

publiziert bei:	 AWMF online Das Portal der wissenschaftlichen Medizin
-----------------	---

AWMF-Register Nr.	027/073	Klasse:	S2k
--------------------------	----------------	----------------	------------

**Muskuloskelettale Schmerzen bei Kindern und Jugendlichen –
Ein Algorithmus zur differenzialdiagnostischen Abklärung eines häufigen
Leitsymptoms in der Kinder- und Jugendmedizin**

**S2k-Leitlinie
der**

Deutsche Gesellschaft für Kinder- und Jugendmedizin (DGKJ)

und

Gesellschaft für Pädiatrische Onkologie und Hämatologie (GPOH)

Deutsche Gesellschaft für Kinderchirurgie (DGKCH)

Gesellschaft für Neuropädiatrie (GNP)

Gesellschaft für Kinder- und Jugendrheumatologie (GKJR)

Arbeitsgemeinschaft Pädiatrische Immunologie (API)

Berufsverband der Kinder- und Jugendärzte (BVKJ)

Vereinigung für Kinderorthopädie (VKO)

Deutschen Gesellschaft für Kinderendokrinologie und -diabetologie (DGKED)

Gesellschaft für pädiatrische Radiologie (GPR)

Version: 2. Auflage / 1. aktualisierte Version (Erstauflage 10/2013)

HERAUSGEBER	3
WAS GIBT ES NEUES?	3
1. GELTUNGSBEREICH UND ZWECK	4
1.1 ZIELSETZUNG UND FRAGESTELLUNG	4
1.2 VERSORGUNGSBEREICH	4
1.3 PATIENTENZIELGRUPPE	4
1.4 ADRESSATEN	5
1.5 WEITERE DOKUMENTE ZU DIESER LEITLINIE	5
2. ALGORITHMUS ZUM DIFFERENZIALDIAGNOSTISCHEN VORGEHEN	5
TABELLE 3. HÄUFIGE DIFFERENZIALDIAGNOSEN IN DER GRUPPE MALIGNOME	24
3. WICHTIGE FORSCHUNGSFRAGEN	31
4. INFORMATIONEN ZU DIESER LEITLINIE	32
4.1 ZUSAMMENSETZUNG DER LEITLINIENGRUPPE	32
4.1.1 LEITLINIENKOORDINATORIN/ANSPRECHPARTNERIN	32
4.1.2 BETEILIGTE FACHGESELLSCHAFTEN UND ORGANISATIONEN	32
4.1.3 PATIENTENBETEILIGUNG	33
4.1.4 METHODISCHE BEGLEITUNG	33
4.2 METHODISCHE GRUNDLAGEN	33
4.3 LITERATURRECHERCHE UND KRITISCHE BEWERTUNG	34
4.4 STRUKTURIERTE KONSENSFINDUNG	34
4.5 EMPFEHLUNGSSTÄRKE UND FESTSTELLUNG DER KONSENSSTÄRKE	35
4.5.1 FESTLEGUNG DER EMPFEHLUNGSSTÄRKE	35
4.5.2 FESTSTELLUNG DER KONSENSSTÄRKE	35
5. REDAKTIONELLE UNABHÄNGIGKEIT	35
5.1 FINANZIERUNG DER LEITLINIE	35
5.2 DARLEGUNG VON INTERESSEN UND UMGANG MIT INTERESSENKONFLIKTEN	35
6. EXTERNE BEGUTACHTUNG UND VERABSCHIEDUNG	35
7. GÜLTIGKEITSDAUER UND AKTUALISIERUNGSVERFAHREN	36
8. VERWENDETE ABKÜRZUNGEN	36
9. LITERATURVERZEICHNIS	37

Herausgeber

Die Leitlinie wurde im Auftrag der Deutschen Gesellschaft für Kinderheilkunde und Jugendmedizin (DGKJ) durch die oben genannten pädiatrischen Fachgesellschaften unter Erstautorenschaft der Gesellschaft für Pädiatrische Onkologie und Hämatologie (GPOH) erstellt.

Bitte wie folgt zitieren:

FEDERFÜHRENDE FACHGESELLSCHAFT: Deutschen Gesellschaft für Kinderheilkunde und Jugendmedizin (DGKJ)

TITEL DER LEITLINIE:

Muskuloskelettale Schmerzen bei Kindern und Jugendlichen – Ein Algorithmus zur differenzialdiagnostischen Abklärung eines häufigen Leitsymptoms in der Kinder- und Jugendmedizin

AUFLAGE/VERSION DATUM: 2. AUFLAGE/OKTOBER 2020

VERFÜGBAR UNTER: <https://www.awmf.org/leitlinien/detail/ll/025-032.html>

Was gibt es Neues?

Für die 2. Auflage der Leitlinie wurden sämtliche Handlungsempfehlungen der Erstauflage im Konsensusprozess revidiert, gemäß dem Schema des aktuellen AWMF-Regelwerks sprachlich neu graduiert (unter Anwendung von „soll“ und „sollte“) umformuliert sowie teilweise inhaltlich ergänzt und neu, d. h. (in gerahmten Text-Kästen hervorgehoben) präsentiert. Entsprechend sind jetzt alle Konsensus-prozessierten Handlungsempfehlungen ausschließlich in den Text-Kästen zu finden, so dass der Hintergrundtext primär nicht-handlungsweisende Aussagen und Informationen ohne Empfehlungsgrad enthält.

Neben Revision und Überarbeitung der graduierten Empfehlungen beziehungsweise der nicht-handlungsweisenden Aussagen ohne Empfehlungsgrad wurden für die 2. Auflage folgende inhaltliche Änderungen vorgenommen:

- Schwerpunktsänderung (d. h. insgesamt weniger onkologisch, stattdessen stärker allgemeinpädiatrisch fokussierte Informationen): Dazu wurde der Leitlinien-Titel umformuliert
- Ergänzung/Aktualisierung von Inhalten in Leitlinientabellen, im Leitlinientext und teilweise in den Texten, die der Algorithmus-Grafik hinterlegt sind, basierend sowohl

auf von Experten ergänzter neuer Literatur als auch auf deren persönlicher klinischer Erfahrung

- Entfernung der "Therapie-Spalten" aus den Tabellen im Konsensus über die Zielsetzung der Leitlinie, i. e. Handlungsempfehlungen/Algorithmus zur differentialdiagnostischen Abklärung (nicht: zur Therapie) des Symptoms "Muskuloskelettale Schmerzen" bei Kindern und Jugendlichen.

1. Geltungsbereich und Zweck

Schätzungen im Rahmen internationaler Studien haben ergeben, dass ca. die Hälfte aller Kinder und Jugendlichen im Laufe ihrer körperlichen Entwicklung über anhaltende oder wiederkehrende Schmerzen im Bereich des Bewegungsapparates klagt (1–19). Hierzu zählen besonders Gelenkschmerzen, vornehmlich im Bereich der Knie- oder Ellenbogen- und Handgelenke, gefolgt von Weichteil- (Muskel-) schmerzen, Beschwerden im Bereich der Fersen und Hüfte sowie Rückenschmerzen (2, 9, 10, 11, 14). Die Differenzierung dieser Beschwerden ist aufgrund der zahlreichen Erkrankungen, die sich mit ihnen als Leit- oder Begleitsymptome präsentieren können, komplex (2, 9, 10, 11). Dieses breite Spektrum an Differenzialdiagnosen sollte besonders in der allgemeinpädiatrischen Praxis berücksichtigt werden, bevor muskuloskelettale Schmerzen als Bestandteil normaler Wachstumserfahrungen oder Entwicklungsprozesse dieser Altersgruppe interpretiert werden dürfen. Eine onkologische Erkrankung als Ursache muskuloskelettaler Schmerzen ist insgesamt selten (20–39) und wird daher häufig verzögert diagnostiziert (22, 24–26, 29–31, 34, 36, 39, 40). Laut den Bundes-Statistiken erleiden 42% aller Jungen und 27% aller Mädchen zwischen dem 1. und 16. Lebensjahr mindestens eine knöcherne Verletzung.

1.1 Zielsetzung und Fragestellung

Der folgende Algorithmus dient als Leitlinie für eine systematische, rationale und rationelle Differenzialdiagnostik in der klinischen Situation „Kind/Jugendliche(r) mit muskuloskelettalen Schmerzen“, d. h. sowohl akute als auch chronische Schmerzen im Bereich des Bewegungsapparates. Die Algorithmus-Grafik (s. Abb. 1) dient dem praktischen Vorgehen in dieser klinischen Situation.

1.2 Versorgungsbereich

Kinder- und Jugendmedizin.

1.3 Patientenzielgruppe

Kinder, Jugendliche und junge Erwachsene mit muskuloskelettalen Schmerzen

1.4 Adressaten

Allgemeinpädiater und zur Information für Hausärzte

1.5 Weitere Dokumente zu dieser Leitlinie

- Abb. 1. Algorithmus: Kind/Jugendliche(r) mit muskuloskelettalen Schmerzen
- Protokoll der (Web-basierten) Konsensuskonferenz
- Angaben zu Interessenskonflikten (Anhang)

2. Algorithmus zum differenzialdiagnostischen Vorgehen

A ANAMNESEERHEBUNG

Wir empfehlen, als erstes immer nach einem der Schmerzmanifestation vorangegangenen Trauma und einer möglichen Überlastung von Muskeln, Sehnen oder Knochen (wie zum Beispiel infolge von längerem Trampolinspringen im Vorschulalter oder zu intensiver sportlicher Betätigung im Schul- und Jugendalter) zu fragen. Sind Trauma und Überlastung ausgeschlossen, können durch eine sorgfältige und gezielte Anamneseerhebung zahlreiche Störungen, die mit Beschwerden im Bereich des Bewegungsapparates einhergehen, ohne zusätzliche Labordiagnostik diagnostiziert und dadurch unnötig invasive und zum Teil teure Maßnahmen eingespart werden. Hierzu gehören im Vorschul- und frühen Schulalter zum Beispiel mechanische Ursachen aufgrund von Hypermobilität und Fehlhaltungen, im Schulalter und in der Adoleszenz insbesondere Überbeanspruchungssyndrome sowie die häufigen nächtlichen Beinschmerzen, die fälschlicherweise auch oft als „Wachstumsschmerz“ (s.u.) bezeichnet werden (41–47). Eine sorgfältige Anamneseerhebung kann außerdem zur Ursachenforschung beitragen, wie beispielsweise die Familienanamnese zur Eruierung einer möglicherweise zugrunde liegenden kongenitalen Skelettdysplasie, wie sie bei 4-10 % der Patienten mit M. Legg-Calvé-Perthes vorkommt (s. Abschn. E und F; Tab. 1 und 2; blauer/grüner Algorithmuspfad).

A1 Alter

Das Alter eines Patienten spielt, wie die folgenden Beispiele demonstrieren, für die initiale Einordnung des Schmerzes eine entscheidende Rolle.

- *Traumata/mechanische Verletzungen* als insgesamt häufigste Verursacher muskuloskelettaler Schmerzen bei Kindern und Jugendlichen kommen grundsätzlich in jedem Alter vor. Dabei sind beispielsweise *Zerrungen, Dehnungen oder Verstauchungen* bei Jugendlichen (gegen Abschluss der Wachstumsphase) relativ häufig, bei Klein- und Schulkindern eher selten. Je jünger die Kinder sind, desto häufiger kommen jedoch Frakturen vor. Hierzu gehören typische Knochenbrüche nach Misshandlung wie Schädel- und Rippenfrakturen bei Säuglingen, Kantenabsprengungen (engl.: „corner fractures“) an den Fugen, metaphysäre

Frakturen und auch lange Spiralfrakturen am Oberarm und Oberschenkel (Torsionstraumata), wie auch Tibiaschaftfrakturen vor allem bei Kleinkindern unter 18 Monaten.

Empfehlung	Geprüft Stand (2020)
Bei mechanischen Verletzungen im Kindes- und Jugendalter und diskrepanten Angaben zum Verletzungsmechanismus, insbesondere bei "typischen" Fraktur-/Verletzungsmustern im Säuglings- und Kleinkindalter, soll Misshandlung als Ursache berücksichtigt werden (s. auch https://www.awmf.org/uploads/tx_szleitlinien/027-069l_S3_Kindesmisshandlung-missbrauch-vernachlaessigung-Kinderschutzleitlinie_2019-02_1_01.pdf).	
Konsensstärke: 100%	

- Neuerdings geraten Ermüdungsfrakturen und andere Verletzungen beim Trampolinspringen vermehrt in den Blickpunkt von Pädiatern und Traumatologen (48).
- Auch die als „Hüftschnupfen“ bekannte *Coxitis fugax* ist in bei jüngeren Kindern (typischerweise zwischen dem 3. und 8. Lebensjahr mit einem Häufigkeitsgipfel im 6./7. Lebensjahr) vergleichsweise häufig (2, 9, 10, 11, 14). Eine Bedeutung als Prädisposition zum M. Legg-Calvé-Perthes lässt sich nicht belegen (49) (s. Abschn. E; Tab. 1; blauer Algorithmuspfad).
- Andere peri-/parainfektiose Arthritiden kommen in jedem Alter vor.

Empfehlung	Geprüft Stand (2020)
Bei akut auftretenden Gelenkbeschwerden soll an eine peri-/parainfektiose Arthritis gedacht werden, beim Schonhinken im Kleinkindalter besonders an die <i>Coxitis fugax</i> .	
Konsensstärke: 100%	

- *Aseptische Knochennekrosen* (z.B. Mm. *Legg-Calvé-Perthes*, *Osgood-Schlatter*, *Panner*, *Preisler*, *Köhler*, *Kienböck*) oder *Wachstumsstörungen der Grund- und Deckplatten der Wirbelkörper*, wie beim M. Scheuermann als Ursache muskuloskelettaler Schmerzen sind bei Kindern und Jugendlichen nicht selten.

Empfehlung	Geprüft Stand (2020)
Über mehrere Wochen anhaltende Knie- und/oder Hüftbeschwerden bei Kindern im Vor- und Grundschulalter sollen durch bildgebende Verfahren abgeklärt werden.	
Konsensstärke: 100%	

- Der M. *Osgood-Schlatter* ist eine häufige Ursache für Knieschmerzen bei älteren, meist sportlich aktiven Kindern und Jugendlichen (10–14 Jahre). Wichtige Differenzialdiagnosen bei Patienten in diesem Alter und mit Schmerzen im Oberschenkel und/oder Knie sind die *Epiphysiolysis*

capitis femoris und die *patellofemorale Dysfunktion* (s. Abschn. E; Tab. 1; blauer Algorithmuspfad).

- Das *Osteoidosteom*, ein nicht seltener, benigner Knochentumor der Diaphysen der langen Röhrenknochen, geht typischerweise auch mit nächtlichen Schmerzen in den unteren Extremitäten einher, ist jedoch bei Jugendlichen häufiger als bei kleineren Kindern (s. Abschn. E; Tab. 1; blauer Algorithmuspfad) (50, 51). Andere benigne Knochentumoren, wie das Osteochondrom und, seltener, das nicht-ossifizierende Fibrom, wenn es Komplikationen verursacht, können ebenfalls mit muskuloskelettalen Schmerzen einhergehen und auch bei Kleinkindern vorkommen.

Empfehlung	Geprüft Stand (2020)
Lokalisierte Knochenschmerzen im Kindes- oder Jugendalter sind ein frühes Leitsymptom sowohl bei benignen als auch malignen Knochentumoren wie dem Osteosarkom und dem Ewing-Sarkom und sollen durch bildgebende Diagnostik abgeklärt werden (s. Abschn. G; Tab. 3; roter Algorithmuspfad).	
Konsensstärke: 100%	

- Die seit langem und auch heute noch oft als „*Wachstumsschmerzen*“ bezeichneten nächtlichen Beinschmerzen werden am häufigsten bei Kindern, die jünger als sechs Jahre sind, beobachtet (24, 44, 46). In diesem Alter ist die Wachstumsgeschwindigkeit niedriger als in den meisten anderen Altersstufen (mit Ausnahme des Grundschulalters und der präpubertären Phase vor dem pubertären Wachstumsschub). Daher besteht nach wie vor kein Konsensus darüber, dass diese Beschwerden primär wachstumsassoziiert sind. Stattdessen werden derzeit zahlreiche verschiedene ätiologische Faktoren hypothetisiert und diskutiert, darunter vor allem eine relativ niedrige Schmerzschwelle bei den betroffenen Kindern (im Vergleich zu Kindern ohne "Wachstumsschmerzen"), vaskuläre Perfusionsveränderungen, anatomische Faktoren (e. g. Genua valga, Knick-Senkfuß, Gelenkhypermobilität), Überbeanspruchung, geringere Knochenstärke im Ultraschall (verglichen mit gesunden Kindern), Vitamin D-Mangel, familiäre bzw. genetische, hormonelle (z. B. bei Melatonin-Mangel) und andere, beispielsweise sensomotorische Zusammenhänge (zusammengefasst in 45). Aufgrund ihrer nach wie vor nicht eindeutig geklärten Ätiologie schlagen wir vor, "Wachstumsschmerzen" weiterhin als so genannte "benigne nächtliche Beinschmerzen" bei den *chronischen Schmerzsyndromen*, d.h. (muskuloskelettale) Schmerzen ohne somatisches Korrelat (14, 41–47, 52–55), einzugruppieren (s. Abschn. F; Tab. 2; grüner Algorithmuspfad).

Empfehlung	Geprüft Stand (2020)
------------	-------------------------

Bei über sechsjährigen Kindern mit nächtlichen Beinschmerzen ohne eindeutiges organisches Korrelat sollten, obwohl insgesamt selten, sowohl eine maligne Erkrankung als auch das „Restless Legs-Syndrom (RLS)“ differenzialdiagnostisch berücksichtigt werden (s. Abschn. J; Tab. 6; violetter Algorithmuspfad).

Konsensstärke: 100%

- *Maligne Erkrankungen* können prinzipiell in jeder Altersgruppe auftreten. Dabei sind Leukämien und ossär metastasierte Neuroblastome allerdings bei jüngeren Kindern (< 5 Jahre), Ewing-Sarkome und Osteosarkome bei Heranwachsenden (überwiegend > 10 Jahre) relativ häufiger (20–40) (s. Abschn. G; Tab. 3; roter Algorithmuspfad).
- Auch *infektiöse Ursachen* wie bei einer akuten oder subakuten Osteomyelitis sowie *rheumatische Erkrankungen* und die nicht-bakterielle Osteitis (NBO) (56–58) kommen generell wie Traumata oder Krebserkrankungen in jeder Altersgruppe vor. Beispielsweise weisen die verschiedenen Kategorien der juvenilen idiopathischen Arthritis (JIA) eine typische Alters- und Geschlechtsverteilung auf: jüngere Mädchen überwiegen bei der Oligoarthritis (häufig vorgestellt als "das kleine Mädchen mit dem dicken Knie") und bei der Rheumafaktor-negativen Polyarthritis, während bei der B27-assoziierten, Enthesitis-assoziierten Arthritis und den Spondylarthritiden ältere Jungen überwiegen (s. Abschn. H und I; Tab. 4 und 5; rote Algorithmuspfade – H/I).
- Sowohl angeborene *Stoffwechsel- als auch zahlreiche endokrinologische Erkrankungen* wie die Fabry-Erkrankung oder die Hypophosphatasie können beispielsweise zu Osteoporose und/oder Neuropathien und konsekutive zu muskuloskelettalen Beschwerden in verschiedenen Altersgruppen führen (s. Abschn. J; Tab. 6; violette Algorithmuspfade).

A2 Vorgeschichte

Die Evaluation insbesondere folgender Aspekte ist zur systematischen Initiierung einer gezielten weiterführenden Diagnostik erforderlich (2, 9, 10, 11, 14, 17-19, 54, 59–70):

- Trauma
- Hinweise auf Kindesmisshandlung (z. B. inkonsistente Angaben zum Traumahergang)
- Respiratorischer/gastrointestinaler/urogenitaler Infekt
- sportliche Betätigung (Disziplin? Intensität?)
- Kalzium-Phosphat-Metabolismus Störung, z.B. Hypophosphatasie
- Ernährungsprofil (Vegan? Vegetarier? Lebensmittelintoleranzen? Vitaminmangel: z. B. Vit. D? Calcium-Mangel?)
- Aktuelle oder ehemalige medikamentöse Behandlungen (z. B. Vincristin - Vincristin-

Neuropathie)

- Übergewicht/Anorexie u.a. Formen der Fehlernährung (z.B. Eisenmangel)
- Hinweise auf ein „Restless-Legs-Syndrom (RLS)“ (z.B. Unruhegefühl, Kribbeln, Schmerzen in den Beinen, Bewegungsdrang, besonders in Ruhe/nachts, Familienangehörige mit vergleichbaren Beschwerden)
- Schlafstörungen
- Sekundäre Osteoporose aufgrund von Langzeiteinnahme bestimmter Medikamente (z.B. Glukokortikoide, Immunsuppressiva, Antikonvulsiva) oder von zugrunde liegenden endokrinen Erkrankungen (z.B. Hyperparathyreoidismus, Hyperkortisolismus, Diabetes mellitus)
- Psychosoziale Auffälligkeiten: Familiäre- oder Probleme im Freundeskreis, auch Schulstress und konsekutive Schlafstörungen, sowie zum Teil auch pubertätsbedingte Stimmungsschwankungen, und Depressionen können sowohl die Schmerzempfindung als auch -äußerung individuell beeinflussen sowie zur Entstehung bestimmter Schmerzverstärkungssyndrome (z.B. Fibromyalgiesyndrom) beitragen. Es bedarf daher einer ausführlichen Sozialanamnese, um ein zügiges Erkennen der Beschwerden als Schmerzverstärkungssyndrom zu ermöglichen bzw. eine ausufernde Diagnostik zu verhindern (2, 9, 10, 11, 14, 17–19, 42, 43, 47, 52, 53).
- Zugrunde liegende hämatologische Erkrankungen (z.B. Sichelzellkrankheit, Hämophilie)
- Zugrunde liegende Autoimmunerkrankungen (z.B. Dermatomyositis) sowie bestimmte Speicher- oder Stoffwechselkrankheiten (z.B. Glykogenose Typ V (McArdle: selten), myopathische Form des Carnitin-Palmitoyl-Transferase-II-Mangels, M. Fabry, Hypophosphatasie), die sich oft zunächst als Muskelschmerzen unter Belastung und erst später durch progrediente neuromuskuläre Defizite und andere Organmanifestationen präsentieren (66)
- Hinweise auf zugrunde liegende kongenitale muskuloskelettale Erkrankungen (z. B. M. Meyer bei Patienten mit V.a. M. Perthes - Familienanamnese?)
- Familien- oder eigenanamnestische Hinweise auf das Vorliegen einer hereditären Myopathie, Muskeldystrophie oder myotonen Erkrankung, die sich lange vor dem Einsetzen spezifischer Symptome mit Muskelschmerzen nach Belastung manifestieren können (66)
- Zugrunde liegende maligne Erkrankung (Begleitsymptome?)

Empfehlung	Geprüft Stand (2020)
Fieber, Nachtschweiß, Blässe, Malaise, Fatigue, Leistungsknick, Wachstums-/Gedeihstörungen, und/oder unbeabsichtigter Gewichtsverlust zum Zeitpunkt der Konsultation oder in der unmittelbaren Vergangenheit sollen im Hinblick auf das Zugrundeliegen einer malignen oder anderen Systemerkrankung als Alarmsignale interpretiert werden und immer zu einer weiteren Diagnostik veranlassen.	
Konsensstärke: 100%	

Hingegen erwecken muskuloskelettale Schmerzen mit vegetativen und funktionellen Begleitsymptomen und einem schubweisem Langzeitverlauf von mehreren Monaten, jedoch ohne eindeutiges organisches Korrelat (s. Abschn. B) eher den Verdacht auf ein chronisches Schmerzsyndrom (2, 9, 10, 11, 14, 17–19, 20–39, 42, 54, 56, 57, 67-74).

A3 Schmerzcharakteristika

Die Evaluation der individuellen Schmerzcharakteristika trägt entscheidend zum Ausschluss einer traumatischen Genese bei. Ebenso können verschiedene andere mechanische, darunter auch orthopädische, rheumatologische, infektiologische oder onkologische Ursachen oder ein chronisches Schmerzsyndrom, wie die benignen nächtlichen Beinschmerzen, anhand der Schmerzcharakteristika ausgeschlossen werden (2, 9, 10, 11, 14, 17–19). Insbesondere Faktoren wie Zeitpunkt des Auftretens (z.B. morgens – belastungsabhängig – nachts), Dauer und Verlauf (z.B. akut – episodisch – chronisch – rezidivierend – progredient), Lokalisation (z.B. Extremitäten – Wirbelsäule – gelenknah – muskulär – ossär – unilateral – bilateral – multilokulär – lokalisiert – diffus), Intensität, Trigger, erfolgreiche Linderungsmaßnahmen sowie die folgenden Aspekte spielen im Rahmen der Erhebung und Interpretation einer solchen "Schmerzanamnese" für die weitere differenzialdiagnostische Abklärung eine maßgebende Rolle:

- Ein Trauma ist die häufigste Ursache für plötzlich auftretende, lokalisierte und bei Belastung zunehmende Schmerzen mit Bewegungseinschränkung (s. Abschn. E; Tab. 1; blauer Algorithmuspfad). Diese Schmerzcharakteristika können jedoch – insbesondere bei gleichzeitigem Bestehen von typischen Begleitsymptomen – ebenso eine septische Ätiologie repräsentieren, die differenzialdiagnostisch weiterer Abklärung bedarf (s. Abschn. H; Tab. 4; roter Algorithmuspfad) (68).

Empfehlung	Geprüft Stand (2020)
Bei akut aufgetretener, lokalisierter, und belastungsabhängiger Schmerzsymptomatik mit Functio laesa soll ätiologisch zunächst sowohl ein Trauma als auch eine infektiologische Genese berücksichtigt werden.	

Konsensstärke: 100%

- Ein relativ akut auftretender, schwerer und erst nach Monaten abklingender segmentaler Schmerz kennzeichnet das seltene Syndrom der Neuralgischen Schulteramyotrophie, das aber auch bei Kindern gelegentlich beobachtet wird (75).
- Rezidivierende muskuloskelettale Schmerzen nach sportlicher Aktivität bei ansonsten uneingeschränktem Allgemeinbefinden sind häufig. Sie können Hinweise auf eine chronische Überbeanspruchung, auf eine Osteochondrosis dissecans an Knie oder Talus sowie auch auf eine aseptische Knochennekrose sein (s. Abschn. E; Tab. 1; blauer Algorithmuspfad).
- Rezidivierende belastungsabhängige Muskelschmerzen im Rahmen einer Myopathie können nach dem Zeitpunkt des Auftretens der Schmerzen differenziert werden: während der Belastung manifestieren sich seltene metabolische Myopathien (früh: McArdle, spät: CPTII-Mangel), nach der Belastung die primär myopathischen und degenerativen Erkrankungen (66).
- Mehrere Monate bestehende, schubweise und multilokulär auftretende, subjektiv als sehr stark empfundene muskuloskelettale Schmerzen ohne organisches Korrelat, weisen – insbesondere bei pubertierenden Mädchen – auf ein Schmerzverstärkungssyndrom wie die Fibromyalgie hin (14, 42) (s. Abschn. F; Tab. 2; grüner Algorithmuspfad). Allerdings gibt es auch immer wieder Malignompatienten mit genau dieser Anamnese.

Empfehlung	Geprüft Stand (2020)
Eine bösartige Erkrankung (z. B. Leukämie, Sarkom) soll vor Diagnosestellung eines chronischen Schmerzsyndroms ausgeschlossen werden (s. Abschn. G; Tab. L 14-3; roter Algorithmuspfad).	
Konsensstärke: 100%	

- Strumpf- und handschuhförmige brennende neuropathische Schmerzen sind, gelegentlich auch bei sehr jungen Kindern und insbesondere bei Jungen, das erste Symptom der Fabry-Erkrankung, die einer Behandlung mit Enzymersatz zugänglich ist (76, 77).

Empfehlung	Geprüft Stand (2020)
Bei chronischen, bilateralen, belastungsunabhängigen und nicht ausschliesslich nachts auftretenden, diffusen und gelenkfernen Schmerzen, vor allem in den unteren Extremitäten, soll ein Malignom, insbesondere eine Leukämie (s. Abschn. G; Tab. 3; roter Algorithmuspfad) berücksichtigt werden, bevor die Diagnose "Benigne nächtliche Beinschmerzen" gestellt wird (9, 24, 31, 41–47, 50–52).	
Konsensstärke: 100%	

- Regelmäßig wiederkehrende, lokalisierte Knochen-, Gelenk- oder Rückenschmerzen mit oder ohne Begleitsymptomatik, lassen an eine nicht-bakterielle Osteitis (NBO) denken.

Empfehlung	Geprüft
------------	---------

	Stand (2020)
Vor der endgültigen Diagnosestellung der insgesamt seltenen NBO sollen eine bakterielle subakute Osteomyelitis, ein benigner Knochentumor oder ein Malignom ausgeschlossen werden (s. Abschn. H; Tab. 5; roter Algorithmuspfad).	
Konsensstärke: 100%	

- Beschwerden, die länger als 6 Wochen bestehen, oft mit Morgensteifigkeit einhergehen und bei Belastung abnehmen, sprechen für einen rheumatischen Prozess.

Empfehlung	Geprüft Stand (2020)
Bei Gelenkschmerzen, über die zum Beispiel kurz nach einer Pharyngitis (z.B. Streptokokkenangina), einem gastrointestinalen oder auch urogenitalen Infekt geklagt wird, soll ätiologisch primär an eine peri-/parainfektöse Arthritis, und eher nicht an ein rheumatisches Fieber gedacht werden (Tab. 5; roter Algorithmuspfad – I) (11, 15, 69, 72, 73).	
Konsensstärke: 100%	

- Rezidivierende oder persistierende Rückenschmerzen, Schmerzen im Bereich des Schultergürtels, der oberen Extremitäten bzw. Rückenschmerzen mit radikulärer Ausstrahlung sind, insbesondere bei Jugendlichen, sind nicht selten Folge verminderter körperlicher Aktivität (32, 33, 34, 36, 38, 39, 70). Wir empfehlen jedoch, diese Schmerzen nicht unmittelbar als Haltungsdefizite infolge einer regelmäßigen Tätigkeit am Computer (Videospiele, soziale Media etc.) oder dem passiven Sitzen vor dem Fernseher zu interpretieren, denn diese – wenn auch anamnestisch bestätigten – Tätigkeiten korrelierten bisher im Rahmen verschiedener Studien nicht mit der Entstehung muskuloskelettaler Schmerzen in dieser Altersgruppe (15, 74, 78).

Empfehlung	Geprüft Stand (2020)
Bei chronisch rezidivierenden bzw. persistierenden Rücken-, Schulter- und Armbeschwerden sollen sowohl orthopädische Ursachen, ein spinaler Tumor als auch eine Infektion ausgeschlossen werden.	
Konsensstärke: 100%	

B KÖRPERLICHE UNTERSUCHUNG

Unabhängig davon, welche Verdachtsdiagnose aufgrund der Anamnese besteht, ist bei der Erstkonsultation eine komplette körperliche Untersuchung (mit neurologischer, Muskel- und Gelenkuntersuchung) unverzichtbar, denn sie trägt entscheidend zur weiteren Differenzierung zwischen mechanischer, schmerzverstärkender oder systemischer Natur der Schmerzsymptomatik bei (13, 14, 62, 63, 67).

Empfehlung	Geprüft Stand (2020)
Bei einem Patienten mit frischem Trauma bzw. Verdacht auf eine Fraktur soll die Untersuchung auf den Status von Durchblutung, Motorik, Sensibilität und die Betrachtung einer Fehlstellung	

reduziert sein. Die typischen sicheren Frakturzeichen wie Fehlbeweglichkeit und Krepitation sollen nicht geprüft werden.
--

Konsensstärke: 100%

- Unsichere Frakturzeichen wie Schwellung, Druckschmerz und Funktionseinschränkung bedürfen der vorsichtigen Untersuchung, um eine klinische Eingrenzung vornehmen zu können.
- Bestimmte Symptome und Befunde bei Patienten mit muskuloskelettalen Schmerzen weisen auf eine systemische Grunderkrankung hin und sind daher als Alarmsignale zu interpretieren. Zu diesen Alarmsignalen gehören folgende Hautveränderungen (2, 9, 10, 56-58, 72):
 - Gottron-Papeln bei Dermatomyositis
 - Café-au-lait-Flecken beim McCune-Albright-Syndrom
 - Erythema marginatum beim (seltenen) akuten rheumatischen Fieber
 - Kleinfleckiges, blassrotes Exanthem auf Oberkörper und Oberschenkeln bei systemischer Form der JIA
 - Palmoplantare Pustulose bei NBO
 - Schmetterlingserythem, Exanthem oder Purpura beim SLE
 - Infiltrate/Hautblutungen bei Purpura Schönlein-Henoch
 - Blässe bei einer (Tumor- oder Infekt-) Anämie, Hämatome und Petechien bei Leukämien.
- Eine Beteiligung von weiteren Organen, wie z.B. eine *Hepatosplenomegalie*, *Lymphadenopathie* oder *neurologische Defizite* sind ein wichtiger Hinweis auf das Vorliegen einer Systemerkrankung (2, 9, 11, 29, 30) (Tab. 3 bis Tab. 5; rote Algorithmuspfade).

B1 Allgemeinzustand (AZ)

Bei der Erfassung des AZ handelt es sich um die Beurteilung der physischen, emotionalen und psychischen Gesamterscheinung des Kindes oder Jugendlichen, die subjektiv vom Untersucher und basierend auf dessen Erfahrungen erhoben wird.

Empfehlung	Geprüft Stand (2020)
Ein Kind / Jugendlicher mit muskuloskelettalen Schmerzen und Malaise soll mehr Beunruhigung erzeugen als ein Patient mit unbeeinträchtigtem Allgemeinzustand.	
Konsensstärke: 100%	

B2 Gelenk-/Muskeluntersuchung

Empfehlung	Geprüft Stand (2020)
------------	-------------------------

Die muskuloskelettale Untersuchung sollte insbesondere folgende Diagnostik beinhalten:

- Bestimmung von Extremitätenlängen
- Funktionsprüfung sowohl von betroffenen als auch benachbarten Gelenken (diese Untersuchung soll bei Patienten nach Trauma/mit Verdacht auf eine Fraktur eingeschränkt sein, s. o.)
- Evaluation von Muskelumfang, Muskelkraft, - Konsistenz, Relaxationsfähigkeit
- Muskel-/Sehnenverkürzungen und Kontrakturen
- Gangbild und Wirbelsäule
- Fußstellung
- Identifikation von schmerzhaften Druckpunkten ("tender points") (außer bei Traum-Anamnese: nur Inspektion, keine Palpation)

Konsensstärke: 100%

Dadurch kann u.a. zwischen muskuloskelettalen Schmerzen differenziert werden, die entweder durch Beinlängendifferenzen (z.B. idiopathisch, posttraumatisch oder bei Klumpfuß), Arthritis oder Myositis, insbesondere durch die benigne akute Myositis des Kindesalters, die mit hochakuten Schmerzen im Bein einhergeht, verursacht sein können. Andere Myositiden werden in der pädiatrischen Praxis eher selten gesehen. Beinlängendifferenzen gehen oft mit *Hüft- und/oder Knieschmerzen* einher. Spezifische Zeichen einer Arthritis sind insbesondere *lokale Entzündungszeichen*, sowie eine *eingeschränkte Gelenkfunktion mit Schonhaltung oder Flexionshaltung* (31, 39) (s. Abschn. H; Tab. 5; roter Algorithmuspfad). Septische Arthritiden gehen oft mit einer schmerzhaften Pseudoparalyse, chronische Arthritiden nicht selten mit Gelenkkontrakturen und lokaler Muskelatrophie einher. Schmerzhaftes Muskel- und Sehnenansätze ohne zusätzliche körperliche Auffälligkeiten weisen nach Ausschluss einer entzündlich rheumatischen Erkrankung auf ein Fibromyalgiesyndrom hin (s. Abschn. F; Tab. 2; grüner Algorithmuspfad). Bei primären Muskelerkrankungen kann die Verteilung der Atrophien (proximal vs. distal, fokal, segmental), eine „Pseudohypertrophie“ und vermehrte Konsistenz (Duchenne, Becker), verminderte Relaxationsfähigkeit (Myotonie) und charakteristische Kontrakturen (Equinovarus, Hüften, Knie) Hinweise auf die wahrscheinliche Diagnose geben. Wir empfehlen, die Gelenkbeweglichkeit (außer bei Verdacht auf ein zugrunde liegendes Trauma) zur Reproduzierbarkeit im Verlauf sowie zur Vereinheitlichung der von verschiedenen Untersuchern erhobenen Befunde dem Standard entsprechend nach der Neutral-Null-Methode zu dokumentieren.

Empfehlung	Geprüft Stand (2020)
Das ermittelte Bewegungsausmaß eines Gelenkes soll sowohl mit dem physiologischen Bewegungsausmaß („range of motion, rom“) als auch mit dem der (nicht erkrankten) Gegenseite verglichen werden.	
Konsensstärke: 100%	

Die Untersuchungsbögen aus der Erwachsenenorthopädie sind auch in der Kinderorthopädie gebräuchlich. Standarduntersuchungsbögen (Messblatt obere Extremität/Messblatt untere Extremität) finden sich unter: https://www.dguv.de/de/ihr_partner/aerzte_wl/index.jsp.

C LABORDIAGNOSTIK

Bei pädiatrischen Patienten mit muskuloskelettalen Schmerzen und sowohl in der Anamnese (s. Abschn. A) als auch während der körperlichen Untersuchung (s. Abschn. B) erhobenen deutlichen Hinweisen auf eine mechanische bzw. traumatische Genese (s. Abschn. E, Tab. 1; blauer Algorithmuspfad) bzw. fehlendem somatischen Korrelat kann zur Diagnosestellung und Therapieplanung auf eine Labordiagnostik meist verzichtet werden (47). Das Fibromyalgiesyndrom ist als Ausnahme zu berücksichtigen (s. Abschn. F, Tab. 2; grüner Algorithmuspfad).

Empfehlung	Geprüft Stand (2020)
Muskuloskelettale Schmerzen mit Verdacht auf eine zugrunde liegende systemische Erkrankung (s. Abschn. G–I, Tab. 3 bis Tab. 5; rote Algorithmuspfade) sollen labordiagnostisch abgeklärt werden.	
Konsensstärke: 100%	

Im Sinne einer gezielten und effektiven Labordiagnostik empfehlen wir, folgende Aspekte besonders zu berücksichtigen:

- Die Bestimmung von antinukleären Antikörpern (ANA) und Rheumafaktor (RF) ist sinnvoll, wenn eine rheumatologische Genese der Schmerzsymptomatik anamnestisch und klinisch wahrscheinlich ist, das heißt, nachdem eine infektiöse oder onkologische Ätiologie ausgeschlossen wurde (11, 15, 69, 79–81). Wichtige weiterführende Informationen liefern in diesem Zusammenhang das Blutbild mit Differenzialblutbild, die Bestimmung von C-reaktivem Protein (CRP), Blutsenkungsgeschwindigkeit (BSG), Laktatdehydrogenase (LDH), Kreatinkinase und Harnsäure, alkalische Phosphatase, Kalzium, Phosphat und Kreatinin im Serum, bei Auffälligkeiten ggf. ergänzt durch die entsprechenden Werte im Urin (2, 9, 10, 11, 14).
- Ein *pathologischer Kalzium-Phosphat-Metabolismus* kann auf eine zugrunde liegende Hypophosphatasie bzw. eine Rachitis/Osteomalazie hinweisen, eine *erniedrigte alkalische Phosphatase* unter anderem auf eine Hypophosphatasie und eine erhöhte alkalische Phosphatase auf eine Rachitis.
- Eine *erhöhte Laktatdehydrogenase (LDH)* im Serum kann – auch bei fehlenden Blutbildveränderungen – einerseits mit einer rheumatischen Erkrankung, andererseits mit einem Malignom assoziiert sein (36). Letzteres soll vor der Diagnosestellung einer rheumatischen

Erkrankung, ausgeschlossen werden (21, 22, 31, 32, 39).

- Eine *erhöhte Creatinkinase (CK)* im Serum findet sich nach akuten Muskelverletzungen und auch intramuskulären Injektionen, spricht ansonsten aber für das Vorliegen einer Muskeldystrophie, metabolischen Myopathie oder Myositis. Im Frühstadium zeigt die Duchenne Dystrophie immer eine $CK > 3000 \text{ U/l}$, geringere Erhöhungen sprechen für eine „gutartigere“ Erkrankung.
- Ein *erhöhtes CRP in Kombination mit einer Leukozytose* im Blutbild eines Kindes mit akutem Auftreten der muskuloskelettalen Schmerzsymptomatik und mit klassischen Entzündungszeichen hingegen weist stark auf einen entzündlichen Prozess (septische Arthritis, Osteomyelitis) hin (Abschn. H, Tab. 4; roter Algorithmuspfad) (29).
- *Subtile Veränderungen im Blutbild mit Differenzialblutbild*, wie beispielsweise die *Zytopenie nur einer einzigen Zellreihe (oder unterer Normbereich)* können auch bei Fehlen von Blasten eine Leukämie anzeigen (21, 22, 24), insbesondere dann, wenn die Schmerzen anamnestisch hauptsächlich nachts auftreten und/oder von einer Zusatzsymptomatik und/oder einer Hepatosplenomegalie begleitet werden (2, 9, 11, 29, 30). Ein normales Blutbild schließt allerdings eine Leukämie nicht aus. Daher empfehlen wir, bei klinischem Verdacht, immer eine Knochenmarkuntersuchung zu deren Ausschluss durchzuführen. Dies gilt insbesondere vor dem Einsatz von Glukokortikoiden zur Behandlung einer möglicherweise zugrunde liegenden rheumatischen Erkrankung.
- Ein *erniedrigtes Ferritin im Serum* kann Hinweis auf eine Eisenmangelanämie als Ursache eines RLS sein (Abschn. J, Tab. 6; violetter Algorithmuspfad) (54).

D BILDGEBENDE DIAGNOSTIK

Empfehlung	Geprüft Stand (2020)
Bei auffälligem körperlichem Untersuchungsbefund (blaue/rote Algorithmuspfade), bei einer Begleitsymptomatik und/oder bei pathologischen Laborwerten (rote Algorithmuspfade) soll weiterführend eine bildgebende Diagnostik erfolgen.	
Konsensstärke: 100%	

Wir empfehlen dazu folgende Indikationen respektive bildgebende Verfahren nach Alter und Symptomatik auszuwählen, vor allem auch mit dem Ziel, eine unnötige Strahlenexposition des Patienten zu vermeiden:

- Die *Nativröntgenaufnahme* der symptomatischen Region in zwei Ebenen ist, vor allem wenn eine operative Therapie geplant ist, die Basis bei der bildgebenden Diagnostik. Bei einer Trauma-Anamnese sollen außerdem die benachbarten Gelenke abgebildet werden. Dabei soll

berücksichtigt werden, dass die Sensitivität einer Röntgenaufnahme in bestimmten Regionen (z.B. Brustwirbelsäule, Beckenskelett) nicht ausreichend ist, um eine pathologische Knochenveränderung sicher auszuschließen. Bei begründetem Verdacht oder auffälligem/unschlüssigem Röntgenbefund sollte z.B. nach Konsultation mit Fachkollegen aus der (Kinder)-Traumatologie weiterführend eine Magnetresonanztomographie (MRT) erfolgen. Mittels *Nativröntgenaufnahmen* oder MRT der betroffenen Regionen lassen sich Veränderungen bei einer Fraktur (inklusive einer pathologischen Fraktur bei juvenilen Knochenzysten oder systemischen Skeletterkrankungen wie Osteomalazie oder Osteogenesis imperfecta), einem Osteoidosteom oder einem Malignom wie einem Osteosarkom, einer Langerhans-Zell-Histiozytose (LCH), seltener metaphysäre Bänderungen und andere, eher unspezifische Zeichen bei einer Leukämie oder einem Lymphom durch jeweils typische radiologische Zeichen bestätigen (2, 9, 10, 11, 14, 82).

Zur *Verlaufskontrolle* kann eine Nativröntgenaufnahme in einer Ebene erfolgen, wie beispielsweise bei einer Ganzaufnahme der Wirbelsäule p.a. zur Vermessung des Cobb-Winkels bei einer Skoliose. Auch bei Vorliegen einer Hüftdysplasie ist die a.p.-Aufnahme zur Kontrolle der knöchernen Formgebung und/oder zur Messung des Pfannendachwinkels (Beckenübersicht) zur Verlaufsbeurteilung in der Regel ausreichend. Bei klinisch eindeutiger Beinlängendifferenz > 1 cm ist eine Ganzbein-Standaufnahme zur exakten Messung und Therapieplanung erforderlich, sofern eine operative Korrekturmaßnahme konkret in Planung ist (siehe auch: <https://www.awmf.org/leitlinien/detail/ll/064-019.html>).

Die *Sonografie* kann bei entsprechender Expertise des Untersuchers bei vielen Fragestellungen eingesetzt werden und dabei wichtige Hinweise auf die Ursache muskuloskelettaler Beschwerden (einschließlich Frakturen) liefern. Insbesondere bei der Beurteilung von Weichteil- und Gelenkprozessen kann sie hilfreich und bei traumatisch, entzündlich oder tumorös bedingten Veränderungen für das weitere Vorgehen in Diagnostik und Therapie wegweisend sein (z.B. Differenzierung subperiostaler Flüssigkeit wie Abszess oder Hämatom, Darstellung von Gelenkergüssen bei Coxitis fugax, Juveniler idiopathischer Arthritis) (80-84). An den Extremitäten werden v.a. Linearsonden eingesetzt, im Bereich der Wirbelsäule wird je nach Kindesalter mit Linear- oder Sektorsonden gearbeitet (85, 86).

- *Weitere bildgebende Verfahren* sind hilfreich bei der Abklärung anderer Verdachtsdiagnosen. Die MRT ist hoch sensitiv im Hinblick auf spezifische Trauma-bedingte Läsionen wie "bone bruises" (i.e. Ödem und Blutung im spongiösen Knochen wie Knie- oder Sprunggelenk), Stressveränderungen sowie entzündliche Prozesse wie die subakute bakterielle epiphysäre Osteomyelitis (87) oder die nicht bakterielle Osteitis (NBO) bzw. die chronisch rekurrende

multifokale Osteomyelitis (CRMO), und ist vor allem bei unklarer Befundkonstellation indiziert. Zunehmend wird die MRT auch bei der Differenzierung degenerativer und entzündlicher Muskelerkrankungen eingesetzt (88). Bei einer Leukämie findet man häufig diffuse Knochenmarkveränderungen. Die Computertomographie (CT) wird in Einzelfällen bei diagnostischen/therapeutischen Interventionen bzw. komplexen gelenknahen Frakturen eingesetzt (89-91).

- Durch eine *Echokardiographie* werden kardiale Begleitsymptome rheumatischer Erkrankungen (Klappenveränderungen, Perikarditis) frühzeitig erkannt und können entsprechend behandelt werden.

E NICHTENTZÜNDLICHE, MECHANISCH VERURSACHTE

MUSKULOSKELETTALE ERKRANKUNGEN (1–17, 48–51, 62, 64, 82, 92–104)

Typische Charakteristika (blauer Algorithmuspfad): belastungsabhängige, meist akut aufgetretene Schmerzen mit somatischem Korrelat bei gutem oder nur leicht reduziertem AZ

Tabelle 1. Differenzialdiagnosen in der Gruppe nichtentzündlicher, mechanisch verursachter muskuloskelettaler Erkrankungen

Diagnose	Differenzialdiagnostisch relevante Informationen/Leitsymptome	Zusatzinformationen	Empfohlene Diagnostik
Fraktur (Fx)	<ul style="list-style-type: none"> - anamnestisch: klarer Unfallhergang - sichere Fx-Zeichen: <ul style="list-style-type: none"> ▪ sichtbare Fehlstellung ▪ offene Fraktur - unsichere Fx-Zeichen: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Schwellung ▪ Druckschmerz ▪ Funktionseinschränkung - altersabhängige Charakteristika: <ul style="list-style-type: none"> a) hinkendes Kleinkind mit Schienbeindruckschmerz: → distale, undislozierte Spiral-Fx der Tibia (häufigste Tibia-Fx bei Kindern, so genannte „Toddler-Fraktur“)? → Grünholz-Fx? (btr. neben langen Röhren- häufig auch Mittelfußknochen) b) hinkendes Klein-/Schulkind mit Druckschmerz über einer Epiphyse: → Salter-Harris-Fx? (seltene Fx der langen Röhrenknochen, immer Trauma-Anamnese) 	<p>Cave: Misshandlung!</p> <ul style="list-style-type: none"> - (bei Verdacht: bildgebende Diagnostik entsprechend der S3-Kinderschutzleitlinie) <p>AWMF-Leitlinien: https://www.awmf.org/uploads/tx_szleitlinien/027-069I_S3_Kindemisshandlung-missbrauch-vernachlaessigung-Kinderschutzleitlinie_2019-02_1_01.pdf https://www.awmf.org/uploads/tx_szleitlinien/064-019I_S1_Trauma-muskuloskelettales-Systeme-Kinder-Jugendliche-Bildgebende-Diagnostik_2019-07.pdf</p>	<p>klinisch radiologisch Nativröntgen mit angrenzenden Gelenken in 2 Ebenen [a), b), c)]</p> <p>Röntgenkontrolle, MRT bei unklarem Röntgenbefund (MRT mit ödemsensitiven Sequenzen; Kontrastmittelgabe nur bei auffälligem Nativbefund)</p> <p>CT bei komplexen Frakturen mit multiplanarer Rekonstruktion</p> <p>Sonografie (bei entsprechender Expertise des Untersuchers)</p>

	c) Jugendliche(r) mit akuten Rückenschmerzen bei Hebebewegungen: → Apophysenring-Fx?		
Gelenkhypermobilität	<ul style="list-style-type: none"> - meist Schulkinder vor und Mädchen in der Pubertät - Schmerzen hauptsächlich nach körperlicher Aktivität - oft adipöser und hyperagiler Habitus - pathologische Überstreckbarkeit verschiedener Gelenke 	Daran denken: potenziell zugrunde liegende Kollagenosen (Ehlers-Danlos-/Marfan-Syndrom)	klinisch
Patellofemorale Dysfunktion (z.B. bei Chondropathia patellae, kongenitalen Synovial-falten, habitueller Patellaluxation)	<ul style="list-style-type: none"> - Knieschmerzen (meist retropatellär und beim Treppensteigen/-herabgehen) - positives Patellazeichen - häufig assoziiert mit Genua valga 	Differenzialdiagnosen: <ul style="list-style-type: none"> - aseptische Knochennekrosen (M. Osgood-Schlatter (s.u.)) - Osteochondrosis dissecans des Kniegelenks (s.u.) 	klinisch radiologisch (z.B. Sonografie zur Gelenkbeurteilung, ggf. MRT zur Frage der Synovialfalte)
Osteochondrosis dissecans (Femur/ Knie/Talus/Sprung-gelenk)	<ul style="list-style-type: none"> - besonders ältere, meist agile und sportlich aktive Kinder (insbesondere Laufsportarten) - chronische Knie- und/oder Sprunggelenksschmerzen bei oder nach Belastung ohne eindeutige Lokalisationsangabe - keine oder diskrete Ergussbildung - keine typischen, pathognomonischen Symptome - keine reproduzierbaren Schmerztests - oft blockierte Gelenkfunktion aufgrund eingeklemmter Gelenkmaus 	Differenzialdiagnosen: <ul style="list-style-type: none"> - Malignom (s. G, Tab. 3) - chronische Osteomyelitis - aseptische Knochennekrosen (M. Osgood-Schlatter, s.u.) 	radiologisch (Nativröntgen des Gelenks in 2 Ebenen und MRT mit und ohne Kontrastmittelanwendung)
Überbeanspruchung	<ul style="list-style-type: none"> - Klein- und Vorschulkinder mit lokalisierten Schmerzen nach Trampolinspringen: z.B. Ermüdungsfraktur? - ältere Kinder/Jugendliche mit lokalisierten Schmerzen nach sportlicher Aktivität, z.B.: <ul style="list-style-type: none"> a) Rückenschmerzen → Spondylolyse? → Entzündung? → Tumor? b) Bandscheibenprolaps? c) Ellenbogenbeschwerden und Druckschmerzhaftigkeit der Ansätze von Unterarmbeugern/-streckern: → Epikondylitis? 	Differenzialdiagnosen: <ul style="list-style-type: none"> - Malignome (s. G, Tab. 3) - aseptische Knochennekrosen (Mm. Osgood-Schlatter, Panner, Scheuermann, Köhler, Kienböck, s.u.) - Osteomyelitis (s. H, Tab. 4) 	klinisch [a), b), c), d)] radiologisch [a)] (Nativröntgen in 2 Ebenen; alternativ MRT mit ödemsensitiver Sequenz [a-d]: sehr sensitiv; Sonografie zur Orientierung [b), c), d)]

	<p>d) Kniebeschwerden: → Bandverletzung?</p> <p>e) (beidseitige) Schmerzen in der Ferse → Sever's Krankheit (Calcaneale Apophysitis)?</p> <p>f) Schambeinastreizung und Insertionstendinopathie der Spina iliaca bei Fußballspielern ?</p> <p>g) Tendovaginitis nach intensivem Gebrauch von Spielkonsolen, Smartphones etc.</p>		
<p>Coxitis fugax (Transiente Synovitis/ „Hüftschnupfen“)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - hinkendes Klein-/Schulkind (5.–6. Lebensjahr) mit Schmerzen in Leiste und/oder Knie - kurze Anamnese (< 3 Wochen, meist wenige Tage) - anamnestisch oft viraler Infekt der oberen Luftwege - schmerzhaft eingeschränkte Hüftbeweglichkeit - spontane Schonhaltung in leichter Flexion, Abduktion und Außenrotation - Spontanremission meist nach einer Woche, spätestens nach etwa 2–3 Wochen 	<p>Spontanremission nach etwa 2 Wochen</p> <p>Differenzialdiagnosen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - bakterielle Coxitis (s. H, Tab. 4) - JIA (s. I, Tab. 5) 	<p>radiologisch</p> <p>Hüftsonografie zur Beurteilung der Femurkapsel-distanz bzw. zur Differenzialdiagnostik bei persistierenden Beschwerden; MRT bei persistierenden Beschwerden zum Ausschluss anderer Ursachen</p>
<p>M. Perthes (M. Legg-Calvé-Perthes – aseptische Nekrose der Hüftkopf-epiphyse beim Kind)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - hinkendes Klein-/Schulkind (5.–6. Lebensjahr) mit Schmerzen in Leiste und/oder Knie - lange Anamnese (> 3 Wochen) - betrifft bei 10% der Kinder auch das kontralaterale Bein - beginnende Atrophie der Glutäal- und Oberschenkelmuskulatur - positives Viererzeichen 	<p>Differenzialdiagnosen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - bakterielle Coxitis - epiphysäre Dysplasien (insbesondere Typ Meyers) <p>Zugrunde liegende kongenitale Skelettdysplasien (4-10% der Patienten mit M. Perthes):</p> <ul style="list-style-type: none"> - multiple epiphysäre Dysplasie (M. Meyer) - spondyloepiphysäre Dysplasie <p>Komplikationen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • subchondrale Fx • Koxarthrose 	<p>klinisch</p> <ul style="list-style-type: none"> - Druckschmerz in der Leistenregion - funktionelle oder anatomische Beinlängendifferenz - functio laesa des betroffenen Hüftgelenks - bei zugrunde liegender kongenitaler Skelettdysplasie: weniger ausgeprägte bzw. oft fehlende Symptome, jedoch andere Zeichen der Grunderkrankung (z. B. familiärer Kleinwuchs bei M. Meyer) <p>radiologisch</p> <p>frühzeitige Diagnostik mittels MRT (ggf. auch hüftsonographisch: persistierende</p>

			Ergussbildung) - bei zugrunde liegender kongenitaler Skelettdysplasie negativer MRT-Befund Nativröntgen (z. B. nach Lauenstein) erst nach Wochen positiv bei zugrunde liegender kongenitaler Skelettdysplasie meist symmetrische Indizien
Epiphysiolysis Capitis Femoris (ECF)	<ul style="list-style-type: none"> - hinkendes älteres Kind/Jugendliche(r) (10–14 Jahre, oft übergewichtig) <ul style="list-style-type: none"> a) <i>ECF acuta</i>: plötzlicher, schmerzhafter Stich in der Leiste, danach Bein in schmerzhafter Flexions- und Außenrotationsstellung b) <i>ECF lenta</i>: chronischer, persistierender Schmerz, diffus oder in Knie und/oder Oberschenkel, Bein verkürzt und außenrotiert; positives Drehmann-Zeichen c) <i>ECF „acute on chronic“</i>: seit Wochen Beschwerden, plötzliche Verstärkung (Abrutsch) nach Bagateltrauma 	Cave: <ul style="list-style-type: none"> - akute Hüftkopfnekrose (8–10%)! - langfristig Deformierung des Hüftkopfes und Arthrose! Differenzialdiagnosen: <ul style="list-style-type: none"> - Coxitis fugax (s.o.) - M. Legg-Calvé-Perthes (s.o.) 	radiologisch (Nativröntgen: Beckenübersicht, betroffene Hüfte in Lauenstein-Projektion und Gegenseite zum Ausschluss bilateraler Epiphysiolysis)
Apophysitis der 5. Metatarsalbasis (Osteochondrose im Bereich des Ansatzes der Peroneus brevis-Sehne; Iselin-Krankheit)	<ul style="list-style-type: none"> - belastungsabhängige Schmerzen im Bereich der Fußaussenseite (zunehmend bei sportlicher Aktivität, insbesondere Rennen und Springen), Erleichterung in Ruhe - Hinken und Fuß-Schmerzen, wenn Schuhe getragen werden 	Differenzialdiagnosen: <ul style="list-style-type: none"> - Avulsions-Fx des 5. Metatarsum (Knochensplitter an Peroneus brevis-Sehne) - Jones-Fx (distaler als Avulsions-Fx: im Bereich d. metaphysären-diaphysären Übergangs) - metatarsale Stress-Fx (im Bereich d. metaphysären-diaphysären Übergangs; nach chronisch-wiederholtem Trauma i. R. sportlicher Aktivität) - symptomatisches Os vesalianum pedis (selten; runder Extra-Knochen in der Peroneus brevis-Sehne) 	klinisch <ul style="list-style-type: none"> - Anamnese - prominente / geschwollene 5. Metatarsalbasis - Druckschmerz über der Tuberositas der 5. Metatarsalbasis radiologisch (Nativröntgen: laterale Schrägaufnahme zur Darstellung der Apophyse)
M. Osgood-Schlatter	<ul style="list-style-type: none"> - häufigste Ursache für 	Differenzialdiagnosen:	klinisch

(aseptische Osteonekrose der Tuberositas Tibiae)	Knieschmerzen bei älteren, Kindern/Jugendlichen (10–14 Jahre, meist sportlich aktiv) <ul style="list-style-type: none"> - Knieschmerzen bei Belastung, Anspannen der Oberschenkelmuskulatur, Druck auf Schienbeinrand unterhalb der Patella - Besserung in Ruhe 	<ul style="list-style-type: none"> - patellofemorale Dysfunktion (s.o.) - Epiphysiolysis capitis femoris lenta (s.o.) Ursache: <ul style="list-style-type: none"> - Überbeanspruchung (s.o.) 	radiologisch (Nativröntgen in 2 Ebenen; Sonografie hilfreich; MRT oft nicht notwendig)
M. Panner (juvenile aseptische Osteonekrose des Capitulum Humeri)	<ul style="list-style-type: none"> - Schulkinder und Jugendliche (meist sportlich aktiv) - Druck- und Belastungsschmerzen im radialen Bereich des Ellenbogengelenks - Besserung in Ruhe 	Differenzialdiagnosen: Osteochondrosis dissecans des Ellenbogengelenks (s.o.) Ursache: Überbeanspruchung (s.o.)	klinisch radiologisch (Nativröntgen in 2 Ebenen; MRT ist diagnostisch bei unklarem Befund)
M. Köhler (aseptische Osteochondro-nekrose des Os naviculare)	<ul style="list-style-type: none"> - Schulkinder und Jugendliche (meist sportlich aktiv) - Vor- bzw. Mittelfußschmerzen bei Belastung - Schonhinken - Belastung des äußeren Fußrandes - Schwellung des Vorfußes - Schmerzen bei der Fußabrollbewegung - Kontrakturen der Zehen 	Cave: Arthrose!	klinisch radiologisch (MRT mit ödemsensitiver Sequenz bei Konsequenz; Nativröntgen nicht wegweisend)
M. Scheuermann	Jugendliche(r) mit lumbalen Rückenschmerzen, Kyphose	Differenzial-diagnosen: <ul style="list-style-type: none"> - Malignome (s. G, Tab. 3) - Überbeanspruchung (s.o.) 	klinisch radiologisch (Nativröntgen mit seitlicher Wirbelsäulenaufnahme: vor allem thorakolumbalen Übergang; ggf. MRT zur Differenzierung)
Osteoidosteom	<ul style="list-style-type: none"> - mehr Jugendliche als Kinder - nächtliche Schmerzattacken in den Beinen und/oder der Wirbelsäule - gutes Ansprechen auf nicht-steroidale Antirheumatika (NSAR) - Spontanremissionen sind beschrieben 	Differenzialdiagnosen: <ul style="list-style-type: none"> - andere gutartige Tumoren (z.B. aneurysmatische Knochenzyste, Osteoblastom, Chondroblastom, Fibrom) - Malignome (s. G, Tab. 3) - bakterielle Infektion (s. H, Tab. 4) - NBO (s. I, Tab. 5) 	radiologisch (Nativröntgen; MRT mit Kontrastmittel, CT zur Therapieplanung, Knochenszintigraphie)
Beinlängendifferenz	Knie- und/oder Hüftschmerzen	<ul style="list-style-type: none"> - idiopathisch - posttraumatisch - bei Klumpfuß 	klinisch (mit der "Brettchenmethode") radiologisch (Nativröntgen der symptomatischen Region-a.p.; bei

			eindeutiger Differenz > 1 cm außerdem Ganzbein- Standaufnahme bei Planung einer operativen Korrekturmaß-nahme)
--	--	--	--

F CHRONISCHE SCHMERZSYNDROME (1–17, 41–47, 52–54, 62–68, 105)

Typische Charakteristika (grüner Algorithmuspfad): chronische muskuloskelettale Schmerzen ohne somatisches Korrelat

Tabelle 2. Häufige Differenzialdiagnosen in der Gruppe Schmerzverstärkungssyndrom

Diagnose	Differenzialdiagnostisch relevante Informationen/Leitsymptome	Zusatzinformationen	Empfohlene Diagnostik
Juveniles Fibromyalgiesyndrom	<ul style="list-style-type: none"> - meist jugendliche Mädchen - oft positive Familienanamnese - chronische, idiopathische, starke, multifokale Muskelschmerzen seit mehr als 6 Monaten (insbesondere bei Palpation von definierten Druckpunkten: „tender points“) - häufig vegetative/funktionelle Begleitsymptomatik (z.B. Wetterfühligkeit, Ängstlichkeit, Colon irritabile) - bis auf o.g. Druckpunkte (hinweisend, nicht beweisend) unauffällige körperliche Untersuchung - lang anhaltende Problematik 	Differenzialdiagnosen: <ul style="list-style-type: none"> - Somatisierungsstörung nach Missbrauch - RLS - (s. J, Tab. 6) - Malignom (s. G, Tab. 3) 	klinisch (incl. psychologische Evaluation gemäß d) „Depressionsinventar für Kinder- und Jugendliche (DIKJ)“; „Angstfragebogen für Schüler (AFS)“; e) AWMF-Leitlinie: http://www.awmf.org/leitlinien/detail/ll/041-004.html labordiagnostisch (Ausschluss einer Entzündung, einer Stoffwechselerkrankung oder eines Eisenmangels)
Benigne nächtliche Beinschmerzen	<ul style="list-style-type: none"> - meist Klein-/Grundschul Kinder - starke, abendliche/nächtliche, über > 3 Monate rezidivierende Gliederschmerzen (meist Schienbeine und Waden, beidseits) mit beidseitigen, oft 	Differenzialdiagnosen: <ul style="list-style-type: none"> - NBO (s. I, Tab. 5) - gutartige Tumoren (z.B. Osteoidosteom, aneurysmatische Knochenzyste, Osteoblastom, Chondro- 	klinisch

	auch wechselseitigen Beschwerden sowie schmerzfreien Intervallen (Tage bis Wochen) - charakteristisch ist die völlige Beschwerdefreiheit am nächsten Morgen - unauffällige körperliche Untersuchung - keine Begleitsymptomatik - selbstlimitierender Verlauf	blastom, Fibrom) (s. E, Tab. 1) - Malignom (s. G, Tab. 3) - RLS (s. J, Tab. 6)	
--	---	--	--

G MALIGNOM (20–39, 106, 107)

***Typische Charakteristika (roter Algorithmuspfad – G):** akute oder chronisch progrediente muskuloskelettale Schmerzen mit Begleitsymptomatik (z.B. Symptomprogredienz, Anämie, Blutungszeichen, multiple Organbeteiligung)*

Tabelle 3. Häufige Differenzialdiagnosen in der Gruppe Malignome

Diagnose	Differenzialdiagnostisch relevante Informationen/Leitsymptome	Zusatzinformationen	Empfohlene Diagnostik
Akute lymphoblastische Leukämie (ALL) Akute myeloische Leukämie (AML)	<ul style="list-style-type: none"> - ALL - Häufigkeitsgipfel: Kinder zwischen dem 1. und 5. Lebensjahr - AML - Kleinkinder und Anstieg der Häufigkeit bei Jugendlichen - Zytopenie (oft subtil, i.e. nur eine Zellreihe betreffend, im Frühstadium oft keine Blasten im Blutbild) - erhöhte LDH - Zusatzsymptomatik (s. B) - diffuse Schmerzen häufig nachts - Gehverweigerung - Blutungszeichen - Lymphadenopathie 	Cave: <ul style="list-style-type: none"> - häufigste maligne Erkrankung bei Kindern und Jugendlichen! - bei inadäquater Behandlung infauste Prognose! AWMF-Leitlinie ALL https://www.awmf.org/leitlinien/detail/ll/025-014.html AWMF-Leitlinie AML https://www.awmf.org/leitlinien/detail/ll/025-031.html Differenzialdiagnosen:	klinisch labordiagnostisch (s. C) zytologisch oder bioptisch (Knochenmarksuntersuchungen im kideronkologischen Zentrum) histologisch (nach Einweisung in kideronkologisches Zentrum)**

	und/oder Hepatosplenomegalie	<ul style="list-style-type: none"> - Osteoidosteom (benigner Tumor der Diaphyse) (s. E, Tab. 1) - (sub-)akute bakterielle Osteomyelitis (s. H, Tab. 4) - NBO (s. I, Tab. 5) 	
Osteosarkom	<ul style="list-style-type: none"> - Alter: meist ≥ 10 Jahre - häufigste Lokalisation: Metaphyse der langen Röhrenknochen (meist Knie) 	<p>Cave:</p> <ul style="list-style-type: none"> - häufigster maligner Knochentumor bei Kindern und Jugendlichen! - bei inadäquater Behandlung infauste Prognose! <p>AWMF-Leitlinie verfügbar über: http://www.awmf.org/uploads/tx_szleitlinien/025-0051_S1_Osteosarkome_2011-04_01.pdf</p> <p>Differenzialdiagnosen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Osteoidosteom (benigner Tumor der Diaphyse) (s. E, Tab. 1) - anderer maligner Knochentumor - (sub-)akute bakterielle Osteomyelitis (s. H, Tab. 4) - NBO (s. I, Tab. 5) 	<p>klinisch labordiagnostisch (s. C)</p> <p>radiologisch (entsprechend Leitlinie: Röntgen und MRT in Kollaboration mit/nach Einweisung in kinderonkologisches Zentrum mit Kinderradiologie)**</p>
Ewing-Sarkom	<ul style="list-style-type: none"> - Alter: meist > 10 Jahre - häufige Lokalisation: Becken, Diaphysen der langen Röhrenknochen (z.B. Femur, Tibia) 	<p>Cave:</p> <ul style="list-style-type: none"> - zweithäufigster maligner Knochentumor bei Kindern und Jugendlichen! - bei inadäquater Behandlung infauste Prognose! <p>AWMF-Leitlinie: http://www.awmf.org/uploads/tx_szleitlinien/025-006.pdf</p> <p>Differenzialdiagnosen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Osteoidosteom (s. E, Tab. 1) - anderer maligner Knochentumor - (sub-)akute bakterielle Osteomyelitis (s. H, Tab. 4) - NBO (s. I, Tab. 5) 	<p>klinisch labor-diagnostisch (s. C)</p> <p>radiologisch (entsprechend Leitlinie: Röntgen und MRT in Kollaboration mit/nach Einweisung in kinderonkologisches Zentrum mit Kinderradiologie</p> <p>histologisch (nach Einweisung in kinderonkologisches Zentrum)**</p>

Weichteilsarkome	<ul style="list-style-type: none"> - jede Altersgruppe - tast-/sichtbare Weichteilschwellung (schmerzhaft oder indolent) 	Cave: <ul style="list-style-type: none"> - bei inadäquater Behandlung infauste Prognose! Differenzialdiagnosen: <ul style="list-style-type: none"> - Weichteilabszess - gutartiger Weichteiltumor AWMF-Leitlinie verfügbar über: https://www.awmf.org/uploads/tx_szleitlinien/025-0071_S1_Weichteilsarkome_2017-03.pdf	klinisch labor-diagnostisch (s. C.) radiologisch (entsprechend Leitlinie Röntgen und MRT in Kollaboration mit/nach Einweisung in kideronkologisches Zentrum mit Kinderradiologie** histologisch (nach Einweisung in kideronkologisches Zentrum)**
Langerhans-Zell-Histiozytose (LCH) (Informations-seiten der Internationalen Histiozytose-Gesellschaft: https://www.histio.org/)	<ul style="list-style-type: none"> - schmerzhafte, Weichteilschwellungen, pathologische Frakturen → Skelettbefall (80%) - chronisch purulente Otitis, Zahnverlust, Diabetes insipidus, Exophthalmus → Befall des Schädelknochens (eosinophiles Granulom; etwa 40%) - noduläre Hautläsionen, oder diffuse makulopapulöse Exantheme (i. S. eines seborrhoischen Ekzems), Krustenbildung an Kopfhaut, Stamm, Windelbereich → Hautbefall (> 30%) - Panzytopenie - Diabetes insipidus 	AWMF-Leitlinie: https://www.awmf.org/uploads/tx_szleitlinien/025-0151_S1_Langerhanszell-Histiozytose_LCH_2017-09.pdf	klinisch labor-diagnostisch (s. C.) radiologisch (entsprechend Leitlinie Röntgen und MRT in Kollaboration mit/nach Einweisung in kideronkologisches Zentrum mit Kinderradiologie** histologisch (nach Einweisung in kideronkologisches Zentrum)**

* s. Informationen zu pädiatrisch-onkologischen Erkrankungen im Informationsportal der Gesellschaft für Pädiatrische Onkologie/Hämatologie (GPOH), verfügbar über:

https://www.kinderkrebsinfo.de/erkrankungen/index_ges.html

** s. Liste der innerhalb der nationalen Gesellschaft für Pädiatrische Onkologie/Hämatologie (GPOH) kooperierenden Kliniken, Abteilungen und Behandlungseinrichtungen, verfügbar über:
www.kinderkrebsinfo.de/kliniken

H BAKTERIELLE INFEKTION (1–17, 68, 70, 87, 108)

Typische Charakteristika (roter Algorithmuspfad – H): Akute, lokalisierte muskuloskelettale Schmerzen mit Begleitsymptomatik (z.B. hohes Fieber, klassische Entzündungszeichen)

Tabelle 4. Häufige Differenzialdiagnosen in der Gruppe der bakteriellen Infektionen

Diagnose	Differenzialdiagnostisch relevante Informationen/Leitsymptome	Zusatzinformationen	Empfohlene Diagnostik
Akute bakterielle Arthritis/- (multifokale) Osteomyelitis/Diszitis	<ul style="list-style-type: none"> - fulminant und akut auftretende, lokalisierte, klassischerweise durch <i>S. aureus</i> (seltener Streptokokken und gramnegative Erreger) ausgelöste Infektion mit Knochen- oder Gelenkschmerzen - stark schmerzhafte Bewegungseinschränkung/-unfähigkeit (z.B. Verweigerung des Auftretens) - hohes Fieber - klassische Entzündungszeichen (Rubor, Dolor, Calor, Tumor, Functio laesa) - Pseudoparalyse - anamnestisch oft Trauma-Angabe, bakterielle Infektion, Fremdkörperinokulation in der unmittelbaren Vergangenheit - auch subakute Verlaufsformen möglich (z. B. durch <i>Kingella kingae</i> oder andere atypische Erreger) 	<p>Cave:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sepsis! - keine Antibiotikatherapie vor Abnahme einer Blut-/Gewebekultur! - keine Glukokortikoide vor Ausschluss Malignom! - Endokarditis? <p>AWMF-Leitlinien:</p> <ul style="list-style-type: none"> - http://www.awmf.org/uploads/tx_szleitlinien/012-010_S1_Bakterielle_Gelenkinfektionen_05-2008_05-2013.pdf - http://www.awmf.org/leitlinien/detail/ll/027-054.html <p>Differenzialdiagnosen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Malignome (s. G, Tab. 3) 	<p>klinisch labordiagnostisch (s. C: Leukozytose, erhöhte BSG, erhöhtes CRP, Antistreptolysin-Titer +, Keimnachweis in Blut-/Gewebekultur/Tuberkulosedagnostik)</p> <p>radiologisch (Sonografie hilfreich, z. B. bei subperiostalem Abszess zur gezielten Punktion; MRT des Lokalbefundes mit ödemsensitiver Sequenz, Diffusionswichtung und Kontrasmitteldynamik zur Differenzierung und Therapieplanung)</p> <p>mikrobiologisch nach Gelenkpunktion, Knochenbiopsie</p>
Subakute bakterielle Osteitis	<ul style="list-style-type: none"> - meist dia-, selten metaphysär - intermittierend auftretende Schmerzen, teilweise mit Gelenkschwellungen und mäßiger Bewegungseinschränkung - anamnestisch fieberhafter (meist viraler) Infekt (z.B. der oberen Luftwege) in der unmittelbaren Vergangenheit - langsam-progredienter Verlauf ohne Therapie - benigner Verlauf bei frühzeitiger antibiotischer Therapie - selten Malaise oder beunruhigende Begleitsymptomatik 	<p>benigner Verlauf bei frühzeitiger antibiotischer Therapie</p> <p>Differenzialdiagnosen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Osteoidosteom (s. E, Tab. 1) - maligner Knochentumor insbes. Ewing-Sarkom (s. G, Tab. 3) - LCH (s. G, Tab. 3) - Tuberkulose - Pilzinfektion 	<p>radiologisch (MRT hoch sensitiv, ggf. Ganzkörper-MRT)</p> <p>mikrobiologisch nach Gelenkpunktion/Knochenbiopsie → klinische Symptomatik und Laborparameter unspezifisch</p>

I RHEUMA UND NICHT-BAKTERIELLE OSTEOMYELITIS (1–17, 62, 69, 71–73, 79, 109–111)

Typische Charakteristika (roter Algorithmuspfad – I): Chronisch verlaufende, meist bei Belastung abnehmende muskuloskelettale Schmerzen in mindestens einem Gelenk mit Morgensteifigkeit, typischen Hautveränderungen und Charakteristika für Entzündung und Chronifizierung

Tabelle 5. Differenzialdiagnosen in der Gruppe rheumatischer Erkrankungen

Diagnose	Differenzialdiagnostisch relevante Informationen/Leitsymptome	Zusatzinformationen	Empfohlene Diagnostik
Juvenile idiopathische Arthritis (JIA)	<ul style="list-style-type: none"> - chronische Arthritis (> 6 Wochen) in mindestens einem Gelenk nach Ausschluss anderer Ursachen - tageszeitabhängige Beschwerden, Morgensteifigkeit - "spiking" Fieber mit 1-2 Spitzen täglich mit Rückkehr der Temperaturen in den Normbereich - typische Hautveränderungen (flüchtiges ukleinfleckiges Exanthem im Bereich von Brustkorb und Extremitäten im Fieberschub) - Psoriasis - asymptomatische Uveitis (10–30% der Patienten) 	<p>Cave:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ausschlussdiagnose! - erhöhte ANA im Serum sind nicht JIA-spezifisch! <p>AWMF-Leitlinie: https://www.awmf.org/uploads/tx_szleitlinien/027-0201_S2k_Juvenile_Idiopathische_Arthritis_2019-12_01.pdf</p> <p>Differenzialdiagnosen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lyme-Arthritis (s.u.) - Leukämie (s. G, Tab. L-14-3) - Streptokokkeninfektion (s.o., s. H, Tab. 4) - Vaskulitiden (z. B. Purpura Schönlein Henoch) 	<p>klinisch nach internationalen Kriterien (s. Informationsportal der Gesellschaft für Kinder- und Jugendrheumatologie: http://www.gkjr.de/infoa.html)*</p> <p>radiologisch (Sonografie, ggf. MRT bzw. Ganzkörper-MRT als Kompromiss wie folgt: <i>a)</i> mit DWI und Kontrastmittelgabe zur Differenzierung Malignität, <i>b)</i> mit Tirm/T2FS/Stir zur Differenzierung von Oligo-/Polyarthritis und "silent arthritis"), <i>c)</i> mit 3D-T1FS und entsprechenden Rekonstruktionen zur Synoviabeurteilung, <i>d)</i> dezidierte Untersuchung betroffener Gelenke</p>
Spondylarthropathien (Reaktive Arthritis/Reiter-Syndrom Juvenile ankylosierende)	<ul style="list-style-type: none"> - oft positive Familienanamnese - typische klinische Trias: Arthritis (mono- oder polyartikulär), Enthesitis, HLA-B27+ - juvenile ankylosierende 		<p>klinisch labordiagnostisch (s. C: unspezifisch erhöhte Entzündungsparameter, ANA und RF oft negativ)</p>

<p>Spondylitis/M. Bechterew Arthritis bei entzündlicher Darmerkrankung)</p>	<p>Spondylitis (M. Bechterew): meist junge Männer > 13 Jahre mit Rückenschmerzen und Uveitis</p> <ul style="list-style-type: none"> - reaktive Arthritis/Reiter-Syndrom: akute, asymmetrische Oligoarthritis der unteren Extremitäten mit schmerzhafter Iritis/Konjunktivitis, meist junge Männer > 13 Jahre nach gastrointestinalem Infekt oder Nicht-Gonokokken-Urethritis - Psoriasisarthritis: jedes Verteilungsmuster der Gelenkbeteiligung möglich, nur z.T. typische Hautveränderungen - Arthritis bei entzündlicher Darmerkrankung (M. Crohn, Colitis ulcerosa): chronische Bauchschmerzen, Wachstumsstörungen, Gewichtsverlust - akute (rote, symptomatische) Uveitis 		<p>radiologisch [a]) (Sonografie, MRT mit ödemsensitiver Sequenz und Kontrastmittelgabe, ggf. Ganzkörper-MRT) mikrobiologisch [b]) (z.B. Erregernachweis im Urethralabstrich)</p>
<p>Kollagenosen (Systemischer Lupus erythematoses [SLE], Mischkollagenosen, juvenile Dermatomyositis, juvenile Sklerodermien)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - symmetrische Arthritis - typisches Schmetterlingserythem - schmerzlose Mukositis - Lymphadenopathie - neurologische Symptome - Nephritis 	<p>Cave: niedrige/absinkende Komplementfaktoren (C3, C4) im Serum: Vorboten einer Nierenbeteiligung!</p>	<p>klinisch labordiagnostisch (s. C: Zytopenie bei 70%, hohe ANA-Titer, anti-Doppelstrang-DNS-Antikörper bei 73%, Anti-Kardiopilin-Antikörper bei bis zu 65%, Anti-Smith-Antikörper bei etwa 30%, bis zu 80% mit Nierenbeteiligung (Hämaturie, Proteinurie))</p> <p>radiologisch (abhängig vom individuellen klinischen Befund: ggf. MRT Neurokranium, ggf. Ganzkörper-MRT, ggf. Sonografie der Nieren)</p>
<p>Lyme-Arthritis</p>	<p>- Arthralgien im disseminierten Frühstadium</p>		<p>klinisch labordiagnostisch</p>

	<ul style="list-style-type: none"> - episodische oder chronisch verlaufende Mono-/Oligoarthritis (meist Knie-, Sprung-, Ellenbogengelenke) im Spätstadium (Monate bis Jahre nach einer Borreliose) 		(Borrelienantikörper im Serum/Gelenkpunktat) radiologisch (Gelenksonografie)
Nicht-bakterielle Osteitis (NBO)	<ul style="list-style-type: none"> - betrifft meist Schulkinder (im Durchschnitt etwa 11. Lebensjahr) - trotz Behandlung rezidivierende, uni- oder multifokale (oft nächtliche) Knochenschmerzen meist im Bereich der unteren Extremitäten, des Schultergürtels, Beckens und/oder der Wirbelsäule - Gelenkbeteiligung/Beteiligung anderer Organe (Uveitis, palmoplantare Pustulose, Psoriasis, Akne conglobata, chronisch-entzündliche Darmerkrankung) - Symptomatik oft überlappend mit Enthesitis oder Psoriasis-Arthritis (s.o.) 	Cave: <ul style="list-style-type: none"> - inflammatorischer Prozess, meist im Bereich der Metaphysen, mit JIA/Enthesitis/Psoriasis-Arthritis (s.o.) assoziierter, fraglich bakterieller (Propionibacterium acnes) Ätiologie! - bei Erwachsenen als „SAPHO-Syndrom“ beschrieben (Synovitis, Akne, Pustulose, Hyperostose, Osteitis)! - zahlreiche historische Bezeichnungen: (chronisch sklerosierende Osteomyelitis, kondensierende Osteitis, Sklerose und Hyperostose, primäre chronische Osteomyelitis, pustulöse Arthroosteitis)! Differenzialdiagnosen: <ul style="list-style-type: none"> - Osteoidsteom (s. E, Tab. 1) - Malignom (s. G, Tab. L-14-3) - subakute bakterielle Osteomyelitis (s. H, Tab. 4) 	radiologisch (MRT, ggf. Ganzkörper-MRT mit typischen Befundkonstellationen wegweisend in der Diagnostik) ggf. (in unklaren Fällen und bei unifokalem Muster) mikrobiologisch und histologisch nach Biopsie klinische Symptomatik, Laborparameter oft unspezifisch

* s. auch Internetpräsenz der Gesellschaft für Kinder- und Jugendrheumatologie (GKJR), verfügbar über: <https://www.gkjr.de/die-gkjr/>

J ZUSÄTZLICH BESTEHENDE ERKRANKUNGEN (MIT/OHNE SEKUNDÄRE(R) OSTEOPOROSE) (1–17, 56, 61–63, 70, 77–79, 112)

Typische Charakteristika (violette Algorithmuspfade – J): Grunderkrankungen, die mit muskuloskelettalen Schmerzen assoziiert sein können, und die vor Initiierung einer

weiterführenden Diagnostik anamnestisch berücksichtigt respektive ausgeschlossen werden sollten

Tabelle 6. Häufige Differenzialdiagnosen in der Gruppe der Begleiterkrankungen

Hämatologische Erkrankungen <ul style="list-style-type: none"> - Sichelzellkrankheit - Hämophilie - Perniziöse Anämie (sekundäre Osteoporose) - Myeloproliferative Erkrankungen
Endokrine Erkrankungen <ul style="list-style-type: none"> - Hypophosphatasie - Hypophosphatämie - Rachitis, Osteomalazie - Hyperparathyreoidismus (sekundäre Osteoporose) - McCune-Albright-Syndrom - Hyperthyreose - Hypogonadismus (sekundäre Osteoporose) - Hyperkortisolismus (sekundäre Osteoporose)
Autoimmunerkrankungen und genetisch bedingte Bindegewebsaufbaustörungen <ul style="list-style-type: none"> - M. Crohn - Colitis ulcerosa - Psoriasis - Dermatomyositis - Ehlers-Danlos-Syndrom - Marfan-Syndrom
Andere <ul style="list-style-type: none"> - Speicherkrankheiten (z.B. Glykogenose Typ V/McArdle, Homozystinurie) - Stoffwechselkrankheiten (z.B. Carnitin-Palmitoyl-Transferase-II-Mangel, Fabry-Erkrankung) - Hereditäre Muskelerkrankungen (Muskeldystrophien, congenitale Myopathie z.B. Central Core disease, Myotonia congenita, Myotone Dystrophie Curschmann-Steinert) - Hereditäre und erworbene Neuropathien (Neuralgische Schulterarmotrophie, Charcot-Marie-Tooth Neuropathien) - Vincristin-Neuropathie - Osteogenesis imperfecta (pathologische Frakturen) - Restless-Legs-Syndrom - Homozystinurie - Fehlernährung (Übergewicht, Anorexie, Vitamin-D-Mangel)

3. Wichtige Forschungsfragen

Nutzerstatistik (Google-Tracking):

Gesamtzugriffszahlen: 18.000 Nutzer haben im Zeitraum von 2015 - 2020 43.000 Einzelseiten angesehen.

4. Informationen zu dieser Leitlinie

4.1 Zusammensetzung der Leitliniengruppe

4.1.1 LeitlinienkoordinatorIn/AnsprechpartnerIn

LeitlinienkoordinatorIn:

Prof. Dr. med. Ursula Creutzig, Hannover

Leitliniensekretariat:

Tel. +511 6046677

Fax +511 6046404

ursula@creutzig.de

4.1.2 Beteiligte Fachgesellschaften und Organisationen

Die Leitlinie wurde mit folgenden Fachgesellschaften, Arbeitsgemeinschaften und kooperierenden Institutionen abgestimmt:

- Deutsche Gesellschaft für Kinderheilkunde und Jugendmedizin (DGKJ)
- Deutsche Gesellschaft für Kinderchirurgie (DGKCH)
- Gesellschaft für Neuropädiatrie (GNP)
- Gesellschaft für Pädiatrische Onkologie und Hämatologie (GPOH)
- Gesellschaft für Kinder- und Jugendrheumatologie (GKJR)
- Arbeitsgemeinschaft Pädiatrische Immunologie (API)
- Berufsverband der Kinder- und Jugendärzte (BVKJ)
- Vereinigung für Kinderorthopädie (VKO)
- Deutschen Gesellschaft für Kinderendokrinologie und -diabetologie (DGKED)
- Gesellschaft für pädiatrische Radiologie (GPR)

Die Deutsche Gesellschaft für Allgemein- und Familienmedizin (DEGAM) war auf Grund mangelnder Ressourcen nicht beteiligt.

Allgemeinpädiater sind durch den Berufsverband der Kinder- und Jugendärzte (BVKJ) vertreten.

Tabelle 1: Mitglieder der Leitliniengruppe

Mandatsträger	Fachgesellschaft/ Organisation	Zeitraum
Gesche Tallen	GPOH	2013 - dato

Mandatsträger	Fachgesellschaft/ Organisation	Zeitraum
Ursula Creutzig	GPOH	2013 - dato
Stefan Bielak	GPOH	2013 - dato
Günter Henze	GPOH	2013 - dato
Gerd Horneff	GKJR	2013 - dato
Rudolf Korinthenberg	GNP	2013 - dato
Burkhard Lawrenz	BVKJ, DGKJ	2013 - dato
Tim Niehues	API	2013 - dato
Ales Janda	API	2019 - data
Joachim Peitz	DEKED	2013 - dato
Richard Placzek	VKO	2013 - dato
Eckhard Schönau	DGKED	2013 - dato
Lucas Wessel	DGKCH	2013 - dato
Thomas Wirth	VKO	2013 - dato
Hans-Joachim Mentzel	GPR	2013 - dato

An der Erstellung des Abschnitts zur Bild gebenden Diagnostik haben Marc Steinborn, München (GPR) und Joachim Stegmann, Hamburg (GPR) in der ersten Fassung mitgearbeitet.

4.1.3 Patientenbeteiligung

Patienten wurden an der Erstellung der Leitlinie nicht beteiligt, da es sich bei dieser Leitlinie um die Experten-generierte Erstellung bzw. Aktualisierung eines diagnostischen Algorithmus handelt.

4.1.4 Methodische Begleitung

Zu den Autoren der Leitlinie gehören führende Allgemeinpädiater sowie Spezialisten pädiatrischer Subspezialitäten, bei denen muskuloskelettale Schmerzen eine Rolle spielen.

4.2 Methodische Grundlagen

Die Methodik zur Erstellung dieser Leitlinie richtet sich nach dem AWMF-Regelwerk (Version 1.1 vom 27.03.2013).

Quelle: Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften (AWMF) - Ständige Kommission Leitlinien. AWMF-Regelwerk „Leitlinien“. 1. Auflage 2012.<http://www.awmf.org/leitlinien/awmf-regelwerk.html>

Die Algorithmus-Grafik (s. Abb. 1) dient dem praktischen diagnostischen Vorgehen in der klinischen Situation "Kind/Jugendliche(r) mit muskuloskelettalen Schmerzen". In der Grafik verbinden Linien die individuell erhobenen (anamnestischen und körperlichen) Untersuchungsbefunde eines Patienten (Ovale) mit den Aspekten, die der Arzt differenzialdiagnostisch entsprechend berücksichtigen sollte (Sechsecke). Dabei haben die verschiedenfarbigen, mit „trifft zu (+)“ oder „trifft nicht zu (-)“ gekennzeichneten Pfade wegweisende Funktion im Hinblick auf die Pathogenese des Schmerzes. So entsteht eine Befundkonstellation, die anhand von Verbindungslinien und Pfeilen zur jeweiligen Differenzialdiagnose sowie zu den entsprechend empfohlenen, weiterführenden (diagnostischen) Maßnahmen führt (Rechtecke). Die Grafik ist zusammen mit dem Leitlinientext und den Tabellen zu lesen. Dabei verweisen in der Abbildung die Buchstaben A–D auf die jeweiligen Erläuterungen im Text, E–J auf die zugehörigen Tabellen.

4.3 Literaturrecherche und kritische Bewertung

Die Erstauflage der Leitlinie wurde basierend auf internationaler Fachliteratur (Übersichtsarbeiten, Populations- und Fragebogen-basierte Kohortenstudien, Fallstudien, publiziert innerhalb der letzten 20 Jahre, aus multiplen Literaturdatenbanken) zum Thema sowie in der Praxis bewährten klinisch-diagnostischen Verfahren und Erfahrungen erstellt und gemäß der aktuellen AWMF-Anforderungen, zuletzt im Juli 2020, revidiert und aktualisiert.

4.4 Strukturierte Konsensfindung

Die Leitlinie wurde im Auftrag der Deutschen Gesellschaft für Kinderheilkunde und Jugendmedizin (DGKJ) mit Unterstützung der Gesellschaft für Pädiatrische Onkologie und Hämatologie (GPOH) erstellt bzw. aktualisiert.

Die strukturierte webbasierte Konsenskonferenz erfolgte unter neutraler Moderation durch Herrn Dr. Lobitz. Alle wichtigen Empfehlungen wurden vorgestellt, dann diskutiert und abgestimmt. Die Formulierung der Empfehlungen wurde in der Diskussion teilweise verbessert.

Initialer Leitlinienreport s.

http://www.awmf.org/uploads/tx_szleitlinien/025-032m_S2k_Muskuloskelettale_Schmerzen_Kinder_Jugendliche_2013-10.pdf

Initialer Evidenzbericht s.

http://www.awmf.org/uploads/tx_szleitlinien/025-032m2_S2k_Muskuloskelettale_Schmerzen_Kinder_Jugendliche_2013-10.pdf