

**Zeitschrift:** Mittex : die Fachzeitschrift für textile Garn- und Flächenherstellung im deutschsprachigen Europa

**Herausgeber:** Schweizerische Vereinigung von Textilfachleuten

**Band:** 89 (1982)

**Heft:** 8

**Rubrik:** Beleuchtung

#### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

#### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

#### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 14.01.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

Temperaturangaben, Buchstaben, Zahlen, Tropfen und Striche sind auszuschliessen. Konkrete technische Hinweise können nicht gegeben werden. Die Aussage hat demzufolge durch ein grafisches Element zu erfolgen, das Missverständnisse ausschliesst.

Dabei bleibt die Möglichkeit eines allfälligen späteren Ausbaues für die Kennzeichnung zusätzlicher Merkmale (neben Temperatur) vorbehalten. Dieses Vorgehen wurde auch beim Waschsymbol (nachträglich 30°-Wäsche, Handwäsche, Balken) und Chemischreinigungssymbol (nachträglich Strich) gewählt.

Vom gegenwärtigen Symbolsystem stehen für Temperaturaussagen noch Punkte (Bügeleisen) zur Verfügung.

Für Punkte sprechen:

- Systemkonform, da thermische Aussage
- bei den Hausfrauen schon bekannt
- psychologisch besser zu realisieren
- Symbolreihe mit ruhigerer Optik
- eher markenrechtlich zu schützen

Gegen Punkte sprechen:

- nicht identisch mit Bügeleisen
- optisch evtl. schwer lesbar (Kleinheit)

Da offensichtlich technische Analogien zwischen den Symbolen für das Bügeln und Trocknen bestehen, kam Ginetex zum Schluss, die gleichen Elemente, nämlich Punkte, zu verwenden. Dies ungestrichen des Umstandes, dass sich die technischen Aussagen nicht decken. Im Rahmen von technischen Reglementen lässt sich die Aussage der Punkte letztlich klar definieren. Der Vorteil der Punkte ist, dass sie beim Verbraucher schon längst bekannt sind. Praktisch jede Hausfrau weiß, dass je nach Punkten eine heiße, mässig heiße oder nicht heiße Behandlung erforderlich ist.

## 7. Auswirkungen auf Textilprodukte

Von einem mit dem Tumblerzeichen versehenen Artikel muss erwartet werden, dass die Schrumpfung der getumbelten Artikel in vertretbarem Rahmen (man rechnet heute je nach Artikel mit einem Schrumpf von 2 – ca. 5%) gehalten werden.

Die Einführung des Tumblersymbols verpflichtet daher den Produzenten, der Massstabilität grössere Beachtung zu schenken, als dies bisher der Fall war. Die entsprechenden Artikel sollen laufend auf diese Eigenschaften hin geprüft werden, um damit Schwachstellen im Produktionsablauf auszumerzen. Dem Verbraucher wird folglich inskünftig ein massstabiles Produkt angeboten werden.

## 8. Weiteres Vorgehen

Ginetex will die technischen Arbeiten bis Ende September 1983 abschliessen. Danach soll die definitive Einführung mit den Übergangsmodalitäten beschlossen werden. Mit Rücksicht auf vorhandene Etikettenlager wäre vorerst eine zweijährige fakultative Verwendung vorzusehen. Die fünfstellige Symbolreihe inkl. Tumblerzeichen dürfte daher kaum vor 1986 zum Alltagsbild bei den Textilien gehören.

Immerhin, die Weichen sind gestellt und der Zug fährt. Diesem Umstand trägt auch die nachfolgend wiedergegebene neue Sartex-Symboltabelle Rechnung.

Rolf Langenegger,  
Sartex-Sekretär

# Beleuchtung

## Lichtfarbe und Farbwiedergabe-Eigenschaften von Lichtquellen

Bei den heute üblichen Lichtquellen für die Beleuchtung von Innenräumen ist die spektrale Zusammensetzung der Lichtausstrahlung zum Teil recht unterschiedlich. Dies wirkt sich auf die Lichtfarbe und die Farbwiedergabe-Eigenschaften aus, also auf das Aussehen der Lichtquelle selbst und der von ihr beleuchteten farbigen Objekte. Deshalb ist es wichtig, diese Unterschiede so zu kennzeichnen, dass man schon bei der Planung anhand der Daten die Wirkung der Beleuchtung abschätzen kann. Für Lichtquellen, die für allgemeine Beleuchtungsaufgaben verwendet werden, hat man als Kennwerte für die Lichtfarbe die Farbtemperatur und für die Farbwiedergabe-Eigenschaften den Farbwiedergabe-Index eingeführt. Sie sind Bestandteil der Leitsätze und Normen für Innenraumbeleuchtung (1, 2).

### Die Kennzeichnung der Lichtfarbe

Wenn man einen festen Gegenstand – zum Beispiel ein Stück Eisen oder einen Stein – erhitzt, so wird er bei einer bestimmten Temperatur anfangen zu glühen. Das Glühen wird zunächst kirschrot sein und sich dann mit steigender Temperatur über orange, gelb, gelbweiss nach weiss hin verändern. Dabei besteht zwischen der Temperatur des Körpers und der Farbe des Glühens ein fester Zusammenhang, der zudem bei allen Körpern gleich ist. Bei glühenden Körpern – sogenannten Temperaturstrahlern, zu denen sowohl die Sonne als auch die Glühlampe gehören – kann man also die Lichtfarbe durch Angabe der Körpertemperatur beschreiben.

Nun gibt es aber Lichtquellen, bei denen das Licht nicht durch Erhitzen, sondern durch Lumineszenz, das heißt durch Entladungsvorgänge erzeugt wird. Das bekannteste Beispiel hierfür ist die Fluoreszenzlampe, bei der das Licht von einem Leuchtstoffbelag ausgeht, der auf der Innenseite des Glasrohres aufgebracht ist und durch eine Gasentladung angeregt wird, die im Innern des Rohres abläuft. Obwohl die Temperatur einer Fluoreszenzlampe nur etwa 50–60° Celsius beträgt, ist es je nach Zusammensetzung der Leuchtstoffschicht möglich, die Lichtfarbe in weiten Grenzen zu variieren und sie zum Beispiel so einzustellen, dass sie derjenigen eines sehr heißen Temperaturstrahlers entspricht. Hier besteht also ein grosser Unterschied zwischen der wahren Temperatur der Lichtquelle und derjenigen, die sie aufgrund ihrer Lichtfarbe eigentlich haben sollte.

Da die Kennzeichnung der Lichtfarbe durch eine Temperaturangabe sehr einfach und praktisch ist, hat man sie für alle Lichtquellen für allgemeine Beleuchtungszwecke unabhängig von der Art der Lichterzeugung eingeführt. Um Verwechslungen mit der wahren Temperatur zu vermeiden, spricht man in diesem Fall von der Farbtemperatur. Bei einem Temperaturstrahler – zum Beispiel der Glühlampe – stimmen Farbtemperatur und wahre Temperatur praktisch überein, bei Lumineszenzstrahlern weichen sie unter Umständen stark voneinander ab.

Gemessen wird die Farbtemperatur in Kelvin (K). Die Kelvinskala entspricht der Celsius-Skala, sie beginnt

aber nicht beim Eispunkt, das heisst bei der Temperatur des gefrierenden Wassers, sondern beim absoluten Nullpunkt, also der Temperatur, die nicht mehr unterschritten werden kann. Sie beträgt  $-273^{\circ}$  Celsius. Dementsprechend gilt folgender Zusammenhang zwischen Kelvin- und Celsiusskala:

$$K = ^{\circ}C + 273 \quad ^{\circ}C = K - 273$$

Die Farbtemperatur gibt also an, wie stark ein Temperaturstrahler erhitzt werden müsste, damit er die gleiche Lichtfarbe erzeugt. Es versteht sich deshalb von selbst, dass die Kennzeichnung mit Hilfe der Farbtemperatur nur für diejenigen Lichtfarben sinnvoll ist, die ein Temperaturstrahler erzeugen kann. So lässt sich das Licht einer grünen Fluoreszenzlampe sicher nicht durch eine Farbtemperatur kennzeichnen, denn ein Temperaturstrahler wird niemals grünes Licht ausstrahlen können, wie sehr man ihn auch erhitze. Bei geringfügigen Abweichungen, wie das bei den gebräuchlichen Luminesenzstrahlern häufig der Fall ist, kann die Kennzeichnung jedoch beibehalten werden. Man spricht dann von der «ähnlichsten Farbtemperatur».

Die Farbtemperaturen, mit denen in der Praxis zu rechnen ist, bewegen sich im Bereich von ca. 2000 K (z. B. bei Glühlampenlicht) bis zu ca. 10 000 K beim blauen Nordhimmel. Für die Beleuchtung von Arbeitsräumen verwendet man überwiegend Lichtfarben um 4000 K, für die Farbamusterung zwischen 5000 und 6500 K. Die Farbtemperatur des natürlichen Tageslichtes schwankt je nach Tageszeit zwischen ca. 2500 K und 6500 K. Für die Kennzeichnung der künstlichen Beleuchtung hat man zur Vereinfachung die Lichtfarben in 3 Bereiche zusammengefasst. Es sind dies:

- warmweiss (unter 3300 K)
- neutralweiss (3300–5000 K)
- tageslichtweiss (über 5000 K)

#### Die Kennzeichnung der Farbwiedergabe-Eigenschaften

Aus den Gesetzen der additiven Farbmischung ergibt sich, dass sich eine Lichtfarbe – zum Beispiel ein bestimmtes weisses Licht – auf verschiedene Art und Weise erzeugen lässt. Man kann sämtliche Spektralbereiche in geeignetem Verhältnis miteinander mischen und erhält so ein kontinuierliches Spektrum. Ein gleich aussehendes weisses Licht entsteht aber auch, wenn man nur 2 sehr schmale Spektralbereiche (Spektrallinien) miteinander mischt, zum Beispiel ein bestimmtes Blau mit dem dazu passenden Rot. Beleuchtet man mit diesen beiden weissen Lichtern farbige Gegenstände, so wird man feststellen, dass sich die Objektfarben sehr stark verändern, wenn man die Lichtquelle wechselt. Um die Wirkung einer Lichtquelle richtig bewerten zu können, benötigt man also neben der Farbtemperatur auch noch eine Angabe über die Farbwiedergabe-Eigenschaften.

Die Bewertung erfolgt mit sogenannten Farbwiedergabe-Indizes. Diese Indizes lassen sich mit Hilfe eines genormten Verfahrens berechnen (3, 4). Dazu wird bei insgesamt 14 Testfarben die Farbwiedergabe unter der Testlichtquelle mit der unter einer Normlichtart ähnlicher Farbtemperatur verglichen und daraus mit Hilfe einer Formel für jede Testfarbe ein Spezieller Farbwiedergabe-Index  $R_f$  errechnet. Ist die Farbwiedergabe der Testlichtquelle mit der der Normlichtart identisch, wird  $R_f = 100$ . Mit zunehmender Abweichung verkleinert sich der Farbwiedergabe-Index. Die Normlichtarten haben jeweils die spektrale Strahlungsverteilung eines Temperaturstrahlers, so dass zum Beispiel bei natürlichem Tageslicht, aber auch bei Glühlampenlicht für sämtliche 14 Farbwiedergabe-Indizes  $R_f = 100$  gilt.

Bei den ersten 8 der 14 Testfarben handelt es sich um Pastelltöne, die Farben 9–12 sind gesättigt, die Farben 13 und 14 entsprechen der menschlichen Haut und dem Blattgrün. Für die praktische Anwendung werden die speziellen Farbwiedergabe-Indizes der Farben 1–8 gemittelt. Der so gefundene Wert ist der Allgemeine Farbwiedergabe-Index  $R_a$ . Auch hier hat man für die Beleuchtungsplanung zur Vereinfachung 4 Stufen der Farbwiedergabe-Eigenschaften gebildet:

- |                               |                    |
|-------------------------------|--------------------|
| – Stufe 1 (sehr gut)          | $85 \leq R_a$      |
| – Stufe 2 (gut)               | $70 \leq R_a < 85$ |
| – Stufe 3 (genügend)          | $40 \leq R_a < 70$ |
| – Stufe 4 (mässig – schlecht) | $R_a < 40$         |

In den normalen Prospektunterlagen und Datenblättern sind im allgemeinen nur die Stufen der Farbwiedergabe-Eigenschaften angegeben, allenfalls noch der tatsächliche Wert des Allgemeinen Farbwiedergabe-Index  $R_a$ .

	Farbwiedergabe - Eigenschaften				
	mässig-schlecht	genügend	gut	sehr gut	
Stufe der Farbwiedergabe	4	3	2	1	
Farbwiedergabe Index $R_a$	< 40	40 - 69	70 - 84	85 - 90	> 90 - 100
Lichtfarbe und Farbtemperatur					
tageslicht - weiss um 6000 K			Osram 10 Philips 54 daylight	Osram 15, II Philips 86	Philips 57 Philips 55 True Lite Osram 19 Philips 47 GE Chromalight 5000
					Halogen - Metalldampflampen HgI
neutral - weiss um 4000 K		Osram 20 Philips 33 coolwhite	Osram 25 Philips 25	Osram 22, 21 Philips 34, 84 coolwhite de luxe	Philips 37
	Osram 23 white	Osram 36			
					Halogen - Metalldampflampen HgI
	Mischlicht - Lampen ML				
warm - weiss um 3000 K	Natriumdampf Hochdruck - Lampen NaH	Osram 30 Philips 29 warmwhite	warmwhite de luxe	Osram 32, 31 Philips 32, 83 Osram 41 Philips 82	Osram 39 Philips 27 Glühlampen
		NaH de luxe			

Tab. 1  
Lichtfarbe und Farbwiedergabe-Eigenschaften von Fluoreszenzlampen und anderen wichtigen Lichtquellen

In Tab. 1 sind einige der bekanntesten Lampentypen und -marken in bezug auf Gruppe der Lichtfarbe und Stufe der Farbwiedergabe-Eigenschaften eingetragen.

#### Hinweise für die richtige Bewertung von Lichtfarbe und Farbwiedergabe-Eigenschaften

Wenn man Lichtquellen in bezug auf die Farbe richtig bewerten und einsetzen will, muss man auf einige wichtige Gegebenheiten achten:

- Die Kennwerte für Lichtfarbe und Farbwiedergabe-Eigenschaften sind nur dann genügend aussagekräftig, wenn sie gemeinsam angewendet werden. Insbesondere die Angabe des Farbwiedergabe-Indexes ist nur sinnvoll, wenn die Farbtemperatur bekannt ist, für

die er gilt. 2 Lampen mit gleichem Farbwiedergabe-Index, aber verschiedener Lichtfarbe lassen Körperfarben ganz unterschiedlich erscheinen.

- Der Farbwiedergabe-Index beschreibt recht gut die Eignung von Lampen für die objektive Bewertung von Körperfarben (z.B. bei der Abmusterung). Er ist jedoch nur bedingt geeignet, die subjektive, gefühlsmässige Beurteilung der Farbwiedergabe, zum Beispiel in Büro- oder Aufenthaltsräumen, abzuschätzen. Hierbei spielt auch die Lichtfarbe eine massgebende Rolle. So ist zum Beispiel die Toleranz gegenüber Mängeln bei der Farbwiedergabe bei warmweissem Licht viel grösser als bei tageslichtweissem. Ein geeignetes Bewertungsverfahren hierfür existiert aber noch nicht.

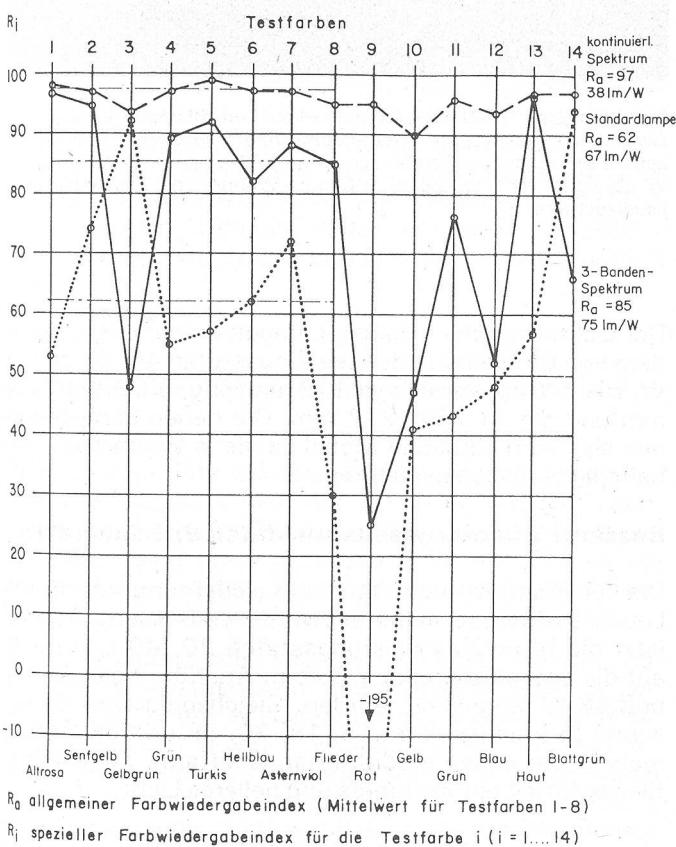


Abb. 1  
Farbwiedergabe-Indizes verschiedener Fluoreszenz-Lampen der Lichtfarbe neutralweiss (lm/W: Lichtausbeute in Lumen pro Watt)

- Nicht alle Lampen der Farbwiedergabestufe 1 sind für die Farbabmusterung geeignet. Abb. 1 zeigt die speziellen Farbwiedergabe-Indizes für verschiedene Fluoreszenzlampen der Lichtfarben-Gruppe neutralweiss. Die Lampe mit dem kontinuierlichen Spektrum und einem Allgemeinen Farbwiedergabe-Index  $R_a = 97$  erreicht bei allen Testfarben Farbwiedergabe-Indizes  $R_i = 90$ . Diese Lampe eignet sich daher gut für Abmusterungszwecke. Die Lampe mit 3-Banden-Spektrum liegt zwar mit einem  $R_a = 85$  auch noch in der Farbwiedergabe-Stufe 1. Die starken Unterschiede in der Farbwiedergabe insbesondere bei den gesättigten Farben macht aber eine objektive Farbabmusterung unmöglich. Dagegen wird die Farbwiedergabe dieses Lampentyps subjektiv im allgemeinen als gut empfunden, nicht zuletzt deshalb, weil die Hautfarbe (Testfarbe 13) sehr natürlich wiedergegeben wird. Bei den Standardlampen (Farbwiedergabe-Stufe 3) sind bei der Hautfarbe und vor allem bei Rot erhebliche Verzerrungen festzustellen, so dass die Lampe auch bei der subjektiven Bewertung nicht gut abschneidet. Um ge-

nügend genau abschätzen zu können, ob sich eine Lampe für Abmusterungszwecke eignet, sollten daher sämtliche speziellen Farbwiedergabe-Indizes  $R_i$  bekannt sein.

- Die Farbwiedergabe-Indizes gelten nur für den sichtbaren Teil des Spektrums. Beim Abmustern von fluoreszierenden Farben oder Materialien mit optischen Aufhellern ist jedoch zu beachten, dass hier auch die Strahlung im langwirksamen UV-Bereich eine grosse Rolle spielt. Bei vergleichenden Farbbewertungen muss deshalb sichergestellt sein, dass die dabei verwendeten Lichtquellen auch in diesem Spektralbereich übereinstimmen, nicht nur bezüglich Farbtemperatur und Farbwiedergabe-Indizes.

#### Literatur

- (1) SEV 8912-1.1977: «Innenraumbeleuchtung mit künstlichem Licht». Schweiz. Elektrot. Verein Zürich (1977)
- (2) DIN 5035: «Innenraumbeleuchtung mit künstlichem Licht» Beuth Verlag Berlin/Köln (1979)
- (3) CIE No. 13.2: «Verfahren zur Messung und Kennzeichnung der Farbwiedergabe-Eigenschaften von Lichtquellen» Comm. Intern. de l'Eclairage Paris (1974)
- (4) DIN 6169: «Farbwiedergabe» Beuth Verlag Berlin/Köln (1976)

Dipl.-Ing. Carl-Heinz Herbst  
Brauchli & Amstein AG  
beratende Ingenieure  
Mühlebachstrasse 43, 8008 Zürich

## Energiesparende Lichtquellen weiter im Vormarsch

Nach wie vor schenkt die Lampenindustrie dem Thema Stromverbrauch grosse Aufmerksamkeit. Das zeigte sich auch an der diesjährigen Hannover-Messe, wo wiederum eine ganze Reihe neuer energiesparender Lichtquellen vorgestellt wurden. Bei einer noch konsequenteren Verwendung solcher Lampen dürften sich die zwar bereits schon recht tiefen Betriebskosten nochmals beträchtlich senken lassen.

Wirtschaftlichkeit und Effizienz demonstriert freilich auch ein neues elektronisches Hochfrequenz-Startsystem. «Quicktronic» genannt, das von Osram, einem der Branchenführer, speziell für 26-mm-Leuchtstofflampen an einer Frequenz von 35 kHz entwickelt wurde und das in Bälde auf den Markt gelangen soll. Gegenüber konventionellen Drosselpulsen reduziert es die Vorschaltgeräteverluste um rund 58%, dies bei gleichzeitiger Verminderung der elektrischen Lampenleistung um ca. 14%. Der entscheidende Vorteil dabei ist, dass die Systemlichtausbeute um 24% auf 94 lm/W erhöht wird.

Die elektrische Energie besser zu nutzen vermögen auch drei neue U-förmige Kompakt-Leuchtstofflampen, die derselbe Hersteller unter dem Namen «Dulux» präsentiert und die für den Einbau in Möbel- sowie andere Leuchten vorgesehen sind. Mit 7, 9 bzw. 11 Watt entspricht ihr Lichtstrom bereits dem von Glühlampen mit 40, 60 und 75 W. Beachtung verdienen am Osram-Stand ferner diverse Verfeinerungen bei den Lichtfarben, so etwa bei den neuen Hochdrucklampen «HQL/Super De Luxe» 50 und 80 W, bei der Reflektorlampe

«Concentra»/R 95 Natura 100 W und bei der für Pflanzen und Aquarien entwickelten Leuchtstofflampe «Fluora», wo sich übrigens auch der Stromverbrauch nochmals reduzieren liess. Ausserdem wurde die 1981 fürs Auto und ähnliche Zwecke erfolgreich lancierte Halogen-Leseleuchte «Copilot» durch zwei Festanschluss-Varianten ergänzt. Einige der Novitäten werden bald auch in der Schweiz ausgeliefert, andere wiederum erst später.

Pierre L. Tannaz

## Positives aus der Lampenindustrie zum Thema Energieverbrauch

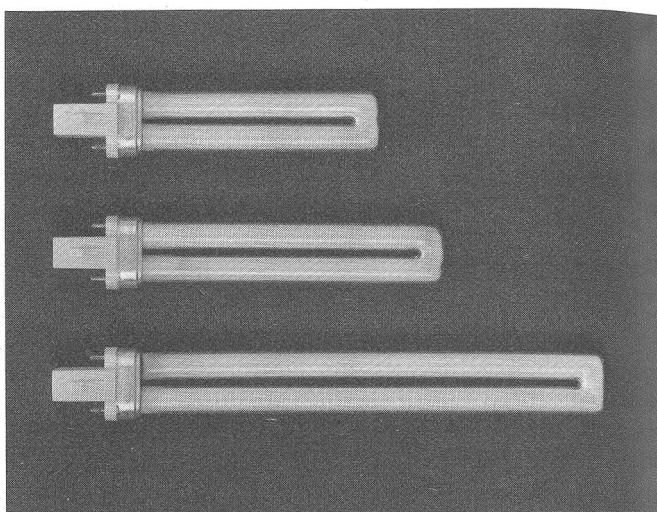
Allgemein wird in der Bevölkerung der Energieverbrauch für das elektrische Licht als hoch angesehen. Dies wohl in erster Linie deshalb, weil Licht als sichtbare Strahlung von jedermann wahrgenommen werden kann. Stark verbreitet ist denn auch die Meinung, dass die Energiebilanz sich allein schon durch reduzierte Beleuchtung deutlich verbessern lässt. Stimmt das überhaupt? Die Antwort lautet: Der Stromverbrauch für Beleuchtung ist wesentlich niedriger als vermutet wird. Er kann sogar noch weiter reduziert werden, wenn man die von der Industrie in den letzten Jahren entwickelten energiesparenden Lampen noch konsequenter einsetzt.

In diesem Zusammenhang ist auch die Tatsache wichtig, dass bloss etwa 1% vom gesamten End-Energiebedarf in der Schweiz heute für Licht benötigt wird. Und betrachtet man den Anteil am Stromverbrauch, so ergibt sich, dass auf das Licht effektiv nur 9% des gesamten Stromverbrauchs entfallen. Dabei ist zu berücksichtigen, dass 13% des End-Energiebedarfes durch Strom gedeckt wird.

Wie die Industrie intensiv an der weiteren Verringerung des Energieaufwandes für Licht arbeitet, demonstrieren eindrucksvoll die an der Hannover-Messe 1982 gezeigten Exponate aus Forschung und Entwicklung. Osram zum Beispiel, einer der Branchenleader, hat den Stand sogar ganz unter das Motto «Licht in der Energiebilanz» gestellt. Das Unternehmen präsentiert ein umfassendes Sortiment an modernen Glüh- und Entladungslampen, wobei sich unter den letzteren Lichtquellen befinden, die bereits eine fünfmal so hohe Lichtausbeute liefern wie Glühlampen. Einige der Novitäten werden bald auch in der Schweiz erhältlich sein, andere wiederum erst etwas später. Im folgenden ein Überblick über die Standschwerpunkte dieses Herstellers.

### Kompakt-Leuchtstofflampen in U-Form

Neue Kompakt-Leuchtstofflampen, die aus zwei dünnen Leuchtstoffröhren mit 12 mm Durchmesser bestehen, stellt Osram unter der Bezeichnung «Dulux» vor. Am oberen Ende sind beide Röhren miteinander verbunden, am unteren gemeinsam gesöckelt. Im Sockel ist der Starter integriert. Über eine Spezialfassung wird die Verbindung zum separat angeordneten konventionellen Drossel-Vorschaltgerät hergestellt. Drei Modelle stehen zur Verfügung: 7 Watt/Lichtstrom 400 lm, 9 Watt/600 lm und 11 Watt/ 900 lm. Sie besitzen alle die glühlampenähnliche Lichtfarbe 41 «Lumilux Interna».



Die drei neuen U-förmigen Kompakt-Leuchtstofflampen «Dulux» von Osram: Mit einer Leistungsaufnahme von 7, 9 bzw. 11 Watt entspricht ihr Lichtstrom bereits dem von Glühlampen mit 40, 60 und 75 W. Geeignet für den Einbau in Möbel, Wohnraum-, Arbeitsplatz- und Leseleuchten.

Der Lichtstrom der «Dulux»-Lampen entspricht übrigens dem von Glühlampen der Leistungsstufen 40, 60 und 75 W. Die 7-Watt-Version ist 112 mm lang, die 9-Watt 144 mm und die 11-Watt 212 mm. Die neuen Lampen eignen sich zum Einbau in Möbel sowie in Wohnraum-, Arbeitsplatz- und Leseleuchten.

### Besseres Pflanzenwachstum durch Spezialstrahler

Die für Pflanzen- und Aquarienbeleuchtung konzipierte Leuchtstofflampe «Fluora» wurde verbessert. So sind jetzt die bisherigen Leistungsstufen 20, 40 und 65 W auf die energiesparenden 26-mm-Ausführungen 18, 36 und 58 W umgestellt worden. Gleichzeitig wird die gesamte Leistungspalette 15, 18, 30, 36 und 58 W nunmehr in der neuen modifizierten Lichtfarbe 77 geliefert. Sie vermittelt ein weisseres und helleres Licht.

### Hochdrucklampen jetzt auch mit glühlampenähnlicher Lichtfarbe

Erstmals gezeigt wurden an der Hannover-Messe auch die «HQL/Super De Luxe»-Lampen 50 W und 80 W. Sie haben einen «De Luxe»-Leuchtstoff und zusätzlich eine goldbraune Filterschicht. Die Farbtemperatur beträgt 3000 K, und die Lichtausbeuten liegen bei 32 lm/W für die 50 Watt- bzw. bei 45 lm/W für die 80 Watt-Version. Diese Lampen haben die gleichen Abmessungen und elektrischen Daten wie die bisherigen «HQL» 50 W und 80 W. Sie bringen in der Außen- und in der Innenbeleuchtung eine angenehme, warmweisse Licht-ambiance.

### Brillantere Farben dank neuer Reflektorlampe

Die Reflektorlampe «Concentra»/R 95 Natura 100 W erreicht durch einen Spezialglaskolben, dass vor allem blaue und rote Farben leuchtender wirken und der Farbkontrast erhöht wird. In Geschäften, in Schaufenstern und im Wohnbereich, bei der Beleuchtung von Bildern, Blumen und farbigen Dekorationen liegt das Hauptwendungsgebiet dieser Novität.

## Aus Forschung und Entwicklung:

### «Quicktronic» – ein neues elektronisches Startsystem mit reduzierter Verlustleistung für Leuchtstofflampen

Bemerkenswerte Vorteile dürfte das von Osram in Bälde lancierte Hochfrequenz-Startsystem «Quicktronic» bringen, das speziell für den Betrieb von Leuchtstofflampen mit 26 mm Durchmesser an einer Frequenz von 35 kHz entwickelt wurde. So reduziert diese Novität beispielsweise die Vorschaltgeräteverluste um rund 58% gegenüber herkömmlichen Drosselspulen; gleichzeitig lässt sich die elektrische Lampenleistung um etwa 14% vermindern. Daraus, und das ist das Entscheidende, erfolgt eine Erhöhung der Systemlichtausbeute (Lampe plus Vorschaltgerät) um 24% auf 94 lm/W. Übrigens garantiert «Quicktronic» auch einen flackerfreien Sofortstart.

In einem Satz augedrückt, kann man die Pluspunkte des neuen Systems so umschreiben, dass es neben einem deutlich verbesserten Beleuchtungskomfort auch die Möglichkeit bietet, die elektrische Energie noch wirtschaftlicher zu nutzen und somit Stromkosten zu sparen. Die Typenreihe umfasst vier Versionen: St 350-1 (für 1 Leuchtstofflampe/1500 mm lang), St 350-2 (2/1500 mm), St 332-1 (1/1200 mm) und St 332-2 (2/1200 mm).

## Halogen-Leseleuchten für Auto, Wohnwagen und Boot

Die im letzten Jahr erfolgreich eingeführte Halogen-Leseleuchte «Copilot» wird nun durch zwei neue Typen, «Copilot K» und «Copilot L» ergänzt. Im Gegensatz zur Erstversion sind diese nicht mehr für den Betrieb via Autosteckdose oder Zigarettenanzünder konzipiert, sondern lassen sich fest anschliessen.

Auch die beiden neuen Leuchten sind mattschwarz, haben einen biegsamen Arm, einen grossflächigen Schalter und eine 12 V/5 W Halogenlampe, welche ein helles, blendfreies Licht spendet. «Copilot K» wird mit Montagesatz und einem 10 cm langen Arm geliefert, weshalb er sich besonders als Leseleuchte für Koje und Kajüte sowie für Arbeits-, Sitz- und Schlafplätze in Wohnmobilien empfiehlt. «Copilot L» hingegen besitzt einen auf 50 cm verlängerten Arm und eignet sich daher in erster Linie als Leselicht für Auto- und Beifahrer sowie für Passagiere im Fond. Aber auch in Wohnwagen und beispielsweise auf Yachten – etwa für Kartentisch, Führerstand oder Armaturenbrettbeleuchtung – dürfte diese ebenfalls mit Montagesatz versehene Ausführung Verwendung finden.

## Halogentechnik erobert die Auto-Innenbeleuchtung

Zum Thema Auto präsentiert Osram auch eine Serie neuer Halogenglühlampen mit kleiner Leistung und in Hartglastechnik. Die neue Reihe 12 V/5 W, 10 W und 20 W erleichtert durch ihre minimalen Abmessungen die Konstruktion kleiner Leuchten. Da man dank der Halogentechnik mit weniger Leistung ebensoviel Licht wie bei herkömmlichen Lampen produzieren kann, lassen sich Wärmeprobleme bei Leuchten nun mit diesen Lampen verringern. Hauptanwendungsgebiete sind die Wagen-Innenbeleuchtung sowie übrigens auch Leseleuchten in Fahrzeugen.

Osram AG  
8400 Winterthur

## Technik

### Einfluss der Bodenbelagsart beim Betrieb von Wärmepumpen-Fussbodenheizungen

Die Wahl der Bodenbelagsart erhält bei den heute oft für Neubauten eingesetzten Fussbodenheizungen höchste Priorität. Neben den üblichen Fragen des Wohnkomforts und selbstverständlich auch der grundsätzlichen Tauglichkeit; darunter die Alterungsbeständigkeit bei Wärmeeinwirkung, tritt auch die wärmetechnische Eignung in den Vordergrund. Dieser Frage wird im vorliegenden Bericht theoretisch nachgegangen. Obwohl eine solche rein rechnerische Behandlung gewisse Unzulänglichkeiten in sich birgt, können allgemein gültige Schlüsse doch gezogen werden. Auf heizungstechnische Probleme sowie auf die Funktionsweise der Wärmepumpe wird vor der Untersuchung der Bodenbelagsarten eingegangen.

## 0. Allgemeines

Während ca. 200 Tagen im Jahr müssen in unseren Breiten Räume beheizt werden.

Der Betrieb einer Heizung verursacht dauernd Kosten, die vor allem in letzter Zeit unter dem Vorzeichen einer allgemeinen Energieverknappung minimiert werden. Es ist deshalb nicht verwunderlich, dass vor allem auf dem Gebiet des Wohnungsbauwesens diverse Alternativheizungssysteme, die eine gewisse Energieunabhängigkeit garantieren, angeboten werden. Es bleibt festzustellen, dass solche Aussagen sehr vorsichtig aufgenommen werden müssen. Bei allen heute bekannten Alternativsystemen muss mindestens  $\frac{1}{3}$  des Gesamtenergieverbrauchs für Heizzwecke durch natürliche Brennstoffe oder Elektrizität gedeckt werden.

Die Abhängigkeit von einheimischen Elektrizitätswerken mag auf den ersten Blick nicht so gravierend wie die Abhängigkeit von ausländischen Ölproduzenten erscheinen. Der einzelne Konsument ist aber auf Gedeih und Verderb mit einem bestimmten EW verbunden und hat keinen Einfluss auf die Energielieferung und deren Preise.

Bereits werden Preiserhöhungen für die elektrische Energie in Aussicht gestellt. Dies als Folge einer gestiegenen Nachfrage, im Anschluss an eine massive Propagierung von Speicherheizungen und elektrisch betriebenen Wärmepumpen.

Unter diesen Voraussetzungen ist es klar, dass die einschlägigen Firmen, die solche Alternativheizungssysteme anbieten, den Einsatz von hochwertigen Energien möglichst gering halten müssen. Eine wesentliche Rolle spielen in diesem Zusammenhang, beim Einsatz von Wärmepumpen-Fussbodenheizungen, der Aufbau des Fussbodens und der verwendete Bodenbelag.