LINKS: ISTOCKPHOTO / POCO_BW; RECHTS: ISTOCKPHOTO / DANIEL PADAVONA

Leistung durch richtige SCHLAFKULTUR?

In vielen Lebensbereichen, auch im Hochleistungssport, werden Leistungen oft zu Tageszeiten abverlangt, die dem inneren Bedürfnis zuwiderlaufen. Ein Minischlaf am Tage kann Performance und Gesundheit fördern – nicht nur bei Sportlern.

Von Ingo Fietze

Der Erfinder Thomas Alva Edison, der Physiker Nikola Tesla oder der Politiker Winston Churchill – das sind nur drei berühmte Kurzschläfer, die mit weniger als sechs Stunden Schlummer auskamen, ohne dabei an Leistungskraft zu verlieren. Churchill allerdings hielt zusätzlich zwei Stunden Siesta. Der Architekt, Wissenschaftler und Schriftsteller R. Buckminster Fuller – nach seinen geodätischen Kuppeln sind die Fullerene, die »Fußballmoleküle«, benannt – bevorzugte ein polyphasisches Muster: Alle sechs Stunden pflegte er für nur 30 Minuten zu schlafen. Dem Universalgenie Leonardo da Vinci soll sogar alle zwei Stunden ein zehnminütiges Nickerchen gereicht haben.

Brauchen wir also gar keinen stundenlangen nächtlichen Schlaf, um unsere Leistung abzurufen? Dies behauptet zumindest die – kleine – Anhängerschaft des so genannten Uberman-Schlafs, die versucht, sich nur alle vier Stunden ein etwa 20-minütiges Nickerchen zu gönnen. Wissenschaftliche Belege fehlen aber, dass derartige Extremformen Sinn machen. Trotzdem mögen sich viele Men-

LINKS: SHOKO NAKAMURA, STAATSBALLETT BERLIN; FOTO ENRICO NAWRATH; RECHTS: ISTOCKPHOTO / BAXTERNATOR

Bei Sportarten mit kognitiven Komponenten wie Darts oder Schießen ist die Leistung stärker vom Schlaf abhängig als beim Kraftsport. Gleiches gilt für Berufsgruppen, beispielsweise für Balletttänzer, die psychisch wie physisch gefordert sind.

schen fragen: Mit welchem Schlaf-wach-Muster kann ich meine geistige und körperliche Leistung verbessern?

Die Mehrzahl schläft mindestens sechs Stunden, sofern man sie lässt, und das zumeist in der Nacht. Dass wir uns nachts in Morpheus' Arme begeben, hat innere und äußere Gründe: Zu letzteren gehören die sinkende Umgebungstemperatur und nachlassende Umweltreize wie Licht oder Lärm, die uns wach halten. Dem natürlichen Tag-Nacht-Rhythmus hat sich der menschliche Organismus angepasst. Das zeigt sich zum Beispiel daran, dass die innere Uhr des Menschen fast genau im 24-Stunden-Takt tickt. »Fast genau« meint: Sie geht eigentlich immer ein wenig nach; um wie viel, ist individuell verschieden, aber insgesamt liegt ihr Zyklus bei etwas mehr als 24 Stunden. (Synchronisiert mit der Umwelt wird sie dann immer wieder von äußeren Zeitgebern.) Ein Zeiger dieser inneren Uhr ist nun die Körperkerntemperatur: Diese beginnt, zwischen 22 und 24 Uhr deutlich zu fallen, was das Einschlafen fördert, und in der zweiten Nachthälfte wieder zu steigen. In einer kühler werdenden Umgebung, wie zur Nacht, kann der Körper leichter seine noch überschüssige Wärme abgeben – daher auch die Empfehlung: nicht in zu warmen Räumen schlafen.

Die Signale der inneren Uhr sind genetisch bedingt und werden dem Körper durch das Hormon Melatonin vermittelt (die Synthese dieses so genannten Neuropeptids unterliegt einer inneren zirkadianen Rhythmik mit einem spätabendlichen Gipfel, kann aber von außen durch Licht gehemmt werden). Die innere Uhr bestimmt jedoch nach dem so genannten Zwei-Prozesse-Modell den Schlaf nicht allein (siehe den Beitrag S. XX). Ein zweiter hierfür wesentlicher Faktor ist die Homöostase, die Fähigkeit des Körpers zur Selbstkorrektur eines gestörten Gleichgewichts: Während des Tags bauen wir ein Schlafdefizit auf, das uns zunehmend müde macht – im Schlaf baut es sich wieder ab. Zu den körpereigenen Substanzen, die das Defizit bestimmen und den Schlaf ausmachen, zählen neben Melatonin beispielsweise das Stoffwechselprodukt Adenosin, bestimmte Immunmodulatoren sowie verschiedene Neuropeptide, die unter anderem auch als »Schlafhormone« wirken. Eine bedeutende Rolle im neuronalen System kommt der hier Schlaf fördernden Gamma-Aminobuttersäure als Überträger von Nervensignalen zu. Als körpereigene »Wachmacher« hingegen fungieren zum Beispiel Orexin sowie Adrenalin, Serotonin und Histamin, die vielfältige Aufgaben im Körper erfüllen.

Im Ensemble der Schlaf-wach-Hormone übernehmen Orexine, auch Hypokretine genannt, die Aufgabe eines Polizisten, der sowohl das Schlaf- als auch das Wachsystem überwacht, was ihre besondere Bedeutung ausmacht. Als potenter Wachmacher haben sie sich bereits im Tierexperiment erwiesen.

((Schäfer))

In Kürze

- **Das optimale Schlaf-wach-Verhalten** muss täglich genauso geplant und in den Tagesablauf integriert werden wie etwa die Nahrunsaufnahme oder regelmäßige körperliche Bewegung – nicht nur bei Sportlern.
- Ein kurzer Schlaf während des Tages, ein so genanntes **Powernap**, reicht zur schnellen Verbesserung von Wachheit, Konzentration und physischer Leistungsfähigkeit.
- Länger als 30 Minuten sollten **die erholsamen Nickerchen** eher nicht dauern, weil es sonst nach dem Aufwachen Anlaufschwierigkeiten geben kann.

Als Nasenspray verabreicht, machte Orexin A Rhesusaffen, die mindesten 30 Stunden lang wach gehalten wurden, wieder so leistungsfähig wie ausgeschlafene Artgenossen, was das getestete Kurzzeitgedächtnis anbelangt.

Aus all dem wird klar: Es ist aus verschiedenen Gründen nicht gleichgültig, wann und für wie lange wir uns schlafen legen. Wir brauchen normalerweise mindestens sechs Stunden dieser Auszeit, um geistig leistungsfähig zu sein, für die körperliche Leistungsbereitschaft hingegen scheint auch weniger auszureichen. Bedenklich stimmt, dass wir im 20. Jahrhundert rund zwei Stunden Schlaf verloren haben, ob nun selbst verschuldet oder nicht. Zu Anfang waren es noch durchschnittlich neun Stunden Schlummer; heute, 100 Jahre später, sind es nur noch sieben.

Bei Schlafmangel leidet zuerst die Schnelligkeit im Handeln und Denken, danach die Genauigkeit und Konzentration, schließlich das Gedächtnis und letztendlich auch die körperliche Kraft. Ein Lehrer, ein Programmierer oder ein Anwalt spüren ein Schlafdefizit früher und ausgeprägter als ein körperlich aktiver Arbeitnehmer oder ein Sportler. Bei Sportarten mit kognitiven Komponenten wie Darts oder Schießen ist die Leistung stärker vom Schlaf abhängig als beim Kraftsport. Gleiches gilt für Berufsgruppen, beispielsweise für Balletttänzer, die psychisch wie physisch gefordert sind.

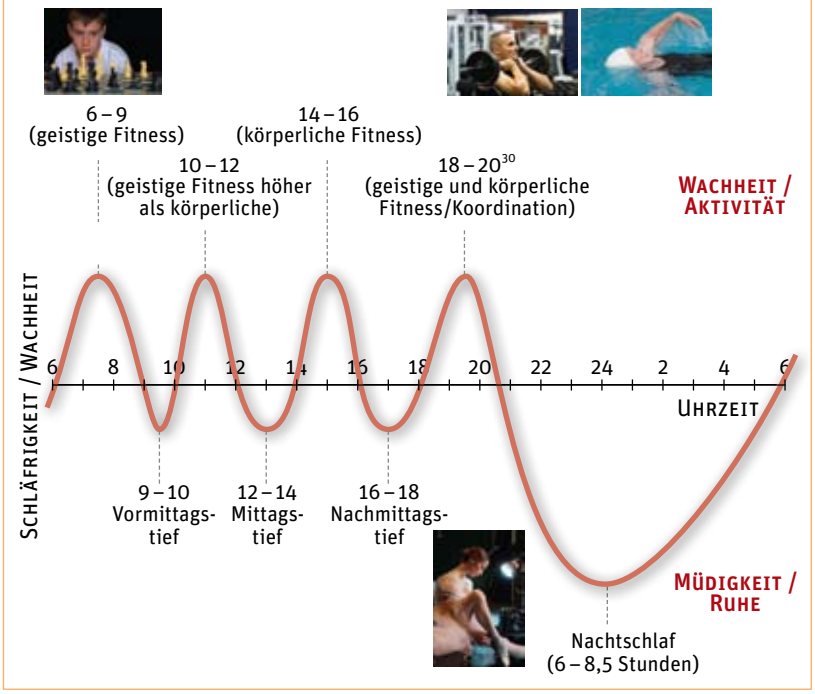
Bei Schlafmangel leidet aber nicht nur die »Performance«. Auch das Immunsystem wird beeinträchtigt und kann Infekte nicht mehr so gut abwehren (siehe den Beitrag S. XX). Die durch Schlafmangel verursachte Schwächung des Immunsystems ist vergleichbar mit dem Zustand nach vier bis sechs Stunden Hochleistungssport: Nach einer solchen Anstrengung sind die Sportler in einem Zeitfenster von drei bis 72 Stunden anfälliger für Infekte – erst recht, wenn sie zuvor wenig geschlafen haben.

Für die Leistungsfähigkeit ist nicht nur wichtig, wann und wie lange wir schlummern, sondern auch, wie gut. Die Schlafqualität stellt etwas sehr Individuelles dar, vergleichbar mit dem Fingerabdruck eines Menschen. Sie hat sich bis etwa zum 22. Lebensjahr voll ausgebildet und ist wesentlich geprägt vom Wechsel der beiden Hauptschlafphasen: des REM-Schlafs (auch Traumschlaf genannt) und des

Das Auf und Ab der Leistung

Gehört ein Mensch weder zu den Morgen- noch zu den Abendtypen, ist er also ein Intermediärtyp, schwankt seine Leistung im Lauf des Tags nach dem angegebenen Schema – sofern er um 6 Uhr aufsteht. Das Mittagstief überkommt »Lerchen« am stärksten, das Nachmittagstief sucht vor allem »Eulen« heim. Körperliche und geistige Fitness unterscheiden sich bei den verschiedenen Gipfeln.

Viele Weltrekorde im Sprint, im Gewichtheben und im Schwimmen wurden zwischen 16.30 und 20.30 Uhr erzielt. Dieses breitere Fenster resultiert aus den je nach Typzugehörigkeit unterschiedlich ausgeprägten Hochs und Tiefs.



OBERE REIHE VON LINKS NACH RECHTS: FOTOLIA / STEPHN BONK; ISTOCKPHOTO / POCO_BW; ISTOCKPHOTO / LISA KYLE YOUNG; UNTEN: IANA SALENKO, STAATSBALLETT BERLIN, FOTO MARIA SCHIFFER

SPEKTRUM DER WISSENSCHAFT / MANFRED ZENTSCH

ISTOCKPHOTO / ROBYN ROPER

((Schäfer)

(Winkel-
nn)) und
ck))

ner)

Nicht-REM-Schlafs (Leicht- und Tiefschlaf). Allgemein ausgedrückt dient der Traumschlaf der psychischen und der Tiefschlaf der physischen Erholung (siehe den Beitrag S. XX).

Schlafen ist kein ausschließlich passives, sondern auch ein aktives Geschehen: Zwar ruhen die Muskeln, aber es werden die Energiespeicher unseres Gehirns aufgefüllt, das Immunsystem regeneriert und Gedächtnisinhalte verarbeitet, verworfen oder gespeichert. Die Gedächtniskonsolidierung hängt von ganz verschiedenen Einflüssen ab, unter anderem eben der Dauer und Qualität des Schlafs.

Die genetischen Grundlagen des menschlichen Schlafs sind noch weit gehend unerforscht; Untersuchungen an Tieren weisen freilich darauf hin, dass viele Schlafhormone und weitere Schlafparameter, aber auch Störungen des Schlafs genetischen Einflüssen unterliegen (siehe die Beiträge S. XX und S. XX).

Optimale Leistung – nur im richtigen Wachfenster

Selbst ein erholsamer Schlaf von sieben bis acht Stunden bedeutet nicht, dass wir die restlichen 15 bis 16 Stunden unverändert wach und leistungsfähig sind. Vielmehr wechseln sich ruhigere und aktivere Phasen etwa alle vier Stunden ab. Wie sich das am Tag darstellt, hängt auch davon ab, ob ein Mensch mehr dem Morgen- oder mehr dem Abendtyp angehört: »Lerchen« bauen den Schlafdruck tagsüber schneller auf, nachts aber schneller ab.

Die typische menschliche Tagesaktivität sieht ungefähr so aus (siehe Diagramm links): Sofern wir früh gegen sechs Uhr aufstehen, sind wir bis zirka neun Uhr geistig fit (bei anderen Aufstehzeiten verschieben sich die Phasen). Zwischen neun und zehn Uhr erwischt uns ein erstes Leistungstief, das von einem zweiten Hoch mit höherer psychischer als physischer Leistungsfähigkeit abgelöst wird. Es folgt das Mittagstief zwischen zwölf und 14 Uhr, das beim Morgentyp – der Lerche – am ausgeprägtesten ist. Ein körperliches Leistungshoch erleben wir zwischen 14 und 16 Uhr, ein drittes Tief zwischen 16 und 18 Uhr. Dieses Tief wird eher dem Abendtyp – der »Eule« – zugesprochen. Ab 18 Uhr befinden wir uns in einer Phase optimaler Koordination geistiger und körperlicher Fitness. Ab 21 Uhr bauen wir mehr und mehr ab und bereiten uns auf den Schlaf vor.

Wer morgens von Natur aus »schlecht in die Gänge kommt«, kann dies nur schwer durch regelmäßiges zeitiges Aufstehen oder durch eine frühe Mahlzeit, sprich Frühstück, ändern. Zumindest aber die körperliche Leistungsfähigkeit kann davon profitieren. Die Geheimnisse der vielen individuellen Besonderheiten und Ausnahmen sind noch nicht vollständig verstanden. Es ist aber aus wissenschaftlicher Sicht davon auszugehen, dass wir unsere geistige und körperliche Leistung am besten abrufen können, wenn wir ausreichend und gut geschlafen haben und das richtige Wachfenster erwischen.

Beispiele dafür finden sich im Sport: Viele Weltrekorde im Sprint, im Gewichtheben und im Schwimmen wurden zwischen 16.30 und 20.30 Uhr erzielt; die breite Spanne resultiert aus der unterschiedlichen Typzugehörigkeit. Leider können sich Sportler den Zeitpunkt ihres Wettkampfs nur selten aussuchen, wie auch Schichtarbeiter oder andere Werktätige ihre Arbeitszeit kaum an individuelle Bedürfnisse anpassen können. Ausscheidungswettbewerbe am Vormittag, Boxveranstaltungen am späten Abend oder die Footballspiele der US-amerikanischen Nationalliga mit Anreisen über Zeitzonen hinweg – all dies ist immer auch ein Kampf gegen die innere Uhr oder die Müdigkeit im Schlaffenster.

Was tun, wenn ein Sportler nicht die volle Leistung bringt, weil sein Nachtschlaf nicht erholsam verläuft oder schlicht nicht ausreicht? Eine gesunde Schlafhygiene ist zunächst einmal Voraussetzung für einen erholsamen Schlaf

ERFINDER AT PATENTVERWERTUNGS GMBH

Regelmäßige Siesta hatte in einer Studie einen größeren Schutzeffekt auf das Kreislaufsystem als regelmäßige körperliche Aktivität. Ein kurzes Nickerchen während des Mittagstiefs, ob Siesta oder Powernap, gehört in südlichen Ländern und in Japan bereits zum Alltag und hilft Schlafdefizite abzubauen. Die »Nap-Haube« schafft Dunkelheit und dämpft Geräusche.

Die durch Schlafmangel verursachte Schwächung des Immunsystems ist vergleichbar mit dem Zustand nach vier bis sechs Stunden Hochleistungssport

BEIDE FOTOS: ENRICO NAWRATH

Beim Staatsballett Berlin wurde von Architekten, Akustikern, Lichtdesignern, Klimaexperten und Schlafmedizinern und den Tänzern selbst ein spezieller Ruheraum kreiert. Er soll ihnen individuell helfen, ihr chronisches Schlafdefizit abzubauen und die Leistung zu steigern.

((Pollmächer)) ((Spiegelhalder))

(siehe Kasten S. XX). Mit Maßnahmen wie Licht- und Lärmschutz beispielsweise lassen sich störende äußere Reize minimieren. Chronisch schlechter Schlaf sollte die Betroffenen aber auch zum Spezialisten führen. Immerhin kennt die Medizin heute mehr als 80 Schlafstörungen. Ein Beispiel ist die obstruktive Schlafapnoe, gekennzeichnet durch heftiges unregelmäßiges Schnarchen mit häufigen Atemstillständen (Apnoen), die den Schläfer immer wieder wecken, meist ohne dass er sich daran erinnern kann (siehe Kasten S. XX). Abhilfe bringt eine nächtliche Überdruckbeatmung. Damit lässt sich die Leistungsfähigkeit der meisten Schlafapnoe-Patienten, ob nun Sportler oder nicht, wieder herstellen.

Doch was tun bei einem beruflich bedingten und nicht vermeidbaren Schlafdefizit, sei es im Profisport oder anderswo? Für die zivile und militärische Luftfahrt in den USA beispielsweise gibt es ein »Fatigue-Management« (der Fachbegriff Fatigue bedeutet Müdigkeit/Mattigkeit und Leistungsschwäche). Es umfasst spezielle Schichtdienstpläne und Arbeitsbedingungen sowie Gegenmaßnahmen, die vom kurzzeitigen Cockpit-Nickerchen bis hin zu Medikamenten gegen Müdigkeit oder Schlaflosigkeit reichen.

Die amerikanische Footballliga hat spezielle Reisepläne für ihre Spieler entwickelt und sieht bei Zeitzonenwechseln ein besonderes Schlaf-wach- und Licht-Regime vor, um die Folgen des Jetlags zu minimieren. Schließlich dauert es nach einer Zeitverschiebung von sechs Stunden immerhin bis zu sieben Tage, ehe sich der Tagesgang der physischen Leistungsfähigkeit an die neue Zeitzone angepasst hat; die Schlafqualität ist dagegen bereits nach zwei bis drei Tagen wieder annähernd normal. Vergegenwärtigt man sich den Tagesgang der körperlichen Tiefs und Hochs, so verwundert es nicht, dass die Westküstenteams der amerikanischen Footballliga besser als die angereisten Ostküstenteams abschneiden, wenn ein gemeinsames Spiel am späten Abend Ortszeit stattfindet. Nachteilig für die Westküstler ist dagegen ein Auswärtsspiel am Tag. Dies liegt an dem dreistündigen Zeitunterschied zwischen den beiden Küsten.

Napkultur gegen Koffeinkultur

Die Sportmanager der Liga stellen den Spielern daher auch abgeschirmte und klimatisierte Ruheräume für einen kleinen Zusatzschlaf zur Verfügung – ob nun Nickerchen, Power-Schlaf oder Siesta genannt. Was in südlichen europäischen Ländern und Japan zum Alltag gehört und auch in den Vereinigten Staaten zunehmend beliebter wird (siehe Foto S. XX), steckt in Deutschland noch in den Kinderschuhen. Dabei sprechen mittlerweile viele gute Gründe für den Minischlaf am Tag. Eine sechsjährige griechische Studie mit über 2000 Teilnehmern beispielsweise ergab: Eine regelmäßig eingelegte Siesta (mehr als dreimal pro Woche) kann die von Herzkranzgefäß-Erkrankungen verursachte Mortalität um mehr als 30 Prozent verringern. Die regelmäßige Mittagsruhe hat damit einen größeren Schutzeffekt auf das Herz-Kreislauf-System als kör-

IANA SALENKO, STAATSBALLETT BERLIN; FOTO ENRICO NAWRATH

perliche Aktivität. Und was die sportliche Leistung anbelangt, so profitieren zum Beispiel junge Tennisspieler von einer derart verlängerten Gesamtschlafdauer. Dies zeigte eine beim amerikanischen Schlafkongress 2009 vorgestellte Untersuchung.

Wie wir in eigenen Untersuchungen feststellen konnten, nutzen auch Schichtarbeiter – in unserem Fall junge Krankenschwesternschülerinnen, die erstmals in den Nachtdienst gehen – bei Bedarf den Zusatzschlummer am Tag, um ihr Schlafdefizit zu kompensieren. Bereits 30 Minuten reichen, um sich nach hoher physischer Belastung zu regenerieren; bei hoher psychischer Belastung sind 60 Minuten erforderlich. In der Regel genügt ein zehn- bis 30-minütiges Nickerchen, um Wachheit, Konzentration und physische Leistungsfähigkeit rasch zu verbessern. Eine Ausweitung ist nicht unproblematisch: Tagesschlafzeiten von mehr als 30 Minuten haben den Nachteil, dass der Schläfer in die Tiefschlafphase geraten kann, aus der er nur schwer und mit einem Gefühl der Abgeschlagenheit erwacht.

Der englische Begriff *powernapping* – wörtlich: Kraftnickerchen – für eine kurze Schlafpause zum Auftanken der Arbeitskraft bürgert sich inzwischen auch in Deutschland ein. Es sollte nur eine Frage der Zeit sein, bis die »Napkultur« hier ebenfalls Fuß fasst und die »Koffeinkultur« verdrängt – nicht nur bei Sportlern, Vielfliegern oder Schichtdienstlern, sondern in allen Lebensbereichen.

Wohl einzigartig ist ein Projekt, das wir im Staatsballett Berlin verwirklicht haben: einen eigens von Architekten, Akustikern, Lichtdesignern, Klimaexperten und Schlafmedizinern und den Tänzern selbst kreierten Ruheraum, der ihnen helfen soll, ihr Schlafdefizit abzubauen und die Leistung zu steigern. Denn wie wir in einer Studie zeigen konnten, besitzt diese Berufsgruppe ein chronisches Schlafdefizit, welches sich bei jeder Vorbereitung auf ein neues Bühnenstück nochmals verstärkt. Der Raum ist so gestaltet, dass er möglichst vielen individuellen Bedürfnissen gerecht wird (siehe Fotos links oben). Dieses Konzept ist auf viele Betriebe und Institutionen übertragbar, bis hin zum Schlafplatz in Autobahnraststätten, wo Fahrer dann »auftanken« könnten.

Alles dies macht freilich nur dann Sinn, wenn man das individuelle Schlafbewusstsein fördert, damit jeder besser mit seinen geistigen und körperlichen Ressourcen umgehen kann. Wir alle müssen ein optimales Schlaf-wach-Verhalten lernen und es nach chronobiologischen Kriterien in den täglichen Ablauf ebenso integrieren wie die Nahrungsaufnahme oder die regelmäßige körperliche Bewegung. Hier können wir dem Vorbild von Hochleistungssportlern folgen.

Der Umgang mit unserer Schlafgesundheit entscheidet darüber, ob wir leistungsfähig bleiben oder ob wir an Lebensqualität und geistiger wie körperlicher Leistungsbereitschaft verlieren. Wer seine Schlafgesundheit aufs Spiel setzt, gefährdet sich selbst und andere. Leistung durch Schlaf ist schon lange kein Mythos mehr – es ist ein Dogma. ◁

Ingo Fietze, Internist, Pathophysiologe und Schlafmediziner, leitet seit 2005 das Interdisziplinäre Schlafmedizinische Zentrum an der Charité – Universitätsmedizin Berlin. Sein Spezialgebiet sind das Herz-Kreislauf-Risiko bei allen Formen von Schlafstörungen sowie die nicht nur klinisch angewandte Schlafforschung. Er ist Geschäftsführender Vorsitzender der Deutschen Gesellschaft für Schlafforschung und Schlafmedizin (DGSM).

Fietze, I. et al.: Sleep Quality in Professional Ballet Dancers. In: Chronobiology International 26(6), S. 1–14, 2009.

Fietze, I. et al.: Effect of the First Night Shift on Sleep in Young Nurse Students. In: European Journal Applied Physiology 2009, DOI 10:1007/s00421-009-1181:8.

Naska, A. et al.: Siesta in Healthy Adults and Coronary Mortality in the General Population. In: Archives of Internal Medicine 67(3), S. 296–301, 2007.

Postolache, T. T. et al.: Sports Chronobiology Consultation: From the Lab to the Arena. In: Clinical Journal of Sports Medicine 24(2), S. 451–456, 2005.

Weblinks zu diesem Thema finden Sie unter www.spektrum.de/artikel/XXX???***???XXX.