

# LICHT: EIN ELEMENT DER ERGONOMIE DES LERNENS

## Gute Beleuchtung - Schlechte Beleuchtung

Schlechte Beleuchtung, im Englischen als „Malillumination“, d. h. Fehlbeleuchtung bezeichnet, ist ein Kunstwort, das im Bezug auf Licht einen sprachlichen Gegensatz schafft wie bei „Fehlernährung“ („Malnutrition“) im Bezug auf die Ernährung. Zahllose Forschungsergebnisse belegen, dass die Ergonomie eines Umfelds einen entscheidenden Einfluss auf die Verbesserung oder Verschlechterung beim Lernen von Einzelpersonen und Gruppen hat. Diese Einflussfaktoren sind unter anderem Licht, akustische Optimierung, Farbe, Raumgestaltung, Temperatur sowie Instruktionsdesign und Energieverteilung. Daraus ergibt sich eine Diskussion über den Faktor Licht als Einflussgröße zur Verbesserung der Lernleistung und des Lernerfolgs. (Für mich war das brillante und einfühlsame Werk von Dr. Jacob Liberman sehr aufschlussreich und ich empfehle die Lektüre seines Buchs „Light: Medicine of the Future“ (Bear and Co. 1991) zur weiterführenden Erörterung und Analyse der Forschungsergebnisse, auf die im folgenden Überblick Bezug genommen wird.)

Der Begriff „Malillumination“, auf Deutsch „Schlechte Beleuchtung“, ist der vom Pionier der Lichtforschung Dr. John Ott konzipierte Begriff, um die Folgen ungenügender Sonnenlichtexposition und die negativen, schädlichen Folgen künstlichen rosafarbenen oder kaltweißen fluoreszierenden Lichts für Verhalten, Lernen, Gesundheit, Ausdauer und Langlebigkeit zu beschreiben.

Als gegensätzlichen Begriff dazu habe ich den englischen Begriff „Posillumination“, (auf Deutsch „Gute Beleuchtung“) gewählt, um die positiven Auswirkungen von simulierten Sonnenlichtumgebungen (volles Licht- und Farbspektrum) zu bezeichnen, deren positive Wirkung auf das menschliche Verhalten, Lernen, Gesundheit, Ausdauer und Langlebigkeit durch zahllose Studien untermauert wird.

Schulen, Klassenräume und andere Arbeitsumfelder, in denen Menschen Zeit mit Lernen und Arbeiten in simuliertem Sonnenlicht (volles Licht- und Farbspektrum) verbringen, treten die Empfindungen von Stress und Beklemmung seltener auf; Verhalten und Haltung, Gesundheit und Anwesenheitsfrequenz, sowie Leistungen und Studienerfolge werden verbessert.

Studien zum Einsatz von Licht in Schulen haben gezeigt, dass kaltweiße, fluoreszierende Leuchtstofflampen (die in fast allen Klassenräumen eingesetzt werden) Reaktionen wie physischen Stress, Beklemmung, Hyperaktivität, Konzentrationsprobleme sowie andere negative Symptome auslösen, die zu schlechten Lernleistungen führen. Titoff kam 1999 in seiner Studie zu folgendem Schluss: „Es bestand ein statistisch signifikanter Unterschied zwischen Lernenden, die unter fluoreszierenden Leuchtstofflampen alten Typs arbeiteten und denen, die unter einer Beleuchtung mit vollem Lichtspektrum sowie optisch leistungsstarker Beleuchtung arbeiteten.“ Diese kontrollierte Studie bestätigte, dass Depressionen bei den Studenten, die bei Beleuchtung mit vollem Lichtspektrum lernten, seltener auftraten. Auch bei Viertklässlern traten Depressionen häufiger unter der üblichen fluoreszierenden Beleuchtung auf. Als Grundschulleiter führte William Titoff Untersuchungen für seine Dissertation zum Ph.D. durch und entdeckte nach Abschluss des Projekts, dass „die Lehrer mit dem Vollspektrumlicht sich weigerten, dieses von mir ausbauen zu lassen, um die herkömmlichen fluoreszierenden

Leuchtstofflampen wieder einzusetzen.“ Harmon fand 1938 heraus, dass mehr als 4000 Kinder erkennbare Defizite entwickelten, die mit schlechter Beleuchtung in Verbindung stehen. Ende der Vierzigerjahre wurden Bedingungen der Lernumgebung (Beleuchtung, Sitzmöbel und Dekor) in Schulen eingeführt, die zu den folgenden Verbesserungen für die Lernenden führten: 65% Verminderung der visuellen Probleme, 47,8% Verminderung der Ernährungsprobleme, 43,3% Verminderung der chronischen Infektionen, 25,6% Verminderung der Körperhaltungsprobleme und schließlich 55,6% Verminderung chronischer Müdigkeit. Ott entdeckte 1960 als erster, dass Mäuse im Durchschnitt 7-8 Monate unter rosafarbenem und tageslichtweißem fluoreszierendem Licht lebten, während Mäuse, die natürlichem, ungefiltertem Tageslicht ausgesetzt waren, doppelt so lange lebten und unempfindlicher waren. 1973 untersuchte Ott vier erste Klassen in Florida. Bei zwei Klassenräumen wurden fluoreszierende Beleuchtungskörper mit Vollspektrumlicht und Strahlungsschutz eingesetzt, während in den anderen beiden Klassenräumen weiterhin die traditionellen kaltweißen Leuchtstofflampen zum Einsatz kamen. Im Ergebnisbericht seiner Studie erklärte Dr. Liberman: „Verdeckte Kameras mit Zeitraffer nahmen zufällige Sequenzen von Studenten und Lehrern in den {vier} Klassenräumen auf. Obwohl die Lehrer über das Forschungs-Programm informiert waren, wussten weder Lehrer noch Schüler, dass sie fotografiert wurden. Bei kaltweißer, fluoreszierender Beleuchtung zeigten einige Lernende Zeichen von Hyperaktivität, Müdigkeit, Reizbarkeit und Aufmerksamkeitsdefiziten. In den Klassenräumen mit Vollspektrumlicht dagegen verbesserten sich innerhalb eines Monats nach dem Einbau neuer Beleuchtung Verhalten und Leistung sowie die gesamten Studienerfolge deutlich. Darüber hinaus wurden einige der lerngestörten Kinder mit extremen Hyperaktivitätsproblemen auf wundersame Weise ruhiger und schienen einige ihrer Lern- und Leseprobleme beim Aufenthalt in den Klassenräumen mit der Beleuchtung mit vollem Lichtspektrum zu überwinden.

Auch zeigte die Studie, dass bei Kindern in Räumen mit Vollspektrumbeleuchtung im Vergleich mit den Kindern in Klassenräumen mit herkömmlichen kaltweißen fluoreszierenden Leuchtstofflampen nur ein Drittel der Löcher in ihren Zähnen auftraten.“ (Liberman, 1991)

Hollwich fand 1980 heraus, dass kaltweiße, fluoreszierende Beleuchtung die Konzentrationen an Stress erzeugenden Hormonen erhöht.

Wohlfarth und Sam untersuchten 1981 nach Liberman „die kombinierte Wirkung ausgewählter Farben und Vollspektrumlicht auf Verhalten und Physiologie blinder Kinder mit schweren Verhaltensstörungen sowie sehender Kinder mit schweren Einschränkungen.“ Bei Vollspektrumlicht sank der Blutdruck deutlich ab und aggressives Verhalten wurde erheblich reduziert. Bei Austausch der Beleuchtung durch herkömmliche kaltweiße Leuchtstofflampen stieg der Blutdruck jedoch an, und aggressives und ungebührliches Verhalten trat vermehrt auf. Auch waren die blinden Kinder genauso betroffen wie die Kinder mit Sehvermögen.

Liberman bedauert aufrichtig: „Wir haben jahrelang Kinder mit scheinbaren Schwierigkeiten, die wir nicht verstanden, in eine Schublade nach der anderen gesteckt. Wir haben sie kontinuierlich getestet und gefördert, um nun herauszufinden, dass sie normalerweise ziemlich schlau sind, aber aus Gründen, die wir nicht verstehen, nicht in der Lage sind, sich in der erwarteten Art und Weise in der traditionellen Lernumgebung zu entwickeln. Obwohl die Klassifizierung dieser Kinder von einfältig, dumm und faul bis hin zu legasthenisch, minimal hirngestört und lernbehindert wechselte, so hat diese Klassifizierung sie normalerweise für ihr Leben

gezeichnet ...“Wie viele mussten leiden, bis wir erkannten, dass Dummheit ein erlerntes Verhalten ist; dass die Begabung bei jedem Einzelnen bei optimaler Lernergonomie angezapft und entwickelt werden kann, wozu auch der strategische Einsatz von „Posillumination“, d. h. guter Beleuchtung, und der Eliminierung von „Malillumination“, d. h. schlechter Beleuchtung, gehört. Schulen und Klassenräume, ebenso wie Firmen und Gemeindeorganisationen im ganzen Land und im Ausland haben die Lernleistung von Lernenden in hohem Maße bis hin zu preisgekrönten Leistungen gesteigert, die mit einer Vielzahl an Standards gemessen werden. Dies ist einem effektiven Wandel in der Lernergonomie sowie Änderungen bei den Elementen Licht, akustische Optimierung, Temperatur, Farbe, Instruktionsdesign und Energieverteilung zu verdanken.

*Von Laurence D. Martel, Ph.D.  
Präsident der  
„National Academy of Integrative Learning, Inc.“,  
Hilton Head Island, S. C., U.S.A.*