

## Zum Umgang mit Licht und Beleuchtung in Waldorfschulen – Wie wirkt künstliches Licht auf Gesundheit, Lebenskräfte und Leistungsvermögen unserer Kinder?

Immer wieder erreichen uns Anfragen nach Kriterien, wie die Beleuchtung in Schulhäusern (Klassenzimmer, Gänge, Saal) gestaltet werden könnte. Die vorhandenen Beleuchtungskörper sind meist Jahrzehnte alt, oft dunkel und ungemütlich, sie entsprechen nicht mehr den Anforderungen an die genormten Werte (300 Lux auf dem Arbeitsplatz des Schülers) und sind vom Energieverbrauch her wenig wirtschaftlich. Der Staat fördert die Umstellung auf LED mit Investitionshilfen, einige Firmen haben sich sogar darauf spezialisiert, Schulen bei der Umstellung auf LED bis in die Antragstellung zu unterstützen. Ein Aufbruch in die Zukunft?

Bevor ein solcher, mit erheblichen Kosten verbundener Umbau begonnen wird, gibt es oft heftige Diskussionen in der Eltern- und Lehrerschaft: Es lassen sich nämlich sowohl die Gefahren für Augen und Schlafrhythmus als auch das energiesparende Potenzial der LEDs mit Untersuchungen und Studien belegen. Welche Kriterien können ein verantwortliches Handeln leiten?

Unser Netzwerk für gutes Licht führt seit Jahren Schulungen zum Thema Lichtqualität durch und hat eigene Studien im Bereich der Wirkung von Licht erstellt. Links zu den Studien, verständliche Informationen zu moderner Lichttechnik und weitere Hinweise und Quellen zu den verschiedenen Fragestellungen sind unter **[www.lichtfragen.info](http://www.lichtfragen.info)** zu finden. Im Folgenden werden einige wesentliche Stichpunkte zusammengefasst.

### Basiswissen

- LED-Licht ist gebündeltes Licht, es strahlt daher anders ab als die rundum leuchtenden Wärmestrahler Halogenleuchte und Glühlampe. Der harte Lichtstrahl wird oft als unangenehm empfunden und kann beim direkten Blick in die Lampe Augenschädigungen hervorrufen. Das ist vor allem beim Gebrauch von LED-Taschenlampen zu beachten.
- Egal ob warmweiß oder kaltweiß: So gut wie alle LED-Lampen haben erhöhte Blauwerte. Ein hoher Blauanteil im Licht wirkt auf das Hormonsystem und die Körperrhythmen (erhöhte Wachheit, schlechter Schlaf) und kann die Augen schädigen. Langfristig kann Makuladegeneration (Früherblindung) drohen. Die schädigende Wirkung von Blaulicht auf die Augen ist wissenschaftlich unumstritten, diskutiert werden nur die Belastungsgrenzen. Langzeitstudien (z. B. zur Dauerbelastung von Kinderaugen) liegen nicht vor.
- Darüber hinaus hat sich bei unseren Untersuchungen ein erheblicher Abbau von Vitalkräften bei Lebensmitteln, die unter LED gelagert werden, gezeigt.
- LED-Licht verbraucht bei einem hohen Blauanteil am wenigsten Energie. Je weniger blau das Licht ist, desto mehr Energie wird verbraucht. Das wird bei der Berechnung der Energiespareffekte selten berücksichtigt.

- Unabhängige Ökobilanzen zur LED liegen derzeit nicht vor.
- Die angegebene Lebensdauer der LED bezieht sich auf Hochrechnungen und ist in der Praxis noch nicht evaluiert, es handelt sich also um Annahmen. Erste Rückmeldungen aus der Schulpraxis ergeben, dass die Lebensdauer der Lampen sehr uneinheitlich ist. Wir empfehlen, mit wenigstens 20% weniger Lebensdauer als angegeben zu kalkulieren. Ein Ausfall von bis zu 10% bei Leuchtmitteln ist grundsätzlich gesetzlich erlaubt.
- LEDs verbrauchen erheblich weniger Strom als Wärmestrahler (Glüh- und Halogenglühlampen). Ob sie aber die Gesamtenergiebilanz verbessern, ist umstritten. Bisher haben LEDs in den Städten im Gegenteil zu immer mehr Lichtverschmutzung geführt (jährlich wachsende Raten von 6 bis 20%). Die erschreckenden Folgen der Lichtverschmutzung für Mensch und Umwelt sind vielfach dokumentiert.

### LED und Kinder

- Es gibt kaum Studien darüber, wie Kunstlicht auf Kinder wirkt. In Bezug auf Schulen sind bis vor kurzem nur die Wirkung von Leuchtstofflampen und LEDs verglichen worden. Die wenigen vorliegenden Studien wurden mit Oberstufen- und Berufsschülern durchgeführt und hatten ausschließlich die kognitive Leistung im Fokus.
- Die Studie von Uwe Geier ([www.rosejournal.com/index.php/rose/article/view/474](http://www.rosejournal.com/index.php/rose/article/view/474)) ist bisher die einzige, die sowohl mit jüngeren Kindern gearbeitet hat als auch nach den Wirkungen von Licht auf Kreativität und Gedächtniskräfte gefragt hat. Für diese Bereiche konnten deutlich negative Wirkungen von LED-Licht nachgewiesen werden.
- Diese Wirkungen konnten in unseren Seminaren von den Teilnehmern leicht selbst erfahren werden.
- Da Blaulicht die empfindlichen Augen von Kindern direkt schädigen kann, hat die französische Gesundheitsbehörde ANSES bereits 2010 empfohlen, in Räumen, in denen sich Kinder unter 3 Jahren aufhalten, auf LEDs zu verzichten.
- Kinderaugen brauchen grundsätzlich weniger Licht als die Augen von Erwachsenen. Darauf ist bei der Ausstattung von Klassenzimmern zu achten. Die geltenden DIN-Normen sind technische Normen, die solche Unterschiede in der Regel nicht berücksichtigen.

### EU Richtlinien und SCHEER-Report

- In der Ökodesignrichtlinie von 2009 wird u.a. das stufenweise Ausphasen (aus dem Markt nehmen) von Leuchtmitteln mit hohem Energieverbrauch (Glüh- und Halogenglühlampen, inzwischen auch Leuchtstoffröhren) geregelt. Solche Leuchtmittel dürfen nicht mehr „erstmalig in Verkehr“ (also hergestellt und verkauft) gebracht werden. Sie dürfen aber ohne zeitliches Limit weiterhin verwendet werden, bereits hergestellte Leuchtmittel dürfen ebenfalls ohne Begrenzung verkauft werden.
- Als die EU 2009 die Ökodesignrichtlinie beschloss, wurden auch Ausschüsse eingesetzt, die sich um die gesundheitliche Risikoabwägung kümmern sollten. Das *Scientific Committee on*

*Health, Environmental and Emerging Risks (SCHEER)* hat im Juni 2018 seinen Abschlussbericht (sog. SCHEER-Report) vorgelegt, der für die „allgemeine, gesunde Bevölkerung“ kein LED-Risiko ausweist.

- Das gilt aber nicht für Kinder, ältere Menschen, Augengeschädigte und flimmerempfindliche Menschen, für die Risiken durch LED nicht ausgeschlossen werden können. Der negative Einfluss von Lichtflimmern (Flicker) auf diese Risikogruppen wird bestätigt. Der Report moniert fehlende Dosis-Wirkungszusammenhänge und empfiehlt eine intensive Beobachtung der Langzeitwirkungen von LED-Gebrauch für alle Bevölkerungsgruppen. [https://ec.europa.eu/health/sites/health/files/scientific\\_committees/scheer/docs/scheer\\_o\\_011.pdf](https://ec.europa.eu/health/sites/health/files/scientific_committees/scheer/docs/scheer_o_011.pdf)
- Im Dezember 2018 wurde eine letzte Erweiterung der EU-Ökodesignrichtlinie im zuständigen Expertengremium der EU beschlossen. Dabei wurde der Flimmerwert deutlich reduziert, eine Ausnahmeregelung für kleine Halogenstecklampen („Halopins“) bis 2023 festgelegt sowie die Möglichkeit geschaffen, dass „empfindliche Personen“ auch andere Leuchtmittel außer LEDs erwerben können sollen. Diese Erweiterung muss jetzt vom EU-Parlament und vom Rat beschlossen und dann in nationales Recht umgesetzt werden.

### Wie vorgehen?

- Der Lichtmarkt entwickelt sich ständig weiter. Bis 2021 muss die neue EU-Richtlinie umgesetzt werden, die erheblich reduzierte Flimmerwerte vorschreibt. Diese Werte werden von den heute erhältlichen LED-Leuchtmitteln in der Regel nicht eingehalten.
- Die Studie von Uwe Geier zeigt deutliche negative Wirkungen von LED auf Kernkompetenzen des Menschen – Kreativität, Phantasievermögen. Gedächtnisbildung. Es empfiehlt sich daher, sehr sorgfältig zu überlegen, ob und wo LEDs eingesetzt werden.
- Die von der neuen Regelungen bis 2023 ausgenommenen Halogenstecklampen (G9-Stecklampen, Halopins) sind den LEDs bezüglich der Leuchtdichte derzeit sogar noch überlegen, sie werden noch lange am Markt sein und spenden ein schönes, relativ günstiges und den Normen entsprechend helles Licht.
- Die Gesellschaft für Bildekräfteforschung arbeitet an Filtern, die die belastenden Wirkungen der LED mildern können. Die Entwicklung wird aber noch einige Zeit dauern.
- Es kann also sinnvoll sein, die Umstellung der Beleuchtung auf LED nicht zu forcieren und neue Entwicklungen abzuwarten.
- Schulräume für junge Schüler (1. – 4. Klasse), Kindergärten und die Räume für Kunst und Therapie (Musik, Eurythmie, Heileurythmie) würden wir grundsätzlich LED-frei halten.

Bei weiteren Fragen sprechen Sie uns bitte an!

*Ulrike Wendt, Dr. Uwe Geier, Netzwerk für gutes Licht*

*post@lichtfragen.info ✨ www.lichtfragen.info*