des Gleichgewichts anhand von Übungen des DMT. Zur Beurteilung des subjektiven Erkrankungszustands wurde eine Patientenbefragung durchgeführt. Alle Teilnehmenden erhielten am Ende ihres Aufenthalts von t0 aufgrund der vorliegenden Entzündungsaktivität (Einschlusskriterium) durch die behandelnden Ärzte die standardmäßige Empfehlung keine oder nur eine sehr begrenzte sportliche Aktivität auszuüben. Dies entspricht der gültigen S2k-Leitlinie „Therapie der Juvenilen Idiopathischen Arthritis“, die eine Vermeidung von Sport mit hohen Belastungskomponenten und Kontaktsportarten empfiehlt. In entlasteter Form sind körperliche Aktivitäten, wie z.B. Spazierengehen möglich (Oommen et al., 2020).

Die Überprüfung auf Funktionsdefizite fand zum Zeitpunkt t1, 3-12 Monate nach t0, statt. Hier erfolgte auch der ergänzende Einschluss von t1'-Patienten. Als notwendige Bedingung für diesen Zeitpunkt galt das Erreichen bzw. das Vorliegen einer minimalen, kontrollierten Erkrankungsaktivität. Dieses wurde nach Consolaro et al. (Consolaro et al., 2012; Consolaro, Calandra, et al., 2014) durch den behandelnden Arzt anhand des clinical Juvenile Arthritis Disease Activity Score 10 (cJADAS10) für oligoartikuläre Patienten ($\leq 1,5$) und für polyartikuläre Patienten ($\leq 2,5$) überprüft. Falls ein Patient aufgrund der Covid-19 Pandemie trotz vorliegender Inaktivität (telefonische Abfrage durch Studienarzt) nach zwölf Monaten nicht ins DZKJR kommen konnte, wurde der Zeitraum zwischen t0 und t1 auf maximal 14 Monate verlängert. Analog zu t0 fanden zum Messzeitpunkt t1 medizinische Untersuchungen und eine Patientenbefragung statt. In der Bewegungsdiagnostik wurde neben der 3D-BA die sportliche Funktionsfähigkeit mittels DMT erhoben (s. Anlage 10). In einer interdisziplinären Fallbesprechung mit Studienarzt, Sportwissenschaftler und Physiotherapeut wurden alle erhobenen Daten ausgetauscht, um die Intervention der Sportberatung vorzubereiten.

Die Zuteilung zu IG und KG fand zum Zeitpunkt t1 durch eine stratifizierte Blockrandomisierung statt. Zur Vermeidung eines Bias erfolgte die Stratifizierung der Patienten mit minimaler Erkrankungsaktivität nach den Merkmalen Funktionsdefizit (*Gruppe 1*: JIA-Patienten mit Funk-

tionsdefizit (FD+) und *Gruppe 2*: JIA-Patienten ohne Funktionsdefizit (FD-) und Anzahl betroffener Gelenke (<5; ≥5) erst nach der sportwissenschaftlichen Beurteilung und Einschätzung der körperlichen und motorischen Funktionsdefizite. Als FD+ wurde eine unterdurchschnittliche Leistung im Kraft-Score des DMT ($z < 98$) definiert. Die Stratifizierung nach der Anzahl der betroffenen Gelenke berücksichtigt die JIA Kategorie (oligo- vs. polyartikuläre JIA) und damit indirekt die Schwere der Erkrankung und die daraus abgeleitete medikamentöse Therapie.

Die Intervention bestand aus einer individuellen, persönlichen Sportberatung (Merker, Hartmann, Schrödl, et al., 2018), wobei die Empfehlungen des Beratungstools RSK (Hartmann et al., 2018), welche auf Basis der klinischen Parameter erstellt werden, Anwendung fanden (s. Anhang 2). Darüber hinaus wurden quantitative Daten der bewegungsdiagnostischen Untersuchung und die Ergebnisse der interdisziplinären Fallbesprechung und der Patientenbefragung mit in die individuelle Sportberatung einbezogen. Zusätzlich bekam jeder Teilnehmer der IG und KG eine Einweisung in das PMW (s. Anhang 1), einem Heimtrainingsprogramm für JIA-Patienten (Kreuzpointner et al., 2013). Die KG erhielt zur Belastungsorientierung die mit dem RSK erstellte Standard-Sportempfehlung (Hartmann et al., 2018) (s. Anhang 3). Der Interventionszeitraum betrug je Patient drei bis sechs Monate. Durch die besonderen Umstände während der Covid-19 Pandemie konnte dieser bei Bedarf auf maximal neun Monate verlängert werden.

Zum Zeitpunkt t_2 erfolgte drei bis maximal neun Monate nach Interventionsbeginn die Kontrolle der Effekte der Intervention (Abschlussuntersuchung). Die medizinische, physiotherapeutische und bewegungsdiagnostische Untersuchung sowie die Patientenbefragung entsprachen dabei organisatorisch und methodisch den Abläufen des Termins zu t_1 . Zusätzlich wurden über einen Fragebogen individuelle Auswirkungen der Covid-19 Pandemie hinsichtlich Einschränkungen im Ausüben körperlicher Aktivität bzw. Sporttreiben erfasst (s. Anlage 4). Die Messung erfolgte für die Untersuchungsleiter der Bewegungsdiagnostik einseitig verblindet, so dass diese nicht über die Gruppenzuordnung der Versuchsperson informiert waren. Die Untersuchungsgruppe mit Intervention erhielt nach beendeter Studienmessung eine zweite, weiterführende Sportberatung. Die KG mit der Standard-Sportempfehlung nach S2k-Leitlinie (s. Anhang 3) erhielt an t_2 ebenfalls die individuelle Sportberatung durch den Studienarzt.

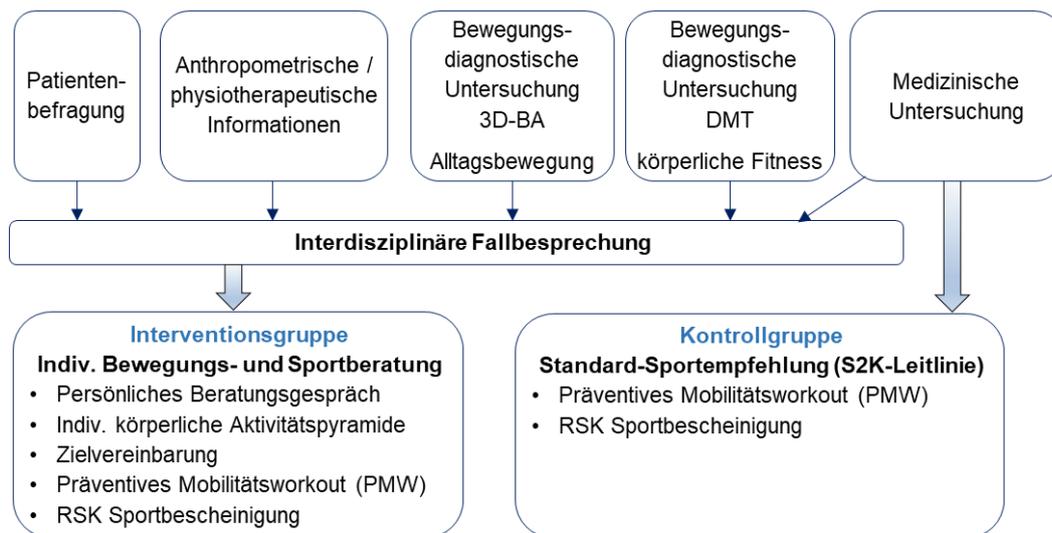


Abbildung 3: Datenbasis der Interventions- und Kontrollgruppe mit den jeweiligen Beratungsbestandteilen für t_1/t_1' ; RSK: Rheuma und Sport Kompass

Zwischen den Messzeitpunkten erfolgte jeweils eine Phase des Monitorings (t_0-t_1 , t_1-t_2) zum Stand der Erkrankung und zum Ausmaß der körperlichen und sportlichen Aktivität sowie der physischen Lebensqualität monatlich (t_0-t_1) bzw. wöchentlich und monatlich (t_1-t_2) (s. Abbildung 4; s. Anlage 3). Die Befragung erfolgte über eine WebApp (Walker et al., 2017), zu der

jeder Patient einen individualisierten Zugang vorab im DZKJR an t0 bzw. t1 erhielt. Zudem füllten die Patienten den für Kinder modifizierten Fragebogen zur Inanspruchnahme medizinischer und nicht-medizinischer Versorgungsleistungen im Alter (FIMA) (Seidl et al., 2015) bis zu drei Wochen vor den Messterminen t1 und t2 bzw. kurz nach t1 (bei t1' Patienten) in Papierform aus (s. Anlage 1).

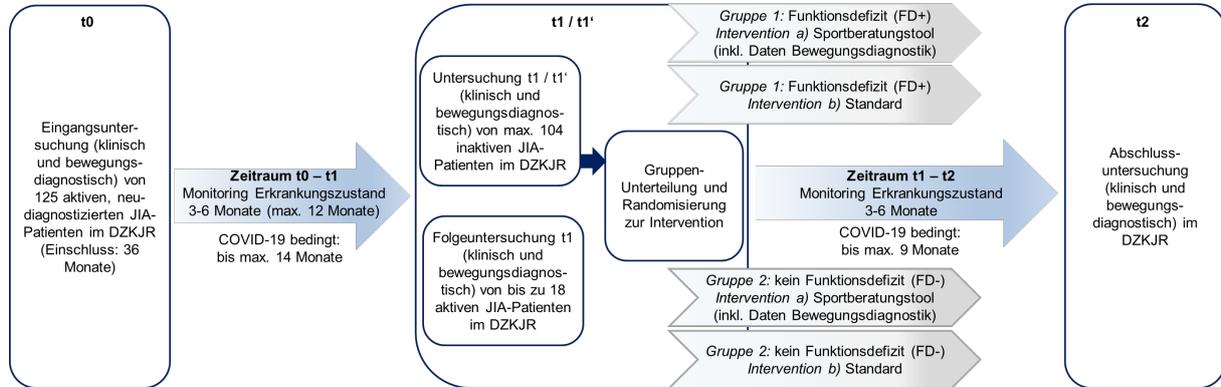


Abbildung 4: Studienübersicht mit Messzeitpunkten t0, t1, t2 und stratifizierter, randomisierter Gruppeneinteilung der Patienten mit juveniler idiopathischer Arthritis (JIA)

Erhebungsmethoden

Primärer Endpunkt der Beware-Studie war der Grad der Verbesserung der Funktionsfähigkeit Kraft von JIA-Patienten durch eine individuelle Sportberatung. Der für die biometrische Analyse relevante Parameter Kraft wurde dazu an t1 und t2 durch den DMT (Kraft-Score) erhoben. Die sportmotorischen Fähigkeiten der Teilnehmenden wurden anhand von acht Übungen (s. Anlage 10) gemessen, wovon vier in den Kraft-Score eingerechnet wurden (20m Sprint, Standweitsprung, Liegestütz, Sit-Ups). Die Auswertung erfolgte mithilfe von z-Werten (Bös, Schlenker, et al., 2009), anhand derer eine potenzielle Veränderung der Funktionsfähigkeit definiert wird.

Die zusätzlichen Parameter des DMT (20m Sprint, rückwärts balancieren, seitliches Hin- und Herspringen, Rumpfbeuge, Standweitsprung, Liegestütz, Sit-Ups, 6-Minuten-Lauf; Gesamt-Score) waren **sekundäre Endpunkte** zur Effektüberprüfung hinsichtlich der Funktionsfähigkeit. Ein weiteres Erhebungsinstrument der sekundären Endpunkte zur Effektüberprüfung auf die Funktionsfähigkeit bei Alltagsbewegungen war die 3D-BA. Diese erfolgte durch ein 3D Motion Capture System, das mit zwölf Infrarotkameras (300 Hz) (Vicon), zwei synchronen Video-Referenzkameras (100 Hz) (Vicon) und vier Bodenreaktionskraftmessplatten (1200 Hz) (AMTI) ausgestattet ist. Hiermit wurden die Alltagsbewegungen Gehen mit freier Geschwindigkeit, Gehen mit vorgegebener Geschwindigkeit (1,3 m/s) und das Laufen an t0, t1 und t2 analysiert. Mithilfe der Gang- und Laufanalyse wurden ein kinematischer (unter Verwendung der Winkelverläufe) und ein kinetischer (unter Verwendung der Gelenkmomente) Gang- bzw. Lauf-Score (Gait Deviation Index, GDI) berechnet (Baker et al., 2009; McMulkin & MacWilliams, 2015; Rozumalski & Schwartz, 2011; Schwartz & Rozumalski, 2008). Die Berechnung der Gang- und Lauf-Scores erfolgte auf der Datenbasis der bestehenden Gang- und Laufanalysedaten der gesunden Vergleichsgruppe des DZKJRs. Aus der Analyse des Counter Movement Jumps (CMJ), eines Strecksprungs mit vorheriger Tiefbewegung und nachfolgender beidbeiniger Landung, wurden Daten zur Landekraft und Steifigkeit sowie die Sprunghöhe an t1 und t2 ermittelt (Brughelli & Cronin, 2008; McMahan & Cheng, 1990). Zusätzliche Funktionsübungen der 3D-BA waren die Kniebeugung und -streckung sowie die aktive Beweglichkeit in Sprung-, Knie- und Hüftgelenk (Erhebung an t0, t1, t2).

Für den sehr wichtigen sekundären Endpunkt Patientensicherheit stellten eine gleichbleibende minimale Entzündungsaktivität (gemessen mit dem cJADAS10 (Backström et al., 2016; Consolaro, Calandra, et al., 2014)) und Schmerzintensität sowie die Wirksamkeit zur Verbesserung der gesundheitsbezogenen Lebensqualität die entscheidenden Parameter dar. Auch

hier erfolgte die Erhebung der Parameter in der Klinik an t1 und t2. Für die explorative Analyse wurden die Daten zudem an t0 erhoben.

Außerdem wurde der Gelenkstatus des gesamten Körpers (Bewegungsausmaß der Gelenke in Winkeln) durch die Physiotherapeuten an t0, t1 und t2 erhoben (s. Anlage 8 und 9).

Zudem wurden anthropometrische Daten (Alter, Geschlecht, Körperhöhe), das Gewicht, der BMI und die Relation Muskel- zu Fettgewebe vor der bewegungsdiagnostischen Untersuchung an t0, t1 und t2 erfasst.

Die medizinische Untersuchung umfasste an allen Messterminen im DZKJR sowohl die Erhebung quantitativer Parameter zur Erkrankungsaktivität (Pediatric American College of Rheumatology (PedACR) Core Set (Beukelman et al., 2011), cJADAS10 (Backström et al., 2016; Consolaro, Calandra, et al., 2014), Schmerz (bezogen auf einer numerischen Analogskala 0 bis 10 (NRS))) als auch die Erhebung qualitativer Parameter (Diagnose, medikamentöse Therapie, Juvenile Arthritis Damage Index – Articular (JADI-A), Sportanamnesegespräch) (s. Anlage 5). Außerdem wurden das Alter bei Krankheitsbeginn an t0 und die Krankheitsdauer an t0, t1 und t2 erhoben. Das Sportanamnesegespräch wurde im Zuge der Covid-19 Pandemie zudem an t2 um Fragen zur Dokumentation Pandemie-bedingter Effekte hinsichtlich Einschränkungen in der körperlichen und sportlichen Aktivität erweitert (s. Anlage 4). Die Patientenbefragung, welche in vollem Umfang während der Messzeitpunkte t0, t1 und t2 erfolgte und von den Patienten mittels einer WebApp in reduziertem Maße wöchentlich bzw. monatlich von zuhause durchgeführt wurde, beinhaltete Fragen zu Gesundheitszustand, Krankheitsaktivität, Hilfsmittelgebrauch (ausschließlich für interdisziplinäre Fallbesprechung), körperlicher Aktivität in Freizeit und Schule sowie gesundheitsbezogener Lebensqualität (s. Anlage 2). Der Fragebogen setzte sich aus 106 Fragen zusammen, die in den Erhebungen des Motorik-Moduls (MoMo), der ICON-Studie, der Kerndokumentation rheumakranker Kinder und Jugendlicher und dem Pediatric Quality of Life Inventory (PedsQL) (Krug, Jekauc, Poethko-Müller, Woll, & Schlaud, 2012; Milatz et al., 2016; Minden & Zink, 2016; Varni, Limbers, & Burwinkle, 2007a; Woll et al., 2017) verwendet werden. Zudem wurden eigene Fragen ergänzt, die speziell Auswirkungen einer JIA auf den Alltag und der körperlichen Aktivität/den Sport abfragen. Hinsichtlich der gesundheitsökonomischen Analyse wurde vor t1 und t2 bzw. direkt nach t1 (bei t1'-Patienten) zusätzlich der FIMA-Fragebogen (Seidl et al., 2015) (s. Anlage 1) ausgefüllt. In Anhang 4 wird der Ablaufplan in der Klinik an den einzelnen Messterminen graphisch dargestellt.

Auswertungsmethoden

Die Verteilungen der erhobenen Daten wurden mittels geeigneter deskriptiver Statistik beschrieben. Die statistische Auswertung der primären und sekundären Endpunkte an t2 in Bezug auf die Intervention erfolgte mittels Chi²-Test für kategoriale Daten und dem Welch-Test für stetig verteilte Daten. Die Auswertung erfolgte nach dem Intent-to-treat Ansatz. In einer Sensitivitätsanalyse wurden die Analysen des primären und der sekundären Endpunkte unter Berücksichtigung der Drop-outs nach dem sogenannten Last-observation carried forward Prinzip ausgewertet. Die Ergebnisse dieser Analysen bestätigten die Ergebnisse der Primäranalyse.

Die Verlaufsdaten des primären und der sekundären Endpunkte wurden für die Gesamtgruppe (unabhängig von der Intervention) mittels gemischter linearer Modelle analysiert, durch die sowohl individuelle Veränderungen der einzelnen Patienten (Within-Effekt) als auch Veränderungen zwischen den Gruppen (Between-Effekt) über die Messzeitpunkte (t1-t2) modelliert wurden. Eine weitere Sensitivitätsanalyse erfolgte zudem hinsichtlich des Einflusses der Covid-19 Pandemie auf die Intervention.

Zur Bestimmung der Indikationskriterien wurden alle bewegungsdiagnostischen Daten mit den klinischen Daten der drei Messzeitpunkte explorativ gegenübergestellt, um datengestützt mit Regressionsanalysen prognostische Kriterien (Indikatorenset) für die Sporttauglichkeit zu ermitteln. Dabei fand auch die Einschätzung der Studienärzte in Bezug auf die Relevanz der

zugrundeliegenden diagnostischen Daten für eine individuelle Sportberatung Berücksichtigung. Das Verfahren der multiplen Imputation kam hierbei zur Anwendung, um fehlende Daten vor der Ermittlung des Indikatorensets zu schätzen. Klinische Parameter (Krankheitsaktivität, JIA Kategorie), soziodemographische Faktoren und die medikamentöse Therapie wurden als Prädiktoren bei der multiplen Imputation genutzt.

In der Prädiktorenanalyse dienten der DMT Kraft-Score, der auch zur Wirksamkeitsprüfung der Intervention als primärer Endpunkt genutzt wurde und der DMT Gesamt-Score als Kriterien zur Bestimmung einer Gruppe mit Funktionsdefizit (FD+) und einer Gruppe ohne Funktionsdefizit (FD-) zu t1. Die Gesamtgruppe, als auch die IG und KG wurden hinsichtlich möglicher Prädiktoren mit dem Ziel untersucht, Parameter zu finden, die auf ein FD+ im Parameter Kraft-Score hinweisen.

Gesundheitsökonomische Analyse

Die Vorteilhaftigkeitsuntersuchung einer Intervention gegenüber dem Status Quo sollte auf Basis der beiden Ebenen (gesundheitlicher) Nutzen und Kosten erfolgen. So ist eine Intervention gesundheitsökonomisch nur dann uneingeschränkt zu empfehlen, wenn sie den Versorgungsstandard dominiert, d.h. entweder zu Nutzenverbesserungen bei sich nicht erhöhenden Kosten führt, oder zu Kostenreduktionen führt, die nicht mit Nutzenverschlechterungen verbunden sind. Lässt sich keine eindeutige Dominanzbeziehung zwischen den beiden Alternativen feststellen und die Intervention ist mit Steigerungen sowohl auf der Nutzen- als auch Kostenebene verbunden, so ist eine Kosteneffektivitätsanalyse angezeigt. Nutzenverschlechterungen sind hingegen aus ethischen Gesichtspunkten nicht akzeptabel (Schöffski, 2008).

Im Rahmen der gesundheitsökonomischen Evaluation von *Beware* wurden diese Kriterien sequenziell geprüft. Zunächst wurde die Intervention auf Basis vier verschiedener Zielgrößen statistisch auf eine Nutzenerhöhung getestet. Dabei sind drei dieser Größen selbstberichtet über eine WebApp-Befragung zwischen t1 und t2 erhoben worden (s. Anlage 3): Ein Summenscore physischer Funktionalität, der nach dem PedsQL Version 4.0 für Jugendliche berechnet wurde, eine Selbsteinschätzung zum derzeitigen Gesundheitszustand und die Anzahl an Tagen mit sportlicher Aktivität aus den letzten 7 Tagen. Die ersten beiden Varianten symbolisieren die subjektive Wahrnehmung der eigenen Gesundheit, während die sportliche Aktivität getestet wurde, um zu quantifizieren, ob die Intervention (s. Anhang 2) zu höherer sportlicher Aktivität als bei der Standard-Sportempfehlung (s. Anhang 3) führt, was einen langfristigen gesundheitlichen Nutzen erbringen könnte. Als vierte Zielvariable wurden die Fehltag in der Schule in den letzten vier Wochen getestet, um auch ein objektives Kriterium zu betrachten (s. Anlage 3). Schließlich könnten schulische Fehltag zu Kinderkrankentagen und damit verbundene Kosten seitens der Krankenkassen führen.

Mit diesen Zielvariablen wurden Kausalmodelle berechnet, die über Regressionsmodelle statistisch die mit der Intervention verbundenen Verbesserungen in der jeweiligen Zielgröße zwischen t1 und t2 quantifizieren. Dabei wurden zur Maximierung der Stichprobenzahl über einen gepoolten Querschnittsansatz alle in der WebApp-Befragung zwischen t1 und t2 erhobenen Beobachtungen in die Analyse einbezogen. Mögliche Verzerrungen in der Schätzung wurden durch den Einbezug von temporalen, demografischen und geografischen Kontrollvariablen minimiert. Der Effekt der Intervention wurde über eine Difference-in-Differences (DiD)-Analyse geschätzt. Dabei wurde als temporale Variable die Anzahl an Tagen zwischen der Eingabe in die App und der t1-Untersuchung genutzt, die allgemeine zeitliche Trends repräsentiert. Eine binäre Interventionsvariable, die die IG identifiziert, ist im Modell enthalten. Von besonderem Interesse ist schließlich der sogenannte DiD-Schätzer, der eine Interaktionsvariable zwischen der Tagesvariable und dem Interventionsdummy darstellt. Letzterer misst Unterschiede in den zeitlichen Trends der Zielvariablen zwischen IG und KG während der Intervention und ist damit die Variable von primärem Interesse, während die anderen Variablen Kontrollen darstellen. Der Modellansatz stellt sich allgemein dar als:

$$U = \alpha + \delta_1 t + \delta_2 I + \delta_3 I * t + \beta_1 W + \beta_2 a + \vec{\gamma}^T \vec{R},$$

mit

- U : Nutzenparameter (entweder Physisscore, Gesundheitszustand, Aktivitätstage oder Fehltage)
- t : Tage seit t1
- I : Interventionsdummy; 1 für IG, 0 für KG
- $I * t$: DiD-Schätzer
- W : Geschlechterdummy; 1 für Mädchen, 0 für Jungen
- a : Alter in Jahren, taggenau
- \vec{R} : Vektor von Dummies für Regionstypen nach RegioStaR-Typologie (je nach Unterscheidung zwischen 2 und 7 Regionstypen)

Die griechischen Buchstaben stellen die Parameter dar, die anhand der vorliegenden Daten nach Kleinsten Quadraten bzw. Maximum Likelihood geschätzt werden. Dabei werden die Modelle so angepasst, dass die Kontrollvariablen statistische Signifikanz aufweisen und das jeweils effizienteste Modell gemäß Akaike's Information Criterion (Akaike, 1974) und dem Bayesian Information Criterion (Wit, Heuvel, & Romeijn, 2012) gewählt wird. Da die Variante mit den Fehltagen als Zielvariable viele Nullen aufweist, wurde anstatt eines linearen Modells ein Tobit-Modell angepasst. Dabei handelt es sich um einen Ansatz aus der Ökonometrie, der annimmt, dass es eine zugrundeliegende latente Variable gibt, die normalverteilt ist, sodass trunkierte Variablen (vor allem solche mit einem hohen Anteil an Beobachtungen an den Rändern) dennoch adäquat modelliert werden können (Wooldridge, 2012).

Die Nullhypothese, die dabei testet, ob ein Unterschied im Behandlungserfolg zwischen der standardisierten Sportempfehlung und der individuellen Sportberatung besteht, ist

$$H_0: \delta_3 = 0.$$

Verbal ausgedrückt, wird die Nullhypothese „die individuelle Sportberatung hat keinen anderen Effekt auf den Nutzenparameter als die standardisierte Sportberatung“ getestet. Lässt sich diese verwerfen, wird die statistische Evidenz für einen zusätzlichen Behandlungserfolg der individuellen Sportberatung gezeigt. Kann H_0 jedoch nicht verworfen werden, liegt keine statistische Evidenz dafür vor, dass die beiden Alternativen zu unterschiedlichen Behandlungserfolgen führen.

H_0 wurde im Rahmen von acht unterschiedlichen Ansätzen getestet, wobei Modelle für die vier zuvor beschriebenen Zielvariablen jeweils für alle Kinder sowie beschränkt auf die Kinder, bei denen im Rahmen der biometrischen Untersuchung ein Funktionsdefizit identifiziert wurde, geschätzt wurden.

Nach dem beschriebenen Vorgehen wurde auch eine Kosten-Kosten-Analyse durchgeführt, wobei die Behandlungskosten in den jeweiligen Zeitintervallen ähnlich der Nutzen-Nutzen-Analyse geschätzt wurden. Da direkt zurechenbare Gesundheitskosten aus Sicht des Krankenversicherers für die Analyse nicht vorlagen, wurden über einen FIMA-Fragebogen (s. Anlage 1) die Inanspruchnahmen von Gesundheitsleistungen (ambulant, stationär, Heilmittel, Hilfsmittel, Medikamente) in den vorangegangenen drei Monaten erhoben. Diese Inanspruchnahmen wurden dann mit möglichst akkuraten Kostensätzen, die aus aktuellen Datensätzen und Berichten recherchiert und approximiert wurden, multipliziert (Greiner, 2008), um somit die gesundheitlichen Kosten der Patienten aus der GKV-Perspektive in den drei Monaten vor t1, sowie in den drei Monaten vor t2, zu schätzen. Die Kostenschätzer wurden auch in diesem Fall über eine DiD-Analyse auf signifikante Unterschiede zwischen IG und KG untersucht. Direkte Kosten der Intervention in Form von monetären Einheiten lagen nicht für die Analyse vor. Der zusätzlich für die Intervention zu leistende Zeitaufwand wurde allerdings dokumentiert, so dass sich auf Basis dieser Informationen und in Kombination mit Kostensätzen die direkten Interventionskosten schätzen ließen. Mehr Details hierzu finden sich im Ergebnisabschnitt.

Prozessevaluation und Audit

Ziel der Prozessevaluation und Auditierung im Rahmen der *Beware*-Studie war es, mögliche Fehler bei der Durchführung der randomisierten kontrollierten Studie aufzudecken und zu vermeiden. Zudem sollten Schlussfolgerungen zur Generalisierbarkeit und zur Übertragbarkeit der Intervention in die Regelversorgung entwickelt werden. Außerdem wurde durch das externe Audit eine objektive Begutachtung der Studiendurchführung und Prozesse gewährleistet, die für die Interpretation der Studienergebnisse von Bedeutung sind.

Prozessevaluation

Die Prozessevaluation der *Beware*-Studie orientiert sich an der Leitlinie zur Durchführung von Prozessevaluationen komplexer Interventionen nach Moore (2015), die in Blettner et al. (2018) als unterstützendes Modell zur Durchführung von Prozessevaluationen genannt wird. Im Rahmen der Prozessevaluation wurden die *Implementierung, die Wirkmechanismen und der Kontext der Studie* analysiert. Dabei wurden u. a. die Interventionstreue im Sinne der protokollkonformen Durchführung der Studie, erwartete und explorative Wirkmechanismen sowie strukturelle Kontextfaktoren und deren Einflussnahme auf die Studie analysiert.

Zur Analyse der genannten Konzepte wurden Dokumentenanalysen und leitfadengestützte Interviews mit dem Studienpersonal durchgeführt (s. Anlage 12). Die Interviews wurden tonaufgezeichnet und ergebnisprotokolliert, bevor sie narrativ zusammengefasst und analysiert wurden.

Audit

Die Datenerhebung und die Datenauswertung der *Beware*-Studie wurden auditiert. Ziel hierbei waren insbesondere das Vermeiden von Verzerrungseffekten in den Studienergebnissen (Baigent, Harrell, Buyse, Emberson, & Altman, 2008) und die Steigerung des Vertrauens in die Studienergebnisse.

Bei der Auditierung der Datenerhebung hat das aQua-Institut die Datenqualität der *Beware*-Studie in Anlehnung an das multidimensionale Konzept von Kahn et al. (2012) hinsichtlich der Genauigkeit und der Standardisierung der Datenerhebung (Objektivität), der Datensicherung und der Aufbewahrung sowie die Randomisierung geprüft. Hierzu wurden zwei Audits durchgeführt. Das erste Audit wurde vor Beginn der Interventionsphase vom 09.12.2019 bis zum 11.12.2019 als vor-Ort-Termin durchgeführt. Ziel dieses ersten Audits war es, die Prozesse der Datenerhebung und Dokumentation im Zuge der *Beware*-Studie kennenzulernen und diese konstruktiv zu bewerten. Das zweite Audit fand aufgrund der Einschränkungen durch die Covid-19 Pandemie online vom 21.02.2022 bis zum 22.02.2022 statt. Bei dem zweiten Audit wurden die Dokumentationen im Rahmen der Studie sowie digitalisierte Daten stichprobenartig auf Übertragungsfehler und Auffälligkeiten geprüft. Relevante Dokumente hierfür wurden digital zur Verfügung gestellt und anhand von in Anlehnung an die Qualitätsdimensionen nach Kahn et al. (2012) im Vorfeld entwickelten Kriterien begutachtet. Hierbei wurden die Themengebiete Verantwortlichkeiten und Rollen, Projektvorbereitung und Sicherstellung von einheitlichen Standards, Studienprozesse und Dokumentation, Patient-Safety und Datenschutz bewertet. Ergänzend wurden Erkenntnisse aus den für die Prozessevaluation durchgeführten leitfadengestützten Interviews für das Audit genutzt (s. Anlage 12). Die Interviews wurden tonaufgezeichnet und in einem Ergebnisprotokoll festgehalten.

Im Rahmen der Auditierung der am DRFZ durchgeführten Datenauswertungen wurden die Analysen und Auswertungen zur Entwicklung des Kriteriensets und die Analysen zur Wirksamkeitsevaluation der Intervention begutachtet. Die Analysemethoden, die Eignung der Menge der Daten sowie der Umgang mit Drop-outs und die Plausibilität der Daten wurden mit Hilfe der Auswertungsskripte zu der Wirksamkeitsevaluation und der Entwicklung des Indikatorensets vom zuständigen Statistiker des aQua-Instituts unabhängig geprüft.

6. Projektergebnisse

Die Ergebnisse der *Beware*-Studie lassen sich wie folgt untergliedern (vgl. Abbildung 4):

- RCT-Abschnitt (Messzeitpunkte: t1 – t2) mit Vergleich der IG und KG, die sich jeweils weiterhin in die Gruppen der Patienten mit FD+ und FD- aufteilen,
- Abschnitt der explorativen Analyse der Gesamtgruppe (Messzeitpunkte: t0 – t1 – t2) zur Bestimmung eines Indikatorensets.

Beschreibung der Stichprobe

Während der Einschlussphase wurden am DZKJR insgesamt 961 Patienten bezüglich der Ein- und Ausschlusskriterien für t0 und t1' einem Screening unterzogen. Von dieser potentiell in-frage kommenden Gruppe erfüllten 129 Patienten die Einschlusskriterien, wovon 125 Kinder/Jugendliche final für die Studie rekrutiert werden konnten (s. Tabelle 6 und Abbildung 2). Davon wurden 104 Patienten zum Zeitpunkt t0 und 21 Patienten zum Zeitpunkt t1' eingeschlossen (s. Tabelle 8). Insgesamt absolvierten 89 Teilnehmende die Studienuntersuchungen zum Zeitpunkt t1/t1' und 72 zum Zeitpunkt t2.

Die Gesamt-Drop-Out-Rate lag bei insgesamt 42,4 %. Diese teilt sich auf in eine Dropout-Rate von 34,6 % zwischen t0 und t1 sowie 19,1 % zwischen t1 und t2. Es war bzgl. des frühzeitigen Ausscheidens aus der Studie kein statistisch signifikanter Unterschied zwischen IG und KG erkennbar.

Tabelle 6: Eingeschlossene Patienten nach Subgruppen differenziert mit den Drop-outs vor t1; (polyartikuläre JIA: Beteiligung von mehr als 4 Gelenken)

	Total		Randomisiert		Nicht randomisiert/ Drop-Out	
	n=125		n=89		n=36	
	N	%	N	%	N	%
Geschlecht						
Jungen	50	40	36	40,5	14	38,9
Mädchen	75	60	53	59,6	22	61,1
JIA Kategorien						
pers. Oligoarthritis	54	43,2	40	44,9	14	38,9
extended Oligoarthritis	5	4	4	4,5	1	2,8
RF- Polyarthritis	32	25,6	25	28,1	7	19,4
RF+ Polyarthritis	5	4	3	3,4	2	5,6
sJIA	2	1,6	2	2,3	0	0
Psoriasisarthritis	8	6,4	4	4,5	4	11,1
Enthesitis-assoziierte Arthritis	10	8	6	6,7	4	11,1
andere Arthritis	9	7,2	5	5,6	4	11,1
polyartikuläre JIA	52	41,6	38	42,7	14	38,9

Legende: pers. – persistierend, RF – Rheumafaktor, sJIA – systemische JIA

Die Dropout Gründe werden in Tabelle 7 aufgezeigt.

Tabelle 7: Übersicht zu den Drop-Out Gründen, differenziert nach den Zeitpunkten t1 und t2

	t1	t2	gesamt	
	N	N	N	%
t1 nicht erreicht (noch aktiv)	15	-	15	28
Corona als Absagegrund (Infektion, Quarantäne, Testung, Impfung, Zeit)	4	7	11	21
weitere Betreuung am Heimatort (teilweise wegen Corona)	7	1	8	15
nicht erreichbar	3	2	5	9
kein Termin vereinbart	1	4	5	9
andere Diagnose / Erkrankung / Verletzung	4	-	4	8
keine Zeit wegen Schule / weite Anreise (teilweise Corona)	-	3	3	6
wollen nicht mehr teilnehmen	2	-	2	4

Bei Studieneinschluss (t0/t1', n=125) lag das durchschnittliche Alter der Patienten bei 11,0 Jahren (SD 3,1). Es wurden 75 Mädchen und 50 Jungen an t0 untersucht. Innerhalb der Analyse der medizinischen Untersuchung zeigte sich zum Zeitpunkt des Einschlusses (t0) eine Erkrankungsdauer von durchschnittlich 5,8 Monaten. Es wurden Patienten aus allen sieben JIA Kategorien eingeschlossen. Der Großteil der Patienten wies bei Studieneinschluss eine persistierende Oligoarthritis auf (43,2 %, n = 54). Im Studienverlauf bis zum Zeitpunkt t1 wurde bei vier Patienten die Krankheitsklassifizierung in extended Oligoarthritis geändert. Von den 104 zu t0 eingeschlossenen Patienten standen bei Studieneinschluss 62 (59,6 %) unter medikamentöser Therapie und am Messzeitpunkt t1 waren es 78 Patienten (87,6 %) (s. Tabelle 8). Die zu t0 eingeschlossenen und randomisierten Patienten (n=68) unterschieden sich nicht signifikant im Geschlecht, JIA Kategorie und der Häufigkeit der Begleiterkrankungen von den zu t1 eingeschlossenen Patienten (n=21). Die medikamentöse Therapie unterschied sich zwischen beiden Patientengruppen zum Zeitpunkt des Einschlusses. Die zu t0 eingeschlossenen Patienten wurden zu Erkrankungsbeginn häufiger mit systemischen Steroiden (14,7% versus 0%) und NSAR (51,5% versus 28,6%) behandelt und weniger häufig mit DMARDs (30,9% versus 76,2%) im Vergleich zu t1 eingeschlossenen Patienten. Dieser Unterschied bestand zum Zeitpunkt der Randomisierung (t1) nicht mehr, da bei den zu t0 eingeschlossenen Patienten die Therapie bis t1 mit DMARDs eskaliert wurde, mit einer einhergehenden Reduktion der Gabe von systemischen Steroiden. Aus diesem Grund hat der Unterschied in der medikamentösen Therapie zum Zeitpunkt des Studieneinschlusses (t0 versus t1) keinen Einfluss auf den weiteren Studienverlauf (s. Tabelle 13).

Tabelle 8: Patientencharakteristika mit medikamentöser Therapie und Komorbiditäten

	Einschluss t0 Total		Einschluss t0 Randomisiert		Einschluss t0 Nicht randomisiert/ Drop-Out		Einschluss t1 Randomisiert		Gesamtgruppe t1 Total		Gesamtgruppe t2 Total	
	n=104		n=68		n=36		n=21		n=89		n=72	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Geschlecht												
Jungen	41	39,4	27	39,7	14	38,9	9	42,9	36	40,5	29	40,3
Mädchen	63	60,6	41	60,3	22	61,1	12	57,1	53	59,6	43	59,7
Dauer Follow-up, Monate, mean (sd)	-		-		-		-		6,7 (3,3)		5,6 (1,9)	
Alter, Jahre, mean (sd)	10,7 (3,1)		10,8 (3,0)		10,7 (3,3)		12,5 (3,2)		11,5 (3,0)		11,8 (3,0)	
Alter bei JIA Beginn, Jahre, mean (sd)	10,3 (3,0)		10,2 (3,0)		10,4 (3,2)		-		-		-	
Erkrankungsdauer bei Einschluss, Monate, mean (sd)	5,8 (3,6)		5,9 (3,8)		5,6 (3,4)		-		-		-	
JIA Kategorien												
pers. Oligoarthritis	48	46,2	34	50	14	38,9	6	28,6	40	44,9	33	45,8
extended Oligoarthritis	5	4,8	4	5,9	1	2,8	0	0	4	4,5	4	5,6
RF- Polyarthritis	25	24	18	26,5	7	19,4	7	33,3	25	28,1	21	29,2
RF+ Polyarthritis	4	3,9	2	2,9	2	5,6	1	4,8	3	3,4	3	4,2
sJIA	1	1	1	1,5	0	0	1	4,8	2	2,3	2	2,8
Psoriasisarthritis	6	5,8	2	2,9	4	11,1	2	9,5	4	4,5	1	1,4
Enthesitis-assoziierte Arthritis	7	6,7	3	4,4	4	11,1	3	14,3	6	6,7	4	5,6
andere Arthritis	8	7,7	4	5,9	4	11,1	1	4,8	5	5,6	4	5,6
polyartikuläre JIA	41	39,4	27	39,7	14	38,9	11	52,4	27	30,7	24	33,3
Medikamentöse Therapie												
NSAR	55	52,9	35	51,5	20	55,6	6	28,6	17	19,1	5	6,9
intraartikuläre Steroide	51	49	35	51,5	16	44,4	6	28,6	19	21,4	4	5,6
systemische Steroide	15	14,4	10	14,7	5	13,9	0	0	6	6,7	1	1,4
DMARD	30	28,9	21	30,9	9	25	16	76,2	74	83,2	62	86,1
csDMARD	27	26	20	29,4	7	19,4	13	61,9	66	74,2	54	75,0
bDMARD	10	9,6	6	8,8	4	11,1	6	28,6	26	29,2	24	33,3
andere Medikation	4	3,9	3	4,4	1	2,8	5	23,8	14	15,7	6	8,3
Arzt Globalurteil, NRS, mean (sd)	4,3 (1,9)		4,4 (2,0)		4,1 (1,6)		0,3 (0,3)		0,3 (0,4)		0,4 (0,7)	
Patienten Globalurteil, NRS, mean (sd)	4,1 (2,3)		4,1 (2,2)		4,2 (2,6)		1,2 (0,6)		0,7 (0,6)		0,8 (1,1)	
CHAQ, mean (sd)	0,7 (0,7)		0,6 (0,6)		0,8 (0,7)		0,4 (0,7)		0,2 (0,4)		0,1 (0,2)	
Gelenke aktiv, mean (sd)	5,7 (7,5)		6,3 (8,3)		4,6 (5,7)		0,0 (0,0)		0,0 (0,0)		0,2 (0,6)	
Gelenke LOM, mean (sd)	5,3 (7,2)		5,8 (7,9)		4,2 (5,7)		4,8 (7,0)		2,0 (4,1)		0,7 (1,2)	
BSG, mm/h, mean (sd)	31,5 (32,2)		33,8 (33,9)		27,0 (28,8)		10,6 (9,1)		8,2 (6,7)		5,3 (6,9)	
JADAS-10, mean (sd)	14,3 (7,2)		14,8 (7,5)		13,3 (6,6)		1,6 (0,8)		1,6 (2,4)		2,3 (3,2)	
cJADAS-10, mean (sd)	12,6 (5,6)		12,8 (5,7)		12,0 (5,4)		1,5 (0,7)		1,0 (0,8)		1,4 (1,9)	
z-Werte Körpergröße, mean (sd)	0,01 (1,03)		-0,02 (1,00)		0,07 (1,11)		-0,11 (0,71)		-0,04 (0,97)		-0,04 (0,99)	
z-Werte Gewicht, mean (sd)	-0,35 (1,03)		-0,38 (0,97)		-0,28 (1,16)		-0,40 (0,85)		-0,34 (0,92)		-0,34 (0,88)	
z-Werte BMI, mean (sd)	-0,48 (1,13)		-0,50 (1,00)		-0,44 (1,36)		-0,50 (1,02)		-0,43 (0,96)		-0,43 (0,87)	
z-Werte Körperfettanteil, mean (sd)	-0,38 (0,98)		-0,44 (1,02)		-0,27 (0,91)		-0,61 (1,43)		-0,46 (1,16)		-0,39 (0,98)	
Komorbiditäten												
Uveitis	2	1,9	2	2,9	0	0	1	4,8	2	2,3	1	1,4
Asthma bronchiale	1	1	0	0	1	2,8	0	0	0	0	0	0
Herzkrankungen	1	1	0	0	1	2,8	0	0	0	0	0	0
Orthopädische Erkrankungen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Diabetes mellitus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Entwicklungsverzögerungen	2	1,9	2	2,9	0	0	0	0	0	0	0	0
Anfallsleiden/Epilepsie	3	2,9	1	1,5	2	5,6	0	0	0	0	0	0
frühere Verletzungen/ Operationen	11	10,6	6	8,8	5	13,9	0	0	0	0	0	0
Allergien	12	11,5	8	11,8	4	11,1	1	4,8	4	4,5	2	2,8
andere	11	10,6	4	5,9	7	19,4	7	33,3	10	11,2	6	8,3

Legende: pers. – persistierend, RF – Rheumafaktor, sJIA – systemische JIA, csDMARD – conventional synthetic disease modifying anti-rheumatic drug, bDMARD – biologic DMARD, NSAR – non-steroidal anti-rheumatic drug, LOM = Limitation of Movement, CHAQ – Childhood Health Assessment Questionnaire, JADAS10 – Juvenile Arthritis Disease Activity Score, cJADAS10 – Clinical Juvenile Arthritis Disease Activity Score, BSG – Blutsenkungsgeschwindigkeit, NRS – Numerische Rating-Skala

Ergebnisse des RCT-Studienabschnitts (Vergleich Interventions- und Kontrollgruppe, t1-t2)

Die Patientencharakteristika bei Interventionsbeginn (t1) werden in Tabelle 9 berichtet.

Tabelle 9: Randomisierte Patientengruppe an t1

	Randomisiert				
	Kontrolle n=46		Intervention n=43		
	N	%	N	%	
Geschlecht					
	Jungen	25	54,4	11	25,6
	Mädchen	21	45,7	32	74,4
Dauer Follow-up an t2, Jahre, mean (sd)		5,1 (1,6)		6,1 (1,9)	
Alter bei Einschluss, Jahre, mean (sd)		11,4 (3,0)		11,7 (3,0)	
Alter bei JIA Beginn, Jahre, mean (sd)		10,2 (3,0)		10,5 (3,0)	
Erkrankungsdauer bei Einschluss, Monate, mean (sd)		12,4 (4,2)		12,8 (5,7)	
Körpergröße, cm, mean (sd)		148,1 (18,2)		149,6 (14,9)	
z-Werte Körpergröße, mean (sd)		-0,1 (0,9)		0,0 (1,0)	
Gewicht, kg, mean (sd)		39,7 (13,8)		41,5 (14,5)	
z-Werte Gewicht, mean (sd)		-0,4 (0,9)		-0,3 (1,0)	
BMI, kg/m ² , mean (sd)		17,5 (2,5)		18,0 (3,4)	
z-Werte BMI, mean (sd)		-0,5 (1,0)		-0,4 (1,0)	
Körperfettanteil, mean (sd)		17,2 (7,2)		19,5 (7,4)	
z-Werte Körperfettanteil, mean (sd)		-0,5 (1,1)		-0,4 (1,3)	
JIA Kategorien					
	pers. Oligoarthritis	22	47,8	18	41,9
	extended Oligoarthritis	3	6,5	1	2,3
	RF- Polyarthritis	13	28,3	12	27,9
	RF+ Polyarthritis	0	0	3	7
	sJIA	1	2,2	1	2,3
	Psoriasisarthritis	2	4,4	2	4,7
	Enthesitis-assoziierte Arthritis	3	6,5	3	7
	andere Arthritis	2	4,4	3	7
	polyartikuläre JIA	19	41,3	19	44,2
Medikamentöse Therapie bei Einschluss					
	NSAR	10	21,7	7	16,3
	intraartikuläre Steroide	10	21,7	9	20,9
	systemische Steroide	3	6,5	3	7
	DMARD	38	82,6	36	83,7
	csDMARD	35	76,1	31	72,1
	bDMARD	13	28,3	13	30,2
	andere Medikation	3	6,5	11	25,6
Komorbiditäten					
	Uveitis	0	0	2	4,7
	Asthma bronchiale	0	0	0	0
	Herzerkrankungen	0	0	0	0
	Orthopädische Erkrankungen	0	0	0	0
	Diabetes mellitus	0	0	0	0
	Entwicklungsverzögerungen	0	0	0	0
	Anfallsleiden/Epilepsie	0	0	0	0
	frühere Verletzungen/ Operationen	0	0	0	0
	Allergien	3	6,5	1	2,3
	andere	6	13	4	9,3

Legende: csDMARD – conventional synthetic disease modifying anti-rheumatic drug, bDMARD – biologic DMARD, NSAR – non-steroidal anti-rheumatic drug, pers – persistierend, RF – Rheumafaktor, sJIA – systemische JIA

Effektüberprüfung des primären Endpunktes „DMT Kraft-Score“ an t2

Der primäre Endpunkt, die Verbesserung der Funktionsfähigkeit durch die Intervention, wurde über den DMT Kraft-Score bestimmt. Dieser zeigte mit durchschnittlich 99,0 z-Punkten für die IG und 98,3 z-Punkten für die KG keinen signifikanten Unterschied zum Zeitpunkt t2 ($p = 0,683$) (s. Tabelle 10). Die KG erreichte im Mittel ebenfalls eine altersentsprechende Funktionsfähigkeit. Die primäre Arbeitshypothese, dass, im Gegensatz zu Patienten mit herkömmlichen funktionellen Therapieempfehlungen, eine altersentsprechende Funktionsfähigkeit (Kraft) innerhalb des ersten Behandlungsjahres wiedererlangt wird, muss somit verworfen werden.

Tabelle 10: Vergleich der sportmotorischen Leistungsfähigkeit gemessen mit dem Deutschen Motorik-Test (DMT) an t2

	t1		t2		p-Wert
	Kontrolle	Intervention	Kontrolle	Intervention	
	n=46 mean (sd)	n=43 mean (sd)	n=37 mean (sd)	n=35 mean (sd)	
DMT Kraftwert	95,3 (7,6)	95,8 (6,8)	98,3 (8,3)	99,0 (6,9)	0,683
Anzahl mit Funktionsdefizit (z <98)	30 (65,2%)	25 (58,1%)	16 (43,2%)	13 (37,1%)	0,598
DMT Gesamtwert	97,9 (6,3)	98,1 (6,6)	100,6 (6,6)	100,6 (5,8)	0,994
Anzahl mit Funktionsdefizit (z <98)	20 (43,5%)	23 (53,5%)	12 (32,4%)	12 (34,3%)	0,868
DMT Komponenten					
20-Meter-Sprint	92,9 (10,2)	92,6 (10,8)	95,4 (10,3)	95,7 (10,4)	0,915
Rückwärts balancieren	105,9 (9,2)	104,2 (9,5)	107,7 (8,0)	106,2 (8,7)	0,433
Seitliches Hin- und Herspringen	105,2 (10,1)	106,6 (10,5)	110,9 (10,1)	111,5 (9,9)	0,799
Rumpfbeugen	97,5 (10,3)	99,6 (11,8)	98,3 (11,2)	99,0 (11,1)	0,798
Liegestütz	102,7 (9,7)	103,4 (8,8)	107,6 (10,4)	107,0 (9,9)	0,819
Sit-ups	90,8 (9,3)	92,1 (9,7)	94,0 (10,0)	95,7 (9,8)	0,491
Standweitsprung	94,9 (9,2)	95,4 (8,9)	96,6 (9,6)	97,9 (7,3)	0,535
6-Minuten-Lauf	93,4 (8,6)	90,9 (11,4)	95,3 (7,3)	93,3 (10,5)	0,365

Der Anteil der JIA-Patienten mit FD+ zu t2 in der Kraft (z-Punkte < 98) blieb in beiden Gruppen sehr hoch (IG 37,1 %, KG 43,2 %, $p = 0,598$). Insgesamt erreichten beide Untersuchungsgruppen eine altersentsprechende Funktionsfähigkeit im Bereich Kraft.

Effektüberprüfung der sekundären Endpunkte zur Funktionsdiagnostik an t2

Ein signifikanter Interventionseffekt konnte auch für den DMT Gesamtwert und die einzelnen Übungen nicht nachgewiesen werden.

Bei der 3D-BA ergab die Analyse der Weg-Zeit-Parameter an t2 für keine der drei Gangarten (freies Gehen, Gehen mit vorgegebener Geschwindigkeit, Laufen) signifikante Unterschiede zwischen den Untersuchungsgruppen (s. Tabelle 11 und Tabelle 12). Dies gilt auch für die Subgruppe FD+.

Ebenso wiesen die globalen Gang-Scores GDI Kinematik und GDI Kinetik in keinen der drei Gangarten weder für die gesamte Gruppe noch für die Subgruppe FD+ signifikante Unterschiede zwischen IG und KG auf.

Die 3D Analyse des CMJs mit beidbeiniger Landung zeigte an t2 signifikant niedrigere Belastungen der IG bei der vertikalen Landesteifigkeit im Vergleich zur KG ($p = 0,044$). Alle weiteren untersuchten Sprungparameter wiesen weder für die gesamte Gruppe noch für die Subgruppe FD+ einen signifikanten Unterschied auf (s. Tabelle 12).

Bei den funktionellen Übungen zur Prüfung der aktiven Beweglichkeit zeigten sich bei der 3D Bestimmung der maximalen Hüft- und Knieextension (Kniebeuge- und streckbewegung) sowie des dynamischen Bewegungsausmaßes (ROM) von Hüft-, Knie- und Sprunggelenk zwischen IG und KG zum Zeitpunkt t2 keine signifikanten Unterschiede (s. Tabelle 12). Gleiches gilt auch für die Gruppe FD+.

Die Effektüberprüfung der Funktionsdiagnostiken an t2 führt dazu, die Nullhypothese beizubehalten und die primäre Arbeitshypothese (Arbeitshypothese a) zu verwerfen.

Tabelle 11: Vergleich der Alltagsfunktionalität freies Gehen und Gehen mit vorgegebener Geschwindigkeit (1,3m/s) an t2 mit dem Gait Deviation Index (GDI)

	t1		t2		p-Wert
	Kontrolle n=46 mean (sd)	Intervention n=43 mean (sd)	Kontrolle n=37 mean (sd)	Intervention n=35 mean (sd)	
Gehen frei					
GDI Kinetik					
	91,5 (9,8)	91,0 (10,0)	93,4 (10,3)	95,4 (9,0)	0,386
Anzahl GDI < 90	22 (47,8%)	18 (41,9%)	12 (32,4%)	8 (22,9%)	0,365
GDI Kinematik					
	92,4 (10,3)	94,0 (12,0)	92,1 (9,5)	93,8 (10,0)	0,485
Anzahl GDI < 90	18 (39,1%)	15 (34,9%)	17 (46,0%)	15 (42,9%)	0,792
Beginn Fußabhub links (%)	60,3 (1,4)	60,4 (1,8)	60,6 (1,2)	60,5 (1,4)	0,952
Beginn Fußabhub rechts (%)	60,6 (1,6)	60,5 (1,5)	60,8 (1,2)	60,6 (1,4)	0,525
Schrittlänge links (m)	0,61 (0,07)	0,61 (0,07)	0,61 (0,08)	0,61 (0,06)	0,787
Schrittlänge rechts (m)	0,61 (0,07)	0,61 (0,07)	0,61 (0,08)	0,61 (0,06)	0,967
Gewwindigkeit links (m/s)	1,25 (0,12)	1,25 (0,17)	1,24 (0,13)	1,25 (0,12)	0,902
Gewwindigkeit rechts (m/s)	1,25 (0,12)	1,25 (0,16)	1,24 (0,13)	1,25 (0,13)	0,787
Schrittbreite links (m)	0,09 (0,02)	0,09 (0,02)	0,09 (0,01)	0,09 (0,02)	0,471
Schrittbreite rechts (m)	0,09 (0,02)	0,08 (0,02)	0,09 (0,01)	0,09 (0,02)	0,824
Beginn mittlere Standphase links (%)	10,4 (1,4)	10,5 (1,6)	10,6 (1,1)	10,7 (1,3)	0,706
Beginn mittlere Standphase rechts (%)	10,6 (1,5)	10,7 (1,6)	10,7 (1,2)	10,6 (1,3)	0,687
Beginn terminale Standphase links (%)	32,6 (6,1)	33,3 (5,8)	34,4 (5,8)	32,7 (4,9)	0,171
Beginn terminale Standphase rechts (%)	33,4 (5,9)	32,5 (5,7)	34,3 (5,6)	32,9 (5,6)	0,271
Beginn Vorschwungphase links (%)	50,0 (0,8)	49,9 (0,8)	49,9 (0,7)	50,1 (0,8)	0,296
Beginn Vorschwungphase rechts (%)	50,3 (0,8)	50,2 (0,7)	50,1 (0,6)	50,1 (0,7)	0,887
dimensionslose Geschwindigkeit links	0,45 (0,05)	0,45 (0,06)	0,45 (0,04)	0,45 (0,05)	0,685
dimensionslose Geschwindigkeit rechts	0,45 (0,05)	0,46 (0,09)	0,45 (0,04)	0,45 (0,05)	0,6
dimensionslose Schrittlänge links	0,78 (0,06)	0,78 (0,06)	0,77 (0,05)	0,78 (0,05)	0,712
dimensionslose Schrittlänge rechts	0,79 (0,06)	0,81 (0,25)	0,77 (0,05)	0,78 (0,05)	0,465
Gehen 1,3					
GDI Kinetik					
mean (sd)	90,9 (11,3)	90,9 (11,7)	92,9 (10,9)	93,8 (10,0)	0,713
Anzahl GDI < 90	20 (43,5%)	17 (39,5%)	13 (35,1%)	13 (37,1%)	0,859
GDI Kinematik					
mean (sd)	92,8 (10,7)	93,4 (12,3)	92,1 (11,5)	92,6 (10,5)	0,853
Anzahl GDI < 90	16 (34,8%)	17 (39,5%)	17 (46,0%)	17 (48,6%)	0,824
Beginn Fußabhub links (%)	59,9 (1,2)	59,9 (1,2)	59,9 (1,3)	60,0 (1,0)	0,561
Beginn Fußabhub rechts (%)	60,0 (1,4)	60,0 (1,4)	60,2 (1,2)	60,3 (1,2)	0,776
Schrittlänge links (m)	0,63 (0,06)	0,64 (0,06)	0,65 (0,07)	0,63 (0,05)	0,398
Schrittlänge rechts (m)	0,63 (0,07)	0,64 (0,06)	0,65 (0,07)	0,64 (0,05)	0,536
Geschwindigkeit links (m/s)	1,32 (0,05)	1,34 (0,05)	1,33 (0,04)	1,32 (0,05)	0,591
Geschwindigkeit rechts (m/s)	1,33 (0,05)	1,34 (0,06)	1,32 (0,04)	1,32 (0,06)	0,971
Schrittbreite links (m)	0,09 (0,02)	0,09 (0,02)	0,09 (0,02)	0,09 (0,02)	0,649
Schrittbreite rechts (m)	0,09 (0,02)	0,09 (0,02)	0,09 (0,02)	0,09 (0,02)	0,964
Beginn mittlere Standphase links (%)	10,1 (1,1)	10,1 (1,1)	10,2 (1,1)	10,1 (1,1)	0,704
Beginn mittlere Standphase rechts (%)	10,1 (1,4)	10,1 (1,2)	10,2 (1,3)	10,2 (1,0)	0,838
Beginn terminale Standphase links (%)	32,5 (5,6)	32,4 (5,1)	33,4 (5,6)	31,7 (5,4)	0,179
Beginn terminale Standphase rechts (%)	32,9 (5,6)	31,9 (5,1)	33,2 (5,3)	33,0 (5,3)	0,907
Beginn Vorschwungphase links (%)	49,9 (0,7)	49,9 (0,8)	49,9 (0,7)	49,8 (0,7)	0,549
Beginn Vorschwungphase rechts (%)	50,1 (0,6)	50,2 (0,7)	50,2 (0,7)	50,2 (0,7)	0,863
dimensionslose Geschwindigkeit links	0,48 (0,04)	0,48 (0,03)	0,48 (0,03)	0,48 (0,03)	0,95
dimensionslose Geschwindigkeit rechts	0,48 (0,04)	0,48 (0,04)	0,48 (0,03)	0,48 (0,03)	0,855
dimensionslose Schrittlänge links	0,82 (0,07)	0,82 (0,04)	0,82 (0,06)	0,81 (0,05)	0,536
dimensionslose Schrittlänge rechts	0,82 (0,07)	0,82 (0,05)	0,82 (0,05)	0,81 (0,05)	0,794

Tabelle 12: Vergleich der Alltagsfunktionalität beim Laufen mit dem Gait Deviation Index (GDI), bei der Beweglichkeit und beim Sprung an t2

	t1		t2		p-Wert
	Kontrolle n=46 mean (sd)	Intervention n=43 mean (sd)	Kontrolle n=37 mean (sd)	Intervention n=35 mean (sd)	
Laufen					
GDI Kinetik					
mean (sd)	86,9 (12,3)	84,6 (15,7)	87,0 (11,8)	86,4 (15,9)	0,865
Anzahl GDI < 90	26 (56,5%)	25 (58,1%)	22 (59,5%)	23 (65,7%)	0,584
GDI Kinematik					
mean (sd)	92,9 (7,2)	91,8 (9,1)	92,7 (7,9)	92,9 (8,6)	0,937
Anzahl GDI < 90	15 (32,6%)	14 (32,6%)	13 (35,1%)	11 (31,4%)	0,739
Beginn Fußabhub links (%)	40,9 (3,9)	41,5 (4,7)	41,6 (3,0)	41,2 (4,3)	0,653
Beginn Fußabhub rechts (%)	40,9 (3,6)	41,3 (4,3)	41,8 (2,8)	41,5 (4,3)	0,725
Schrittlänge links (m)	0,80 (0,11)	0,82 (0,12)	0,81 (0,12)	0,81 (0,12)	0,954
Schrittlänge rechts (m)	0,8 (0,1)	0,8 (0,1)	0,8 (0,1)	0,8 (0,1)	0,744
Geschwindigkeit links (m/s)	2,35 (0,23)	2,34 (0,33)	2,29 (0,21)	2,30 (0,26)	0,833
Geschwindigkeit rechts (m/s)	2,4 (0,2)	2,4 (0,3)	2,3 (0,2)	2,3 (0,3)	0,629
Schrittbreite links (m)	0,08 (0,03)	0,07 (0,02)	0,07 (0,02)	0,08 (0,02)	0,832
Schrittbreite rechts (m)	0,1 (0,0)	0,1 (0,0)	0,1 (0,0)	0,1 (0,0)	0,597
dimensionslose Geschwindigkeit links	0,85 (0,10)	0,85 (0,12)	0,82 (0,07)	0,83 (0,09)	0,684
dimensionslose Geschwindigkeit rechts	0,86 (0,10)	0,85 (0,13)	0,82 (0,07)	0,83 (0,09)	0,486
dimensionslose Schrittlänge links	1,0 (0,1)	1,05 (0,12)	1,0 (0,1)	1,03 (0,10)	0,636
dimensionslose Schrittlänge rechts	1,04 (0,12)	1,05 (0,14)	1,01 (0,10)	1,04 (0,11)	0,405
Beweglichkeit					
max Knieextension links [°]	-3,0 (5,8)	-2,3 (3,7)	-2,5 (6,3)	-2,8 (4,1)	0,799
max Knieextension rechts [°]	-2,0 (4,7)	-2,3 (4,1)	-1,8 (5,1)	-3,1 (4,5)	0,249
max Hüftextension links [°]	-23,4 (7,5)	-23,4 (7,0)	-24,5 (6,6)	-25,3 (5,6)	0,576
max Hüftextension rechts [°]	-22,5 (6,4)	-21,2 (9,7)	-22,2 (7,5)	-23,9 (5,8)	0,296
dynamisches ROM Sprunggelenk links [°]	73,8 (11,0)	75,7 (10,7)	72,0 (12,0)	76,5 (12,0)	0,110
dynamisches ROM Sprunggelenk rechts [°]	71,9 (11,5)	74,9 (10,2)	71,9 (10,7)	75,7 (10,1)	0,122
dynamisches ROM Kniegelenk links [°]	130,7 (8,9)	132,2 (8,4)	130,9 (7,2)	133,5 (8,0)	0,154
dynamisches ROM Kniegelenk rechts [°]	130,5 (9,7)	131,3 (8,0)	129,8 (8,7)	132,3 (7,9)	0,208
dynamisches ROM Hüftgelenk links [°]	115,1 (8,6)	116,4 (11,3)	116,1 (10,0)	117,5 (11,3)	0,582
dynamisches ROM Hüftgelenk rechts [°]	114,7 (11,1)	118,1 (11,2)	115,5 (13,9)	120,0 (11,1)	0,135
Sprungparameter					
Lande-Kraft Symmetrie [%]	16,2 (12,2)	16,8 (13,0)	16,4 (12,6)	16,9 (13,6)	0,852
vertikale Steifigkeit [N/mm]	10,8 (5,2)	9,6 (4,7)	11,7 (6,8)	9,0 (4,2)	0,044
vertikale Bodenreaktionskraft [N/N KG]	4,3 (1,2)	4,0 (0,8)	4,6 (1,4)	4,1 (1,3)	0,158
Hüft Power [W/kg KG]	4,4 (1,4)	4,3 (1,3)	4,6 (1,6)	4,4 (1,2)	0,426
Sprunghöhe [cm]	28,3 (5,7)	28,3 (5,9)	29,6 (6,8)	29,8 (5,6)	0,880

Legende: ROM – Range of Motion /Bewegungsausmaß

Effektüberprüfung der sekundären Endpunkte an t2 zur Risikostratifizierung

Bei dem sekundären Endpunkt minimale Krankheitsaktivität wiesen die Patienten der IG (cJADAS10 = 1,0) zum Zeitpunkt t2 anhand des cJADAS10 einen niedrigeren Krankheitsaktivitätswert auf als die KG (cJADAS10 = 1,8) (s. Tabelle 13). Der Unterschied erwies sich als nicht signifikant ($p = 0,088$). Deskriptiv betrachtet, war das Risiko einer erneuten Krankheitsverschlechterung mit mindestens moderater Krankheitsaktivität (Consolaro, Ruperto, et al., 2014) der zum Sport beratenen Kinder und Jugendlichen mit 14,3 % niedriger als in der KG mit 24,4 % ($p = 0,088$).

Die Parameter Patient-Globalurteil und der CHAQ (Foeldvari et al., 2001) weisen in die gleiche Richtung wie die Krankheitsaktivität und zeigten zum Zeitpunkt t2 Unterschiede zwischen der

IG und KG auf: Während die Patienten der IG das Patienten-Globalurteil im Durchschnitt mit 0,5 auf der NRS angaben, beurteilten die Patienten der KG ihren Gesundheitszustand im Mittel mit 1,0 statistisch signifikant schlechter ($p = 0,037$). Auch im CHAQ gaben die Patienten der IG (CHAQ = 0,0) an, statistisch signifikant weniger Einschränkungen zu haben als die Patienten der KG (CHAQ = 0,1, $p = 0,011$).

Tabelle 13: Vergleich klinische Parameter zum Zeitpunkt t2

		t1				t2				p-Wert
		Kontrolle n=46		Intervention n=43		Kontrolle n=37		Intervention n=35		
		N	%	N	%	N	%	N	%	
Arzt Globalurteil, NRS	mean (sd)	0,4 (0,7)		0,2 (0,4)		0,5 (0,8)		0,3 (0,6)		0,297
	inaktiv (<1)	39	84,8	39	90,7	27	73	28	80	0,483
Patienten Globalurteil, NRS	mean (sd)	0,8 (0,6)		0,6 (0,5)		1,0 (1,3)		0,5 (0,7)		0,037
	inaktiv (<1)	17	36,9	22	51,2	16	43,2	22	62,9	0,096
CHAQ	mean (sd)	0,2 (0,3)		0,2 (0,5)		0,1 (0,2)		0,0 (0,0)		0,011
	keine Einschränkungen	28	63,6	28	66	26	72,2	30	88,2	0,094
Gelenke aktiv	mean (sd)	0,0 (0,0)		0,0 (0,0)		0,2 (0,6)		0,1 (0,5)		0,583
	keine aktiven Gelenke	46	100	43	100	32	86,5	32	91,4	0,505
Gelenke LOM	mean (sd)	2,3 (4,5)		1,6 (3,7)		0,8 (1,4)		0,5 (1,0)		0,335
	keine LOM Gelenke	18	39,1	25	59,5	21	56,8	25	71,4	0,195
BSG, mm/h		7,1 (5,4)		9,4 (7,6)		5,1 (5,8)		5,5 (8,0)		0,840
JADAS-10	mean (sd)	1,8 (2,6)		1,4 (2,3)		2,6 (3,3)		1,9 (3,1)		0,378
	inaktiv (≤ 1)	24	52,2	30	69,8	17	46	23	65,7	0,092
cJADAS-10	mean (sd)	1,2 (1,0)		0,9 (0,7)		1,8 (2,2)		1,0 (1,4)		0,088
	inaktiv (≤ 1)	26	56,5	33	76,7	19	51,4	27	77,1	0,023
	inaktiv/ minimal aktiv ($\leq 1,5/2,5$)	45	97,8	43	100	28	75,6	30	85,7	0,282
JADI	kein Schaden	44	95,7	42	97,7	36	97,3	35	100	0,327
Medikamentöse Therapie	NSAR	10	21,7	7	16,3	3	8,1	2	5,7	0,690
	systemische Steroide	3	6,5	3	7,0	0	0,0	1	2,9	0,300
	DMARD	38	82,6	36	83,7	33	89,2	29	82,9	0,437
	csDMARD	35	76,1	31	72,1	30	81,1	24	68,6	0,220
	bDMARD	13	28,3	13	30,2	12	32,4	12	34,3	0,868

Legende: pers. – persistierend, RF – Rheumafaktor, sJIA – systemische JIA, csDMARD – conventional synthetic disease modifying anti-rheumatic drug, bDMARD – biologic DMARD, NSAR – non-steroidal anti-rheumatic drug, LOM = Limitation of Movement, CHAQ – Childhood Health Assessment Questionnaire, JADAS10 – Juvenile Arthritis Disease Activity Score, cJADAS10 – Clinical Juvenile Arthritis Disease Activity Score, NRS – Numerische Rating-Skala, JADI – Juvenile Arthritis Damage Index – Articular, BSG – Blutsenkungsgeschwindigkeit, NRS – Numerische Rating-Skala

Für die Subgruppe der Patienten mit FD+ ergaben sich in den gleichen Parametern (Patienten-Globalurteil $p = 0,040$, CHAQ $p = 0,016$) signifikante Unterschiede. Die übrigen Parameter der klinischen Untersuchung wiesen weder für die gesamte Gruppe noch für die Subgruppe FD+ signifikante Unterschiede zwischen IG und KG auf.

Der sekundäre Endpunkt der Schmerzintensität wurde im Rahmen der Patientenbefragung erhoben. Für IG und KG zeigte sich weder für die gesamte Gruppe noch für die Subgruppe FD+ ein signifikanter Unterschied (s. Tabelle 14).

Zudem wurden in der Patientenselbsteinschätzung die Krankheitsaktivität, die Einschränkungen im Alltag, die Fatigue, die Aktivitätstage der letzten 7 Tage und die Aktivitätstage einer

normalen Woche sowie die körperliche Aktivität im Haushalt, im Freien, im Alltag, im Sportverein und gesamt verglichen. Dabei zeigte sich für keinen der untersuchten Parameter ein signifikanter Unterschied zwischen IG und KG. Dies gilt auch für die Subgruppen FD+.

Die Nullhypothese zur Effektüberprüfung der sekundären Arbeitshypothese b) bzgl. der Entzündungsaktivität und Schmerzintensität wird nicht verworfen.

Die Überprüfung des sekundären Endpunkts der Verbesserung der gesundheitsbezogenen Lebensqualität, gemessen mit dem PedsQL, wies an t2 im gesamten und in den Bereichen psychosozial, physisch, emotional, sozial und schulischer Bereich keine signifikanten Unterschiede zwischen den Untersuchungsgruppen auf.

Aufgrund dieser Resultate kann die Nullhypothese der sekundären Arbeitshypothese c) nicht verworfen werden.

Zusammenfassend zeigen die Ergebnisse der klinischen Studie, dass die Intervention keine signifikanten Unterschiede im primären und in den sekundären Endpunkten zwischen IG und KG ergaben. Da aber der Gesundheitszustand und die Krankheitsaktivität in der IG besser ausfielen als bei der KG, kann bei Erreichen einer kontrollierten, niedrigen Erkrankungsaktivität unter Verwendung wissenschaftlich basierter Beratungstools frühzeitig mit aktiven Übungen und Sport begonnen werden. Mit Krankheitsverschlechterungen muss nicht gerechnet werden.

Table 14: Vergleich des patientenberichteten Outcomes an t2

	t1		t2		p-Wert
	Kontrolle n=46 mean (sd)	Intervention n=43 mean (sd)	Kontrolle n=37 mean (sd)	Intervention n=35 mean (sd)	
Krankheitsaktivität, Patienten Urteil NRS	0,5 (0,6)	0,7 (1,1)	0,8 (1,2)	0,4 (0,8)	0,231
Gesundheitszustand Patienten Globalurteil, NRS	0,7 (0,6)	0,6 (0,9)	1,2 (1,3)	0,6 (1,0)	0,403
Einschränkungen im Alltag, NRS	0,5 (1,2)	0,6 (1,4)	0,3 (0,5)	0,8 (1,4)	0,275
Schmerz, NRS	0,7 (0,8)	0,9 (1,7)	0,9 (1,0)	0,5 (0,8)	0,772
Fatigue, NRS	1,4 (1,5)	0,9 (1,5)	1,4 (1,7)	1,7 (2,7)	0,801
PedsQL gesamt	85,1 (8,1)	86,1 (13,3)	88,7 (6,8)	88,3 (12,6)	0,563
PedsQL psychosozial	84,9 (8,4)	85,3 (13,7)	88,1 (8,8)	87,1 (14,3)	0,544
PedsQL physisch	85,3 (12,6)	87,8 (18,1)	89,9 (7,6)	90,6 (14,1)	0,582
PedsQL emotional	81,1 (14,2)	81,5 (18,5)	85,8 (15,0)	82,7 (20,0)	0,394
PedsQL sozial	92,0 (10,8)	93,5 (10,8)	94,4 (8,2)	93,3 (13,6)	0,092
PedsQL Schule	81,7 (13,3)	80,8 (19,0)	83,9 (11,3)	85,3 (18,6)	0,888
Aktivitätstage (mindestens 60 Minuten) letzte 7 Tage	3,8 (2,3)	4,1 (2,6)	4,4 (2,2)	4,1 (2,5)	0,635
WHO-Empfehlung erfüllt Anzahl	13 (31,7%)	11 (26,8%)	12 (42,9%)	7 (23,3%)	0,113
Aktivitätstage (mindestens 60 Minuten) normale Woche	4,6 (2,3)	4,9 (2,0)	4,6 (2,2)	4,6 (1,7)	0,937
WHO-Empfehlung erfüllt Anzahl	16 (39,0%)	13 (31,7%)	10 (35,7%)	7 (23,3%)	0,301
körperliche Aktivität im Haushalt [MET-Std / Woche]	2,6 (4,0)	3,2 (4,4)	2,6 (3,2)	3,6 (6,3)	0,433
körperliche Aktivität im Freien [MET-Std / Woche]	2,5 (6,2)	2,8 (6,1)	2,2 (3,7)	2,2 (4,8)	0,991
körperliche Aktivität spielen im Freien [MET-Std / Woche]	26,9 (33,5)	20,2 (23,6)	17,1 (21,7)	26,6 (37,3)	0,240
körperliche Aktivität im Alltag [MET-Std / Woche]	44,3 (39,6)	37,4 (29,1)	35,9 (30,4)	43,7 (40,4)	0,406
körperliche Aktivität im Sportverein [MET-Std / Woche]	13,6 (21,3)	7,5 (10,5)	13,2 (14,7)	8,8 (12,5)	0,221
körperliche Aktivität gesamt [MET-Std / Woche]	102,8 (149,7)	85,2 (172,4)	66,4 (40,1)	77,2 (79,1)	0,512

Legende: NRS – Numerische Rating-Skala, MET-Std – metabolischen Äquivalent in Stunden, PedsQL – Pediatric Quality of Life Inventory

Veränderung der primären und der sekundären Endpunkte zwischen t0 und t2 in der Gesamtkohorte (t0-t2)

Zur Einschätzung der Patientengruppe und deren Veränderungen in den Studienabschnitten t0-t1 und t1-t2 wurden die Änderungen im DMT, beim Gehen, Laufen und Springen, bei Be-

weglichkeitsübungen sowie klinischer und patientenberichteter Endpunkte betrachtet. Zudem erfolgte ein Vergleich der Studienkohorte mit einer gesunden Kohorte zu den Zeitpunkten t1 und t2.

Längsschnitt-Ergebnisse des DMT mit Vergleich zur DMT Normgruppe

An t0 wurden aus dem DMT aufgrund der aktiven Erkrankung nur zwei Übungsformen durchgeführt. In der Übung rückwärts Balancieren erzielten die Patienten bereits bei t0 überdurchschnittlich gute Resultate ($p < 0,001$) im Vergleich zur DMT Normgruppe 6-18 Jahre ($n = 4000$) (Bös, Schlenker, et al., 2009; Bös, Worth, Opper, Oberger, & Woll, 2009). In der Rumpfbeuge hingegen zeigte sich bei den Patienten eine signifikant schlechtere Beweglichkeit als bei der Vergleichskohorte des DMTs ($p < 0,001$). In beiden Übungen fand eine signifikante Leistungssteigerung zwischen t0 und t1 statt (Balancieren rückwärts: $p = 0,008$; Rumpfbeuge: $p < 0,001$) (s. Tabelle 15).

An t1 war die *Beware* Population im DMT Kraft-Score ($p < 0,001$), im DMT Gesamt-Score ($p = 0,002$) und in Einzelübungen (jeweils $p < 0,001$) signifikant schlechter als die zugrundeliegende DMT Normgruppe (s. Tabelle 15). Außer bei der Rumpfbeuge verbesserten sich die Patienten in allen Übungen signifikant zwischen t1 und t2. Der Kraft-Score steigerte sich ebenfalls von t1 bis zum Zeitpunkt t2 signifikant ($p < 0,001$) von einem unterdurchschnittlichen Resultat auf einen Wert in der unteren Hälfte des durchschnittlichen Bereichs der DMT Normgruppe. Dennoch blieben die Resultate der Einzelübungen 20-Meter Sprint ($p < 0,001$), Sit-ups ($p < 0,001$), Standweitsprung ($p = 0,004$), Sechs-Minuten-Lauf ($p < 0,001$) auch an t2 signifikant schlechter als bei der zugrundeliegenden DMT Normgruppe. Der DMT Gesamt-Score stieg zu t2 auf einen Wert in der oberen Hälfte des Bereichs der gesunden Kohorte ($p < 0,001$).

Tabelle 15: Vergleich der Gesamtpatientengruppe mit gesunden Vergleichsgruppen in der Sportmotorik und in der 3D-BA

	Vergleich DMT Normgruppe				Vergleich DMT Normgruppe				Vergleich DMT Normgruppe			
	t0		<100	>100	t1		<100	≥100	t2		<100	≥100
	mean	(sd)	p-Wert	p-Wert	mean	(sd)	p-Wert	p-Wert	mean	(sd)	p-Wert	p-Wert
Kraft-Score												
Gesamtscore	99,4	(8,2)	0,239	0,761	95,5	(7,2)	<0,001	0,999	98,7	(7,6)	0,070	0,930
Balancieren rückwärts	103,5	(9,9)	0,999	<0,001	105,1	(9,3)	0,999	<0,001	107	(8,3)	0,999	<0,001
Seitliches Hin- und Herspringen					105,9	(10,2)	0,999	<0,001	111,1	(9,9)	0,999	<0,001
Rumpfbeuge	95,3	(11,7)	<0,001	1	98,5	(11,1)	0,101	0,899	98,7	(11,1)	0,156	0,844
Liegestütz					103	(9,2)	0,999	0,002	107,3	(10,1)	1	<0,001
Sit-ups					91,4	(9,5)	<0,001	0,999	94,8	(9,9)	<0,001	0,999
Standweitsprung					95,1	(9)	<0,001	0,999	97,2	(8,5)	0,004	0,996
6-Minuten-Lauf					92,2	(10,1)	<0,001	0,999	94,4	(9)	<0,001	0,999
Sprint					92,7	(10,4)	<0,001	0,999	95,5	(10,3)	<0,001	0,999

	Vergleich GDI Normgruppe				Vergleich GDI Normgruppe				Vergleich GDI Normgruppe			
	t0		<90	≥90	t1		<90	≥90	t2		<90	≥90
	mean	(sd)	p-Wert	p-Wert	mean	(sd)	p-Wert	p-Wert	mean	(sd)	p-Wert	p-Wert
Gang frei												
GDI Kinetik	86,8	(12,2)	<0,001	0,999	91,2	(9,8)	<0,001	0,999	94,3	(9,7)	<0,001	0,999
GDI Kinematik	87	(12,7)	<0,001	0,999	93,2	(11,1)	<0,001	0,999	92,9	(9,7)	<0,001	0,999
Gang 1,3												
GDI Kinetik	88,3	(12,6)	<0,001	0,999	90,9	(11,x4)	<0,001	0,999	93,3	(10,4)	<0,001	0,999
GDI Kinematik	87,7	(14,7)	<0,001	0,999	93	(11,4)	<0,001	0,999	92,3	(10,9)	<0,001	0,999
Laufen												
GDI Kinetik	83,3	(14,1)	<0,001	0,999	85,8	(14)	<0,001	0,999	86,7	(13,8)	<0,001	0,999
GDI Kinematik	89,8	(9,9)	<0,001	0,999	92,4	(8,1)	<0,001	0,999	92,8	(8,2)	<0,001	0,999

Legende: GDI – Gait Deviation Index

Längsschnitt-Ergebnisse der 3D Analyse von Alltagsbewegungen mit Vergleich zu Normwerten

Die 3D Analyse der Alltagsbewegungen Gehen und Laufen erfolgte auf Basis gesunder Vergleichsgruppen (s. Tabelle 16). Für die Gang-Scores GDI Gehen und GDI Laufen wurden gemäß

Schwartz & Rozumalski (2008) sowohl die linke als auch die rechte Seite der Vergleichsgruppe bei frei gewählter Geschwindigkeit einbezogen. Durch die zeitliche Normierung der Gangparameter ist das Alter ein vernachlässigbarer Faktor. In Größe und Gewicht unterschieden sich die Studiengruppen nicht zu den Vergleichsgruppen.

Tabelle 16: Darstellung der Vergleichsgruppen für die GDI Berechnung für das Gehen und Laufen

	Vergleichsgruppe Gehen	Vergleichsgruppe Laufen
	n=24	n=15
Weibliches Geschlecht	58%	53%
Alter, Jahre, mean (sd)	14,1 (4,4)	11,5 (2,3)
Größe, m, mean (sd)	1,55 (0,20)	1,51 (0,14)
Gewicht, kg, mean (sd)	46,9 (16,8)	40,1 (11,0)
BMI, kg/m ² , mean (sd)	18,7 (2,8)	17,2 (2,2)

In den Weg-Zeit-Parametern (Schrittlänge, Geschwindigkeit und Dauer der Gangphasen) vom Gehen mit freier und vorgegebener Geschwindigkeit sowie im Laufen zeigten sich keine klinisch relevanten Änderungen zwischen den Messterminen (s. Tabelle 11 und Tabelle 12). Beim Gehen (frei und 1,3 m/s) und Laufen zeigte die Studiengruppe an allen Messterminen sowohl im GDI Kinematik (jeweils $p < 0,001$; außer Gehen 1,3 m/s Kinematik ($p = 0,001$)) als auch beim GDI Kinetik signifikant schlechtere Werte im Vergleich zur gesunden Vergleichsgruppe (s. Tabelle 15). Bei der Betrachtung der Änderungen im Längsschnitt (s. Tabelle 17) sind im GDI Kinematik sowohl im Gehen (frei: $p < 0,001$ und 1,3 m/s: $p = 0,003$) als auch beim Laufen ($p = 0,033$) signifikante Verbesserungen in der ersten Studienphase (t0 - t1), aber keine signifikante Änderung während der Interventionsphase (t1 - t2) zu erkennen. Im GDI Kinetik verhielt es sich vergleichbar. Nur im freien Gehen zeigten sich auch zwischen t1 - t2 signifikante Verbesserungen im GDI Kinetik ($p = 0,045$).

Alle Parameter der 3D-Beweglichkeit (Hüftflexion/-extension, Knieflexion/-extension) verbesserten sich zwischen t0 und t1 (jeweils $p < 0,001$) sowie zwischen t1 und t2, wobei nur die Veränderungen von t0 zu t1 signifikant waren (s. Tabelle 17).

In der Sprunganalyse konnten die Patienten einen statistisch signifikanten Anstieg zu t1 ($p < 0,001$) als auch zu t2 ($p = 0,005$) erzielen.

Tabelle 17: Veränderungen im zeitlichen Verlauf sportmotorischer Diagnostiken

	Einschluss			Veränderung t0 - t2			Post-Hoc test	
	t0	t1	t2	beta	95% CI	p-Wert	t0 vs. t1	t1 vs. t2
	n=104 mean (sd)	n=89 mean (sd)	n=72 mean (sd)					
DMT Gesamtwert	99,4 (8,2)	98,0 (6,4)	100,6 (6,2)	0,66	-0,10 ; 1,42	0,088	0,065	<0,001
DMT Kraftwert	-	95,5 (7,2)	98,7 (7,6)	3,21	2,28 ; 4,15	<0,001		<0,001
20-Meter-Sprint	-	92,7 (10,4)	95,5 (10,3)	2,98	1,44 ; 4,52	<0,001		<0,001
Rückwärts balancieren	103,5 (9,9)	105,1 (9,3)	107,0 (8,3)	1,91	1,06 ; 2,77	<0,001	0,008	0,044
Seitliches Hin- und Herspringen	-	105,9 (10,2)	111,1 (9,9)	5,15	3,12 ; 7,18	<0,001		<0,001
Rumpfbeugen	95,3 (11,7)	98,5 (11,1)	98,7 (11,1)	1,69	0,80 ; 2,59	<0,001	<0,001	0,622
Liegestütz	-	103,0 (9,2)	107,3 (10,1)	4,42	2,81 ; 6,03	<0,001		<0,001
Sit-ups	-	91,4 (9,5)	94,8 (9,9)	3,35	1,94 ; 4,76	<0,001		<0,001
Standweitsprung	-	95,1 (9,0)	97,2 (8,5)	2,03	0,61 ; 3,44	0,005		0,005
6-Minuten-Lauf	-	92,2 (10,1)	94,4 (9,0)	2,39	0,88 ; 3,90	0,002		0,002
Gehen frei								
GDI Kinetik	86,8 (12,2)	91,2 (9,8)	94,3 (9,7)	3,74	2,29 ; 5,18	<0,001	0,001	0,045
GDI Kinematik	87,0 (12,7)	93,2 (11,1)	92,9 (9,7)	3	1,69 ; 4,32	<0,001	<0,001	0,577
Gehen 1,3								
GDI Kinetik	88,3 (12,6)	90,9 (11,4)	93,3 (10,4)	2,57	1,10 ; 4,05	0,001	0,034	0,151
GDI Kinematik	87,7 (14,7)	93,0 (11,4)	92,3 (10,9)	2,17	0,73 ; 3,62	0,003	<0,001	0,436
Laufen								
GDI Kinetik	83,3 (14,1)	85,8 (14,0)	86,7 (13,8)	2,23	0,57 ; 3,89	0,008	0,05	0,363
GDI Kinematik	89,8 (9,9)	92,4 (8,1)	92,8 (8,2)	1,16	0,16 ; 2,17	0,023	0,033	0,726
3D Beweglichkeit								
max Knieextension links [°]	0,19 (6,72)	-2,64 (4,89)	-2,67 (5,30)	-1,44	-2,05 ; -0,82	<0,001	<0,001	0,78
max Knieextension rechts [°]	1,11 (7,07)	-2,14 (4,38)	-2,46 (4,80)	-1,79	-2,44 ; -1,13	<0,001	<0,001	0,896
max Hüftextension links [°]	-19,5 (9,3)	-23,4 (7,2)	-24,9 (6,1)	-2,78	-3,66 ; -1,90	<0,001	<0,001	0,055
max Hüftextension rechts [°]	-18,0 (9,2)	-21,9 (8,1)	-23,0 (6,7)	-2,67	-3,61 ; -1,73	<0,001	<0,001	0,141
dynamisches ROM Sprunggelenk links [°]	68,4 (14,3)	74,7 (10,8)	74,2 (12,1)	2,94	1,50 ; 4,38	<0,001	<0,001	0,498
dynamisches ROM Sprunggelenk rechts [°]	70,1 (14,6)	73,3 (10,9)	73,7 (10,5)	1,83	0,52 ; 3,15	0,006	0,004	0,997
dynamisches ROM Kniegelenk links [°]	119,7 (17,0)	131,4 (8,6)	132,1 (7,6)	6,60	4,81 ; 8,38	<0,001	<0,001	0,673
dynamisches ROM Kniegelenk rechts [°]	119,5 (14,9)	130,9 (8,9)	131,0 (8,3)	6,11	4,53 ; 7,68	<0,001	<0,001	0,946
dynamisches ROM Hüftgelenk links [°]	110,5 (13,6)	115,7 (10,0)	116,8 (10,6)	3,54	2,30 ; 4,78	<0,001	<0,001	0,274
dynamisches ROM Hüftgelenk rechts [°]	109,8 (17,6)	116,3 (11,2)	117,7 (12,7)	4,39	2,76 ; 6,01	<0,001	<0,001	0,302
Sprungparameter								
Lande-Kraft Symmetrie [%]	19,2 (15,9)	16,5 (12,5)	16,6 (13,0)	-1,31	-3,43 ; 0,80	0,223	0,166	0,907
vertikale Steifigkeit [N/mm]	10,3 (5,6)	10,2 (5,0)	10,4 (5,8)	0,02	-0,61 ; 0,64	0,958	0,626	0,593
vertikale GRF [N/N KG]	4,3 (1,3)	4,2 (1,1)	4,4 (1,4)	0,07	-0,08 ; 0,22	0,358	0,87	0,251
Hüft Power [W/kgKG]	4,2 (1,5)	4,4 (1,3)	4,5 (1,4)	0,12	-0,06 ; 0,31	0,179	0,745	0,264
Sprunghöhe [cm]	24,6 (6,6)	28,3 (5,8)	29,7 (6,2)	2,22	1,68 ; 2,76	<0,001	<0,001	0,005

Legende: GDI – Gait Deviation Index, GRF – ground reaction force, Schätzung mittels generalisierter linearer Schätzgleichungen; beta (Regressionskoeffizient) für metrisch verteilte Daten

Längsschnitt-Ergebnisse in den klinischen und patientenberichteten Endpunkten

Aufgrund der notwendigen aktiven Erkrankung an t0 und der erforderlichen minimalen Krankheitsaktivität an t1 zeigten die klinischen Parameter (ausgenommen JADI-A) signifikante Unterschiede zwischen diesen beiden Messzeitpunkten (s. Tabelle 18). Die Veränderungen zwischen t1 und t2 waren nicht signifikant.

Auch in den Patient Reported Outcomes (PROs) bildeten sich die Einschlusskriterien zu t1/t1' ab: Die Parameter Krankheitsaktivität, Gesundheitszustand-Globalurteil, Einschränkungen im Alltag, Fatigue und Schmerz verbesserten sich signifikant zu t1 (jeweils $p < 0,001$), jedoch nicht zu t2. Im PedsQL Gesamt-Score ($p < 0,001$) und in den Teilscores psychosozial ($p < 0,001$), physisch ($p < 0,001$), emotional ($p < 0,001$), sozial ($p < 0,001$) und Schule ($p = 0,015$) zeigten sich ebenfalls signifikante Steigerungen zwischen t0 und t1. Die weiteren Anstiege zu t2 erwiesen sich als nicht signifikant.

Die Anzahl der berichteten Aktivitätstage der letzten sieben Tage stieg signifikant zu t1 ($p < 0,014$) und nicht signifikant zu t2. Die Angabe der Aktivitätstage in einer gewöhnlichen Woche veränderte sich nicht signifikant.

Tabelle 18: Veränderungen im zeitlichen Verlauf der patientenberichteten Outcomes

	Einschluss			Veränderung t0 - t2			Post-Hoc test	
	t0	t1	t2				t0 vs. t1	t1 vs. t2
	n=104 mean (sd)	n=89 mean (sd)	n=72 mean (sd)	beta	95% CI	p-Wert	p-Wert	p-Wert
Arzt Globalurteil, NRS	4,3 (1,9)	0,3 (0,6)	0,4 (0,7)	-2,06	-2,29 ; -1,82	<0,001	<0,001	0,640
Patienten Globalurteil, NRS	4,1 (2,3)	0,7 (0,6)	0,8 (1,1)	-1,78	-2,05 ; -1,51	<0,001	<0,001	0,712
CHAQ	0,65 (0,66)	0,20 (0,43)	0,07 (0,17)	-0,3	-0,37 ; -0,23	<0,001	<0,001	0,053
Gelenke aktiv	5,7 (7,5)	0,0 (0,0)	0,2 (0,6)	-2,94	-3,67 ; -2,21	<0,001	<0,001	0,808
Gelenke LOM	5,3 (7,2)	2,0 (4,1)	0,7 (1,2)	-2,41	-3,14 ; -1,68	<0,001	<0,001	0,101
cJADAS-10	12,6 (5,6)	1,0 (0,9)	1,4 (1,9)	-5,94	-6,63 ; -5,25	<0,001	<0,001	0,517
Verbrachte Zeit pro Tag in Stunden								
im Sitzen	6,95 (2,26)	7,15 (1,93)	7,20 (1,76)	0,08	-0,05 ; 0,21	0,212	0,579	0,442
Schlafen	9,24 (1,01)	8,99 (1,01)	8,93 (0,97)	-0,11	-0,16 ; -0,07	<0,001	0,005	0,017
PC	0,75 (1,48)	0,77 (1,14)	0,99 (1,57)	0,16	0,03 ; 0,30	0,019	0,61	0,048
Handy/ Smartphone	1,40 (1,48)	1,41 (1,57)	1,40 (1,35)	0,02	-0,08 ; 0,13	0,676	0,733	0,915
TV	0,86 (0,80)	0,71 (0,73)	0,62 (0,69)	-0,09	-0,16 ; -0,02	0,018	0,075	0,472
Schule	4,59 (1,52)	4,79 (1,21)	4,61 (1,45)	-0,01	-0,18 ; 0,15	0,859	0,465	0,354

Legende: LOM = Limitation of Movement, CHAQ – Childhood Health Assessment Questionnaire, cJADAS10 – Clinical Juvenile Arthritis Disease Activity Score, NRS – Numerische Rating-Skala, NRS – Numerische Rating-Skala, Schätzung mittels generalisierter linearer Schätzgleichungen, beta (Regressionskoeffizient) für metrisch verteilte Daten,

Prädiktorenanalyse für ein Indikatorenset

Zur Bestimmung eines Indikatorensets für einen ressourceneffizienten Einsatz der Bewegungsdiagnostik wurde eine Prädiktorenanalyse in einem explorativen Ansatz an der Gesamtgruppe untersucht. Es sollten Parameter erkannt werden, die auf ein FD+ im DMT Kraft- und Gesamt-Score ($z < 98$) sowie im Gehen (GDI < 90) (Kinematik/Kinetik freies Gehen) zum Zeitpunkt einer inaktiven Erkrankung hinweisen. Im Folgenden werden die Prädiktoren dargestellt, für die Cut-off-Werte bestimmt werden konnten, ab deren Erreichen ein erhöhtes Risiko für ein FD+ an t1 (inaktive Erkrankung) bestehen.

FD+ im DMT Kraft-Score

Für ein Funktionsdefizit im Kraft-Score des DMT waren bereits zum Zeitpunkt t0 (aktive Erkrankung) Prädiktoren auszumachen. Eine Liste der Parameter, die signifikant eines dieser FD+ voraussagen können, findet sich in Tabelle 19. Hierzu zählen ein weniger langes Spielen des Kindes im Freien (Cut-off: $< 12,5$ MET-Std; $p = 0,033$), ein niedrigeres Sportinteresse des Kindes (Cut-off: geringes oder mittleres Interesse; $p = 0,008$), ein niedriger Sportstellenwert in der Familie (Cut-off: ab „eher niedriger Stellenwert“; $p < 0,001$), eine kürzere Schlafdauer (Cut-off: < 8 Std; $p = 0,004$) und eine längere Handyzeit (Cut-off: $\geq 2,5$ Std; $p = 0,004$). Allerdings schätzten die Patienten mit FD+ ihre Sorgen, dass Sporttreiben schaden könnte, an t0 niedriger ein als die Patienten mit FD- (Cut-off: ≥ 4 (NRS); $p = 0,005$).

Zum Zeitpunkt t1 (inaktive Erkrankung) war ebenfalls ein niedriger Sportstellenwert in der Familie (Cut-off: ab „eher niedriger Stellenwert“; $p = 0,040$) als Prädiktor auszumachen. Im Speziellen konnte ein FD+ damit in Verbindung gebracht werden, dass Sport bei den Eltern eine niedrigere Relevanz hat (Cut-off: ab „geringem oder mittlerem Stellenwert“ $p = 0,011$). Zudem konnte ein Zusammenhang von weniger Schlaf und FD+ wie bei t0 erkannt werden (Cut-off: < 8 Std; $p = 0,005$) (Jekauc et al., 2019; Jekauc, Voelke, Wagner, Mewes, & Woll, 2013).

Tabelle 19 Prädiktorenanalyse zum DMT Gesamt-Score, DMT Kraft-Score und GDI Gehen mit freier Geschwindigkeit

		t1: DMT Gesamt					t1: DMT Kraft					t1: GDI Gehen frei				
		≥ 98		< 98		p-Wert	≥ 98		< 98		p-Wert	≥ 90		< 90		p-Wert
		N	%	N	%		N	%	N	%		N	%	N	%	
Tagesverlauf_Sitzen in Stunden, mean (sd)	t0	6,3 (2,3)		8,0 (1,8)		0,002	6,4 (2,0)		7,4 (2,4)			6,9 (2,0)		7,1 (2,4)		
Tagesverlauf_Sitzen in Stunden, mean (sd)	t1	6,5 (2,0)		7,8 (1,7)		0,001	6,5 (1,7)		7,6 (2,0)		0,009	7,1 (1,8)		7,2 (2,0)		
Tagesverlauf_Schlafen in Stunden, mean (sd)	t0	9,4 (0,9)		8,8 (1,1)		0,024	9,6 (0,7)		8,9 (1,2)		0,005	9,0 (1,0)		9,3 (1,1)		
Tagesverlauf_Schlafen in Stunden, mean (sd)	t1	9,3 (0,9)		8,7 (1,1)		0,010	9,4 (0,8)		8,8 (1,1)		0,004	9,0 (0,9)		9,0 (1,1)		
Tagesverlauf_Handy-Nutzung in Stunden, mean (sd)	t0	1,3 (1,4)		1,9 (1,7)			1,2 (1,4)		1,7 (1,6)			1,6 (1,7)		1,6 (1,3)		
Tagesverlauf_Handy-Nutzung in Stunden, mean (sd)	t1	1,0 (1,3)		1,8 (1,8)		0,016	0,9 (1,1)		1,8 (1,7)		0,004	1,4 (1,5)		1,4 (1,6)		
Tagesverlauf_Schule in Stunden, mean (sd)	t0	4,2 (1,6)		5,1 (0,7)		0,004	4,3 (1,3)		4,8 (1,4)			4,8 (1,2)		4,4 (1,5)		
Tagesverlauf_Schule in Stunden, mean (sd)	t1	4,6 (1,1)		5,0 (1,3)			4,6 (1,2)		4,9 (1,2)			4,8 (1,2)		4,8 (1,2)		
Tagesverlauf_Bildschirmzeit in Stunden, mean (sd)	t0	2,1 (1,9)		2,3 (2,6)			2,1 (1,8)		2,2 (2,5)			2,3 (1,8)		2,1 (2,5)		
Tagesverlauf_Bildschirmzeit in Stunden, mean (sd)	t1	2,2 (1,6)		3,5 (2,5)		0,007	2,2 (1,5)		3,2 (2,4)		0,015	2,8 (1,9)		2,8 (2,3)		
Vorliegen von Sportmotiven	t0	35	76,1	25	58,1		24	70,6	36	65,5		27	81,8	33	58,9	0,026
Sportwichtigkeit Eltern	t1					0,004					0,011					
		gar nicht/	ein wenig wichtig	0	0,0	9	22,5	0	0,0	9	18,0	5	17,2	4	7,4	
		ziemlich wichtig	24	55,8	19	47,5	16	48,5	27	54,0	15	51,7	28	51,9		
		sehr wichtig	19	44,2	12	30,0	17	51,5	14	28,0	9	31,0	22	40,7		
Sportstellenwert in der Familie	t0					0,011					0,001					
		eher niedrig	8	22,2	13	46,4	8	30,8	13	34,2	12	41,4	9	25,7		
		eher hoch	20	55,6	15	53,6	10	38,5	25	65,8	15	51,7	20	57,1		
		sehr hoch	8	22,2	0	0,0	8	30,8	0	0,0	2	6,9	6	17,1		
Sportstellenwert in der Familie	t1					0,022					0,040					
		eher niedrig	8	20,0	17	46,0	6	20,0	19	40,4	11	40,7	14	28,0		
		eher hoch	24	60,0	18	48,7	17	56,7	25	53,2	15	55,6	27	54,0		
		sehr hoch	8	20,0	2	5,4	7	23,3	3	6,4	1	3,7	9	18,0		
Aktivitätstage (≥ 60 Minuten) normale Woche	t0	5,1 (1,9)		4,0 (2,2)		0,015	5,1 (1,8)		4,3 (2,2)			4,3 (2,1)		4,7 (2,1)		
WHO Kriterien erfüllt (normale Woche)	t0	19	41,3	7	16,3	0,009	13	38,2	13	23,6		8	24,2	18	32,1	
Sportinteresse des Patienten	t0					0,039					0,008					
		gering	1	2,2	6	14,0	1	2,9	6	10,9	7	21,2	0	0,0	0,003	
		mittel	9	19,6	14	32,6	7	20,6	16	29,1	7	21,2	16	28,6		
		hoch	14	30,4	12	27,9	6	17,7	20	36,4	10	30,3	16	28,6		
		sehr hoch	22	47,8	11	25,6	20	58,8	13	23,6	9	27,3	24	42,9		
Sportinteresse des Patienten	t1					0,009					0,049					
		gering	2	4,7	3	7,7	2	6,5	3	5,9	4	12,1	1	2,0		
		mittel	6	14,0	12	30,8	5	16,1	13	25,5	4	12,1	14	28,6		
		hoch	15	34,9	19	48,7	9	29,0	25	49,0	15	45,5	19	38,8		
		sehr hoch	20	46,5	5	12,8	15	48,4	10	19,6	10	30,3	15	30,6		
Sorgen, dass Sporttreiben schadet, mean (sd)	t0	2,8 (2,8)		2,1 (2,6)			3,4 (3,1)		1,9 (2,3)		0,020	2,0 (2,3)		2,7 (2,9)		
Sorgen, dass Sporttreiben schadet, mean (sd)	t1	1,1 (1,9)		0,9 (2,1)			1,3 (2,1)		0,8 (1,9)			0,9 (2,1)		1,0 (2,0)		
Beschwerdestärke während Sport NRS, mean (sd)	t0	3,9 (2,2)		5,7 (2,5)		0,023	3,9 (2,6)		5,2 (2,3)			4,3 (2,5)		4,9 (2,5)		
Beschwerdestärke während Sport NRS, mean (sd)	t1	3,1 (1,5)		4,6 (3,1)			3,0 (1,4)		4,2 (2,7)			4,6 (2,5)		2,9 (2,1)		
körperliche Aktivität im Haushalt [MET-Std / Woche], mean (sd)	t0	2,0 (2,9)		4,5 (8,8)			1,6 (1,8)		4,2 (8,1)		0,026	2,9 (4,6)		3,4 (7,5)		
körperliche Aktivität spielen im Freien [MET-Std / Woche], mean (sd)	t0	37,0 (54,0)		21,2 (40,2)			44,9 (60,5)		19,8 (36,2)		0,033	22,9 (33,2)		33,2 (55,1)		
körperliche Aktivität spielen im Freien [MET-Std / Woche], mean (sd)	t1	30,4 (31,1)		16,0 (24,7)		0,023	32,4 (30,6)		18,2 (26,8)		0,037	20,7 (27,8)		25,5 (29,9)		
körperliche Aktivität im Alltag [MET-Std / Woche], mean (sd)	t0	52,5 (55,1)		40,5 (44,4)			61,8 (61,1)		37,4 (40,2)		0,043	38,5 (31,7)		51,6 (58,3)		
körperliche Aktivität im Sportverein [MET-Std / Woche], mean (sd)	t0	15,8 (22,5)		7,3 (10,3)		0,023	13,5 (17,6)		10,6 (18,5)			10,9 (16,4)		12,2 (19,2)		
körperliche Aktivität gesamt [MET-Std / Woche], mean (sd)	t0	76,9 (59,9)		57,1 (45,6)			83,6 (64,4)		57,3 (44,4)		0,041	56,4 (37,1)		73,8 (61,4)		
Bewegungsfreude gesamt, mean (sd)	t0	87,8 (10,7)		72,9 (16,9)		0,001	84,2 (12,3)		76,2 (17,4)			79,6 (13,8)		77,2 (18,5)		
Bewegungsfreude gesamt, mean (sd)	t1	87,2 (9,7)		69,7 (16,4)		<0,001	79,2 (20,0)		75,1 (15,6)			77,5 (17,0)		74,7 (16,5)		

Legende: MET-Std – metabolischen Äquivalent in Stunden

FD+ im DMT Gesamt-Score

Für die Gruppe FD+ im DMT Gesamt-Score ließen sich auch an t0 (aktive Erkrankung) Prädiktoren erkennen (s. Tabelle 19). Dies waren einerseits Prädiktoren des PRO, indem diese Gruppe an weniger Tagen einer normalen Woche für mindestens 60 Minuten körperlich aktiv war (Cut-off: < 3 Tage t0: $p = 0,015$). Stärkere Beschwerden während des Sports (Cut-off: ≥ 6 (NRS), $p = 0,023$) waren ebenso als Prädiktor auszumachen wie eine niedrigere Bewegungsfreude (Jekauc et al., 2019; Jekauc et al., 2013) (Cut-off: < 81,3; $p < 0,001$). Auch für den DMT Gesamt-Score stellten eine längere Sitzzeit (Cut-off: ≥ 8 $p = 0,002$) und weniger Schlaf (Cut-off: < 9 Std; $p = 0,024$) Prädiktoren für ein FD+ dar.

An t1 (inaktive Erkrankung) war wie an t0 (aktive Erkrankung) eine niedrige Bewegungsfreude (Cut-off: < 70 ; $p < 0,001$) als Prädiktor auszumachen. Auch zu diesem Messzeitpunkt wurden ein niedriger Stellenwert von Sport in der Familie (Cut-off: ab „eher niedriger Stellenwert“; $p = 0,022$) und im Speziellen bei den Eltern ($p = 0,004$) als Prädiktoren für ein FD+ festgestellt (Cut-off: ab „geringem oder mittlerem Stellenwert“). Bei den Gewohnheiten im Tagesverlauf der beiden Gruppen zeigten sich Unterschiede, die ein FD+ vorhersagen können: Die Gruppe mit FD+ im DMT-Gesamt-Score berichtete mehr zu sitzen (Cut-off: ≥ 8 ; $p = 0,001$) und weniger zu schlafen (Cut-off: < 9 Std; $p = 0,010$). Außerdem verbrachten Patienten mit diesem FD+ mehr Zeit am Handy (Cut-off: $\geq 2,5$ Std; $p = 0,016$) und insgesamt am Bildschirm (Cut-off: $\geq 2,75$ Std; $p = 0,007$).

FD+ im Gait Deviation Index

Obwohl an t1 (inaktive Erkrankung) beim freien Gehen 62,9 % der Teilnehmer entweder ein FD+ im GDI Kinematik oder GDI Kinetik (GDI < 90) zeigten, konnten keine Prädiktoren für ein FD+ im GDI (Kinematik/Kinetik freies Gehen) zu den Zeitpunkten t0 und t1 ermittelt werden (s. Tabelle 19).

Diese Risikostratifizierung mit der Berechnung dazugehöriger Cut-off Werte zur Beantwortung der sekundären Arbeitshypothese zeigt, dass die Nullhypothesen zu den Arbeitshypothesen d) und e) verworfen werden müssen. Die 3D-BA sollte bei Patienten mit dem Erreichen einer minimalen Krankheitsaktivität dennoch erfolgen, da zu diesem Zeitpunkt nahezu 2 von 3 Patienten ein FD+ beim Gehen oder Laufen aufzeigen. Aus dem Kraft- und Gesamt-Score des DMT lassen sich verschiedene Prädiktoren herausstellen, die mit einem FD+ zusammenhängen. Somit können bereits beim Erkrankungsbeginn (t0) Gruppen charakterisiert werden, die eine differenzierte sportmotorische Testung bei minimaler Krankheitsinaktivität benötigen.

Ergebnisse der gesundheitsökonomischen Analyse

Die Tabelle 20 bis Tabelle 27 illustrieren die zentralen Regressionsergebnisse der Nutzen-Nutzen-Analyse, wie sie im Unterabschnitt „Gesundheitsökonomische Analyse“ beschrieben worden ist. Hierbei wurde der oben beschriebene DiD-Schätzer der besseren Nachvollziehbarkeit halber als „Interventionseffekt“ definiert. Die Variable „Intervention“ meint an dieser Stelle den zuvor beschriebenen Dummy für die IG. In den Tabellen ist die Variable von Interesse blau unterlegt, um ihre zentrale Bedeutung hervorzuheben. Die Tabellen zeigen, dass sich Nutzenverbesserungen, die zu beobachten sind, über allgemeine Zeittrends sowie demografische und geografische Faktoren erklären lassen. Unabhängig von der Wahl der Zielvariablen zeigt die Intervention keinen statistisch signifikanten Effekt auf die Gesundheit der Studienteilnehmer, was an den hohen p-Werten in blau abzulesen ist. In den beiden Tobit-Analysen (Tabelle 23 und Tabelle 27) wird sogar ein negativer Effekt der Intervention in Form von mehr schulischen Fehltagen der IG geschätzt. Da für die Tobit-Analyse allerdings die demografischen und geografischen Kontrollvariablen ausgeschlossen werden mussten (es hätten ansonsten keine Schätzer berechnet werden können), handelt es sich unter Betrachtung der Ergebnisse der anderen Analysen offensichtlich um eine Verzerrung in den Schätzern durch eine nicht einbezogene Heterogenität in den beiden Gruppen (Omitted Variable Bias).

Akronym: Beware
 Förderkennzeichen: 01VSF18016

Tabelle 20. Regressionsergebnisse für Zielvariable PedsQL Gesamtpheisscore (in %)

	Schätzer	Standardfehler	p-Wert
(Intercept)	91,307	1,374	<0,001
Tage seit t1-Untersuchung	0,001	0,011	0,941
Intervention	2,162	1,743	0,216
Interventionseffekt	0,002	0,014	0,873
Weiblich	-5,098	1,11	<0,001
metropolitane Stadtregion	3,417	1,223	0,005
regiopolitane Stadtregion	3,848	1,429	0,007
stadtreionsnahe ländliche Region	4,742	1,559	0,003
periphere ländliche Region (Referenz)	-	-	-
R ²		9,50%	

Tabelle 21. Regressionsergebnisse für Zielvariable derzeitiger Gesundheitszustand (auf Skala 0-10)

	Schätzer	Standardfehler	p-Wert
(Intercept)	0,514	0,127	<0,001
Tage seit t1-Untersuchung	0,001	0,001	0,383
Intervention	-0,101	0,164	0,537
Interventionseffekt	0,001	0,001	0,505
weiblich	0,21	0,103	0,041
Stadtregion	0,226	0,095	0,018
Ländliche Region (Referenz)	-	-	-
R ²		2,60%	

Tabelle 22. Regressionsergebnisse für Zielvariable Tage mit sportlicher Aktivität aus den letzten 7 Tagen

	Schätzer	Standardfehler	p-Wert
(Intercept)	8,083	0,357	<0,001
Tage seit t1-Untersuchung	0,005	0,002	0,004
Alter	-0,243	0,025	<0,001
Intervention	0,022	0,264	0,932
Interventionseffekt	-0,002	0,002	0,451
Weiblich	-0,625	0,167	<0,001
Metropole	-0,843	0,243	0,001
Regiopol oder Großstadt	-2,022	0,393	<0,001
Umland von Stadtregion	-0,45	0,257	0,080
Stadt oder städtischer Raum in ländlicher Region	-1,12	0,18	<0,001
Kleinstadt oder dörflicher Raum in ländlicher Region (Referenz)	-	-	-
R ²		23%	

Tabelle 23. Tobit-Regressionsergebnisse für Zielvariable schulische Fehltage in den letzten vier Wochen

	Schätzer	Standardfehler	p-Wert
(Intercept)	-8,845	2,784	0,001
Tage seit t1-Untersuchung	-0,059	0,031	0,060
Intervention	-3,183	2,977	0,285
Interventionseffekt	0,065	0,035	0,065

Akronym: Beware
Förderkennzeichen: 01VSF18016

Tabelle 24. Regressionsergebnisse für Zielvariable PedsQL Gesamtphysscore (in %) – nur Kinder mit Funktionsdefizit

	Schätzer	Standardfehler	p-Wert
(Intercept)	82,756	3,605	<0,001
Tage seit t1-Untersuchung	0,003	0,015	0,818
Alter	0,533	0,254	0,037
Intervention	3,3	2,459	0,181
Interventionseffekt	0,017	0,021	0,399
Weiblich	-5,653	1,559	<0,001
Stadtregion	5,164	1,442	<0,001
Ländliche Region (Referenz)	-	-	-
R ²		15,60%	

Tabelle 25. Regressionsergebnisse für Zielvariable derzeitiger Gesundheitszustand (auf Skala 0-10) – nur Kinder mit Funktionsdefizit

	Schätzer	Standardfehler	p-Wert
(Intercept)	0,823	0,16	<0,001
Tage seit t1-Untersuchung	0,002	0,002	0,249
Intervention	-0,011	0,239	0,965
Interventionseffekt	0,001	0,002	0,506
R ²		2%	

Tabelle 26. Regressionsergebnisse für Zielvariable Tage mit sportlicher Aktivität aus den letzten 7 Tagen – nur Kinder mit Funktionsdefizit

	Schätzer	Standardfehler	p-Wert
(Intercept)	7,684	0,521	<0,001
Tage seit t1-Untersuchung	0,006	0,002	0,014
Alter	-0,263	0,036	<0,001
Intervention	-0,244	0,361	0,500
Interventionseffekt	-0,002	0,003	0,610
Metropole	-0,73	0,293	0,013
Regiopole oder Großstadt	-2,204	0,677	0,001
Umland von Stadtregion	1,611	0,604	0,008
Stadt oder städtischer Raum in ländlicher Region	-0,686	0,258	0,008
Kleinstadt oder dörflicher Raum in ländlicher Region (Referenz)	-	-	-
R ²		22,40%	

Tabelle 27. Tobit-Regressionsergebnisse für Zielvariable schulische Fehltage in den letzten vier Wochen – nur Kinder mit Funktionsdefizit

	Schätzer	Standardfehler	p-Wert
Alter	-0,684	0,238	0,004
Tage seit t1-Untersuchung	-0,06	0,033	0,069
Intervention	-3,633	3,943	0,357
Interventionseffekt	0,081	0,041	0,049

Die Ergebnisse der gesundheitsökonomischen Analyse geben somit keine Hinweise darauf, dass die individualisierte Sportberatung, relativ zur standardisierten, zu einem zusätzlichen gesundheitlichen Nutzen führt. Gesundheitliche Verbesserungen sind allgemein im Zeitverlauf feststellbar und nicht spezifisch auf die Intervention zurückzuführen.

Die Kosten-Kosten-Analyse stellte auch keine signifikanten Unterschiede in den Kostenschätzern der beiden Gruppen fest und wird deshalb an dieser Stelle auch bewusst kurzgehalten. Somit können, zumindest im Beobachtungszeitraum, auch keine Hinweise auf Kosteneinsparungen durch die präventive Wirkung der Intervention und damit perspektivisch eingesparte Behandlungskosten gegeben werden. Da die Analysen bis hierhin weder signifikante Nutzen- noch Kosteneffekte zeigten, wurde aus Effizienzgründen auf eine genaue Kalkulation der direkten Kosten der Intervention verzichtet. Wie im Methodenabschnitt erwähnt, lagen diese nicht monetär vor. Es wurde jedoch wie beschrieben der mit der Intervention einhergehende Zeitaufwand geschätzt, der sich - in Kombination mit Kostensätzen - hätte monetär bewerten lassen können. Da die Kosten der Intervention jedoch offensichtlich positiv waren und sich in den Analysen keine weiteren Effekte zeigten, wurde der mit der Kostenkalkulation verbundene zusätzliche Aufwand umgangen, da sich auch ohne die exakte Monetarisierung der Intervention keine Empfehlung zur Implementierung der Intervention ableiten ließ. *Abschließend liefert die gesundheitsökonomische Evaluation keine Evidenz für eine Vorteilhaftigkeit der neuen Versorgungsform relativ zum Status Quo.*

Prozessevaluation

Im Rahmen der Prozessevaluation wurden zwei Audits und drei leitfadengestützte Interviews mit dem Studienpersonal durchgeführt (s. Anlage 12). Die Interviews mit dem Studienpersonal wurden in Gruppen durchgeführt. In den Gruppen wurden Studienärzte, Studien-Physiotherapeuten und -Sportwissenschaftler gemeinsam interviewt, sodass die verschiedenen Perspektiven auf die Intervention erfasst werden konnten. Ein Interview wurde ausschließlich mit Sportwissenschaftlern durchgeführt, die mit der Studienkoordination betraut waren, um das Thema Wirkmechanismen der Intervention zu vertiefen.

Im Folgenden werden die Ergebnisse aus den leitfadengestützten Interviews mit dem Studienpersonal dargestellt.

Implementierung

Die Implementierung der Intervention wurde umfangreich vorbereitet und durch die Erstellung von Checklisten (s. Anlage 14), Dokumentationen und Arbeitsanweisungen standardisiert. Durch die Einhaltung dieser Vorgaben konnte die Intervention protokollkonform umgesetzt werden. Wenn Anpassungen im Projektverlauf notwendig wurden, wurden die entsprechenden Arbeitsanweisungen aktualisiert und an die neuen Gegebenheiten angepasst.

Die Interventionstreue der Studienteilnehmenden ist gemäß den Erfahrungen und Einschätzungen des Studienpersonals bei den Studienteilnehmenden unterschiedlich stark ausgeprägt gewesen. So wurden die in den Beratungsgesprächen vereinbarten Maßnahmen laut Studienpersonal in unterschiedlichem Ausmaß von den Studienteilnehmenden umgesetzt. Das Studienpersonal geht davon aus, dass verschiedene Einflussfaktoren auf das Ausmaß der Umsetzung der Maßnahmen wirken. Neben der intrinsischen Motivation und der Sportaffinität der Studienteilnehmenden, die sich z. B. durch die sportliche Aktivität vor der Erkrankung verdeutlicht, bestünden verschiedene „externe“ Einflussfaktoren. Dazu gehören das soziale Umfeld und die Wohnsituation. Die sportliche Aktivität und die Unterstützung durch die Familie seien zentrale Einflussfaktoren für die Umsetzung der vereinbarten Maßnahmen der Studienteilnehmenden. Daneben würden die Kinder und Jugendlichen auch durch die sportliche Aktivität der Freunde beeinflusst. Die Wohnsituation nehme einen Einfluss auf die sportliche Aktivität bzw. die Umsetzung der vereinbarten Maßnahmen, insofern, dass in städtischen Gebieten z. B. das Sportangebot größer sei. Während ländliche Gebiete mehr Möglichkeiten für Kinder und Jugendliche bieten würden, den Alltag aktiv zu gestalten. Von diesen Einflussfaktoren unabhängig wurde durch das Studienpersonal auch berichtet, dass die Ausgestaltung der Maßnahmen auch einen Einfluss auf die Umsetzungswahrscheinlichkeit dieser haben. So sollten die Messergebnisse der Kinder und Jugendlichen mit deren Zielen und Interessen zusammen betrachtet werden, sodass diese motiviert sind und Spaß an der Bewegung haben.

Wirkmechanismen

Gemäß den Beschreibungen des Studienpersonals sind zentrale, erwartete Wirkmechanismen zur Erreichung des Ziels der Intervention die Ganzheitlichkeit der Sportanamnese und die interdisziplinären Fallbesprechungen zu einzelnen Patienten. Die objektive Messung des Fitnesslevels und der 3D-Bewegungsanalyse wurden zusätzlich als zentrale Komponenten genannt, die dazu führen, ein umfangreiches Bild von den Patienten zu haben, die die Ganzheitlichkeit der Intervention ermöglichen und die Beratung erleichtern.

Neben diesen erwarteten Wirkmechanismen auf die Ergebnisse wurden die Aufklärung zum Thema Rheuma und Sport als wichtig erachtet, um die Angst vor Bewegung, die bei vielen Studienteilnehmenden bzw. deren Erziehungsberechtigten verankert ist, zu nehmen bzw. abzumildern. Durch eine bessere Selbstwirksamkeit der Studienteilnehmenden könne eine qualitativ hochwertigere Bewegung gefördert werden.

Kontext

Strukturelle Gegebenheiten mit Auswirkungen auf die Studiendurchführung

Die Implementierung der Intervention im DZKJR, einer einzelnen Fachklinik mit hoher Expertise in Bezug auf rheumatische Erkrankungen von Kindern und Jugendlichen, hat die Durchführung der Studie insofern beeinflusst, dass u. a. die Interdisziplinarität und die technischen und räumlichen Voraussetzungen zur Durchführung der 3D-BA bereits vorhanden waren. Darüber hinaus kann in der Einrichtung auf Kenntnisse zur Durchführung von 3D-BA und diverse Erfahrungswerte bei der Durchführung von Studien oder der Entwicklung von Therapieformen und Fitnesstests zurückgegriffen werden. Einen weiteren positiven Einfluss stellt hierbei die wissenschaftliche Expertise der Klinik sowie des Fachgebiets für Biomechanik im Sport der TUM dar.

Zudem profitierte die Studiendurchführung von den umfangreichen Einarbeitungsmaßnahmen des Studienpersonals in die Studienabläufe. So wurden z. B. Messungen und Beratungen getestet. Stellvertretungen haben die Hauptverantwortlichkeit für definierte Zeiträume übernommen, um mehr Sicherheit bei der Umsetzung der Aufgaben im Studienkontext zu gewinnen. Diese Maßnahmen und die Dokumentation der Aufgaben wurden auch von dem Studienpersonal als wichtig und hilfreich angesehen.

Kontextfaktoren mit Auswirkung(en) auf die Intervention und deren Wirkung

Im Rahmen der Interviews wurde der Grad der Umsetzung der Maßnahmen durch die Studienteilnehmenden als möglicher Kontextfaktor mit Auswirkung auf die Intervention und deren Wirkung identifiziert. Das Studienpersonal gab an, dass die Durchführung der im Rahmen der Intervention vereinbarten Maßnahmen während der Interventionszeitpunkte nicht geprüft werden könne, sodass es außer über Befragungen mittels WebApp keine Informationen darüber gebe, ob und in welchem Ausmaß die Maßnahmen umgesetzt worden seien. Durch eine engmaschigere Betreuung während der Messzeitpunkte werden positive Effekte angenommen. Da die Motivation der Studienteilnehmenden den Grad der Umsetzung der Maßnahmen beeinflusse, sollte bei der Intervention gemäß des Studienpersonals auf die Interessen der Studienteilnehmenden eingegangen werden, um sie für die Umsetzung der Maßnahmen zu motivieren. Darüber hinaus könnten die Schulung des Messpersonals und die Genauigkeit der Messinstrumente Einfluss auf die Wirkung der Intervention nehmen.

Einige weitere Kontextfaktoren stehen im Zusammenhang mit den Auswirkungen der Covid-19 Pandemie. Wenn möglich, wurden im Konsortium Maßnahmen zum Umgang mit den Herausforderungen in Folge der Pandemie gefunden. Problematiken im Zusammenhang mit der Pandemie wurden durch das Studienpersonal dokumentiert. Zudem wurde das Angebot ambulanter Untersuchungen geschaffen, um eine stationäre Aufnahme zu vermeiden. Dennoch kam es dazu, dass Aufenthalte im DZKJR in Folge der Pandemie verzögert wurden.

Gemäß der Aussagen des Studienpersonals kann eine möglicherweise länger bestehende Inaktivität der Rheumaerkrankung bis zum nächsten Messzeitpunkt einen Einfluss auf die Wirkung der Intervention nehmen. Dies galt es bei der Auswertung zu berücksichtigen (s. Kapitel 7 Limitationen). Zudem war ein Großteil der Studienteilnehmenden von den Einschränkungen aufgrund der Covid-19 Pandemie betroffen. Inwiefern diese Einschränkungen die Wirkung der Intervention beeinflusst haben, ist schwer zu quantifizieren. Durch regional unterschiedliche Beschränkungen von Sportstätten und Schulen konnten vereinbarte Maßnahmen mutmaßlich schwerer umgesetzt werden. Durch Nachberatungsmaßnahmen des Studienpersonals wurde versucht, den Studienteilnehmenden alternative Umsetzungsmöglichkeiten der ursprünglich vereinbarten Maßnahmen darzulegen. Durch die Implementierung eines umfangreichen Fragebogens zu Covid-19 (s. Anlage 4) in die Studie kann ein Eindruck von den Auswirkungen der Einschränkungen durch die Pandemie gewonnen werden (s. Kapitel 7 Limitationen).

Audit

In der *Beware*-Studie wurde eine Vielzahl von Maßnahmen zur Sicherstellung der Genauigkeit der Daten durchgeführt. Hierzu gehören einerseits die Nutzung eines standardisierten Körpermodells, auf dessen Basis die Referenzkugeln für die 3D-BA angebracht werden, die zur Reliabilität und Vergleichbarkeit der Messungen beitragen. Zudem wurden Abläufe z. B. bei der Durchführung des DMT standardisiert (s. Anlage 10). Andererseits tragen die umfangreichen Anleitungen zur Datenerhebung und Ablaufbeschreibungen sowie der große Anteil der Instrumente, mit denen Daten digital erhoben werden, dazu bei, Fehler zu vermeiden und korrekte Daten zu erheben. Probleme mit Blick auf die Genauigkeit konnte das aQua-Institut während des 1. Audits einzig bei der Digitalisierung von papierbasierten Daten feststellen. Zum Zeitpunkt des 2. Audits wurden bereits Maßnahmen umgesetzt (Vier-Augen-Prinzip, etc.), die dazu beigetragen haben, die Fehlerquote in der stichprobenartigen Überprüfung digitalisierter Daten zu verringern.

Die Objektivität der Daten in der *Beware*-Studie wurde u.a. durch die Verblindung des leitenden Studienpersonals sichergestellt. Durch die Randomisierung sollte der Einfluss möglicher Kovariablen auf die Zielvariable minimiert werden. Die Glaubhaftigkeit der erhobenen Daten wurde nach Angaben des Studienpersonals an verschiedenen Stellen des Prozesses geprüft.

Die Eignung der Datenmenge zur Beantwortung der Forschungsfrage wurde durch das Studiendesign mitbeeinflusst. Die Mindestfallzahl wurde mithilfe einer Fallzahlkalkulation berechnet. Mögliche Drop-outs wurden hierbei berücksichtigt. Während des Studienverlaufs stellte sich heraus, dass die ursprünglich kalkulierten Fallzahlen aufgrund externer Umstände nicht erreicht werden konnten. Eine Anpassung der Fallzahlkalkulation wurde vorgenommen und durch die Einführung eines weiteren Einschlusszeitpunkts wurden Maßnahmen entwickelt, um diesen Limitationen entgegenzuwirken.

Über die Qualitätsdimensionen von Kahn et al. (2012) hinaus wurden allgemeine Qualitätssicherungsmaßnahmen hinsichtlich der Daten und Prozesse geprüft. Hierbei kann festgehalten werden, dass sehr umfangreiche Maßnahmen zur Qualitätssicherung in der *Beware*-Studie implementiert wurden. Die Verantwortlichkeiten und Rollen waren klar und trennscharf definiert, Prozesse wurden detailliert dokumentiert und das Studienpersonal wurde zu Beginn der Tätigkeit bzw. der Studie umfassend geschult und in die Prozesse eingeführt. Darüber hinaus wurde dafür Sorge getragen, dass Änderungen in Abläufen oder Dokumentationen für alle Beteiligten sichtbar wurden. Zudem wurden Maßnahmen zur Wahrung der Patientensicherheit und des Datenschutzes implementiert.

Die Prüfung der Analyseskripte des DZKJR durch den zuständigen Statistiker des aQua-Instituts hat keine Auffälligkeiten ergeben, sodass von einer korrekten Umsetzung der Analysen ausgegangen werden kann.

Basierend auf den Informationen, die in den Audits generiert wurden, ist davon auszugehen, dass in der Beware-Studie umfangreiche Daten erhoben wurden, die die geprüften Qualitätsdimensionen erfüllen. Darüber hinaus wurden umfassende Maßnahmen zur Qualitätssicherung getroffen, die zusätzlich einen Beitrag zu einer qualitativ hochwertig durchgeführten Studie leisten.

7. Diskussion der Projektergebnisse

Stichprobe

Für den RCT-Studienabschnitt erfolgte an t1 eine stratifizierte Blockrandomisierung (FD+/FD- und oligo-/polyartikulär betroffen) der Patienten, weshalb davon auszugehen ist, dass die Gruppen ein vergleichbares Ausgangsniveau bzgl. der klinischen und funktionellen Charakteristika aufweisen. Die Gruppenverteilung wies nur bei der Geschlechterverteilung eine Verschiebung auf. Diese zufällige Verschiebung äußert sich in einem höheren Mädchenanteil in der IG (74,4 % vs. 45,7 % KG). Dieser Unterschied sollte jedoch keine relevante Rolle spielen, da bei den Ergebnissen der Bewegungsanalyse keine geschlechterspezifischen Unterschiede zu erwarten waren und bei der Funktionsbeurteilung anhand des DMT geschlechterspezifische Vergleichswerte herangezogen wurden. Zudem wurden mögliche Heterogenitäten durch die unterschiedliche Geschlechterverteilung im Rahmen der ökonometrischen Analyse einbezogen. In den klinischen Daten wie der JIA Kategorie und der medikamentösen Therapie zeigten sich keine relevanten Unterschiede zwischen den Patientengruppen.

RCT-Studienabschnitts (Vergleich Interventions- und Kontrollgruppe, t1-t2)

Aufgrund der Ergebnisse des primären Endpunkts wird die Nullhypothese der primären Arbeitshypothese nicht verworfen. Auf der Basis einer differenzierten Bewegungsdiagnostik inklusive dreidimensionaler Bewegungsanalyse und Fitnessstest ist eine frühzeitige und individualisierte Sportberatung möglich und JIA-Patienten können im gewählten primären Outcome Kraft eine altersentsprechende Funktion erreichen. Allerdings erzielten sowohl die IG als auch die KG mit einem vergleichbaren z-Wert im DMT Kraft-Score (primärer Endpunkt) den Zielbereich, einen mittleren Wert der gesunden DMT-Vergleichskohorte (Bös, Schlenker, et al., 2009; Bös, Worth, et al., 2009). Die Wirkung der Intervention auf den Parameter Kraft scheint damit nicht größer als bei der Vergleichsgruppe zu sein. Als Ursache dafür kann in Betracht gezogen werden, dass auch die KG eine Sportlerlaubnis mit individuell angepasster Schulsportbescheinigung (RSK) und das Standard-Heimtrainingsprogramm PMW (s. Anhang 1) erhielt (s. Anhang 3). Hinsichtlich der Quantität des Sporttreibens zwischen t1 und t2 ist somit davon auszugehen, dass die individuell zum Sport beratene Patientengruppe vergleichbar aktiv war wie die standardmäßig beratene. Die Angaben in der Befragung zur körperlichen und sportlichen Aktivität einer normalen Woche an t2, waren in ihrer Höhe zwischen beiden Untersuchungsgruppen vergleichbar. Dies lässt vermuten, dass beide Gruppen unabhängig von ihrer zugeteilten Studiengruppe eine leicht überdurchschnittliche Motivation bei der Wiederaufnahme des Sports nach ihrer aktiven Arthritis-Phase hatten. (s. Tabelle 14).

Die sekundären Endpunkte zur Funktionsdiagnostik bestätigen bestehende Funktionsdefizite der Patienten an t2. Die 3D Funktionstestungen der Alltagsbewegungen Gehen und Laufen sowie der Beweglichkeit ergaben an t2 keine Gruppenunterschiede (s. Tabelle 11, Tabelle 12). Jedoch sind im Vergleich zur gesunden Vergleichsgruppe die zu diesem Zeitpunkt signifikant vorliegenden Defizite in den Funktionen Gehen (frei und mit vorgegebener Geschwindigkeit; GDI Kinematik und Kinetik) und Laufen auffällig (s. Tabelle 15).

Als bedeutsam erscheint im direkten Gruppenvergleich zudem die signifikant niedrigere vertikale Landesteifigkeit der IG, welche mit dem Dämpfungsweg der Landung nach einem Strecksprung zusammenhängt. Dies spricht für eine achtsamere Bewegungskontrolle der IG an t2. Die Thematisierung im Beratungsgespräch eines gesundheitsbewussten Handelns, auch bei Alltagsbewegungen wie dem Springen, kann hier auslösend für diesen Unterschied sein.

In der sportmotorischen Fähigkeit Ausdauer, gemessen mit dem Sechs-Minuten-Lauf, zeigte sich innerhalb der Subgruppen der Patienten mit einem FD+ an t2 ein signifikanter Unterschied zwischen den Untersuchungsgruppen. Die KG war bereits an t1 deutlich besser als die IG, sodass es trotz der Randomisierung unter Berücksichtigung der Strati Kraftdefizit und der Anzahl betroffener Gelenke vermutlich zu einem Zufallseffekt kam, der eine Ungleichverteilung der Patienten mit Funktionsdefizit hinsichtlich der Leistungen im Sechs-Minuten-Lauf hervorrief. Die absoluten Leistungen beider Gruppen waren jedoch im Vergleich zur DMT-Vergleichsgruppe an beiden Messzeitpunkten weit unterdurchschnittlich.

Insgesamt zeigen die Resultate zur primären Arbeitshypothese, dass Patienten trotz bestehender funktioneller Defizite eine altersentsprechende Funktion Kraft erreichen können. Die Form der Sportberatung (Intervention oder Standard-Sportempfehlung nach S2K-Leitlinie) scheint hierfür im Rahmen der Interventionsdauer nicht ausschlaggebende Unterschiede hervorzurufen. Aufgrund dieser Resultate rücken die sekundären Endpunkte zur Risikostratifizierung in Bezug auf die Krankheitsaktivität, den Schmerz und die Lebensqualität deutlich stärker in den Fokus.

Die Ergebnisse zur Krankheitsaktivität und des Schmerzes bestätigen die sekundäre Arbeitshypothese b). Wenn auch statistisch nicht signifikant, so erscheint der Anstieg des Entzündungsscores cJADAS10 und besonders die um 10 % häufigere Entzündungsreaktivierung der KG klinisch von Relevanz zu sein (s. Tabelle 13). Die sehr niedrige Reaktivierungsrate (14,3 %) der Patienten mit individueller Sportberatung lässt darauf schließen, dass die Dosis des Sporttreibens deutlich besser auf den Gesundheitszustand abgestimmt war als bei der KG. Über- bzw. Fehlbelastungen können sehr leicht zu einer Reaktivierung der JIA-Erkrankung führen. Bei der subjektiven Selbsteinschätzung der Patienten im Bereich Gesundheitszustand und Vorliegen eines Funktionsdefizits (CHAQ) zeigte die IG statistisch signifikant bessere Werte. Dies unterstreicht die positive Wirkung der individuellen Sportberatung bei der Patientensicherheit. Auch in der Schmerzstärke konnten keine signifikanten Änderungen nachgewiesen werden. Letzteres betrifft auch die KG.

Innerhalb der gesundheitsbezogenen Lebensqualität zeigten sich keine signifikanten Steigerungen in der IG im Vergleich zur KG, weshalb hier die Nullhypothese nicht verworfen wurde. Die Lebensqualität war bei beiden Gruppen an t2 als sehr gut einzustufen.

Hinsichtlich der Patientensicherheit erscheint die Form der Sportberatung (Intervention; s. Anhang 2) einen klinisch sehr bedeutsamen Unterschied zu bewirken. Die individuelle Beratung zeichnet sich als wesentliches Kriterium ab, damit die Patienten einem minimaleren Risiko einer Krankheitsreaktivierung ausgesetzt sind.

Explorative Analyse der Gesamtkohorte (t0-t2) als Grundlage der Prädiktorenanalyse für ein Indikatorenset

Um die sekundären Arbeitshypothesen d) und e) zu beantworten, wurden die Veränderungen der Gesamtkohorte im DMT, beim Gehen, Laufen und Springen, bei Beweglichkeitsübungen sowie klinischer und patientenberichteter Endpunkte zwischen den Studienabschnitten betrachtet. Zudem erfolgte ein Vergleich der Ergebnisse der 3D-BA und des DMTs mit einer gesunden Kohorte (DMT an t0 nur Rumpfbeuge und Balancieren rückwärts).

Die Auswertung der Gesamtgruppe zeigt, dass die Gesamtwerte des DMTs an t2 unerwartet gut ausfielen und genau den Mittelwert der gesunden Vergleichsgruppe abzubilden scheinen. Bei genauer Betrachtung der DMT-Einzelergebnisse erkennt man allerdings eine Leistungsverschiebung der Patienten zu einer überdurchschnittlich guten Koordination. Dieses Resultat bestätigt Ergebnisse unserer Arbeitsgruppe, die bereits überdurchschnittliche Gleichgewichtsfähigkeiten bei Patienten mit einer JIA nachweisen konnten (Merker, Hartmann, Kreuzpointner, Schwirtz, & Haas, 2017). Eine Ursache hierfür könnte die regelmäßige Physiotherapie sein. Ebenfalls sehr gute Werte der Gesamtgruppe sind in der Übung Liegestützen an

t2 erkennbar. Obwohl (außer bei der Rumpfbeuge) signifikante Verbesserungen in der Gesamtgruppe von t1 zu t2 auszumachen waren, blieben insbesondere die Ergebnisse im Sechsminuten-Lauf, den Sit-ups und im 20-Meter-Sprint auch an t2 deutlich unterdurchschnittlich.

Die motorischen Funktionen Gehen und Laufen sowie die Beweglichkeit verbesserten sich in der Gesamtgruppe zwischen t0 und t1 bereits signifikant in der 3D-BA. Dagegen waren die Veränderungen in der eigentlichen Interventionsphase (t1-t2) eher gering. Dies lässt darauf schließen, dass die erfolgreiche Therapie der Entzündungsaktivität dazu führte, dass die Patienten bis t1 bereits einen Teil der entstandenen Defizite im Gehen, Laufen und in der Beweglichkeit aufholen konnten. Die Ergebnisse der objektiven Funktionsanalyse unterstreichen damit die Wirksamkeit der angewandten Treat-to-Target-Strategie der medikamentösen Behandlung gemäß Therapie der Leitlinie für JIA-Patienten (Oommen et al., 2020).

Wie dargestellt gab es zwar Verbesserungen in den Parametern des DMT zwischen t1 und t2, es wird jedoch vermutet, dass wie beim Gehen, Laufen und in der 3D Beweglichkeit hier bereits bis t1 ein deutliches Aufholen defizitärer sportmotorischer Fähigkeiten erfolgte. Da das Studiendesign aus Gründen der Patientensicherheit im aktiven Krankheitszustand (t0) keinen umfassenden DMT vorsah, gibt es hierzu keine Baseline-Daten. Die Patienten waren zum Einschluss an t0 durch eine hohe Krankheitsaktivität wenig belastbar. Mittels der medikamentösen Therapie nach der Treat-to-Target-Strategie erreichte ein großer Teil der Patienten zu t1 ein inaktives Krankheitsstadium mit höchstens minimaler Entzündungsaktivität (Einschlusskriterium für t1). Durch die begleitende Physiotherapie besserten sich bereits in dieser Phase Fehlhaltungen und Bewegungseinschränkungen, wie man an den Resultaten der Funktion Gehen und Laufen erkennen kann. Ein Grund dafür ist darin zu sehen, dass die eingeschlossenen Patienten kürzer als 12 Monate erkrankt waren und somit die Einschränkungen noch nicht lange bestanden. Mit Hilfe der Therapie gelingt es in diesen Fällen meist die Defizite schnell aufzuholen. Die Intervention der individualisierten Sportberatung hätte den Zusatz zu den Effekten der medikamentösen Therapie zeigen müssen.

Trotz dieses Aufholens erst kurz erkrankter JIA-Patienten bis t1 darf nicht übersehen werden, dass dennoch die Alltagsfunktionen Gehen und Laufen bei einem erheblichen Teil defizitär bleiben. Allein beim freien Gehen sank der Anteil an Patienten, die entweder ein GDI Kinematik oder GDI Kinetik von < 90 und damit ein FD+ mit klinischer Relevanz hatten, von 62,9 % an t1, auf nur 58,3 % an t2. Diese Ergebnisse deuten sehr stark darauf hin, dass die JIA-Erkrankung einen massiven Einfluss besonders auf die Funktion Gehen und Laufen sowie in der Folge auf die Schnelligkeits- und Ausdauerleistungsfähigkeit besitzt. Hier wird deutlich, dass neben sporttherapeutischen Ansätzen auch funktionelle Diagnostiken hinsichtlich einer nachhaltigen Sekundärprävention nötig sind. Bei chronischen Erkrankungen sollte daher nach jedem Krankheitsschub dringend versucht werden, die ursprüngliche physiologische Funktion wiederherzustellen. Hinsichtlich der Prognose der JIA ist aus long-term follow-up Studien bekannt, dass der Anteil an Patienten mit schweren funktionellen Beeinträchtigungen u.a. mit irreversiblen Muskelkontrakturen und Gelenksversteifungen bei 43% lag (Barth et al., 2016; Packham, Hall, & Pimm, 2002). Im Besonderen seit der Einführung der Medikamentengruppe der Biological Disease Modifying Anti-Rheumatic Drugs (bDMARDs) werden in Zukunft bessere long-term Outcomes erwartet.

Ein weiteres Argument für die bereits deutlichen funktionellen Verbesserungen zwischen den Messzeitpunkten t0-t1 ist die Tatsache, dass 78,7 % der Patienten ($n = 70$) im Fragebogen angaben, entgegen der ärztlichen Empfehlung bereits vor dem Erreichen von t1 körperlich, bzw. sportlich aktiv gewesen zu sein. Im Studiendesign wurde jedoch angenommen, dass die Kohorte zwischen t0-t1 sportlich inaktiv ist und sie daher zu t1 nach einer längeren Phase der körperlichen Inaktivität gemessen würde. Ob der frühe Sportbeginn mit der teils spät einsetzenden Entzündungsinaktivität zusammenhängt, kann auf Basis der vorliegenden Daten ebenso wenig analysiert werden, wie der Zusammenhang mit den 15 Patienten (14 % der t0 Patienten), die t1 aufgrund anhaltender Krankheitsaktivität nicht erreichen konnten. Es kann jedoch vermutet werden, dass die oben geschilderten funktionellen Verbesserungen zwischen

t0 und t1 hierdurch begründet werden können. Auch im Bereich des Kraftdefizits waren die Werte zu t1 deutlich besser als vor Studienbeginn antizipiert. Hierdurch konnten die erwarteten Verbesserungen der Interventionsphase sowohl in der IG als auch in der KG nicht erreicht werden. In der weiteren Patientenversorgung muss dieser Punkt jedoch dringend berücksichtigt werden. Hier wäre eine engmaschigere ärztliche Kontrolluntersuchung nach ca. 3-4 Monaten wichtig, um Sportrestriktionen nicht zu lange unangepasst bestehen zu lassen.

Bei der Betrachtung des PROs „Schmerz“ ist auch in diesen Daten eine erhebliche Verbesserung von t0 zu t1 beobachtbar, was vermutlich zum größten Teil ein Resultat der erfolgreichen antiinflammatorischen Therapie (Treat-to-Target-Strategie) ist. Das sehr niedrig eingeschätzte Schmerzniveau von t1 verbesserte sich im Mittel der Gesamtgruppe noch einmal zu t2. Während in der KG der Schmerz von t1 zu t2 um 0,2 auf der NRS anstieg, war in der IG eine Verbesserung um 0,4 Punkte messbar. Hier spiegeln sich die Vorteile der Sportberatungsgruppe hinsichtlich der Patientensicherheit wider (siehe Ergebnisse des RCT Studienabschnitts).

In dem sehr bedeutsamen PRO-Parameter „gesundheitsbezogene Lebensqualität“ zeigt sich die gleiche Tendenz, da in der Gesamtgruppe sowohl im PedsQL gesamt als auch in den Unterkategorien signifikante Steigerungen von t0 bis t1 erkennbar waren. Die weiteren Steigerungen von t1 bis t2 fielen weniger deutlich aus. Dies liegt an dem bereits zu t1 sehr hohen Niveau an Lebensqualität (> 80), welches im Bereich gesunder Vergleichsgruppen liegt (Varni et al., 2007b).

Entgegen der Annahme, dass JIA-Patienten weniger körperlich aktiv sind als gesunde Gleichaltrige, bezogen auf die Häufigkeit pro Woche, fielen die PROs diesbezüglich überraschend aus: Aus der beobachteten Gesamtgruppe gaben zum Zeitpunkt t2 31,9 % (t1: 30,3 %, t0: 26,9 %) an, die WHO-Empfehlungen bezüglich körperlicher Aktivität (60 Minuten an 7 Tagen/Woche) zu erfüllen (WHO, 2010). Aus einer vergleichbaren, gesunden Normgruppe (7-17 Jahre) der KiGGs-Studie (2. Welle) erfüllten diese Empfehlungen nur 15,6 % der Mädchen und 22,5 % Jungen) (Finger, Varnaccia, Borrmann, Lange, & Mensink, 2018). Auch hierin ist ein möglicher Motivationseffekt durch die Sportberatung, bzw. durch die Teilnahme an einer Sportinterventionsstudie möglich, welcher unbedingt weiter genutzt werden sollte. Es sollten möglichst alle Patienten die WHO-Vorgaben bezüglich körperlicher Aktivität (60 Minuten an 7 Tagen/Woche) erfüllen.

In Anbetracht der Aktivitätsdaten zeigt sich, dass trotz gleicher oder vermehrter körperlicher Aktivität im Vergleich zu Gesunden in den motorischen Fähigkeiten und im Gehen/Laufen kein Aufholen der Norm möglich war, was auf einen Erkrankungseffekt hindeutet. Die Ergebnisse weisen darauf hin, dass die medikamentöse und funktionelle Therapie in der Phase der aktiven Entzündung bis zum Vorliegen einer minimalen, kontrollierten Erkrankungsaktivität bereits vor Beginn einer Sportberatung zu deutlichen Verbesserungen führt. Das zeigt, dass der im DZKJR zum Einsatz kommende Treat-to-Target-Strategie der Therapie Leitlinie für JIA Patienten wirksam ist (Oommen et al., 2020). Der aktivere Lebensstil der Patienten ist eventuell auf ein durch die Krankheit und bestehende Therapie erzieltes Körperbewusstsein und einen erhöhten Stellenwert des Sports zurückzuführen.

Prädiktorenanalyse und Indikatorenset

Ziel der Studie war neben der Effektüberprüfung einer Intervention, die Erforschung eines ressourceneffizienten Einsatzes der Bewegungsdiagnostik für die Übertragung in die Versorgungslandschaft nach Studienende. Hierbei wird die komplexe Bewegungsdiagnostik unterteilt in die Testung der Sportmotorik (DMT) und die 3D-BA. Die Prädiktorenanalyse bildet die Grundlage, um die sekundären Arbeitshypothesen d) und e) zu beantworten.

Anhand der Analysen zeigen sich zunächst keine objektiven Anhaltspunkte, dass nur Patienten mit bestimmten Erkrankungscharakteristiken nach Erreichen einer inaktiven Erkrankung eine differenzierte 3D-Bewegungsdiagnostik benötigen.

Die Prädiktorenanalyse zur frühzeitigen Erkennung von FD+ hinsichtlich eines Kraftdefizits und in der gesamten sportmotorischen Beurteilung durch den DMT zeigte subjektive Parameter, die sowohl an t0 als auch an t1 ein FD+ mit hoher Wahrscheinlichkeit vorhersagen können.

In Tabelle 28 sind die dazugehörigen Cut-off Werte dargestellt.

Tabelle 28: Cut-off Werte des PROs zur Vorhersage eines FD+ im DMT Kraftwert oder DMT Gesamtwert

		t0 / aktive JIA DMT Gesamtwert / Kraft-Score	t1 / minimale Krankheitsaktivität DMT Gesamtwert / Kraft-Score
körperliche Aktivität durch Spielen	[MET-Std / Woche]	< 12,5	
Sportinteresse des Kindes		gering und mittel	
Bewegungsfreude (aus MoMo, ab 11 Jahren)		< 81.3	< 70
Stellenwert von Sport in der Familie		eher niedrig	eher niedrig
Wichtigkeit des Sports für die Eltern			gering und mittel
Schlafdauer	[Std]	< 8	< 8
Sitzzeit	[Std]	≥ 8	≥ 8
Bildschirmzeit	[Std]		≥ 2,75
Handyzeit	[Std]	≥ 2,5	≥ 2,5
Aktivitätstage (≥ 60 Minuten) normale Woche	[Std]	< 3	
Beschwerden während des Sports	NRS	≥ 6	
Sorgen, dass Sporttreiben schaden könnte	NRS	≥ 4	

Legende: MET-Std – metabolischen Äquivalent in Stunden, PRO – Patient reported Outcome, FD+ – mit Funktionsdefizit

Werden die Cut-Off Werte für t0 zum Zeitpunkt t0 oder die Cut-Off Werte für t1 zum Zeitpunkt t1 erreicht, so empfiehlt sich mit dem Vorliegen einer inaktiven Krankheitsaktivität die Durchführung des Motorik-Tests. Ein Motorik-Test zu t0 ist wegen der aktiven Arthritis nicht durchführbar.

Hinsichtlich des Gehens und Laufens konnten weder für t0 noch für t1 Prädiktoren für ein FD+ ermittelt werden. Für t1 stellen allerdings aus klinisch-therapeutischer Sicht die sehr hohen Anteile an Patienten mit FD+ zu t1 beim freien Gehen (GDI Kinematik oder Kinetik < 90) von 62,9 % und beim Laufen von 67,4 % die entscheidenden Einflussgrößen für das Indikatorenset dar. Die 3D-BA liefert als Screeningtool wichtige Informationen zur Funktionalität und Belastung bei sportlichen Bewegungen, die bislang nicht durch klinische Untersuchungen erfasst werden können. Dies konnte in *Beware* durch den Abgleich mit den klinisch ermittelten Einschränkungen gezeigt werden. Hier wiesen 74 % der Patienten, die klinisch keine bewegungseingeschränkten Gelenke zeigten, durch die 3D-BA Funktionsdefizite in der Kinematik/Kinetik beim Gehen auf. Die Bewegungsanalyse bietet durch die Kategorien Gehen, Laufen, Springen und aktiver Beweglichkeit ein umfängliches Abbild der Alltagsbewegungen. Diese dynamischen Bewegungen sind die grundlegenden Muster von sportlichen Aktivitäten. Die Betrachtung dieser gibt daher Aufschluss über wichtige funktionelle Leistungen und Belastungen. Aufgrund der damit gegebenen Übertragbarkeit der 3D-BA auf sportliche Bewegungen ist anzunehmen, dass bei den Patienten mit FD+ im Gehen oder Laufen auch beim Sporttreiben Fehlstellungen und –belastungen zu erwarten sind. Milatz und Hartmann (2021, S. 965) heben hervor: „Zur Vermeidung von Überlastungen sollten besonders intensive Aktivitäten dem jeweiligen Entwicklungs-/ Entzündungsstand angepasst und im Wochenverlauf angemessen verteilt werden.“ Unangepasstes Sporttreiben mit Defiziten könnte zu Verschlechterungen oder Folgeproblemen führen. Aus diesem Grund sollten die Defizite mit Erreichen einer inaktiven Erkrankung erkannt und behandelt werden. Daher wird die 3D-Bewegungsdiagnostik an t1 als effizienteste Lösung hinsichtlich des Ressourceneinsatzes und der Aussagekraft allen Patienten zu diesem Zeitpunkt empfohlen. Patienten, die kein FD+ an t1 zeigen, benötigen in der Folge weniger physiotherapeutische Betreuung zu Hause. Dies kann zu einer Kosteneinsparung führen.

Aus diesen Ergebnissen lässt sich ein Indikatorenset für die Anwendung einer komplexen Bewegungsdiagnostik bestehend aus Motorik-Testung und 3D-BA mit dem Erreichen einer minimalen Entzündungsaktivität formulieren. Die Resultate dieser individuellen Testungen münden in einer Sportberatung, die je nach bestehenden FD+ im Umfang unterschiedlich ausfallen kann.

Mit Hilfe des in Abbildung 5 dargestellten **Sportberatungsleitfadens** kann die anzuwendende komplexe Bewegungsdiagnostik festgelegt und der Umfang der Sportberatung definiert werden.

Bei Anzeichen eines inaktiven Lebensstils, bestimmt anhand der Cut-Off Werte an t0 oder t1 (s. Tabelle 28) folgt bei Erreichen einer minimalen Krankheitsaktivität eine 3D-BA mit einem Sportmotorik-Test. Patienten, die sowohl in der Sportmotorik als auch beim Gehen ein FD+ zeigen, erhalten gemäß Leitfaden die *Sportberatung Basic* mit Edukation zum bewussten Sporttreiben ohne Sportrestriktionen. Eine Reduktion der Physiotherapie und damit der Kosteneinsparung sollte in Erwägung gezogen werden.

Die *Sportberatung Plus*, mit interdisziplinärer Abstimmung der Sportempfehlungen, erhalten Patienten, die mindestens in einer der Testungen (Sportmotorik-Test oder 3D-BA) ein FD+ hatten. Hier kommt das Sportberatungstool RSK zum Einsatz, mit der Möglichkeit von Sportrestriktionen. Im Beratungsgespräch werden gezielte Trainingsempfehlung zum Ausgleich der FD+ und zur Vermeidung von Fehlbelastungen gegeben.

Wird mit Erreichen einer minimalen Krankheitsaktivität ein aktiver Lebensstil, ohne überschreiten/unterschreiten der Cut-Off Werte zur Vorhersage der FD+, durch den Patienten beschrieben, wird eine 3D-BA empfohlen. Mit einem FD+ beim Gehen schließt sich die oben beschriebene *Sportberatung Plus* an. Falls bei der 3D-BA ein FD- gemessen wird, darf der Patient ohne Limitationen Sport treiben (*Freier Sport*). In diesem Fall soll die Physiotherapie reduziert werden, was zu Kosteneinsparungen führt.

Eine Übernahme dieser Empfehlungen in der Versorgungslandschaft könnte eine Verbesserung des mittelfristigen und langfristigen Outcomes der JIA-Patienten bewirken.

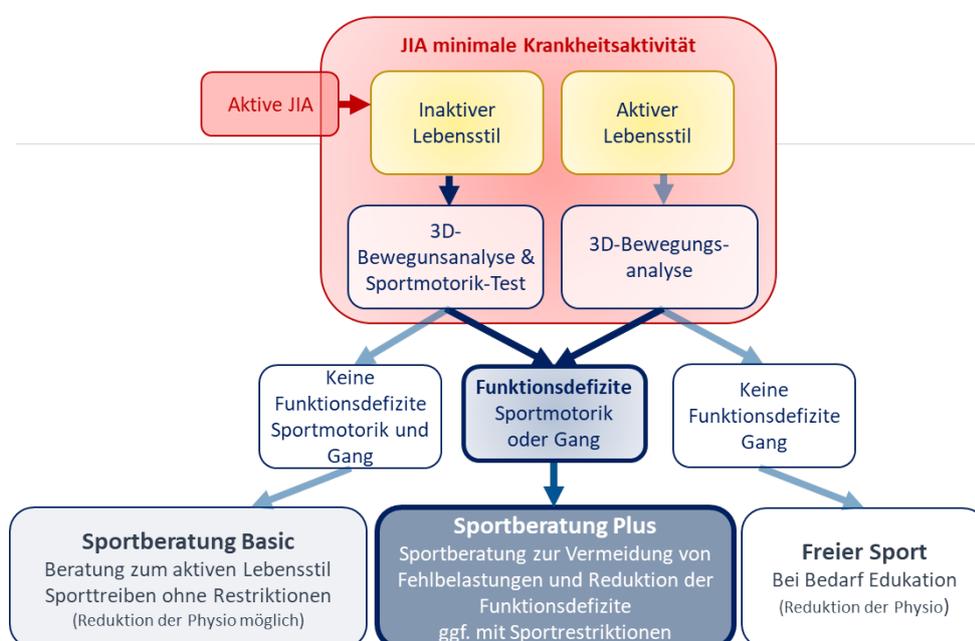


Abbildung 5: Sportberatungsleitfaden im Klinikalltag

Sportmotorik-Test:

DMT: (FD- \geq 98; FD+ < 98)

3D-Bewegungsanalyse:

klinische 3D Bewegungsanalyse (Gehen/Laufen/Springen) GDI: globaler Gang-Score (FD- \geq 90; FD+ < 90)

Sportberatung Basic:

Ausgleich sportmotorischer Defizite (Reduktion der Physiotherapie erwägen)

Sportberatung Plus:

Vermeidung von Fehlbelastungen & Reduktion sportmotorischer und funktioneller Defizite

Freier Sport:

bei Bedarf Beratung/Edukation zum Abbau bestehender Ängste (Reduktion der Physiotherapie)

Gesundheitsökonomische Analyse

Basierend auf den zur gesundheitsökonomischen Analyse herangezogenen Parametern lässt sich keine Empfehlung der Überführung der individualisierten Sportberatung in die Regelversorgung herleiten. Gesundheitliche Verbesserungen, die in der Studie festzustellen waren, waren mit allgemeinen Verbesserungen bei der gesamten Studienpopulation, unabhängig davon, ob es sich um die IG oder KG handelte sowie geografischen Faktoren zu erklären.

Das allgemein geringe R^2 in den Modellen weist jedoch darauf hin, dass eine hohe Streuung in den Nutzenparametern herrscht, die nicht von den Modellen aufgefangen wird, also entweder rein stochastischer Natur ist, oder durch nicht beobachtbare Einflussfaktoren entstanden ist. Dabei spielt auch die relativ kleine Beobachtungszahl eine Rolle. Das Studiendesign erlaubt zudem keine Einschätzung langfristiger gesundheitlicher Effekte der Intervention; es gibt jedoch, ausgehend von den Ergebnissen, keine Hinweise auf einen langfristigen gesundheitlichen Nutzen der Intervention.

Prozessevaluation und Audit

Die Ergebnisse der Prozessevaluation und des Audits unterstützen die protokollkonforme und gute Durchführung der Studie. Die bestehenden Kontextfaktoren auf die Wirkung der Studie und die Umsetzung der Maßnahmen der Studienteilnehmenden gilt es bei der Formulierung von Schlussfolgerungen aus der Studie zu berücksichtigen. Eine engere Begleitung der Studienteilnehmenden kann Auswirkungen auf die Umsetzung der Maßnahmen haben und sollte in zukünftige Studien integriert werden.

Das Audit wurde maßgeblich anhand von Dokumentenprüfungen durchgeführt, da die Begutachtung von Messungen nicht möglich war. Außerdem konnte die Perspektive der Patienten bzw. deren Eltern auf die Intervention im Rahmen der Prozessevaluation nicht einbezogen werden.

Limitationen

Während der Durchführung und nach Abschluss der Studie traten folgende Limitationen auf:

Bei der Rekrutierung der Patienten zeigte sich, dass bei den Einschlusskriterien vereinzelte Anpassungen nötig waren, um die geplante Patientenzahl erreichen zu können. Zum einen erfolgte zu Beginn der Studie eine Erweiterung der erlaubten medikamentösen Vorbehandlungszeit von 3 Monaten, die jedoch aufgrund der Wirkweise der Medikamente keinen Einfluss zum Einschlusszeitpunkt t_0 hatte, sodass die Patienten weiterhin das Einschlusskriterium einer aktiven Erkrankung erfüllen konnten. Eine weitere Ergänzung der Kriterien mit der Möglichkeit des Patienteneinschlusses an t_1 (t_1') verhalf der Studie zum Erreichen der nötigen Fallzahl, ohne dass der primäre Endpunkt davon beeinträchtigt worden wäre.

Die benötigte Fallzahl wurde zunächst aufgrund eines unerwartet hohen Anteils an Patienten mit FD+ zum Zeitpunkt der Randomisierung und somit zur Ökonomisierung während des Studienverlaufs von geplanten 200 Patienten auf 113 angepasst. Wegen des anhaltenden Einflusses der Covid-19 Pandemie kam es im weiteren Verlauf wieder zu einer Erhöhung auf 125.

Zusätzliche Anpassungen des Studienplans wurden vorgenommen, um die starken Auswirkungen der Covid-19 Pandemie minimieren bzw. kontrollieren zu können. Maßnahmen hierfür waren eine telefonische Nachberatung der Patienten, die vor der Pandemie zum Sport beraten wurden, die Ausweitung der maximalen Zeitspanne der Messzeitpunkte zwischen t_0 - t_1 (12 + 2 Monate) sowie zwischen t_1 - t_2 (3-6 + 3 Monate). Hinzu kamen zusätzliche Fragen im Sportanamnesegespräch an t_2 , um den Einfluss der Pandemie einschätzen zu können (s. Anlage 4).

Beware ist eine monozentrisch geplante Studie, bei der ausschließlich im DZKJR Patienten eingeschlossen wurden. Aufgrund der klaren Definition der Einschlusskriterien ist davon auszugehen, dass dennoch ein Querschnitt der neuerkrankten JIA-Patienten in Deutschland abgebildet werden konnte.

Trotz der stratifizierten Randomisierung der Studiengruppen nach den Strati Kraftdefizit und Anzahl betroffener Gelenke wies die Gruppenverteilung der Geschlechter eine leichte Inhomogenität auf. Vor allem in Bezug auf die Höhe der körperlichen und sportlichen Aktivität können bei gesunden Kindern und Jugendlichen Unterschiede zwischen den Geschlechtern bestehen (Krug et al., 2012; Milatz et al., 2016).

Eine weitere Limitation muss in der unvorhersehbaren Covid-19 Pandemie festgemacht werden. Sowohl die Studiensumsetzung in der Klinik als auch die Umsetzung der Intervention zuhause waren stark erschwert. Von der Pandemie waren während der Interventionsphase 70 der 72 Teilnehmenden betroffen, die die Studie an t2 abschlossen. Während 44,3 % dieser Patienten angaben, dass sie entsprechend der Empfehlungen aktiv oder aktiver als empfohlen waren, wirkten sich die Einschränkungen durch die Pandemie bei 54,3 % dahingehend aus, dass sie weniger aktiv als empfohlen sein konnten. Ein Patient gab an nicht zu wissen, wie aktiv er sein sollte. Dieses Verhältnis spiegelt sich sowohl in der IG als auch in der KG wider. Mehr als die Hälfte der betroffenen Jungen und Mädchen konnten die Intervention demnach nicht in dem Umfang umsetzen, wie es ihnen empfohlen wurde. Aber auch diejenigen, die wie empfohlen aktiv oder aktiver waren, konnten ihrem Sport durch pandemiebedingte Restriktionen nicht wie gewohnt nachgehen. Sie kompensierten dies beispielweise durch mehr Sport im Freien oder zu Hause. Allen Teilnehmenden war es jedoch möglich, sich durch den Studienarzt nachberaten zu lassen, sollten sie die Empfehlungen nicht umsetzen können. Durch Sensitivitätsanalysen wurde der Effekt durch die Covid-19 Pandemie überprüft. Es konnten keine Unterschiede zwischen den Gruppen bezüglich der Covid-19-bedingten Einschränkungen nachgewiesen werden. Der Grad der subjektiven Einschränkung im Sporttreiben durch die Pandemie wurde durch einen Fragebogen am Ende der Interventionsphase abgefragt (s. Anlage 4). Die Antworten korrelierten nicht mit der Veränderung der studienrelevanten Parameter. Auch im Vergleich der IG und KG gab es keine Unterschiede. Die Covid-19 Pandemie hatte dementsprechend keinen nachweisbaren Einfluss auf die Interventionswirkung. Eine Auswirkung im Sinne einer Dämpfung der Effekte in beiden Gruppen ist dennoch stark zu vermuten, aber nicht quantifizierbar, da lediglich zwei Probanden die Studie vor Beginn der Pandemie abgeschlossen hatten. Durch die Schließungen von Sportstätten und dem Entfallen von Schulsport und anderen Sportangeboten lag bei den meisten Patienten ein Einfluss von Covid-19 auf die körperliche Aktivität vor. Von 70 Patienten gaben 37 an, teilweise (n = 13), stark (n = 16) oder sehr stark (n = 8) eingeschränkt gewesen zu sein.

Die Reisebeschränkungen und Kontaktbeschränkungen als auch wechselnde Quarantäne-Regelungen erschwerten die Einhaltung der Interventionszeiträume erheblich und steigerten damit die Drop-out Rate.

Die Verlängerung des Interventionszeitraums (3-9 Monate) ermöglichte hier eine höhere Flexibilität, mit dem Nachteil, dass sich Beratungseffekte nach zu langem Abstand reduziert haben könnten. Ein Interaktionseffekt der Dauer der Intervention und der Verbesserung wurde jedoch nicht gefunden.

8. Verwendung der Ergebnisse nach Ende der Förderung

Die Beware-Studie hatte die Ziele (1) Indikationskriterien für den Einsatz geeigneter Methoden zur funktionellen Diagnostik mit Sportberatung und dem Einsatz eines EDV-basierten Sportberatungsinstruments zu entwickeln, (2) entstandene Bewegungsmängel frühzeitig zu behandeln und (3) die Sicherheit einer frühen Sportberatung hinsichtlich des Erkrankungsver-

laufs und funktionellen Defizits zu beurteilen. Dabei wurde davon ausgegangen, dass eine individualisierte Sportberatung (s. Anhang 2) gegenüber einer Standard-Sportempfehlung (s. Anhang 3) vorteilhaft ist.

Die dargelegten Ergebnisse zeigen, dass Bewegungsmängel in Folge einer JIA bei Kindern und Jugendlichen durch eine frühzeitige Sportberatung behandelt werden können. Allerdings wurde keine statistische Evidenz dafür gefunden, dass die individualisierte Sportberatung gegenüber der Standard-Sportempfehlung vorteilhaft ist. Die Patienten der IG und KG haben u. a. keinen signifikanten Unterschied in den Verbesserungen des Kraft-Scores gezeigt. In diesem Zusammenhang konnten keine objektiven Kriterien entwickelt werden, die vorgäben, bei welchen Erkrankungscharakteristiken Patienten nach Erreichen einer inaktiven Erkrankung eine differenzierte 3D-BA benötigen. Dennoch wurden subjektive Prädiktoren identifiziert, die die Entstehung eines FD+ mit einer hohen Wahrscheinlichkeit vorhersagen (s. Kapitel 7).

Obgleich keine statistische Evidenz dafür gefunden wurde, dass Patienten mit bestimmten Charakteristiken (s. Leitfaden Abbildung 5) vorzugsweise eine 3D-BA erhalten sollten, könnte die klinische, detaillierte und objektive Analyse der Bewegungsabläufe bzw. der funktionellen Leistungen präventiv von hoher Relevanz sein. In der Studie hat sich gezeigt, dass klinisch nicht erkennbare Funktionsdefizite im Gehen durch die 3D-BA erkannt werden konnten. In Abhängigkeit des Ausmaßes des Funktionsdefizits wurden verschiedene Sportberatungsarten herausgearbeitet (s. Kapitel 7, Abbildung 5).

Basierend auf den dargelegten Ergebnissen kann keine uneingeschränkte Übernahme einer individualisierten Sportberatung in die Regelversorgung der GKV empfohlen werden, da auch die Ergebnisse der gesundheitsökonomischen Analyse keine positivere gesundheitliche Entwicklung der IG relativ zur KG festgestellt hat. Aufgrund dessen, dass durch die 3D-BA Funktionsdefizite identifiziert wurden, die ohne die ausführliche Diagnostik nicht hätten identifiziert werden können, gilt es einen Einsatz der 3D-BA dennoch in Betracht zu ziehen. Therapeutisch nicht behandelte Funktionsdefizite können langfristige Probleme am Stütz- und Bewegungsapparat hervorrufen. Besonders bei sportlichen Bewegungen steigen die Risiken von Fehlbeanspruchungen und möglicher Reaktivierung der Erkrankung. Durch den chronischen Verlauf der JIA kann dies zu erhöhten langfristigen und nachhaltigen Kosten für die medizinische Versorgung führen.

Auch die Ergebnisse zur Patientensicherheit sprechen durch die seltenere Reaktivierung, trotz der fehlenden statistischen Signifikanz, klinisch dafür, eine individualisierte Sportberatung bei Kindern und Jugendlichen mit JIA in Betracht zu ziehen. Der erstellte Leitfaden (s. Abbildung 5) kann bei der Sportberatung unterstützen. Die Resultate der Prozessevaluation bzw. der Audits unterstützen eine Selektion der durchzuführenden diagnostischen Maßnahmen, wobei eine ausführliche Sportanamnese, der Motorik-Test, die 3D Prüfung der Gelenkfunktion und -belastung sowie deren Beweglichkeit und die Interdisziplinarität erhalten bleiben sollten. Die reduzierte und selektive Anwendung der Intervention könnte in Rheumazentren sowohl als stationäre als auch ambulante Leistung angeboten werden. Durch die Verbreitung der Ergebnisse der Beware-Studie sollten Kinder und Jugendliche optimalerweise mit entsprechender Indikation von einem Kinderrheumatologen bundesweit an Einrichtungen weitergeleitet werden, die die notwendige Therapie/Diagnostik aus der Beware-Intervention durchführen können.

Grundsätzlich kann davon ausgegangen werden, dass eine Reduktion der diagnostischen Mittel und der selektive Einsatz der 3D-Bewegungsanalyse mittelfristig weniger Kosten verursachen würden. In welchem Verhältnis diese Kosten zum langfristigen Nutzen der Intervention (bspw. durch verringerte Langzeit-Folgen infolge der Behandlung der Funktionsdefizite) stehen, konnte im vorgegebenen Zeitraum der *Beware*-Studie nicht geprüft werden und gilt es auf Basis einer länger andauernden Untersuchung zu prüfen. Darüber hinaus sollte geprüft werden, ob die Anwendung der individuellen Sportberatung basierend auf den Daten einer

3D-BA in einer anderen Patientenpopulation als die der Neuerkrankten vorteilhaft ist. Ein Einsatz bei Patienten, die bereits länger erkrankt oder gar „austherapiert“ sind, würde sich hierbei anbieten. Durch eine engere z. B. digitalgestützte ambulante Begleitung der Patienten könnte dabei überprüft werden, ob die Sportempfehlungen regelmäßig umgesetzt werden und an die aktuelle Erkrankungsaktivität angepasst sind.

Darüber hinaus ist eine Übertragung dieses Sportberatungssettings auch für andere Patientengruppen mit chronischen Erkrankungen möglich. Im Besonderen sind hier Krankheiten zu sehen, die eine sorgfältige Anpassung der Gelenkbelastung und -beanspruchung benötigen, wie z.B. Adipositas oder Hämophilie.

9. Erfolge bzw. geplante Veröffentlichungen

Bereits während der Laufzeit wurden Inhalte des *Beware*-Projekts als Vorträge und wissenschaftliche Poster präsentiert sowie in Abstracts veröffentlicht. Das Studienkonzept wurde 2019 im Wissenschaftsmeeting der Gesellschaft für Kinder- und Jugendrheumatologie (GKJR) im Rahmen des Kongresses der Deutschen Gesellschaft für Rheumatologie (DGRh) vorgetragen und auf dem DGRh als Poster präsentiert sowie als Abstract publiziert.

<https://www.egms.de/static/en/meetings/dgrh2019/19dgrh181.shtml>

Beim Kongress der Gesellschaft für die Analyse Menschlicher Motorik und ihre klinische Anwendung (GAMMA) 2020 wurde das *Beware*-Studienkonzept in einem Vortrag vorgestellt.

Auf der Tagung der Gesellschaft für Kinder- und Jugendrheumatologie (GKJR) beim Kongress für Kinder- und Jugendmedizin 2021 wurden deskriptive Ergebnisse zum Stellenwert von Bewegung und Sport bei neuerkrankten Kindern und Jugendlichen mit Rheuma präsentiert. Die Datenbasis für die Präsentation (Vortrag und Poster) war die Arztanamnese und die Befragung der Patienten zum Messzeitpunkt t0.

[Abstracts des Kongresses für Kinder- und Jugendmedizin 2021 \(springermedizin.de\)](https://www.springermedizin.de/abstracts-des-kongresses-fur-kinder-und-jugendmedizin-2021)

2022 wurde auf dem Hochschultag der Deutschen Vereinigung für Sportwissenschaft sowie auf dem DGRh jeweils ein Poster durch das *Beware*-Team präsentiert.

<https://www.egms.de/static/en/meetings/dgrh2022/22dgrh138.shtml>

Nach der Projektlaufzeit sind Publikationen in internationalen Fachzeitschriften geplant: Die erste Veröffentlichung adressiert die Ergebnisse des RCT- Abschnitts (t1-t2) und soll die Frage beantworten: Wirkt eine frühzeitig eingesetzte individualisierte Sportberatung auf Basis einer differenzierten Bewegungsdiagnostik inklusive dreidimensionaler Bewegungsanalyse und Motorik-Test funktionsverbessernd im Vergleich zur Standard-Empfehlung. Eine Veröffentlichung in *Arthritis Care and Research* soll in 2024 angestrebt werden.

In einer weiteren Veröffentlichung werden die explorativen Analysen der Gesamtkohorte (t0-t2) und der Prädiktorenanalyse mit dem das entwickelten Leitfadens für den bedarfsge rechten Einsatz funktioneller Diagnostiken (3DBA / Sprung / Fitnesstest) dargestellt. Diese klinisch orientierte Veröffentlichung wird für 2024 in der Zeitschrift *Pediatric Rheumatology* geplant.

10. Literaturverzeichnis

- Akaike, H. (1974). A new look at the statistical model identification. *IEEE Transactions on Automatic Control*, 19(6), 716-723. doi:10.1109/TAC.1974.1100705
- Aulie, H. A., Selvaag, A. M., Gunther, A., Lilleby, V., Molberg, O., Hartmann, A., & al., e. (2014). Arterial haemodynamics and coronary artery calcification in adult patients with juvenile idiopathic arthritis. *Ann Rheum Dis*, 74, 1515-1521.
- Backström, M., Tynjälä, P., Ylijoki, H., Aalto, K., Kärki, J., Pohjankoski, H., . . . Vähäsalo, P. (2016). Finding specific 10-joint Juvenile Arthritis Disease Activity Score (JADAS10) and clinical JADAS10 cut-off values for disease activity levels in non-systemic juvenile idiopathic arthritis: a Finnish multicentre study. *Rheumatology*, 55, 615-623.
- Baigent, C., Harrell, F. E., Buyse, M., Emberson, J. R., & Altman, D. G. (2008). Ensuring trial validity by data quality assurance and diversification of monitoring methods. *Clin Trials*, 5(1), 49-55. doi:10.1177/1740774507087554
- Baker, R., McGinley, J. L., Schwartz, M. H., Beynon, S., Rozumalski, A., Graham, H. K., & Tirosh, O. (2009). The Gait Profile Score and Movement Analysis Profile. *Gait & Posture*, 30(3), 265-269. doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.gaitpost.2009.05.020>
- Barth, S., Haas, J.-P., Schlichtiger, J., Molz, J., Bisdorff, B., Michels, H., . . . Radon, K. (2016). Long-Term Health-Related Quality of Life in German Patients with Juvenile Idiopathic Arthritis in Comparison to German General Population. *PLoS One*, 11(4). doi:10.1371/journal.pone.0153267
- Bazarnik-Mucha, K., Snela, S., Szczepanik, M., Jarmuziewicz, A., Guzik, A., Wolińska, O., & Drużbicki, M. (2020). Three-dimensional analysis of gait in children and adolescents with juvenile idiopathic arthritis. *Acta Bioeng Biomech*, 22(2), 35-45. doi:10.37190/ABB-01511-2019-02
- Beukelman, T., Patkar, N. M., Saag, K. G., Tolleson-Rinehart, S., Cron, R. Q., DeWitt, E. M., . . . Ruperto, N. (2011). 2011 American College of Rheumatology recommendations for the treatment of juvenile idiopathic arthritis: Initiation and safety monitoring of therapeutic agents for the treatment of arthritis and systemic features. *Arthritis Care & Research*, 63(4), 465-482. doi:<https://doi.org/10.1002/acr.20460>
- Blettner, M., Dierks, M. L., Donner-Banzhoff, N., Hertrampf, K., Klusen, N., Köpke, S., . . . Sundmacher, L. (2018). [Deliberations of the expert advisory council on innovation fund applications]. *Z Evid Fortbild Qual Gesundheitswes*, 130, 42-48. doi:10.1016/j.zefq.2018.01.004
- Bos, G. J. F. J., Lelieveld, O. T. H. M., Armbrust, W., Sauer, P. J. J., Geertzen, J. H. B., & Dijkstra, P. U. (2016). Physical activity in children with Juvenile Idiopathic Arthritis compared to controls. *Pediatric Rheumatology*, 14(42). doi:10.1186/s12969-016-0102-8
- Bös, K., Schlenker, L., Büsch, D., Lämmle, L., Müller, H., Oberger, J., . . . Tittlbach, S. (2009). *Deutscher Motorik Test 6-18*. Hamburg: Czwalina Verlag.
- Bös, K., Worth, A., Opper, E., Oberger, J., & Woll, A. H. (2009). *Motorik-Modul : eine Studie zur motorischen Leistungsfähigkeit und körperlich-sportlichen Aktivität von Kindern und Jugendlichen in Deutschland*. Baden-Baden: Nomos.
- Broström, E. W., Esbjörnsson, A.-C., von Heideken, J., & Iversen, M. D. (2012). Gait deviations in individuals with inflammatory joint diseases and osteoarthritis and the usage of

- three-dimensional gait analysis. *Best Practice & Research Clinical Rheumatology*, 26(3), 409-422. doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.berh.2012.05.007>
- Brughelli, M., & Cronin, J. (2008). A review of research on the mechanical stiffness in running and jumping: methodology and implications. *Scand J Med Sci Sports*, 18(4), 417-426. doi:10.1111/j.1600-0838.2008.00769.x
- Consolaro, A., Bracciolini, G., Ruperto, N., Pistorio, A., Magni-Manzoni, S., Malattia, C., . . . Organization, P. R. I. T. (2012). Remission, Minimal Disease Activity, and Acceptable Symptom State in Juvenile Idiopathic Arthritis. *Arthritis & Rheumatism*, 64(7), 2366-2374.
- Consolaro, A., Calandra, S., Robbiano, C., & Ravelli, A. (2014). Treating Juvenile Idiopathic Arthritis According to JADAS-Based Targets. *Ann Paediatr Rheum*, 3(1), 4-10. Retrieved from <http://www.scopemed.org/?mno=154385>
- Consolaro, A., Ruperto, N., Bracciolini, G., Frisina, A., Gallo, M. C., Pistorio, A., . . . Ravelli, A. (2014). Defining criteria for high disease activity in juvenile idiopathic arthritis based on the Juvenile Arthritis Disease Activity Score. *Ann Rheum Dis*, 73, 1380-1383. Retrieved from <https://ard.bmj.com/content/73/7/1380.long>
- Emery, H. (2004). Pediatric rheumatology: what does the future hold? *Arch Phys Med Rehabil*, 85(8), 1382-1384. doi:10.1016/j.apmr.2004.02.008
- Esbjornsson, A. C., Iversen, M. D., Andre, M., Hagelberg, S., Schwartz, M. H., & Brostrom, E. W. (2015). Effect of Intraarticular Corticosteroid Foot Injections on Walking Function in Children With Juvenile Idiopathic Arthritis. *Arthritis Care Res (Hoboken)*, 67(12), 1693-1701. doi:10.1002/acr.22624
- Finger, J. D., Varnaccia, G., Borrmann, A., Lange, C., & Mensink, G. (2018). Körperliche Aktivität von Kindern und Jugendlichen in Deutschland – Querschnittergebnisse aus KiGGS Welle 2 und Trends. In (Vol. 3): Robert Koch-Institut, Epidemiologie und Gesundheitsberichterstattung.
- Foeldvari, I., Ruperto, N., Dressler, F., Hafner, R., Kuster, R. M., Michels, H., . . . Paediatric Rheumatology International Trials, O. (2001). The German version of the Childhood Health Assessment Questionnaire (CHAQ) and the Child Health Questionnaire (CHQ). *Clin Exp Rheumatol*, 19(4 Suppl 23), S71-75. Retrieved from <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11510335>
- Greiner, W. (2008). Die Berechnung von Kosten und Nutzen. In O. Schöffski, Graf von der Schulenburg J.M. (Hrsg.) (Ed.), *Gesundheitsökonomische Evaluationen* (pp. S. 49-63): Springer.
- Haas, J.-P., Häfner, R., & Truckenbrodt, H. (2012). Juvenile Idiopathische Arthritis. In B. Manger, Schulze-Koops, H. (Ed.), *Checkliste: Rheumatologie* (4th ed., pp. 377 - 400). Stuttgart - New York: Georg Thieme Verlag.
- Haas, J.-P., & Minden, K. (2021). Langfristentwicklungen in der Kinder- und Jugendrheumatologie. [Long-Term Developments in Paediatric Rheumatology]. *Aktuelle Rheumatologie*, 47(05), 399-408. doi:10.1055/a-1526-9370
- Hartmann, M., Kreuzpointner, F., Haefner, R., Michels, H., Schwirtz, A., & Haas, J.-P. (2010). Effects of juvenile idiopathic arthritis on kinematics and kinetics of the lower

- extremities call for consequences in physical activities recommendations. *International Journal of Pediatrics*, 2010, 835984. doi:10.1155/2010/835984
- Hartmann, M., Kreuzpointner, F., Schrödl, S., Spamer, M., Georgi, M., & Haas, J.-P. (2012). Sport bei rheumatischen Erkrankungen im Kindes- und Jugendalter. *Akt Rheumatol*, 37, 154-160.
- Hartmann, M., Merker, J., Schrödl, S., König, M., Georgi, M., Hinze, C., . . . Haas, J.-P. (2018). Zurück in den Schulsport trotz Rheuma. Entwicklung und Überprüfung einer sportwissenschaftlich basierten Schulsportbescheinigung. *Zeitschrift für Rheumatologie*, 77(8), 651-666. doi:10.1007/s00393-018-0518-2
- Jekauc, D., Mnich, C., Niessner, C., Wunsch, K., Nigg, C. R., Krell-Roesch, J., & Woll, A. (2019). Testing the Weiss-Harter-Model: Physical Activity, Self-Esteem, Enjoyment, and Social Support in Children and Adolescents. *Front Psychol*, 10, 2568. doi:10.3389/fpsyg.2019.02568
- Jekauc, D., Voelkle, M., Wagner, M. O., Mewes, N., & Woll, A. (2013). Reliability, validity, and measurement invariance of the German version of the physical activity enjoyment scale. *J Pediatr Psychol*, 38(1), 104-115. doi:10.1093/jpepsy/jss088
- Kahn, M. G., Raebel, M. A., Glanz, J. M., Riedlinger, K., & Steiner, J. F. (2012). A pragmatic framework for single-site and multisite data quality assessment in electronic health record-based clinical research. *Med Care*, 50 Suppl(0), S21-29. doi:10.1097/MLR.0b013e318257dd67
- Kreuzpointner, F., Hartmann, M., Spamer, M., Georgi, M., Schroedl, S., Haefner, R., . . . Schwirtz, A. (2013). PMW - preventive mobility workout - effects of a standardized training on patients with juvenile idiopathic arthritis (JIA). *Gait & Posture*, 38, S62-S63. doi:10.1016/j.gaitpost.2013.07.138
- Krug, S., Jekauc, D., Poethko-Muller, C., Woll, A., & Schlaud, M. (2012, Jan). [Relationship between physical activity and health in children and adolescents. Results of the German Health Interview and Examination Survey for Children and Adolescents (KiGGS) and the "Motorik-Modul" (MoMo)]. *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz*, (55, 1).
- Kurth, B.-M. (2007). Der Kinder- und Jugendgesundheitsurvey (KiGGS): Ein Überblick über Planung, Durchführung und Ergebnisse unter Berücksichtigung von Aspekten eines Qualitätsmanagements. *Bundesgesundheitsblatt-Gesundheitsforschung-Gesundheitsschutz*, 50, 533-546.
- Lelieveld, O. T. H. M., Armbrust, W., Geertzen, J. H. B., De Graaf, I., van Leeuwen, M. A., Sauer, P. J. J., . . . Bouma, J. (2010). Promoting physical activity in children with juvenile idiopathic arthritis through an internet-based program: Results of a pilot randomized controlled trial. *Arthritis Care and Research*, 62(5), 697-703.
- Lelieveld, O. T. H. M., Armbrust, W., van Leeuwen, M. A., Duppen, N., Geertzen, J. H. B., Sauer, P. J. J., & van Weert, E. (2008). Physical Activity in Adolescents With Juvenile Idiopathic Arthritis. *Arthritis & Rheumatism*, 59(10), 1379-1384.
- Listing, M., Monkemoller, K., Liedmann, I., Niewerth, M., Sengler, C., Listing, J., . . . Minden, K. (2018). The majority of patients with newly diagnosed juvenile idiopathic arthritis achieve a health-related quality of life that is similar to that of healthy peers: results of

- the German multicenter inception cohort (ICON). *Arthritis Res Ther*, 20(1), 106. doi:10.1186/s13075-018-1588-x
- McGinley, J. L., Baker, R., Wolfe, R., & Morris, M. E. (2009). The reliability of three-dimensional kinematic gait measurements: a systematic review. *Gait Posture*, 29(3), 360-369. doi:10.1016/j.gaitpost.2008.09.003
- McMahon, T. A., & Cheng, G. C. (1990). The mechanics of running: how does stiffness couple with speed? *J Biomech*, 23 Suppl 1, 65-78. doi:10.1016/0021-9290(90)90042-2
- McMulkin, M. L., & MacWilliams, B. A. (2015). Application of the Gillette Gait Index, Gait Deviation Index and Gait Profile Score to multiple clinical pediatric populations. *Gait & Posture*, 41(2), 608-612. doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.gaitpost.2015.01.005>
- Merker, J., Hartmann, M., Haas, J.-P., & Schwirtz, A. (2018). Combined three-dimensional gait and plantar pressure analyses detecting significant functional deficits in children with juvenile idiopathic arthritis. *Gait & Posture*, 66, 247-254. doi:<https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2018.08.041>
- Merker, J., Hartmann, M., Kreuzpointner, F., Schwirtz, A., & Haas, J.-P. (2015). Pathophysiology of juvenile idiopathic arthritis induced pes planovalgus in static and walking condition - A functional view using 3d gait analysis. *Pediatric Rheumatology*, 13(21), 1-11. doi:10.1186/s12969-015-0022-z
- Merker, J., Hartmann, M., Kreuzpointner, F., Schwirtz, A., & Haas, J. P. (2017). Excellent balance skills despite active and inactive juvenile idiopathic arthritis - unexpected results of a cross-sectional study. *Clin Exp Rheumatol*, 35(1), 161-168.
- Merker, J., Hartmann, M., Schrödl, S., König, M., Georgi, M., Schwirtz, A., & Haas, J. P. (2018). Bewegungs- und Sportberatung bei Kindern und Jugendlichen mit rheumatischen Erkrankungen. [Physical activity promotion of children and adolescents with rheumatic diseases]. *Arthritis und Rheuma*, 38(06), 416-423. doi:10.1055/s-0038-1677363
- Milatz, F., & Hartmann, M. (2021). Sporttherapie in der pädiatrischen Rheumatologie. In (pp. 1-14).
- Milatz, F., Niewerth, M., Geisemeyer, N., Hartmann, M., Peitz, J., Ganser, G., . . . Minden, K. (2016). Körperliche und sportliche Aktivität bei juveniler idiopathischer Arthritis – Ergebnisse aus dem Sportmodul im Rahmen der Kerndokumentation rheumakranker Kinder und Jugendlichen. *German Medical Science GMS Publishing House, DockR.20*. doi: 10.3205/16dgrh276
- Minden, K., & Zink, A. (2016). ICON: Inception Cohort of Newly Diagnosed Patients with Juvenile Idiopathic Arthritis (JIA).
- Moore, G. F., Audrey, S., Barker, M., Biond, L., Bonell, C., Hardeman, W., . . . Baird, J. (2015). Process evaluation of complex interventions: Medical Research Council guidance. *British Medical Journal*, 350, h1258.
- Oommen, P. T., Hinze, C., Holzinger, D., Hospach, A., Minden, K., & Schütz, C. (2020). Therapie der juvenilen idiopathischen Arthritis (JIA). [Therapy of juvenile idiopathic arthritis (JIA)]. *Arthritis und Rheuma*, 40(04), 260-269.
- Packham, J. C., Hall, M. A., & Pimm, T. J. (2002). Long-term follow-up of 246 adults with juvenile idiopathic arthritis: predictive factors for mood and pain. *Rheumatology (Oxford)*, 41(12), 1444-1449. Retrieved from

[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&dopt=Citation&list_uids=12468828](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&dopt= Citation&list_uids=12468828)

- Petty, R. E., Southwood, T. R., Manners, P., Baum, J., Glass, D. N., Goldenberg, J., . . . Woo, P. (2004). International League of Associations for Rheumatology classification of juvenile idiopathic arthritis: second revision, Edmonton, 2001. *J Rheumatol*, *31*(2), 390-392. doi:0315162X-31-390 [pii]
- Philpott, J., Houghton, K., & Luke, A. (2010). Physical activity recommendations for children with specific chronic health conditions: Juvenile idiopathic arthritis, hemophilia, asthma and cystic fibrosis. *Paediatr Child Health*, *15*(4), 213-225.
- Rozumalski, A., & Schwartz, M. H. (2011). The GDI-Kinetic: a new index for quantifying kinetic deviations from normal gait. *Gait Posture*, *33*(4), 730-732. doi:10.1016/j.gaitpost.2011.02.014
- Schmidt, S., Will, N., Henn, A., Reimers, A., & Woll, A. (2016). *Der Motorik-Modul Aktivitätsfragebogen MoMo-AFB. Leitfaden zur Anwendung und Auswertung*. Retrieved from Karlsruher:
- Schöffski, O. (2008). Grundformen gesundheitsökonomischer Evaluationen. In O. Schöffski, Graf von der Schulenburg, J.M. (Hrsg.) (Ed.), *Gesundheitsökonomische Evaluationen* (pp. 65-94): Springer.
- Schwartz, M. H., & Rozumalski, A. (2008). The Gait Deviation Index: a new comprehensive index of gait pathology. *Gait Posture*, *28*(3), 351-357. doi:10.1016/j.gaitpost.2008.05.001
- Seidl, H., Bowles, D., Bock, J. O., Brettschneider, C., Greiner, W., König, H. H., & Holle, R. (2015). FIMA – Fragebogen zur Erhebung von Gesundheitsleistungen im Alter: Entwicklung und Pilotstudie. *Gesundheitswesen*, *77*(01), 46-52.
- Spamer, M., Georgi, M., Hafner, R., Handel, H., König, M., & Haas, J. P. (2012). Physiotherapy for juvenile idiopathic arthritis. *Z Rheumatol*, *71*(5), 387-395. doi:10.1007/s00393-011-0867-6
- Stief, F., Holder, J., Bohm, H., & Meurer, A. (2021). [Dynamic analysis of joint loading due to leg axis deformity in the frontal plane : Relevance of instrumented gait analysis]. *Orthopade*, *50*(7), 528-537. doi:10.1007/s00132-021-04121-9
- Takken, T., van Brussel, M., Engelbert, R. H. H., van der Net, J., Kuis, W., & Helders, P. J. M. (2008). Exercise therapy in juvenile idiopathic arthritis: a Cochrane Review. *Eur J Phys Rehabil Med*, *44*, 287-297.
- Thomschke, S., Schulz, M., & Bätzing, J. (2018). Epidemiologie in der juvenile idiopathischen Arthritis (JIA) in der ambulanten Versorgung - eine Analyse anhand bundesweiter vertragsärztlicher Abrechnungsdaten der Jahre 2009 bis 2015. *versorgungsatlas.de, Bericht Nr. 18/10*. doi:10.20364/VA-18.10
- Varni, J. W., Limbers, C. A., & Burwinkle, T. M. (2007a). How young can children reliably and validly self-report their health-related quality of life?: an analysis of 8,591 children across age subgroups with the PedsQL 4.0 Generic Core Scales. *Health Qual Life Outcomes*, *5*, 1. doi:10.1186/1477-7525-5-1
- Varni, J. W., Limbers, C. A., & Burwinkle, T. M. (2007b). Parent proxy-report of their children's health-related quality of life: an analysis of 13,878 parents' reliability and validity

across age subgroups using the PedsQL 4.0 Generic Core Scales. *Health Qual Life Outcomes*, 5, 2. doi:10.1186/1477-7525-5-2

Walker, U. A., Mueller, R. B., Jaeger, V. K., Theiler, R., Forster, A., Dufner, P., . . . Kyburz, D. (2017). Disease activity dynamics in rheumatoid arthritis: patients' self-assessment of disease activity via WebApp. *Rheumatology*, 56(10), 1707-1712.

Wallace, C. A., Ruperto, N., & Giannini, E. (2004). Preliminary criteria for clinical remission for select categories of juvenile idiopathic arthritis. *J Rheumatol*, 31(11), 2290-2294. doi:0315162X-31-2290 [pii]

WHO. (2010). WHO Guidelines Approved by the Guidelines Review Committee. In *Global Recommendations on Physical Activity for Health*. Geneva: World Health Organization

Copyright © World Health Organization 2010.

Wit, E., Heuvel, E. v. d., & Romeijn, J.-W. (2012). 'All models are wrong...': an introduction to model uncertainty. *Statistica Neerlandica*, 66(3), 217-236. doi:<https://doi.org/10.1111/j.1467-9574.2012.00530.x>

Woll, A., Albrecht, C., & Worth, A. (2017). Motorik-Module (MoMo) - the KiGGS Wave 2 module to survey motor performance and physical activity. *J Health Monit*, 2(Suppl 3), 63-70. doi:10.17886/RKI-GBE-2017-110

Woll, A., Kurth, B.-M., Opper, E., Worth, A., & Bös, K. (2011). The 'Motorik-Modul' (MoMo): physical fitness and physical activity in German children and adolescents. *Eur J Pediatr*, 170, 1129-1142.

Wooldridge, J. M. (2012). *Introductory Econometrics: A Modern Approach* (5. Auflage). Bosten: Cengage Learning.

11. Anhang

Anhang 1: Manual Präventives Mobilitätsworkout

Anhang 2: Inhalte Intervention individuelle Sportberatung

Anhang 3: Inhalte Standard-Sportberatung

Anhang 4: Ablaufplan Klinik

12. Anlagen

Anlage 1: Fragebogen Fima

Anlage 2: Fragebogen Patient in der Klinik (inkl. Peds-QL)

Anlage 3: Fragebogen Patient zuhause (inkl. Peds-QL)

Anlage 4: Fragebogen Covid-19 Pandemie

Anlage 5: Unterlagen Sportberatung – Sportanamnese

Anlage 6: Unterlagen Sportberatung – individuell anpassbare Aktivitätspyramide

Akronym: Beware

Förderkennzeichen: 01VSF18016

Anlage 7: Unterlagen Sportberatung – individuelle Zielvereinbarung

Anlage 8: Dokumentationsblatt Gelenkstatus

Anlage 9: Manual Gelenkstatus

Anlage 10: Manual Sportmotorik-Test DMT

Anlage 11: Manual zur Verwendung des „Rheuma und Sport Kompass“

Anlage 12: Interviewleitfaden zur Evaluation

Anlage 13: Dokumentation Patientenrückmeldung

Anlage 14: Checkliste Datenerhebung



Übungsbuch Präventives Mobilitätsworkout

Liebe Eltern und Kinder,

anbei finden Sie die Zusammenstellung der Übungen im Überblick. Es wird beschrieben auf was sie bei den Übungen achten müssen und wie viele Wiederholungen auszuführen sind.

Sie können sich gerne bei der Einweisung in das Training Notizen dazu machen.

Sollten Sie Fragen dazu haben, können Sie sich jederzeit an uns wenden.

Kontakt Studienarzt:

Tel. 08821 701 0

Kontakt Physiotherapie:

Tel. 08821 701 0

oder

Kontakt Bewegungsanalyse:

Tel. 08821 701 1550

Übung 1: „Vorfuß-Feder“: Diese Übung verbessert die Fußabdruckbewegung und trainiert die Wadenmuskulatur.



Ausgangsstellung: Du stehst mit beiden Vorfüßen auf einer Buchkante/Erhöhung (ca. 3 bis 5cm hoch) und mit der Ferse auf dem Boden.

Durchführung: 10x die Ferse langsam ca. 10-15cm vom Boden heben und langsam wieder zurück. (insgesamt 3x ausführen mit kurzer Pause dazwischen).

Besonderheit: Wichtig dabei ist, dass Du während der Übung mit der Ferse nicht auf den Boden kommst.

Übung 2: Kniebeuge. Kräftigung und der Stabilisation der Beinmuskulatur.

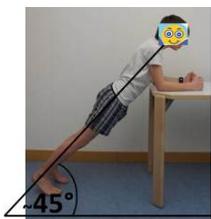


Ausgangsstellung: Du lehnst dich mit dem Rücken an eine glatte und stabile Wand, z.B. eine Holztür. Beide Fersen mit 1 1/2 Fußlängen Abstand von der Wand nach vorne gestellt

Durchführung: 10x langsam, bei geradem Rücken, nach unten rutschen (nicht unter 90° Kniewinkel) und wieder aufrichten (insgesamt 3x langsam ausführen) (s. Bild).

Besonderheit: Darauf achten, dass die Knie, wie die Füße gleich breit gehalten werden.

Übung 3: Rumpfstabilität: Diese Übung dient zu der Stabilisation des Rumpfes.



Ausgangsstellung: Du stützt die Unterarme komplett auf dem Tisch auf und gehst mit den Beinen nach hinten, so dass das Körpergewicht auf den Unterarmen lastet. Der Rücken sollte gerade gehalten werden. Der Winkel zwischen Körper und Boden sollte ca. 45° betragen (vgl. Foto).

Durchführung: Das Becken soll dabei auf einer Linie zwischen Kopf und Sprunggelenk für 10s gehalten werde. (insgesamt 3x wiederholen)

Besonderheit: Du solltest dabei versuchen so steif zu sein wie ein Brett.

Übung 4: Schwebestand: Diese Übung dient der Stabilisation des Sprunggelenks.



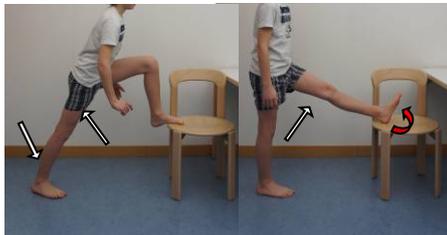
Ausgangsstellung: Du stehst mit beiden Vorderfüßen auf einer Erhöhung – selbe Erhöhung wie aus der Übung „Vorfußfeder“ (ca. 3 bis 5cm hoch) und mit der Ferse auf dem Boden.

Durchführung: Du hebst die Ferse bis der Fuß gerade steht (s. Bild, Neutralposition), für ca. 10s halten und wieder absetzen. (insgesamt 3x wiederholen mit kurzer Pause dazwischen)

Besonderheit: Solltest du mit dem Gleichgewicht Schwierigkeiten haben kannst du die Wand zu Hilfe nehmen.

Achte darauf, dass die Knie ganz leicht gebeugt sind.

Übung 5: Dehnübung der unteren Extremität. Dehnung der Muskulatur.



Ausgangsstellung: leichter Ausfallschritt mit gebeugtem vorderen Knie auf einen (stabilen!) Stuhl (linkes Foto). Der Fuß sollte plan auf dem Stuhl stehen und der Rücken gerade sein.

Durchführung:

1. (linke) Übung: die Dehnung der hinteren **Wadenmuskulatur** und der **Hüftbeuger** erfolgt, indem man den aufrechten Oberkörper langsam nach vorne schiebt, bis eine leichte Dehnung zu spüren ist. Nach 20s Dehnung geht man

in die Ausgangsstellung zurück. Dabei werden die **Hüftbeuger** und die **Wadenmuskulatur** gedehnt (weiße Pfeile). Insgesamt 3x im Seitenwechsel ausführen.

2. (rechte) Übung: Nun setzt man den Fuß mit der Ferse auf den Stuhl ab und beugt sich mit geradem Rücken mit dem Oberkörper nach vorne, bis eine leichte Dehnung zu spüren ist (ca. 20s dehnen). Dabei wird die **Oberschenkelrückseite** gedehnt (weiße Pfeile). Insgesamt 3x im Seitenwechsel ausführen.

Besonderheit: Solltest du mit dem Gleichgewicht Schwierigkeiten haben kannst du die Wand oder Stuhllehne zu Hilfe nehmen. Der Stuhl muss einen stabilen Halt haben.

Übung 6: Dehnung des Brustmuskels. Diese Übung dient zur Lockerung der Schulter-und Brustmuskulatur und trägt zu einer aufrechten Haltung bei.



Ausgangsstellung: Du suchst dir einen Türstock und legst die Unterarminnenseite auf die Fläche des Türstocks. Der Ellbogen ist etwas unterhalb der Schulter (vgl. Foto).

Durchführung: Aus dieser Position schiebt man den gesamten Oberkörper langsam nach vorne, bis man eine leichte Dehnung im Brustmuskel (weißer Pfeil) spürt und hält diese Position ca. 20s. Danach gehst Du wieder langsam in die Ausgangsposition. (insgesamt 3x ausführen)

Besonderheit: stabile Schrittstellung. Schulter unten halten. Dehnt man den rechten Arm, steht das linke Bein vorne.

Intervention: individuelle, persönliche Sportberatung → Sportberatungsgespräch

Vermittlung von Spaß an Bewegung und Bewegung als wichtiger Teil des Lebens. Was kann geändert werden, damit der Alltag aktiver wird.

Auf der Basis von:

- klinischen/sportmedizinischen Parametern
- quantitativen Daten der bewegungsdiagnostischen Untersuchungen
- qualitativen Ergebnissen der Patientenbefragung
- interdisziplinärer Team-Besprechung

1. Wie hat Dir die Testung (Fittestest & Bewegungsanalyse) gefallen?

2. Hattest du Beschwerden nach dem Fittestest?



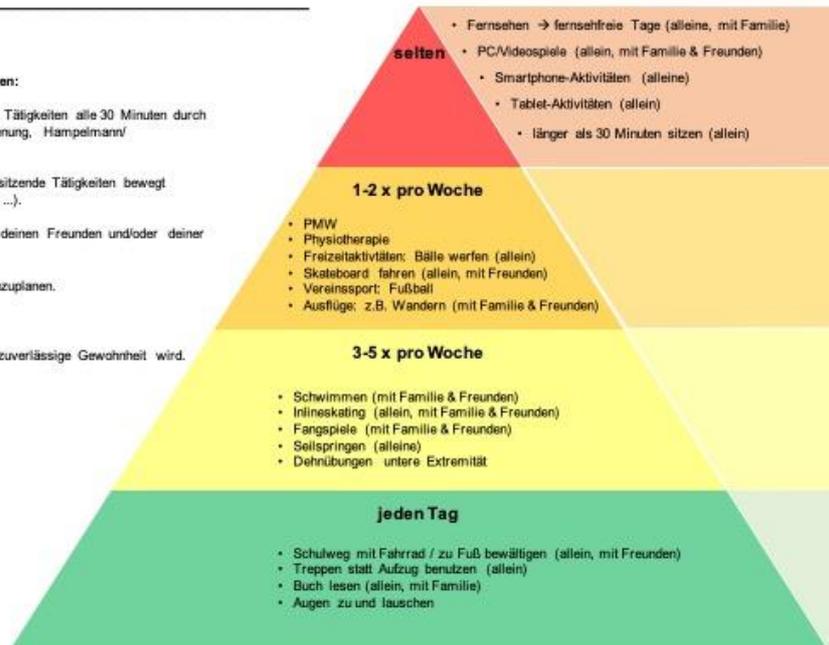
→ bei Bedarf Vermittlung trainingswissenschaftlicher Kompetenzen

→ Erarbeiten der individuellen Aktivitätspyramide für den Patienten

Individuelle Aktivitätspyramide von: _____

Allgemeine Empfehlungen, um körperlich aktiv zu werden:

- **Versuche Sitzen zu vermeiden.** Unterbreche sitzende Tätigkeiten alle 30 Minuten durch eine körperliche Bewegung (z.B. Verzicht auf Fernbedienung, Hampelmann! Bewegungsübungen zwischendurch machen).
- **Bewege dich so oft es geht.** Erledige möglichst viele sitzende Tätigkeiten bewegt (z.B. Telefonieren im Gehen, Sitzen auf einem Sitzball, ...).
- **Gemeinsam geht's besser.** Versuche gemeinsam mit deinen Freunden und/oder deiner Familie (Geschwister & Eltern) körperlich aktiv zu sein.
- Versuche **feste Bewegungszeiten** in deinem Alltag einzuplanen.
- Lass dich motivieren und streng dich an!
- Es dauert nur 6 Wochen bis aus guten Vorsätzen eine zuverlässige Gewohnheit wird.
- Steckte deine Ziele realistisch und nicht zu hoch.
- Versuche die gesteckten Etappenziele zu erreichen.



Tipps und individuelle Besonderheiten: Versuche so oft wie möglich mit dem Fahrrad in die Schule zu fahren.

Versuche das tägliche Spazierengehen mit deinem Hund dazu zu nutzen filter zu werden. Versuche die Geh- oder Laufstrecke zu erhöhen und auch mal die Geschwindigkeit zu erhöhen.

Versuche die Strecken auch zu variieren. Besonders dann, wenn du merkst, dass es dir vom Rheuma schlechter geht. Reduziere in diesem Fall lieber die Streckenlänge und erhöhe deine Bewegungsumfänge, wenn es dir gut geht.

→ Einweisen in das Präventive Mobilitätsworkout und Aushändigung des Übungsbuchs

→ Erarbeiten der Zielvereinbarung

„Nur wer sich bewegt, bringt etwas in Bewegung“

Zielvereinbarung von: _____ am: _____



Hier habe ich meine Stärken / Das kann ich besonders gut:

Das brauche ich dafür:

Diese Bereiche möchte ich verbessern / Meine Ziele sind:

Hierbei brauche ich Hilfe:



- Ich habe meine Sportbescheinigung & Aktivitätspyramide verstanden.
- Ich kenne meine Ziele, die ich bis zum nächsten Klinikaufenthalt erreichen will.
- Ich versuche die Ziele so gut es geht umzusetzen.
- Ich überprüfe 1x im Monat meine Ziele (Online-Fragebogen).
- Wir überprüfen gemeinsam meine Ziele beim nächsten Klinikaufenthalt am:

Bei Fragen kann ich mich an die AG Sport des Deutschen Zentrums für Kinder- und Jugendrheumatologie in Garmisch-Partenkirchen wenden.

Unterschrift Patient

Unterschrift sportberatender Arzt

→ Integration der bewegungsdiagnostischen und sportanamnestischen Daten sowie die Ergebnisse der Patientenbefragung in die Sportbescheinigung/-empfehlung (RSK)

<u>Ärztliche Bescheinigung für die Teilnahme am Schulsport</u>		
Für den/die Schüler(in)	geb. am	31.12.2002
empfehle ich die differenzierte Teilnahme am Schulsport	für die Zeit vom	23.06.2015
	bis	22.09.2015
Trotz der vorliegenden Erkrankung ist eine Teilnahme am Schulsport sehr wichtig.		
Einzelne Anforderungen sind zu vermeiden oder nur mit limitierter Intensität erlaubt:		
Stütz- und Hangübungen	↓ zu vermeiden	
Schlag- und Wurfsporarten	↓ zu vermeiden	
Ausdaueranforderungen (z.B. Dauerlauf)	↔ erlaubt mit niedriger Intensität	
Sprint-, Sprung- und Stoßanforderung	↔ erlaubt mit niedriger Intensität	
Schnelligkeitsanforderung (Stop & Go)	↔ erlaubt mit niedriger Intensität	
Beweglichkeitsanforderung untere Extremität	⇒ erlaubt mit mittlerer Intensität	
Beweglichkeitsanforderung obere Extremität und Wirbelsäule	↔ erlaubt mit niedriger Intensität	
Beweglichkeitstraining	↑ ohne Einschränkung	
Schwimmen	↑ ohne Einschränkung	
Ballsport - obere Extremität (Techniktraining)	↔ erlaubt mit niedriger Intensität	
Fußball (Techniktraining)	⇒ erlaubt mit mittlerer Intensität	
Kampfsportarten	↔ erlaubt mit niedriger Intensität	
Kontakt- und Mannschaftssportspiele	↔ erlaubt mit niedriger Intensität	
Die Benotung physischer Leistungen sollte vermieden werden, um Überbeanspruchungen vorzubeugen!		
Generelle Empfehlung: Schmerzen sind ein sofortiges Abbruchkriterium!		
Beim Schwimmunterricht ist ein Auskühlen dringend zu vermeiden!		

Checkliste: Dokumente für den Patienten:

- Aktivitätspyramide
- PMW Übungsbuch
- Zielvereinbarung
- RSK (individuell angepasst)

Kontrollgruppe: Standard-Sportberatung

Auf der Basis:

- Klinische Untersuchung

1. Wie hat Dir die Testung (Fitnessstest & Bewegungsanalyse) gefallen?

2. Hattest du Beschwerden nach dem Fitnessstest?



→ Einweisen in das Präventive Mobilitätsworkout und Aushändigung des Übungsbuchs

→ Erstellen der Sportbescheinigung/-empfehlung (RSK) und Aushändigung der Bescheinigung

Ärztliche Bescheinigung für die Teilnahme am Schulsport

Für den/die Schüler(in) geb. am 31.12.2002
 empfehle ich die **differenzierte Teilnahme am Schulsport** für die Zeit vom 23.06.2015
bis 22.09.2015

Trotz der vorliegenden Erkrankung ist eine Teilnahme am Schulsport sehr wichtig.

Einzelne Anforderungen sind zu vermeiden oder nur mit limitierter Intensität erlaubt:	
Stütz- und Hangübungen	↓ zu vermeiden
Schlag- und Wurfsporarten	↓ zu vermeiden
Ausdaueranforderungen (z.B. Dauerlauf)	☹ erlaubt mit niedriger Intensität
Sprint-, Sprung- und Stoßanforderung	☹ erlaubt mit niedriger Intensität
Schnelligkeitsanforderung (Stop & Go)	☹ erlaubt mit niedriger Intensität
Beweglichkeitsanforderung untere Extremität	⇒ erlaubt mit mittlerer Intensität
Beweglichkeitsanforderung obere Extremität und Wirbelsäule	☹ erlaubt mit niedriger Intensität
Beweglichkeitstraining	↑ ohne Einschränkung
Schwimmen	↑ ohne Einschränkung
Ball sport - obere Extremität (Techniktraining)	☹ erlaubt mit niedriger Intensität
Fußball (Techniktraining)	⇒ erlaubt mit mittlerer Intensität
Kampfsportarten	☹ erlaubt mit niedriger Intensität
Kontakt- und Mannschaftssportspiele	☹ erlaubt mit niedriger Intensität

Die Benotung physischer Leistungen sollte vermieden werden, um Überbeanspruchungen vorzubeugen!

Generelle Empfehlung: Schmerzen sind ein sofortiges Abbruchkriterium!

Beim Schwimmunterricht ist ein Auskühlen dringend zu vermeiden!

Checkliste: Dokumente für den Patienten:

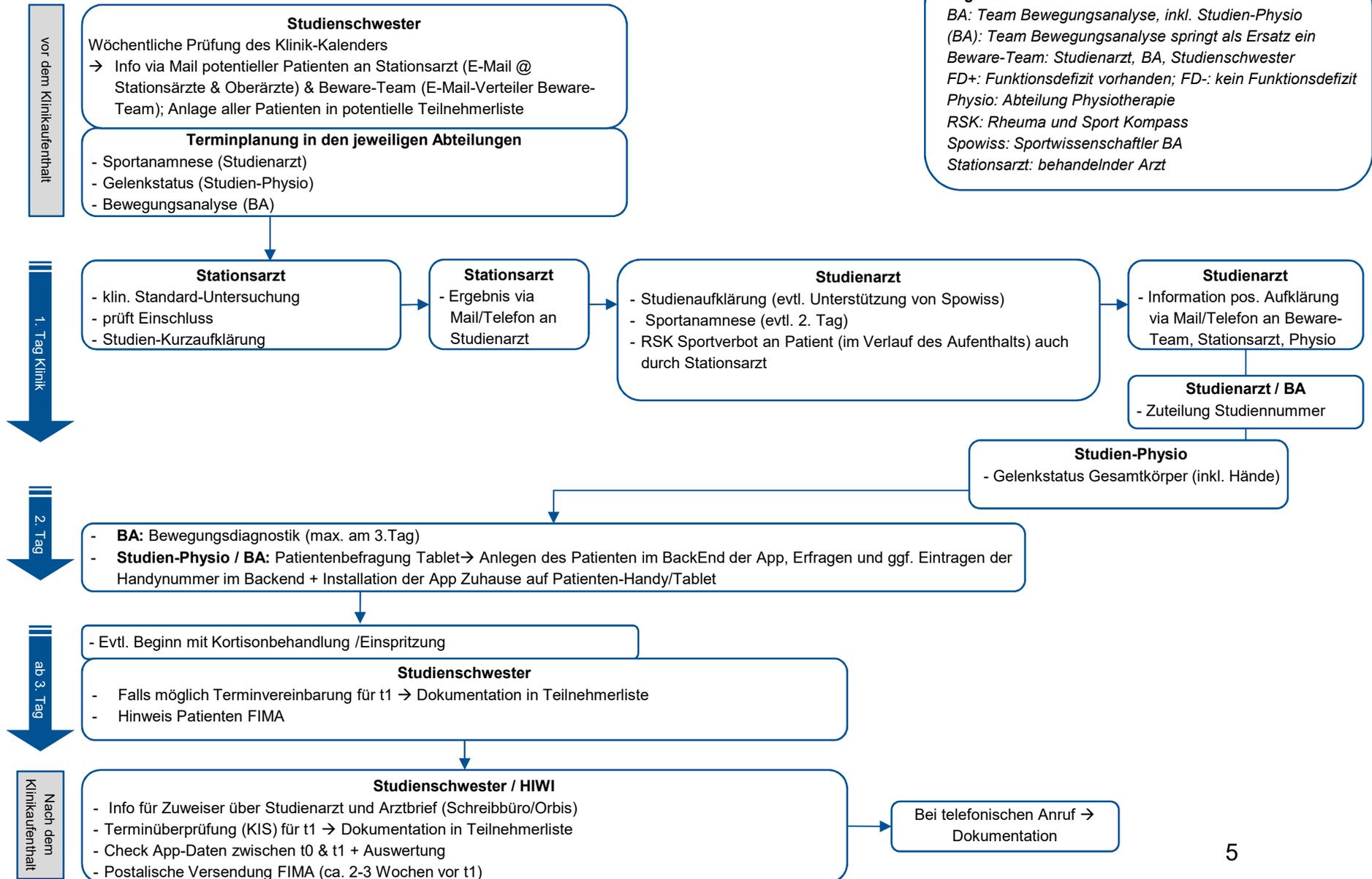
- PMW Übungsbuch
- RSK



Ablaufplan in der Klinik: t0



Legende
 BA: Team Bewegungsanalyse, inkl. Studien-Physio
 (BA): Team Bewegungsanalyse springt als Ersatz ein
 Beware-Team: Studienarzt, BA, Studienschwester
 FD+: Funktionsdefizit vorhanden; FD-: kein Funktionsdefizit
 Physio: Abteilung Physiotherapie
 RSK: Rheuma und Sport Kompass
 Spowiss: Sportwissenschaftler BA
 Stationsarzt: behandelnder Arzt



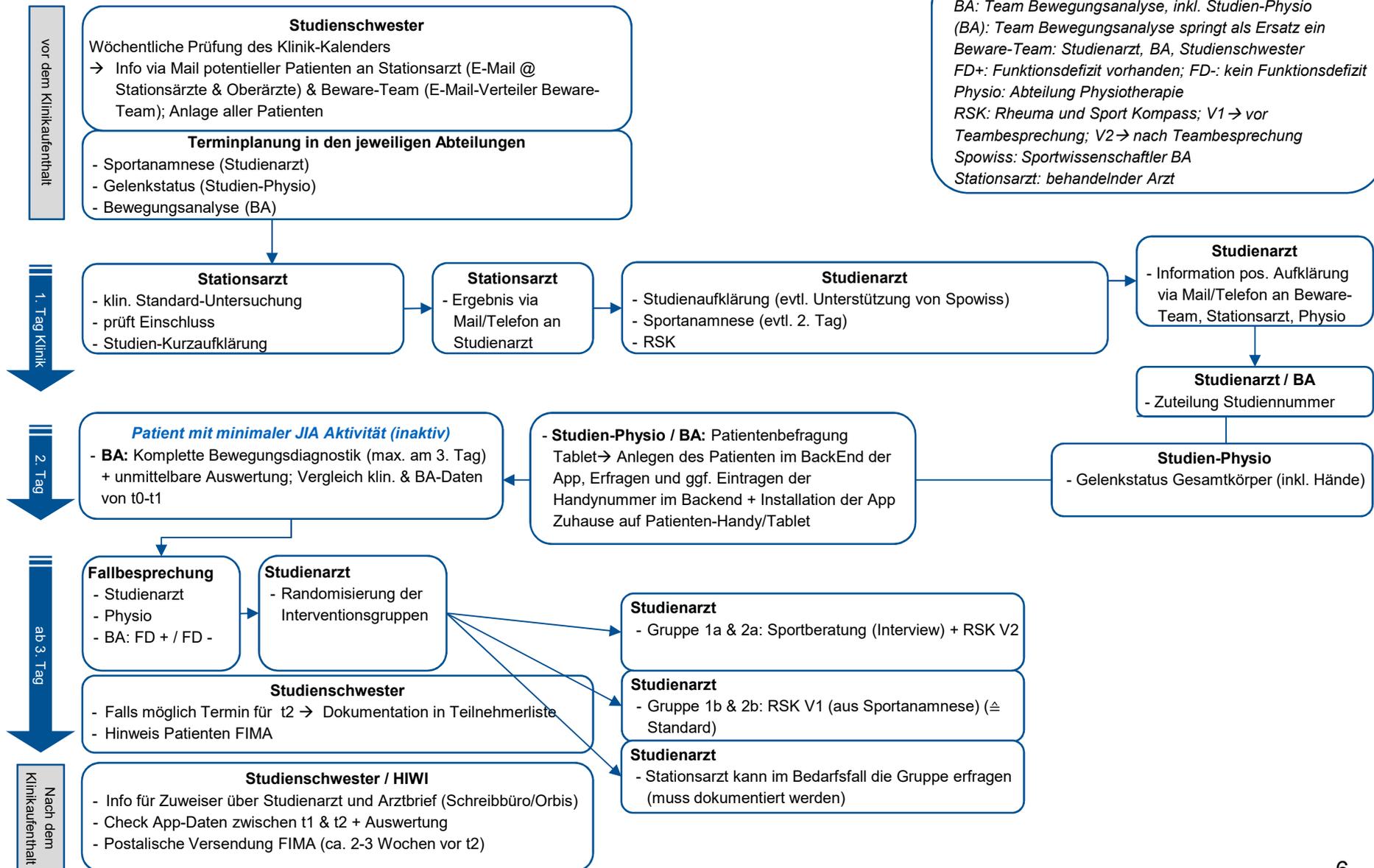


Ablaufplan in der Klinik: t1'



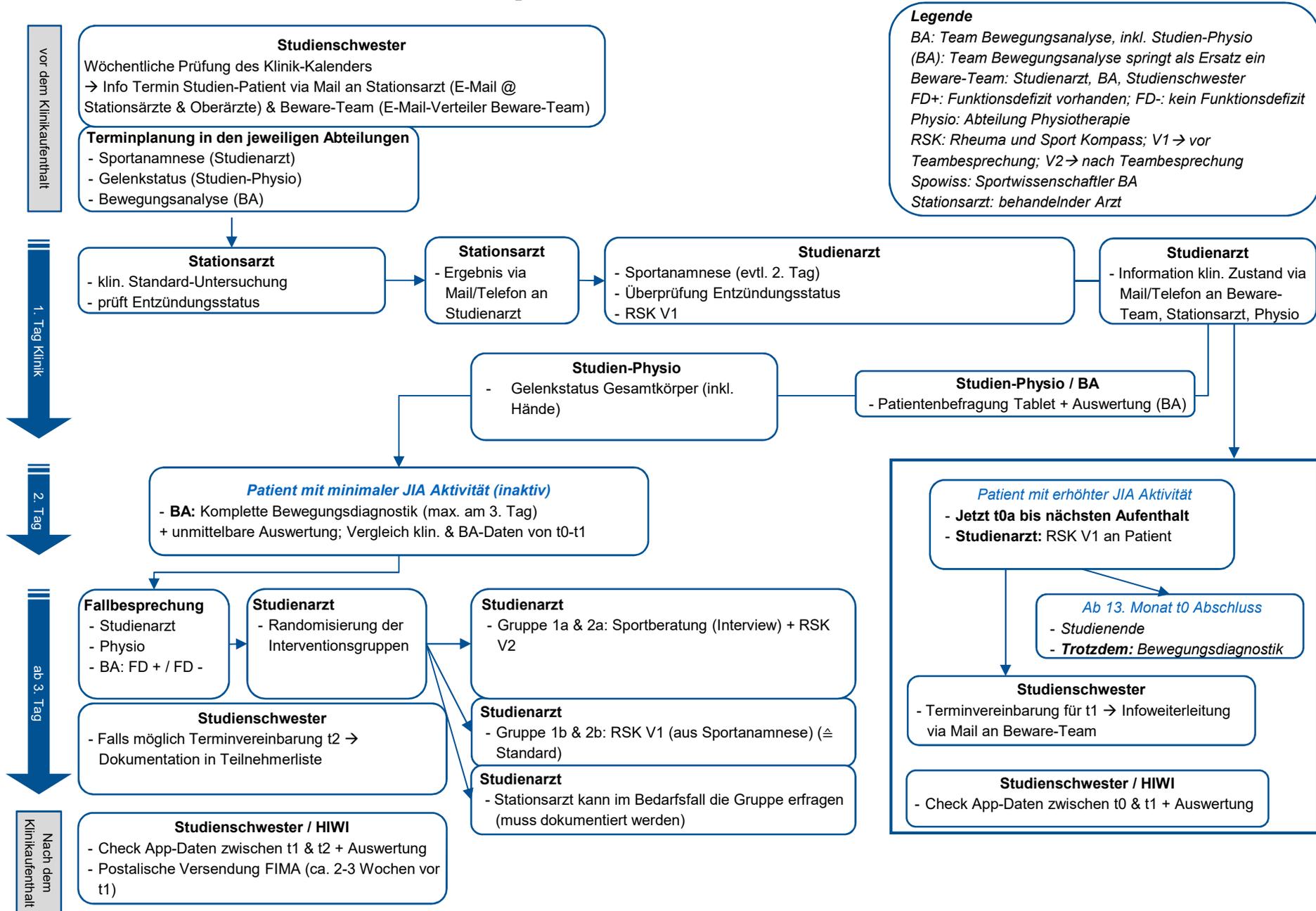
Legende

BA: Team Bewegungsanalyse, inkl. Studien-Physio
 (BA): Team Bewegungsanalyse springt als Ersatz ein
 Beware-Team: Studienarzt, BA, Studienschwester
 FD+: Funktionsdefizit vorhanden; FD-: kein Funktionsdefizit
 Physio: Abteilung Physiotherapie
 RSK: Rheuma und Sport Kompass; V1 → vor Teambesprechung; V2 → nach Teambesprechung
 Spowiss: Sportwissenschaftler BA
 Stationsarzt: behandelnder Arzt





Ablaufplan in der Klinik: t1



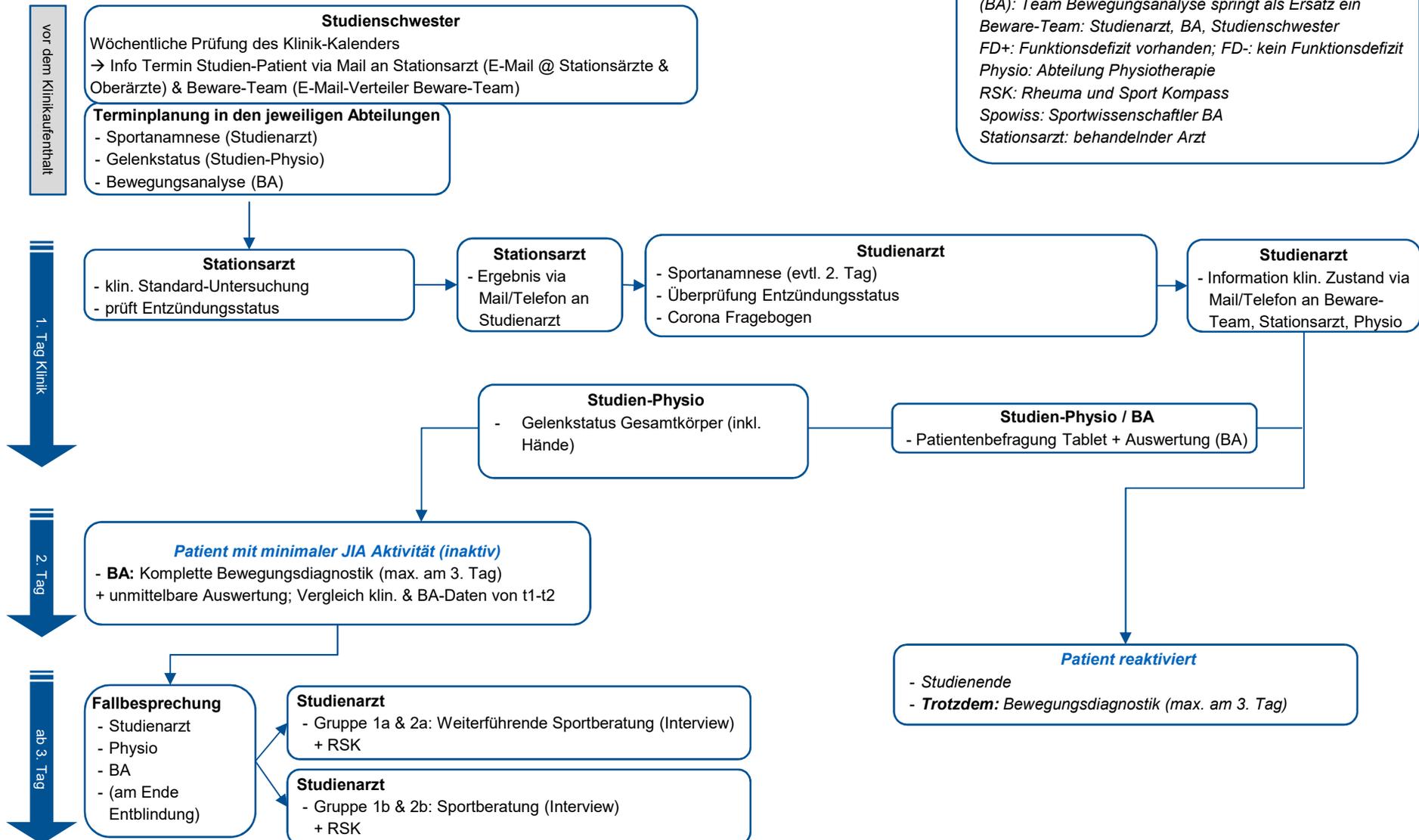


Ablaufplan in der Klinik: t2



Legende

BA: Team Bewegungsanalyse, inkl. Studien-Physio
(BA): Team Bewegungsanalyse springt als Ersatz ein
Beware-Team: Studienarzt, BA, Studienschwester
FD+: Funktionsdefizit vorhanden; FD-: kein Funktionsdefizit
Physio: Abteilung Physiotherapie
RSK: Rheuma und Sport Kompass
Spowiss: Sportwissenschaftler BA
Stationsarzt: behandelnder Arzt



Angepasste Version des FIMA© Beware

In dem folgenden Fragebogen werden drei verschiedene Zeiträume abgefragt (4 Wochen, 3 Monate, 7 Tage und 12 Monate). Bitte achte bei den jeweiligen Fragen, auf welchen Zeitraum sich diese beziehen, und nehme bitte einen Kalender zu Hilfe, um die zurückliegende Zeit zu bestimmen.

1) Hast du in den letzten 3 Monaten einen der folgenden Ärzte aufgesucht? Gemeint ist jeder Besuch in der Arztpraxis, auch wenn der Arzt selbst nicht gesprochen wurde (zum Beispiel Rezept abholen, Blutabnahme). Hausbesuche zählen auch dazu.

Bitte kreuze zunächst an, ob du den jeweiligen Arzt aufgesucht hast (Ja oder Nein). Wenn ja, dann gib bitte weiterhin an, wie oft du diesen Arzt aufgesucht hast.

Arzt	Nein	Ja	Wie oft?
Kinderarzt, Hausarzt oder hausärztlicher Internist	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
Fachärztlicher Internist (z.B. Kardiologe, Gastroenterologe, Nephrologe, Diabetologe, Pulmologe, usw.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
Kinderrheumatologe	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
Chirurg	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
Orthopäde	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
Neurologe /Psychiater	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
Hautarzt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
Augenarzt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
Kieferorthopäde/Kieferchirurg	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
Psychotherapeut	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
Ambulante Behandlung im Krankenhaus (z.B. Sprechstunde, Notfallversorgung, Vor- und Nachsorge bei Operationen)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
Sonstige: _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____

2) Hast du in den letzten 3 Monaten eines der folgenden therapeutischen Angebote in Anspruch genommen? Hausbesuche zählen auch dazu.

Bitte kreuze zunächst an, ob du die jeweiligen Angebote wahrgenommen hast (Ja oder Nein). Wenn ja, dann gib bitte weiterhin an, wie oft du diese Angebote **pro Woche** wahrgenommen hast.

Therapeutisches Angebot	Nein	Ja	Wie oft? pro Woche
Krankengymnastik (auch Physiotherapie, Massagen, Wärme-, Kältebehandlungen, Stromtherapie oder Heilbäder)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
Ergotherapie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____
Heilpraktiker/Osteopathen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____

3) Hast du innerhalb der letzten 7 Tage Medikamente verwendet? Bei verordneter zweiwöchentlicher oder monatlicher Einnahme berücksichtige bitte die **letzten 4 Wochen**.

Bitte Entsprechendes ankreuzen und ausfüllen

Nein

Ja

→ Wenn Ja, dann lese bitte aufmerksam nachfolgende Ausfüllhinweise und trage alle benötigten Angaben zu den verwendeten Medikamenten auf den Seiten 3 / 4 ein.

Ausfüllhinweise



Trage den **genauen und vollständigen Medikamentennamen** ein.

Trage die **PZN-Nummer** ein. Du findest diese meist unter dem **Strichcode** auf einer der Seiten der Medikamentenschachtel. Die Buchstabenfolge „**PZN**“ steht immer vor der Nummer; die Nummer ist immer 7- oder 8-stellig. Diese Nummer ist wichtig, damit das Medikament eindeutig bestimmt werden kann.

- Trage bitte die **Packungsgröße** des Medikaments ein:
(zum Beispiel: 10 Brausetabletten, 20 ml, 1 Inhalator, 10 Spritzen, 20 Pflaster)
- Trage bitte die **Dosierung/Menge** mit **Darreichungsform** und **Zeitintervall** ein:
(zum Beispiel: 1 Tablette täglich, 3 mal 20 Einheiten täglich, 1 Spritze pro Woche, alle 3 Tage 1 Pflaster, 3 mal 20 Tropfen täglich, 3 mal 2 Hübe täglich)
- Trage bitte ein, **seit wann** die Einnahme erfolgt:
Monat und Jahr. Falls das Medikament schon länger als 1 Jahr genommen wird, reicht das Jahr.

4) Warst du in den letzten 12 Monaten zur stationären Behandlung im Krankenhaus? Psychiatrische Krankenhausbehandlungen zählen nicht dazu. (Mehrfachantworten sind möglich)

Bitte Entsprechendes ankreuzen und ausfüllen

Nein

Ja, aufgrund meiner rheumatischen Erkrankung (es zählt auch das DZKJR Garmisch-Partenkirchen)

→ Wenn ja, wie oft warst du aufgrund deiner rheumatischen Erkrankung im Krankenhaus?

__ __ mal

Wie viele Tage warst du in den letzten 12 Monaten **insgesamt** aufgrund deiner rheumatischen Erkrankung im Krankenhaus?

__ __ __ Tage

Wie viele Tage lagst du **insgesamt** aufgrund deiner rheumatischen Erkrankung auf einer Intensivstation?

__ __ __ Tage

Ja, aufgrund eines Sportunfalls / sportlichen Ereignisses

→ Wenn ja, wie oft warst du aufgrund eines Sportunfalls / sportlichen Ereignisses im Krankenhaus?

__ __ mal

Wie viele Tage warst du in den letzten 12 Monaten **insgesamt** aufgrund eines Sportunfalls / sportlichen Ereignisses im Krankenhaus?

__ __ __ Tage

Wie viele Tage lagst du **insgesamt** aufgrund eines Sportunfalls / sportlichen Ereignisses auf einer Intensivstation?

__ __ __ Tage

Ja (anderer Grund als rheumatische Erkrankung oder Sportunfall / sportlichen Ereignisses)

Grund: _____

→ Wenn ja, wie oft warst du aus diesem Grund im Krankenhaus?

__ __ mal

Wie viele Tage warst du in den letzten 12 Monaten aus diesem Grund **insgesamt** im Krankenhaus?

__ __ __ Tage

Wie viele Tage lagst du aus diesem Grund **insgesamt** auf einer Intensivstation?

__ __ __ Tage

5) Bitte kreuze alle Hilfsmittel an, die du gewöhnlich für eine der folgenden Tätigkeiten benutzt: *

Ich benötige keine Hilfsmittel

Ich benötige für die angegebenen Tätigkeiten folgende Hilfsmittel:

- | | | |
|--------------------------------|---|--------------------------|
| 1) Anziehen und Körperpflege: | Hilfsmittel zum Anziehen, z.B. Knöpfhaken, Reißverschlusszieher, verlängerter Schuhlöffel | <input type="checkbox"/> |
| 2) Aufstehen: | Spezialstuhl oder erhöhter Stuhl | <input type="checkbox"/> |
| 3) Essen und Trinken: | Besondere Hilfsmittel beim Essen und Trinken, z.B. Besteck | <input type="checkbox"/> |
| 4) Gehen: | Gehstützen | <input type="checkbox"/> |
| | Therapieroller, -fahrrad | <input type="checkbox"/> |
| | Rollstuhl | <input type="checkbox"/> |
| 5) Körperpflege: | Erhöhter Toilettensitz | <input type="checkbox"/> |
| | Badewannensitz | <input type="checkbox"/> |
| | Haltegriff an der Badewannenstange | <input type="checkbox"/> |
| 6) Erreichen von Gegenständen: | Geräte mit langen Stielen zum Erreichen bestimmter Gegenstände | <input type="checkbox"/> |
| | Geräte mit langen Stielen im Badezimmer | <input type="checkbox"/> |
| | Schraubverschluss-Öffner für Gläser (die vorher schon geöffnet waren) | <input type="checkbox"/> |
| | Bleistiftverdickung oder spezielle Schere oder Schreibgeräte | <input type="checkbox"/> |

Andere Hilfsmittel für die genannten Tätigkeiten:

*Diese Frage stammt aus dem Childhood Health Assessment Questionnaire (Foeldvari et al. (2001), Clin. Exp. Rheumatol, 19 (4 Suppl. 23), 71-75.

Anlage 2: Fragebogen Patient in der Klinik (inkl. Peds-QL)

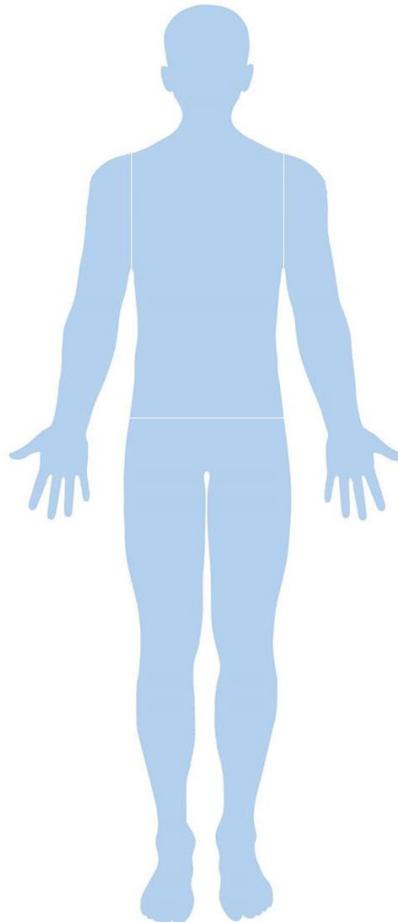
Patientenbefragung: Gelenkfunktion und -belastung von jungen Rheumapatienten bei Alltagsbewegungen und Beurteilung der Sporttauglichkeit

Erläuterung: Fragebogen wird über Fragenbogen-WebApp in der Klinik abgefragt.

Bitte versuche jede Frage zu beantworten. Du kannst dies alleine oder auch mit deinen Eltern oder einer anderen Person gemeinsam machen.

Nr.	Frage	Antwortmöglichkeiten	Quelle
1	Wer füllt den Fragebogen aus?	ich alleine ich mit meiner Mutter ich mit meinem Vater ich mit einer anderen Person: _____	MoMo angelehnt
Patientenurteil Erkrankungsaktivität			
2	Wie beurteilst du im Großen und Ganzen deinen <u>derzeitigen</u> Gesundheitszustand?	0=sehr gut, 10=sehr schlecht	ICON
3	Wie stark warst du in den <u>vergangenen 7 Tagen</u> bei der Erledigung deiner täglichen Aufgaben eingeschränkt? (berücksichtige die letzten 7 Tage vor dem Klinikaufenthalt)	0=nicht eingeschränkt, 10=sehr eingeschränkt	ICON
4	Wie würdest du deine Schmerzen in den <u>vergangenen 7 Tagen</u> einschätzen? (berücksichtige die letzten 7 Tage vor dem Klinikaufenthalt)	0=keine Schmerzen, 10=sehr starke Schmerzen	ICON
5	Wie aktiv war deine rheumatische Krankheit in den <u>vergangenen 7 Tagen</u> ? (berücksichtige die letzten 7 Tage vor dem Klinikaufenthalt)	0=nicht aktiv, 10=sehr aktiv	ICON
6	Wie sehr hast du in den <u>vergangenen 7 Tagen</u> unter gewöhnlicher Erschöpfung und Müdigkeit gelitten? (berücksichtige die letzten 7 Tage vor dem Klinikaufenthalt)	0=gar nicht, 10=sehr stark	ICON
7	Sind bei dir <u>derzeitig</u> Gelenke entzündet (geschwollen/schmerzhaft/überwärmt)?	nein ja	
8	Klicke nun die Regionen an, die bei dir geschwollen, schmerzhaft und/oder überwärmt sind.	Bitte alle ankreuzen	

LINKS



RECHTS

9	Klicke nun alle Gelenke an, die bei dir geschwollen, schmerzhaft und/oder überwärmt sind.	Bitte alle ankreuzen	
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>LINKS</p> <p>RECHTS</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p>LINKS</p> <p>RECHTS</p> </div> </div>			
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>LINKS</p> <p>RECHTS</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p>LINKS</p> <p>RECHTS</p> </div> </div>			

10	Hast du in den letzten 4 Wochen wegen deiner rheumatischen Krankheit in der Schule oder an der Ausbildungsstätte gefehlt?	nein ja, und zwar __ Tage	Kernd
----	---	------------------------------	-------

Körperliche Aktivität allgemein

Körperliche Aktivitäten schließen alle Tätigkeiten ein, bei denen das Herz schneller schlägt und für einige Zeit die Atmung erhöht ist. Zu den körperlichen Aktivitäten können Sport, Spielen mit Freunden oder der Fußweg zur Schule gezählt werden. Einige Beispiele hierfür sind: Laufen, anstrengendes Wandern, Rollschuh fahren, Rad fahren, Tanzen, Skateboarden, Schwimmen, Basketball, Fußball spielen, Surfen.

Die Fragen 11 und 13 beziehen sich auf die gesamte Zeit, die du jeden Tag körperlich aktiv bist. Zähle die gesamte Zeit zusammen, die du jeden Tag mit körperlichen Aktivitäten verbringst (den Sportunterricht in der Schule mit eingeschlossen).

11	An wie vielen der letzten 7 Tage warst du für mindestens 60 Minuten am Tag körperlich aktiv? (berücksichtige die letzten 7 Tage vor dem Klinikaufenthalt)	0 Tage 1 Tag 2 Tage 3 Tage 4 Tage 5 Tage 6 Tage 7 Tage	MoMo
12	Was schätzt du, wie viele Stunden warst du insgesamt in den letzten 7 Tagen aktiv? (berücksichtige die letzten 7 Tage vor dem Klinikaufenthalt)	<1 Std; mehr als 1 Stunde mehr als 2 Stunden mehr als 3 Stunden mehr als 4 Stunden mehr als 5 Stunden mehr als 6 Stunden kann ich nicht einschätzen	MoMo
13	An wie vielen Tagen einer normalen Woche bist du für mindestens 60 Minuten am Tag körperlich aktiv?	0 Tage 1 Tag 2 Tage 3 Tage 4 Tage 5 Tage 6 Tage 7 Tage	MoMo
14	Wie groß ist dein Interesse an Sport?	sehr gering gering mittelmäßig groß sehr groß	MoMo
15	Treibst du Sport? (Alle Arten von Sport im Verein oder außerhalb eines Vereins, außer Schulsport)	ja nein	Kernd
16	Wenn nein, warum treibst du keinen Sport? (Mehrfachantworten möglich)	kein Interesse gesundheitliche Gründe keine Zeit kein passendes Angebot in der Nähe Sportverbot sonstiges _____ (Freitext)	Kernd angelehnt

17	Wie treibst du <u>zurzeit</u> Sport? (außer Schulsport) <i>Bitte kreuze alle</i>	allein mit Freunden mit Eltern mit Trainer mit Physiotherapeut im Fitnessstudio im Sportkurs im Verein als Leistungssport andere _____ (Freitext)	Kernd
18	Wie schätzt du deine körperliche Leistungsfähigkeit ein?	sehr gut gut mittel nicht besonders gar nicht gut	
19	Schaffst du es, dich im Alltag und im Sport so zu belasten, dass es dir gut geht?	0=sehr gut, 10=sehr schlecht	
20	Machst du dir aktuell Sorgen, dass dir dein Sporttreiben schaden könnte?	0=keine Sorgen, 10=starke Sorgen	

Schule

21	Welche Schulart besuchst du?	Grundschule Hauptschule Realschule Gymnasium Gesamtschule Förderschule sonstige: _____ (Freitext)	MoMo
22	An wie vielen Tagen einer normalen Woche bist du nachmittags an der Schule? (z.B. Unterricht oder Nachmittagsbetreuung)	nie weniger als 1x pro W. 1x pro W. 2x pro W. 3x pro W. 4x pro W. 5x pro W.	MoMo
23	Welche Note hattest du im letzten Zeugnis in Sport? (Bei keiner Note trage bitte die 0 ein)	— ' — —	MoMo angelehnt
24	An wie vielen Tagen einer normalen Woche hast du/ deine Klasse regulären Sportunterricht in der Schule?	nie weniger als 1x pro W. 1x pro W. 2x pro W. 3x pro W. 4x pro W. 5x pro W.	MoMo angelehnt
25	Wie viele Minuten regulären Sportunterricht hast du/ deine Klasse in einer normalen Woche insgesamt?	___ Minuten pro Woche	MoMo angelehnt
26	Hast du in den letzten 4 Wochen am Schulsport teilgenommen?	immer manchmal nicht häufig nicht nie (aus gesundheitlichen Gründen / Sportverbot) wegen Ferien nicht oder Sport fiel aus	Kernd angelehnt
27	Wie sehr strengst du dich dabei in der Regel an? (Bitte kreuze nur eine Antwort an)	ohne zu schwitzen und ohne Kurzatmigkeit/ Schnaufen etwas schwitzen und etwas Kurzatmigkeit/ Schnaufen viel schwitzen und Kurzatmigkeit/ Schnaufen	MoMo
28	Kannst du mit deinen Klassenkameraden mithalten?	immer manchmal nicht häufig nicht nie	Kernd angelehnt
29	Gibt es an deiner Schule Sportangebote (z. B. Sport-AG)?	nein ja	MoMo
30	Besuchst du mindestens ein Sportangebot (z. B. Sport-AG) in der Schule außerhalb des regulären Sportunterrichts?	nein ja	MoMo
31	An welchem/ welchen Sportangebot(en) nimmst du teil?	_____	MoMo
32	Wie viele Minuten betreibst du dieses/ diese Sportangebot(e) in der Woche?	___ Minuten pro Woche	MoMo
33	Wie sehr strengst du dich dabei in der Regel an? (Bitte kreuze nur eine Antwort an)	ohne zu schwitzen und ohne Kurzatmigkeit/ Schnaufen etwas schwitzen und etwas Kurzatmigkeit/ Schnaufen viel schwitzen und Kurzatmigkeit/ Schnaufen	MoMo
34	Wie kommst du <u>meistens</u> zur Schule? (Bitte kreuze nur eine Antwort an)	zu Fuß mit dem Fahrrad/ Longboard o. Ä. mit dem Bus oder mit der Bahn mit dem Auto mit dem Mofa/ Motorroller/ Motorrad	MoMo

Körperliche Aktivität im Alltag

Zu den Alltagsaktivitäten werden alle Aktivitäten gezählt, die zum täglichen Leben gehören, wobei sportliche Aktivitäten nicht mit inbegriffen sind.

35	An wie vielen Tagen pro Woche arbeitest du im Garten oder in der Landwirtschaft mit (z. B. Kirschen pflücken, Unkraut jäten, Hof kehren)?	<p>nie</p> <p>weniger als 1x pro W.</p> <p>1x pro W.</p> <p>2x pro W.</p> <p>3x pro W.</p> <p>4x pro W.</p> <p>5x pro W.</p> <p>6x pro W.</p> <p>täglich</p>	MoMo
36	Wie viele Minuten arbeitest du durchschnittlich an einem dieser Tage im Garten oder in der Landwirtschaft mit?	ca. ___ Minuten pro Tag	MoMo
37	Wie sehr strengst du dich dabei in der Regel an? (Bitte kreuze nur eine Antwort an)	<p>ohne zu schwitzen und ohne Kurzatmigkeit/ Schnaufen</p> <p>etwas schwitzen und etwas Kurzatmigkeit/ Schnaufen</p> <p>viel schwitzen und Kurzatmigkeit/ Schnaufen</p>	MoMo
38	An wie vielen Tagen pro Woche arbeitest du im Haushalt mit (z. B. Staubsaugen, Putzen)?	<p>nie</p> <p>weniger als 1x pro W.</p> <p>1x pro W.</p> <p>2x pro W.</p> <p>3x pro W.</p> <p>4x pro W.</p> <p>5x pro W.</p> <p>6x pro W.</p> <p>täglich</p>	MoMo
39	Wie viele Minuten arbeitest du durchschnittlich an einem dieser Tage im Haushalt mit?	ca. ___ Minuten pro Tag	MoMo
40	Wie sehr strengst du dich dabei in der Regel an? (Bitte kreuze nur eine Antwort an)	<p>ohne zu schwitzen und ohne Kurzatmigkeit/ Schnaufen</p> <p>etwas schwitzen und etwas Kurzatmigkeit/ Schnaufen</p> <p>viel schwitzen und Kurzatmigkeit/ Schnaufen</p>	MoMo
41	Wie groß ist die Entfernung, die du täglich zu Fuß gehst (nur Wegstrecken, kein Laufsport)?	<p>Ich gehe fast nie zu Fuß</p> <p>Ich gehe weniger als 1 km pro Tag zu Fuß</p> <p>Ich gehe 1-2 km pro Tag zu Fuß (15 bis 30 Minuten pro Tag)</p> <p>Ich gehe 3-5 km pro Tag zu Fuß (30 bis 60 Minuten pro Tag)</p> <p>Ich gehe 6-10 km pro Tag zu Fuß (1 bis 2 Stunden pro Tag)</p> <p>Ich gehe 10 km und mehr pro Tag zu Fuß (mehr als 2 Stunden pro Tag)</p>	MoMo
42	Wie sehr strengst du dich dabei in der Regel an? (Bitte kreuze nur eine Antwort an)	<p>ohne zu schwitzen und ohne Kurzatmigkeit/ Schnaufen</p> <p>etwas schwitzen und etwas Kurzatmigkeit/ Schnaufen</p> <p>viel schwitzen und Kurzatmigkeit/ Schnaufen</p>	MoMo
43	Wie groß ist die Entfernung, die du täglich mit dem Fahrrad (kein Radsport) oder anderen unmotorisierten Beförderungsmitteln (z. B. Longboard) fährst?	<p>Ich fahre fast nie mit dem Fahrrad/ Longboard o. Ä.</p> <p>weniger als 1 km pro Tag</p> <p>1-5 km pro Tag (5 bis 10 Minuten pro Tag)</p> <p>6-10 km pro Tag (10 bis 30 Minuten pro Tag)</p> <p>11-20 km pro Tag (30 bis 60 Minuten pro Tag)</p> <p>mehr als 20 km pro Tag (über 60 Minuten pro Tag)</p>	MoMo
44	Wie sehr strengst du dich dabei in der Regel an? (Bitte kreuze nur eine Antwort an)	<p>ohne zu schwitzen und ohne Kurzatmigkeit/ Schnaufen</p> <p>etwas schwitzen und etwas Kurzatmigkeit/ Schnaufen</p> <p>viel schwitzen und Kurzatmigkeit/ Schnaufen</p>	MoMo
45	Wie häufig spielst du pro Woche in der Regel im Freien (z. B. Fangen spielen, Gummitwist)?	<p>nie</p> <p>weniger als 1x pro W.</p> <p>1x pro W.</p> <p>2x pro W.</p> <p>3x pro W.</p> <p>4x pro W.</p> <p>5x pro W.</p> <p>6x pro W.</p> <p>täglich</p>	MoMo
46	Wie lange spielst du an diesen Tagen durchschnittlich im Freien (keine sportliche Aktivität, wie Fußball, nur spielen im Freien)?	ca. ___ Minuten pro Tag	MoMo
47	Wie sehr strengst du dich dabei in der Regel an? (Bitte kreuze nur eine Antwort an)	<p>ohne zu schwitzen und ohne Kurzatmigkeit/ Schnaufen</p> <p>etwas schwitzen und etwas Kurzatmigkeit/ Schnaufen</p> <p>viel schwitzen und Kurzatmigkeit/ Schnaufen</p>	MoMo

Körperliche Aktivität organisiert im Verein							
48	Bist du Mitglied in einem Sportverein? (Bitte kreuze nur eine Antwort an)	Nein, ich war noch nie Mitglied in einem Sportverein. Nein, ich bin derzeit kein Mitglied in einem Sportverein, aber früher schon. Ja, ich bin derzeit Mitglied in einem Sportverein. Ja, ich bin derzeit Mitglied in mehreren Sportvereinen: __ (Anzahl)					
49	Welche Sportart(en) betreibst du <u>im Verein</u> ?		Wie lange betreibst du die jeweilige Sportart insgesamt <u>pro Woche</u> (ohne Wegzeit, Umziehen, Duschen)?	In welchen Monaten führst du die jeweilige Sportart aus?	Wie sehr strengst du dich bei der jeweiligen Sportart in der Regel an? (Bitte kreuze nur eine Antwort an)		
49a	a. _____ (Sportart) In dieser Sportart nehme ich an Wettkämpfen teil	___ Minuten <u>pro Woche</u>	Jan Mai Sep	Feb Jun Okt	Mär Jul Nov	Apr Aug Dez	ohne zu schwitzen und ohne Kurzatmigkeit/ Schnaufen etwas schwitzen und etwas Kurzatmigkeit/ Schnaufen viel schwitzen und Kurzatmigkeit/ Schnaufen
49b	b. _____ (Sportart) In dieser Sportart nehme ich an Wettkämpfen teil	___ Minuten <u>pro Woche</u>	Jan Mai Sep	Feb Jun Okt	Mär Jul Nov	Apr Aug Dez	ohne zu schwitzen und ohne Kurzatmigkeit/ Schnaufen etwas schwitzen und etwas Kurzatmigkeit/ Schnaufen viel schwitzen und Kurzatmigkeit/ Schnaufen
49c	c. _____ (Sportart) In dieser Sportart nehme ich an Wettkämpfen teil	___ Minuten <u>pro Woche</u>	Jan Mai Sep	Feb Jun Okt	Mär Jul Nov	Apr Aug Dez	ohne zu schwitzen und ohne Kurzatmigkeit/ Schnaufen etwas schwitzen und etwas Kurzatmigkeit/ Schnaufen viel schwitzen und Kurzatmigkeit/ Schnaufen
49d	d. _____ (Sportart) In dieser Sportart nehme ich an Wettkämpfen teil	___ Minuten <u>pro Woche</u>	Jan Mai Sep	Feb Jun Okt	Mär Jul Nov	Apr Aug Dez	ohne zu schwitzen und ohne Kurzatmigkeit/ Schnaufen etwas schwitzen und etwas Kurzatmigkeit/ Schnaufen viel schwitzen und Kurzatmigkeit/ Schnaufen
50	Hast du in den letzten <u>4 Wochen</u> am Vereinssport teilgenommen? (bezieht sich auf die Zeit vor dem Klinikaufenthalt)	nein ja					

Sportliche Aktivität außerhalb des Vereins und der Schule							
51	Betreibst du eine Sportart außerhalb des Vereins und außerhalb der Schule?	nein ja					
52	In welcher Organisationsform betreibst du die Sportart(en)? (Mehrfachnennungen sind möglich)	kommerzieller Anbieter (z. B. Fitnessstudio, Tanzschule) privat in einer Gruppe Volkshochschule privat alleine Krankenkasse sonstige: _____ (Freitext)					
53	Welche Sportart(en) betreibst du <u>außerhalb des Vereins/Schule</u> ?		Wie lange betreibst du die jeweilige Sportart insgesamt <u>pro Woche</u> (ohne Wegzeit, Umziehen, Duschen)?	In welchen Monaten führst du die jeweilige Sportart aus?	Wie sehr strengst du dich bei der jeweiligen Sportart in der Regel an? (Bitte kreuze nur eine Antwort an)		
53a	a. _____ (Sportart) In dieser Sportart nehme ich an Wettkämpfen teil	___ Minuten <u>pro Woche</u>	Jan Mai Sep	Feb Jun Okt	Mär Jul Nov	Apr Aug Dez	ohne zu schwitzen und ohne Kurzatmigkeit/ Schnaufen etwas schwitzen und etwas Kurzatmigkeit/ Schnaufen viel schwitzen und Kurzatmigkeit/ Schnaufen
53b	b. _____ (Sportart) In dieser Sportart nehme ich an Wettkämpfen teil	___ Minuten <u>pro Woche</u>	Jan Mai Sep	Feb Jun Okt	Mär Jul Nov	Apr Aug Dez	ohne zu schwitzen und ohne Kurzatmigkeit/ Schnaufen etwas schwitzen und etwas Kurzatmigkeit/ Schnaufen viel schwitzen und Kurzatmigkeit/ Schnaufen
53c	c. _____ (Sportart) In dieser Sportart nehme ich an Wettkämpfen teil	___ Minuten <u>pro Woche</u>	Jan Mai Sep	Feb Jun Okt	Mär Jul Nov	Apr Aug Dez	ohne zu schwitzen und ohne Kurzatmigkeit/ Schnaufen etwas schwitzen und etwas Kurzatmigkeit/ Schnaufen viel schwitzen und Kurzatmigkeit/ Schnaufen
53d	d. _____ (Sportart) In dieser Sportart nehme ich an Wettkämpfen teil	___ Minuten <u>pro Woche</u>	Jan Mai Sep	Feb Jun Okt	Mär Jul Nov	Apr Aug Dez	ohne zu schwitzen und ohne Kurzatmigkeit/ Schnaufen etwas schwitzen und etwas Kurzatmigkeit/ Schnaufen viel schwitzen und Kurzatmigkeit/ Schnaufen
54	Hast du in den letztem <u>4 Wochen</u> eine dieser sportlichen Aktivitäten ausgeübt?	nein ja					

Beschwerden beim und nach dem Sport		
55	Hattest du in den letzten 4 Wochen während des Sports Beschwerden? (bezogen auf Schul-, Vereins- und Freizeitsport)	nein, ich habe keinen Sport getrieben nein, ich hatte keine Beschwerden beim Sport ja
56	Was für Beschwerden hattest du während des Sports? (Kreuze bitte alle zutreffenden Punkte an)	Gelenkschmerzen Muskelschmerzen Knochenschmerzen Atemnot Schwindel andere _____ (Freitext)
57	Wie stark waren die Beschwerden während des Sports im Allgemeinen?	0=keine Beschwerden, 10=starke Beschwerden
58	Wie häufig traten die Beschwerden während des Sports auf?	selten manchmal häufig immer
59	Hattest du in den letzten 4 Wochen nach dem Sport Beschwerden?	nein ja
60	Welche Beschwerden hattest du nach dem Sport? (Kreuze bitte alle zutreffenden Punkte an)	Muskelkater Gelenkschmerzen Gelenkschwellung vermehrte Morgensteifigkeit Knochenschmerzen Muskel-/Sehnenschmerzen körperliche Erschöpfung andere _____ (Freitext)
61	Wie stark waren die Beschwerden nach dem Sport im Allgemeinen?	0=keine Beschwerden, 10=starke Beschwerden
62	Wie häufig traten die Beschwerden nach dem Sport auf?	selten manchmal häufig immer
63	Wie lange dauerten die Beschwerden nach dem Sport an?	kürzer als 1 Stunde 1 - 3 Stunden länger als 3 Stunden
64	Wenn du Beschwerden während oder nach dem Sport hattest, bei welchen Übungen traten sie auf? (Kreuze bitte alle zutreffenden Punkte an)	ich hatte keine Beschwerden während oder nach dem Sport Stütz- und Hangübungen Schlag- und Wurfbewegungen Ausdauerübungen (z.B. Dauerlauf) Springen und Landen Sprint-/Schnelligkeitsübungen Beweglichkeitsübungen Schwimmen Ball-/Mannschaftssportspiele (z.B. Fußball,...) Kampfsportarten (z.B. Judo, Karate, ...) andere _____ (Freitext)

Bewegungsumwelt			
65	In meiner Wohnumgebung gibt es jederzeit frei zugängliche Sportanlagen (z. B. Bolzplätze).	keine wenige einige viele	MoMo
66	In meiner Wohnumgebung gibt es Sportvereine.	keine wenige einige viele	MoMo
67	In meiner Wohnumgebung gibt es kommerzielle Sportanbieter (z. B. Fitnessstudio).	keine wenige einige viele	MoMo
68	In meiner Wohnumgebung gibt es Spielplätze.	keine wenige einige viele	MoMo
69	In meiner Wohnumgebung gibt es Fahrradwege.	keine wenige einige viele	MoMo
70	Zum Spaziergehen und Radfahren ist meine Wohnumgebung	sehr unangenehm eher unangenehm eher angenehm sehr angenehm	MoMo

Falls du unter 11 Jahren bist, musst den nächsten Fragenblock (Frage 71 - 86) nicht ausfüllen.

Mich zu bewegen...			
71	macht mir Freude.	stimme überhaupt nicht zu stimme eher nicht zu teils/ teils stimme eher zu stimme voll und ganz zu	MoMo
72	finde ich langweilig.	stimme überhaupt nicht zu stimme eher nicht zu teils/ teils stimme eher zu stimme voll und ganz zu	MoMo
73	mag ich nicht.	stimme überhaupt nicht zu stimme eher nicht zu teils/ teils stimme eher zu stimme voll und ganz zu	MoMo
74	genieße ich.	stimme überhaupt nicht zu stimme eher nicht zu teils/ teils stimme eher zu stimme voll und ganz zu	MoMo
75	macht überhaupt keinen Spaß.	stimme überhaupt nicht zu stimme eher nicht zu teils/ teils stimme eher zu stimme voll und ganz zu	MoMo
76	gibt mir Energie.	stimme überhaupt nicht zu stimme eher nicht zu teils/ teils stimme eher zu stimme voll und ganz zu	MoMo
77	macht mich deprimiert.	stimme überhaupt nicht zu stimme eher nicht zu teils/ teils stimme eher zu stimme voll und ganz zu	MoMo
78	ist sehr angenehm.	stimme überhaupt nicht zu stimme eher nicht zu teils/ teils stimme eher zu stimme voll und ganz zu	MoMo
79	bedeutet, dass mein Körper sich gut anfühlt.	stimme überhaupt nicht zu stimme eher nicht zu teils/ teils stimme eher zu stimme voll und ganz zu	MoMo
80	gibt mir etwas.	stimme überhaupt nicht zu stimme eher nicht zu teils/ teils stimme eher zu stimme voll und ganz zu	MoMo
81	ist sehr aufregend.	stimme überhaupt nicht zu stimme eher nicht zu teils/ teils stimme eher zu stimme voll und ganz zu	MoMo
82	frustriert mich.	stimme überhaupt nicht zu stimme eher nicht zu teils/ teils stimme eher zu stimme voll und ganz zu	MoMo
83	ist überhaupt nicht interessant.	stimme überhaupt nicht zu stimme eher nicht zu teils/ teils stimme eher zu stimme voll und ganz zu	MoMo
84	gibt mir ein starkes Erfolgserlebnis.	stimme überhaupt nicht zu stimme eher nicht zu teils/ teils stimme eher zu stimme voll und ganz zu	MoMo
85	fühlt sich gut an.	stimme überhaupt nicht zu stimme eher nicht zu teils/ teils stimme eher zu stimme voll und ganz zu	MoMo
86	gibt mir das Gefühl, dass ich lieber etwas anderes machen würde.	stimme überhaupt nicht zu stimme eher nicht zu teils/ teils stimme eher zu stimme voll und ganz zu	MoMo

Ab hier wird der Fragebogen wieder von allen ausgefüllt.

Hattest du in den vergangenen 4 Wochen folgende Probleme? (Probleme mit Gesundheit und Aktivität)			
87	Es ist mir schwergefallen, mehr als 100 Meter zu Fuß zu gehen.	nie fast nie manchmal häufig fast immer	PedsQL
88	Es ist mir schwergefallen zu rennen.	nie fast nie manchmal häufig fast immer	PedsQL
89	Es ist mir schwergefallen, an sportlichen Aktivitäten teilzunehmen.	nie fast nie manchmal häufig fast immer	PedsQL
90	Es ist mir schwergefallen, etwas Schweres aufzuheben.	nie fast nie manchmal häufig fast immer	PedsQL
91	Es ist mir schwergefallen, alleine (ohne Hilfe) zu baden oder zu duschen.	nie fast nie manchmal häufig fast immer	PedsQL
92	Es ist mir schwergefallen, Aufgaben im Haushalt zu erledigen.	nie fast nie manchmal häufig fast immer	PedsQL
93	Ich hatte Schmerzen.	nie fast nie manchmal häufig fast immer	PedsQL
94	Ich habe mich schlapp gefühlt.	nie fast nie manchmal häufig fast immer	PedsQL

Hattest du in den vergangenen 4 Wochen folgende Probleme? (Probleme mit Stimmung und Gefühlen)			
95	Ich hatte Angst.	nie fast nie manchmal häufig fast immer	PedsQL
96	Ich war traurig.	nie fast nie manchmal häufig fast immer	PedsQL
97	Ich war wütend.	nie fast nie manchmal häufig fast immer	PedsQL
98	Ich hatte Schwierigkeiten zu schlafen.	nie fast nie manchmal häufig fast immer	PedsQL
99	Ich habe mir Sorgen gemacht, was mit mir passieren wird.	nie fast nie manchmal häufig fast immer	PedsQL

Hattest du in den vergangenen 4 Wochen folgende Probleme? (Probleme im Umgang mit anderen)			
100	Ich hatte Schwierigkeiten, mit anderen Jugendlichen gut auszukommen.	nie fast nie manchmal häufig fast immer	PedsQL
101	Andere Jugendliche wollten nicht mit mir befreundet sein.	nie fast nie manchmal häufig fast immer	PedsQL
102	Andere Jugendliche haben mich gehänselt.	nie fast nie manchmal häufig fast immer	PedsQL
103	Ich konnte nicht das tun, was andere Jugendliche in meinem Alter tun können.	nie fast nie manchmal häufig fast immer	PedsQL
104	Es ist mir schwergefallen, mit anderen Jugendlichen in meinem Alter mitzuhalten.	nie fast nie manchmal häufig fast immer	PedsQL

Hattest du in den vergangenen 4 Wochen folgende Probleme? (Probleme in der Schule)			
105	Es ist mir schwer gefallen in der Schule aufzupassen.	nie fast nie manchmal häufig fast immer	PedsQL
106	Ich habe Dinge vergessen.	nie fast nie manchmal häufig fast immer	PedsQL
107	Es ist mir schwer gefallen, das, was ich in der Schule und für die Schule tun sollte, zu erledigen.	nie fast nie manchmal häufig fast immer	PedsQL
108	Ich habe in der Schule gefehlt, weil es mir nicht gut ging.	nie fast nie manchmal häufig fast immer	PedsQL
109	Ich habe in der Schule gefehlt, weil ich zum Arzt oder ins Krankenhaus musste.	nie fast nie manchmal häufig fast immer	PedsQL

110	Bestehen bei dir noch Fragen, sodass ein telefonisches Gespräch mit der Kinderreumaklinik in Garmisch-Partenkirchen nötig ist?	nein ja	
-----	--	------------	--

MoMo: Schmidt, S. C. E., Will, N., Henn, A., Reimers, A. K., & Woll, A. (2016). Der Motorik-Modul Aktivitätsfragebogen MoMo-AFB: Leitfaden zur Anwendung und Auswertung (KIT Scientific Working papers No. 53). Karlsruhe. <https://doi.org/10.5445/IR/1000062199>

ICON: <https://www.gkjr.de/forschungsprojekte/juvenile-idiopathische-arthritis/fruhkohorte-icon/fragestellung-konzept/> (31.07.2023)

KernD: <https://www.gkjr.de/wp-content/uploads/2022/12/jugendbogen-kd2023.pdf> (31.07.2023)

PedsQL: <https://eprovide.mapi-trust.org/instruments/pediatric-quality-of-life-inventory> (31.07.2023)

Anlage 3: Fragebogen Patient zuhause (inkl. Peds-QL)

Patientenbefragung: Gelenkfunktion und -belastung von jungen Rheumapatienten bei Alltagsbewegungen und Beurteilung der Sporttauglichkeit

Erläuterung: Fragenbogen wird wöchentlich / monatlich über WebApp zuhause abgefragt.

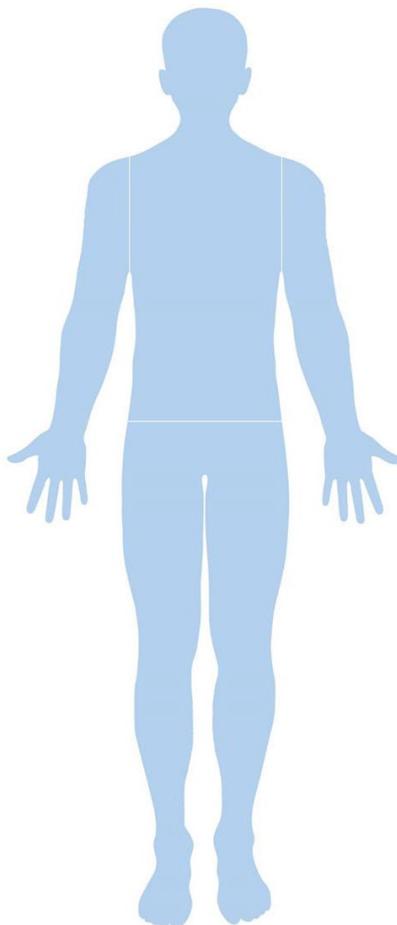
Bitte versuche jede Frage zu beantworten. Du kannst dies alleine oder auch mit deinen Eltern oder einer anderen Person gemeinsam machen.

Nr.	Frage	Antwortmöglichkeiten	Quelle:
1 wö	Wer füllt den Fragebogen aus?	ich alleine ich mit meiner Mutter ich mit meinem Vater ich mit einer anderen Person: _____	MoMo angelehnt

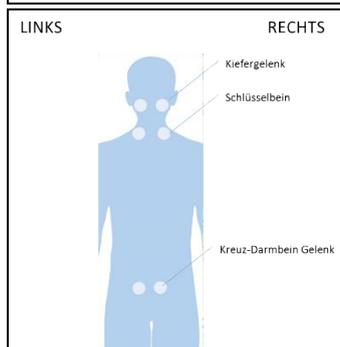
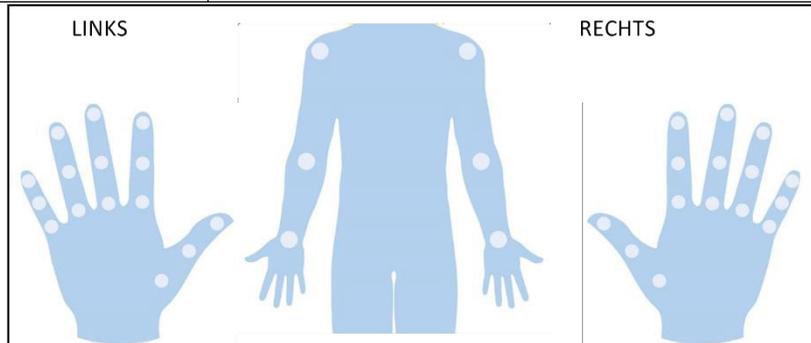
Patientenurteil Erkrankungsaktivität			
2 wö	Wie beurteilst du im Großen und Ganzen deinen <u>derzeitigen</u> Gesundheitszustand?	0=sehr gut, 10=sehr schlecht	ICON
3 wö	Wie stark warst du in den <u>vergangenen 7 Tagen</u> bei der Erledigung deiner täglichen Aufgaben eingeschränkt?	0=nicht eingeschränkt, 10=sehr eingeschränkt	ICON
4 wö	Wie würdest du deine Schmerzen in den <u>vergangenen 7 Tagen</u> einschätzen?	0=keine Schmerzen, 10=sehr starke Schmerzen	ICON
5 wö	Wie aktiv war deine rheumatische Krankheit in den <u>vergangenen 7 Tagen</u> ?	0=nicht aktiv, 10=sehr aktiv	ICON
6 wö	Wie sehr hast du in den <u>vergangenen 7 Tagen</u> unter gewöhnlicher Erschöpfung und Müdigkeit gelitten?	0=gar nicht, 10=sehr stark	ICON
7 wö	Sind bei dir <u>derzeitig</u> Gelenke entzündet (geschwollen/schmerzhaft/überwärmt)?	nein ja	
8 wö	Klicke nun die Regionen an, die bei dir geschwollen, schmerzhaft und/oder überwärmt sind.	Bitte alle ankreuzen	

LINKS

RECHTS



9 wö Klicke nun alle Gelenke an, die bei dir geschwollen, schmerzhaft und/oder überwärmt sind. Bitte alle ankreuzen



10 mo Hast du in den letzten 4 Wochen wegen deiner rheumatischen Krankheit in der Schule oder an der Ausbildungsstätte gefehlt? nein ja, und zwar __ Tage

Kernd

Körperliche Aktivität allgemein
 Körperliche Aktivitäten schließen alle Tätigkeiten ein, bei denen das Herz schneller schlägt und für einige Zeit die Atmung erhöht ist. Zu den körperlichen Aktivitäten können Sport, Spielen mit Freunden oder der Fußweg zur Schule gezählt werden. Einige Beispiele hierfür sind: Laufen, anstrengendes Wandern, Rollschuh fahren, Rad fahren, Tanzen, Skateboarden, Schwimmen, Basketball, Fußball spielen, Surfen.

Die Fragen 11 bezieht sich auf die gesamte Zeit, die du jeden Tag körperlich aktiv bist. Zähle die gesamte Zeit zusammen, die du jeden Tag mit körperlichen Aktivitäten verbringst (den Sportunterricht in der Schule mit eingeschlossen).

11 wö	An wie vielen der letzten 7 Tage warst du für mindestens 60 Minuten am Tag körperlich aktiv?	<input type="checkbox"/> 0 Tage <input type="checkbox"/> 1 Tag <input type="checkbox"/> 2 Tage <input type="checkbox"/> 3 Tage <input type="checkbox"/> 4 Tage <input type="checkbox"/> 5 Tage <input type="checkbox"/> 6 Tage <input type="checkbox"/> 7 Tage
12 wö	Was schätzt du, wie viele Stunden warst du insgesamt in den letzten 7 Tagen aktiv?	<input type="checkbox"/> <1 Std; <input type="checkbox"/> mehr als 1 Stunde <input type="checkbox"/> mehr als 2 Stunden <input type="checkbox"/> mehr als 3 Stunden <input type="checkbox"/> mehr als 4 Stunden <input type="checkbox"/> mehr als 5 Stunden <input type="checkbox"/> mehr als 6 Stunden <input type="checkbox"/> kann ich nicht einschätzen
13 mo	Treibst du Sport? (Alle Arten von Sport im Verein oder außerhalb eines Vereins, außer Schulsport)	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
14 mo	Wenn nein, warum treibst du keinen Sport? (Mehrfachantworten möglich)	<input type="checkbox"/> kein Interesse <input type="checkbox"/> gesundheitliche Gründe <input type="checkbox"/> keine Zeit <input type="checkbox"/> kein passendes Angebot in der Nähe <input type="checkbox"/> Sportverbot <input type="checkbox"/> sonstiges _____ (Freitext)
15 mo	Wie treibst du zurzeit Sport? (außer Schulsport) Bitte kreuze alle zutreffenden Punkte an.	<input type="checkbox"/> allein <input type="checkbox"/> mit Freunden <input type="checkbox"/> mit Eltern <input type="checkbox"/> mit Trainer <input type="checkbox"/> mit Physiotherapeut <input type="checkbox"/> im Fitnessstudio <input type="checkbox"/> im Sportkurs <input type="checkbox"/> im Verein <input type="checkbox"/> als Leistungssport <input type="checkbox"/> anders _____ (Freitext)
16 wö	Wie schätzt du deine körperliche Leistungsfähigkeit ein?	<input type="checkbox"/> sehr gut <input type="checkbox"/> gut <input type="checkbox"/> mittel <input type="checkbox"/> nicht besonders <input type="checkbox"/> gar nicht gut

MoMo

Kernd

Kernd
angelehnt

Kernd

Beschwerden beim und nach dem Sport		
17 mo	Hattest du in den letzten 4 Wochen während des Sports Beschwerden? (bezogen auf Schul-, Vereins- und Freizeitsport)	nein, ich habe keinen Sport getrieben nein, ich hatte keine Beschwerden beim Sport ja
18 mo	Was für Beschwerden hattest du während des Sports? (Kreuze bitte alle zutreffenden Punkte an)	Gelenkschmerzen Muskelschmerzen Knochenschmerzen Atemnot Schwindel andere _____ (Freitext)
19 mo	Wie stark waren die Beschwerden während des Sports im Allgemeinen?	0=keine Beschwerden, 10=starke Beschwerden
20 mo	Wie häufig traten die Beschwerden während des Sports auf?	selten manchmal häufig immer
21 mo	Hattest du in den letzten 4 Wochen nach dem Sport Beschwerden?	nein ja
22 mo	Welche Beschwerden hattest du nach dem Sport? (Kreuze bitte alle zutreffenden Punkte an)	Muskelkater Gelenkschmerzen Gelenkschwellung vermehrte Morgensteifigkeit Knochenschmerzen Muskel-/Sehnenschmerzen körperliche Erschöpfung andere _____ (Freitext)
23 mo	Wie stark waren die Beschwerden nach dem Sport im Allgemeinen?	0=keine Beschwerden, 10=starke Beschwerden
24 mo	Wie häufig traten die Beschwerden nach dem Sport auf?	selten manchmal häufig immer
25 mo	Wie lange dauerten die Beschwerden nach dem Sport an?	kürzer als 1 Stunde 1 - 3 Stunden länger als 3 Stunden
26 mo	Wenn du Beschwerden während oder nach dem Sport hattest, bei welchen Übungen traten sie auf? (Kreuze bitte alle zutreffenden Punkte an)	ich hatte keine Beschwerden während oder nach dem Sport Stütz- und Hangübungen Schlag- und Wurfbewegungen Ausdauerübungen (z.B. Dauerlauf) Springen und Landen Sprint-/Schnelligkeitsübungen Beweglichkeitsübungen Schwimmen Ball-/Mannschaftssportspiele (z.B. Fußball,...) Kampfsportarten (z.B. Judo, Karate, ...) andere _____ (Freitext)

Hattest du in den vergangenen 4 Wochen folgende Probleme? (Probleme mit Gesundheit und Aktivität)			
27 mo	Es ist mir schwergefallen, mehr als 100 Meter zu Fuß zu gehen.	nie fast nie manchmal häufig fast immer	PedsQL
28 mo	Es ist mir schwergefallen zu rennen.	nie fast nie manchmal häufig fast immer	PedsQL
29 mo	Es ist mir schwergefallen, an sportlichen Aktivitäten teilzunehmen.	nie fast nie manchmal häufig fast immer	PedsQL
30 mo	Es ist mir schwergefallen, etwas Schweres aufzuheben.	nie fast nie manchmal häufig fast immer	PedsQL
31 mo	Es ist mir schwergefallen, alleine (ohne Hilfe) zu baden oder zu duschen.	nie fast nie manchmal häufig fast immer	PedsQL
32 mo	Es ist mir schwergefallen, Aufgaben im Haushalt zu erledigen.	nie fast nie manchmal häufig fast immer	PedsQL
33 mo	Ich hatte Schmerzen.	nie fast nie manchmal häufig fast immer	PedsQL
34 mo	Ich habe mich schlapp gefühlt.	nie fast nie manchmal häufig fast immer	PedsQL

35 Bestehen bei dir noch Fragen, sodass ein telefonisches Gespräch mit der
wö Kinderrheumaklinik in Garmisch-Partenkirchen nötig ist?

nein

ja

Legende: wö = Abfrage jede Woche; mo = Abfrage alle 4 Wochen

MoMo: Schmidt, S. C. E., Will, N., Henn, A., Reimers, A. K., & Woll, A. (2016). Der Motorik-Modul
Aktivitätsfragebogen MoMo-AFB:

Leitfaden zur Anwendung und Auswertung (KIT Scientific Working papers No. 53).
Karlsruhe. <https://doi.org/10.5445/IR/1000062199>

ICON: [https://www.gkjr.de/forschungsprojekte/juvenile-idiopathische-arthritis/
fruhkohorte-icon/fragestellung-konzept/](https://www.gkjr.de/forschungsprojekte/juvenile-idiopathische-arthritis/fruhkohorte-icon/fragestellung-konzept/) (31.07.2023)

Kernd: <https://www.gkjr.de/wp-content/uploads/2022/12/jugendbogen-kd2023.pdf> (31.07.2023))

PedsQL: <https://eprovide.mapi-trust.org/instruments/pediatric-quality-of-life-inventory> (31.07.2023)

Name: _____

Studiennr.: _____ Befragender Studienarzt:

Datum: _____

Lieber Patient,

mit diesem Fragebogen wollen wir herausfinden, wie sehr dich die Beschränkungen durch den Coronavirus in deiner körperlichen Aktivität bzw. beim Sporttreiben beeinflusst haben.

1. Gab es durch die Maßnahmen zur Eindämmung (Ausgangsbeschränkung, Quarantäne, Schließungen) des Coronavirus Phasen, in denen du in deiner Alltagsaktivität und beim Sporttreiben eingeschränkt warst?

a. Datum: von _____ bis _____

Und wie stark:

- a. Gar nicht
- b. Wenig
- c. Teilweise
- d. Stark
- e. Sehr stark

b. Datum: von _____ bis _____

Und wie stark:

- a. Gar nicht
- b. Wenig
- c. Teilweise
- d. Stark
- e. Sehr stark

c. Datum: von _____ bis _____

Und wie stark:

- a. Gar nicht
- b. Wenig
- c. Teilweise
- d. Stark
- e. Sehr stark

2. Waren Sportangebote, die du normalerweise nutzt, kurzzeitig nicht vorhanden (z.B. Absage von Sportgruppen im Verein, Sportgruppen außerhalb des Vereins, Sport-Angebote der Schule; Schließung von Sportstätten wie Fitnessstudio, Schwimmbad, Spielplatz)

- a. Ja
- b. Nein

Falls ja, welche deiner üblichen Sportangebote konntest du nicht nutzen?

- i. Sportart 1: _____, Ausfall: _____ Wochen
- ii. Sportart 2: _____, Ausfall: _____ Wochen
- iii. Sportart 3: _____, Ausfall: _____ Wochen

3. Hast du stattdessen andere Sportmöglichkeiten in Anspruch genommen (z.B. Joggen, Sport zu Hause oder im Garten)?
- a. Ja
 - b. Nein

Falls ja, welchen Sport hast du wie oft außerhalb deiner normalen Routine regelmäßig ausgeübt?

- i. Sportart 1: _____, _____ x pro Woche*
- ii. Sportart 2: _____, _____ x pro Woche*
- iii. Sportart 3: _____, _____ x pro Woche*

4. Warst du durch die Corona-Beschränkungen insgesamt mehr oder weniger körperlich/sportlich aktiv als du laut deiner Sportempfehlung sein solltest.
- a. Viel aktiver
 - b. Etwas aktiver
 - c. So wie empfohlen
 - d. Etwas weniger aktiv
 - e. Viel weniger aktiv
 - f. weiß nicht wie aktiv ich sein sollte

Sportanamnese

Vermittlung von Spaß an Bewegung und Bewegung als wichtigen Teil des Lebens. Was kann geändert werden, damit der Alltag aktiver wird.

Sportmedizinischer Untersuchungsbogen für Kinder und Jugendliche

Untersuchungsdatum: _____

Name: _____ Vorname: _____

Geburtsdatum: _____

Anwesende beim Gespräch: Mutter Vater
 Sonstige _____
 Arzt Kürzel _____

Länge: _____ cm (____. P.) Gewicht: _____ kg (____. P.)

BMI: _____ kg/m² (____. P.) Blutdruck: _____ mm Hg (____. P.)

Anamnese

Rheumaanamnese

- Erkrankungsform _____
- Erkrankungsbeginn _____
- IACS _____
- Relevante Bildgebung _____
- Gelenkschmerzen/Ergüsse/Fehlstellungen/Morgensteifigkeit

- Organbeteiligung _____
- Augenbeteiligung _____
- Cortison _____
- Therapien

- Hilfsmittel

Ergänzungen

Medikamente

Eigenanamnese/Vorerkrankungen:

- Asthma bronchiale Herzerkrankungen orthopädische Erkrankungen
- Diabetes mellitus verzög. Entwicklung Anfallsleiden

Verletzungen/Operationen: _____

Allergien: _____

Andere Erkrankungen: _____

Ergänzungen:

Familienanamnese:

- Marfan-Syndrom hypertr. Kardiomyop. Hypertonie

andere Erkrankungen: _____

Ergänzungen:

Klinische Untersuchung:

	o.p.B.	Auffällige Befunde
Augen		
HNO		
Mund/Zähne		
Lunge		
Herz/Gefäße		
Abdomen		
Haut		
Genitale		
Muskulatur		
Flexibilität		
Gelenke		
Wirbelsäule		
Becken		
Füße		

Ergänzungen:

Ergänzende Untersuchungen (fakultativ):

Gelenksono: _____

Organsono: _____

Urinstatus: _____

Blutbild: _____

EKG: _____

Lagetyp: _____ PQ-Zeit: _____ sec QTc-Zeit: _____ sec

Auffälligkeiten: _____

Spirometrie:

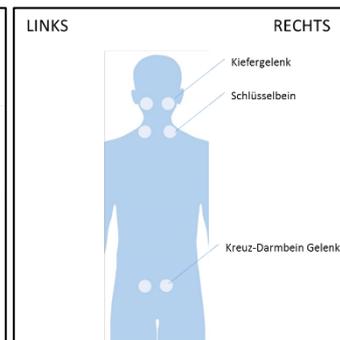
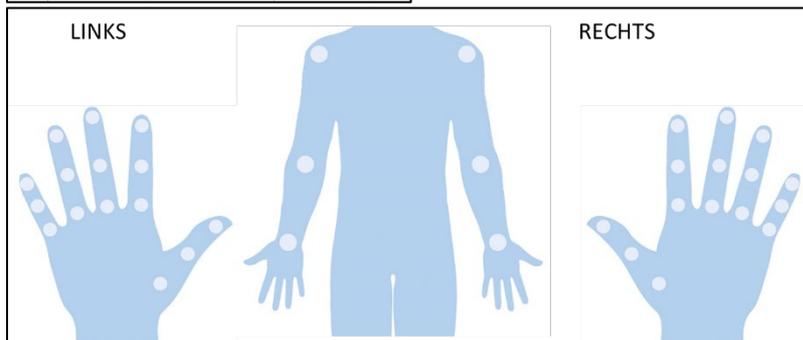
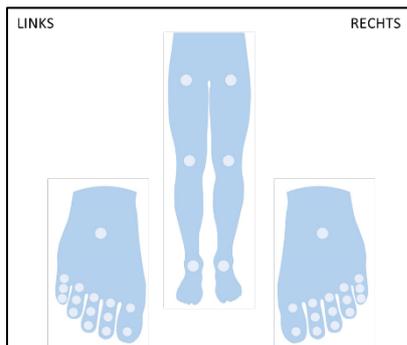
Ruhe: VC _____ l (_____ %); FEV1 _____ l (_____ %);

nach Belastung: VC _____ l (_____ %); FEV1 _____ l (_____ %)

Weitere Untersuchungen:

Einschätzung der Gelenke (z.B. aktives Gelenk mit Bewegungsdefizit **1_D**)

Aktive G. **1_** inaktive G. **2_** Remission **3_** Bewegungsdefizit **_D** frei beweglich **_f**



Sozial Anamnese

Aktuell ausgeübter Beruf Mutter: _____

Aktuell ausgeübter Beruf Vater: _____

Sportanamnese

Info: Was müssen wir wissen / Inhalt des Gesprächs

- Bereits betriebene und aktuelle sportliche Aktivitäten → Gegencheck mit Ergebnis Patientenbefragung
- Motivation an körperlicher und sportlicher Aktivität
- Erwartete Unterstützung durch Familie und Freunde → Gegencheck mit Ergebnis Patientenbefragung
- Struktur des Alltags, um eine Integration von körperlicher Aktivität sicherzustellen
- Voraussichtliche Probleme bei der Umsetzung eines körperlich aktiveren Alltags → Aufzeigen von Lösungswegen, um diese möglichst vorab zu minimieren
- Möglichkeiten sportlicher Aktivität am Heimatort (Vereine, Lebensraum (Spielplätze, Garten, Parks), zur Verfügung stehendes Equipment) → evtl. schon über Fragebogen, hier nur noch mal Gegencheck

1. Wo wohnst du?

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Großstadt | <input type="checkbox"/> Wohnung ohne Garten |
| <input type="checkbox"/> Kleinstadt | <input type="checkbox"/> Wohnung mit Garten |
| <input type="checkbox"/> Auf dem Land/Dorf | <input type="checkbox"/> Haus ohne Garten |
| | <input type="checkbox"/> Haus mit Garten |

2. Wie sieht Dein Alltag aus?

- *Tagesverlauf (Aufstehen, Frühstück, Schulweg, Unterricht, Freizeit, Schlafen, Sitzzeiten, PC-Zeiten, TV-Zeiten)*

Sitzen: ca. _____ Stunden

Schlafen: ca. _____ Stunden

PC-Nutzung: ca. _____ Stunden

Handy-Nutzung: ca. _____ Stunden

TV-Nutzung: ca. _____ Stunden

Schulunterricht: ca. _____ Stunden

- *Wochenverlauf*

- Allg. Bewegungsmöglichkeiten, Sporteinheiten, Therapien

3. Treibst du Sport?

- ja
- nein

Sportarten: _____ ; _____ ; _____

seit wann: _____ ; _____ ; _____

wie oft: _____ ; _____ ; _____

wie lange: _____ ; _____ ; _____

Symptome bei Belastung:

- Schmerzen
- Gelenkschwellungen
- Atemnot
- Schwindel
- Synkope

Ergänzungen:

4. Welche Sportarten machst Du nicht mehr und warum?

5. Warum treibst du Sport? → Motive für Sport

- Spaß
- um Zeit mit Freunden zu verbringen
- Gesundheit
- Entspannung
- Figur
- um sich abzureagieren
- Wettkampf
- Druck von anderen fit halten
- Verbesserung Leistungsfähigkeit
- Sonstige

6. Warum treibst du keinen Sport?

- macht kein Spaß
- keine Zeit
- zu erschöpft
- wegen Schmerzen
- zu teuer
- nicht wichtig
- keine Möglichkeiten
- Sportverbot durch Arzt
- Sportverbot durch Eltern
- Sonstige

7. Möchtest Du Dich mehr bewegen? → Erwartungen ans Sporttreiben

- ja
- nein

a. Warum?

b. Wie? bzw. Was?

8. Möchtest Du gezielt Sport treiben?

- ja
- nein

a. Warum?

b. Wie? bzw. Was?

9. Welche körperlichen Aktivitäten/Sport machen/macht Dir am meisten Spaß?

10. Befürchtest Du Probleme, wenn Du körperlich aktiv bist? (z.B.: Zeit, Schmerzen, Verschlechterung des Rheumas)

11. Wie könntest Du diese Probleme bewältigen?

12. Wo liegen Deiner Meinung nach Deine persönlichen Stärken beim Sport? Was fällt Dir schwer?

13. Wer unterstützt Dich, körperlich aktiv zu sein?

- Vater
- Mutter
- Geschwister
- Großeltern
- Freunde
- Sonstige

14. Gibt es in Deiner Familie/Deinem Freundeskreis jemanden der regelmäßig körperlich aktiv ist? Was macht er/sie /machen sie? Wie oft?

- | | | |
|--|---|-------|
| <input type="checkbox"/> Mutter | <input type="checkbox"/> aktives Mitglied Sportverein | _____ |
| <input type="checkbox"/> Vater | <input type="checkbox"/> aktives Mitglied Sportverein | _____ |
| <input type="checkbox"/> Geschwister Nr.1 | <input type="checkbox"/> aktives Mitglied Sportverein | _____ |
| <input type="checkbox"/> Geschwister Nr. 2 | <input type="checkbox"/> aktives Mitglied Sportverein | _____ |
| <input type="checkbox"/> Geschwister Nr. 3 | <input type="checkbox"/> aktives Mitglied Sportverein | _____ |
| <input type="checkbox"/> Oma | <input type="checkbox"/> aktives Mitglied Sportverein | _____ |
| <input type="checkbox"/> Opa | <input type="checkbox"/> aktives Mitglied Sportverein | _____ |
| <input type="checkbox"/> Freunde | | |
| <input type="checkbox"/> Sonstige | | |

15. Wie häufig treibst du Sport mit deinen Freunden/Freundinnen?

- nie
- selten
- häufig
- immer

16. Unterstützen dich deine Eltern in deiner Sportaktivität (z.B. durch den Kauf von Sportartikeln)?

- nie
- selten
- häufig
- immer

17. Treiben deine Eltern mit dir gemeinsam Sport?

- nie
- selten
- häufig
- immer

18. Welchen Stellenwert hat der Sport in deiner Familie?

- gar keinen
- eher niedrigen
- eher hohen
- sehr hohen

19. Wie wichtig ist es deinen Eltern, dass du Sport treibst?

- überhaupt nicht wichtig
- ein wenig wichtig
- ziemlich wichtig
- sehr wichtig

20. Wo bzw. in welchem Rahmen könntest Du körperlich aktiv sein?

- Zuhause _____
- Schule _____
- Freizeit allein _____
- Freizeit mit Geschwistern _____
- Freizeit mit Familie _____
- Freizeit mit Freunden _____
- Verein _____

21. Was waren Deine Ziele nach dem letzten Sportberatungsgespräch?

→ Zielvereinbarung anschauen

22. Welche Schritte hatten wir definiert?

23. Welche Schritte konntest Du (nicht) zuhause umsetzen?

24. Hattest Du Beschwerden bei oder nach körperlicher Aktivität? Wenn ja, welche?

25. Gab es andere Probleme in der Umsetzung?

26. Wer hat Dich zuhause unterstützt?

27. Wie gut konntest Du die Aktivitätspyramide in Deinen Alltag integrieren?

28. Fühlst Du Dich wohl, wenn Du körperlich aktiv bist?

29. Welche Aktivitäten gefielen Dir? Was fiel Dir schwer oder gefiel Dir nicht?

30. Möchtest Du Deine Ziele verändern? (ggfs. Erarbeiten neuer Schritte zu neuen Zielen)

31. Wünsche für die nächste Zeit?

Quellen

Sportmedizinischer Untersuchungsbogen für Kinder und Jugendliche der Gesellschaft für Pädiatrische Sportmedizin.

Bös et al. (2009), Motorik-Modul. Eine Studie zur motorischen Leistungsfähigkeit und körperlich-sportlichen Aktivität von Kindern und Jugendlichen in Deutschland. Forschungsreihe Band 5, Bundesministerium für Familie, Senioren, Frauen und Jugend. Nomos Verlag.

Fragen entwickelt nach dem Health Promotion Model: Srof & Velsor-Friedrich, Nursing Science Quarterly, 2006, 19(4): 366-73.



Individuelle Aktivitätspyramide von: _____



Allgemeine Empfehlungen, um körperlich aktiv zu werden:

- **Versuche Sitzen zu vermeiden.** Unterbreche sitzende Tätigkeiten alle 30 Minuten durch eine körperliche Bewegung (z.B. Verzicht auf Fernbedienung, Hampelmann/Bewegungsübungen zwischendurch machen).
- **Bewege dich so oft es geht.** Erledige möglichst viele sitzende Tätigkeiten bewegt (z.B. Telefonieren im Gehen, Sitzen auf einem Sitzball, ...).
- **Gemeinsam geht's besser.** Versuche gemeinsam mit deinen Freunden und/oder deiner Familie (Geschwister & Eltern) körperlich aktiv zu sein.
- Versuche **feste Bewegungszeiten** in deinem Alltag einzuplanen.
- Lass dich motivieren und streng dich an!
- Es dauert nur 6 Wochen bis aus guten Vorsätzen eine zuverlässige Gewohnheit wird.
- Stecke deine Ziele realistisch und nicht zu hoch.
- Versuche die gesteckten Etappenziele zu erreichen.

Tipps und individuelle Besonderheiten: _____



Beispiele für Inhalte der Pyramide:

<p>Digitale Medien → Screentime + Sitzzeiten</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fernsehen → fernsehfremde Tage (alleine, mit Familie) • PC/Videospiele (allein, mit Familie & Freunden) • Smartphone-Aktivitäten (alleine) • Tablet-Aktivitäten (allein) • länger als 30 Minuten sitzen (allein) 	
<p>Ausflüge / längere Freizeitaktivitäten</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mini-Golf (mit Familie & Freunden) • Kajakfahren (mit Familie & Freunden) • Mountainbike/Radtour (mit Familie & Freunden) • Wandern (mit Familie & Freunden) <p>Kraft & Beweglichkeitsanforderungen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tanzen (alleine, mit Freunden) • Klettern (mit Familie & Freunden) • Bouldern (mit Familie & Freunden) • Kinderyoga als Entspannung (alleine, mit Freunden) • Fitnessstudio (allein, mit Freunden) • PMW 	<p>Freizeitaktivitäten</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gemeinsame Spiele draußen (allein, mit Familie & Freunden) <p>Vereinssport</p> <p>Physiotherapie</p>
<p>Aerobe Belastungen (mindestens 20 Minuten)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Inlineskating (allein, mit Familie & Freunden) • Radfahren (allein, mit Familie & Freunden) • Skateboard fahren (allein, mit Freunden) • Skateboard fahren (allein, mit Freunden) • Roller fahren (allein, mit Freunden) • Schwimmen (mit Familie & Freunden) • Joggen/Laufen (allein, mit Familie & Freunden) • Klettern (mit Familie & Freunden) 	<p>Freizeitaktivitäten</p> <ul style="list-style-type: none"> • (Beach)Volleyball (mit Familie & Freunden) • Ski-Abfahrt (allein, mit Familie & Freunden) • Fußball (allein, mit Familie & Freunden) • Basketball (allein, mit Familie & Freunden) • Fangspiele (mit Familie & Freunden) • Seilspringen (alleine) • Drachen steigen lassen (allein, mit Familie & Freunden) • Bälle werfen (allein)
<p>Aktivitäten draußen</p> <ul style="list-style-type: none"> • draußen spielen (allein, mit Freunden) • Gartenarbeit (allein, mit Familie) • „Fußstrecken“ zum Einkaufen (allein, mit Familie & Freunden) • Spaziergang (allein, mit Familie & Freunden) • Schulweg mit Fahrrad / zu Fuß bewältigen (allein, mit Freunden) • Hund ausführen (allein, mit Familie & Freunden) • auf dem Spielplatz spielen (allein, mit Freunden) <p>Aktivitäten drinnen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Treppen statt Aufzug benutzen (allein) • Hausarbeit (allein, mit Familie) • Aufräumen (allein) • Tanzen (allein, mit Freunden) 	<p>Entspannungsaktivitäten draußen</p> <ul style="list-style-type: none"> • barfuß laufen im Wald, im Sand, auf der Wiese • Nestschaukel • Duftmemory basteln • Wolkenbilder finden • bewusst durchatmen • Augen zu und lauschen <p>Entspannungsaktivitäten drinnen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Puzzeln (allein, mit Familie & Freunden) • Hörspiele (allein) • Musik hören (allein) • Buch lesen (allein) • Basteln (allein, mit Familie & Freunden) • Malen (allein, mit Freunden) • Lego bauen (allein, mit Familie & Freunden)

„Nur wer sich bewegt, bringt etwas in Bewegung“



Zielvereinbarung von: _____ am: _____

Hier habe ich meine Stärken / Das kann ich besonders gut:

.....
.....
.....

Das brauche ich dafür:

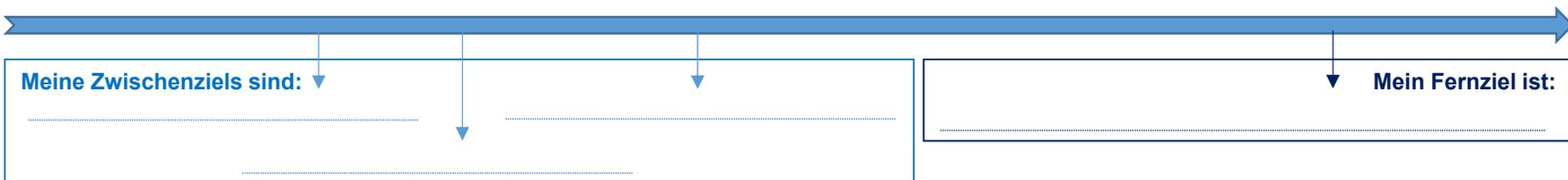
.....
.....
.....

Diese Bereiche möchte ich verbessern / Meine Ziele sind:

.....
.....
.....
.....

Hierbei brauche ich Hilfe:

.....
.....
.....



- Ich habe meine Sportbescheinigung & Aktivitätspyramide verstanden.
- Ich kenne meine Ziele, die ich bis zum nächsten Klinikaufenthalt erreichen will.
- Ich versuche die Ziele so gut es geht umzusetzen.
- Ich überprüfe 1x im Monat meine Ziele (Online-Fragebogen).
- Wir überprüfen gemeinsam meine Ziele beim nächsten Klinikaufenthalt am:

Bei Fragen kann ich mich an die AG Sport des Deutschen Zentrums für Kinder- und Jugendrheumatologie in Garmisch-Partenkirchen wenden.

Unterschrift Patient

Unterschrift sportberatender Arzt

Datum: _____

Gelenkstatus

Messzeitpunkt: _____

Name/ID: _____

Anamnese/Schmerzen: _____

Stationsarzt: _____

Untersucher: _____

		aktiv		passiv		aktiv		passiv	
HWS	Flexion (cm)								
	Extension (cm)								
		rechts				links			
	Seitneigung (cm)								
	Rotation (cm)								
Schulter	Flex/Ext								
	Abd/Add								
	Irot/Arot								
Ellenbogen	Flex/Ext								
	Pro/Sup								
Handgelenk	DE/PF								
	radAbd/ulnAbd								
Daumen	Abd	CMC							
	Flex/Ext								
		MCP							
		IP							
Finger	Dig2	Flex/Ext	MCP						
			PIP						
			DIP						
Dig3	Flex/Ext	MCP							
		PIP							
		DIP							
Dig 4	Flex/Ext	MCP							
		PIP							
		DIP							
Dig 5	Flex/Ext	MCP							
		PIP							
		DIP							
Hüfte	Flex/Ext								
	Abd/Add								
	Irot/Arot								
Knie	Flex/Ext								
Sprunggelenk	PF/DE								
	Pro/Sup*								
Großzehen	Flex/Ext	MCP							
		IP							

Differenzwert (cm):

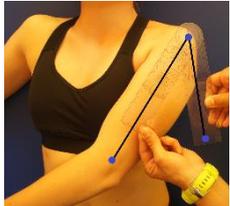
LWS

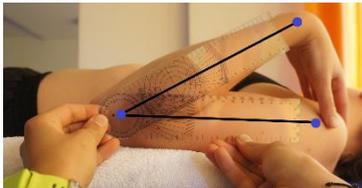
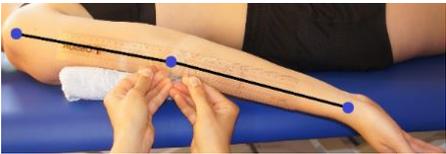
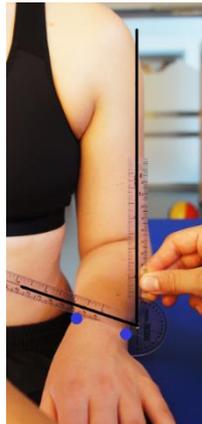
(Schober-Zeichen)

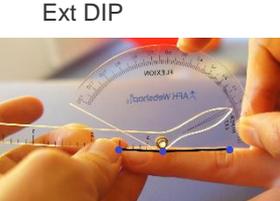
*Frei(F)/leicht Eingeschränkt(-)/ stark Eingeschränkt(--)

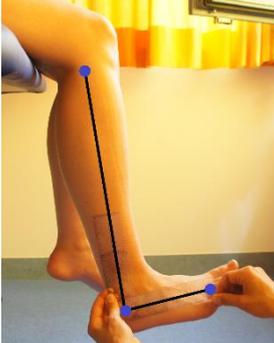
af = aktiv frei

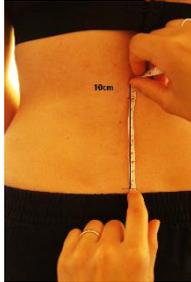
Manual Winkelmessung/Gelenkstatus Beware

Gelenk	Bewegung	Ausgangsposition & Ausführung	
HWS	Extension/Flexion Flexion: 1 - 4,3cm ² Extension: 18,5 - 22,4cm ²	Aufrechter Sitz; Schultern in Neutralstellung <u>Messpunkte:</u> caudale Kante Kinn – Incisura jugularis ²	Flexion  Extension 
	Rotation 11 - 13,2cm ²	Aufrechter Sitz; Schultern in Neutralstellung <u>Messpunkte:</u> caudale Kante Kinn – anteriore Acromion- ecke ²	Rechtsrotation  Linksrotation 
	Lateralflexion 10,7 - 12,9cm ²	Aufrechter Sitz; Schultern in Neutralstellung <u>Messpunkte:</u> Processus mastoideus – Laterale Acromionkante ²	
Schulter	Flexion/Extension <i>Normwerte:</i> 170 ³ -180 ^{1-3,5,9} / 0 / 45 ³ ;60 ^{2,5} ;50 ^{9,2} (6-12 yr.) 169 / 0 / 69,6 ⁶ (13-19 yr.) 167,4 / 0 / 64 ⁶	Flex: RL; Knie unterlagert; Ellenbogen gestreckt; Nullstellung zwischen Pro/Sup <u>Drehpunkt:</u> Humeruskopf tuberculum majus Prox. Schenkel: Humeruslängsachse gezielt auf Olecranon Ext: gezielt auf lat. Epicondylus <u>Dist. Schenkel:</u> Oberkörperlängsachse (Thoraxmitte) ²	Flexion  Extension 
	Innenrotation/Außenrotation <i>Normwerte:</i> 70 ^{2,3,5} ;90 ⁹ / 0 / 90 ^{2,3,5,9} (6-12 yr.) 70 / 0 / 107,4 ⁶ (13-19 yr.) 70,3 / 0 / 106,3 ⁶	RL; 90° Abd Schulter mit 90°Flex im Ellenbogen; Humerus ist in Horizontale und unterlagert <u>Drehpunkt:</u> Olecranon Prox. Schenkel: Lotrecht zum Boden <u>Dist. Schenkel:</u> Ulnalängsachse gezielt auf styloideus ulnae ²	Außenrotation  Innenrotation 
	Abduktion/Adduktion <i>Normwerte:</i> 150 ³ - 180 ^{2,5,9} / 0 / 40 ³ (6-12 yr.) 184,7 ⁶ (13-19 yr.) 185,1 ⁶	RL; Schulter in Arot; Ellenbogen ext ² <u>Drehpunkt:</u> Acromion Prox. Schenkel: Oberkörperlängsachse parallel zum Sternum <u>Dist. Schenkel:</u> Humeruslängsachse Medialer Epicondylus ²	Abduktion  Adduktion 

Gelenk	Bewegung	Ausgangsposition & Ausführung	
Ellenbogen	Flexion/Extension <i>Normwerte:</i> 140 ⁹ ;150 ^{1,3} / 0 / 0 ⁷⁻⁹ 10 ^{1,3} (6-12 yr.) 146,5 / 0 / 2,1 ⁶ (13-19 yr.) 144,9 / 0 / 0,1 ⁶	RL; Schulter in Nullstellung (Oberarm mit Handtuch unterlagern, dass OA in Horizontale liegt) <u>Drehpunkt:</u> Epicondylus lat. <u>Prox. Schenkel:</u> Humeruslängsachse gezielt auf Mitte Acromion <u>Dist. Schenkel:</u> Radiuslängsachse zw. Radiusköpfchen und styloideus radii ²	Flexion 
			Extension 
	Pronation/Supination <i>Normwerte:</i> 80 ⁷⁻⁹ ; 80-90 ³ / 0 / 80 ⁷⁻⁹ ;90 ³ (6-12 yr.) 76,9 / 0 / 82,9 ⁶ (13-19 yr.) 74,1 / 0 / 81,8 ⁶	Sitz; abgelegter Unterarm, 90° Flex im Ellenbogen (anliegend am Körper) <u>Drehpunkt:</u> Pro.: Dorsal Styloideus ulnae Sup.: Palmar/medial Styloideus Ulnae <u>Prox. Schenkel:</u> Anteriore Mittellinie, Parallele zum Humerus <u>Dist. Schenkel:</u> Pro.: dorsale Seite Unterarm Sup.: palmare Seite Unterarm ²	Pronation (Pro) 
			Supination (Sup) 
Handgelenk	Dorsalextension/ Palmarflexion <i>Normwerte:</i> 60 ⁹ ;70 ^{5,8} ;90 ^{1,3} / 0 / 60 ⁹ ;80 ^{5,8} ;80-90 ¹ ;90 ³ (6-12 yr.) 78,4 / 0 / 76,3 ⁶ (13-19 yr.) 72,9 / 0 / 75,4 ⁶	Sitz; 90°Flex Ellenbogen Unterarm abgelegt, Hand im Überhang <u>Drehpunkt/-achse:</u> Handgelenksquerachse, styloideus ulnae <u>Prox. Schenkel:</u> Ulnarlängsachse gezielt auf Epicondylus lat. <u>Dist. Schenkel:</u> Metacarpallängsachse parallel zu Metacarpale 5 ²	Dorsalextension 
			Palmarflexion 
	Ulnare/radiale Abduktion <i>Normwerte:</i> 30 ^{5,8,9} ;40 ³ / 0 / 20 ^{5,8,9} ;30 ³ (6-12 yr.) 35,4 / 0 / 21,3 ⁶ (13-19 yr.) 35,7 / 0 / 19,7 ⁶	Sitz; 90°Flex Ellenbogen Unterarm abgelegt, Handfläche auf Unterlage <u>Drehpunkt:</u> Handgelenksmitte; Mittig zwischen styloideus radii und ulnae <u>Prox. Schenkel:</u> Unterarm-längsachse mittig <u>Dist. Schenkel:</u> Längsachse Metacarpale 3 ²	radiale Abduktion 
			ulnare Abduktion 
Gelenk	Bewegung	Ausgangsposition & Ausführung	

<p>Dig 1 Daumen</p>	<p>Normwerte: ^{5,11}</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Flex/Ext</th> <th>Abd</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CMC</td> <td>15/0/80</td> <td>70</td> </tr> <tr> <td>MCP</td> <td>50/0/0</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>IP</td> <td>80/0/20</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table> <p>Anmerkung zu Flexion CMC: Als Nullstellung wurde der 90°Winkel zwischen dem distalen und proximalen Schenkel definiert</p>		Flex/Ext	Abd	CMC	15/0/80	70	MCP	50/0/0	-	IP	80/0/20	-	<p>Sitz; Hand + UA abgelegt</p> <p>Flexion/Extension: In voller Supination Drehpunkt: CMC: über dem CMC Gelenk auf der palmaren Seite MCP: dorsal des MCP IP: dorsal IP</p> <p>Prox. Schenkel: CMC: Linie zwischen Os trapezium und Os pisiforme MCP: dorsale Mittellinie der MCP1 IP: dorsale Mittellinie der prox. Phalanx</p> <p>Dist. Schenkel: CMC: entlang ventrale Mittellinie des Metacarpus 1 MCP: dorsale Mittellinie prox. Phalanx IP: dorsale Mittellinie der dist. Phalanx</p> <p>Abduktion CMC: auf ulnarer Seite</p> <p>Drehpunkt: über dem CMC Gelenk auf der palmaren Seite</p> <p>(prox. + dist. Schenkel wie CMC Flex/Ext)²</p>	<p>Flexion CMC </p> <p>Extension CMC </p> <p>Abduktion CMC </p> <p>Flexion MCP </p> <p>Extension MCP </p> <p>Flexion IP </p> <p>Extension IP </p>																																				
	Flex/Ext	Abd																																																	
CMC	15/0/80	70																																																	
MCP	50/0/0	-																																																	
IP	80/0/20	-																																																	
<p>Dig 2</p> <p>Dig 3</p> <p>Dig 4</p> <p>Dig 5</p>	<p>Normwerte: <i>passiv Flex/Ext</i>¹⁰</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Männlich</th> <th>Weiblich</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>MCP</td> <td>94/0/29</td> <td>95/0/56</td> </tr> <tr> <td>PIP</td> <td>106/0/11</td> <td>107/0/19</td> </tr> <tr> <td>DIP</td> <td>75/0/22</td> <td>75/0/24</td> </tr> </tbody> </table> <p>Normwerte: <i>passiv Flex/Ext</i>¹⁰</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Männlich</th> <th>Weiblich</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>MCP</td> <td>98/0/34</td> <td>100/0/54</td> </tr> <tr> <td>PIP</td> <td>110/0/10</td> <td>112/0/20</td> </tr> <tr> <td>DIP</td> <td>80/0/19</td> <td>79/0/23</td> </tr> </tbody> </table> <p>Normwerte: <i>passiv Flex/Ext</i>¹⁰</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Männlich</th> <th>Weiblich</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>MCP</td> <td>102/0/29</td> <td>103/0/60</td> </tr> <tr> <td>PIP</td> <td>110/0/14</td> <td>108/0/20</td> </tr> <tr> <td>DIP</td> <td>74/0/17</td> <td>76/0/18</td> </tr> </tbody> </table> <p>Normwerte: <i>passiv Flex/Ext</i>¹⁰</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Männlich</th> <th>Weiblich</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>MCP</td> <td>107/0/48</td> <td>107/0/62</td> </tr> <tr> <td>PIP</td> <td>111/0/13</td> <td>110/0/21</td> </tr> <tr> <td>DIP</td> <td>72/0/15</td> <td>72/0/21</td> </tr> </tbody> </table>		Männlich	Weiblich	MCP	94/0/29	95/0/56	PIP	106/0/11	107/0/19	DIP	75/0/22	75/0/24		Männlich	Weiblich	MCP	98/0/34	100/0/54	PIP	110/0/10	112/0/20	DIP	80/0/19	79/0/23		Männlich	Weiblich	MCP	102/0/29	103/0/60	PIP	110/0/14	108/0/20	DIP	74/0/17	76/0/18		Männlich	Weiblich	MCP	107/0/48	107/0/62	PIP	111/0/13	110/0/21	DIP	72/0/15	72/0/21	<p>Für die Digiti 2-5 gleich: Sitz; abgelegter Unterarm</p> <p>Drehpunkt: Von dorsal über jeweiliges zu messende Gelenk (MCP, PIP oder DIP)</p> <p>Prox. Schenkel: Entlang des Fingers proximal des zu messenden Gelenks bzw. des Mittelhandknochens</p> <p>Dist. Schenkel: Entlang des Fingers distal des zu messenden Gelenks ²</p>	<p>Flex MCP </p> <p>Ext MCP </p> <p>Flex PIP </p> <p>Ext PIP </p> <p>Flex DIP </p> <p>Ext DIP </p>
	Männlich	Weiblich																																																	
MCP	94/0/29	95/0/56																																																	
PIP	106/0/11	107/0/19																																																	
DIP	75/0/22	75/0/24																																																	
	Männlich	Weiblich																																																	
MCP	98/0/34	100/0/54																																																	
PIP	110/0/10	112/0/20																																																	
DIP	80/0/19	79/0/23																																																	
	Männlich	Weiblich																																																	
MCP	102/0/29	103/0/60																																																	
PIP	110/0/14	108/0/20																																																	
DIP	74/0/17	76/0/18																																																	
	Männlich	Weiblich																																																	
MCP	107/0/48	107/0/62																																																	
PIP	111/0/13	110/0/21																																																	
DIP	72/0/15	72/0/21																																																	
<p>Gelenk</p>	<p>Bewegung</p>	<p>Ausgangsposition & Ausführung</p>																																																	

Hüfte	Flexion /Extension <i>Normwerte:</i> 140 ³ ; 150 ¹ -160 ^{1,3} / 0 / 10-15 ³ (6-12 yr.) 124,4 / 0 / 10,4 ⁶ (13-19 yr.) 122,6 / 0 / 11,6 ⁶	<u>Flex:</u> RL, keine Abd/Add bzw. Rot in der Hüfte <u>Ext:</u> BL, Knie bds. Ext, keine Abd/Add oder Rot <u>Drehpunkt:</u> Trochanter major <u>Prox. Schenkel:</u> Mittellinie illium <u>Dist. Schenkel:</u> Femurlängsachse gezielt auf lat. Epicondylus femoris ²	Flexion  Extension 
	Innen-/Außenrotation <i>Normwerte:</i> 50 / 0 / 45-50 ³ (6-12 yr.) 48,4 / 0 / 47,5 ⁶ (13-19 yr.) 47,1 / 0 / 47,4 ⁶	Sitz mit 90° Flex in Hüfte und Knie; evtl. distaler Femur mit Handtuch unterlagert für OS in Horizontale ² <u>Drehpunkt:</u> Patellamitte <u>Prox. Schenkel:</u> Lotrecht zum Boden / parallel zum Boden in der Horizontale <u>Dist. Schenkel:</u> Tibiallängsachse gezielt auf Mitte zwischen lat. und med. Malleolus ²	Außenrotation  Innenrotation 
	Abduktion/Adduktion <i>Normwerte:</i> 30-40 / 0 / 20-30 ³ (6-12 yr.) 48,1 / 0 / 27,6 ⁶ (13-19 yr.) 46,8 / 0 / 26,3 ⁶	RL; Knie bds, Ext; keine Rot in Hüfte und Knie; Kontralaterales Bein in Abd <u>Drehpunkt:</u> SIAS <u>Prox. Schenkel:</u> Linie zwischen re+li SIAS <u>Dist. Schenkel:</u> Femurlängsachse gezielt auf Patellamitte ²	Abduktion  Adduktion 
Zehen	Flexion/Extension <i>Normwerte:</i> 30 ⁴ ; 45 ⁵ / 0 / 50 ⁴ ; 60-70 ¹ ; 70 ⁵	RL mit Knierolle, SPG in NST ² <u>Drehpunkt/-achse:</u> Aufgelegt auf Grundgelenk <u>Distaler Schenkel:</u> Aufgelegt auf Zehe <u>Proximaler Schenkel:</u> Aufgelegt auf Metatarsale ²	Flexion  Extension 
Sprunggelenk	Dorsalexension/Plantarflexion <i>Normwerte:</i> 10-20 ³ / 0 / 60 ^{3, 1} (6-12 yr.) 13,8 / 0 / 59,6 ⁶ (13-19 yr.) 10,6 / 0 / 55,5 ⁶	Sitz, Unterschenkel überhängend; Oberschenkel unterlagert, damit Oberschenkel in Horizontale Knie in 90° in Flex; Vorfuß in NST <u>Drehpunkt/-achse:</u> Malleolus Lat. <u>Prox. Schenkel:</u> Fibulalängsachse, gezielt auf Caput fibulae <u>Dist. Schenkel:</u> Metatarsale 5 ²	Plantarflexion  Dorsalexension 
Gelenk	Bewegung	Ausgangsposition & Ausführung	

Sprunggelenk	Pronation/Supination	<p>Sitz, Unterschenkel überhängend; Oberschenkel unterlagert, damit Oberschenkel in Horizontale Knie in 90° in Flex</p> <p>Fixierung Calcaneus, Vorfuß in Pronation und Supination bewegen → subjektive Einordnung in frei beweglich (f), leicht eingeschränkt (-) oder stark eingeschränkt (--)</p>	<p>Pronation/ Supination</p> 
Knie	Flexion/ Extension <i>Normwerte:</i> 150-160 / 0 / 5-10 ^{1,3} (6-12 yr.) 147,1 / 0 / 0,4 ⁶ (13-19 yr) 142,9 / 0 / 0 ⁶	<p>RL; bei Ext Achillessehne mit Handtuch unterlagert</p> <p><u>Drehpunkt/-achse:</u> Lat. Epicondylus femoris</p> <p><u>Prox. Schenkel:</u> Femurlängsachse, gezielt auf Trochanter major</p> <p><u>Dist. Schenkel:</u> Fibulalängsachse, gezielt auf Fibulaköpfchen und lat. malleolus²</p>	<p>Flexion</p>  <p>Extension</p> 
LWS	Flexion Angepasster Schober	<p><u>Ausgangsstellung:</u> Aufrechter Stand → 1. Markierung auf Höhe SIPS mittig → 2. Markierung 10cm davon cranial</p> <p><u>Endstellung:</u> Flexion soweit wie möglich, dabei Knie gestreckt lassen</p> <p><u>Messung:</u> in Endstellung Distanz zwischen beiden Markierungen messen (Differenzbetrag zu 10cm notieren)</p>	<p>Markierung Höhe SIPS + 10cm cranial</p>  <p>Endstellung</p>  <p>Differenzmessung in Endstellung</p> 

Abkürzungsverzeichnis

Abd = Abduktion	Med. = Medial
Add = Adduktion	NST = Nullstellung
Arot = Außenrotation	PF = Plantarflexion
BL = Bauchlage	PIP = Proximales Interphalangealgelenk
CMC = Carpometacarpale	Pro = Pronation
DE = Dorsalextension	Rad = radial
DIP = Distales Interphalangealgelenk	RL = Rückenlage
Irot = Innenrotation	ROT = Rotation
Lat. = Lateral	SPG = Sprunggelenk
LWS = Lendenwirbelsäule	Sup = Supination
Maj = Major	Uln = ulnar

Quellen:

- ¹ Spamer M., Physiotherapie bei juveniler chronischer Arthritis, In: Hüter-Becker A., Dölken M., Hrsg. Physiotherapie in der Pädiatrie. Stuttgart: Thieme; 2005, S.411.
- ² Norkin C.C., White D.J. (Measurement of Joint Motion – A guide to goniometry (4th Edition). Philadelphia, USA. 2009.
- ³ Physiotherapeutischer Befund Kinderklinik Garmisch-Partenkirchen
- ⁴ American Medical Association: Guides to the Evaluation of Permanent Impairment, ed 3 (revised). AMA, Chicago, 1988.
- ⁵ American Academy of Orthopaedic Surgeons: Joint Motion: Method of Measuring and Recording. AAOS, Chicago, 1965.
- ⁶ Boone, DC: Techniques of measurement of joint motion. (Unpublished supplement to Boone, DC, and Azen, SP: Normal range of motion in male subjects. J Bone Joint Surg Am 61:756, 1979.)
- ⁷ American Medical Association: Guides to the Evaluation of Permanent Impairment, ed 5. Cocchiarella, L and Andersson, GBL (eds) AMA, Chicago, 2000.
- ⁸ Green, WB, and Heckman, JD (eds): The clinical Measurement of joint motion. American Academy of Orthopaedic Surgeons, Rosemont, IL, 1994.
- ⁹ American Medical Association: Guides to the Evaluation of Permanent Impairment, ed 5. Cocchiarella, L and Andersson, GBL (eds) AMA, Chicago, 2001.
- ¹⁰ Mallon, WJ, Brown, HR, and Nunley, JA: Digital ranges of motion normal values in young adults. J Hand Surg (AM) 16:882, 1991.
- ¹¹ Greene, WB, and Heckman, JD (eds): The clinical Measurement of joint motion. American Academy of Orthopaedic Surgeons, Rosemont, Ill., 1994.

Testbeschreibung sportliche Funktionsfähigkeit – Beware Deutscher Motorik Test (DMT)

Für den Deutschen Motorik-Test wird keine verbindliche Reihenfolge der Testaufgaben vorgegeben. Ausgenommen ist der Beginn des Tests mit dem 20 m-Sprint und dem 6-Minuten-Lauf am Ende der Testung. Grundsätzlich gilt, dass jede Testübung in erholtem Zustand durchgeführt wird und eine Pause zwischen den Tests von 2 Minuten gewährleistet sein sollte.

Die Ergebnisse werden unmittelbar im Anschluss an die jeweilige Testübung in den Ergebnisbogen eingetragen. Anhand von z-Werten kann eine Bewertung der einzelnen motorischen Fähigkeiten, sowie des Gesamtergebnisses erfolgen.

Nach der Teilnahme erhält die Testperson eine Urkunde.

Wird der DMT direkt im Anschluss an die Bewegungsanalyse durchgeführt, genügt zum Aufwärmen vor dem 6-Minuten-Lauf eine Runde eingehen.

Wird der DMT zeitlich getrennt von der Bewegungsanalyse durchgeführt, erfolgen zum Aufwärmen vor dem 20m-Sprint 3 Runden einlaufen und die Dehnübungen des Präventiven Mobilitätsworkouts (PMW). → Präferenz für diese Durchführung!

20m-Sprint: Überprüfung der Aktionsschnelligkeit



- Beanspruchung der unteren Extremität
- Test mit Sportschuhen
- Ausgangsposition: hohe Startposition (aufrecht und in Schrittstellung) hinter der Startlinie
- Ausführung: 20 m möglichst schnell sprinten (nicht vor Überqueren der Ziellinie abbremsen!)
- **Start:** Bei Ertönen des Startsignals („Auf die Plätze – Fertig“ – Klatschen der Hände)
- **Stopp:** sobald Testperson die Ziellinie mit dem Oberkörper überquert
- Kein Probeversuch
- Test: 2 Versuche
- Auswertung: schnellster Versuch
- Ergebnis: Laufzeit auf 1/10 Sek
- Bei Fehlversuch Wiederholung

Vorbereitung:

zwei Linien sind mit Klebeband im Abstand von 20 m angebracht; Start- und Ziellinie der Testperson zeigen; Testleiter, der die Zeit misst, stellt sich an der Ziellinie auf; auf ausreichend Auslauf nach der Ziellinie achten nach Möglichkeit zwei Testleiter

Instruktionen:

„Hier sollst du die 20-Meter-Strecke so schnell du kannst durchlaufen. Das hier ist die Startlinie (auf Startlinie zeigen) und da hinten zwischen den anderen Markierungshütchen ist das Ziel. Stell dich hinter der Startlinie in Ablaufposition aufrecht auf. Auf mein Kommando, das ich dir gleich noch vorführe, läufst du so schnell du kannst los bis hinter die Ziellinie dort hinten. Wichtig ist, dass du bis hinter die Ziellinie sprintest und auf keinen Fall davor abbremsst.“

Balancieren rückwärts: Überprüfung der Koordination bei Präzisionsaufgaben (dynamisches Ganzkörpergleichgewicht)



- Test mit Sportschuhen
- Beanspruchung des gesamten Körpers
- Ausgangsposition: Testperson steht mit beiden Füßen auf dem Startbrett
- Ausführung: Rückwärts balancieren über einen 6 cm, 4,5 cm und 3 cm breiten Balken
- Anzahl der Schritte entspricht Punkten
- Gezählt wird bis es zum Bodenkontakt kommt (max. 8 Punkte für ≥ 8 Schritte); erster Schritt/Fußaufsatz auf dem Balken zählt nicht
- Wird die Strecke mit weniger als 8 Schritten bewältigt, werden 8 Punkte notiert
- Demonstration (inkl. möglicher Fehler)
- Probeversuche: 1x vorwärts, 1x rückwärts
- Test: 2 Versuche rückwärts pro Balkenbreite
- Auswertung: Summe der Punkte aus 6 gültigen Versuchen (max. Punktzahl = 48)

Instruktionen:

„Hier sollst du an jedem der 3 Balken möglichst viele Schritte rückwärts machen. Du darfst das Balancieren zunächst einmal üben. Du gehst vorwärts über diesen Balken bis zu diesem Brett (auf betreffendes Testmaterial zeigen). Du gehst außen an dem Balken vorbei und stellst dich wieder auf das Startbrett hier. Dann versuchst du rückwärts auf dem Balken zu balancieren. Nachdem du das geübt hast, stellst du dich wieder auf das Startbrett und der Test beginnt. Von dort aus gehst du dann rückwärts. Ich zähle, wie viele Schritte du schaffst. Du kannst maximal 8 Punkte erzielen. Wenn du mit einem Fuß den Boden neben dem Balken berührst, ist

dieser Versuch beendet und es zählen die Schritte, die du bis dahin geschafft hast. Für den zweiten Versuch gehst du sofort wieder zu dem Startbrett und beginnst von Neuem. Ich sage dir, wenn du zum nächsten Balken wechseln kannst.“

Seitliches Hin- und Herspringen: Überprüfung der Koordination unter Zeitdruck (Gesamtkoordination, Aktionsschnelligkeit und lokale Kraftausdauerfähigkeit)



- Test mit Sportschuhen
- Beanspruchung der unteren Extremität
- Ausgangsposition: mit beiden Beinen und geschlossenen Füßen in einer Hälfte des Feldes
- Mit beiden Beinen gleichzeitig so schnell wie möglich innerhalb von 15 Sekunden seitlich über eine Mittellinie hin- und herspringen
- Anzahl der Sprünge (fehlerhafte Sprünge werden am Ende abgezogen (Betreten der Mittellinie, Übertreten der Seitenlinie, einbeinige Sprünge))
- Demonstration (inkl. möglicher Fehler)
- Probeversuch mit max. 5 Sprüngen (ggf. Korrektur)
- Test: 2 Versuche à 15 Sek (mind. 1 Minute Pause)
- Auswertung: MW der Anzahl der Sprünge aus 2 Versuchen

Vorbereitung:

Messung mit 2D-Kamera (Vicon); Stoppuhr in Kamera halten, um Anfang und Ende der Messzeit zu erkennen.

Instruktionen:

„Du stellst dich mit geschlossenen Füßen auf eine Hälfte der markierten Felder neben die Mittellinie. Auf mein Zeichen hin beginnst du, so schnell wie du kannst, seitwärts über diese Linie fortlaufend hin und herzuspringen, bis ich „halt“ sage. Wenn du dabei mal auf die Mittellinie oder eine der anderen Begrenzungsmarkierungen trittst, so höre nicht auf, sondern springe weiter.“

Rumpfbeugen: Überprüfung der Rumpfbeweglichkeit & Dehnfähigkeit der rückwärtigen Muskulatur



- Test barfuß
- Beanspruchung der unteren Extremität und des langen Rückenstreckers
- Ausgangsposition: Beugung des Oberkörpers langsam nach vorn und möglichst weit nach unten mit parallelen Händen entlang einer Zentimeterskala; gestreckte Beine und geschlossene Füße
- Demonstration
- Kein Probeversuch
- Test: 2 Versuche bei der die max. Dehnposition 2 Sek gehalten werden muss → Auswertung tiefster Punkt aus bestem Versuch
- Pause: Aufrichten

Vorbereitung:

Messung auf Podium

Instruktionen:

„Bei diesem Test wird deine Beweglichkeit überprüft. Stell dich bitte auf das Podium. Die Zehenspitzen sind an der Vorderkante. Beuge dich dann vor und schiebe langsam die Hände so weit wie möglich nach unten. Ganz wichtig ist dabei, dass du die Beine gestreckt lässt und die Hände parallel sind. Diese Position musst du mindestens 2 Sekunden lang halten, damit der Versuch gültig ist. Richte dich anschließend wieder langsam auf.“

Standweitsprung: Überprüfung der Sprung-/Schnellkraft



- Test mit Sportschuhen
- Ausgangsposition: zu Beginn leicht geöffnete Füße und zum Absprung gebeugte Beine an der Absprunglinie
- Ausführung: Mit einem Sprung möglichst weit springen (Absprung und Landung mit beiden Füßen); Absprung mit aktivem Armeinsatz
- Entfernung von Absprunglinie bis zur Ferse des hinteren Fußes bei der Landung
- Demonstration
- Kein Probeversuch
- Test: 2 Sprünge → Auswertung: Sprungweite weitester Sprung
- Wiederholung bei ungültigem Sprung (einbeiniger Sprung, nachhinten fallen)

Vorbereitung:

Startlinie ist die Vorderkante der KMP 1

Dünne große Gymnastikmatte (für Landung)

Messung mit Vicon → je einen Marker an die Fersen (Achtung, Schuhsohlenform berücksichtigen)

Instruktionen:

„Hier sollst du aus dem Stand möglichst weit springen. Stelle dich an der Linie mit beiden Beinen nebeneinander auf. Hole dann mit den Armen Schwung und springe mit beiden Beinen soweit du kannst nach vorne. Achte bei der Landung darauf, dass du nach dem Sprung stehen bleibst und nicht nach hinten fällst, greifst oder nach hinten trittst! Wenn das passiert, ist der Versuch ungültig und wird wiederholt. Du benötigst insgesamt zwei Sprünge.“

Liegestütz: Überprüfung der dynamischen Kraftausdauer der oberen Extremität

- Beanspruchung der oberen Extremität
- Test mit Sportschuhen
- Ausgangsposition: Bauchlage, Hände berühren sich auf dem Rücken/Gesäß
- Ausführung: Hände neben den Schultern aufsetzen, hochdrücken in Stütz, eine Hand berührt die andere; wiederholte Bauchlage und Hände berühren sich erneut auf dem Rücken; Beine und Rumpf sind möglichst gestreckt, Hohlkreuzhaltung vermeiden
- Demonstration
- 2 Probeversuche (ggf. Korrektur)
- Test: max. Anzahl in 40 Sek

Vorbereitung:

Dünne große Gymnastikmatte

Instruktionen:

„Hier sollst du in 40 Sekunden möglichst viele gültige Liegestütze durchführen. Es sind aber keine normalen Liegestütze, deshalb mache ich es einmal vor! (Testleiter legt sich in die Ausgangsposition und führt den Liegestütz während seiner Instruktion schrittweise aus.) Du legst dich auf den Boden. Die Hände berühren sich auf dem Gesäß. Nun setzt du deine Hände neben den Schultern auf und drückst dich mit gestrecktem Körper hoch. Wenn deine Arme gestreckt sind, berühre mit einer Hand die andere. Stütze dich dann wieder mit beiden Händen auf der Matte auf und beuge die Arme, bis du wieder auf dem Boden liegst. Dann berühren sich hinter deinem Rücken wieder die Hände auf dem Gesäß und du führst den nächsten Liegestütz aus. Du kannst jetzt zwei Liegestütze ausprobieren. Dann versuchst du, nach meinem Startkommando in 40 Sekunden möglichst viele Liegestütze durchzuführen.“

Sit-ups: Überprüfung der Kraftausdauer der Rumpfmuskulatur

- Beanspruchung der Bauch- und Rumpfmuskulatur
- Test mit Sportschuhen
- Ausgangsposition: Rückenlage, fixierte Füße (leicht geöffnet) durch Testleiter, Kniegelenke um 80° gebeugt, Hände an Schläfen, Daumen hinter die Ohrfläppchen
- Ausführung: Aufrichtung des Oberkörpers und mit beiden Ellenbogen beide Knie berühren; Ablegen bis die Schultern die Matte berühren
- Demonstration
- 2 Probeversuche (ggf. Korrektur)
- Test: max. Anzahl in 40 Sek
- Versuche, bei denen sich die Testperson über die Knie oder Hohlkreuz hochdrückt, werden nicht gezählt

Vorbereitung:

Dünne große Gymnastikmatte

Instruktionen:

„An dieser Stelle sollst du in 40 Sekunden möglichst viele gültige Sit-ups durchführen. Du legst dich dazu auf den Rücken und stellst die Füße an, so wie ich es dir gleich zeige. Dann halte ich dich an den Füßen fest. Du legst die Fingerspitzen an deine Schläfen und den Daumen hinter die Ohrfläppchen und rollst so weit auf, bis du mit deinen Ellenbogen die Knie berührst. Anschließend rollst du wieder ab, bis deine Schulterblätter Bodenkontakt haben. Anschließend rollst du den Oberkörper wieder auf. Du beginnst mit meinem Startkommando!“

Sechs-Minuten-Lauf: Überprüfung der aeroben Ausdauer

- Beanspruchung der unteren Extremität & des Herz-Kreislauf-Systems
- Test mit Sportschuhen
- Umrunden eines Rundkurses (Länge: ca. 58,8 m) in 6 Minuten
- Test mit Sportschuhen
- Ablaufende Zeit wird minütlich angesagt; letzten 10 Sekunden laut herunterzählen
- Test: max. Strecke laufend oder gehend in 6 Minuten zurücklegen
- Die ersten zwei Runden läuft der Untersucher mit indiv. angepasstem / gleichmäßigem Tempo des Patienten mit (da es sich um Patienten handelt, wird die Geschwindigkeit bewusst nicht vorgegeben).
- Nach Ablauf der 6 Minuten bleibt die Testperson an Ort und Stelle stehen
- Erholung/Regeneration: eine Runde gehen nach dem Test
- Auswertung: Anzahl der Runden und zusätzliche gelaufene Meter

Vorbereitung:

Startlinie mit Kreppband und zwei Hütchen markieren

Instruktionen:

„Bei diesem Test sollst du 6 Minuten am Stück ausdauernd laufen. Stelle dich dazu an der Startlinie auf. Auf mein Startkommando hin werde ich die ersten zwei Runden gemeinsam mit dir laufen. Danach höre ich auf und du läufst in deinem Dauerlautempo weiter um das Feld. Also nicht anfangen zu rasen; du sollst schließlich 6 Minuten durchhalten! Ich sage im Minutentakt die noch zu laufende Zeit an und die letzten 10 Sekunden zähle ich rückwärts herunter, also 10, 9, 8, 7, ..., 1, 0. Bei Null bleibst du sofort stehen. Erst wenn ich es dir sage, kannst du dich noch eine Runde ausgehen und dich dabei erholen.“

Literatur: Bös, K., et al., *Deutscher Motorik Test 6-18*. 2009, Hamburg: Czwalina Verlag.



Gefördert durch:



**Gemeinsamer
Bundesausschuss**
Innovationsausschuss

Rheuma und Sport Kompass (RSK)

Tool zur Erstellung einer Sportbescheinigung für Patienten
mit juveniler idiopathischer Arthritis

Kinderklinik Garmisch-Partenkirchen gGmbH
Freigemeinnützige Einrichtung im
Unternehmensverbund
Evang. Diakonieverein Berlin-Zehlendorf e.V.
Gehfeldstrasse 24
82467 Garmisch-Partenkirchen

Professur für Biomechanik im Sport
Prof. Dr. Ansgar Schwirtz
Technische Universität München
Uptown München-Campus D
Georg-Brauchle-Ring 60/62
80992 München

Anmeldung



Rheuma und Sport Kompass (RSK)

Bitte melden Sie sich an:

Benutzer

Passwort

Anmelden

Reihenfolge der einzelnen Schritte

+ jeweils zugehörige Erklärungsfolien

Fallauswahl (siehe S. 5-6)

Fallauswahl

Bitte erstellen Sie einen neuen Fall oder wählen Sie einen vorherigen Fall aus, um ihn zu öffnen

Nachname (Patient)

Fallnummer

Vorname (Patient) Geburtsdatum (TT.MM.JJJJ)

Archivierte anzeigen

Nachname (Patient)	Fallnummer	Vorname (Patient)
Showing 0 to 0 of 0 entries		

Stammdaten

Nachname (Patient)	Vorname (Patient)
Showing 0 to 0 of 0 entries	

Basisdaten (siehe S. 7)

1. Basisdaten

- * Ausfüllender Arzt
- * Gültig ab (Datum)

Patientendaten

- * Fallnummer
- * Nachname (Patient)
- * Vorname (Patient)
- * Geburtsdatum (TT.MM.JJJJ)

Reihenfolge der einzelnen Schritte

+ jeweils zugehörige Erklärungsfolien

Gesundheitszustand (siehe S. 8-11)

Basis-Bescheinigung (siehe S.12 -14)

2. Gesundheitszustand

Beurteilung des Gesundheitszustandes

Bewertungen mit "ohne pathologischen Befund (O.p.B.) / Keine Angabe" können zur Dokumentation eingetragen werden, haben aber keinen Einfluss auf die Sportempfehlung.

Gelenk-Injektionen

Obere Extremität

Untere Extremität

Beurteilung der Arthritis (des am schwersten betroffenen Gelenks)

* Obere Extremität (nur nicht injizierte Gelenke)

* Untere Extremität (nur nicht injizierte Gelenke)

* Wirbelsäule

* Systemische Beteiligung

Beurteilung der Bewegungseinschränkung (des am schwersten betroffenen Gelenks)

* obere Extremität (auch injizierte Gelenke)

* untere Extremität (auch injizierte Gelenke)

* Wirbelsäule

Beurteilung der Achsfehlstellung (des am schwersten betroffenen Gelenks)

* obere Extremität (auch injizierte Gelenke)

* untere Extremität (auch injizierte Gelenke)



3.1 Basis-Bescheinigung

Art und Dauer der Bescheinigung

	Automatischer Vorschlag	Manuelle Korrektur (optional)
Schulsportbescheinigung	Differenzierte Teilnahme am Schulsport	<input type="text"/>
Dauer in Wochen	0	<input type="text"/>
Gültig bis		<input type="text"/>

Sportart/ koordinative/ konditionelle Anforderung

	Automatischer Vorschlag	Manuelle Korrektur (optional)
Stütz- und Hangübungen	Ohne Einschränkung	<input type="text"/>
Schlag- und Wurfsporarten	Ohne Einschränkung	<input type="text"/>
Ausdaueranforderungen (z.B. Dauerlauf)	Ohne Einschränkung	<input type="text"/>
Sprint-, Sprung- und Stoßanforderung	Ohne Einschränkung	<input type="text"/>
Schnelligkeitsanforderung (Stop & Go)	Ohne Einschränkung	<input type="text"/>
Beweglichkeitsanforderung untere Extremität	Ohne Einschränkung	<input type="text"/>
Beweglichkeitsanforderung obere Extremität u. Wirbelsäule	Ohne Einschränkung	<input type="text"/>
Beweglichkeitstraining	Ohne Einschränkung	<input type="text"/>
Schwimmen	Ohne Einschränkung	<input type="text"/>

Fallauswahl

Fallauswahl

Bitte erstellen Sie einen neuen Fall oder wählen Sie einen vorherigen Fall aus, um ihn zu öffnen

Nachname (Patient)	<input type="text" value="Musterkind"/>		
Fallnummer	<input type="text"/>		
Vorname (Patient)	<input type="text"/>	Geburtsdatum (TT.MM.JJJJ)	<input type="text" value="TT.mm.jjjj"/> 

Archivierte anzeigen

Nachname (Patient) ↓	Fallnummer ↑	Vorname (Patient) ↑	Geburtsdatum (TT.MM.JJJJ) ↑	Angelegt ↑
Musterkind	367890	Maxi	21.04.2008	21. Dezember 2022 11:56



Sobald eines der nebenstehenden Felder ausgefüllt ist, kann nach dem jeweiligen Patient über „Suchen“ gesucht werden.



Alle vergangenen RSK des gesuchten Patienten erscheinen hier.

Fallauswahl

Öffnen

Neu

Archivieren

Nachname (Patient) ↓	Fallnummer ↑	Vorname (Patient) ↑	Geburtsdatum (TT.MM.JJJJ) ↑	Angelegt ↑
Musterkind	367890	Maxi	21.04.2008	21. Dezember 2022 11:56

Showing 1 to 1 of 1 entries 1 row selected

Sobald Patient durch Anklicken ausgewählt ist, sind zwei Optionen möglich:

1. **Neu (siehe S. 7-14)**
2. **Öffnen (siehe S. 15-17)**

Option „Neu“: Dient dazu einen neuen RSK für den ausgewählten Patienten zu erstellen.

Option „Öffnen“: Dient dazu die vergangenen RSK des ausgewählten Patienten einzusehen.

Feld „Neu“ muss auch angeklickt werden, wenn ein RSK für einen komplett neuen Patienten erstellt werden soll.

Option „Neu“

1. Basisdaten

* Ausfüllender Arzt

← Name eintragen

* Gültig ab (Datum)

← Erstellungsdatum der Bescheinigung ist automatisch eingetragen

Patientendaten

* Fallnummer

* Nachname (Patient)

* Vorname (Patient)

* Geburtsdatum (TT.MM.JJJJ)



Pflichtfelder ausfüllen

Erfassung Gesundheitszustand

2. Gesundheitszustand

Beurteilung des Gesundheitszustandes

! Bewertungen mit "ohne pathologischen Befund (O.p.B.) / Keine Angabe" können zur Dokumentation eingetragen werden, haben aber keinen Einfluss auf die Sportempfehlung.

Beurteilung der Arthritis (des am schwersten betroffenen Gelenks)	
* Obere Extremität (nur nicht injizierte Gelenke)	Arthritis mit hoch florider Aktivität (analog VAS: 7-10)
* Untere Extremität (nur nicht injizierte Gelenke)	Arthritis mit moderater Aktivität (analog VAS: 4-5)
* Wirbelsäule	Arthritis mit milder Aktivität (analog VAS: 1-3)
* Systemische Beteiligung	Keine Arthritis (kürzer als 6 Monate)
	O.p.B./ Gelenke in Remission (seit mindestens 6 Monaten)
	Keine Angabe
	<input type="text"/>
	<input type="text"/>

Alle aufgelisteten Beurteilungsblöcke entsprechend mit der auf den Patienten zutreffenden Bewertung ausfüllen.

Erfassung Gesundheitszustand

Beurteilung der Belastbarkeit aufgrund von Schmerzen (in Absprache mit Patient)

* obere Extremität (auch injizierte Gelenke)

* untere Extremität (auch injizierte Gelenke)

* Wirbelsäule

→ Dieser Block bezieht sich auf Arthralgien.

Erfassung Gesundheitszustand

- 1. Basisdaten
- 2. Gesundheitszustand**
- 3. Sportbefreiung
 - 3.1 Basis-Bescheinigung
 - 3.2 Bescheinigung Phase II
 - 3.3 Bescheinigung Phase III

3-teilige Bescheinigung

Gelenk-Injektionen

Obere Extremität

Nein / Keine Angabe

Untere Extremität

Ja

→ Wenn eine Gelenk-Injektion vorliegt, wird die Bescheinigung automatisch in drei Teile aufgeteilt.

Falls keine Gelenk-Injektion vorliegt aber dennoch eine zweiteilige Bescheinigung benötigt wird, kann dies am Ende der Seite „2. Gesundheitszustand“ unter nachfolgendem Reiter ausgewählt werden.

Es wird eine zweiphasige Bescheinigung benötigt (nicht möglich bei Gelenkinjektion)

Erfassung Gesundheitszustand

Nicht ausgefüllte Felder auf "Keine Angabe" setzen

Es wird eine zweiphasige Bescheinigung benötigt (nicht möglich bei Gelenkinjektion)

Kommentar zum Gesundheitsstatus

Weiter >

Alle Felder der einzelnen Beurteilungsblöcke, die nicht ausgefüllt wurden, müssen am Ende, mit einem Klick auf dieses Feld, auf „Keine Angabe“ gesetzt werden.

Möglichkeit eines persönlichen Kommentars bzgl. des Gesundheitszustandes.

Nach Abschluss der Beurteilung des Gesundheitszustandes auf „Weiter“ klicken, um Basisbescheinigung zu erhalten.

Basisbescheinigung

Art und Dauer der Bescheinigung

	Automatischer Vorschlag	Manuelle Korrektur (optional)
Schulsportbescheinigung	Differenzierte Teilnahme am Schulsport	<input type="text" value="Differenzierte Teilnahme am Schulsport"/>
Dauer in Wochen	26	<input type="text" value="26"/>
Gültig bis	21.06.2023	<input type="text" value="21.06.2023"/>

- Volle Teilnahme am Schulsport
- Differenzierte Teilnahme am Schulsport
- Keine Teilnahme am Schulsport

→ Programm erstellt automatisch Vorschläge, diese müssen aber durch den jeweiligen Arzt überprüft werden und können ggf. manuell korrigiert/geändert werden. Auch die Dauer in Wochen und das Ende der Gültigkeit können manuell geändert werden.

Basisbescheinigung

Sportart/ koordinative/ konditionelle Anforderung

	Automatischer Vorschlag	Manuelle Korrektur (optional)
Stütz- und Hangübungen	Zu vermeiden	Erlaubt mit niedriger Intensität
Schlag- und Wurfsporarten	Zu vermeiden	
Ausdaueranforderungen (z.B. Dauerlauf)	Erlaubt mit niedriger Intensität	
Sprint-, Sprung- und Stoßanforderung	Erlaubt mit niedriger Intensität	



Zusatzinformationen (optional)

	Automatischer Vorschlag	Manuelle Korrektur (optional)
Schmerz	Generelle Empfehlung: Schmerzen sind ein sofortiges Abbruchkriterium!	
Schwimmen	Beim Schwimmunterricht ist ein Auskühlen dringend zu vermeiden!	
Ermüdung		
Notengebung	Die Benotung physischer Leistungen sollte vermieden werden, um Überbeanspruchungen vorzubeugen! Eine alternative Notengebung ist gemäß Lehrplan zu empfehlen!	

Auch für diese beiden Blöcke Vorschläge prüfen und ggf. manuell korrigieren.

Bescheinigung erstellen

Rheuma und Sport Kompass (RSK)
Musterkind, Maxi (367890)

Bericht Abbrechen Abschließen

Deutsches Zentrum für Kinder- und Jugendrheumatologie



Ärztliche Bescheinigung für die Teilnahme am Schulsport

Für den/ die Schüler/ in **Musterkind, Maxi** geb. am 21.04.2008
empfehle ich: **Differenzierte Teilnahme am Schulsport** für die Zeit vom 21.12.2022 bis 21.06.2023

Einzelne körperliche Anforderungen sind erlaubt oder nur mit limitierter Intensität erlaubt:

Stütz- und Hangübungen	Zu vermeiden	↓
Schlag- und Wurfportarten	Zu vermeiden	↓
Ausdaueranforderungen (z.B. Dauerlauf)	Erlaubt mit niedriger Intensität	👉
Sprint-, Sprung- und Stoßanforderung	Erlaubt mit niedriger Intensität	👉
Schnelligkeitsanforderung (Stop & Go)	Erlaubt mit niedriger Intensität	👉
Beweglichkeitsanforderung untere Extremität	Erlaubt mit mittlerer Intensität	👉
Beweglichkeitsanforderung obere Extremität und Wirbelsäule	Erlaubt mit niedriger Intensität	👉
Beweglichkeitstraining	Erlaubt mit mittlerer Intensität	👉
Schwimmen	Erlaubt mit mittlerer Intensität	👉
Ballsport obere Extremität (Techniktraining)	Erlaubt mit niedriger Intensität	👉
Fußball (Techniktraining)	Erlaubt mit mittlerer Intensität	👉
Kampfsportarten	Erlaubt mit niedriger Intensität	👉
Kontakt- und Mannschaftssportspiele	Erlaubt mit niedriger Intensität	👉

- Generelle Empfehlung: Schmerzen sind ein sofortiges Abbruchkriterium!
- Beim Schwimmunterricht ist ein Auskühlen dringend zu vermeiden!
- Die Benotung physischer Leistungen sollte vermieden werden, um Überbeanspruchungen vorzubeugen! Eine alternative Notengebung ist gemäß Lehrplan zu empfehlen!

Rücksprache ist jederzeit möglich.

Deutsches Zentrum für
Kinder- und
Jugendrheumatologie
Telefon: +49 (0)8821 701-0

21.12.2022

Dr. Michael Mustermann

Arztstempel/Unterschrift

Sobald alles geprüft ist „Bericht“ anklicken, dann wird RSK-Version zum Ausdrucken automatisch erstellt.

Bericht Abbrechen Abschließen

Am Ende noch auf „Abschließen“ klicken, um alles zu speichern. FERTIG!

Option „Öffnen“

→ Dient dazu die vergangenen RSK des ausgewählten Patienten einzusehen.

→ Zudem besteht die Möglichkeit aus dem vergangenen RSK eines Patienten einen neuen RSK zu erstellen.

ABER: Hierfür müssen die Basisdaten angepasst/geändert werden!

1. Basisdaten

* Ausfüllender Arzt

Dr. Michael Mustermann

← ggf. anpassen

* Gültig ab (Datum)

21.12.2022

← aktuelles Datum eintragen

Patientendaten

* Fallnummer

367890

← aktuelle Fallnummer eintragen

* Nachname (Patient)

Musterkind

* Vorname (Patient)

Maxi

* Geburtsdatum (TT.MM.JJJJ)

21.04.2008

Weiter >

Option „Öffnen“

→ Zudem besteht die Möglichkeit aus dem vergangenen RSK eines Patienten einen neuen RSK zu erstellen.

ACHTUNG:

- Alle Beurteilungsblöcke zur Erfassung des Gesundheitszustandes sind bereits ausgefüllt!
- Jede Beurteilung muss geprüft werden, ob sie nach wie vor der Wahrheit entspricht.
- Stimmt eine Beurteilung nicht mehr, muss sie geändert werden.

Beurteilung der Arthritis (des am schwersten betroffenen Gelenks)

- * Obere Extremität (nur nicht injizierte Gelenke)
- * Untere Extremität (nur nicht injizierte Gelenke)
- * Wirbelsäule
- * Systemische Beteiligung

Arthritis mit milder Aktivität (analog VAS: 1-3)	▼
Keine Angabe	▼
Keine Angabe	▼
Keine Angabe	▼

Beurteilungen aus dem vergangenen RSK des Patienten. Prüfen und ggf. anpassen!

Option „Öffnen“

Zusammenfassung „Öffnen“:

- Dient in erster Linie dazu die vergangenen RSK des ausgewählten Patienten einzusehen.
- Wann lohnt es sich einen neuen RSK über die Option „Öffnen“ zu erstellen?
 - Wenn Beurteilungen grundsätzlich gleich bleiben und nur wenige Einträge geändert werden müssen.
 - Entsprechen viele Beurteilungen nicht mehr der Wirklichkeit, ist die **sicherere Option** einen neuen RSK über die **Option „Neu“** zu erstellen.

Ansprechpartner

Kinderklinik Garmisch-Partenkirchen gGmbH

Freigemeinnützige Einrichtung im
Unternehmensverbund
Evang. Diakonieverein Berlin-Zehlendorf e.V.

Zentrale Information
Gehfeldstrasse 24
82467 Garmisch-Partenkirchen

Telefon: [08821 7010](tel:088217010)

Fax: 08821 73916

E-Mail: info@rheuma-kinderklinik.de



Professur für Biomechanik im Sport

Prof. Dr. Ansgar Schwirtz

Technische Universität München
Uptown München-Campus D
Georg-Brauchle-Ring 60/62
80992 München

Tel.: +49.89.289.24581

Fax: +49.89.289.24582

biomechanik.sp@tum.de



Klassifizierung: intern (K1)

BEWARE: Interviews

Im Rahmen der Prozessevaluation und des Audits der BEWARE-Studie werden zwei leitfadengestützte Gruppeninterviews mit dem Studienpersonal von BEWARE durchgeführt. Übergreifendes Ziel der Interviews ist es, die studienspezifischen Prozesse, Vorkommnisse und Umstände (Kontextfaktoren) kennen und verstehen zu lernen. Somit sollen Schlussfolgerungen zur Übertragbarkeit der Intervention gezogen und die Studienergebnisse kontextualisiert werden. Konkret sollen Informationen, Einstellungen und Meinungen zu folgenden Aspekten im BEWARE-Projekt gesammelt werden:

- Implementierung des Projekts
- Wirkmechanismen der Intervention
- Kontextfaktoren des Projektes

Folgende Personengruppen des Studienpersonals sollen befragt werden:

- 2x Sportwissenschaftler und -Sportwissenschaftlerinnen
- 2x Studienärzte und Studienärztinnen
- 2x Physiotherapeuten und Physiotherapeutinnen
- 2x Study nurses
- Ggf. Hr. Prof. Dr. Haas

Der folgende Interviewleitfaden dient als Orientierung bei der Durchführung der Interviews.



BEWARE – Interviewleitfaden

Legende:

<i>Kursiv</i>	– Angaben/Anweisungen für Interviewende bzw. Überleitungen
Normal geschrieben	– Fragen an die Interviewten
Eingerückte Sätze	– Nachfragen

Einleitung

- *Vorstellung Interviewende*
- *Aufgabe von aQua:*
 - *aQua-Institut hat in dem Projekt die Rolle, einen „übergeordneten Blick“ auf die Durchführung der Studie zu werfen. Wir wollen die Prozesse der Studie evaluieren, um die Studienergebnisse richtig einordnen zu können und Schlüsse auf die Übertragbarkeit der Intervention in die Regelversorgung zu ziehen. Dabei wollen wir die*
 - *Umsetzung des Projekts*
 - *Wirkmechanismen der Intervention*
 - *Und die Kontextfaktoren des Projektes, also welche Faktoren aus dem Studenumfeld haben einen Einfluss auf die Studie*
 - *insbesondere im Rahmen des heutigen Interviews thematisieren. Wir werden im Nachgang an das Interview ein Ergebnisprotokoll mit den zentralen Aussagen erstellen und diese dann analysieren.*
 - *Ein weiterer Aufgabenbereich des aQua-Instituts ist ein Audit der Datenverarbeitung im Rahmen des Projekts. Das ist allerdings weniger Thema des Interviews heute.*
- *Aufbau und zeitlichen Rahmen:*
 - *Das Interview wird ca. 1-1,5 h dauern*
 - *Wir werden nach und nach die genannten Themen gemeinsam angehen.*
 - *Wichtig ist es uns, dass wir ein gutes gemeinsames Gespräch haben und jeder frei seine Meinung, Eindrücke und Einstellungen aus seinem Zuständigkeitsbereich einbringen kann.*
- *Auswertung und Verwendung der Ergebnisse:*
 - *Wir werden das Interview aufzeichnen und die Tonspur im Nachgang inhaltlich protokollieren. Wir dokumentieren also nur die relevantesten Bereiche und werden kein vollumfängliches Transkript anfertigen.*
 - *In analysierter, anonymisierter Form werden die Ergebnisse auch in Berichten, Publikationen etc. verwendet.*
- *Hinweis auf Einwilligungserklärung und Möglichkeit des Rücktritts zu jeder Zeit ohne negative Konsequenzen. Es wird allerdings nicht möglich sein Einzelbeiträge aus den Tonaufnahmen zu löschen, deshalb der Hinweis in der Einwilligungserklärung, dass entsprechende Aussagen aus dem Protokoll, das wir anfertigen gelöscht werden können, sodass wir diese nicht in Berichte o. ä. aufnehmen können/werden.*

Einstieg – Allgemeine Fragen

1. Zu Beginn würden wir gerne von Ihnen hören, was Ihre Rolle bzw. Ihr Aufgabenbereich im BEWARE Projekt ist. Kann der-/diejenige, der/die von Ihnen zuerst im Kontext von BEWARE Kontakt mit den Patienten hat, bitte den Anfang machen und anschließend an den-/diejenige weitergeben, der/die die Patienten anschließend behandelt usw.?

Wirkmechanismen

Zuerst wollen wir uns dem Thema der Wirkmechanismen der Intervention widmen.

2. Was ist Ihre Erfahrung: In welchem Ausmaß werden die vereinbarten Maßnahmen von den Kindern und Jugendlichen umgesetzt?
 - Welchen Eindruck haben Sie, wie es sich auswirkt, wenn die Maßnahmen nicht in vollem Umfang umgesetzt werden?
3. Was glauben Sie: Welche Bestandteile der Intervention sind für deren Erfolg besonders wichtig?
 - Welche sind *aus medizinischer Sicht* (Erfolg der Behandlung) wichtig?
 - Welche sind besonders wichtig *für die Kinder/Jugendlichen*? (Zur Erläuterung: Für deren Akzeptanz, Motivation, Selbstwirksamkeit...)
 - Bei welchen Bestandteilen haben Sie vor Beginn der Intervention bzw. Studie erwartet, dass diese wichtig sein werden? Bei welchen nicht?

Wenn wir nun den Blick ein bisschen ausweiten und nicht nur die Intervention, sondern auch die Teilnehmenden und deren Umfeld in den Blick nehmen:

4. Welche förderlichen Faktoren sehen Sie bei der Umsetzung der Maßnahmen für die Patientinnen und Patienten? Welche Hürden?
 - Haben Sie den Eindruck, dass es Studienteilnehmer gibt, bei denen die Intervention mehr, weniger oder anders wirkt als bei anderen Gruppen?
 - Wie unterscheiden sich diese Studienteilnehmer von anderen?
5. Sehen Sie neben der Sportberatung und Bewegungsdiagnostik weitere Einflussfaktoren für das Ergebnis der Intervention? (z.B. Unterstützung der Eltern, Einbindung in das soziale Umfeld wie Klassengemeinschaft, Verein, Hobbies, etc.)

Implementierung

Zu Beginn der Implementierung des Projekts:

6. Bevor BEWARE an Ihrer Klinik gestartet ist, wurden Sie in verschiedenen Bereichen/Aufgaben geschult. An welchen Schulungen haben Sie teilgenommen?
 - Gab es im Nachhinein Schulungsinhalte, die Sie sich noch gewünscht hätten?
 - Wie hätten diese die Studie verbessern können?

Nach der Umsetzung des Projektes:

7. Welche Herausforderungen oder Probleme haben sich bei der Durchführung der Studie ergeben?
 - Welche der Probleme konnten Sie lösen, und wie?
 - Welche der Probleme konnten Sie nicht lösen?
 - In welchen Situationen mussten Sie vom typischen Studienablauf abweichen?
8. Welche studieninternen Faktoren (Abläufe, Rollen, Personen, Vorgaben, etc.) haben aus Ihrer Sicht einen Einfluss auf die Ergebnisse der Studie gehabt? Und welchen Einfluss hatten diese?

Kontext

Als nächstes möchten wir auf den Studienkontext am DZKJR eingehen, um besser zu verstehen, wie sich das Studienumfeld auf die Intervention ausgewirkt hat.

9. Welche institutionellen Faktoren wirken sich positiv auf die Durchführung der BEWARE Studie aus? Welche negativ? Hierbei geht es um Umstände, die konkret die DZKJR Klinik betreffen, und sich nicht leicht auf andere Kontexte/Standorte übertragen lassen. Beispielsweise Forschungserfahrung, vorhandene Expertise und Infrastruktur an der Klinik, der Standort, Kooperationen, Arbeits- und Forschungskultur
10. Wenn wir nun an andere Versorgungssettings denken: Kann BEWARE leicht auf andere Versorgungskontexte, z.B. andere Kliniken, Erkrankungen, ambulante Versorgung..., übertragen werden?
 - Welche Versorgungsbereiche bieten sich an?
 - Wobei können Barrieren auftreten?
 - Welche Interventionskomponenten ließen sich leicht auf andere Kontexte/Umsetzungsorte übertragen? Bei welchen fiel es so etwas schwer?
11. Und wenn die individualisierte Sportberatung anschließend in die gesamte Regelversorgung übertragen werden sollte: Welche Hürden würden Sie hierbei erwarten?

Abschluss

Gespräch im Groben zusammenfassen.

12. Vielleicht können Sie sich nochmal an die Zeit vor BEWARE zurückerinnern: Welche Erwartungen hatten Sie an das Projekt bzw. die Intervention?
 - Welche der Erwartungen haben sich erfüllt? Welche nicht?
13. Stellen Sie sich vor Sie müssten eine andere Forschungsgruppe dahingehend beraten, BEWARE als Intervention und Studie bei sich ein- und durchzuführen. Was für Tipps hätten Sie?
14. Sind noch Aspekte offengeblieben, die Sie noch gerne loswerden/sagen wollen?

Bei Teilnehmenden bedanken – Ende.

Fragen für die Studien & Institutsleitung:

1. Beschreiben Sie doch mal das DZKJR: Was macht das DZKJR als Klinik, insbesondere bei der Behandlung von JIA aus?
 - Was unterscheidet das DZKJR von anderen Kliniken im Bereich JIA?
 - Welche institutionellen Faktoren wirken sich positiv auf die Durchführung der BEWARE Studie aus? Welche negativ?
2. Welche Erfahrungen bringt das DZKJR beim Durchführen solcher Interventionen mit?



Dokumentation bei Meldungen von Patienten zu unerwünschten Ereignissen innerhalb der Beware-Studie

Patientenname: _____ (Vor- & Nachname)

Geburtsdatum: _____

Datum der Meldung: _____

Anruf angenommen durch: _____

- Anruf von:
- Patient selbst
 - Eltern
 - Hausarzt: Dr. _____
 - anderer Arzt: Dr. _____
 - Sportlehrer: _____
 - sonstiger: _____

Gründe der Meldung:

- Patient hat Schmerzen beim / nach dem Sport
- Patient hat aktive Gelenke (reaktiviert):
 - ohne ersichtlichen Grund
 - VA sportl. Überlastung
 - Verletzung durch Schulsport
 - Verletzung durch Sport im Verein / privat
- andere Gründe/Probleme: _____

Ist Rückruf erforderlich? JA NEIN

Bitte um Rückruf durch: Arzt Physiotherapeut Sportwissenschaftler

Telefonnummer: _____

weitere Gesprächsnotiz des Arztes (ggf. Rückseite benutzen): _____

**Bitte werfen Sie dieses Protokoll umgehend als Umlaufpost in das Postfach der
AG Sport zu Händen: Studienarzt**

Checkliste Vor-Ort-Begehung

- Zum Zwecke der Vorevaluation und allg. Methodenberatung –

BEWARE – Prozessevaluation und Qualitätssicherung

Evaluator/in:

Verantwortlichkeiten & Rollen

	Zutreffend	Unvollständig	Unzutreffend	Anmerkung
Das Aufgaben- und Verantwortungsprofil jeder Mitarbeiter*in im Projekt ist klar definiert und dokumentiert.				
Die unterschiedlichen Verantwortungsprofile sind trennscharf voneinander abgegrenzt.				
Es bestehen Vertreterregelungen.				

Projektvorbereitung/Vorgesaltete Sicherstellung von einheitlichen Standards

	Zutreffend	Unvollständig	Unzutreffend	Anmerkung
Mitarbeiter*innen haben ihren Aufgaben entsprechende Schulungen erhalten:				
Mitarbeiter*innen die mit der 3D Bewegungsanalyse arbeiten wurden für die Bedienung dieser geschult.				
Physiotherapeut*innen wurden für die Durchführung der Hand-Untersuchungen geschult.				
Mitarbeiter*innen wurden zur Prozessdokumentation geschult.				
Die Teilnahme an entsprechenden Schulungen wurde dokumentiert.				

Studienprozesse & Dokumentation

	Zutreffend	Unvollständig	Unzutreffend	Anmerkung
Der Patient-Journey ist klar definiert und dokumentiert.				
Verantwortlichkeiten im Patient-Journey sind klar zugeteilt und dokumentiert.				
Änderungen im Patient-Journey werden dokumentiert und an betroffene Mitarbeiter*innen kommuniziert.				
Abgeschlossene Abschnitte im Patient-Journey werden dokumentiert.				
Für jeden Abschnitt des Patient-Journeys besteht ein Protokoll.				
Änderungen in den Protokollen der Studienabschnitte werden dokumentiert und an betroffene Mitarbeiter*innen kommuniziert.				
Verzögerungen, Schwierigkeiten und Mängel in Struktur- und Prozessablauf werden dokumentiert.				

Patient-Safety

	Zutreffend	Unvollständig	Unzutreffend	Anmerkung
Ein Protokoll für das Melden von Fehlern, Unfällen und Nebenwirkungen im Zusammenhang mit dem Projekt besteht und ist implementiert.				
Ein- und Ausschlusskriterien werden geprüft und dokumentiert.				
Patient*innen werden ausführlich über den Meldeweg bei Zwischenfällen im Zusammenhang mit dem Projekt aufgeklärt.				
Patient*innen werden über mögliche Risiken und Nebenwirkungen der Intervention ausführlich und standardisiert aufgeklärt.				
Patient*innen haben eine*n klaren Ansprechpartner*in in der Studie und einen zuverlässigen Kontaktweg.				

Datenschutz, Datensicherheit und Aufbewahrung

	Zutreffend	Unvollständig	Unzutreffend	Anmerkung
Ein Datenflussdiagramm wurde erstellt.				
Eine Vertragsgrundlage für den Datenaustausch mit Projektpartnern wurde geschaffen.				
Verantwortlichkeiten für den Datenschutz (Organisationsintern und -extern) wurden definiert und kommuniziert.				
Technische und organisatorische Maßnahmen sind definiert und implementiert.				
Zugangsbeschränkung bei den papierbasierten Dokumenten mit personenbezogenen Daten und Gesundheitsdaten.				
Zugriffsbeschränkungen bei digital gespeicherten Daten.				
Daten werden automatisch und regelmäßig in einem Backup gesichert.				
Ein Protokoll zur Datenerhebung und Datenübertragung ist implementiert.				
Mechanismen zur Vermeidung von Übertragungsfehlern wurden implementiert (Vier-Augen-Prinzip, etc.).				
Es erfolgt eine Dokumentation der Datenübertragung von Papier zu Digital.				
Ein automatisch erstellter Versionsverlauf für digital verarbeitete Daten ist vorhanden.				
Der Versionsverlauf digital verarbeiteter Daten ist nachträglich <u>nicht</u> veränderbar.				

Rechtzeitigkeit und Eignung der Daten

	Zutreffend	Unvollständig	Unzutreffend	Anmerkung
Die evaluationsbezogenen Daten liegen vollständig zu Beginn des geplanten Evaluationszeitraums vor.				
Die gelieferten evaluationsbezogenen Daten eignen sich, um die Forschungsfragen zu beantworten.				

Checkliste Vor-Ort-Begehung

- Zum Zwecke der Vorevaluation und allg. Methodenberatung –

BEWARE – Prozessevaluation und Qualitätssicherung

Rolle	Patientenkontakt	Verblindet	Zugang Klarnamen	Zugang zu pseudonymisierten Daten	Zugang zu gesundheitsbezogenen Daten



Stichprobenartige Prüfung erhobener Daten

Dokument: XY

	Zutreffend	Unvollständig	Unzutreffend	Anmerkung
Anonymisierte Patienten ID ist auf jedem ausgefüllten Fragebogen und patientenbezogenem Dokument vorhanden.				
Der Zeitpunkt der Datenerhebung ist dokumentiert.				
Vollständigkeit der Daten pro Instrument (Anteil nicht beantworteter Fragen z.B. 20%).				
Es wird zwischen beabsichtigtem und unbeabsichtigtem Auslassen von Fragen in der Dokumentation unterschieden.				
Vollständigkeit der Daten insgesamt.				
Anteil von Abweichungen beim Einpflegen der Daten aus den Instrumenten: <ul style="list-style-type: none"> • Wird die Übertragung der Daten stichprobenartig überprüft? • Bei welchem Fehleranteil wird der Großteil der Daten erneut geprüft? 				
Ist ein Protokoll für die Datenerhebung vorhanden?				
Der Versionsverlauf der Daten / des Dokuments weist <u>keine</u> Unregelmäßigkeiten auf.				