

teamwork

FORUM  
ARBEITSPLATZ  
GESTALTUNG

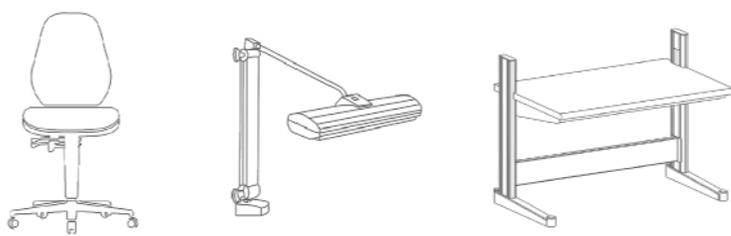
**Einfluss von Licht auf Produktivität, Sicherheit, Gesundheit und Energieeinsparung**

---

# **Einfluss von Licht auf Produktivität, Sicherheit, Gesundheit und Energieeinsparung**

C. Zimmermann | Produktmanagement

H. Waldmann GmbH & Co. KG

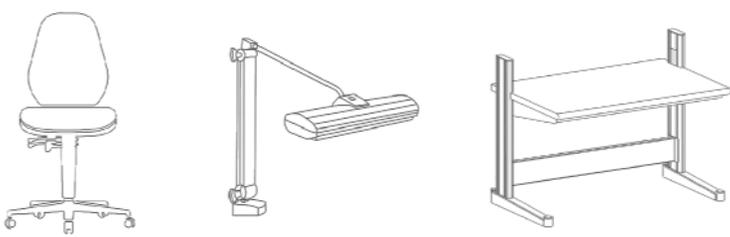


**Einfluss von Licht auf Produktivität, Sicherheit, Gesundheit und Energieeinsparung**

---

## AGENDA

- **Einleitung**
- **Grundlagen zum Thema Licht**
- **Waldmann TWIN-C Lichtphilosophie**
- **Das Auge**
- **Effizienz**
  - **Produktivität**
  - **Energieeinsparung**
- **Mensch**
  - **Gesundheit**
  - **Sicherheit**
- **Lichtkonzepte und Komponenten**



**Einfluss von Licht auf Produktivität, Sicherheit, Gesundheit und Energieeinsparung**

---

## WAS IST LICHT?

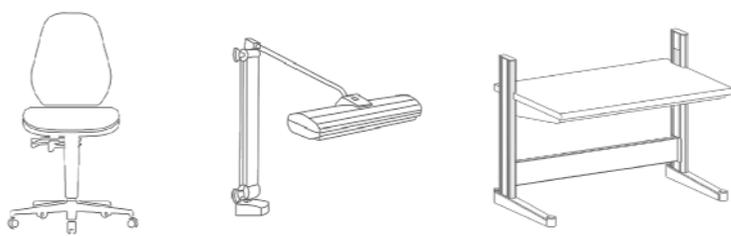
**Erster Eindruck**

**Lux**

**Reflektion**

**Persönliches Empfinden**





**Einfluss von Licht auf Produktivität, Sicherheit, Gesundheit und Energieeinsparung**

---

## **LICHT IST MEHR ...**

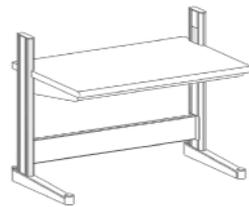
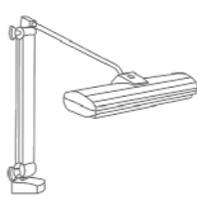
**„ ... als der Unterschied zwischen hell und dunkel“**

**Licht hat Einfluss**

**Für Licht gibt es eine Norm**

 **TWIN-C „Licht richtig kombiniert“**





**Einfluss von Licht auf Produktivität, Sicherheit, Gesundheit und Energieeinsparung**

---

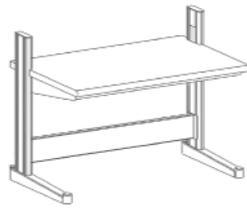
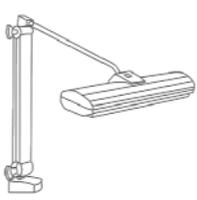
## **DAS THEMA IN DEN UNTERNEHMEN**

**Wettbewerbsfähigkeit**

**Permanente Investitionen**

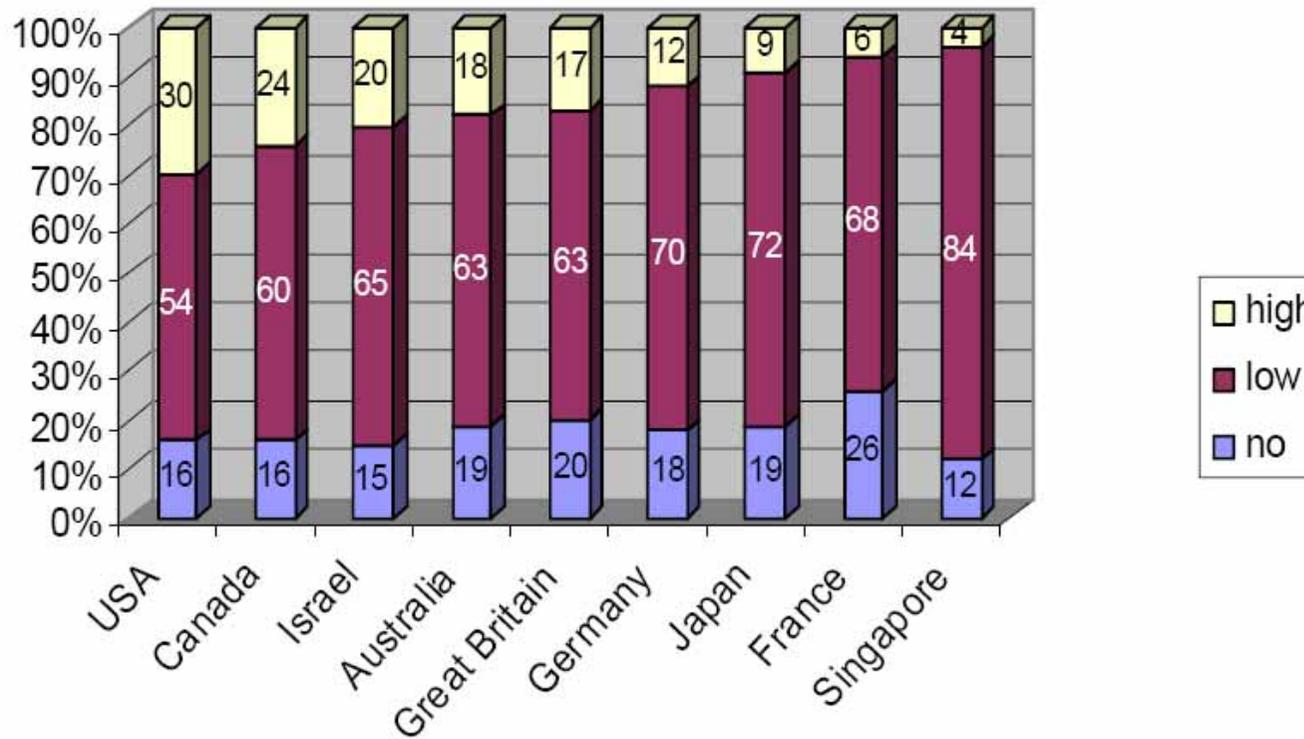
**Höchste Anforderungen an die Mitarbeiter**



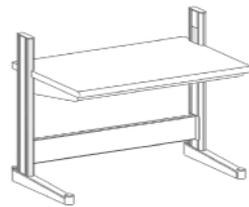


## Einfluss von Licht auf Produktivität, Sicherheit, Gesundheit und Energieeinsparung

# MOTIVATION



Quelle:  
Gallup Study 2005



**Einfluss von Licht auf Produktivität, Sicherheit, Gesundheit und Energieeinsparung**

---

## **WICHTIGSTEN DINGE IM LEBEN?**

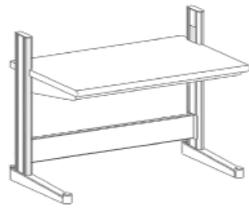
**Gesundheit**

**Zukunftsmärkte**

**Bio- und Nano-Technologie**

**Nachhaltigkeit und Energie**





Einfluss von Licht auf Produktivität, Sicherheit, Gesundheit und Energieeinsparung

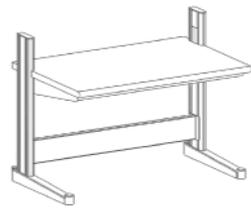
## TWIN-C THEMEN

Effizienz: Produktivität und Energieeinsparung



TWIN-C

Mensch: Gesundheit und Sicherheit



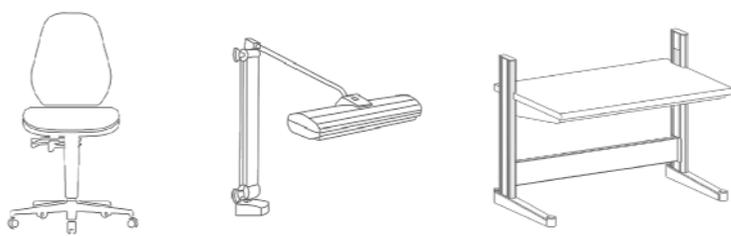
## **BASIS: DAS AUGES**

**Bis zu 90 % Informationsaufnahme**

**Kontroll- und Steuerorgan**

**Besonderheit des Organs**





Einfluss von Licht auf Produktivität, Sicherheit, Gesundheit und Energieeinsparung

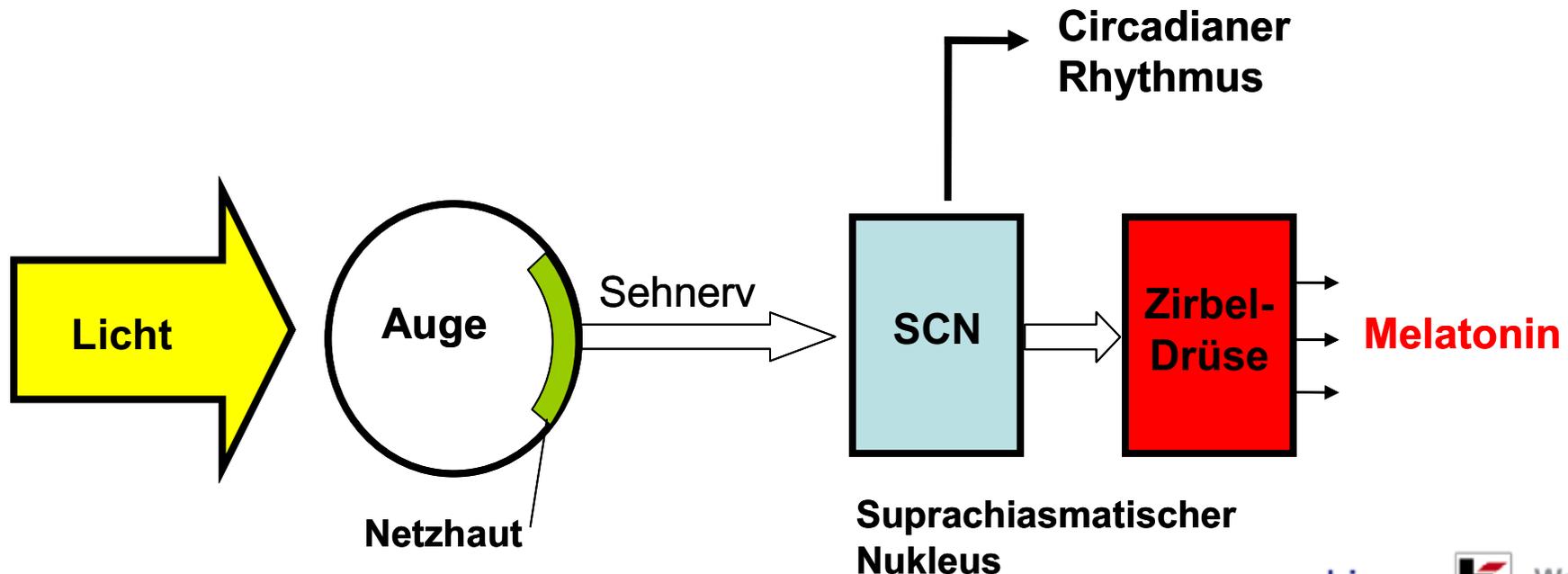
## BASIS: LICHT MIT DOPPELFUNKTION

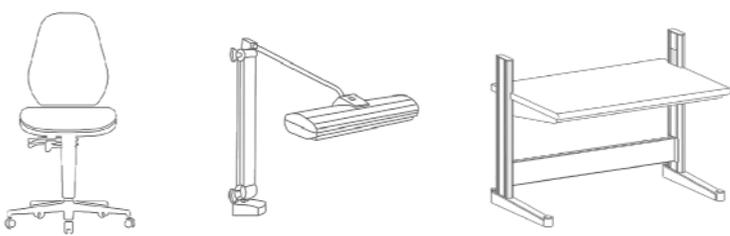
Biologische Uhr

Tages- und Jahresverlauf

Schlafhormon Melatonin

Mehr Licht = weniger Melatonin im Blut = mehr Vitalität





**Einfluss von Licht auf Produktivität, Sicherheit, Gesundheit und Energieeinsparung**

## **BASIS: STUDIE TU ILMENAU**

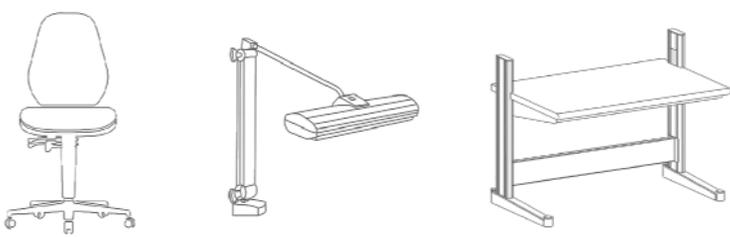
**„Nutzen einer besseren Beleuchtung“**

**7-Stunden-Langzeitversuch**

**Typische Industriearbeitsplätze**

**Der Sehvorgang im Nervensystem**





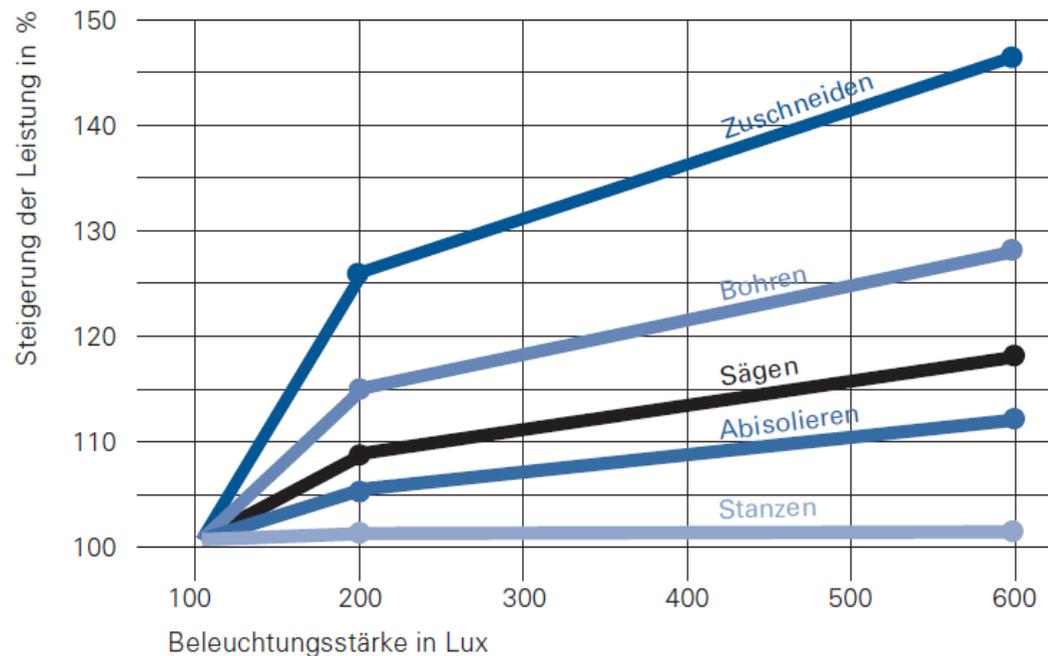
Einfluss von Licht auf Produktivität, Sicherheit, Gesundheit und Energieeinsparung

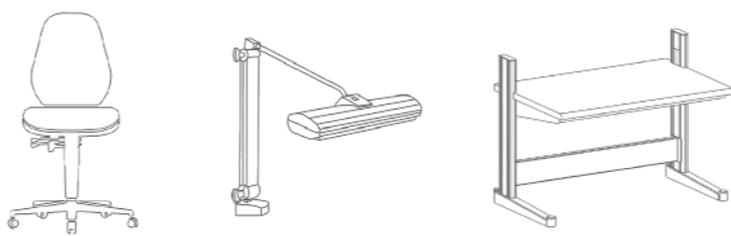
## EFFIZIENZ: LICHT STEIGERT DIE LEISTUNG

Das Auge benötigt optimale Bedingungen

Je komplexer die Sehaufgabe, um so höher ist die Leistungssteigerung

Ergebnisse sind Durchschnittswerte





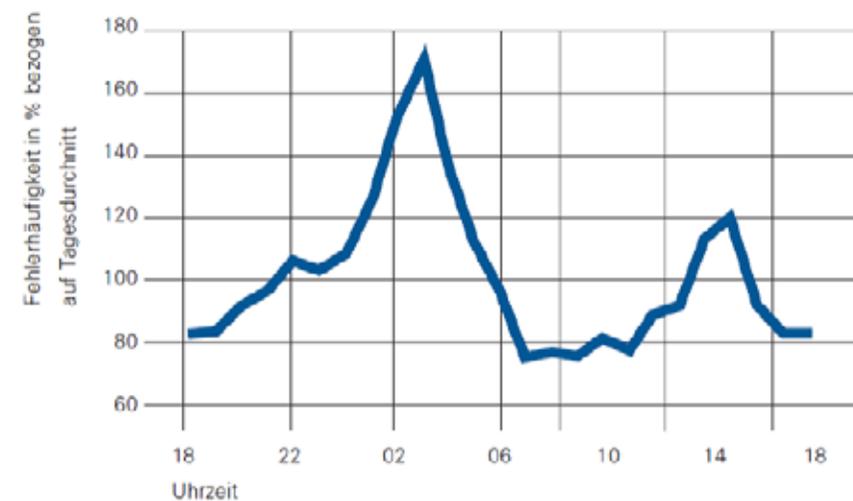
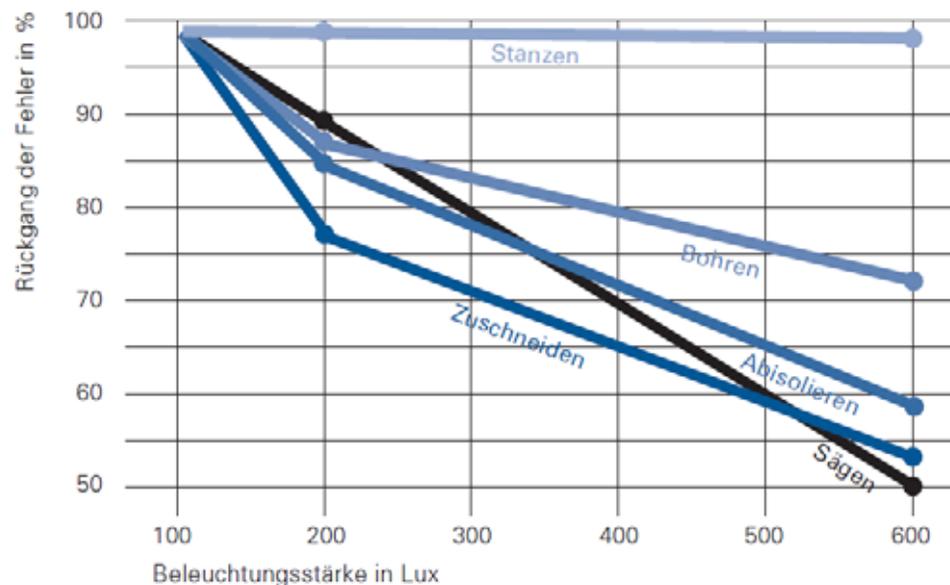
Einfluss von Licht auf Produktivität, Sicherheit, Gesundheit und Energieeinsparung

## EFFIZIENZ: LICHT SENKT FEHLERQUOTE

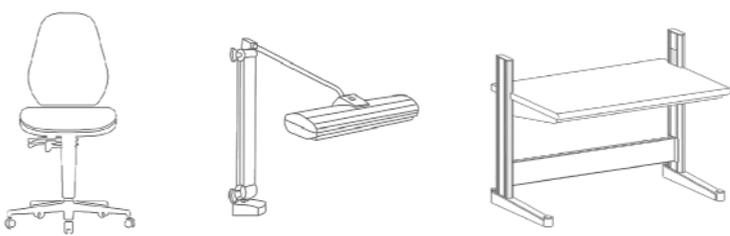
Mehr Licht = weniger Fehler

Senkung der Fehlerrate bis zu 50 %

Weniger Fehler = weniger Ausschuss = mehr Produktivität



Typische Fehlerkurve eines Tages – Licht kann „gegensteuern“.  
\* Quelle: Bjerner und Swenson

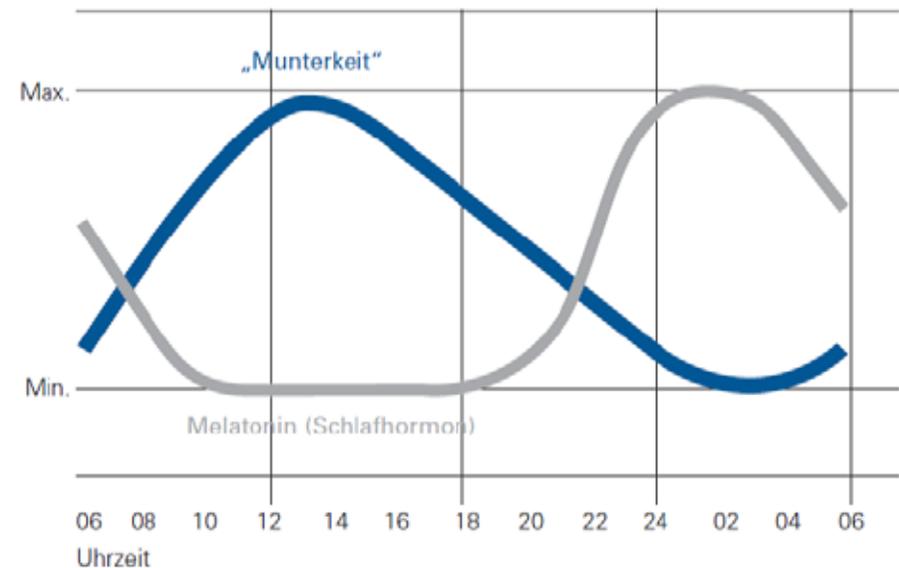
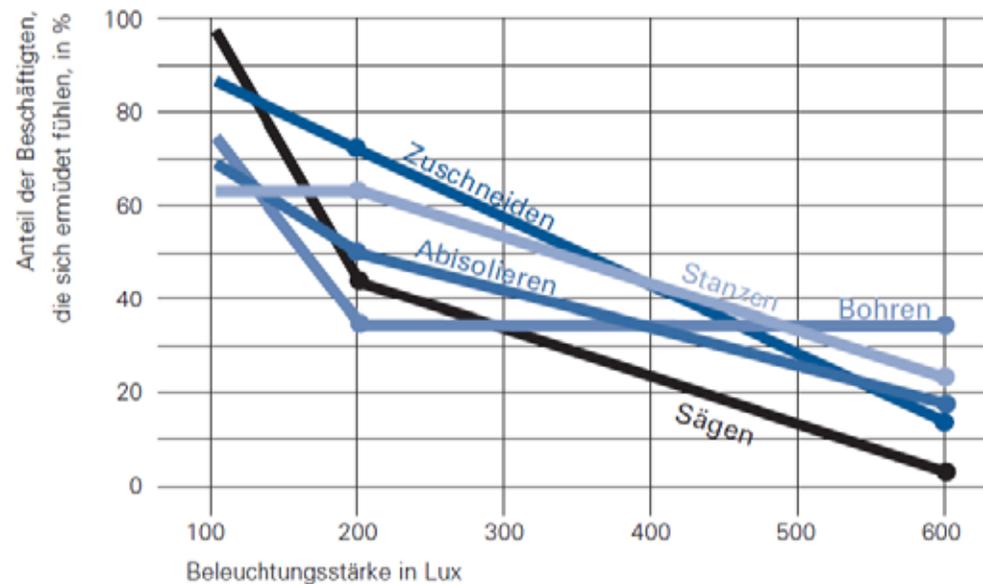


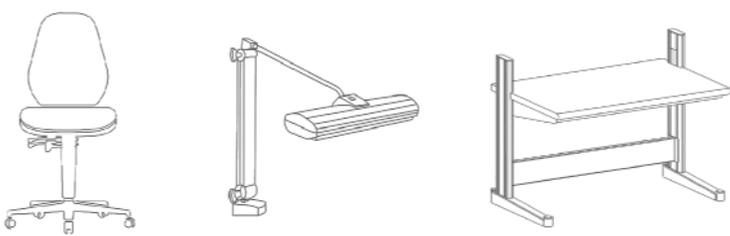
# EFFIZIENZ: LICHT HÄLT FIT

Mehr Licht = weniger Müdigkeit

Melatonin

Nachtschichten





Einfluss von Licht auf Produktivität, Sicherheit, Gesundheit und Energieeinsparung

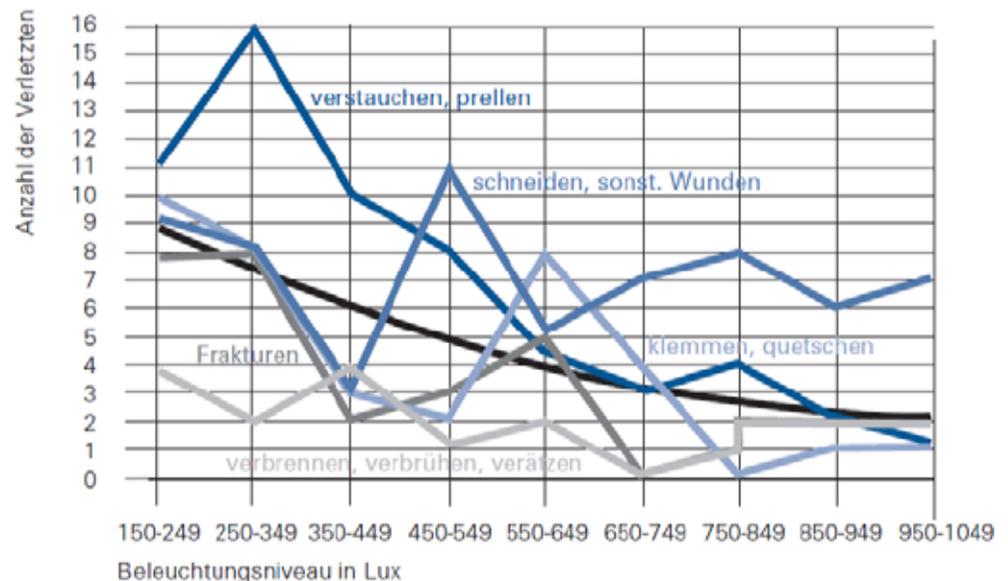
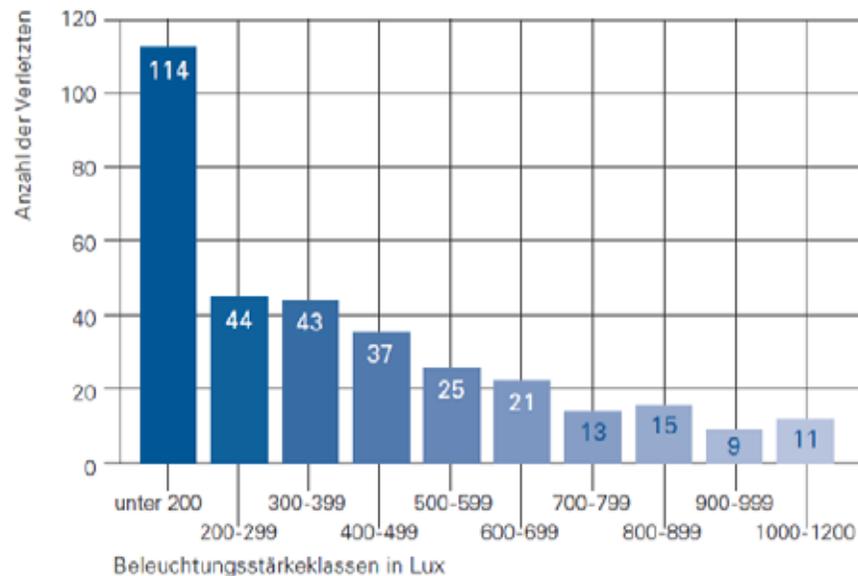
# MENSCH: LICHT SORGT FÜR SICHERHEIT

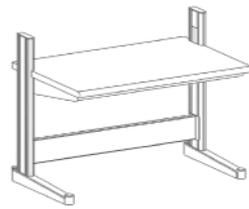
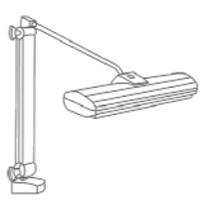
Basis: Untersuchung der TU Ilmenau

2/3 aller Unfälle bei Arbeitsplätzen mit unter 500 lx

Art der Verletzung

Ausfallkosten





**Einfluss von Licht auf Produktivität, Sicherheit, Gesundheit und Energieeinsparung**

---

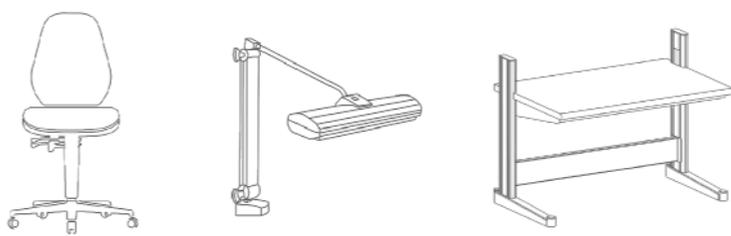
## **MENSCH: LICHT UND GESUNDHEIT**

**Im Büro schon lange bekannt**

**Beeinflussung der Gesundheit**

**Verstärkt im Produktionsbereich ein Thema**





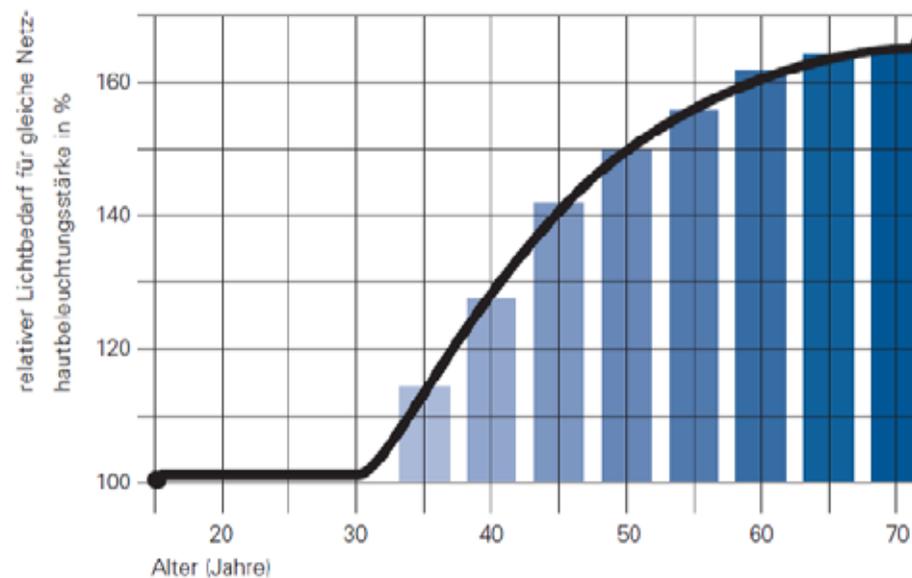
Einfluss von Licht auf Produktivität, Sicherheit, Gesundheit und Energieeinsparung

## BASIS: LICHT UND ALTER

Mit zunehmenden Alter steigt der Lichtbedarf

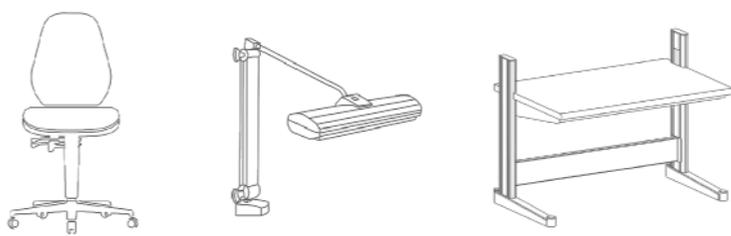
Vergleich 20- und 60-jähriger Mitarbeiter

Richtiges Lichtkonzept



Mit dem Alter steigt der Lichtbedarf.\*

\* Quelle: Prof. Ch. Schierz, H. Krueger



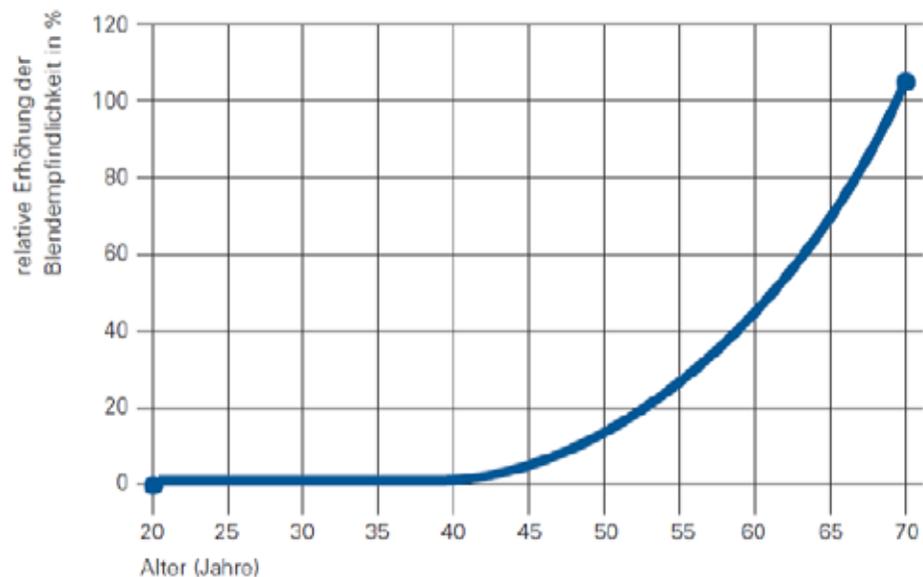
Einfluss von Licht auf Produktivität, Sicherheit, Gesundheit und Energieeinsparung

## BASIS: LICHT UND BLENDUNG

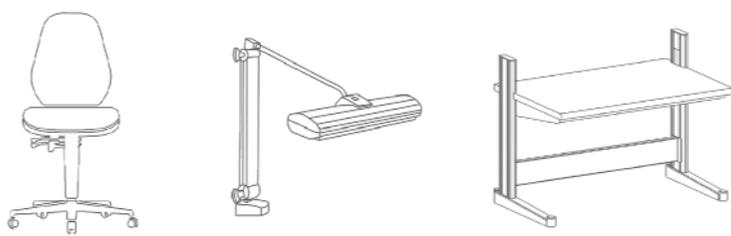
Blendung schadet Mitarbeitern

Blendempfindlichkeit und Alter

Blendungsarten



Blendung schadet – mit dem Alter erhöht sich die Empfindlichkeit.  
\* Quelle: Ch. Schierz



**Einfluss von Licht auf Produktivität, Sicherheit, Gesundheit und Energieeinsparung**

---

## **TREND: GRAUBÄRTE STATT GRÜNSCHNÄBEL**

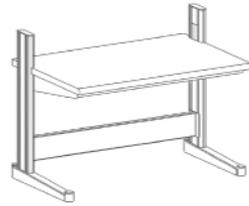
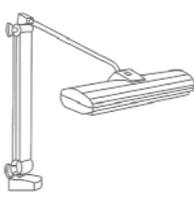
**Wir werden immer älter**

**Auswirkungen für die Unternehmen**

**Neue Begriffswelten**

**Neue Anforderungen an die Arbeitsplätze**





**Einfluss von Licht auf Produktivität, Sicherheit, Gesundheit und Energieeinsparung**

---

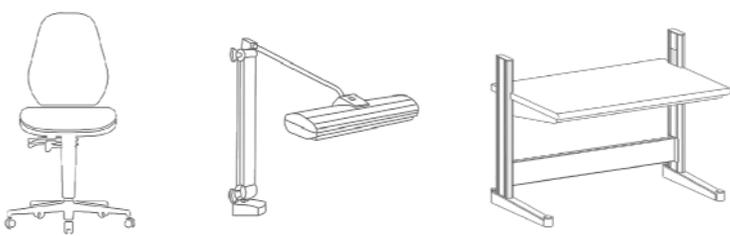
## **TREND: DEUTSCHLAND**

**Spezielle Situation**

**Neue Aufgabenstellung an die Unternehmen**

**Globalisierung, Innovationen, Leistungsfähigkeit**





**Einfluss von Licht auf Produktivität, Sicherheit, Gesundheit und Energieeinsparung**

---

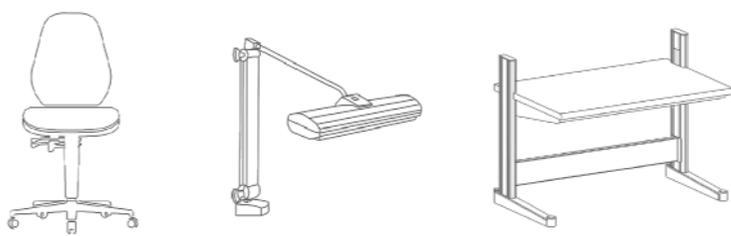
## **EFFIZIENZ: ENERGIEEINSPARUNG**

**Energiepreise werden langfristig steigen**

**Umweltbewusste Produktion als Wettbewerbsvorteil**

**Licht dort einsetzen, wo es gebraucht wird**





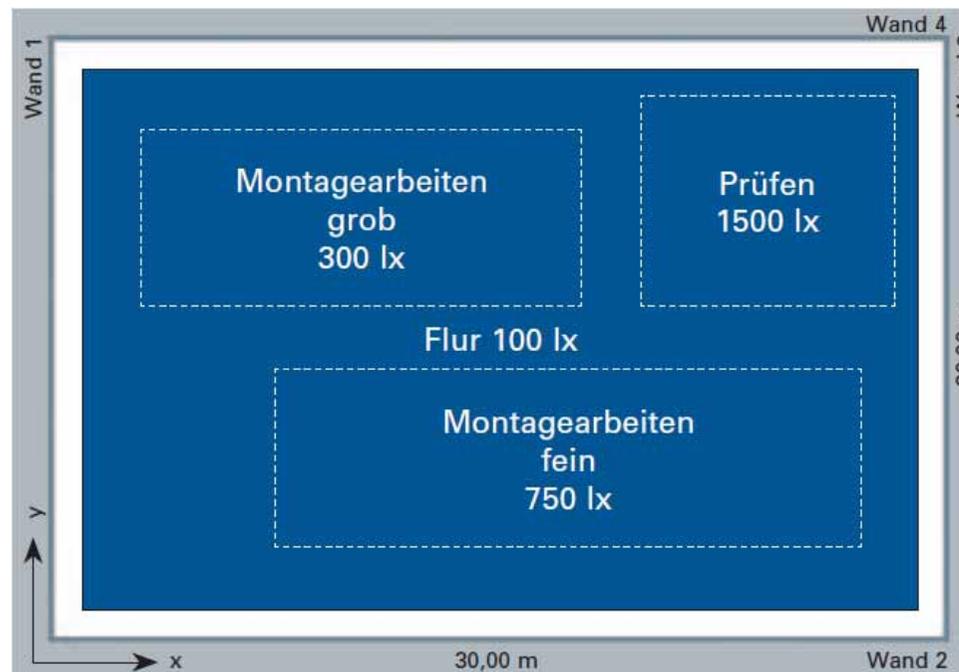
Einfluss von Licht auf Produktivität, Sicherheit, Gesundheit und Energieeinsparung

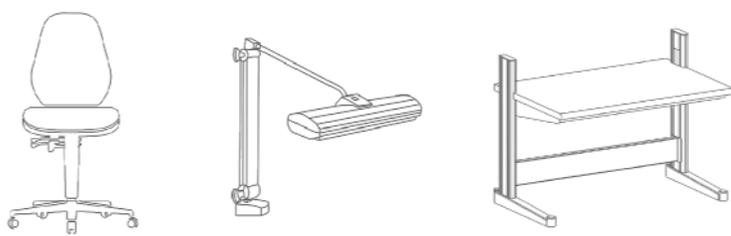
## BISHER: RAUMBEZOGEN

Beispiel Montagehalle mit verschiedenen Tätigkeiten

EN 12464 Teil 1

Gleichmäßige Beleuchtung der kompletten Montagehalle





Einfluss von Licht auf Produktivität, Sicherheit, Gesundheit und Energieeinsparung

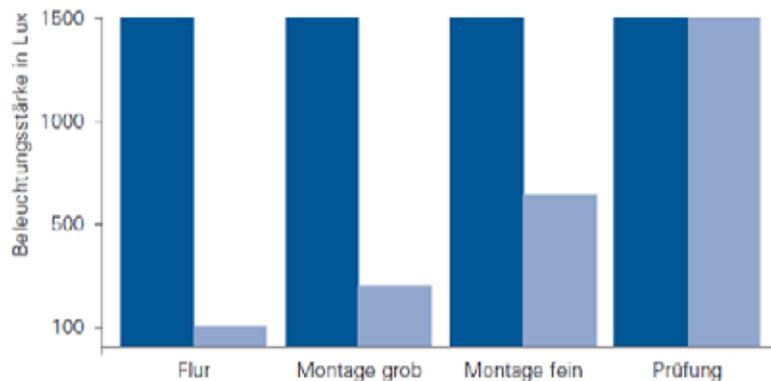
## EFFIZIENZ: SEHAUFGABENBEZOGEN

Die Allgemeinbeleuchtung wird auf das notwendige Maß reduziert

Es wird gezielt dort beleuchtet, wo gearbeitet wird

Energieverbrauch wird reduziert

Keine Reduzierung der Lichtqualität

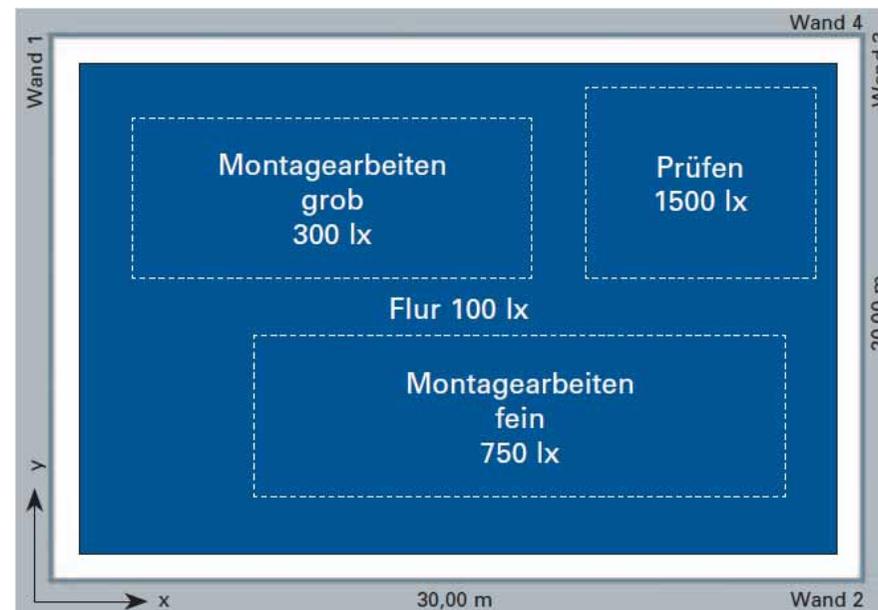


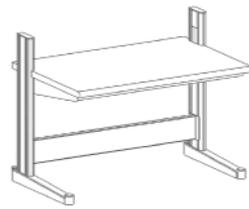
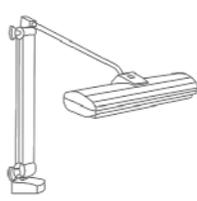
### ■ Raumbezogenes Konzept

Anpassung der Beleuchtungsstärke im gesamten Raum auf die schwierigste Sehaufgabe, hier Prüfung mit 1500 lx = hoher Energiebedarf.

### ■ Sehaufgabenbezogenes Konzept

Gezielte Anpassung der Beleuchtungsstärke an die normativen Anforderungen der Sehaufgabe des jeweiligen Bereichs = niedriger Energiebedarf.





**Einfluss von Licht auf Produktivität, Sicherheit, Gesundheit und Energieeinsparung**

---

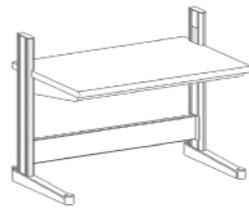
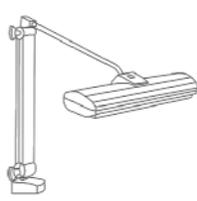
## **BEISPIEL: MONTAGE-ARBEITSPLÄTZE**

**Sehaufgabe: Bauteile montieren und prüfen**

**EN 12464 Teil 1: Montagearbeiten mittelfein 500 lx**

**Bisher: Raumbezogen**





**Einfluss von Licht auf Produktivität, Sicherheit, Gesundheit und Energieeinsparung**

---

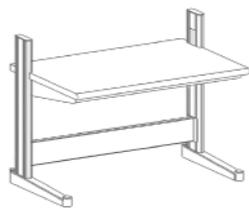
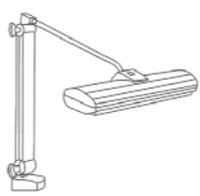
## **BEISPIEL: MONTAGE-ARBEITSPLÄTZE**

**Effizienz: Sehaufgabenbezogen (Konzept)**

**Reduzierte Allgemeinbeleuchtung an der Decke**

**Arbeitsplatzbezogenen Beleuchtung (Komponenten)**





**Einfluss von Licht auf Produktivität, Sicherheit, Gesundheit und Energieeinsparung**

---

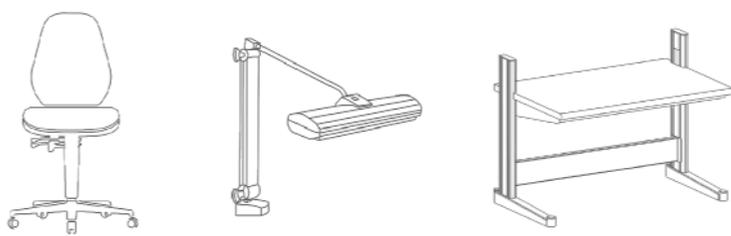
## **BEISPIEL: ELEKTRONIK-ARBEITSPLÄTZE**

**Sehaufgabe: Kleinsteile mit glänzender Oberfläche montieren**

**EN 12464 Teil 1: Sehr feine Montagearbeiten 1000 lx**

**Bisher: Raumbezogen**





**Einfluss von Licht auf Produktivität, Sicherheit, Gesundheit und Energieeinsparung**

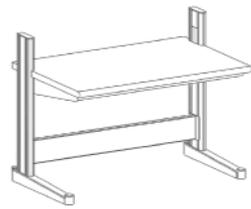
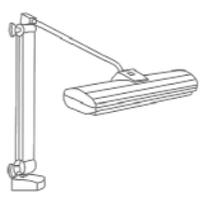
## **BEISPIEL: ELEKTRONIK-ARBEITSPLÄTZE**

**Effizienz: Sehaufgabenbezogen (Konzept)**

**Reduzierte Allgemeinbeleuchtung an der Decke**

**Arbeitsplatzbezogenen Beleuchtung (Komponenten)**





teamwork

FORUM  
ARBEITSPLATZ  
GESTALTUNG

**Einfluss von Licht auf Produktivität, Sicherheit, Gesundheit und Energieeinsparung**

---

**VIELEN DANK.**