

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

Herausgeber: Schweizerische Vereinigung von Textilfachleuten

Band: 84 (1977)

Heft: [11]

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: 13.03.2026

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

Studienförderungspreis 1977

Chemiefaserindustrie fördert Forschung

Beleuchtung

Indirektbeleuchtung in Fabrikationsräumen — ein Beitrag zur Humanisierung des Arbeitsplatzes

Der wachsende Wettbewerb lässt die Bedeutung der industriellen Forschungs- und Entwicklungsarbeit immer klarer werden. Will die Chemiefaserindustrie ihre Zukunft sichern, so kann dies nur durch intensive Grundlagenforschung, die Entwicklung neuer Technologien und überlegenes Know-how geschehen. Um diese Bestrebungen zu fördern, hat das österreichische Chemiefaser-Institut 1971 anlässlich der 10. Internationalen Chemiefasertagung die Stiftung eines Studienförderungspreises beschlossen, der jährlich mit 50 000,— Schilling dotiert und für abgeschlossene Arbeiten auf dem Gebiet der Hochpolymeren mit dem Schwerpunktthema «Chemiefasern» vergeben wird. Die Mittel für den Preis, der international ausgeschrieben wird, werden von der österreichischen Chemiefaserindustrie, an ihrer Spitze der Chemiefaser Lenzing AG, zur Verfügung gestellt. Die Entscheidung über die eingereichten Arbeiten obliegt einem Kuratorium, das aus Vertretern der wissenschaftlichen und der industriellen Forschung besteht. In Betracht kommen für die Auszeichnung Dissertationen oder Diplomarbeiten aus dem Bereich der chemischen und physikalischen Forschung, aber auch wirtschaftswissenschaftliche Arbeiten mit einschlägigen Themen können mit einem Preis ausgezeichnet werden. Schliesslich ist auch die Verleihung von Stipendien vorgesehen, um die wissenschaftliche Beschäftigung mit dem Thema «Chemiefasern» anzuregen.

Bisher ist die Arbeit der Juroren meist recht schwierig gewesen, weil häufig gleichwertige Arbeiten zur Beurteilung vorlagen. Aus diesem Grund wurde der Preis in den vergangenen Jahren öfters geteilt. Auch 1977 fiel die Entscheidung zugunsten eines Hauptpreises und zweier Anerkennungspreise im Gesamtwert von 25 000,— Schilling, ein weiterer Betrag in der gleichen Höhe wird für ein Stipendium an der Technischen Universität Wien reserviert, das ab 1978 zur Auszahlung gelangen soll. Ueber Details dieses Projekts wird noch verhandelt.

Im Rahmen der Eröffnungssitzung der 16. Internationalen Chemiefasertagung in Dornbirn (20.—22. September 1977) wurden die folgenden Preise vergeben:

- Dr. Chung-Ji Tschang, Universität Stuttgart, Institut für Chemiefasern (Prof. Dr. Herlingen), für seine Dissertation «Segmentierte Polyätheresteramide — Synthese und Röntgenstrukturuntersuchung». (25 000,— Schilling)
- Dr. Reinhard Werner Müller, Textilforschungsanstalt Krefeld (Prof. Dr. Valk), für seine Dissertation «Spannungsrissskorrosion an Polyamid-6- und -66-Multifilamentgarnen». (5000,— Schilling)
- Dr. Waltraut von Kothén, Universität Tübingen, Chirurgische Klinik und Poliklinik (Prof. Dr. Koslowski), für ihre Dissertation «Kleiderbrände und Verbrennungen». (5000,— Schilling)

Die Planung von Fertigungsanlagen wurde bis vor wenigen Jahren fast ausschliesslich von den Erfordernissen des Fabrikationsprozesses geprägt. Erst in neuerer Zeit wird vermehrt auch darauf geachtet, den Arbeitsplatz zu humanisieren. Dies geschieht aus der Erkenntnis heraus, dass der Mensch nach wie vor ein sehr wesentlicher Faktor im Arbeitsprozess ist, und dass die Produktivität entscheidend von seinem Wohlbefinden und seiner Leistungsbereitschaft abhängt.

Leider wird bei diesen Bemühungen die Frage nach der Beleuchtung meist ausgeklammert oder nur am Rande behandelt. Man begnügt sich damit, Beleuchtungsstärken festzulegen und legt Wert darauf, dass diese auf möglichst wirtschaftliche Weise erreicht werden.

Die Wirkung des Lichtes auf den Menschen wird jedoch in erster Linie von der Helligkeit im Raum, d. h. von der Leuchtdichte-Verteilung im Gesichtsfeld und von der Art des Lichteinfalls geprägt. Beide Merkmale lassen sich nicht durch die Beleuchtungsstärke kennzeichnen. So kommt es, dass immer wieder scheinbar normgerechte Beleuchtungsanlagen zu Klagen Anlass geben, und dies vor allem dort, wo während der ganzen Arbeitszeit Kunstlicht benötigt wird, also in fensterarmen oder fensterlosen Arbeitsräumen. Da der Laie die eigentliche Ursache solcher Klagen im allgemeinen nur schwer feststellen kann, gedeihen dann rasch Spekulationen über die angebliche Schädlichkeit von künstlichem Licht, die am Kern des Problems vorbeiziehen.

Welche Beleuchtungskonzeption entspricht nun am besten den Bedürfnissen des arbeitenden Menschen? Aus zahlreichen Untersuchungen lässt sich ableiten, dass der menschliche Organismus optimal an Lichtverhältnisse angepasst ist, wie sie tagsüber im Freien anzutreffen sind. Es liegt daher nahe, auch die künstliche Beleuchtung entsprechend auszugestalten. Abgesehen vom hohen Beleuchtungs-Niveau sind dafür folgende Merkmale besonders charakteristisch:

- Grossflächiger Lichteinfall
- Grosse leuchtende Flächen geringer Leuchtdichte (Eigenhelligkeit)
- Weiche Helligkeitsübergänge im Gesichtsfeld
- Helligkeitsgefälle von oben nach unten

Diese Merkmale natürlicher Beleuchtung lassen sich am besten mit einer Indirektbeleuchtung reproduzieren. Abbildung 1 zeigt die Haupteigenschaften dieser Beleuchtungsart und die Konsequenzen, die sich daraus für die Sehverhältnisse und die psychische Wirkung des Lichtes ergeben. Der Mensch sieht also bei gutem Licht nicht nur besser, er ist auch stärker motiviert und aktiviert. Seine Leistungsfähigkeit steigt also, und damit auch die Produktivität.

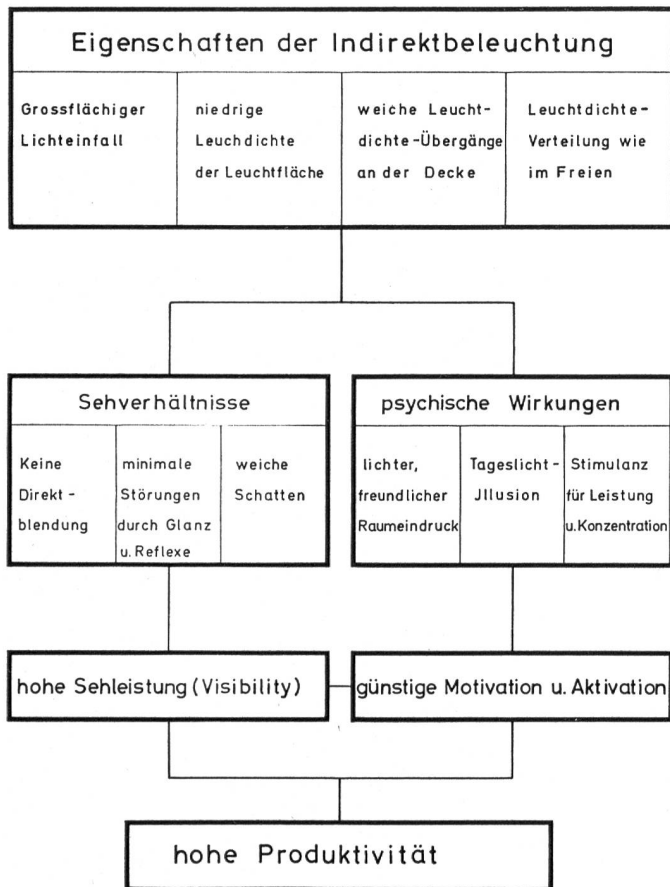


Abbildung 1 Eigenschaften und Auswirkungen der Indirektbeleuchtung

Der Einfluss der Beleuchtungsart auf die Produktivität

Um zu überprüfen, ob dieser Einfluss auch in Fertigungsbereichen mit hohem Mechanisierungsgrad festzustellen ist, wurde in der Abwinderei einer Nähfadefabrik ein mehrmonatiger Betriebsversuch durchgeführt.

Als Vergleichsbasis diente die vorhandene Beleuchtung (freistrahkende Fluoreszenzlampen), die eine mittlere Beleuchtungsstärke von 350 Lux erbrachte. Bei der einen Variante wurde die vorhandene Beleuchtung verstärkt und die Beleuchtungsstärke verdoppelt. Die andere Variante erbrachte das erhöhte Beleuchtungsniveau durch eine Indirektbeleuchtung mit Halogen-Metallhalogenlampen. Gemessen wurde die Produktivität als Funktion der pro Schicht verarbeiteten Garnmenge. Bei der Versuchsplanung wurde darauf geachtet, andere Einflussfaktoren (Unterschiede in der Materialbeschaffenheit, Witterung, körperliche Verfassung usw.) zu eliminieren. Bei jeder der Beleuchtungsarten wurde während zwölf Wochen gearbeitet.

Abbildung 2 zeigt das Ergebnis. Wurde gegenüber der Vergleichsanlage nur die Beleuchtungsstärke erhöht, stieg die Produktivität um 2 %, aber nicht signifikant. Die Wahrscheinlichkeit, dass es sich um einen zufälligen Anstieg handelte, war also grösser als 10 %. Wurde das erhöhte Beleuchtungsniveau dagegen mit einer Indirektbeleuchtung erzeugt, stieg die Produktivität signifikant um 7 %. Bei gleichem Beleuchtungsniveau konnte also bei Indirektbeleuchtung ein Produktivitätszuwachs von mindestens 5 % gegenüber einer Beleuchtung mit freistrahkenden Fluoreszenzlampen erreicht werden.

Man hat ermittelt, dass meist schon eine Produktivitätssteigerung von nur 1 % ausreicht, um eine Verdoppelung der jährlichen Beleuchtungskosten zu rechtfertigen. Die Indirektbeleuchtung muss daher auch im Fertigungsbereich als eine ernsthafte und wirtschaftliche Alternative zu den bisher üblichen Lösungen angesehen werden, und zwar auch dann, wenn sie einen merklich höheren Aufwand erfordert.

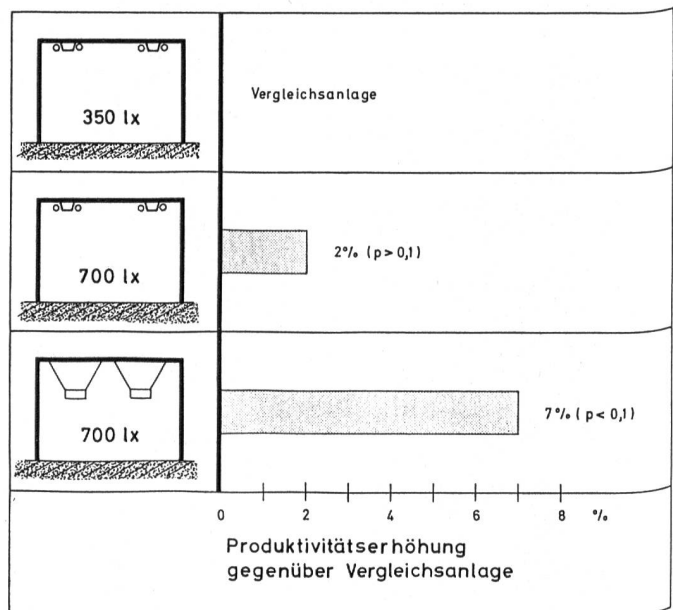
Problematische Aspekte der Indirektbeleuchtung

Weil der Einfluss auf die Produktivität meist nicht bekannt ist und im Einzelfall nur mit grossem Aufwand nachgewiesen werden kann, wird die Indirektbeleuchtung trotz ihrer unbestrittenen lichttechnischen Qualitäten noch immer als ungeeignet für Fabrikationsbetriebe angesehen. Es sind vor allem drei Eigenschaften, auf denen die Skepsis gegenüber dieser Beleuchtungsart gründet:

- Schattenarmut und zu hohe Gleichförmigkeit lassen indirekt beleuchtete Räume monoton und ermüdend wirken.
- Der schlechte Raumwirkungsgrad führt zu hohen Anschlusswerten und Leuchtenzahlen und damit zu Unwirtschaftlichkeit.
- Die Verschmutzung hat grossen Einfluss auf die Beleuchtungsstärke; der Unterhaltsaufwand ist also wesentlich grösser als bei konventionellen Anlagen.

Diese Argumente sind zweifellos stichhaltig. Es zeigt sich aber, dass es mit Hilfe moderner Hochdrucklampen durchaus möglich ist, solche Eigenschaften zu eliminieren bzw. soweit zu verbessern, dass sie einer vermehrten Anwendung der Indirektbeleuchtung nicht mehr im Wege stehen. Hochdrucklampen haben heute so hohe Lichtausbeuten und Leistungskonzentrationen, dass die Beleuchtung auch ausgedehnter Räume mit wenigen kompakten Leuchten möglich ist. Damit lässt sich ein grosser Teil der genannten Probleme lösen.

Gut modulierte Helligkeitsverteilung an der Decke und eine ausreichende Schattigkeit ergeben sich, wenn man den Abstand zwischen den Leuchten genügend gross



p = Zufallswahrscheinlichkeit

Abbildung 2 Ergebnisse eines Betriebsversuches über den Einfluss der Beleuchtungsgüte auf die Produktivität in einer hochmechanisierten Nähfadefabrikation.

gegenüber dem Abstand von der Decke wählt. Ein Verhältnis von 5:1 bis 6:1 macht den Raum lebendig und anregend, ohne dass die Beleuchtungsstärke am Arbeitsplatz zu ungleichmässig wird.

Der Beleuchtungswirkungsgrad einer Indirektbeleuchtung ist zwar auch unter günstigen Bedingungen 20–30 % schlechter als der einer konventionellen Anlage mit Reflektorleuchten. Massgeblich für die Wirtschaftlichkeit ist aber die erforderliche elektrische Anschlussleistung. Wegen der hohen Lichtausbeute der Hochdrucklampen beträgt der Mehrbedarf hier jedoch nur noch ca. 10 %, was angesichts der oben erwähnten lichttechnischen Vorteile selbstverständlich zu verantworten ist. Vorausgesetzt werden muss allerdings, dass die Decke einen hohen Reflexionsgrad aufweist, der mindestens 50 % betragen muss. Dabei ist zu berücksichtigen, dass Verbauungen an der Decke, z. B. Rohrleitungen, Klimakanäle etc. den wirksamen Reflexionsgrad herabsetzen können, wenn sie nicht zweckentsprechend angeordnet werden. Der wichtigste Aspekt bei der Planung einer Indirektbeleuchtung ist deshalb, dass der Raum und insbesondere die Decke einen wesentlichen Bestandteil der Beleuchtungsanlage darstellt und beleuchtungstechnisch richtig gestaltet sein muss, wenn der Aufwand in vernünftigem Rahmen bleiben soll. Deshalb muss das Beleuchtungsprojekt schon in einem sehr frühen Stadium der Gesamtplanung bearbeitet werden, um die übrigen am Bau beteiligten Gruppen rechtzeitig auf eventuelle Konsequenzen für die von ihnen vertretenen Bereiche aufmerksam machen zu können.

Häufig wird die Ansicht vertreten, dass in Fabrikationsbetrieben die Deckenreflexion durch Verschmutzung so

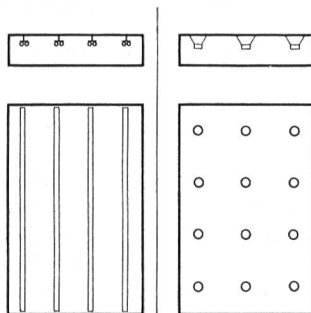
rasch reduziert wird, dass eine Indirektbeleuchtung nicht verantwortet werden könne. Zahlreiche Reflexionsmessungen in bestehenden Fabrikbauten haben aber gezeigt, dass in der grossen Mehrheit der Wert nicht unter 50 % sinkt, wenn er im Neuzustand mindestens 80 % betragen hat. Unter diesen Umständen genügt aber eine spezifische Anschlussleistung von 30–35 W/m² für eine Nennbeleuchtungsstärke von 1000 Lux, wenn man grossflächige Hallen voraussetzt. In sauberen Betrieben und solchen mit vorwiegend hellem Staub kommt man oft sogar mit 25 W/m² bei 1000 Lux aus.

Die Verstaubung der Leuchten selbst spielt bei der Indirektbeleuchtung eine grosse Rolle, weil die Lichtaustrittsfläche nach oben gerichtet ist. Bei Verwendung leistungsstarker Hochdrucklampen wird dieses Problem aber in zweifacher Hinsicht entschärft:

- Durch die kompakten Abmessungen und die hohe Leistungskonzentration ergibt sich an den Leuchten eine beträchtliche Temperaturerhöhung gegenüber der Umgebung. Sie bewirkt eine starke Konvektionsströmung um die Leuchte, die die Staubpartikel zum grössten Teil mitreisst. Voraussetzung ist allerdings, dass die Leuchten während der ganzen Arbeitszeit eingeschaltet sind, was bei fensterarmen Bauten aber ohnehin der Fall ist.
- Da die Leuchtenzahl bei leistungsstarken Lampen relativ niedrig gehalten werden kann und die Aufhängehöhe gering ist, weil nur die betrieblich notwendige lichte Höhe eingehalten werden muss, vermindert sich der Unterhaltsaufwand eklatant. Er kann sogar meist im Rahmen der täglichen oder wöchentlichen Maschinen- und Raumpflege erfolgen, sofern der Staubanfall dies überhaupt erfordert.

Fabrikationshalle

Länge	30m
Breite	20m
Höhe	4m
Reflexionsgrade:	
—Decke	0,8
—Wände	0,5
—Boden	0,1



Welche Lichtquelle eignet sich am besten?

Die wichtigsten Hochdruck-Entladungslampen sind erst in den letzten Jahren entwickelt worden, und sie werden noch laufend verbessert. Empfehlungen können deshalb nur provisorischen Charakter haben. Die nach dem heutigen Entwicklungsstand optimale Lösung besteht in einer Mischlicht-Beleuchtung mit Natriumdampf-Hochdrucklampen und Halogen-Metallampendampflampen bzw. Quecksilberdampf-Hochdrucklampen. Sie bietet folgende Vorteile:

- Hohe Lichtausbeute
- Geringer Lichtstromrückgang durch Alterung
- Angenehme, warmweisse Lichtfarbe
- Kurze Wiederrzündzeit nach plötzlichem Spannungseinbruch mit Verlöschen der Lampen
- Nur mässiger Rückgang der Beleuchtungsstärke beim Ausfall einer Lampe

Die Farbwiedergabe-Eigenschaften sind im allgemeinen ausreichend, lediglich objektive Farbabmusterung erfordert spezielle Lampen.

Aufwand im Vergleich zu konventionellen Anlagen

In Abbildung 3 ist für eine Fabrikationshalle mit glatter, unverbaute Decke ein Wirtschaftlichkeitsvergleich zwischen einer Lichtband-Anordnung von freistrahrenden Fluoreszenzlampen (FL) an Tragschienen und einer Indirektbeleuchtung mit Mischlichtleuchten für Natriumdampf-Hochdrucklampen (NaH) und Halogen-Metallampendampflampen (Hgl) dargestellt. Bei den Investitions- und Jahres-

Nennbeleuchtungsstärke	700 lx	
Leuchten	Lichtleisten, 2-flg.	Indirektleuchten 2-flg.
Anzahl Leuchten	96	12
Lampen	FL40 W	NaH 400 W + Hgl 1 400 W
Lichtausbeute (incl. VG)	66 lm/W	88 lm/W
Verminderungsfaktor	0,8	
Anschlussleistung	16 W/m ²	17 W/m ²
Investitionskosten (Leuchten, Lampen, Installation)	ca 12 Fr./m ² ca 2,50 Fr./m ³	ca 18 Fr./m ² ca 4 Fr./m ³
Jährliche Betriebszeit	5000 h	
Effektiv – Strompreis	0,1 Fr./kWh	
Jahres- Betriebskosten (Amortisation, Lampenersatz, Strom)	ca 10 Fr./m ²	ca 12 Fr./m ²

Abbildung 3 Vergleich der technischen und betriebswirtschaftlichen Daten zwischen einer konventionellen Beleuchtung mit freistrahrenden Fluoreszenzlampen (FL) und einer Indirektbeleuchtung mit Natriumdampf-Hochdrucklampen (NaH) und Halogen-Metallampendampflampen (Hgl) für eine fensterlose Fabrikationshalle.



Abbildung 4 Nähfadenfabrikation in einer fensterarmen Halle mit Indirektbeleuchtung (NaH und HgI Mischlicht)

kosten ist auch die elektrische Installation bis zur Unterverteilung berücksichtigt. Die Kosten basieren auf den heute üblichen Preisen für grössere Anlagen. Der Amortisationssatz wurde mit 10 % angenommen, die Nutzlebensdauer der Lampen einheitlich mit 9000 Stunden. In den Jahresbetriebskosten ist auch der Jahresaufwand berücksichtigt. Es wurde angenommen, dass die FL-Anlage nur beim Lampenwechsel gereinigt wird, die Indirektbeleuchtung jedoch monatlich.

Wie der Vergleich zeigt, beträgt der Mehraufwand für die Indirektbeleuchtung gegenüber der primitiven und lichttechnisch nicht befriedigenden FL-Anlage nur etwa 30 % bei der Erstellung, ca. 20 % beim Betriebsaufwand und ca. 6 % beim Energiebedarf. Im Hinblick auf den oben dargelegten Zusammenhang zwischen Beleuchtungsaufwand und Produktivität besteht hier also kein Zweifel, dass die Indirektbeleuchtung die wirtschaftlichere Lösung ist.

Erfahrungen aus der Praxis

Aufgrund der erwähnten Überlegungen und Untersuchungen wurde der Neubau einer grösseren Fabrikationsanlage zur Garnherstellung mit der oben beschriebenen Indirektbeleuchtung ausgerüstet. Es handelt sich um einen klimatisierten Bau mit rund 10 000 m² Nutzfläche. Die Hallen sind säulenlos, das Flachdach wird von 3 m breiten ZD-Schalen mit einer Spannweite

von 36 m getragen. Die Raumhöhe beträgt total 5,6 m, die lichte Höhe bis zu den Schalenträgern ca. 4,1 m. Der Schalenabstand ist 7 m. Zwischen den Schalen sind unter der Decke die Klimakanäle angeordnet. Decke und Schalen sind weiss gestrichen, die Klimakanäle feuerverzinkt. Die Aussenwände bestehen aus mittelgrün lackierten Stahlprofil-Blechen, die Zwischenwände aus Sichtbeton. Der Boden ist hell-ocker. Die Hallen sind fensterlos bis auf schmale Sichtfenster an der Nordfassade.

Die Leuchten enthalten je eine Lampe HgI 400 W und NaH 400 W. Sie werden von unten bedient und sind oben mit einer ebenen, fest eingebauten Silikatglasscheibe staubdicht abgeschlossen. Die Befestigung geschieht mittels Seilen unterhalb der Schalen. Der Abstand zu den Schalen beträgt 1,3 m, der Leuchtenabstand 6,5 bis 7 m. Abbildung 4 zeigt einen Ausschnitt aus dieser Anlage.

Die Erstellungskosten für die gesamte Beleuchtungsanlage einschliesslich der zugehörigen Elektroinstallation ab Unterverteilung belaufen sich auf ca. Fr. 4.—/m³. Das sind weniger als 2,5 % der Bausumme, die ihrerseits als sehr niedrig einzustufen ist.

Die mittlere Beleuchtungsstärke betrug im Neuzustand der Anlage (250 Stunden) ca. 830 Lux, die Gleichmässigkeit $E_{min}:E_{med}=1:1,4$ und $E_{min}:E_{max}=1:1,8$. Die spezifische Anschlussleistung liegt bei 20 W/m².

Die Anlage ist nun über 20 Monate in Betrieb, wobei in zwei Schichten gearbeitet wird. Die Einschaltdauer pro

Tag beträgt 17 Stunden. Das ergibt eine Gesamtbetriebszeit von ca. 8100 Stunden. Die lichttechnischen und betrieblichen Daten wurden regelmässig aufgenommen und ausgewertet. Das Ergebnis ist in den Abbildungen 5–7 niedergelegt.

Der Reinigungsaufwand für die Lichtaustrittsfläche einer Leuchte beträgt ohne spezielle Hilfsmittel (nur Leiter und Lappen) ca. 50 Sekunden einschliesslich der Wegzeit von Leuchte zu Leuchte. Für den gesamten Fabrikationsstrakt ergibt das einen Aufwand von ca. 1½ Stunden. Wegen dieses geringen Zeitaufwandes wurde davon abgesehen, einen speziellen Staubsauger mit Batteriebetrieb anzuschaffen. Die Reinigung erfolgt in den Abteilungen mit starker Verstaubung alle 14 Tage, bei mässiger Verstaubung monatlich, bei geringer Verstaubung alle 2–3 Monate durch das Personal für den Maschinenunterhalt.

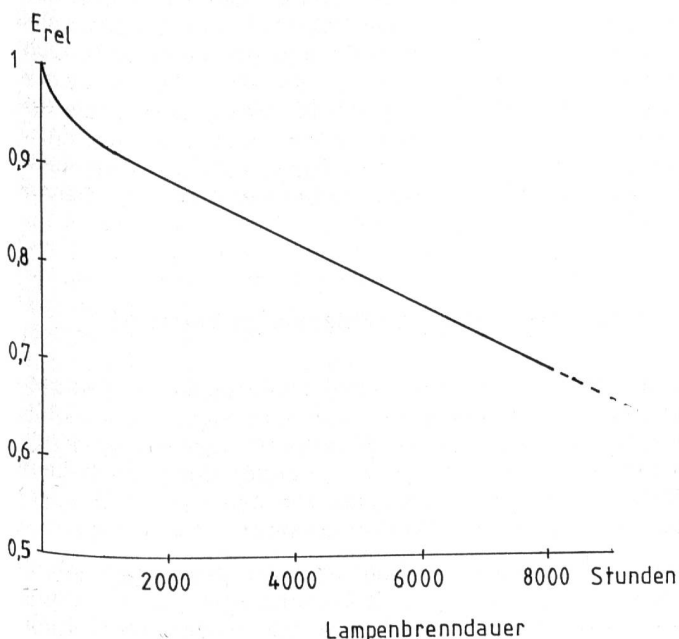


Abbildung 5 Rückgang der Beleuchtungsstärke durch Lampenalterung in der Fabrikation gemäss Abbildung 4

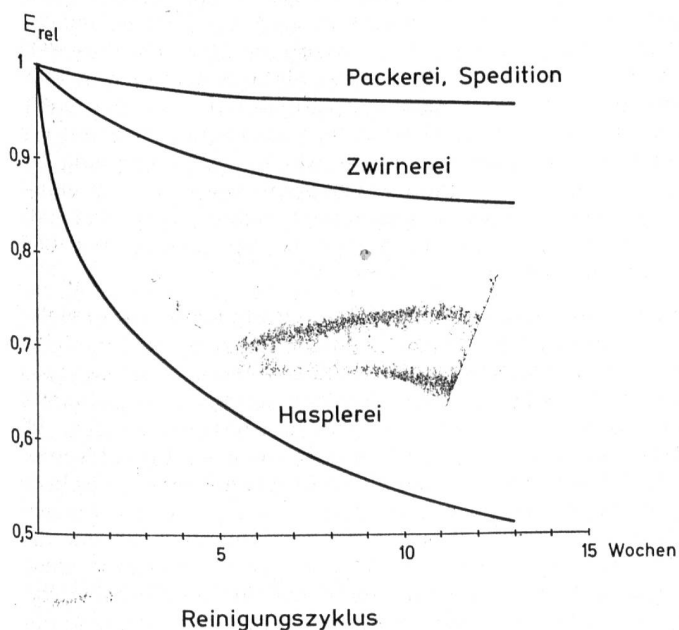


Abbildung 6 Rückgang der Beleuchtungsstärke durch Verstaubung der Leuchten in den verschiedenen Abteilungen der Fabrikation gemäss Abbildung 4

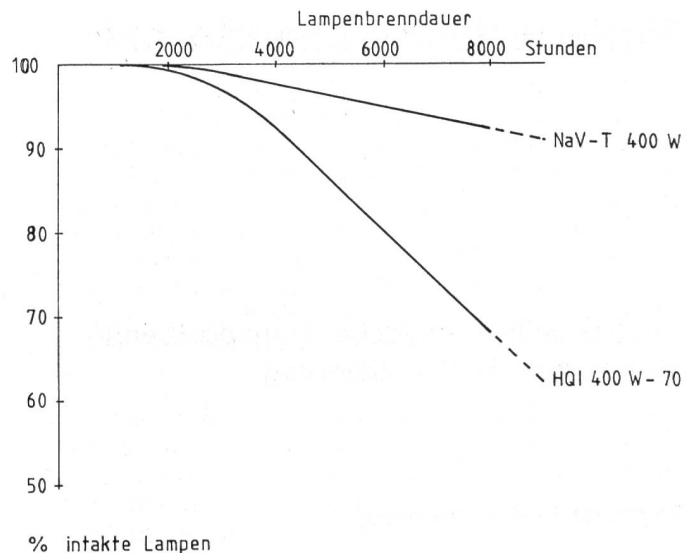


Abbildung 7 Lampenausfälle in Abhängigkeit von der Brenndauer für die Lampen in der Anlage gemäss Abbildung 4. Betriebszeit pro Tag ca. 17 Stunden durchgehend. (Natriumdampf-Hochdrucklampen Osram NaV-T 400 W, Halogen-Metall-dampflampen Osram HQI 400 W-70)

Eine Nachmessung der Reflexionsgrade der Raumbegrenzungsflächen ergab, dass die Verminderung nach 20 Monaten noch innerhalb der Messunsicherheit liegt.

Zusammenfassung

Eine sorgfältig geplante und mit der Raumgestaltung abgestimmte Indirektbeleuchtung erfüllt nicht nur die Anforderungen an die Beleuchtungsgüte nahezu optimal. Sie lässt sich auch mit erstaunlich geringem Aufwand für Investition und Betrieb realisieren, wenn man als Lichtquellen moderne Hochdrucklampen verwendet. Sie ist insbesondere für fensterlose und fensterarme Arbeitsräume eine echte Alternative zu konventionellen Beleuchtungsarten, weil sie die wesentlichen Merkmale des Tageslichtes im Innenraum reproduziert und dieses deshalb auf ideale Weise ergänzen und ersetzen kann. Es lässt sich so ein grosser Teil der sonst in solchen Räumen anfallenden Klagen und Unbehaglichkeitsäusserungen vermeiden, aber auch Vorurteile und Aversionen gegen die künstliche Beleuchtung abbauen.

Die bisherige Erfahrung zeigt, dass diese zunächst als gewagt erscheinende Beleuchtungskonzeption in der Textilproduktion richtig ist.

Dipl.-Ing. Carl-Heinz Herbst
Brauchli & Amstein AG, 8008 Zürich