

VON DR. MED. MATTEO ROSSETTO

Der durch die Erdumdrehung verursachte regelmässige Wechsel zwischen Tag und Nacht ist der Motor für den wohl wichtigsten aller zyklischen Prozesse im menschlichen Organismus: dem Wechsel zwischen bewusster Aktivität tagsüber und Erholung nachts (vgl. Kasten). Viele Körperfunktionen wie Körpertemperatur, Herzfrequenz, Blutdruck, Atmung und Hormonproduktion unterliegen ebenfalls einem rund 24- bis 25-stündigen zirkadianen Zyklus (zirkadian = ungefähr einen Tag dauernd). Eine Veränderung dieses zirkadianen Rhythmus durch Schlafentzug, Schichtarbeit, Fernreisen und Ähnlichem kann deshalb zu empfindlichen Störungen dieser Körperfunktionen führen, die dann sozusagen «aus dem Takt» geraten. Folge davon sind Müdigkeit, Schlafprobleme, Konzentrationsstörungen, Appetitlosigkeit, Reizbarkeit und Kopfschmerzen, vielen als Beschwerdekomples des so genannten «Jetlags» bekannt.

## Langfristige Bio-Uhr

Der eingespielte Rhythmus dieser inneren biologischen Uhr ist sehr robust; kurzfristige Einflüsse – wie z.B. eine durchzechte Nacht – sind nicht in der Lage, ihn nachhaltig zu verändern. Erst wiederholte oder länger dauernde Störungen bringen den üblichen Biorhythmus durcheinander. Die Steuerzentrale für diesen biologischen Zeitrechner liegt im so genannten Hypothalamus, einem wichtigen Teil des Gehirns. Einzelheiten der Steuerung sind bis heute nicht ganz klar, doch ein wesentlicher Impulsgeber ist das Licht. (Tages)licht beeinflusst die Produktion von Melatonin, einem wichtigen Botenstoff für die Schlafsteuerung. Einerseits kann über die Einnahme von Melatonin die innere Schlaf-Wach-Uhr in Richtung Schlaf verändert werden, andererseits führt eine andauernde Lichtexposition zu einer Verminderung der körpereigenen Melatoninproduktion, wodurch der Wachzustand verstärkt wird.

Die Erkenntnisse über die Zusammenhänge zwischen Tageszeit und Leistungsfähigkeit sind sowohl für die sportliche Leistung wie auch für die körperliche Arbeit von Bedeutung. Wie viele Körperfunktionen unterliegt auch die körperliche Leistungsbereitschaft tageszeitlichen Schwankungen. Nach diversen Untersuchungen erreicht die Leistungsbereitschaft ein erstes Maximum gegen 10 Uhr vormittags, fällt



FOTO: ANDREAS GONSETH

# Sport & Tageszeit

Frühaufsteher oder Morgenmuffel sind zwei grundverschiedene Menschentypen mit unterschiedlich eingestellter innerer Körperuhr. Gibt es auch in Bezug auf die sportliche Leistung einen Unterschied zwischen Tag- und Nachtmensch?

danach auf ein Zwischentief gegen 15 Uhr, steigt auf einen zweiten Leistungsgipfel zwischen 17 bis 18 Uhr und sinkt danach auf ein absolutes Tief zwischen 3 und 6 Uhr nachts (vgl. Grafik). Maximum und Minimum dieser zirkadianen Leistungsschwankungen zeigen jedoch beträchtliche individuelle Unterschiede. Jedem bekannt ist die spontane Einteilung in «Frühaufsteher» und «Morgenmuffel», weniger plakativ gesagt in Morgentyp und Abendtyp. Nach ei-

ner Untersuchung von Hamp (1961) machten Morgentypen 20% des Kollektivs aus, rund 30% waren typische Abendtypen, während bei der Hälfte der Untersuchten keine spezielle Zuordnung zum einen oder anderen Stimmungstyp möglich war. Faktoren wie Trainingszustand, Ermüdung, emotionelle Erregbarkeit (Stress), individueller Reaktionstyp und Alter können individuelle Abweichungen vom gewohnten Tagesrhythmus bewirken.

Auch die verschiedenen Leistungsmerkmale (Konditionsfaktoren) scheinen sich im Tagesverlauf unterschiedlich zu verhalten: Für die maximale (statische und isokinetische) Kraft wurden Höchstwerte zwischen 19 und 24 Uhr gefunden (Minimalwerte zwischen 3 bis 7 Uhr). Die Reaktionszeit für die Durchführung von Armbewegungen zeigte zwischen Vormittag und Abend die kürzesten Werte, in der Nacht erwartungsgemäss die längsten. Auch komplizierte, an die Koordination hohe Ansprüche stellende Bewegungsabläufe scheinen tagsüber einfacher durchzuführen zu sein als in den Nachtstunden. Was die Ausdauer betrifft, konnten während einer aeroben, submaximalen Belastung auf dem Fahrradergometer zwar tageszeitliche Veränderungen für Körpertemperatur und Herzfrequenz gefunden werden, in Bezug auf die aerobe Leistungsfähigkeit zeigten sich jedoch keine fassbaren Unterschiede. Im Unterschied dazu konnten bei einer Untersuchung über den Einfluss der Tageszeit auf die anaerobe Leistungsfähigkeit (gemessen als Radfahr- und als Sprungleistung) um 3 bis 7% bessere Werte um 18 Uhr nachmittags gefunden werden im Vergleich zum frühen Morgen. Viele Bestzeiten im Schwimmen über 100 bis 400 m werden tatsächlich in den späten Nachmittags-, bzw. frühen Abendstunden erzielt. Auch die Psyche, bzw. die tageszeitliche Stimmung, unterliegt gewissen Wellenbewegungen im Tagesverlauf, zurückzuführen auf die unterschiedlichen Hormonspiegel Adrenalin, Noradrenalin und Serotonin. Die beste tageszeitbezogene «Stimmung» wird zwischen 14 und 18 Uhr angegeben, während am frühen Morgen eher ein Stimmungshänger vorliegen soll (Atkinson, 1994).

## Sport am Morgen oder am Abend?

Haben solche Untersuchungen im Spitzensport auf der Jagd nach Rekorden noch eine gewisse Bedeutung, so stellen sie für den Breiten- und Gesundheits-

sportler lediglich sportwissenschaftliche Spielereien dar. Die Diskussion, ob ein morgendliches Training besser ist als eines am Abend, hat eher philosophischen Charakter und ist letztlich auch von individuellen Voraussetzungen, wie Tagesrhythmus, Arbeitsbelastung und persönlichen Vorlieben abhängig. In den Nachmittags- und Abendstunden besteht offenbar eine bessere Leistungsbereitschaft bzw. Trainierbarkeit, als in den (frühen) Morgenstunden. Die biologische Uhr des Menschen ist in diesen Zeiten, sowohl was die Herz-Kreislauf-Funktion, als auch was die Hormonkonstellation angeht, besser auf «Arbeit» bzw. «Aktivität» eingestellt. Ob sich dieser Umstand im Sinne einer besseren Trainierbarkeit auch als besseres Trainingsresultat niederschlägt, ist jedoch unklar. Für den Breitensportler, wie vermutlich auch für den Spitzensportler, wird dieser mögliche kleine Unterschied nicht ins Gewicht fallen.

Die Schwankungen der körperlichen Leistungsfähigkeit im Verhältnis zur Tageszeit dürfen zwar nicht überschätzt werden, dennoch ist es möglich, dass die Verlegung von sportartspezifischen Aktivitäten auf Tageszeiten, die ungewohnt sind, zu einer Beeinträchtigung der Leistungsfähigkeit führen. Wer nur abends trainiert und plötzlich einen Wettkampf am Morgen durchführen muss, kann davon ein Lied singen. Zu welcher Zeit ein Lauftraining absolviert wird, ob als morgendlicher Nüchternlauf oder als Longjog in der Abenddämmerung, die Frage nach der «richtigen Zeit» muss ein jeder für sich selber beantworten. Aus der Sicht der Leistungs-



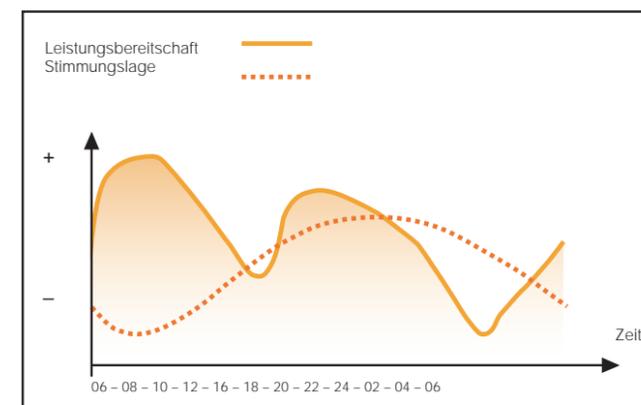
Dr. med. Matteo Rossetto, Internist und Sportmediziner mit eigener Praxis. Führt zusammen mit Peter d'Aujourd'hui und Dr. Marco Caimi das Äquilibris-Gesundheitszentrum in Basel. Mitglied des Medical Teams im Schweizerischen Leichtathletikverband.

bereitschaft wäre dem abendlichen Lauf den Vorzug zu geben.

Wer frühmorgens einen lockeren Dauerlauf absolviert, für den steht oft auch nicht der Leistungsgedanke im Vordergrund. Am frühen Morgen ist der Tag verbraucht und die Agenda noch frei von Terminen und Verpflichtungen, beim lockeren Lauf in nüchternem Zustand erfolgt die Energiebereitstellung rein aerob mit einem entsprechend hohen Anteil an Fetten und hat den Vorteil, dass man sich geistig den Tagesablauf zurechtlegen kann. Ein weiteres Vorteil könnte sein, dass dadurch das übliche morgendliche Stimmungstief aufgefangen werden kann. Für viele «Morgenmuffel» zwar ein Gräuel (vielleicht aber nur bis sie es eines Tages selbst ausprobiert haben...), wird der Tag für viele andere erst durch den morgendlichen Nüchternlauf so richtig lanciert. Unabhängig von der Tageszeit, die Gesundheit wird es auf jeden Fall danken. ■

## Leistung/Stimmung und Tageszeit

(adaptiert aus: Hollmann, Hettiger: Sportmedizin, Schattauer Verlag, 2000)



## Änderungen der Körperfunktionen im Tag/Nacht-Rhythmus

### Bei Tag (Licht/Helligkeit)

- > aktive, sogenannte «ergotrope» Einstellung
- > höhere Körpertemperatur
- > bessere mentale Leistungen
- > geistiger Wachheitszustand, Aufmerksamkeit
- > besserer Energiestoffwechsel
- > Herz-Kreislauf-Funktionen und Atmung auf Leistung eingestellt

### Bei Nacht (Dunkelheit)

- > regenerative, so genannte «trophotrope» Einstellung
- > niedrigere Körpertemperatur
- > Schlaf und Erholung
- > Wachstum (Zellteilung) und Eiweiss-Synthese erhöht
- > Atmung und Kreislauffunktionen im «Schongang»
- > Stresshormone erniedrigt