

**Zeitschrift:** Bauen + Wohnen = Construction + habitation = Building + home : internationale Zeitschrift

**Herausgeber:** Bauen + Wohnen

**Band:** 15 (1961)

**Heft:** 10: 1930-1960

**Artikel:** Ist unsere Betriebsbeleuchtung ausreichend

**Autor:** Heiner, Heinz

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-330882>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **Conditions d'utilisation**

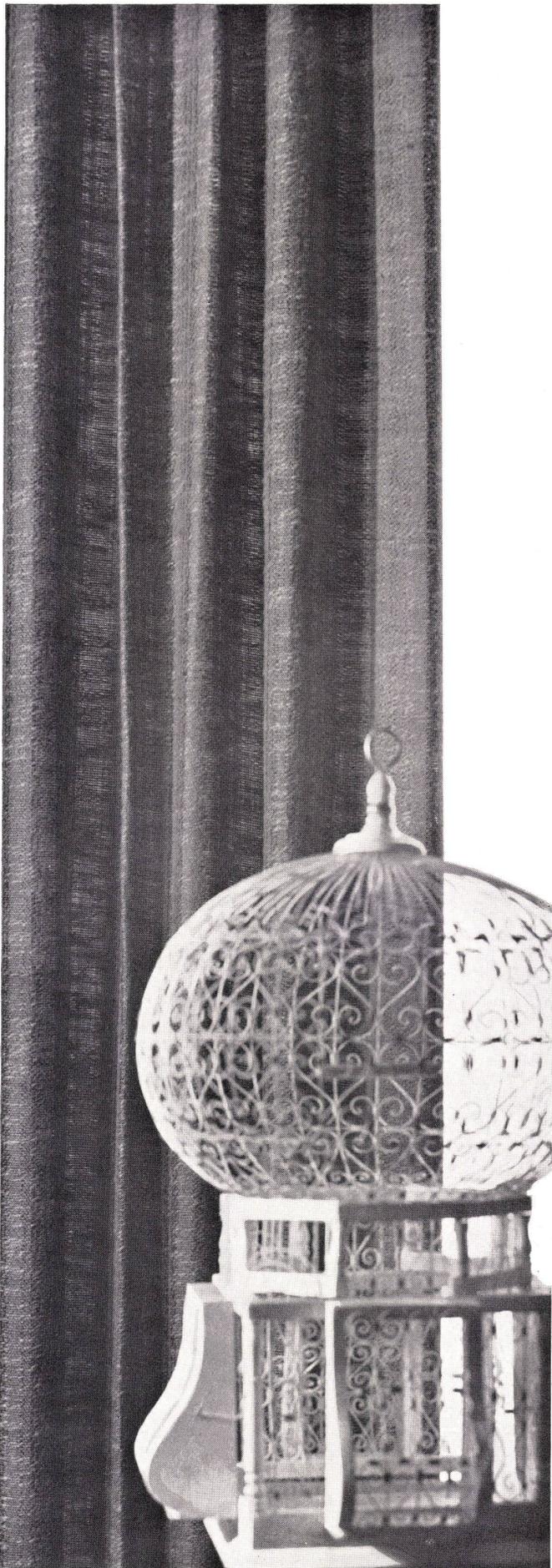
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

### **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. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 17.03.2025

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



der neue Vorhang  
aus der internationalen Auswahl  
exklusiver Stoffe

**artiana**

zürich 1 nüscherstr. 31 tel. 051 27 56 66

Heinz Heiner

## Ist unsere Betriebsbeleuchtung ausreichend?

Die Arbeitsmethoden in der Industrie haben sich in den letzten Jahrzehnten wesentlich verändert. Dadurch wurden vor allem die Schnelligkeit des Arbeitsablaufs gesteigert und die Präzision der Qualitätsarbeit erhöht. An Mensch und Maschine werden hohe Anforderungen gestellt, die nur erfüllbar sind, wenn eine nach modernsten Gesichtspunkten installierte Beleuchtungsanlage die Voraussetzungen für Leistung und Güte geschaffen hat.

«Nur gute Beleuchtung schafft günstige Sehbedingungen, vermindert Ermüdung der Augen, fördert und erhält das physische und psychische Wohlbefinden und damit Lebensfreude und Lebenskraft des Menschen.» In diesem Satz ist die Bedeutung des Lichtes in seiner Wirkung auf den Menschen umrissen, und es ist unzweifelhaft, daß auch im technisch vollkommensten Betrieb der denkende und handelnde Mensch durch seine Leistung den Produktionsablauf bestimmt. Seine Arbeitsfreude und seine Leistungsfähigkeit werden in entscheidendem Maße von der guten oder schlechten Beleuchtung in der Werkstatt oder im Büro beeinflusst.

Das Auge ist in der modernen Wirtschaft und Technik das weitaus am meisten beanspruchte Sinnesorgan. Die hohen Anforderungen, die an das Sehvermögen des Facharbeiters gestellt werden, verlangen das beste «Werkzeug Licht», damit Qualitätsarbeit entstehen kann. Abgesehen von gesundheitlichen Schädigungen der Arbeitskräfte durch Überanstrengung ihrer Augen bei unzureichender Beleuchtung werden durch schlechtes Sehen auch die wirtschaftlichen Interessen von Arbeiterschaft und Unternehmer berührt. Leistungsverminderung und Erhöhung der Unfallgefahr können sich bei der Kostenrechnung und Lohnauszahlung unliebsam bemerkbar machen. Untersuchungen haben bewiesen, daß 80% aller Betriebsunfälle durch persönliche Fehlleistungen und Unzulänglichkeiten des Personals und nur 20% durch technische Umstände bedingt sind. Von den persönlichen Ursachen sollen aber nicht weniger als 30% im Versagen des Auges liegen, wobei die Hauptschuld bei einer ungenügenden Beleuchtung zu suchen sein dürfte. Es muß also von einer guten Betriebsbeleuchtung verlangt werden,

1. daß sie ausreichende Helligkeit vermittelt, das Sehen und Erkennen erleichtert, die natürlichen Ermüderscheinungen herabmindert,
2. daß sie blendungsfrei installiert ist und
3. daß ihr Licht eine angenehme Farbtonung besitzt, die Menschen und Material in einer als natürlich empfundenen Farbe erscheinen läßt.

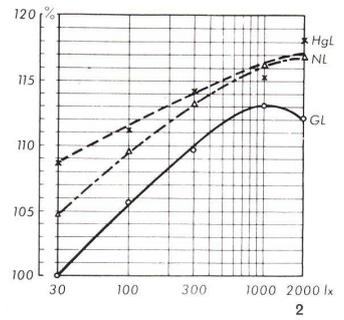
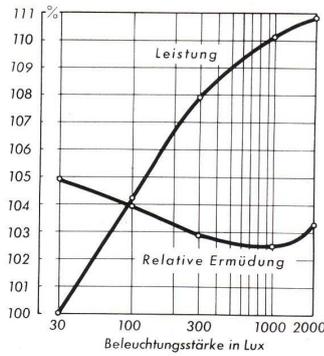
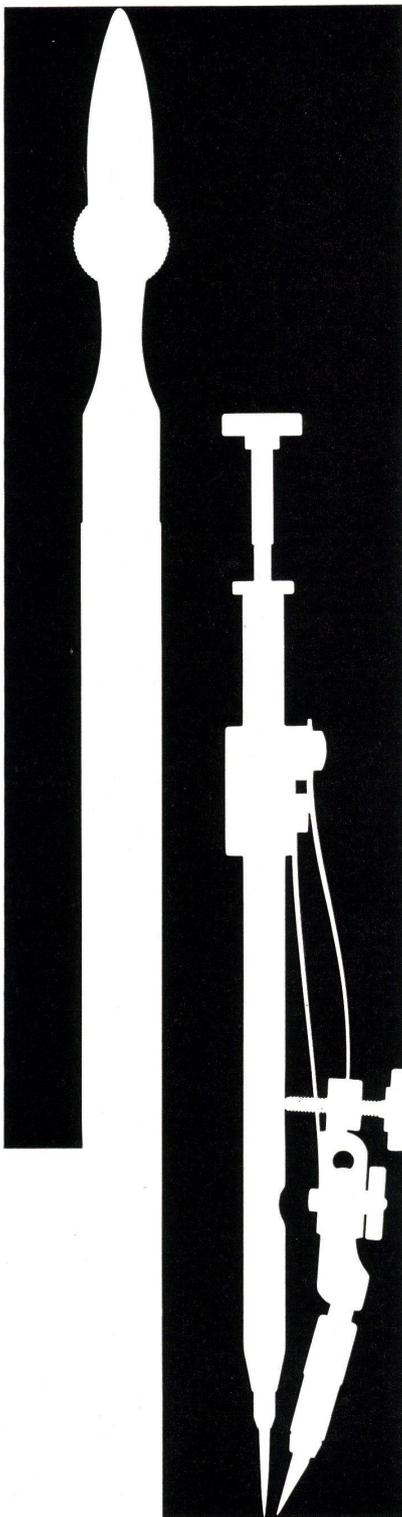
Bei einer normalen Betriebsbeleuchtung unterscheiden wir die allgemeine Arbeitsraumbeleuchtung und

die zusätzliche Arbeitsplatzbeleuchtung. Der Allgemeinbeleuchtung ist der Vorzug zu geben. Sie soll durch ein möglichst gleichmäßiges Licht so viel Helligkeit vermitteln, daß in ihrem Licht alle gewöhnlichen Arbeiten erledigt werden können. Auch wenn für sehr feine Arbeiten eine spezielle Arbeitsplatzbeleuchtung erforderlich ist, soll die allgemeine Beleuchtung den Raum soweit erhellen, daß für den Arbeiter ohne Zeitverlust und Anstrengung durch die natürliche Umstellung des Auges auf etwa vorhandene größere Helligkeitsunterschiede ein müheloses Sehen und Erkennen im ganzen Raum möglich ist. Ferner soll die allgemeine Beleuchtung alle in jedem Betrieb berüchtigten dunklen Winkel aufhellen, so daß an diesen bevorzugten Unfallstellen die Gefahr weitgehend behoben wird. Die höheren Ansprüche, die an eine zusätzliche Arbeitsplatzbeleuchtung gestellt werden müssen, richten sich in jedem Einzelfall sowohl nach der Art der Arbeit als auch nach dem Werkmaterial. Auf jeden Fall muß der Arbeitsplatz selbst gut beleuchtet sein. Der Arbeiter darf nicht im Halbdunkel oder im eigenen Körperschatten arbeiten.

Für die Mindestbeleuchtungsstärke in Innenräumen sind in der DIN 5035 Empfehlungen herausgegeben worden, die bereits aus dem Jahr 1953 datieren und deshalb den heutigen Ansprüchen nicht mehr genügen. Aus den folgenden Tabellen ist die damals (1953) für erforderlich gehaltene Beleuchtungsstärke für Arbeitsraum und Arbeitsplatz unter Berücksichtigung der Art der Arbeit zu ersehen. Die Beleuchtungsstärke wird in der Maßeinheit «Lux» gemessen. An natürlichen Beleuchtungsstärken werden gemessen: in der Sommersonne 100 000 Lux, in diffusum Tageslicht unter bedecktem Himmelsgewölbe 5000 Lux, in einer Vollmondnacht (reflektiertes Sonnenlicht) 0,25 Lux und in einer Neumondnacht (Sternenlicht) 0,01 Lux.

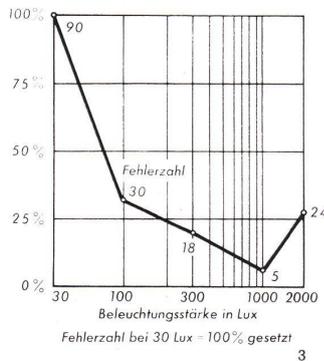
Zahlreiche Untersuchungen im In- und Ausland haben jedoch ergeben, daß die hier vorgeschlagenen Beleuchtungsstärken zwischen 60 und 600 Lux, abgestuft nach den Sehansprüchen der jeweiligen Arbeit, weit unter dem Beleuchtungsniveau liegen, das optimale Arbeitsbedingungen schafft.

Optimale Arbeitsbedingungen durch eine gute und zweckmäßige Beleuchtung ermöglichen höchste Arbeitsleistungen bei geringster Ermüdung des Arbeitenden. Diese zunächst durch Testuntersuchungen nachgewiesene Abhängigkeit der optimalen Arbeitsleistung von einem Beleuchtungsoptimum hat inzwischen auch die Praxis vielfach bestätigt. Immer mehr wird die Beleuchtungsstärke des Kunstlichts dem Beleuchtungsniveau der Tageslicht-Innenraumbelichtung angeglichen. Das bedeutet also ungefähr eine Verdopplung der in der DIN 5035 angegebenen Werte. Die monatlangenen Untersuchungen, welche die Studiengemeinschaft Licht e.V. Wiesbaden zusammen mit dem Forschungsinstitut für Arbeitspsychologie und Personalwesen, Braunschweig/Düsseldorf, durchgeführt hat, ergaben wichtige Erkenntnisse über den Einfluß der Lichtbedingungen auf den arbeitenden Menschen:



1  
Je stärker die Beleuchtung im Raum war, um so leichter fiel allen Arbeitenden ihre Arbeit (geringere Ermüdung bei Zunahme der Beleuchtungsstärke bis zu etwa 1200 Lux). Infolge der geringeren Ermüdung und der Arbeiterleichterung stieg mit zunehmender Beleuchtungsstärke im Raum die Arbeitsleistung von einem mit 100 % angesetzten Ausgangswert bei 30 Lux auf 110-112 % bei rund 1000 Lux.

2  
Weißes Leuchtstofflampenlicht (NL) und Hochdrucklampenlicht (HgL) führten zu einem 4-5 % über sein Glühlampenlicht (GL) liegenden Leistungsniveau, weil die weißere Lichtfarbe der Entladungslampen offenbar die Arbeitskonzentration der Werk tätigen stärker anregt als das rötlichere Glühlampenlicht. Weißliches Licht ist für die Arbeitsräume das Richtige; Glühlampenlicht und Warmtonlicht eignet sich für Erholungsräume (Kantine, Sozialräume).



3  
Der Ausschuß (die festgestellte Zahl fehlerhafter Stücke, beziehungsweise fehlerhafter Arbeitsverrichtungen) sank beim Zunehmen der Beleuchtungsstärke bei 1000 Lux bis zu einem ausgeprägten Minimum. Die Güte der Arbeitsleistung verbessert sich also ebenfalls automatisch mit steigender Beleuchtungsstärke im Arbeitsraum.

Welche Helligkeitswerte wählt sich aber der arbeitende Mensch selbst, wenn er hierzu die Möglichkeit hat? Die deutsche Studiengemeinschaft «Licht» ließ 1300 Handwerker die Beleuchtungsstärke einstellen, die sie zum Arbeiten mit branchenüblichem Material und Werkzeug am günstigsten erachteten. Dabei ergab sich ein Mittelwert von rund 1200 Lux.

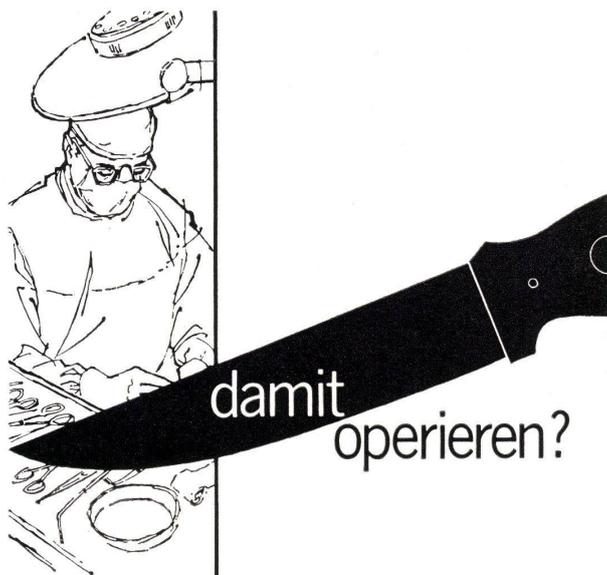
Bei diesem Test wurde auch festgestellt, daß ältere Personen (über 45 Jahre) höhere Beleuchtungsstärken verlangten als jüngere. All diese Gesichtspunkte sollten bei jeder Neuprojektierung von Beleuchtungsanlagen beachtet werden, sie sollten aber auch dahin führen, alte Beleuchtungseinrichtungen auf Verbesserungsnotwendigkeiten hin zu überprüfen.

Ansprüche an die Beleuchtung für verschiedene Arbeiten:

sehr geringe	geringe	mäßige	hohe	sehr hohe	außergewöhnlich hohe Ansprüche an die Beleuchtung
Flure, Abstellräume, Nebenräume	Treppenhäuser, Lageräume, Einkitteln von Glasscheiben, Eisengießen, Gußputzen, Grobwalzen, Großziehen, Grobschmieden, Schruppen,	Formen, Spritzgießen, Revolverdrehen, Pressen, Stanzen, Sägen, Hobeln, Fräsen,	Montieren, Polieren, Spinnen und Weben, Färben, Zuschneiden, Nähen, Drucken, Büroarbeiten	Feinmechanische Arbeiten, Schleifen optischer Gläser, Montieren von Meßinstrumenten, Techn. Zeichnen, Farbprüfung, Retusche	Gravieren, Ziselieren, Goldschmiedearbeiten, Edelsteinschleiferei

## Kern Reisszeug-Neuheiten

Formschöne, praktische Metalletuis für die meisten hartverchromten Präzisionsreisszeuge. Handreissfedern mit Hartmetallsitzen, praktisch abnutzungsfrei auch auf Kunststoff-Folien.



Keinem Chirurgen würde das einfallen; nicht das Messer schlechthin ist sein „Werkzeug“, sondern ein Spezialmesser, das Skalpell.

Besondere Aufgaben erfordern eben besondere Werkzeuge.

Auch der zeichnende Techniker braucht nicht einfach „einen Bleistift“, sondern hochwertige Spezial-Zeichenstifte und Zeichenminen wie

#### MARS-LUMOGRAPH.

Sie sind vorbildlich in Strichschärfe, Deckkraft und Lichtpausfähigkeit und bieten auch bezüglich Bruchfestigkeit, Radierbarkeit und geringer Abnutzung weit mehr, als die Zeichen-Praxis normalerweise verlangt.

Die 19 LUMOGRAPH-Härten sind gleichmäßig abgestuft und werden - das ist besonders wichtig - präzise eingehalten.

Zu hervorragenden Zeichenminen gehören selbstverständlich „perfekte“ Klemmstifte:

#### MARS-TECHNICO-Klemmstifte

stehen bei Fachleuten wegen ihrer so zuverlässigen Klemmzange seit je in gutem Ruf.

Ihre neue wohlausgewogene Gestalt ist ein Beispiel geglückter Formgebung, denn so zuverlässig und arbeitsgerecht MARS-TECHNICO-Klemmstifte schon immer waren, so formschön sind sie nun auch und offensichtlich wertvoll im Material.

MARS-LUMOGRAPH-Zeichenstifte in 19 Härten  
MARS-LUMOGRAPH-Zeichenminen in 18 Härten  
MARS-TECHNICO-Klemmstifte für 18 Härten

Wir senden Ihnen gern Probenminen und Informationsmaterial, wenn Sie uns schreiben und sich auf diese Anzeige beziehen.

# J.S. STAEDTLER

Generalvertretung:

Rudolf Baumgartner-Heim & Co., Zürich 8/32

#### Notwendige Beleuchtungsstärken

Art der Ansprüche an die Beleuchtung	der Arbeit	Allgemein- beleuchtung allein; mittlere Beleuch- tungsstärke <sup>1</sup> Lux	Platzbeleuchtung mit zusätz- licher Allgemeinbeleuchtung	
			Platz- beleuchtung <sup>2</sup> Lux	Zusätzliche Allgemein- beleuchtung <sup>1</sup> Lux
sehr gering		30	—	—
gering	grob	60	—	—
mäßig	mittelfein	120	250	20
hoch	fein	250	500	40
sehr hoch		600	1000	80
außerge- wöhnlich	sehr fein	—	4000	300

<sup>1</sup> Den Werten der Allgemeinbeleuchtung ist ein mittlerer Reflexionsgrad der Raumbegrenzungsflächen von 30% zugrunde gelegt.

<sup>2</sup> Die Werte der Platzbeleuchtung gelten für einen mittleren Reflexionsgrad des Arbeitsgutes von 25%.

## Die Oberflächenveredlung von Spanplatten

Die Güte-Spanplatte wird heute vor allem in der Möbelindustrie verarbeitet. Im Innen- und Außenbau gilt sie als wärmedämmende und trockene Bauplatte mit vielen guten Eigenschaften. Die Spanplatte ist ein junger Holzwerkstoff. Ihr bautechnischer Wert ist darum noch nicht genügend erkannt worden; besonders im Außenbau sind die praktischen Erfahrungen noch gering.

Nach den Erfolgen beim Innenausbau lag der Gedanke nahe, die Spanplatten auch als Außenwandbauteile zu verwenden. Hier werden an das Material neue Ansprüche gestellt; vor allem Wetterfestigkeit und gutes Isoliervermögen gegen Wärme und Schall. Heute bietet die Spanplatte zusammen mit den modernen Isolierstoffen und verfügbaren Speziallacken in jeder Hinsicht zweckmäßige Lösungen; damit kann sie auch mit Stahl, Beton und Glas konkurrieren.

Triangel-Platten sind zur Oberflächenveredlung mit Furnieren, Laken und Kunststoffen als spannungsfreies Trägermaterial entwickelt. Der größte Teil der Platten wird vom Verarbeiter furniert.

Das empfindlich reagierende Furnier stellt an das Trägermaterial hohe Ansprüche. Diese Ansprüche erfüllt heute die Güte-Spanplatte. Oberflächenschäden, die bei gewöhnlichen Trägerplatten und Vollholz häufig auftraten, bemerkt man bei Spanplatten kaum mehr, wenn Güte-Spanplatten verwendet und richtig verarbeitet werden. Bei Spanplatten in Durchschnittsqualitäten und bei nicht genauer Kenntnis der Verarbeitung treten Schäden auf, die oft erst nach Monaten sichtbar werden.

Der Aufbau einer Güte-Spanplatte verleiht ihr das Stehvermögen. Für die Stehfestigkeit ist die richtige Auswahl des spezifischen Plattengewichtes von Bedeutung. Die Spanplatte kann sich verziehen, wenn das spezifische Gewicht zu hoch liegt. Andererseits gehen die Festigkeitswerte und der Elastizitätsmodul zurück, wenn das spezifische Gewicht sehr viel geringer ist.

Edelfurniere verarbeitet man heute in Dicken bis zu 0,5 mm.

Durch Teste (Dampfpest) kann man leicht feststellen, ob die Deckschicht den Ansprüchen genügt.

Die Oberfläche einer guten Spanplatte soll nicht zu rau und nicht zu fein sein. Wenn sie zu rau ist, nimmt sie viel Leim auf und gibt der Fläche vermehrte Feuchtigkeit; der Leim schlägt durch das Furnier, die Fläche wird unruhig, und die Herstellungskosten steigen. Wenn sie zu glatt ist, findet der Leim nicht genügend Haftmöglichkeiten. In der genau dosierten Menge Furnierleim liegt eines der Geheimnisse der spiegelnden Oberfläche. Man rechnet pro Quadratmeter mit 120 bis 160 g Leimflotte (zirka 50prozentig). Natürlich können Streckmittel hineingebracht werden; Feuchtigkeit ist nur so viel nötig, daß die Leimflotte auftragsfähig gehalten wird.

Ebenso wichtig ist es, die physikalischen und chemischen Eigenschaften der Furnierarten zu beurteilen. Es gibt ausländische Hölzer, deren Farb- und Gerbstoffe die ganze Oberfläche verfärben können. Ungedämpfte Furniere verfärben sich bisweilen beim Verlassen der Presse in den Spätholzonen von Rotbraun bis Violett. Eisenspuren von Preßplatten können Hölzer mit starken Gerbstoffen (Eiche, Mahagoni, Limba) grau färben. Fehlverleimungen entstehen ab und zu durch ältere Birkenfurniere und Limba, welche Fette ausscheiden und dadurch leimabweisend werden. Triangelplatten lassen sich ohne Unterfurniere veredeln. Ausnahme: Bei großen hochglanzfurnierten Flächen kann es nicht schaden, das Unterfurnier hinzuzuziehen. Doch braucht es nicht dicker als 0,6 mm zu sein. Werden helle Deckfurniere aufgebracht, wählt man keine lebhaft gefärbten Blindfurniere.

Die Platte wird mit einer Holzfeuchte von 8 Prozent geliefert. Sie steht damit im Gleichgewicht mit der umgebenden Luft und behält diese Feuchte bei richtiger Lagerung bis zur Verarbeitung.

Es wird kalt furniert, wenn keine Heizpresse zur Verfügung steht, die Preßtemperaturen nicht ausreichen oder wenn bei der Montage furniert werden muß. Für diese Technik eignen sich Kaltleime und Kunstharzleime mit geeignetem Härter.

Dank der Entwicklung der Güte-Spanplatte ging ein langgehegter Schreinerwunsch in Erfüllung: das einsei-