

Schlaf und Regeneration

*Warum Erholung Ihre Heilung
steuert – und was wirklich hilft.*



Schlaf und Regeneration

Warum Erholung Ihre Heilung steuert – und was wirklich hilft.

In der Praxis hören wir denselben Satz fast täglich: „Nachts wird es schlimmer.“ Und nach einer schlechten Nacht kommen viele mit mehr Schmerz und weniger Geduld zur Behandlung. Lange galt das als unvermeidliche Begleiterscheinung – der Schmerz raubt eben den Schlaf. Die Forschung der letzten zwanzig Jahre zeigt: Die Straße hat zwei Fahrbahnen, und die Richtung **vom Schlaf zum Schmerz** ist sogar die besser belegte.

Dieses Heft fasst zusammen, was daraus folgt: wie eine Nacht aufgebaut ist, was der Körper in ihr repariert, wie sich Schlafmangel auf Schmerz, Verletzungsrisiko und Muskelaufbau auswirkt – und vor allem, welche Maßnahmen dagegen tatsächlich belegt sind.

Unser Versprechen: Wir nennen auch, was **nicht** belegt ist. Jede Zahl in diesem Heft stammt aus einer Studie, die im Anhang mit vollständiger Quellenangabe und DOI steht. Wo die Datenlage dünn ist, steht das im Text – statt einer griffigen Empfehlung, die nur gut klingt.

Und noch eine Bemerkung vorweg: Schlaf ist keine Willensleistung. Wer schlecht schläft, macht nichts falsch – er hat ein Problem, für das es seit Jahren eine gut untersuchte Behandlung gibt. Die steht in Kapitel 7.

Inhalt

1	Was im Schlaf wirklich passiert Zyklen, Tiefschlaf, REM – und warum Schlaf kein Ruhezustand ist	3
2	Wie viel Schlaf braucht der Mensch? Empfehlungen, ihre Grenzen – und der bessere Maßstab	5
3	Die Zweibahnstraße zwischen Schlaf und Schmerz Warum eine schlechte Nacht die Schmerzschwelle senkt	7
4	Was der Körper nachts wieder aufbaut Muskeleiweiß, Hormone, Immunsystem – und was offenbleibt	9
5	Verletzungsrisiko und Leistungsfähigkeit Was Studien an Sportlerinnen und Sportlern zeigen	10
6	Nach der Belastung: Was wirkt, was nicht Massage, Kälte, Dehnen, Mittagsschlaf im Evidenz-Check	11
7	Wenn der Schlaf nicht kommt KVT-I als erste Wahl – und warum Schlafhygiene allein nicht reicht	12
8	Bewegung als Schlafmittel Wie stark der Effekt ist – und ob Sport am Abend schadet	14
9	Koffein, Alkohol und Licht am Abend Konkrete Zahlen statt Faustregeln	15
10	Bett, Matratze, Schlafzimmer Was die Studienlage hergibt – und was nicht	17
11	Wenn mehr dahintersteckt Schlafapnoe, Restless Legs und echte Alarmzeichen	18
12	Ihre nächsten sieben Tage Sieben Schritte, jeder mit seinem Beleg	19
13	Mythos und Fakt Acht Sätze, die man oft hört – und was daran stimmt	21
14	Fachbegriffe kurz erklärt Von Hypnogramm bis Schlaffeffizienz	22
<	Anhang: Quellen und Evidenz Alle 47 Belege mit vollständiger Angabe und DOI	23
<	Transparenz: Wie dieses Heft entstanden ist Recherche, Auswahlregeln und die Grenzen dieses Hefts	26

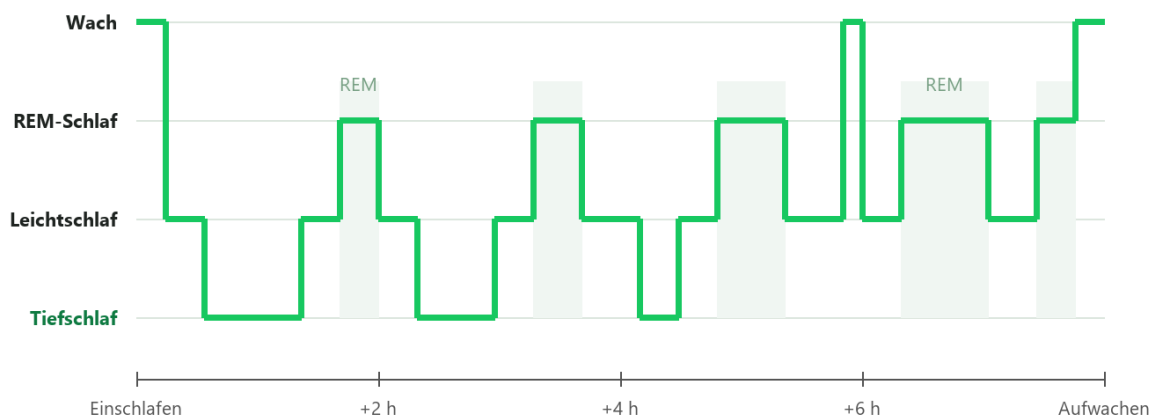
Was im Schlaf wirklich passiert

Schlaf sieht nach Stillstand aus, ist aber ein hochorganisierter Ablauf. Das Gehirn durchläuft immer wieder dieselbe Abfolge von Stadien: Leichtschlaf, Tiefschlaf und REM-Schlaf, benannt nach den schnellen Augenbewegungen (*rapid eye movement*), die ihn begleiten. Ein kompletter Durchlauf dauert rund 90 Minuten; pro Nacht kommen vier bis sechs davon zusammen.

Entscheidend ist nicht nur, **wie lange** Sie schlafen, sondern **welche Teile** der Nacht Sie bekommen. Der Tiefschlaf sitzt vor allem in der ersten Nachthälfte, der REM-Anteil nimmt gegen Morgen zu. Wer regelmäßig zwei Stunden zu früh aufsteht, verliert deshalb nicht „ein bisschen von allem“, sondern überproportional REM-Schlaf.

Eine Nacht in vier bis sechs Zyklen

Schematische Darstellung. Der Tiefschlaf sitzt vorn in der Nacht, der REM-Schlaf nimmt gegen Morgen zu.



Erste Nachthälfte

viel Tiefschlaf · körperliche Erholung

Zweite Nachthälfte

mehr REM · wer zu früh aufsteht, kürzt hier

Abb. 1 · Schematisches Hypnogramm einer Nacht. Kurze Wachmomente zwischen den Zyklen sind normal – auch gute Schläferinnen und Schläfer wachen nachts mehrfach kurz auf.

Was im Tiefschlaf passiert

Der Tiefschlaf ist die Phase mit den größten körperlichen Umbauprozessen. In ihm fällt der größte Teil der nächtlichen Wachstumshormon-Ausschüttung an – ein seit Langem gut beschriebener Zusammenhang (Van Cauter & Plat 1996). Wachstumshormon ist an Gewebeaufbau und Regeneration beteiligt; wie stark sich einzelne Nachtabschnitte konkret auf die Heilung eines gereizten Gewebes auswirken, ist damit aber noch nicht gezeigt – dazu mehr in Kapitel 4.

Und das Gehirn?

Eine viel zitierte Arbeit aus *Science* zeigte an lebenden Mäusen, dass sich die Zwischenräume zwischen den Hirnzellen im Schlaf um rund 60 Prozent vergrößern und Stoffwechselprodukte dadurch schneller abtransportiert werden (Xie et al. 2013). Das ist ein starkes Argument dafür, dass Schlaf eine aktive

Reinigungsfunktion hat – es ist allerdings eine **Tierstudie**, und die Übertragung auf den Menschen ist nicht eins zu eins gesichert. Wir nennen sie hier, weil sie oft verkürzt wiedergegeben wird.

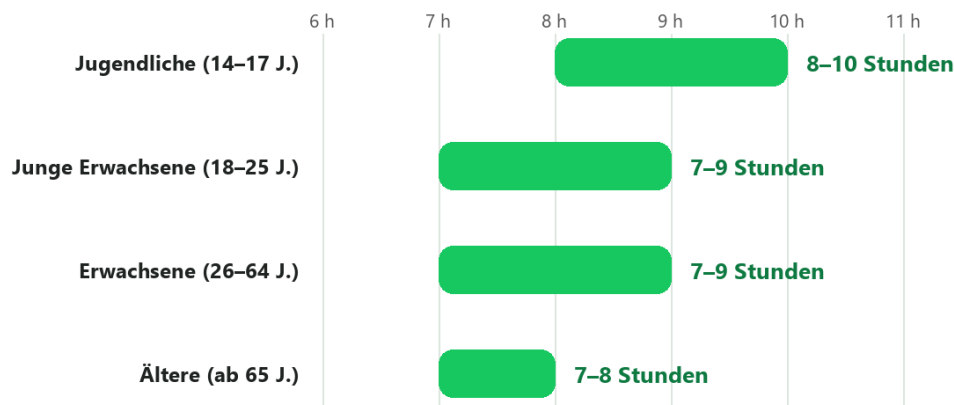
Warum das für die Physiotherapie zählt: Alles, was wir in der Behandlung anregen – Gewebeumbau, Kraftzuwachs, Schmerzverarbeitung – läuft zu einem großen Teil nachts ab. Die Übung ist der Reiz, der Schlaf ein Teil der Antwort darauf.

Wie viel Schlaf braucht der Mensch?

Auf diese Frage gibt es keine einzelne richtige Zahl, sondern Spannen. Ein 18-köpfiges Expertengremium der National Sleep Foundation hat sie 2015 nach einem strukturierten Verfahren festgelegt (Hirshkowitz et al.). Für Erwachsene lauten sie 7 bis 9 Stunden, für ältere Menschen ab 65 Jahren 7 bis 8 Stunden.

Wie viel Schlaf empfohlen wird

Empfehlungen der National Sleep Foundation (Hirshkowitz 2015) – Spannen, keine Sollwerte.



Das sind Spannen für Gruppen – kein Sollwert für Sie persönlich.

Der bessere Maßstab: Sind Sie tagsüber ohne Kampf wach und leistungsfähig?

Abb. 2 · Empfohlene Schlafdauer nach Altersgruppe. Fachgesellschaftliche Empfehlung, kein individueller Messwert.

Die amerikanische Schlafmedizin-Fachgesellschaft und die Sleep Research Society haben sich 2015 in einem gemeinsamen Konsenspapier auf eine ähnliche Aussage verständigt: Erwachsene sollten regelmäßig **mindestens sieben Stunden** schlafen, um gesund zu bleiben (Watson et al. 2015).

Warum „viel hilft viel“ hier nicht stimmt

Eine Metaanalyse über 16 Studien mit knapp 1,4 Millionen Teilnehmenden fand sowohl für kurzen als auch für langen Schlaf ein erhöhtes Sterberisiko: kurzer Schlaf mit einem relativen Risiko von 1,12, langer Schlaf sogar mit 1,30 (Cappuccio et al. 2010).

Vorsicht bei der Deutung: Das sind **Beobachtungsdaten**. Sie zeigen einen Zusammenhang, keine Ursache. Besonders beim langen Schlaf gilt: Wer krank ist, schläft oft mehr – dann ist die lange Schlafdauer eher ein **Anzeichen** als ein Auslöser. Wer gesund ist und neun Stunden braucht, muss sich davon nicht beunruhigen lassen.

Der praktikablere Maßstab

Statt die Stunden zu zählen, hilft eine einfache Selbstprüfung über zwei bis drei Wochen:

- Wachen Sie an den meisten Tagen ohne Wecker in einem ähnlichen Zeitfenster auf?
- Sind Sie tagsüber wach, ohne ständig dagegen anzukämpfen?

- Brauchen Sie am Wochenende regelmäßig zwei Stunden mehr als unter der Woche? Das spricht für ein aufgelaufenes Defizit.
- Können Sie am frühen Nachmittag ohne Probleme wach bleiben?

Ein Hinweis zum Chronotyp: Ob Sie eher früh oder eher spät müde werden, ist zu einem guten Teil veranlagt. Wer von Natur aus spät schlafen geht und trotzdem um sechs Uhr aufstehen muss, verliert regelmäßig Schlafzeit – nicht aus Disziplinlosigkeit, sondern aus Terminlage.

Die Zweibahnstraße zwischen Schlaf und Schmerz

Dass Schmerz den Schlaf stört, weiß jeder. Die interessantere Erkenntnis der Schlafforschung ist die Gegenrichtung. Eine vielbeachtete Übersichtsarbeit fasste die Längsschnittstudien zusammen und kam zu dem Schluss, dass der Zusammenhang **vom Schlaf zum Schmerz stärker ausgeprägt** ist als umgekehrt (Finan, Goodin & Smith 2013).

Der Kreislauf: Schlaf und Schmerz verstärken sich gegenseitig

Beide Richtungen sind belegt – die Richtung Schlaf → Schmerz sogar etwas stärker (Finan 2013).

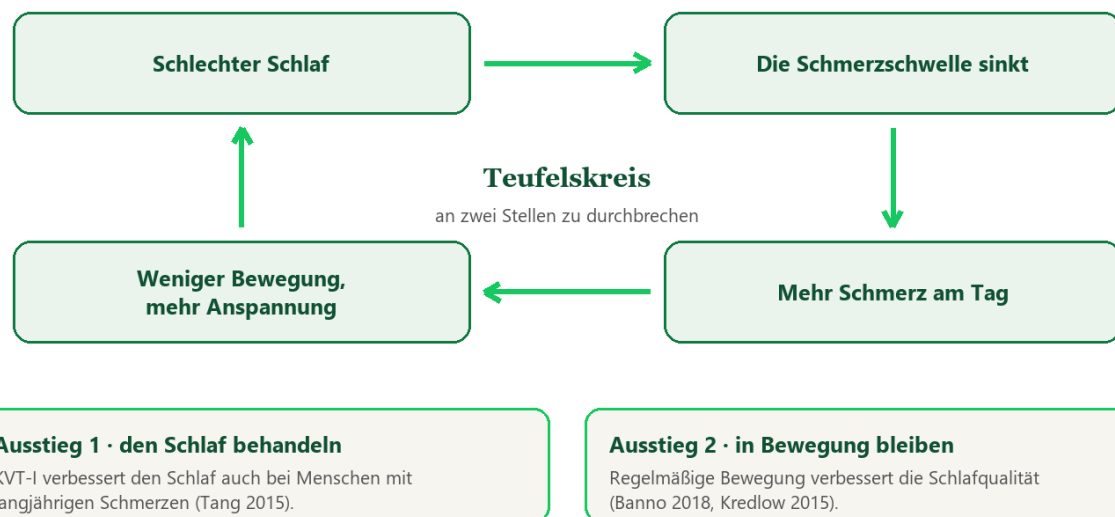


Abb. 3 · Der Kreislauf zwischen Schlaf und Schmerz – und die beiden Stellen, an denen er sich unterbrechen lässt.

Was im Labor messbar ist

Eine Metaanalyse experimenteller Studien an Gesunden fand einen mittleren Effekt von Schlafentzug auf die Schmerzwahrnehmung (standardisierte Mittelwertdifferenz 0,62; Schripf et al. 2015). Die Autorinnen und Autoren schreiben selbst dazu, dass die klinische Bedeutung dieser Laborbefunde noch zu klären ist – wir geben das hier bewusst genauso wieder.

Eine Bildgebungsstudie zeigte, was dabei im Gehirn geschieht: Nach einer durchwachten Nacht reagierte die primäre Körpergefühl-Rinde stärker auf Schmerzreize, während Regionen, die den Schmerz einordnen und dämpfen, gedämpfter antworteten – die Schmerzschwelle sank. Bemerkenswert: Auch **gewöhnliche** Schwankungen der Schlafqualität von Nacht zu Nacht sagten den Schmerz des Folgetages voraus (Krause et al. 2019).

Was das über Jahre bedeutet

Studie	Was untersucht wurde	Ergebnis
Afolalu 2018	16 Längsschnittstudien, rund 61.000 Menschen aus der Allgemeinbevölkerung	Verschlechterte sich der Schlaf, stieg das Risiko, eine Schmerzerkrankung zu entwickeln, auf das Zwei- bis Dreifache.
Generaal 2017	1.860 Menschen ohne Dauerschmerz, 6 Jahre Verlauf	Insomnie: Hazard Ratio 1,60. Kurzer Schlaf (6 Stunden oder weniger): 1,52 – jeweils für chronische Schmerzen an mehreren Körperstellen.
Mork 2012	12.350 Frauen ohne Beschwerden zu Beginn, rund 10 Jahre Verlauf	Wer „oft oder immer“ Schlafprobleme angab, hatte ein 3,4-fach erhöhtes Risiko, eine Fibromyalgie zu entwickeln – mit klarer Dosis-Wirkungs-Beziehung.

Alle drei sind Beobachtungsstudien: Sie zeigen belastbare Zusammenhänge über die Zeit, beweisen aber keine Ursache-Wirkung im Einzelfall.

Und in der Praxis?

Eine Auswertung von 1.941 Patientinnen und Patienten mit Rückenschmerz ergab, dass **58,7 Prozent** von Schlafstörungen berichteten (Alsaadi et al. 2011). Interessant ist der zweite Befund derselben Arbeit: Die Schmerzstärke erklärte den gestörten Schlaf nur schwach. Es hängt also nicht allein am Schmerz – was bedeutet, dass sich am Schlaf auch dann etwas verbessern lässt, wenn der Schmerz noch da ist. Eine systematische Übersicht zu chronischem Rückenschmerz kam zum selben Bild (Kelly et al. 2011).

Was wir daraus machen: Wenn Sie uns erzählen, dass Sie schlecht schlafen, ist das kein Nebenthema und keine Höflichkeitsfrage. Es gehört zum Befund – genau wie Beweglichkeit und Kraft.

Was der Körper nachts wieder aufbaut

Wenn Schlaf der Reparaturbetrieb des Körpers ist – was genau wird dort gemacht? Hier ist die Studienlage differenzierter, als viele Ratgeber vermuten lassen. Gut belegt sind die **Stellschrauben**; weniger gut belegt ist, wie stark sie sich am Ende auf die Heilung einer konkreten Verletzung auswirken.

Muskel und Hormone

In einer kontrollierten Überkreuz-Studie verbrachten 13 gesunde Erwachsene je eine Nacht ohne Schlaf und eine Nacht normal schlafend. Nach der durchwachten Nacht war die **Muskeleiweiß-Neubildung um 18 Prozent verringert**, das Stresshormon Cortisol um 21 Prozent erhöht und Testosteron um 24 Prozent gesenkt (Lamon et al. 2021).

Einordnung: Das ist eine **kleine** Studie mit einer einzigen durchwachten Nacht. Sie zeigt einen Mechanismus, nicht die Folge für Ihren Trainingsfortschritt über Monate. Genau so berichten die Autorinnen und Autoren es auch.

Immunsystem

Der Zusammenhang zwischen Schlaf und Immunabwehr ist in einer umfangreichen Übersichtsarbeit aufgearbeitet (Besedovsky, Lange & Haack 2019). Am eindrücklichsten ist ein Experiment, in dem 164 Freiwillige zunächst eine Woche lang mit einem Bewegungssensor am Handgelenk vermessen und anschließend kontrolliert einem Erkältungsvirus ausgesetzt wurden. Wer weniger als fünf Stunden schlief, erkrankte rund **viereinhalbmal so häufig** wie wer mehr als sieben Stunden schlief (Prather et al. 2015).

Dauerhaft gestörter oder zu kurzer Schlaf geht außerdem mit höheren Entzündungswerten im Blut einher (CRP und Interleukin-6; Irwin et al. 2016) – ein Befund, der für chronische Beschwerden relevant sein dürfte, ohne dass daraus eine Behandlungsempfehlung abgeleitet wäre.

Körperzusammensetzung

Zehn übergewichtige Erwachsene machten in einer Überkreuz-Studie je 14 Tage lang eine moderate Diät – einmal mit 8,5 Stunden, einmal mit 5,5 Stunden Schlafgelegenheit. Der Gewichtsverlust war ähnlich, die Zusammensetzung nicht: Mit wenig Schlaf ging **55 Prozent weniger Fett** und **60 Prozent mehr fettfreie Masse** verloren – also mehr Muskel (Nedeltcheva et al. 2010). Auch hier: zehn Personen, ein Labor, kein Beweis für den Alltag – aber ein passendes Puzzlestück.

Was wir nicht behaupten können: Es gibt bis heute keine belastbare Studie, die zeigt, dass eine gezielte Schlafverbesserung eine Sehnenreizung, eine Wunde oder einen Knochenbruch nachweislich schneller heilen lässt. Die Mechanismen sprechen dafür, der direkte Nachweis fehlt. Wer Ihnen etwas anderes verspricht, geht über die Datenlage hinaus.

Verletzungsrisiko und Leistungsfähigkeit

Am besten untersucht ist der Zusammenhang zwischen Schlaf und Körper im Sport – dort lässt sich beides gut messen.

Verletzungsrisiko

In einer Untersuchung an 112 jugendlichen Sportlerinnen und Sportlern einer amerikanischen Schule verletzten sich diejenigen, die im Schnitt **weniger als acht Stunden** schliefen, **1,7-mal so häufig** wie ihre besser schlafenden Mitschülerinnen und Mitschüler (95-Prozent-Vertrauensbereich 1,0–3,0; Milewski et al. 2014). Eine spätere Metaanalyse über sieben Studien bestätigte die Richtung mit einem Odds Ratio von **1,58** (1,05–2,37; Gao et al. 2019).

Ehrlich bleiben: Beide Arbeiten betreffen **Jugendliche** und beruhen auf Beobachtung, nicht auf Zuteilung. Wer wenig schläft, trainiert oft auch mehr, hat mehr Stress oder mehr Schulbelastung. Der Effekt ist plausibel und konsistent, aber kein bewiesener Ursache-Wirkungs-Zusammenhang.

Leistung

Elf Basketballspieler einer amerikanischen Universität verlängerten ihre Bettzeit über fünf bis sieben Wochen auf mindestens zehn Stunden. Sie schliefen tatsächlich rund **111 Minuten** länger. Ergebnis: Der Sprint verbesserte sich von 16,2 auf 15,5 Sekunden, die Freiwurfquote um 9 Prozent, die Dreierquote um 9,2 Prozent (Mah et al. 2011).

Diese Studie wird häufig zitiert – meist ohne den Hinweis, dass sie **elf Teilnehmer** hatte und **keine Kontrollgruppe**. Ein Teil der Verbesserung kann schlicht Training und Saisonverlauf sein. Die Richtung passt zum übrigen Bild, die Zahlen sollte man nicht überdehnen.

Ein internationales Expertengremium hat die Studienlage 2021 im *British Journal of Sports Medicine* zusammengefasst (Walsh et al.). Kernaussagen: Leistungssportlerinnen und -sportler schlafen auffällig oft weniger als sieben Stunden; eine **pauschale Empfehlung** wie „7 bis 9 Stunden für alle“ hält das Gremium für wenig sinnvoll und plädiert für einen individuellen Zugang. Eine Übersicht über Schlaf-Interventionen im Sport kam zu einem ähnlich zurückhaltenden Urteil (Bonnar et al. 2018).

Für den Praxisalltag heißt das

- Nach einer schlechten Nachtreihe ist der Trainingsreiz nicht wertlos – aber die Toleranz gegenüber hohen Belastungen sinkt.
- Bei Wiedereinstieg nach Verletzung ist Schlaf eine der wenigen Stellschrauben, die **nichts kostet** und nicht überlastet.
- Wer regelmäßig unter sieben Stunden liegt, sollte das ansprechen – es gehört zur Belastungssteuerung wie Trainingsumfang und Pausen.

Nach der Belastung: Was wirkt, was nicht

Rund um Regeneration ist ein ganzer Markt entstanden. Eine Metaanalyse über 99 Studien hat die gängigen Verfahren verglichen – gemessen an Muskelkater, empfundener Ermüdung und Entzündungswerten (Dupuy et al. 2018).

Maßnahme	Was die Studienlage zeigt	Wann sinnvoll
Massage	Wirksamste Einzelmaßnahme gegen Muskelkater und empfundene Ermüdung; auch Entzündungsmarker sinken (Dupuy 2018).	Nach harter Belastung, wenn sich die Beine schwer anfühlen.
Kompression	Kleine bis mittlere Effekte auf Muskelkater und Ermüdung (Dupuy 2018).	Auf Reisen, an mehreren Wettkampftagen hintereinander.
Kaltwasser-Bad	Reduziert Muskelkater kurzfristig. Aber: Nach 12 Wochen Krafttraining fielen Kraft- und Muskelzuwachs geringer aus als mit aktiver Erholung (Roberts 2015).	Wenn der nächste Wettkampf in Stunden ansteht – nicht als Routine im Aufbautraining.
Aktive Erholung	Kleine bis mittlere Effekte; im Krafttraining der Kaltwasser-Variante überlegen (Dupuy 2018, Roberts 2015).	Als Standard nach intensiven Einheiten.
Dehnen	Senkte Muskelkater in einem Cochrane-Review um rund einen Punkt auf einer 100-Punkte-Skala (Herbert 2011). Das ist praktisch nichts.	Wenn Sie es angenehm finden – nicht gegen Muskelkater.
Mittagsschlaf	In 15 von 18 Studien bessere kurzzeitige körperliche Leistung; auch Reaktionszeit und Aufmerksamkeit profitierten (Souabni 2021).	Um ein Schlafdefizit abzufedern.

Der Fall Eisbad

Das Kaltwasser-Bad verdient eine eigene Erklärung, weil es das beste Beispiel für einen Zielkonflikt ist. In der Studie von Roberts und Kolleginnen trainierten 21 aktive Männer zwölf Wochen lang Kraft – die eine Hälfte mit zehn Minuten Kaltwasser-Immersion nach jedem Training, die andere mit aktiver Erholung. Kraft und Muskelmasse nahmen in der Gruppe mit **aktiver Erholung stärker zu**. Die Kälte dämpft offenbar genau die Signale, die den Muskelaufbau anstoßen.

Der Merksatz: Kälte kauft Ihnen kurzfristig Wohlbefinden – und bezahlt es im Aufbautraining mit Anpassung. Wer trainiert, um stärker zu werden, sollte das Eisbad sparsam einsetzen.

Und der Mittagsschlaf?

Eine systematische Übersicht über 18 Studien mit körperlich aktiven Teilnehmenden fand in der großen Mehrheit Vorteile eines Nickerchens – vor allem dann, wenn zuvor Schlaf gefehlt hatte (Souabni et al. 2021). Praktisch: 20 bis 30 Minuten, möglichst am frühen Nachmittag. Längere oder späte Nickerchen können das Einschlafen am Abend erschweren.

Wenn der Schlaf nicht kommt

Von einer Insomnie spricht man, wenn Ein- oder Durchschlafstörungen an mindestens drei Nächten pro Woche auftreten, länger als drei Monate anhalten und den Tag spürbar beeinträchtigen – trotz ausreichender Gelegenheit zu schlafen. Das ist etwas anderes als eine schlechte Woche.

Was zuerst empfohlen wird

Die europäische Leitlinie zur Insomnie nennt in ihrer Aktualisierung von 2023 die **kognitive Verhaltenstherapie für Insomnie (KVT-I)** als Behandlung der ersten Wahl für Erwachsene jeden Alters (Riemann et al. 2023). Die deutsche S3-Leitlinie kommt zur selben Einschätzung (Riemann et al., *Somnologie* 2017).

Die Datengrundlage dafür ist ungewöhnlich breit: Eine Metaanalyse fasste **87 randomisierte Studien** mit 3.724 behandelten und 2.579 unbehandelten Personen zusammen (van Straten et al. 2018). Die Effekte waren über Altersgruppen und Begleiterkrankungen hinweg stabil.

Zielgröße	Effektstärke (Hedges' g)	Was das heißt
Schwere der Insomnie	0,98	großer Effekt
Schlafeffizienz	0,71	mittlerer bis großer Effekt
Schlafqualität (PSQI)	0,65	mittlerer Effekt
Wachliegen nach dem Einschlafen	0,63	mittlerer Effekt
Einschlafdauer	0,57	mittlerer Effekt
Gesamte Schlafzeit	0,16	kaum ein Effekt

Die wichtigste Zeile ist die letzte: KVT-I macht die Nächte **nicht wesentlich länger** – sie macht sie **zusammenhängender und weniger quälend**. Wer eine Behandlung mit dem Ziel „zwei Stunden mehr Schlaf“ beginnt, wird enttäuscht. Wer aufhören möchte, nachts wach im Bett zu kämpfen, ist hier richtig.

Die Bausteine

- **Bettzeitrestriktion:** Die Zeit im Bett wird zunächst auf die tatsächlich geschlafene Zeit verkürzt und dann schrittweise ausgeweitet. Unbequem, aber der wirksamste Einzelbaustein.
- **Stimuluskontrolle:** Das Bett wird wieder mit Schlaf verknüpft – aufstehen, wenn man länger wach liegt, statt sich zu quälen.
- **Kognitive Arbeit:** Gedanken wie „wenn ich jetzt nicht einschlafe, ist morgen alles verloren“ werden gezielt bearbeitet – sie halten wach.
- **Entspannungsverfahren** und ein fester Aufsteh-Zeitpunkt als Anker.
- **Schlafhygiene** als Beiwerk – siehe unten.

Warum Schlafhygiene allein nicht reicht

Die bekannten Tipps – kein Koffein am Abend, kühles Zimmer, feste Zeiten – sind nicht falsch. Aber eine Übersichtsarbeit dazu stellt gleich im ersten Satz fest, dass Schlafhygiene als alleinige Behandlung in der Schlafmedizin **nicht wirksam** ist, und dass die Einzelempfehlungen in der Allgemeinbevölkerung größtenteils gar nicht direkt geprüft wurden (Irish et al. 2015). Sie sind ein sinnvoller Rahmen – sie ersetzen keine Behandlung.

Wenn kein Therapieplatz frei ist

In einer randomisierten Studie mit 1.711 Teilnehmenden verbesserte eine **digitale** KVT-I nicht nur den Schlaf, sondern auch das psychische Wohlbefinden und die schlafbezogene Lebensqualität (Espie et al. 2019). Das ist eine ernstzunehmende Brücke, wenn Wartezeiten lang sind.

Und Medikamente?

Die europäische Leitlinie sieht Schlafmittel als zeitlich begrenzte Option, nicht als Dauerlösung. Zu Melatonin: Eine Metaanalyse über 19 Studien mit 1.683 Personen fand echte, aber kleine Effekte – im Mittel **rund sieben Minuten schnelleres Einschlafen** und **rund acht Minuten mehr Schlaf** (Ferracioli-Oda et al. 2013). Das erklärt, warum die Erwartungen an Melatonin meist größer sind als seine Wirkung. Alles Medikamentöse gehört in ärztliche Hand – nicht in unsere.

Bewegung als Schlafmittel

Hier treffen sich die beiden Themen dieses Hefts. Bewegung verbessert den Schlaf – und besserer Schlaf macht Bewegung leichter.

Eine Metaanalyse fand, dass regelmäßige körperliche Aktivität die Einschlafdauer verkürzt, das nächtliche Wachliegen reduziert und die Gesamtschlafzeit verlängert; der Effekt einer einzelnen Trainingseinheit war dabei deutlich kleiner als der eines regelmäßigen Programms (Kredlow et al. 2015). Eine zweite Metaanalyse bestätigte die Verbesserung der Schlafqualität (Banno et al. 2018).

Die Größenordnung ehrlich benannt: Die Effekte sind real, aber moderat. Bewegung ist kein Ersatz für eine KVT-I bei ausgeprägter Insomnie – sie ist die beste **Grundlage**, auf der alles andere besser funktioniert, und sie wirkt gleichzeitig auf Schmerz, Kraft und Stimmung.

Schadet Sport am Abend?

Diese Frage ist inzwischen gut beantwortet. Eine Metaanalyse über 23 Studien fand, dass abendliche Bewegung den Schlaf **nicht verschlechtert** – eher im Gegenteil: Der Tiefschlafanteil nahm leicht zu. Eine Einschränkung nennen die Autoren ausdrücklich: Nach **sehr intensiver** Belastung, die weniger als eine Stunde vor dem Zubettgehen endet, können Einschlafdauer und Schlaffeffizienz leiden (Stutz et al. 2019).

Praktisch heißt das

- Abendtraining ist erlaubt – die verbreitete Warnung davor hält der Studienlage nicht stand.
- Nur der harte Schlusssprint kurz vor dem Bett ist ungünstig: Planen Sie nach intensiven Einheiten rund eine Stunde Abstand ein.
- Regelmäßigkeit schlägt Intensität: Drei feste Einheiten pro Woche bringen für den Schlaf mehr als eine gelegentliche harte Einheit.

Eine gut lesbare deutschsprachige Gesamtdarstellung zum Thema hat Daniel Erlacher unter dem Titel *Sport und Schlaf* bei Springer vorgelegt (2019) – für alle, die tiefer einsteigen möchten.

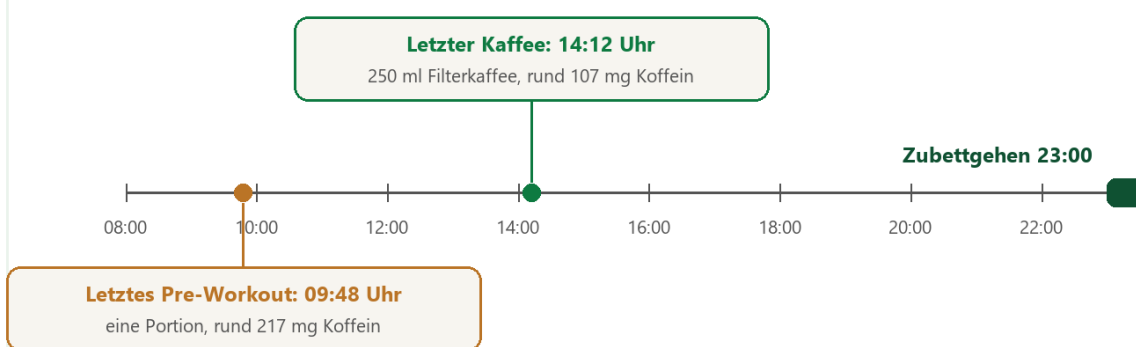
Koffein, Alkohol und Licht am Abend

Koffein

Die genaueste Antwort auf die Frage „wie lange vorher?“ liefert eine Metaanalyse über 24 Studien. Insgesamt verkürzte Koffein den Schlaf im Mittel um **45 Minuten**, senkte die Schlaffeffizienz um 7 Prozent, verlängerte die Einschlafdauer um 9 Minuten und reduzierte den Tiefschlaf um rund 11 Minuten. Daraus leiten die Autorinnen und Autoren konkrete Abstände ab (Gardiner et al. 2023).

Wann die letzte Tasse spätestens sein sollte

Rechenbeispiel für 23:00 Uhr Zubettgehen; Grenzwerte aus der Metaanalyse von Gardiner 2023.



Koffein verkürzte den Schlaf im Mittel um 45 Minuten und den Tiefschlaf um 11 Minuten.

Die Grenzwerte sind Durchschnittswerte – wer empfindlich reagiert, braucht mehr Abstand.

Abb. 4 · Die abgeleiteten Grenzwerte, umgerechnet auf ein Zubettgehen um 23 Uhr. Wer empfindlich auf Koffein reagiert, braucht mehr Abstand.

Eine kontrollierte Studie im häuslichen Umfeld hatte schon 2013 gezeigt, dass 400 Milligramm Koffein den Schlaf spürbar stören – auch dann noch, wenn sie **sechs Stunden** vor dem Zubettgehen eingenommen wurden (Drake et al. 2013).

Alkohol

Alkohol ist das am häufigsten eingesetzte Selbst-Schlafmittel – und eines der tückischsten. Eine Übersicht über die vorliegenden Studien an Gesunden fasst zusammen: In **jeder** Dosierung verkürzt Alkohol die Einschlafdauer und festigt die erste Nachthälfte – und stört dafür die zweite. Der REM-Schlaf setzt später ein und fällt über die Nacht gerechnet geringer aus (Ebrahim et al. 2013).

Deshalb der Eindruck: Man schläft schneller ein und wacht trotzdem gerädert auf. Der Alkohol hat nicht den Schlaf verbessert, sondern ihn **umverteilt**.

Licht und Bildschirme

In einer Laborstudie lasen Freiwillige an aufeinanderfolgenden Abenden entweder auf einem leuchtenden E-Book-Reader oder in einem gedruckten Buch. Nach dem Gerät brauchten sie länger zum Einschlafen,

waren abends weniger müde, schütteten weniger Melatonin aus, ihre innere Uhr verschob sich nach hinten – und sie waren am nächsten Morgen weniger wach (Chang et al. 2015).

Was hier untersucht wurde: Die **Lichtmenge am Abend** – nicht das Gerät und nicht der Inhalt. Wer abends liest, kann das also tun; entscheidend ist, wie hell es dabei ist. Praktisch: Helligkeit herunterregeln, Raumlicht dämpfen – und den aufregenden Inhalt (Nachrichten, Arbeitsmails) vom Schlafzimmer fernhalten.

Bett, Matratze, Schlafzimmer

Kaum ein Thema wird so gern verkauft und ist so dünn beforscht wie dieses. Deshalb hier eine bewusst kurze, ehrliche Bilanz.

Matratze

Eine systematische Übersicht über 24 kontrollierte Studien seit dem Jahr 2000 kam zu dem Ergebnis, dass eine als **mittelfest** empfundene oder eine individuell einstellbare Matratze am besten abschneidet – gemessen an Schlafkomfort, Schlafqualität und Ausrichtung der Wirbelsäule (Radwan et al. 2015). Zur optimalen Temperatur der Liegefläche reichte die Evidenz den Autorinnen und Autoren ausdrücklich nicht aus.

Übersetzt: „Mittelfest“ ist eine **subjektive** Kategorie. Es gibt keinen Messwert, den Sie im Laden erfragen könnten, und keinen Beleg dafür, dass die teuerste Matratze die beste für Sie ist. Probeliegen schlägt Prospekt.

Schlafposition

Zur Frage, ob Rücken-, Seiten- oder Bauchlage bei Rücken- oder Nackenschmerz überlegen ist, haben wir bei der Recherche für dieses Heft **keine belastbare Studie** gefunden, die eine Position eindeutig empfiehlt. Wir sagen das hier so deutlich, weil zu diesem Punkt viel behauptet wird.

Was wir aus der Praxis beobachten – und ausdrücklich als **Erfahrung**, nicht als Evidenz kennzeichnen: Wer nachts über die schmerzhafteste Schulter rollt, wacht häufiger auf; ein Kissen vor der Brust oder zwischen den Knien nimmt oft Spannung aus der Position. Probieren Sie es aus – was Ihnen hilft, ist richtig.

Der Rest der Umgebung

- **Kühl:** Ein eher kühles Schlafzimmer wird verbreitet empfohlen; eine harte Studienlage zur optimalen Gradzahl gibt es nicht.
- **Dunkel und leise:** Lärm und Licht sind messbare Schlafstörer – Ohrstopsel und Verdunklung sind billige Versuche mit wenig Risiko.
- **Feste Aufstehzeit:** Sie ist der Anker der inneren Uhr – wichtiger als die Zubettgezeit.
- **Uhr wegdrehen:** Auf die Uhr zu schauen verlängert das Wachliegen, weil es den Druck erhöht. Das ist fester Bestandteil der Stimuluskontrolle in der KVT-I.

Wenn mehr dahintersteckt

Nicht jede schlechte Nacht ist eine Frage der Gewohnheiten. Manche Schlafprobleme haben eine medizinische Ursache, die behandelt werden kann – und muss.

Obstruktive Schlafapnoe

Bei der Schlafapnoe fällt der Atemweg im Schlaf wiederholt zusammen. Eine systematische Übersicht über 24 Bevölkerungsstudien fand Prävalenzen zwischen **9 und 38 Prozent** (ab fünf Ereignissen pro Stunde) und zwischen **6 und 17 Prozent** für die deutlicher ausgeprägte Form. Häufiger betroffen sind Männer, ältere Menschen und Menschen mit höherem Körpergewicht (Senaratna et al. 2017).

Zeichen, die abgeklärt gehören

- Lautes, unregelmäßiges Schnarchen mit beobachteten Atemaussetzern
- Ausgeprägte Tagesschläfrigkeit – Einnicken bei Besprechungen, beim Lesen, an der Ampel
- Morgendlicher Kopfschmerz, trockener Mund, nächtliches Schwitzen
- Schlechter Schlaf trotz ausreichender Bettzeit über Monate

Klare Ansage: Eine Schlafapnoe ist **keine physiotherapeutische Diagnose und keine physiotherapeutische Behandlung**. Wenn die Zeichen passen, gehört das in die Hausarztpraxis – und von dort gegebenenfalls in ein Schlaflabor.

Weitere häufige Ursachen

- **Restless-Legs-Syndrom:** unangenehmer Bewegungsdrang in den Beinen, der in Ruhe und abends zunimmt und sich durch Bewegung bessert.
- **Depression und Angststörungen:** häufig mit frühmorgendlichem Erwachen bzw. Grübeln beim Einschlafen verbunden.
- **Schilddrüse, Medikamente, Wechseljahre:** alles gängige Mitverursacher – einen Blick wert, bevor man am Verhalten schraubt.

Alarmzeichen beim Schmerz selbst

Bitte ärztlich abklären lassen, wenn: Schmerz Sie **nachts in Ruhe** regelmäßig weckt und dabei zunimmt – besonders in Verbindung mit ungewolltem Gewichtsverlust, Fieber, Nachtschweiß, einer Tumorerkrankung in der Vorgeschichte oder neu aufgetretenen Lähmungserscheinungen. Das sind die klassischen Warnzeichen, bei denen wir Sie in jedem Fall zur ärztlichen Abklärung schicken – auch mitten in einer laufenden Behandlungsserie.

Ihre nächsten sieben Tage

Sieben Schritte, jeder mit dem Beleg dahinter. Nehmen Sie sich **nicht** alle auf einmal vor – zwei oder drei, konsequent über zwei Wochen, bringen mehr als sieben für drei Tage.

Schritt	Was konkret	Worauf es sich stützt
1 · Aufstehzeit festnageln	Jeden Tag zur selben Zeit aufstehen – auch am Wochenende, maximal eine Stunde Abweichung.	Fester Bestandteil der KVT-I (Riemann 2023).
2 · Koffein-Grenze	Letzter Kaffee spätestens rund neun Stunden vor dem Zubettgehen; Pre-Workout-Pulver nur vormittags.	Gardiner 2023, Drake 2013.
3 · Bewegung einplanen	Drei feste Einheiten pro Woche. Abends ist erlaubt – nur die harte Einheit nicht in der letzten Stunde.	Kredlow 2015, Banno 2018, Stutz 2019.
4 · Licht steuern	Abends Helligkeit runter, morgens raus ins Tageslicht – auch bei bedecktem Himmel.	Chang 2015.
5 · Alkohol als Einschlafhilfe streichen	Wenn, dann früh am Abend und wenig – und nicht mit der Absicht, besser zu schlafen.	Ebrahim 2013.
6 · Nicht wach im Bett kämpfen	Wenn Sie länger wach liegen: aufstehen, in ein anderes Zimmer, etwas Ruhiges bei gedimmtem Licht – zurück ins Bett, wenn die Müdigkeit kommt.	Stimuluskontrolle, Baustein der KVT-I (van Straten 2018).
7 · Sieben Tage mitschreiben	Schlafenszeit, geschätzte Schlafdauer, Wachphasen, Schmerz am Folgetag (0–10). Auf Papier, nicht mit dem Tracker.	Grundlage jeder KVT-I – und für uns die beste Gesprächsgrundlage.

Warum auf Papier und nicht mit dem Tracker: Weil Tracker die Schlafstadien nur schätzen und manche Menschen anfangen, ihren Schlaf nach den Zahlen zu bewerten statt nach ihrem Befinden – Schlafmedizinerinnen und -mediziner haben dafür den Begriff **Orthosomnie** geprägt (Baron et al. 2017). Das eigene Protokoll ist für diesen Zweck besser.

Eine Atemübung für den Moment vor dem Einschlafen

Keine Wunderwaffe, aber ein brauchbarer Anker, um aus dem Grübeln herauszukommen – Entspannungsverfahren gehören zu den Bausteinen der KVT-I:

- Auf dem Rücken oder der Seite liegen, eine Hand auf den Bauch.
- Vier Sekunden ruhig durch die Nase einatmen, sechs Sekunden durch den leicht geöffneten Mund ausatmen. Die Ausatmung ist bewusst länger als die Einatmung.
- Zehn Atemzüge lang mitzählen. Verzählen ist normal – einfach neu anfangen.
- Wenn Sie nach etwa zehn Minuten wacher sind als vorher: aufstehen (siehe Schritt 6).

Und wenn nichts davon hilft? Wenn die Beschwerden länger als drei Monate bestehen, sprechen Sie Ihre Hausarztpraxis auf eine **KVT-I** an – das ist die Behandlung mit der besten Evidenz, und sie ist nicht die letzte, sondern die erste Wahl. Dieses Kapitel ersetzt sie nicht.

Mythos und Fakt

Mythos: „Jeder Mensch braucht genau acht Stunden.“

Fakt: Die Empfehlung für Erwachsene ist eine **Spanne** von 7 bis 9 Stunden (Hirshkowitz 2015). Acht ist die Mitte, kein Sollwert.

Mythos: „Am Wochenende hole ich den Schlaf nach.“

Fakt: Ein Nachholeffekt existiert – ein Nickerchen bringt messbar Leistung zurück (Souabni 2021). Aber der ständige Wechsel der Aufstehzeit untergräbt genau den Rhythmus, den eine KVT-I als Erstes wiederherstellt.

Mythos: „Ein Glas Wein hilft beim Einschlafen.“

Fakt: Stimmt für das Einschlafen – und geht in der zweiten Nachthälfte zulasten des Schlafs (Ebrahim 2013). Unterm Strich ein schlechter Tausch.

Mythos: „Mein Tracker sagt, ich habe zu wenig Tiefschlaf.“

Fakt: Tracker schätzen Schlafstadien, sie messen sie nicht. Schlafmedizinerinnen und -mediziner beschreiben Patientinnen und Patienten, die sich durch solche Werte erst in eine Schlafstörung hineinsteigern – **Orthosomnie** (Baron 2017).

Mythos: „Sport am Abend hält wach.“

Fakt: Eine Metaanalyse über 23 Studien fand das Gegenteil – mit einer Ausnahme: sehr intensive Belastung, die weniger als eine Stunde vor dem Bett endet (Stutz 2019).

Mythos: „Dehnen beugt Muskelkater vor.“

Fakt: Ein Cochrane-Review beziffert den Effekt auf rund einen Punkt auf einer 100-Punkte-Skala (Herbert 2011) – also praktisch keinen.

Mythos: „Wer nicht einschlafen kann, sollte liegen bleiben und es weiter versuchen.“

Fakt: Genau umgekehrt. Die Stimuluskontrolle in der KVT-I lässt Sie aufstehen, damit das Bett nicht zum Ort des Wachliegens wird.

Mythos: „Melatonin ist das natürliche Schlafmittel.“

Fakt: Es wirkt – aber klein: rund sieben Minuten schnelleres Einschlafen und acht Minuten mehr Schlaf im Mittel über 19 Studien (Ferracioli-Oda 2013).

Fachbegriffe kurz erklärt

Hypnogramm — grafische Darstellung der Schlafstadien im Verlauf einer Nacht (siehe Abb. 1).

Tiefschlaf (N3) — die Phase mit den langsamsten Hirnwellen; sitzt vor allem in der ersten Nachthälfte.

REM-Schlaf — Phase mit schnellen Augenbewegungen und lebhaften Träumen; nimmt gegen Morgen zu.

Schlafeffizienz — Anteil der Zeit im Bett, die tatsächlich geschlafen wird. Zentrale Zielgröße der KVT-I.

Einschlafdauer (Schlaflatenz) — Zeit vom Licht-aus bis zum Einschlafen.

Insomnie — Ein- oder Durchschlafstörung an mindestens drei Nächten pro Woche über mehr als drei Monate, mit Beeinträchtigung am Tag.

KVT-I — kognitive Verhaltenstherapie für Insomnie; Behandlung der ersten Wahl (Riemann 2023).

Bettzeitrestriktion — Baustein der KVT-I: die Zeit im Bett wird zunächst verkürzt und dann schrittweise wieder ausgedehnt.

Stimuluskontrolle — Baustein der KVT-I: das Bett wird wieder ausschließlich mit Schlaf verknüpft.

Chronotyp — die veranlagte Neigung, eher früh oder eher spät müde zu werden.

Obstruktive Schlafapnoe — wiederholtes Zusammenfallen der oberen Atemwege im Schlaf mit Atemaussetzern.

Orthosomnie — der Drang, den perfekten Schlaf-Score zu erreichen, der selbst zum Problem wird (Baron 2017).

Muskelkater (DOMS) — verzögert einsetzender Muskelschmerz nach ungewohnter Belastung.

Metaanalyse — rechnerische Zusammenfassung mehrerer Studien zu einem Gesamtergebnis.

Odds Ratio / Hazard Ratio / Relatives Risiko — Maßzahlen dafür, um welchen Faktor ein Ereignis in einer Gruppe häufiger auftritt als in der Vergleichsgruppe.

DOI — dauerhafte Kennnummer einer wissenschaftlichen Veröffentlichung. Über doi.org/<Nummer> ist jede Quelle dieses Hefts auffindbar.

Quellen und Evidenz

Alle Quellen wurden über **PubMed** recherchiert; jede DOI wurde über die CrossRef-Datenbank gegen Autorschaft, Zeitschrift und Jahr geprüft. Zahlenangaben im Text stammen aus dem jeweiligen Abstract oder Volltext, nicht aus Sekundärquellen. Aufrufbar über doi.org/<DOI>.

Schlaf und Schmerz

- 1 · Finan PH, Goodin BR, Smith MT. The Association of Sleep and Pain: An Update and a Path Forward. *J Pain* 2013;14(12):1539–52. doi.org/10.1016/j.jpain.2013.08.007
- 2 · Schripf M et al. The effect of sleep deprivation on pain perception in healthy subjects: a meta-analysis. *Sleep Med* 2015;16(11):1313–20. doi.org/10.1016/j.sleep.2015.07.022
- 3 · Krause AJ et al. The Pain of Sleep Loss: A Brain Characterization in Humans. *J Neurosci* 2019;39(12):2291–300. doi.org/10.1523/JNEUROSCI.2408-18.2018
- 4 · Afolalu EF, Ramlee F, Tang NKY. Effects of sleep changes on pain-related health outcomes in the general population. *Sleep Med Rev* 2018;39:82–97. doi.org/10.1016/j.smrv.2017.08.001
- 5 · Generaal E et al. Insomnia, Sleep Duration, Depressive Symptoms, and the Onset of Chronic Multisite Musculoskeletal Pain. *Sleep* 2017;40(1). doi.org/10.1093/sleep/zsw030
- 6 · Mork PJ, Nilsen TI. Sleep problems and risk of fibromyalgia: longitudinal data on an adult female population in Norway. *Arthritis Rheum* 2012;64(1):281–4. doi.org/10.1002/art.33346
- 7 · Alsaadi SM et al. Prevalence of sleep disturbance in patients with low back pain. *Eur Spine J* 2011;20(5):737–43. doi.org/10.1007/s00586-010-1661-x
- 8 · Kelly GA et al. The Association Between Chronic Low Back Pain and Sleep. *Clin J Pain* 2011;27(2):169–81. doi.org/10.1097/AJP.0b013e3181f3bdd5

Regeneration, Immunsystem und Stoffwechsel

- 9 · Lamon S et al. The effect of acute sleep deprivation on skeletal muscle protein synthesis and the hormonal environment. *Physiol Rep* 2021;9(1):e14660. doi.org/10.14814/phy2.14660
- 10 · Besedovsky L, Lange T, Haack M. The Sleep-Immune Crosstalk in Health and Disease. *Physiol Rev* 2019;99(3):1325–80. doi.org/10.1152/physrev.00010.2018
- 11 · Prather AA et al. Behaviorally Assessed Sleep and Susceptibility to the Common Cold. *Sleep* 2015;38(9):1353–9. doi.org/10.5665/sleep.4968
- 12 · Irwin MR, Olmstead R, Carroll JE. Sleep Disturbance, Sleep Duration, and Inflammation. *Biol Psychiatry* 2016;80(1):40–52. doi.org/10.1016/j.biopsych.2015.05.014
- 13 · Nedeltcheva AV et al. Insufficient Sleep Undermines Dietary Efforts to Reduce Adiposity. *Ann Intern Med* 2010;153(7):435–41. doi.org/10.7326/0003-4819-153-7-201010050-00006
- 14 · Van Cauter E, Plat L. Physiology of growth hormone secretion during sleep. *J Pediatr* 1996;128(5 Pt 2):S32–7. doi.org/10.1016/S0022-3476(96)70008-2
- 15 · Xie L et al. Sleep Drives Metabolite Clearance from the Adult Brain. *Science* 2013;342(6156):373–7. **Tierstudie (Mäuse)**. doi.org/10.1126/science.1241224

Sport, Verletzungsrisiko und Erholungsverfahren

- 16 · Milewski MD et al. Chronic Lack of Sleep is Associated With Increased Sports Injuries in Adolescent Athletes. *J Pediatr Orthop* 2014;34(2):129–33. doi.org/10.1097/BPO.0000000000000151
- 17 · Gao B et al. Lack of Sleep and Sports Injuries in Adolescents: A Systematic Review and Meta-analysis. *J Pediatr Orthop* 2019;39(5):e324–e333. doi.org/10.1097/BPO.0000000000001306

- 18 · Mah CD et al. The Effects of Sleep Extension on the Athletic Performance of Collegiate Basketball Players. *Sleep* 2011;34(7):943–50. doi.org/10.5665/SLEEP.1132
- 19 · Walsh NP et al. Sleep and the athlete: narrative review and 2021 expert consensus recommendations. *Br J Sports Med* 2021;55(7):356–68. doi.org/10.1136/bjsports-2020-102025
- 20 · Bonnar D et al. Sleep Interventions Designed to Improve Athletic Performance and Recovery. *Sports Med* 2018;48(3):683–703. doi.org/10.1007/s40279-017-0832-x
- 21 · Dupuy O et al. An Evidence-Based Approach for Choosing Post-exercise Recovery Techniques. *Front Physiol* 2018;9:403. doi.org/10.3389/fphys.2018.00403
- 22 · Roberts LA et al. Post-exercise cold water immersion attenuates acute anabolic signalling and long-term adaptations in muscle to strength training. *J Physiol* 2015;593(18):4285–301. doi.org/10.1113/JP270570
- 23 · Herbert RD, de Noronha M, Kamper SJ. Stretching to prevent or reduce muscle soreness after exercise. *Cochrane Database Syst Rev* 2011;(7):CD004577. doi.org/10.1002/14651858.CD004577.pub3
- 24 · Souabni M et al. Benefits of Daytime Napping Opportunity on Physical and Cognitive Performances in Physically Active Participants. *Sports Med* 2021;51(10):2115–46. doi.org/10.1007/s40279-021-01482-1

Insomnie, Behandlung und Leitlinien

- 25 · Riemann D et al. The European Insomnia Guideline: An update on the diagnosis and treatment of insomnia 2023. *J Sleep Res* 2023;32(6):e14035. doi.org/10.1111/jsr.14035
- 26 · Riemann D et al. S3-Leitlinie Nicht erholsamer Schlaf/Schlafstörungen – Kapitel Insomnie. *Somnologie* 2017;21:2–44 (Springer). doi.org/10.1007/s11818-016-0097-x
- 27 · van Straten A et al. Cognitive and behavioral therapies in the treatment of insomnia: A meta-analysis. *Sleep Med Rev* 2018;38:3–16. doi.org/10.1016/j.smr.2017.02.001
- 28 · Tang NK et al. Nonpharmacological Treatments of Insomnia for Long-Term Painful Conditions. *Sleep* 2015;38(11):1751–64. doi.org/10.5665/sleep.5158
- 29 · Espie CA et al. Effect of Digital Cognitive Behavioral Therapy for Insomnia on Health, Psychological Well-being, and Sleep-Related Quality of Life. *JAMA Psychiatry* 2019;76(1):21–30. doi.org/10.1001/jamapsychiatry.2018.2745
- 30 · Irish LA et al. The role of sleep hygiene in promoting public health: A review of empirical evidence. *Sleep Med Rev* 2015;22:23–36. doi.org/10.1016/j.smr.2014.10.001
- 31 · Ferracioli-Oda E, Qawasmi A, Bloch MH. Meta-Analysis: Melatonin for the Treatment of Primary Sleep Disorders. *PLoS One* 2013;8(5):e63773. doi.org/10.1371/journal.pone.0063773
- 32 · Baron KG et al. Orthosomnia: Are Some Patients Taking the Quantified Self Too Far? *J Clin Sleep Med* 2017;13(2):351–4. doi.org/10.5664/jcsm.6472

Schlafdauer, Umgebung und Alltagsfaktoren

- 33 · Hirshkowitz M et al. National Sleep Foundation's sleep time duration recommendations: methodology and results summary. *Sleep Health* 2015;1(1):40–3. doi.org/10.1016/j.sleh.2014.12.010
- 34 · Watson NF et al. Recommended Amount of Sleep for a Healthy Adult: A Joint Consensus Statement of the AASM and SRS. *Sleep* 2015;38(6):843–4. doi.org/10.5665/sleep.4716
- 35 · Cappuccio FP et al. Sleep Duration and All-Cause Mortality: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Sleep* 2010;33(5):585–92. doi.org/10.1093/sleep/33.5.585
- 36 · Gardiner C et al. The effect of caffeine on subsequent sleep: A systematic review and meta-analysis. *Sleep Med Rev* 2023;69:101764. doi.org/10.1016/j.smr.2023.101764
- 37 · Drake C et al. Caffeine Effects on Sleep Taken 0, 3, or 6 Hours before Going to Bed. *J Clin Sleep Med* 2013;9(11):1195–200. doi.org/10.5664/jcsm.3170
- 38 · Ebrahim IO et al. Alcohol and Sleep I: Effects on Normal Sleep. *Alcohol Clin Exp Res* 2013;37(4):539–49. doi.org/10.1111/acer.12006
- 39 · Chang AM et al. Evening use of light-emitting eReaders negatively affects sleep, circadian timing, and next-morning alertness. *PNAS* 2015;112(4):1232–7. doi.org/10.1073/pnas.1418490112
- 40 · Radwan A et al. Effect of different mattress designs on promoting sleep quality, pain reduction, and spinal alignment in adults with or without back pain. *Sleep Health* 2015;1(4):257–67. doi.org/10.1016/j.sleh.2015.08.001

41 · Senaratna CV et al. Prevalence of obstructive sleep apnea in the general population: A systematic review. *Sleep Med Rev* 2017;34:70–81. doi.org/10.1016/j.smr.2016.07.002

Bewegung und Schlaf

42 · Kredlow MA et al. The effects of physical activity on sleep: a meta-analytic review. *J Behav Med* 2015;38(3):427–49. doi.org/10.1007/s10865-015-9617-6

43 · Banno M et al. Exercise can improve sleep quality: a systematic review and meta-analysis. *PeerJ* 2018;6:e5172. doi.org/10.7717/peerj.5172

44 · Stutz J, Eiholzer R, Spengler CM. Effects of Evening Exercise on Sleep in Healthy Participants. *Sports Med* 2019;49(2):269–87. doi.org/10.1007/s40279-018-1015-0

45 · Erlacher D. *Sport und Schlaf. Angewandte Schlafforschung für die Sportwissenschaft*. Springer, Berlin/Heidelberg 2019. ISBN 978-3-662-58131-5. doi.org/10.1007/978-3-662-58132-2

Deutschsprachige Fachliteratur (Kurzbeiträge)

46 · Schlaf und chronische Schmerzen – die mögliche Rolle der Physiotherapie. *MSK – Muskuloskelettale Physiotherapie* 2024;28(4):207 (Thieme). doi.org/10.1055/a-2368-8216

47 · Zusammenhang zwischen Schlaf und chronischen Wirbelsäulenschmerzen. *MSK – Muskuloskelettale Physiotherapie* 2022;26(1):13 (Thieme). doi.org/10.1055/a-1720-0670

Hinweis zu 46 und 47: Es handelt sich um einseitige Kurzbeiträge in einer physiotherapeutischen Fachzeitschrift; in der CrossRef-Datenbank ist zu beiden keine Autorschaft hinterlegt. Wir führen sie als deutschsprachigen Einstieg ins Thema, nicht als Beleg für einzelne Zahlen – dafür stehen die Primärquellen 1 bis 45.

Transparenz: Wie dieses Heft entstanden ist

Recherche

Einstieg über **PubMed** sowie über deutschsprachige Fachöffentlichkeit (Springer, Thieme, Physio Meets Science). Zitiert wird grundsätzlich die **Primärquelle** – Blogs und Zeitschriften-Kurzbeiträge dienen nur dazu, die Originalarbeit zu finden.

Prüfung

- Jede DOI wurde über die **CrossRef-API** abgefragt und gegen Erstautorschaft, Zeitschrift und Jahr abgeglichen. Quellen, die sich nicht bestätigen ließen, wurden gestrichen.
- Jede Zahl im Text stammt aus dem **PubMed-Abstract** oder dem Volltext der jeweiligen Arbeit – nicht aus einer Zusammenfassung Dritter.
- Wo eine Studie klein war, keine Kontrollgruppe hatte, nur Beobachtungsdaten lieferte oder am Tier durchgeführt wurde, steht das **im Text** – nicht im Kleingedruckten.

Was wir bewusst weggelassen haben

- Einzelne spektakuläre Studien ohne Bestätigung durch weitere Arbeiten.
- Aussagen zu Nahrungsergänzungsmitteln für besseren Schlaf – dafür fanden wir keine Evidenz, die eine Empfehlung in einem Patientenheft tragen würde.
- Konkrete Zahlen zu Effekten, die im Abstract der zitierten Arbeit nicht belegt waren, auch wenn sie im Netz häufig kursieren.

Die Grenzen dieses Hefts

Der größte Teil der hier zusammengetragenen Evidenz stammt aus **Beobachtungsstudien** und aus **Laborexperimenten an Gesunden**. Beides zeigt Zusammenhänge und Mechanismen – keines von beiden beweist, dass eine Schlafverbesserung bei Ihnen persönlich einen bestimmten Behandlungserfolg herbeiführt. Gut belegt ist, dass die **Behandlung einer Insomnie** wirkt (Quellen 25 bis 29). Weniger gut belegt ist alles, was danach kommt.

Wichtiger Hinweis (Disclaimer): Dieses Magazin dient der allgemeinen, evidenzbasierten Aufklärung und ersetzt **keine** individuelle ärztliche oder physiotherapeutische Diagnose, Beratung oder Behandlung. Studienergebnisse beziehen sich auf Gruppen und lassen keinen direkten Rückschluss auf den Einzelfall zu. Bei anhaltenden Schlafstörungen, Verdacht auf Schlafapnoe oder bei den in Kapitel 11 genannten Warnzeichen wenden Sie sich bitte an eine Ärztin oder einen Arzt.

Wir schauen mit Ihnen hin

Schlaf gehört für uns zum Befund. Wenn Sie schlecht schlafen, sagen Sie es – wir richten die Belastungssteuerung danach aus, statt an einer schlechten Woche vorbeizutrainieren. Was wir anbieten: **Krankengymnastik am Gerät** und **medizinisches Training** als planbare Bewegungsdosis, unseren Präventionskurs „**Gerätetraining – Kraft & Beweglichkeit**“ nach § 20 SGB V für den festen Rhythmus, und **manuelle Therapie**, wenn eine schmerzhaftere Struktur die Nächte bestimmt. Eine Insomnie behandeln wir nicht – dafür verweisen wir Sie gezielt weiter.

Ihr Physio · Freudenberg · Färberstr. 7, 57258 Freudenberg · ihrphysio-freudenberg.de/termin