

## Originalarbeit

# Schmerzmittelkonsum im Sport

Ergebnisse einer systematischen Literaturrecherche

Dieter Leyk, Thomas Rüter, Nadine Hartmann, Emanuel Vits, Markus Staudt, Manuela Andrea Hoffmann

## Zusammenfassung

**Hintergrund:** Die Schmerzmitteleinnahme ist in Deutschland weit verbreitet. Rund 1,9 Millionen Menschen nehmen täglich Analgetika; bei etwa 1,6 Millionen Personen besteht eine Schmerzmittelabhängigkeit. Im Sport soll der Schmerzmittelkonsum, auch ohne Vorliegen von Beschwerden, ebenfalls verbreitet sein. Ziel dieser Studie war es daher, die Schmerzmittelverwendung im Sport abzuschätzen.

**Methode:** Gemäß PRISMA- und modifizierter PICO(S)-Kriterien wurde eine systematische Literaturrecherche (Openscienceframework, <https://doi.org/10.17605/OSF.IO/VQ94D>) angemeldet und mit PubMed sowie SURF durchgeführt. Die identifizierte Studienliteratur (25 Befragungsstudien, 12 Analysen von Dopingkontrollformularen, 18 Übersichtsarbeiten) wurde mittels Newcastle-Ottawa-Skala (NOS) und „a measurement tool to assess systematic reviews“ (AMSTAR) standardisiert bewertet.

**Ergebnisse:** Im Spitzensport ist der Analgetikakonsum verbreitet. Dieser variiert zwischen 2,8 % (Profitennis) und 54,2 % (Profifußball). Auch in Bereichen des Leistungssports werden Schmerzmittel prophylaktisch und ohne Vorliegen von Beschwerden eingenommen. Im heterogenen Breitensport ist die Studienlage lückenhaft und es gibt keine verlässlichen Belege für einen verbreiteten Schmerzmittelkonsum. Im Ausdauerbereich gaben 2,1 % von über 50 000 Personen an, mindestens 1×/Monat Schmerzmittel im Zusammenhang mit Sport zu verwenden.

**Schlussfolgerung:** Die Schmerzmitteleinnahme ist in vielen Bereichen des Profi-/Leistungssports zu einem Problem geworden, wohingegen der Schmerzmittelkonsum im Breitensport offenbar noch selten ist. Auch mit Blick auf die Verbreitung von schädlichem Schmerzmittelgebrauch/-abhängigkeit in der Gesellschaft sind bessere Aufklärungen, vor allem aber Werbebeschränkungen erforderlich.

## Zitierweise

Leyk D, Rüter T, Hartmann N, Vits E, Staudt M, Hoffmann MA: Analgesic use in sports—results of a systematic literature review. Dtsch Arztebl Int 2023; 120: 155–61. DOI: 10.3238/arztebl.m2023.0003

In Deutschland nehmen rund 1,9 Millionen Menschen täglich Schmerzmittel ein (1). Schätzungen auf Datengrundlage des Epidemiologischen Suchtsurveys zufolge liegt der schädliche Schmerzmittelkonsum mit 7,6 % deutlich höher als der von Alkohol mit 2,8 % (1–3). Die Abhängigkeit von Schmerzmitteln (3,2 %) soll im Vergleich zu der von Alkohol (3,1 %) annähernd gleich hoch sein. Laut einer Befragungsstudie des Robert Koch-Instituts (RKI) aus 2013/2014 geben 30–40 % der Teilnehmenden an, dass bei dem Gebrauch rezeptfreier Schmerzmittel körperliche Schmerzen keine Rolle spielen (4). Nach Ergebnissen des Epidemiologischen Suchtsurveys 2021 beträgt die 30-Tages-Prävalenz der Einnahme von Nichtopioid-Analgetika in der deutschen Bevölkerung 47,4 % (e28). Angesichts der Verbreitung von schädlichem Schmerzmittelgebrauch und der Schmerzmittelabhängigkeit in der Gesellschaft forderten Heinz und Liu (2019) die Durchführung weiterer Studien und systematischer Untersuchungen (5).

Nicht nur allgemein in der Bevölkerung, sondern auch speziell im Sport soll der Schmerzmittelkonsum verbreitet sein. Auch hier werden offensichtlich Analgetika oft ohne Vorliegen von Beschwerden konsumiert (6–8). Laut Studien, die auf Daten aus Dopingkontrollformularen (DCF) basieren, nehmen beispielsweise im Profifußball zwischen 16,7 % und 54,2 % der Spieler nichtsteroidale Antiphlogistika (NSAID, „nonsteroidal antiinflammatory drugs“) ein (9, 10). Da Dopingkontrollen verpflichtend sind und die Abfrage näherungsweise standardisiert erfolgt, eignen sich DCF dazu, den Schmerzmittelkonsum im Spitzen- und Profisport abzuschätzen.

Medienberichte der ARD-Doping-Redaktion über exzessiven Analgetikakonsum im Fußball (11) führten zu einer öffentlichen Anhörung (am 27.01.2021) von Sachverständigen im Sportausschuss des Deutschen Bundestages zum Thema „Schmerzmittelkonsum im Sport und in der Gesellschaft“ (12). Diese ergab ein heterogenes und lückenhaftes Bild zum Analgetikagebrauch im Sport, insbesondere mit Blick auf den Breitensport. Ziel der vorliegenden Studie war es, den Schmerzmittelkonsum im Sport genauer abzuschätzen.

## Methode

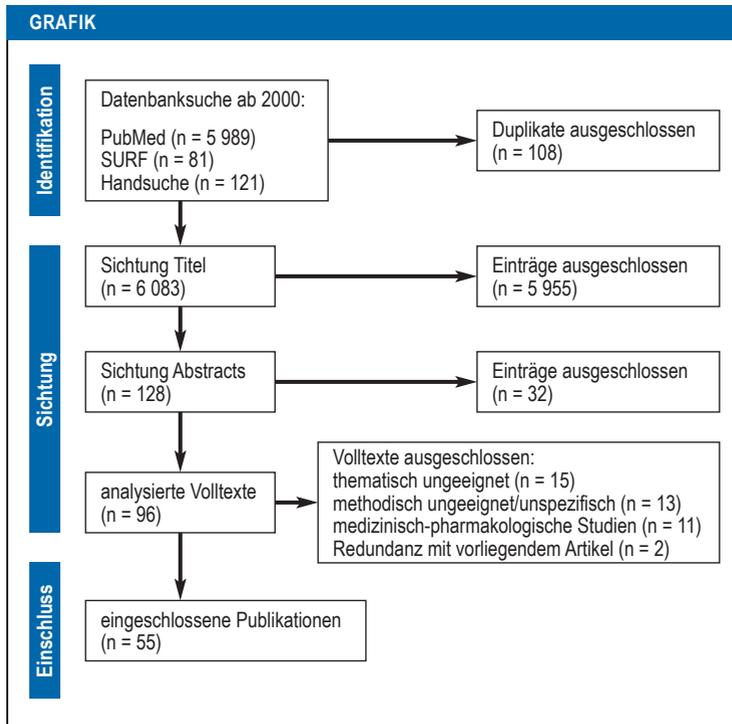
In Anlehnung an die Leitlinien des PRISMA-Statements (PRISMA, „preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses“) wurde systematisch, schlüsselwortgeleitet nach Publikationen ab dem Erschei-

Deutsche Sporthochschule Köln, Forschungsgruppe Leistungsepidemiologie, Köln: Prof. Dr. med. Dr. Sportwiss. Dieter Leyk, Dr. Sportwiss. Thomas Rüter  
Universität Koblenz: Prof. Dr. med. Dr. Sportwiss. Dieter Leyk

Institut für Präventivmedizin der Bundeswehr, Abteilung A Gesundheits- und Leistungsförderung, Andernach: Nadine Hartmann, Dr. rer. nat. Markus Staudt, PD Dr. med. habil. Manuela Andrea Hoffmann

Bundeswehrzentral Krankenhaus Koblenz, Klinik X Anästhesiologie, Intensiv-, Schmerz- und Notfallmedizin, Koblenz: Dr. med. Emanuel Vits

Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz: PD Dr. med. habil. Manuela Andrea Hoffmann



**PRISMA-Schema Literaturrecherche;** PRISMA, „preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses“; SURF, Sportinformationsportal des Bundesinstituts für Sportwissenschaft „Sport Und Recherche im Fokus“

nungsjahr 2000 zum Schmerzmittelkonsum und -missbrauch im Sport gesucht (13, 14). Die Literaturrecherche erfolgte am 30.07.2021 in Medline und PubMed Central über PubMed sowie in SURF („Sport Und Recherche im Fokus“), dem Sportinformationsportal des Bundesinstituts für Sportwissenschaft [BISp]) anhand der in *eTabelle 1* aufgeführten Schlüsselwörter. Darüber hinaus wurde die Recherche durch eine Handsuche ergänzt. Die Literaturrecherche wurde am 03.07.2022 abschließend aktualisiert. Die Kriterien für den Ein- und Ausschluss von Publikationen wurden nach einem modifizierten PICO(S)-Schema festgelegt (*eTabelle 2*). Das Studienprotokoll wurde als „freeregistration“ bei Open Science Framework (<https://osf.io>) registriert. Titel und Abstracts in englischer, französischer und deutscher Sprache wurden durch zwei unabhängige Prüfergruppen selektiert. Die Prüfung auf Eignung der ausgewählten Volltexte erfolgte durch eine Autorin und zwei Autoren unabhängig voneinander. Bei Bewertungsdiskrepanzen wurde durch Diskussion ein Konsens erzielt.

Die selektierten Original- und Übersichtsartikel wurden unter anderem differenziert nach

- Zielgruppen/Sportkollektiven in Profi-/Spitzensport, Leistungssport und Breitensport
- Erhebungsmethode (zum Beispiel Dopingkontrollformulare, Befragungen)
- Prävalenzzeiträumen der Schmerzmitteleinnahme
- Thematisierung von unerwünschten Arzneimittelwirkungen und Angaben zur Schmerzmittelgruppe beziehungsweise Substanzklasse (*eTabelle 3*).

Hauptunterscheidungsmerkmale zwischen den drei Sportgruppen waren:

- Einkünfte (Profisport versus Spitzensport)
- Leistungsniveau (Profi-/Spitzensport versus Leistungssport)
- Zeitaufwand und Leistungsgedanke (Leistungssport versus Breitensport).

**Literatur- und Studienbewertung**

Die ausgewählten Studien wurden hinsichtlich der Qualität methodischer Systematik und ihres Verzerrungsrisikos mit Instrumenten nach Cochrane (15) unabhängig durch drei Autorinnen/Autoren standardisiert bewertet. Die querschnittlichen Kohorten- und Befragungsstudien wurden nach der Newcastle Ottawa Skala (NOS) hinsichtlich Selektion der Studienteilnehmenden, Datenerfassung, Vergleichbarkeit der Studiengruppen und Qualität der Expositionserfassung untersucht (16).

Die Übersichtsarbeiten, die von narrativ über selektiv bis systematisch reichen, wurden mittels „a measurement tool to assess systematic reviews“ (AMSTAR) überprüft (15). Kriterien waren: Studienplanung, Studienauswahl/-selektion, Datenextraktion, systematische Literatursuche, Studiendaten/-charakteristika, Berücksichtigung des Verzerrungsrisikos der Primärstudien, Statistik sowie potenzielle Interessenkonflikte.

Bei Diskrepanzen in der Bewertung wurde nach Diskussion ein Konsens erzielt. Die Studienqualität beziehungsweise das Verzerrungsrisiko des Studienergebnisses wurde nicht als Ausschlusskriterium herangezogen.

**Ergebnisse**

**Publikationsauswahl und Studienbewertung**

Von 6 191 Publikationen verblieben nach Entfernung von Duplikaten 6 083 Studien zur Sichtung der Titel (*Grafik*). Davon wurden 128 Studien zur Analyse der Abstracts identifiziert und 96 Artikel zur Analyse des Volltextes gewählt. Von diesen Publikationen wurden 41 Volltexte ausgeschlossen, 55 Veröffentlichungen verblieben für die inhaltliche Auswertung (6–10, 12, 17–40, e1–e25).

Für die ausgewählten Publikationen zur Schmerzmittelverwendung im Sport ergaben sich anhand der Bewertungsinstrumente NOS und AMSTAR unterschiedlich ausgeprägte Repräsentativitäts-, Qualitätseinschränkungen und Verzerrungsrisiken. In *eTabelle 4* sind Studien zu Dopingkontrollformularen aufgeführt, die nach NOS durchweg mit 7–8 Sternen bewertet wurden bei maximal 9 möglichen Sternen. Demgegenüber sind die Risiken für eine eingeschränkte Repräsentativität und für Verzerrungen in Befragungsstudien deutlich höher (*eTabelle 5*). Die Studienbewertung reichte hier von 2–7 Sternen. Übersichtsartikel weisen nach AMSTAR vor allem schwache Systematiken, eine geringere Qualität, hohe Verzerrungsrisiken und somit einen eher narrativen Charakter auf (*eTabelle 6*).

TABELLE 1

Zusammenfassung der detaillierten Literaturlauswertung\*

Studiendesign/Methode der Datenerfassung	Zielgruppen	Anzahl der Studien	Prävalenzzeiträume sowie Ergebnisspektrum der Schmerzmittelverwendung	Ergebnisinhalte	Quellen
Dopingkontrollformulare	Profi-/Spitzensport-treibende	12	Wettkampfvorphase 3 Tage 2,8 % (Tennis) bis 54,2 % (Fußball) NSAID bis zu 17,5 % (Fußball) weitere Analgetika sowie zwei Studien 7 Tage Prävalenz	Im Spitzensport ist die Verwendung von Analgetika zumeist weit verbreitet, variabel und häufig prophylaktisch.	9, 10, 26, 36, e4, e6, e14–e16, e19–e21
Befragungen	Profi-/Spitzensport-treibende Leistungssporttreibende Breitensporttreibende	25	Wettkampftag 3,1 % (Halbmarathon) bis 70 % (Ultramarathon) NSAID 0,5 % (Halbmarathon) bis 17,4 % (Ultralauf) weitere Analgetika  Wochenprävalenz 6,3 % (Halbmarathon) bis 50,4 % (5-km-Lauf) NSAID Lediglich in einer Studie werden von 3,2 % (Halbmarathon) und 5,4 % (56 km-Lauf) weitere Analgetika berichtet.  Jahresprävalenz 35,8 % (Ultramarathon) bis 92,6 % (Fußball) NSAID 7,8 % (Olympiade) bis 64 % (Fußball) weitere Analgetika	Schmerzmittelverwendungsdaten im Freizeit-/Leistungssport stammen dominierend aus dem Laufsportbereich. Die Prävalenzen reichen von geringem bis sehr hohem Konsum. Die Einnahme erfolgt zum Teil prophylaktisch. Es werden nicht in jeder Studie neben einem NSAID-Gebrauch weitere Analgetika erfasst.	6, 7, 17, 18, 20, 24, 27–30, 32, 34, 35, 38–40, e1, e5, e7–e11, e13, e24
Studiendesign/Methode der Datenerfassung	Zielgruppen	Anzahl der Studien	Gegenstand	Ergebnisinhalte	Quellen
Übersichtsarbeiten	Profi-/Spitzensport-treibende Leistungssporttreibende Breitensporttreibende	18	narrative und selektive Literaturrecherche  systematische Literaturrecherche	Häufigkeiten der Schmerzmittelverwendung, Schmerzmittelmissbrauch, prophylaktische Schmerzmittelverwendung, unerwünschte Arzneimittelwirkung, Gefährlichkeit und Risiko der Schmerzmittelverwendung	8, 19, 21–23, 25, e2, e3, e12, e17, e18, e22, e23  12, 31, 33, 37, e25

\*siehe auch eTabellen 3–6; NSAID, „nonsteroidal antiinflammatory drugs“

Schmerzmittelkonsum im Profi- und Spitzensport

Die zwölf ausgewählten Studien umfassen 48 977 DCF, die bei Weltmeisterschaften, Olympischen Spielen, Wettkämpfen oder im Training eingeholt wurden (Tabelle 1, eTabelle 3). In den DCF wurde der Schmerzmittel- und Nahrungsergänzungsmittelkonsum im Zeitraum von 72 Stunden beziehungsweise sieben Tagen vor der Dopingkontrolle beziehungsweise dem Wettkampf abgefragt. Im Spitzensport variiert der NSAID-Gebrauch von Sportart zu Sportart beträchtlich und liegt in den vorliegenden Studien zwischen 2,8 % im Profitennis und 54,2 % im Profifußball (10, e21). Bei der Fußball-WM 2014 nahmen pro Spiel 30,6 % der Spieler NSAID ein (10). Trinks et al. (2021) ermittelten für die höchsten deutschen Fußballligen (Männer-Bundesliga, 2. Männer-Bundesliga, 3. Liga der Männer, Frauen-Bundesliga, Junioren-Bundesliga) eine Analgetika-Verwendung von 33 % (e14). Olympiateilnehmende anderer Sportarten gaben einen durchschnittlichen

NSAID-Konsum von 11,1–25,6 % an (26, e20). Eine belgisch-niederländische Studie berichtet über Häufigkeiten bei der Einnahme von NSAID, die von 2,8 % (Tennis) bis 31,1 % (Volleyball) reichen (e21).

Schmerzmittelkonsum im Leistungssport

Die 25 ausgewerteten Befragungsstudien und 18 Übersichtsarbeiten fokussieren zumeist auf Ausdauersporttreibende (zum Beispiel Halb-, Marathon-, Ultralaufveranstaltungen) im nichtprofessionellen Bereich (Tabelle 1, eTabelle 6). Im Vergleich zum Profi- und Spitzensport sprechen diese Studien für einen geringeren Schmerzmittelgebrauch im Leistungssport. In Befragungsstudien, die ein kleineres Verzerrungsrisiko als Übersichtsarbeiten besitzen, gibt es dennoch deutliche Unterschiede zwischen einzelnen Studien: Während im Ultralaufbereich von einem NSAID-Konsum bei 60,3 % der Teilnehmenden eines 112-km-Rennens (e1) und bei 60,5 % eines 161-km-Rennens (32) am Wett-

TABELLE 2

Häufigkeiten der Schmerzmittelverwendung bei Sporttreibenden (n = 54 184)

	Anzahl n (%) [95%-KI]						gesamt n (%) <sup>*</sup>
	niemals	selten	ein-/ mehrfach pro Monat	ein-/ mehrfach pro Woche	täglich	keine Angabe	
Männer	26 261 (81,3) [80,9; 81,7]	4 931 (15,3) [14,9; 15,7]	448 (1,4) [1,3; 1,5]	86 (0,3) [0,2; 0,3]	36 (0,1) [0,1; 0,2]	534 (1,7) [1,5; 1,8]	32 296 (100)
Frauen	16 663 (76,1) [75,6; 76,1]	4 370 (20,0) [19,4; 20,5]	477 (2,2) [2,0; 2,4]	69 (0,3) [0,2; 0,4]	20 (0,1) [0,1; 0,2]	289 (1,3) [1,2; 1,5]	21 888 (100)
gesamt	42 924 (79,2) [78,9; 79,6]	9 301 (17,2) [16,8; 17,5]	925 (1,7) [1,6; 1,8]	155 (0,3) [0,2; 0,3]	56 (0,1) [0,1; 0,1]	823 (1,5) [1,4; 1,6]	54 184 (100)

<sup>\*</sup>Abweichungen von 100 % entsprechen Rundungseffekten; KI, Konfidenzintervall

kampftag berichtet wird, ermittelten Rotunno et al. (e9) bei über 75 000 Ausdauertrainierten einen wettkampfbezogenen Schmerzmittelgebrauch zwischen 3,1 % (Halbmarathon) und 9,2 % (56-km-Lauf).

Über den Laufbereich hinaus liegen Einzelstudien unter anderem für Fußball (e8, e13), Basketball (e11), Tauchen (29), Mountainbike-Sport (24) und Triathlon (7, 28, 30) vor. Hierbei reicht die NSAID-Einnahme am Wettkampftag von 10 % der Teilnehmenden eines Ultra-Mountainbiker-Rennens (24) bis zu 47,4 % eines Triathlonwettbewerbs (30).

**Schmerzmittelkonsum im Breitensport**

Im Gegensatz zu der Studien- und Datenlage im Profi- und Spitzensport fehlt es im heterogenen Breitensportbereich an Originalstudien und Übersichten, die die Verbreitung des Schmerzmittelkonsums umfassend und valide darstellen (Tabelle 1, eTabelle 5–6).

Abgesehen von einzelnen Studien werden in der Literatur überwiegend Zahlen aus dem Laufsport beziehungsweise Ausdauerbereich berichtet (eTabelle 3). Diese stammen mitunter von Einzelveranstaltungen und weichen in den genannten Zahlen zum Schmerzmittelkonsum deutlich voneinander ab: Laut Brune et al. (2009) nahmen beispielsweise 61 % der Befragten vor dem Start des Bonner Halbmarathons/Marathons Schmerzmittel ein (6). Mahn et al. (2018) analysierten Angaben von Läuferinnen und Läufern beim Marathon in Hannover. Hier gaben nur 17 % an, jemals vor einem Marathonwettbewerb Schmerzmittel eingenommen zu haben (40).

Demgegenüber basieren die Ergebnisse von Rütter et al. (2018) (e10) sowie von Leyk und Rütter (2021) (12) auf Angaben, die im Zeitraum von 2016–2020 bei über 100 Laufveranstaltungen erhoben wurden. Über 96 % der mehr als 50 000 befragten Personen wählten bei der Frage nach der Häufigkeit der Schmerzmittelaufnahme in Verbindung mit Sport die Antwortmöglichkeiten „niemals“ oder „selten“ (Tabelle 2). 2,1 % der Sportlerinnen und Sportler gaben an, mindestens einmal pro Monat Analgetika einzunehmen. Der Hauptgrund dafür waren Beschwerden am Bewegungsapparat.

Zusammenfassendes Ergebnis der durchgeführten systematischen Literaturrecherche ist, dass für einen verbreiteten Schmerzmittelkonsum im Breitensport keine wissenschaftlich belastbaren Belege vorliegen (12, e10).

**Diskussion**

Wichtige Limitierungen dieser systematischen Literaturrecherche resultieren aus den (in den Studien) genutzten unterschiedlichen Erhebungsinstrumenten, Studientypen und den heterogenen Studienkollektiven. Die Risiken für eine eingeschränkte Repräsentativität und für Verzerrungen werden in eTabelle 4–6 bewertet. Zudem liegen im großen und äußerst vielfältigen Bereich des Breitensports deutlich weniger Studien vor als im Profi-/Spitzensport und Leistungssport. Potenzielle zeitliche Veränderungen im Schmerzmittelkonsum können kaum beurteilt werden.

Die Ergebnisse der systematischen Literaturrecherche zeigen, dass der Schmerzmittelkonsum im Profi-/Spitzensport und teilweise auch im ambitionierten Leistungssport verbreitet ist. Auf Dopingkontrollformularen basierende Studien belegen ebenso wie Befragungsstudien, dass beispielsweise im internationalen und nationalen Spitzenfußball etwa jeder zweite beziehungsweise jeder dritte Spieler regelmäßig Analgetika konsumiert (10, 11, e14, e26). Der Schmerzmittelkonsum variiert offensichtlich von Sportart zu Sportart (eTabelle 3).

Die Analgetikaeinnahme bedeutet aber nicht zwangsläufig einen Missbrauch und auch nicht, dass diese im Zusammenhang mit dem ausgeübten Sport stehen muss. Dopingkontrollformulare geben keine Auskunft zu möglichen erkrankungsbedingten, sportbezogenen oder prophylaktischen Einnahmegründen. Auch in einigen Befragungsstudien wurde nicht eruiert, ob die Schmerzmittelaufnahme im Kontext mit der sportlichen Aktivität stand (eTabelle 3), (17, 18, 20, 28, 32, 34, e8, e13). Andererseits zeigen Studien, in denen gezielt nach den Gründen für die Schmerzmittelaufnahme gefragt wurde, den prophylaktischen Gebrauch von Analgetika (6–8). Dies ist gut im Aus-

TABELLE 3a

**Symptome und Erkrankungen in Zusammenhang mit Schmerzmittelkonsum im Sport (ohne Bewegungsapparat)**

Organsystem	Symptome/ Erkrankungen	Quellen	Bemerkung
Blut	Anämie	9, 22, 23, 40	insbesondere bei ASS: „Sportleranämie“ häufig bei Ausdauersporttreibenden; Verstärkung der Anämie durch Hämaturie und Hämatochezie; Knochenmarksdepression beschrieben
	hämorrhagische Diathese	6, 7, 20, 22, 33, e3, e11	insbesondere bei ASS: verstärkte Blutungen bei Verletzung, erhöhte Gefahr eines Kompartmentsyndroms, Verzögerung bei notwendigen Operationen
	Thrombembolie	37, 40	mechanischer Stress für Thrombozyten; vermehrte Elimination in Milz soll zu Bildung größerer Thrombozyten führen
Elektrolythaushalt	z. B. Hyponatriämie	6, 7, 24, 30, 32, 33, 35, 38, e1, e3, e5–e7, e9, e11, e23	Gefahr von Elektrolytentgleisungen, lokalen Muskelkrämpfen, Krampfanfällen und Herzrhythmusstörungen
Haut	Urtikaria, Angioödeme	18, 26	
Herz/Kreislauf	kardiovaskuläre Probleme	10, 24, 28, 33, 34, 38, 39, 40, e7, e9, e23	keine nähere Symptombeschreibung in zitierter Literatur
	Hyper-/Hypotension	9, 20, 24, 34, e1, e11	diskutiert wird u. a. die Pathogenese über die Niere
	Arrhythmien	6, 22, e18	vermehrtes Auftreten u. a. bei Elektrolytstörungen
	Herzinsuffizienz	37, e17	
	Myokardinfarkt	7, 37, 38, e23	
Leber	Leberschäden	25, 33, 39, 40, e11, e14	Bei begrenzter Wirkdauer und Wirkstärke wird Paracetamol oft überdosiert.
Lunge	Asthma/ Bronchospasmus	18, 24, 26, 33, 40, e3, e8, e11, e20	Triggern von Bronchospasmen und Asthmaanfällen insbesondere durch ASS, besonders für Sporttreibende aufgrund erhöhter Asthmaprävalenz
Magen/Darm	GI-Symptome	10, 18–20, 23, 26, 28, 30, 32, 34, 37, 38, e1, e4, e6, e7, e9, e11, e12, e20, e22, e23	keine nähere Symptombeschreibung in zitierter Literatur
	Nausea, Emesis	33, 39, 40, e7	Minderdurchblutung durch Umverteilung beim Sport
	Diarrhö	19, 33, 40, e7	Prostaglandinmangel durch Analgetika
	Gastralgie, Gastritis	9, 19, 30, 33, 38–40, e7, e17, e18, e23, e24	
	GI-Blutung	6, 8, 10, 22, 23, 33, 38–40, e2, e5, e7, e9, e17, e18, e23	mechanische Belastung und NSAID führen zu verminderter Barrierefunktion und Permeabilitäts-erhöhung (toxische bakterielle Produkte, Flüssigkeits-/Elektrolyt-/Blutverlust)
	Ulkus	25, 33, 39, 40	
Niere	Veränderung Nierenfunktion	9, 10, 18–21, 26, 28, 30, 34, 35, 38, 39, e9, e11, e12, e24	Minderdurchblutung der Nieren durch Umverteilung bei körperlichen Aktivitäten und Prostaglandinmangel durch NSAID
	Hämaturie	6, 22, 23, 38, 40, e2, e18	
	Niereninsuffizienz	18, 23, 25, 33, e1, e4, e14	vermehrter Anfall von Stoffwechselprodukten bei häufigem Flüssigkeitsdefizit (Schwitzen, Verluste über GI, verringerte Flüssigkeitszufuhr) beansprucht Nieren
	Nierenversagen	6, 20, 22, 24, 26, 32, 33, 35, 37, 40, e3, e5, e7, e9	
zentrales Nervensystem	Müdigkeit	18, 19	
	Schwindelgefühl	18, 19, 39, 40	

ASS, Acetylsalicylsäure; GI, Gastrointestinaltrakt; NSAID, „nonsteroidal antiinflammatory drugs“

dauerbereich zu sehen: Je länger und strapazierter ein Wettkampf ist, desto häufiger werden Schmerzmittel im Vorfeld des Wettbewerbes eingenommen. Im Ultraausdauerbereich kann dies bei 60,3–70 % der Teilnehmenden der Fall sein (32, 35, e1). Auch in den Spilsportarten ist eine Schmerzmitteleinnahme ohne Vorliegen von Beschwerden nicht auszuschließen (e11, e25). Nach Schneider et al. (2019) konsumieren 5 % der leistungsambitionierten Spielerinnen und

Spieler Analgetika, um Schmerzen vorzubeugen. Unabhängig von der prophylaktischen Einnahme geben immerhin bis zu 84 % der jugendlichen Leistungsbasketballspielerinnen und -spieler an, gelegentlich Schmerzmittel zu verwenden (e11).

Die Ergebnisse zum Schmerzmittelkonsum im Profi-/Spitzensport können jedoch nicht ohne Weiteres auf den Breitensport übertragen werden. Mit dem ambitionierten Freizeitsport gibt es aber eine Grauzone,

TABELLE 3b

**Symptome und Erkrankungen des Bewegungsapparates in Zusammenhang mit Schmerzmittelkonsum im Sport**

Organsystem	Symptome/ Erkrankungen	Quellen	Bemerkung
Bänder	schlechtere Heilung, erhöhte Elastizität	18, 19, 25, e17, e22, e23	Gefahr einer zu frühen Trainingswiederaufnahme bei unzureichender mechanischer Belastbarkeit, eingeschränkte Beweglichkeit, eingeschränkte Kollagensynthese
Gelenke	Knorpelschäden, Arthrose	19, 21, 33	Gefahr der Überlastung/Fehlbelastung durch verminderte Schmerzwahrnehmung; schnelleres Fortschreiten von Hüft- und Kniearthrose unter NSAID in der Literatur beschrieben
Knochen	verzögerte Heilung	9, 18–20, 25, 35, e4, e7, e9, e12, e15, e17–e19, e23	NSAID als Ossifikationsprophylaxe z. B. in der Endoprothetik bewährt; verzögerte Knochenheilung bei Frakturen in der Literatur diskutiert
	Gefahr von Stressfrakturen	19, e7, e12	NSAID mit Auswirkung auf Kollagen- und Matrixsynthese kann zu vermindertem Knochenumbau führen
Muskeln	verzögerte Heilung/ Erholung	9, 10, 18, 19, 23, 33, 39, e9, e15–e18, e22, e23	
	Rhabdomyolyse	24, 32, e5, e12	
Sehnen	verzögerte Heilung	25, 35, e6, e9, e19, e22, e23	eingeschränkte Kollagensynthese

NSAID, „nonsteroidal antiinflammatory drugs“

wie zum Beispiel im (Ultra-)Ausdauersport, in der Sporttreibende häufiger Schmerzmittel konsumieren. Die Trainingsumfänge beziehungsweise die Energieumsätze dieser Amateure sind durchaus vergleichbar mit denen von Profi-/Spitzensportlerinnen und -sportlern in den Ballsportarten oder in der Leichtathletik (zum Beispiel in Sprint-/Wurfdisziplinen).

Die Resultate der Literaturrecherche zeigen, dass es keine verlässlichen Belege für einen verbreiteten Schmerzmittelmissbrauch im Breitensport gibt. Es fehlen belastbare Daten aus Originalstudien und Übersichten zu dieser Problematik. Lediglich in zwei selektiven Einzelstudien, deren Daten im Rahmen einer großen Laufveranstaltung erhoben wurden und die methodische Unklarheiten aufweisen, wird auf einen weitverbreiteten Schmerzmittelkonsum im Ausdauersport (bis zu 61 %) geschlossen (6, 38). Demgegenüber stehen Ergebnisse einer südafrikanischen Studie mit über 70 000 Läuferinnen und Läufern: Hier reichte der Schmerzmittelkonsum von 3,6 % der Teilnehmenden eines Halbmarathons bis zu 16,4 % eines 56-km-Laufs (e9).

Die eigenen Befragungsergebnisse sprechen gegen einen derzeit verbreiteten Schmerzmittelkonsum im Breitensport (12, e10): Lediglich 1,7 % der Sporttreibenden nahmen „ein- bis mehrfach pro Monat“ und 0,4 % „wöchentlich“ beziehungsweise „täglich“ Schmerzmittel in Verbindung mit den sportlichen Aktivitäten ein. Die weiterführenden Analysen zeigten, dass gesundheitliche Gründe dominierend für die Schmerzmitteleinnahme waren.

Dies lenkt die Diskussion um den Schmerzmittelkonsum im Sport auf einen anderen Aspekt beziehungsweise auf die Frage, ob und inwieweit ein Schmerzmitteleinsatz indiziert ist, um Bewegung und Training zu ermöglichen. So kann bei Patientinnen

und Patienten der Einsatz von Analgetika mit Blick auf die medizinische Trainingstherapie durchaus nutzbringend sein. Allerdings können unerwünschte Nebenwirkungen von Schmerzmitteln durch körperliche Aktivitäten verstärkt werden. Dies gilt nicht nur bei der medizinischen Trainingstherapie, sondern auch für gesunde Sporttreibende: Bei höheren Belastungen kommt es beispielsweise in der Niere zu einer verminderten glomerulären Filtrationsrate. Die Antiphlogistika-Einnahme erhöht das Risiko eines akuten Nierenversagens und einer chronischen Niereninsuffizienz.

Insbesondere beim präventiven Schmerzmittelkonsum ist nicht zu unterschätzen, dass wichtige gesundheitliche Warnzeichen (Schmerzen, infektbedingte Temperaturerhöhungen et cetera) unterdrückt werden und das Risiko für schwerwiegende Erkrankungen dadurch erhöht wird (6, 8, 19, e12, e22, e23). In *Tabelle 3* sind beobachtete Symptome und Erkrankungen aufgeführt, die in der Literatur im Zusammenhang mit einem Schmerzmittelkonsum im Sport berichtet werden.

Angesichts der verbreiteten Schmerzmitteleinnahme in der Gesellschaft und in verschiedenen Sportbereichen sei an dieser Stelle auch auf die große Präsenz von Schmerzmittelwerbung im Fernsehen, in den Printmedien und zunehmend in Internetforen und durch Influencer hingewiesen. Hier werden der Bevölkerung unter anderem passende und schnell wirksame Lösungen für verschiedene Schmerzarten versprochen. Dies kann dazu beitragen, dass viele Menschen unkritisch mit Schmerzmitteln umgehen, die als nicht-verschreibungspflichtige Analgetika leicht zugänglich sind (e27). Die Möglichkeit der Selbstmedikation ist vom Gesetzgeber geschaffen worden und dieser hat Arzneimittelhersteller zur umfassenden Informations-

weitergabe in Form von Packungsbeilagen verpflichtet. Befragungsergebnisse zeigen allerdings, dass dennoch wichtige Informationen zu unerwünschten Arzneimittelwirkungen und Anwendungsempfehlungen nicht bekannt sind (4). Neben adressatengerechterer Aufklärung könnten Werbebeschränkungen helfen, den schädlichen Gebrauch von Schmerzmitteln im Sport und in der Gesellschaft zu senken (5).

**Danksagung**

Wir danken unserem Informatiker, Michael Trunzler, für seine exzellenten Programmierarbeiten im Rahmen des Actlv-Projektes. Matthias Krapick, medizinischer Dokumentar, danken wir für seine wertvollen Zuarbeiten bei der systematischen Literaturrecherche, der Datenaufbereitung und der Manuskripterstellung.

**Interessenkonflikt**

Dr. Vits hält Aktien von Sanofi S. A. und der Zur Rose Group AG.

Die übrigen Autorinnen und Autoren erklären, dass kein Interessenkonflikt besteht.

**Manuskriptdaten**

eingereicht: 25.04.2022, revidierte Fassung angenommen: 04.01.2023

**Literatur**

1. Atzendorf J, Rauschert C, Seitz N-N, Lochbühler K, Kraus L: The use of alcohol, tobacco, illegal drugs and medicines: an estimate of consumption and substance-related disorders in Germany. *Dtsch Arztebl* 2019; 116: 577–84.
2. Bundesinstitut für Arzneimittel und Medizinprodukte (BfArM): International classification of diseases for mortality and morbidity statistics (ICD-11 MMS). Entwurfsfassung: ICD-11 MMS 2022.
3. Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften e. V. (AWMF): S3-Leitlinie Medikamentenbezogene Störungen (AWMF-Register-Nr.: 038–025). [www.awmf.org/uploads/tx\\_szleitlinien/038–025l\\_S3\\_Medikamentenbezogene-Stoerungen\\_2021-01.pdf](http://www.awmf.org/uploads/tx_szleitlinien/038-025l_S3_Medikamentenbezogene-Stoerungen_2021-01.pdf) (last accessed on 21 April 2022).
4. Robert Koch-Institut: Anwendung rezeptfreier Analgetika in Deutschland. Eine Befragungsstudie zum Anwendungsverhalten, zur Kenntnis von Anwendungsinformationen und Bewertung eines möglichen Packungsaufdrucks in der erwachsenen Allgemeinbevölkerung. Berlin: Robert Koch-Institut 2015.
5. Heinz A, Liu S: Addiction to legal drugs and medicines in Germany. *Dtsch Arztebl Int* 2019; 116: 575–6.
6. Brune K, Niederweis, Kaufmann A, Küster-Kaufmann M: Analgetikamissbrauch bei Marathonläufern. Jeder Zweite nimmt vor dem Start ein Schmerzmittel. *MMW Fortschr Med* 2009; 151: 39–42.
7. Seifarth S, Dietz P, Ditsch AC, Engelhardt M, Zwingenberger S: The prevalence of legal performance-enhancing substance use and potential cognitive and or physical doping in German recreational triathletes, assessed via the randomised response technique. *Sports* 2019; 7: 241.
8. Graf-Baumann T: Missbrauch im Sport nimmt zu...„Ohne Schmerzmittel läuft nichts“. *MMW Fortschr Med* 2013; 155: 62–4.
9. Tscholl P, Feddermann N, Junge A, Dvorak J: The use and abuse of painkillers in international soccer: data from 6 FIFA tournaments for female and youth players. *Am J Sports Med* 2009; 37: 260–5.
10. Vaso M, Weber A, Tscholl PM, Junge A, Dvorak J: Use and abuse of medication during 2014 FIFA World Cup Brazil: a retrospective survey. *BMJ Open* 2015; 5: e007608.
11. CORRECTIV, ARD Dopingredaktion: Pillenkick. Schmerzmittelmissbrauch im Fußball. <https://correctiv.org/top-stories/2020/06/08/pillenkick/> (last accessed on 5 April 2022).
12. Leyk D, Rütter R: Schmerzmittelkonsum im Sport und in der Gesellschaft. Ausgewählte Fakten zur öffentlichen Anhörung des Sportausschusses des Deutschen Bundestages am 27.01.2021. [www.bundestag.de/resource/blob/818272/cf51d57bc44da349429bd368106e3cc1/20210127-Leyk-data.pdf](http://www.bundestag.de/resource/blob/818272/cf51d57bc44da349429bd368106e3cc1/20210127-Leyk-data.pdf) (last accessed on 14 February 2023).
13. Liberati A, Altman DG, Tetzlaff J, et al.: The PRISMA statement for reporting systematic reviews and meta-analyses of studies that evaluate healthcare interventions: explanation and elaboration. *Br Med J* 2009; 339: 1–27.
14. Ziegler A, Antes G, König I: Bevorzugte Report Items für systematische Übersichten und Meta-Analysen: Das PRISMA-Statement. *Dtsch med Wochenschr* 2011; 136: e9–e15.
15. Schmucker C, Nothacker M, Möhler R, Kopp I, Meerpohl J: Bewertung des Verzerrungsrisikos von systematischen Übersichtsarbeiten: ein Manual für die Leitlinienerstellung. 2017. [www.cochrane.de/de/review-bewertung-manual](http://www.cochrane.de/de/review-bewertung-manual) (last accessed on 1 February 2023).
16. Schmucker C, Nothacker M, Rücker G, Muche-Borowski C, Kopp I, Meerpohl J: Bewertung des Biasrisikos (Risiko systematischer Fehler) in klinischen Studien: ein Manual für die Leitlinienerstellung. 2016. [www.cochrane.de/sites/cochrane.de/files/uploads/manual\\_biasbewertung.pdf](http://www.cochrane.de/sites/cochrane.de/files/uploads/manual_biasbewertung.pdf) (last accessed on 1 February 2023).

17. Aavikko A, Helenius I, Vasankari T, Alaranta A: Physician-prescribed medication use by the Finnish paralympic and olympic athletes. *Clin J Sport Med* 2013; 23: 478–82.
18. Alaranta A, Alaranta H, Heliövaara M, Airaksinen M, Helenius I: Ample use of physician-prescribed medications in Finnish elite athletes. *Int J Sports Med* 2006; 27: 919–25.
19. Alaranta A, Alaranta H, Helenius I: Use of prescription drugs in athletes. *Sports Med* 2008; 38: 449–63.
20. Broman D, Ahmed OH, Tscholl PM, Weiler R: Medication and supplement use in disability Football World Championships. *PM R* 2017; 9: 990–7.
21. Brune K, Niederweis U, Krämer BK: Unheilige Allianz zum Schaden der Niere. *Dtsch Arztebl* 2008; 105: 1894–7.
22. Brune K, Niederweis U, Küster M, Renner B: Laien- und Leistungssport: Geht nichts mehr ohne Schmerzmittel? *Dtsch Arztebl* 2009; 106: 2302–4.
23. Brune K, Niederweis U, Küster-Kaufmann M: Schmerzmittel – fataler Einsatz im Breitensport. *DAZ* 2009; 149: 68–73.
24. Chlíbková D, Ronzhina M, Nikolaidis PT, Rosemann T, Knechtle B: Non-steroidal anti-inflammatory drug consumption in a multi-stage and a 24-h mountain bike competition. *Front Physiol* 2018; 9: 1–8.
25. Ciocca M: Medication and supplement use by athletes. *Clin Sports Med* 2005; 24: 719–38, x-xi.
26. Corrigan B, Kazlauskas R: Medication use in athletes selected for doping control at the Sydney Olympics (2000). *Clin J Sport Med* 2003; 13: 33–40.
27. Didier S, Vauthier J-C, Gambier N, Renaud P, Chenuel B, Poussel M: Substance use and misuse in a mountain ultramarathon new insight into ultrarunners population? *Res Sports Med* 2017; 25: 244–51.
28. Dietz P, Dalaker R, Letzel S, Ulrich R, Simon P: Analgesics use in competitive triathletes its relationship to doping and on predicting its usage. *J Sports Sci* 2016; 34: 1965–9.
29. Dowse MSL, Cridge C, Smerdon G: The use of drugs by UK recreational divers: prescribed and over-the-counter medications. *Diving Hyperb Med* 2011; 41: 16–21.
30. Gorski T, Cadore EL, Pinto SS, et al.: Use of NSAIDs in triathletes: prevalence, level of awareness and reasons for use. *Br J Sports Med* 2011; 45: 85–90.
31. Harle CA, Danielson EC, Derman W, et al.: Analgesic management of pain in elite athletes: a systematic review. *Clin J Sport Med* 2018; 28: 417–26.
32. Hoffman MD, Fogard K: Factors related to successful completion of a 161-km ultramarathon. *Int J Sports Physiol Perform* 2011; 6: 25–37.
33. Holgado D, Hopker J, Sanabria D, Zabala M: Analgesics and sport performance: beyond the pain-modulating effects. *PM R* 2018; 10: 72–82.
34. Holmes N, Cronholm PF, Duffy AJ, Webner D: Nonsteroidal anti-inflammatory drug use in collegiate football players. *Clin J Sport Med* 2013; 23: 283–6.
35. Joslin J, Lloyd JB, Kotlyar T, Wojcik SM: NSAID and other analgesic use by endurance runners during training, competition and recovery. *S Afr J Sports Med* 2013; 25: 101.
36. Kavukcu E, Burgazlı KM: Preventive health perspective in sports medicine: the trend at the use of medications and nutritional supplements during 5 years period between 2003 and 2008 in football. *Balkan Med J* 2013; 30: 74–9.
37. Koes B, van Ochten J, van Middelkoop M: NSAIDs use in athletes. *Dansk Sportmedicin* 2018; 22: 25–30.
38. Küster M, Renner B, Oppel P, Niederweis U, Brune K: Consumption of analgesics before a marathon and the incidence of cardiovascular, gastrointestinal and renal problems: a cohort study. *BMJ Open* 2013; 3.
39. Lai-Cheung-Kit I, Lemarchand B, Bouscaren N, Gaüzère B-A: Consommation des anti-inflammatoires non stéroïdiens lors de la préparation au Grand Raid 2016 à La Réunion. *Science & Sports* 2019; 34: 244–58.
40. Mahn A, Flöricke F, Sieg L, et al.: Consumption of analgesics before a marathon and effects on incidence of adverse events: the Hannover marathon study. *IJAR* 2018; 6: 1430–41.

**Anschrift für die Verfasser**

Prof. Dr. med. Dr. Sportwiss. Dieter Leyk  
Deutsche Sporthochschule Köln  
Forschungsgruppe Leistungsepidemiologie  
Am Sportpark Müngersdorf 6, 50933 Köln  
leyk@dshs-koeln.de

**Zitierweise**

Leyk D, Rütter T, Hartmann N, Vits E, Staudt M, Hoffmann MA: Analgesic use in sports—results of a systematic literature review. *Dtsch Arztebl Int* 2023; 120: 155–61. DOI: 10.3238/arztebl.m2023.0003

► Die englische Version des Artikels ist online abrufbar unter: [www.aerzteblatt-international.de](http://www.aerzteblatt-international.de)

**Zusatzmaterial**  
eLiteratur, eTabellen:

[www.aerzteblatt.de/m2023.0003](http://www.aerzteblatt.de/m2023.0003) oder über QR-Code



## Zusatzmaterial zu:

## Schmerzmittelkonsum im Sport

Ergebnisse einer systematischen Literaturrecherche

Dieter Leyk, Thomas Rüter, Nadine Hartmann, Emanuel Vits,  
Markus Staudt, Manuela Andrea Hoffmann

Dtsch Arztebl Int 2023; 120: 155–61. DOI: 10.3238/arztebl.m2023.0003

## eLiteratur

- e1. Martínez S, Aguiló A, Moreno C, Lozano L, Tauler P: Use of non-steroidal anti-inflammatory drugs among participants in a mountain ultramarathon event. *Sports* 2017; 5: 11.
- e2. Müller-Platz C, Symanzik T, Lütkehermölle R, Müller RK, Boos C: Doping und Arzneimittelmissbrauch im Freizeit- und Breitensport. *Internistische Praxis* 2011; 51: 173–91.
- e3. Niederberger E, Geisslinger G: Analgetika im Breitensport. *Pharmakon* 2016; 4: 31–5.
- e4. Oester C, Weber A, Vaso M: Retrospective study of the use of medication and supplements during the 2018 FIFA World Cup Russia. *BMJ Open Sport Exerc Med* 2019; 5: e000609.
- e5. Pardet N, Lemarchand B, Gaüzère B-A: Ultra-trailers' consumption of medicines and dietary supplements, about the grand raid 2015 // La prise de médicaments et de compléments alimentaires chez l'ultra-trailleur compétiteur durant la préparation du Grand Raid 2015 de l'île de La Réunion. *Science & Sports* 2017; 32: 344–54.
- e6. Pedrinelli A, Ejnisman L, Fagotti L, Dvorak J, Tscholl PM: Medications and nutritional supplements in athletes during the 2000, 2004, 2008, and 2012 FIFA Futsal World Cups. *Biomed Res Int* 2015; 2015: 1–7.
- e7. Rosenbloom CJ, Morley FL, Ahmed I, Cox AR: Oral non-steroidal anti-inflammatory drug use in recreational runners participating in Parkrun UK: prevalence of use and awareness of risk. *Int J Pharm Pract* 2020; 28: 561–8.
- e8. Rossi FW, Napolitano F, Pucino V, et al.: Drug use and abuse and the risk of adverse events in soccer players: results from a survey in Italian second league players. *Eur Ann Allergy Clin Immunol* 2021; 53: 37–42.
- e9. Rotunno A, Schwellnus MP, Swanevelder S, Jordaan E, van Janse Rensburg DC, Derman W: Novel factors associated with analgesic and anti-inflammatory medication use in distance runners: pre-race screening among 76 654 race entrants-SAFER Study VI. *Clin J Sport Med* 2018; 28: 427–34.
- e10. Rüter T, Witzki A, Schomaker R, Löllgen H, Rohde U, Leyk D: Konsum von NEM und Schmerzmitteln bei Läufern – Ergebnisse des „Bleib-gesund-und-werde-fit“-Surveys. *Dtsch Z Sportmed* 2018; 69: 179 (Abstract).
- e11. Schneider S, Sauer J, Berrische G, Löbel C, Sommer DK, Schmitt H: [Joint pain and consumption of analgesics among young elite athletes nationwide data from youth basketball]. *Schmerz* 2019; 33: 57–65.
- e12. Seidel EJ: Medikamentenmissbrauch bei Läufern und die Folgen. *Manuelle Medizin* 2015; 53: 205–8.
- e13. Taioli E: Use of permitted drugs in Italian professional soccer players. *Br J Sports Med* 2007; 41: 439–41.
- e14. Trinks S, Scheiff AB, Knipp M, Gozmann A: Declaration of analgesics on doping control forms in German football leagues during five seasons. *Dtsch Z Sportmed* 2021; 72: 67–74.
- e15. Tscholl P, Junge A, Dvorak J: The use of medication and nutritional supplements during FIFA World Cups 2002 and 2006. *Br J Sports Med* 2008; 42: 725–30.
- e16. Tscholl P, Alonso JM, Dollé G, Junge A, Dvorak J: The use of drugs and nutritional supplements in top-level track and field athletes. *Am J Sports Med* 2010; 38: 133–40.
- e17. Tscholl PM: Der Einsatz von nicht-steroidalen Antirheumatika (NSAR) im Spitzensport. *Dtsch Z Sportmed* 2014; 65: 34–7.
- e18. Tscholl PM, Vaso M, Weber A, Dvorak J: High prevalence of medication use in professional football tournaments including the World Cups between 2002 and 2014: a narrative review with a focus on NSAIDs. *Br J Sports Med* 2015; 49: 580–2.
- e19. Tscholl PM, Dvorak J: Abuse of medication during international football competition in 2010—lesson not learned. *Br J Sports Med* 2012; 46: 1140–1.
- e20. Tsitsimpikou C, Tsiokanos A, Tsarouhas K, et al.: Medication use by athletes at the Athens 2004 Summer Olympic Games. *Clin J Sport Med* 2009; 19: 33–8.
- e21. van Thuyne W, Delbeke FT: Declared use of medication in sports. *Clin J Sport Med* 2008; 18: 143–7.
- e22. Warden SJ: Prophylactic misuse and recommended use of non-steroidal anti-inflammatory drugs by athletes. *Br J Sports Med* 2009; 43: 548–9.
- e23. Warden SJ: Prophylactic use of NSAIDs by athletes: a risk/benefit assessment. *Physician Sportsmed* 2010; 38: 132–8.
- e24. Whatmough S, Mears S, Kipps C: The use of non-steroidal anti-inflammatories (NSAIDs) at the 2016 London marathon. *Br J Sports Med* 2017; 51: 408.
- e25. Berrische G, Schmitt H: Schmerzprävalenzen und Analgetikakonsum bei Nachwuchssportlern – ein aktueller narrativer Überblick. *Dtsch Z Sportmed* 2022; 73: 93–7.
- e26. Seppelt H, Löer W, Sachse J: Neue Studie im Profifußball: Schmerzmittel bei jeder dritten Dopingkontrolle. <https://correctiv.org/aktuelles/fussballdoping/2021/03/08/neue-studie-im-profifussball-schmerzmittel-bei-jeder-dritten-dopingkontrolle/> (last accessed on 1 February 2023).
- e27. Schmitt H: Wieviel Schmerz ist erlaubt? *Dtsch Z Sportmed* 2022; 73.
- e28. Rauschert C, Möckl J, Seitz NN, Wilms N, Olderbak S, Kraus L: The use of psychoactive substances in Germany—findings from the Epidemiological Survey of Substance Abuse 2021. *Dtsch Arztebl Int* 2022; 119: 527–34.

eTABELLE 1

**Suchstrategie der Literaturrecherche**

Schritt	Verknüpfung	Suchbegriffe
1		(„painkiller abuse“ OR „pain medication“ OR analgesic* OR „anti-inflammatory drugs“ OR paracetamol OR ibuprofen OR NSAR OR NSAID*)
2	AND	(physical activity OR sport OR physical training OR exercise OR physical performance)
3	AND	(use OR abuse OR misuse)
4	NOT	Therapy

eTABELLE 2

**Modifiziertes PICOS-Schema zu den Ein- und Ausschlusskriterien**

P – Probandenkollektiv	Sporttreibende aus dem Profi-, Leistungs- und Breitensport
I – Intervention	Verwendung und (prophylaktischer) Konsum von Schmerzmitteln (vor allem freizugängliche und weit verbreitete Produkte [OTC]), wie z. B. Ibuprofen und Paracetamol, Substanzklasse der Cyclooxygenasehemmer und andere NSAID im Zusammenhang mit der Sportausübung. Die Einnahme verschreibungspflichtiger Medikamente, Opiate und Opioide war kein Suchkriterium. Im Mittelpunkt stehen Nicht-Dopingsubstanzen, die nach den WADA-Kriterien als leistungssteigernd bewertet und im Sport verboten sind.
C – Kontrollintervention	Sportlich Aktive ohne Verwendung von Schmerzmitteln wurden berücksichtigt.
O – Outcome	Informationen zur Schmerzmitteleinnahme und Anwendungssystematik von Sporttreibenden mit und ohne Angabe zum Zusammenhang mit der Sportausübung
S – Studiendesign	Eingeschlossen wurden quer- und längsschnittliche Erhebungen und Befragungsstudien sowie Übersichtsartikel in englischer, französischer und deutscher Sprache mit Publikationsdatum ab dem Jahr 2000. Ausgeschlossen wurden Telefoninterviews.

NSAID, „nonsteroidal antiinflammatory drugs“; OTC, „over the counter“; WADA, Welt-Anti-Doping-Agentur

eTABELLE 3a

## Studien zur Schmerzmittelverwendung im Profi- und Spitzensport (Datenerhebung im Rahmen von Dopingkontrollen)

Studie (Referenz)	Studienpopulation	Anzahl (n)	Prävalenzzeitraum	Punktprävalenz		Häufigkeit der Einnahme	Zusammenhang der Einnahme mit Sport		Angaben zur Schmerzmittelgruppe bzw. Substanzklasse		Thematisierung unerwünschte Arzneimittelwirkung	
				vor dem Wettkampftag	am Wettkampftag		ja	k. A.	ja	nein	ja	nein
Corrigan und Kazlauskaz (2003) (26)	Olympische Spiele Sydney 2000 diverse Sportarten	2 758	3 Tage vor der Dopingkontrolle			25,6 % NSAID		X	X		X	
Kavukcu, Burgazli (2013) (36)	Fußball UEFA Champions League, UEFA Cup, Turkish Super League Fußball 2003 bis 2007	4 176	72 h vor dem Spiel			Analgetika-Verwendung wenigstens eines Präparates: 34,9 % NSAID 6,1 % weitere Analgetika		X	X			X
Pedrinelli et al. (2015) (e6)	Fußball FIFA World Cup 2000 bis 2012	1 064	72 h vor der Dopingkontrolle			27,3 % NSAID 17,5 % weitere Analgetika		X	X		X	
Oester et al. (2019) (e4)	Fußball FIFA World Cup 2018	736	72 h vor dem Spiel			40,0 % NSAID 17,0 % weitere Analgetika		X	X		X	
Trinks et al. (2021) (e14)	Fußball – höchste deutsche Ligen, Pokal sowie A und B Junioren Bundesliga 2015/16 bis 2019/20	8 344	7 Tage vor der Dopingkontrolle			33,0 % Analgetika (2015/16 bis 2019/20), davon 48,0 % Ibuprofen 22,0 % Diclofenac 10,0 % Paracetamol 6,0 % ASS		X	X		X	
Tscholl et al. (2008) (e15)	Fußball-WM 2002 und 2006	2 944	72 h vor dem Spiel			30,8 % NSAID 4,0 % weitere Analgetika pro Spiel		X	X		X	
Tscholl et al. (2009) (9)	Fußball 6 FIFA Männer-WM-Turniere U17 bis U20 und Frauen-WM 2003–2007	2 488	72 h vor dem Spiel			16,7 % – 36,6 % NSAID 0,1– 5,9 % weitere Analgetika		X	X		X	
Tscholl et al. (2010) (e16)	Leichtathletik-WM 12 IAAF-Jugend- und Senioren 2003–2008	3 887	7 Tage vor der Dopingkontrolle			27,3 % NSAID 13,1 % weitere Analgetika		X	X		X	
Tscholl und Dvorak (2012) (e19)	Fußball FIFA WM 2010	736	72 h vor dem Spiel			34,6 % NSAID und 6,4 % weitere Analgetika		X	X		X	
Tsitsimpikou et al. (2009) (e20)	Olympische Spiele 2004 diverse Sportarten	2 463	3 Tage vor dem Wettkampf			11,1 % NSAID und 3,7 % weitere Analgetika		X	X		X	

van Thuyne et al. (2008) (e21)	Wettkämpfe niederländischer und belgischer Spitzensportler in Einzel- und Ballsportarten 2002–2005	18 645	3 Tage vor dem Wettkampf		NSAID: 20,9–31,1 % Volleyball 18,6–25,7 % Fußball 16,3–23,7 % Basketball 14,3–16,2 % Handball 11,2–14,9 % Leichtathletik 4,4–12,3 % Schwimmen 4,0–5,7 % Radfahren 2,8–16,3 % Tennis weitere Analgetika: 0,5–0,8 % Volleyball 0,8–2,1 % Fußball 0,0–1,8 % Basketball 0,9–2,6 % Handball 0,4–0,9 % Leichtathletik 0,0–2,3 % Schwimmen 0,8–2,7 % Radfahren 0,0–2,9 % Tennis	X	X			X
Vaso et al. (2015) (10)	FIFA-Fußball-WM 2014	736	72 h vor dem Wettkampf		NSAID: 54,2 % FIFA World Cup 30,6 % Match weitere Analgetika: 12,6 % FIFA World Cup 5,4 % Match	X	X			X

ASS, Acetylsalicylsäure; k. A., keine Angabe; NSAID, „nonsteroidal antiinflammatory drugs“

eTABELLE 3b

## Befragungsstudien zur Schmerzmittelverwendung im Leistungssport und Breitensport

Studie (Referenz)	Studienpopulation	Anzahl (n)	Prävalenzzeitraum	Punktprävalenz		Häufigkeit der Einnahme	Zusammenhang der Einnahme mit Sport		Angaben zur Schmerzmittelgruppe bzw. Substanzklasse		Thematisierung unerwünschte Arzneimittelwirkungen	
				vor dem Wettkampftag	am Wettkampftag		ja	k. A.	ja	nein	ja	nein
Aavikko et al. (2013) (17)	Para-Olympia-Teilnehmende (PA) finnische Olympia-Teilnehmende (OA)	92 (PA) 372 (OA)	7 Tage 12 Monate			7-Tages-Prävalenz (PA/OA): 16,3/6,7 % NSAID 8,7/1,1 % weitere Analgetika 12-Monate-Prävalenz (PA/OA): 34,8/48,7 % NSAID 16,3/7,8 weitere Analgetika		X	X			X
Alaranta et al. (2006) (18)	finnische Spitzenathletinnen und -athleten aller Bereiche (FSA) versus Referenzpersonen Bevölkerung (REF)	446 (FSA) vs. 1 503 (REF)	7 Tage 12 Monate			7-Tages-Prävalenz: 8,1 % FSA NSAID Odds Ratio FSA vs. REF: 3,6 % aller Athleten ( $p < 0,05$ ) 1,8 % Geschicklichkeitsdisziplinen 1,9 % Ausdauerdisziplinen 2,1 % Mannschaftssport 9,5 % Schnelligkeit und Kraft Disziplinen ( $p < 0,05$ )		X	X		X	
Broman et al. (2017) (20)	Disability Football World Championship-Teilnehmende (Int. Blind Sport Assoc. Football WC & Int. Fed. Cerebral Palsy Football WC)	242	48 h vor dem Spiel			Analgetika-Verwendung mind. einmal im Turnier: 38,0 % NSAID 23,0 % weitere Analgetika		X	X		X	
Brune et al. (2009) (6)	Marathon-Teilnehmende Bonn	1 024			X	61,0 % Analgetika vor dem Start 11,0 % aufgrund Schmerzen vor Start	X		X		X	
Chlíbková et al. (2018) (24)	Mountain-Bike-Rennen- (MT) und Ultra-Mountain-Bike-Rennen-Teilnehmende (UMT)	63 MT 68 UMT			X	10,0 % NSAID	X		X		X	
Didier et al. (2017) (27)	Ultra-Bergmarathon-Teilnehmende	163 (72 km) 134 (160 km)	1 Monat vor dem Wettkampf		X	9,8 % NSAID 6,7 % weitere Schmerzmittel	X		X		X	
Dietz et al. (2016) (28)	Triathlon-Teilnehmende Lang-/Halbdistanz Ironman European Championship in Germany	2 987	12 Monate			20,4 % Analgetika bei Dopingnutzern, 12,4 % bei Nicht-Dopingnutzern		X	X		X	
Dowse et al. (2011) (29)	Taucherinnen und Taucher	531			≤ 6 h vor Tauchgang	57,0 % Analgetika (NSAID, Paracetamol etc.)	X		X			X

Gorski et al. (2011) (30)	Triathlon-Teilnehmende Ironman	327	3 Monate	X	X	59,6 % NSAID 3-Monatsprävalenz 25,5 % am Tag vor dem Wettbewerb 17,9 % unmittelbar vor dem Wettbewerb 47,4 % während des Wettbewerbs	X			X	X
Hoffmann und Fogard (2011) (32)	Ultramarathon-Teilnehmende (161 km)	500			X	Finisher (während Lauf): 60,5 % NSAID 16,8 % Acetaminophen Non-Finisher (während Lauf): 46,4 % NSAID 10,0 % Acetaminophen		X	X		X
Holmes et al. (2013) (34)	American Football College-Teilnehmende	210	Lebenszeitprävalenz		X	95,7 % jemals NSAID  hoher Konsum (gewöhnlich und immer): 10,9 % vor Wettkampf 32,7 % nach Wettkampf 5,2 % vor Training 20,4 % nach Training		X	X		X
Joslin et al. (2013) (35)	Desert-Ultralauf-Teilnehmende Colorado to Utah (148 miles/ 6 Tage) und Marathon-Teilnehmende New York	27 (Ultra-Lauf) 46 (Marathon)			X	NSAID Ultra- vs. Marathonläufer: 59 % vs. 63 % Training 70 % vs. 26 % während Wettbewerb 59 % vs. 61 % Regenerationsphase  Acetaminophen Ultra- vs. Marathonläufer: 26 % vs. 15 % Training 11 % vs. 11 % während Wettbewerb 11 % vs. 17 % Regenerationsphase  Diclofenac Ultra- vs. Marathonläufer: 19 % vs. 4 % Training 7 % vs. 2 % während Wettbewerb 4 % vs. 4 % Regenerationsphase	X		X		X
Küster et al. (2013) (38)	Marathon-Teilnehmende Bonn	3 913			X	49 % Analgetikanutzer vs. 51 % Nichtanalgetikanutzer  20 % Wettkampfanalgetikanutzer verwenden Analgetika im Training	X		X		X

Lai-Cheung-Kit et al. (2019) (39)	Ultralauf-Teilnehmende an Réunion Le grand raid (167 km)	1 142	Jahresprävalenz			35,8 % mind. eine NSAID-Verwendung	X			X	X	
Mahn et al. (2018) (40)	Marathon-Teilnehmende Hannover	655				17 % Analgetika vor dem Start dieses oder eines anderen Marathons jemals zuvor	X		X		X	
Martinez et al. (2017) (e1)	Ultra-Marathon-Teilnehmende Bergrennen Mallorca	58 (112 km) 118 (67 km) 62 (44 km)			X	NSAID vor, während und nach Wettbewerb: 60,3 % Ultra-Marathon 49,2 % Trailrun 35,5 % Marathon	X		X		X	
Pardet et al. (2017) (e5)	Ultralauf-Teilnehmende Le grand raid (64 km–163 km)	1 691			X	NSAID : 5,8 % Vorbereitungsphase: 6,5 % während Wettkampf weitere Analgetika: 6,5 % Vorbereitungsphase 17,4 % während Wettkampf	X		X		X	
Rosenbloom et al. (2020) (e7)	Lauf-Teilnehmende Parkrun UK (5 km)	806	Jahresprävalenz Wochenprävalenz			NSAID: 88 % innerhalb eines Jahres 50,4 % innerhalb der letzten 1–7 Tage	X		X		X	
Rossi et al. (2021) (e8)	Profi-Fußball-Teilnehmende 2. Liga, Italien	378	Jahresprävalenz			91,8 % NSAID 64 % weitere Analgetika  > 30 Tage/Jahr: 35,7 % NSAID 21,8 % weitere Analgetika		X		X	X	
Rotunno et al. (2018) (e9)	Lauf-Teilnehmende Südafrika	47 069 (21,1 km) 29 585 (56 km)	Wochenprävalenz		X	Woche vor dem Wettkampf: NSAID: 6,3 % (21,1 km) 12,8 % (56 km) weitere Analgetika: 3,2 % (21,1 km) 5,4 % (56 km)  beim Wettkampf: NSAID: 3,1 % (21,1 km) 9,2 % (56 km) weitere Analgetika: 0,5 % (21,1 km) 7,2 % (56 km)	X		X		X	
Rüther et al. (2018) (e10)	Stadtlauf-Teilnehmende (bundesweit, bis Marathondistanz)	15 454	Tages-/Wochen-/Monatsprävalenz			Schmerzmitteleinnahme: 0,1 % täglich 0,3 % ein- bis mehrfach/Woche 1,8 % ein- bis mehrfach/Monat 17,2 % selten 80,5 % niemals	X			X		X

Schneider et al. (2019) (e11)	Basketball-Teilnehmende (Nachwuchsleistungssportler 13–19 J.)	182				mind. 1 Analgetikum: 40,1 % häufiger 84,1 % gelegentlich  bevorzugt NSAID: 13,0 % Einnahme ohne Beschwerden, 4,9 % prophylaktisch	X		X		X		
Seifarth et al. (2019) (7)	Triathlon-Teilnehmende Super-Sprint bis Long-distance	1 989	3 Monate			11,3 % Analgetika  prophylaktisch/therapeutisch: 2,0/4,7 % Training 3,6/3,5 % Wettkampf	X				X		X
Taioli (2007) (e13)	Profi-Fußball-Teilnehmende 1. und 2. Liga, Italien	743	Tages-/Monats-/ Jahresprävalenz			NSAID/Jahr: 92,6 % chronische Nutzer 86,1 % gegenwärtige Nutzer  weitere Analgetika/Jahr 36,0 % chronische Nutzer 32,7 % gegenwärtige Nutzer			X		X		X
Whatmough et al. (2017) (e24)	Marathon-Teilnehmende London	109			X	NSAID: 34,1 % vor dem Marathon 45,9 % planten Einnahme während Marathon Von 28 Befragten gaben 57,1 % an, am Ende des Marathons ein NSAID eingenommen zu haben.	X				X		X

k. A.; keine Angabe; NSAID, „nonsteroidal antiinflammatory drugs“

eTABELLE 3c

## Überblicksarbeiten zur Verwendung von Schmerzmitteln im Sport

Studie (Referenz)	Untersuchungsgegenstand	Methode	systematische Recherche		selektive Recherche		PRISMA-Schema		Angaben zur Schmerzmittelgruppe/Substanzklasse		Thematisierung unerwünschte Arzneimittelwirkungen	
			ja	nein	ja	nein	ja	nein	ja	nein	ja	nein
Alaranta et al. (2008) (19)	Medikamentengebrauch bei Athletinnen und Athleten	nicht beschrieben		X	X			X	X		X	
Berrsche und Schmitt (2022) (e25)	Analgetikakonsum bei Nachwuchsleistungssporttreibenden	X	X			X		X	X			X
Brune et al. (2008) (21)	gefährlichkeit Sport und Schmerzmittel	nicht beschrieben		X	X			X	X		X	
Brune et al. (2009) (22)	Schmerzmittelverwendung im Laien- und Leistungssport	nicht beschrieben		X	X			X	X		X	
Brune et al. (2009) (23)	Schmerzmittel fataler Einsatz im Breitensport	nicht beschrieben		X	X			X	X		X	
Ciocca (2005) (25)	Medikamente und Supplemente bei Athletinnen und Athleten	nicht beschrieben		X	X			X	X		X	
Graf-Baumann (2013) (8)	Missbrauch im Sport nimmt zu – ohne Schmerzmittel läuft nichts	nicht beschrieben		X	X			X	X		X	
Harle et al. (2018) (31)	Schmerzmittel-Management bei Eliteathletinnen und -athleten	X	X			X	X		X		X	
Holgado et al. (2018) (33)	Schmerzmittelverwendung im Sport – Schmerzbeeinflussung und Leistungssteigerung	X	X			X		X	X		X	
Koes et al. (2018) (37)	NSAID-Verwendung durch Athletinnen und Athleten	X	X			X		X	X		X	
Leyk und Rüter (2021) (12)	Schmerzmittelkonsum im Sport und in der Gesellschaft	X	X			X	X			X		X
Müller-Platz et al. (2011) (e2)	Doping und Arzneimittelmisbrauch in Freizeit- und Breitensport	nicht beschrieben		X	X			X	X		X	
Niederberger, Geisslinger (2016) (e3)	Analgetika im Breitensport	nicht beschrieben		X	X			X	X		X	
Seidel (2015) (e12)	Medikamentenmissbrauch bei Läuferinnen/Läufern und die Folgen	nicht beschrieben		X	X			X	X		X	
Tscholl (2014) (e17)	Einsatz von NSAID im Spitzensport	nicht beschrieben		X	X			X	X		X	
Tscholl et al. (2015) (e18)	NSAID-Gebrauch im Profifußball (FIFA WM Turniere)	nicht beschrieben		X	X			X	X		X	
Warden (2009) (e22)	prophylaktischer Missbrauch und empfohlener Gebrauch von NSAID durch Athletinnen und Athleten	nicht beschrieben		X	X			X		X	X	
Warden (2010) (e23)	prophylaktische Schmerzmittelverwendung und Risiko-/Nutzenanalyse im Sport	nicht beschrieben		X	X			X		X	X	

NSAID, „nonsteroidal antiinflammatory drugs“

eTABELLE 4

**Bewertungen von Studien zur Schmerzmittelverwendung im Profi- und Spitzensport (Datenerhebung im Rahmen von Dopingkontrollen)**

Studie (Referenz)	Selektion	Vergleichbarkeit	Endpunkterfassung	Summe (max. 9)
Corrigan und Kazlauskaz (2003) (26)	****	*	**	7
Kavukcu und Burgazli (2013) (36)	****	*	**	7
Oester et al. (2019) (e4)	****	*	**	7
Pedrinelli et al. (2015) (e6)	****	*	**	7
Trinks et al. (2021) (e14)	****	**	**	8
Tscholl et al. (2008) (e15)	****	*	**	7
Tscholl et al. (2009) (9)	****	**	**	8
Tscholl et al. (2010) (e16)	****	**	**	8
Tscholl und Dvorak (2012) (e19)	****	*	**	7
Tsitsimpikou et al. (2009) (e20)	****	*	**	7
van Thuyne et al. (2008) (e21)	****	*	**	7
Vaso et al. (2015) (10)	****	**	**	8

Newcastle Ottawa Skala (NOS) zur Bewertung von Kohortenstudien:

Es werden die Bereiche Selektion (Repräsentativität der Exponierten und Nichtexponierten, valide instrumentelle Erfassung der Exposition, offenes Ergebnis zu Studienbeginn), Vergleichbarkeit sowie Expositions- bzw. Endpunkterfassung (Validität der gemachten Angaben [Outcome], Endpunkt innerhalb einer ausreichenden Beobachtungszeit, Berücksichtigung und Kontrolle fehlender Daten) der einzelnen Studien abgebildet.

Bei geringem Verzerrungsrisiko wird ein Stern verteilt, die maximale Anzahl an erreichbaren Sternen beträgt neun (16).

eTABELLE 5

**Bewertungen von Befragungsstudien zur Schmerzmittelverwendung im Leistungssport und Breitensport**

Studie (Referenz)	Selektion	Vergleichbarkeit	Endpunkterfassung	Summe (max. 9)
Aavikko et al. (2013) (17)	****	**	*	7
Alaranta et al. (2006) (18)	****	**	*	7
Broman et al. (2017) (20)	****	*	*	6
Brune et al. (2009) (22)	**		*	3
Chlíbková et al. (2018) (24)	**		*	3
Didier et al. (2017) (27)	****	*	*	6
Dietz et al. (2016) (28)	****	**	*	7
Dowse et al. (2011) (29)	****	*	*	6
Gorski et al. (2011) (30)	**		*	3
Hoffmann und Fogard (2011) (32)	****	*	*	6
Holmes et al. (2013) (34)	*		*	2
Joslin et al. (2013) (35)	**		*	3
Küster et al. (2013) (38)	****	**	*	7
Lai-Cheung-Kit et al. (2019) (39)	****	*	*	6
Mahn et al. (2018) (40)	****	**	*	7
Martínez et al. (2017) (e1)	****	*	*	6
Pardet et al. (2017) (e5)	****	*	*	6
Rosenbloom et al. (2020) (e7)	****	*	*	6
Rossi et al. (2021) (e8)	****	**	*	7
Rotunno et al. (2018) (e9)	****	**	*	7
Rüther et al. (2018) (e10)	****	*	*	6
Schneider et al. (2019) (e11)	****	**	*	7
Seifarth et al. (2019) (7)	****	*	*	6
Taioli (2007) (e13)	****	*	*	6
Whatmough et al. (2017) (e24)	**		*	3

Newcastle Ottawa Skala (NOS) zur Bewertung von Kohortenstudien:

Es werden die Bereiche Selektion (Repräsentativität der Exponierten und Nichtexponierten, valide instrumentelle Erfassung der Exposition, offenes Ergebnis zu Studienbeginn), Vergleichbarkeit sowie Expositions- bzw. Endpunkterfassung (Validität der gemachten Angaben [Outcome], Endpunkt innerhalb einer ausreichenden Beobachtungszeit, Berücksichtigung und Kontrolle fehlender Daten) der einzelnen Studien abgebildet.

Bei geringem Verzerrungsrisiko wird ein Stern verteilt, die maximale Anzahl an erreichbaren Sternen beträgt neun (16).

eTABELLE 6

## Bewertungen von Übersichtsarbeiten zur Verwendung von Schmerzmitteln im Sport

Studie (Referenz)	1. Wurde die Übersichtsarbeit a priori geplant/ definiert?	2. Wurde die Studienauswahl und Datenextraktion von zwei Personen unabhängig voneinander ausgeführt?	3. Wurde eine umfassende und systematische Literatursuche durchgeführt?	4. Wurden unpublizierte Studiendaten und graue Literatur in der Übersichtsarbeit berücksichtigt?	5. Wurden die Referenzen der ein- und ausgeschlossenen Studien in der Übersichtsarbeit angegeben?	6. Wurden die Studiencharakteristika (Charakteristika der Patienten, Intervention[en] und Endpunkte) der eingeschlossenen Studien in Tabellenform oder ausführlich in Textform angegeben?	7. Wurde das Verzerrungsrisiko der eingeschlossenen Primärstudien nach etablierten Methoden bewertet?	8. Wurde das Verzerrungsrisiko der eingeschlossenen Studien in der Ergebnisinterpretation der Übersichtsarbeit berücksichtigt?	9. Wurden die Studienergebnisse statistisch adäquat ausgewertet?	10. Wurde ein potenzieller Publikationsbias adressiert?	11. Wurden potenzielle Interessenkonflikte adressiert?
Alaranta et al. (2008) (19)	nein	nein	nein	unklar	nein	nein	nein	nein	nicht anwendbar	nicht anwendbar	unklar
Berssche und Schmitt (2022) (e25)	ja	nein	nein	unklar	nein	unklar	nein	ja	nicht anwendbar	nicht anwendbar	unklar
Brune et al. (2008) (21)	nein	nein	nein	unklar	nein	unklar	nein	nein	nicht anwendbar	nicht anwendbar	unklar
Brune et al. (2009) (22)	nein	nein	nein	unklar	nein	unklar	nein	nein	nicht anwendbar	nicht anwendbar	unklar
Brune et al. (2009) (23)	nein	nein	nein	unklar	nein	unklar	nein	nein	nicht anwendbar	nicht anwendbar	unklar
Ciocca (2005) (25)	unklar	nein	nein	unklar	nein	nein	nein	nein	nicht anwendbar	nicht anwendbar	unklar
Graf-Baumann (2013) (8)	nein	nein	nein	unklar	nein	unklar	nein	nein	nicht anwendbar	nicht anwendbar	unklar
Harle et al. (2018) (31)	ja	ja	ja	unklar	ja	ja	nein	ja	nicht anwendbar	nicht anwendbar	unklar
Holgado et al. (2018) (33)	ja	nein	ja	unklar	nein	ja	nein	nein	nicht anwendbar	nicht anwendbar	unklar
Koes et al. (2018) (37)	unklar	nein	ja	unklar	unklar	ja	nein	nein	nicht anwendbar	nicht anwendbar	unklar
Leyk und Rütter (2021) (12)	unklar	nein	ja	unklar	ja	nein	nein	nein	nicht anwendbar	nicht anwendbar	unklar
Müller-Platz et al. (2011) (e2)	nein	nein	nein	unklar	nein	ja	nein	nein	nicht anwendbar	nicht anwendbar	unklar
Niederberger und Geisslinger (2016) (e3)	nein	nein	nein	ja	nein	nein	nein	nein	nicht anwendbar	nicht anwendbar	unklar

Seidel (2015) (e12)	nein	nein	nein	unklar	nein	nein	nein	nein	nicht anwendbar	nicht anwendbar	unklar
Tscholl (2014) (e17)	nein	nein	nein	unklar	nein	nein	nein	nein	nicht anwendbar	nicht anwendbar	unklar
Tscholl et al. (2015) (e18)	nein	nein	nein	unklar	nein	ja	nein	nein	nicht anwendbar	nicht anwendbar	unklar
Warden (2009) (e22)	nein	nein	nein	unklar	nein	nein	nein	nein	nicht anwendbar	nicht anwendbar	unklar
Warden (2010) (e23)	nein	nein	nein	unklar	nein	unklar	nein	nein	nicht anwendbar	nicht anwendbar	unklar

AMSTAR, „a measurement tool to assess systematic Reviews“ (Tool, zur Bewertung der Qualität von systematischen Übersichtsarbeiten mittels Leitfragen) (15)