

Licht und biologische Rhythmik

Maximilian Moser

Biologische Rhythmen stabilisieren und unterstützen unsere Einbindung in geologische Zyklen und erhalten unsere Gesundheit und unser Wohlbefinden. Ein besonders deutliches Beispiel ist der zirkadiane Rhythmus, der unserem Körper ermöglicht, den Verlauf von Tag und Nacht vorwegzunehmen und zur geeigneten Zeit Leistungs- oder Erholungsbereitschaft zu aktivieren, Schlaf oder Aufwachen einzuleiten und unsere Körperfunktionen bedarfsgerecht zu steuern. Licht spielt dabei die Rolle eines Zeitgebers, also eines äußeren Signals, das den inneren Rhythmus mit den äußeren Tagesbedingungen synchronisiert und abstimmt.

Tatsächlich haben Studien der letzten Jahre gezeigt, dass Störungen der zirkadianen Rhythmik beim Menschen, z.B. durch Jetlag oder Nacht-Schichtarbeit, zu massiven Gesundheitsbeeinträchtigungen, zu erhöhtem Risiko von Herzinfarkt, Brust- und Prostatakrebs führen. Die Aufrechterhaltung eines intakten zirkadianen Tagesganges in Übereinstimmung mit dem Hell-Dunkel-Wechsel scheint also von großer gesundheitlicher Bedeutung zu sein. Entwicklungsgeschichtlich ist der Mensch am Tag am besten adaptiert an ein sonnenlichtähnliches Tageslicht (auch „Serotoninlicht“ genannt, da die Ausschüttung von Serotonin im Gehirn durch Sonnenlicht angeregt wird), in der Nacht an Dunkelheit oder ein Licht, das die Melatoninproduktion der Zirbeldrüse nicht stört.

Was also wäre dieses „Melatoninlicht“?

Vor wenigen Jahren wurde von mehreren Forschergruppen eine neue Art von Lichtrezeptoren in der Netzhaut entdeckt, die auch bei blinden Menschen aktiv sein kann. Diese Rezeptoren, in den so genannten Ganglionzellen lokalisiert, sind direkt für die Wahrnehmung des Umgebungslichtes und für die zirkadiane Steuerung unseres Organismus verantwortlich und verwenden andere Photofarbstoffe als die Stäbchen und Zapfen, die normalerweise Hell-Dunkel und Farbsehen ermöglichen. Ihre ableitenden Nervenfasern gehen nicht zur Sehrinde, sondern direkt zu Gehirnkernen, die für die Steuerung des Tagesganges verantwortlich sind sowie zur Zirbeldrüse, die das für den Schlaf und für Immunfunktionen wichtige Hormon Melatonin erzeugt.

An dieser zirkadianen Lichtwahrnehmung sind sogenannte Melanopsine beteiligt, lichtempfindliche Farbstoffe, die anders aufgebaut sind als das Rhodopsin der Zapfen und Stäbchen. Die maximale Empfindlichkeit der neuen Rezeptoren liegt im Bereich von ca 460 nm, dh. im Bereich von blauem Licht, das in natürlicher Umgebung nur am Tag vorhanden ist. Mondlicht, aber auch das rötliche Licht von Lagerfeuer, wirken in Intensität und Zusammensetzung nicht als Reiz für diese zirkadianen Fotozellen.

Während man lange Zeit davon ausging, dass Störungen der zirkadianen Rhythmen und der Melatoninproduktion erst durch hohe Lichtmengen von einigen 1000 Lux zustande kommen, zeigen neue Studien, die im Zusammenhang mit den neuen Fotorezeptoren und unter Verwendung von blauem oder blau-grünem Licht durchgeführt wurden, dass schon sehr geringe Lichtmengen von wenigen Lux, in der Nacht für einige Minuten verabreicht, zu Phasenverschiebungen und damit Störungen des Tagesrhythmus und zu einer starken Verminderung der Melatoninproduktion führen können.

Für die Beurteilung der biologischen Verträglichkeit von Licht in den Nachtstunden sollte daher in Zukunft nicht nur die Beleuchtungsstärke, sondern auch die Lichtfarbe, bzw. die spektrale Zusammensetzung der Lichtquelle herangezogen werden. Traditionelle Glühbirnen sind unter solchen Gesichtspunkten, abgesehen von ästhetischen Komponenten, wesentlich besser für die Beleuchtung von abends und nachts benutzten Räumen geeignet als fluoreszenz basierte Energiesparlampen oder LEDs mit hohem Anteil an Blaulicht.