

## VERLICHTING VAN BELANG VOOR GOED FUNCTIONEREN

---

- **Zien kost kwart van onze energie**

Het “zien” vraagt 25% van het energieverbruik van het zenuwstelsel. Wordt het zien bemoeilijkt, bijvoorbeeld door onvoldoende verlichting, dan kost dit meer energie en heeft dit zijn uitwerking op het lichaam, bijvoorbeeld in de vorm van vermoeidheid en/of concentratieverlies.

- **Tweederde van alle ongevallen rond de industriewerkplek ontstaan door te weinig, verkeerd of geen verlichting.**

Ruim 60% van deze ongevallen gebeurt in een omgeving waar het lichtniveau lager is dan 500 lux.

**Waldmann** 

ENGINEER OF LIGHT.

---

WELKOM

LEO VAN DEN BROEKE

04.12.2015

## WAT DOET LICHT MET DE MENS

### VISUEEL EN NIET-VISUEEL

---



#### Visueel:

- Waarnemen
  - Contrast
  - Intensiteit
  - Beweging
  - Informatie
- 
- Tot zo'n 90 % van alle informatie wordt door het oog waargenomen.
  - Het oog is het bepalende controle- en beslissingsorgaan!

## HET OOG

### VISUEEL EN NIET VISUEEL

---



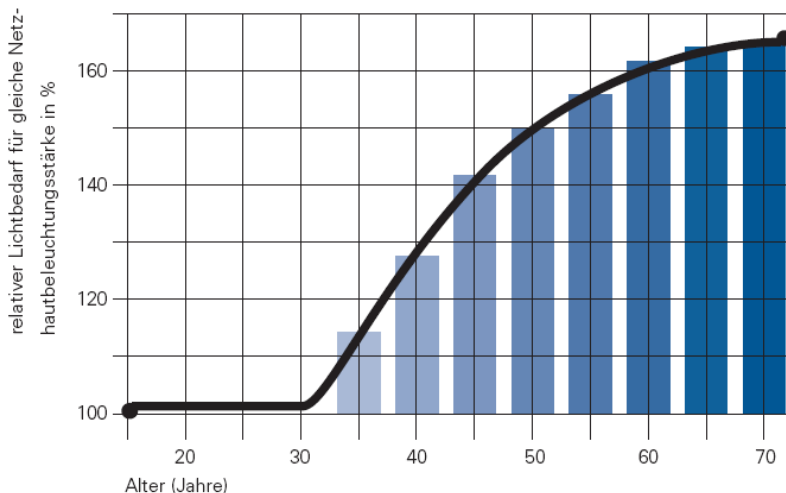
#### Niet Visueel

- slaap-/waak ritme
- Stemming
- Allertheid
- Lichaamstemperatuur
- Stofwisseling
- Etc.
- **Deze processen worden gestuurd door licht.**

Maar ook:

- Comfort / veiligheid

## BEHOEFT AAN LICHT WORDT HOGER NAARMATE WE OUDER WORDEN



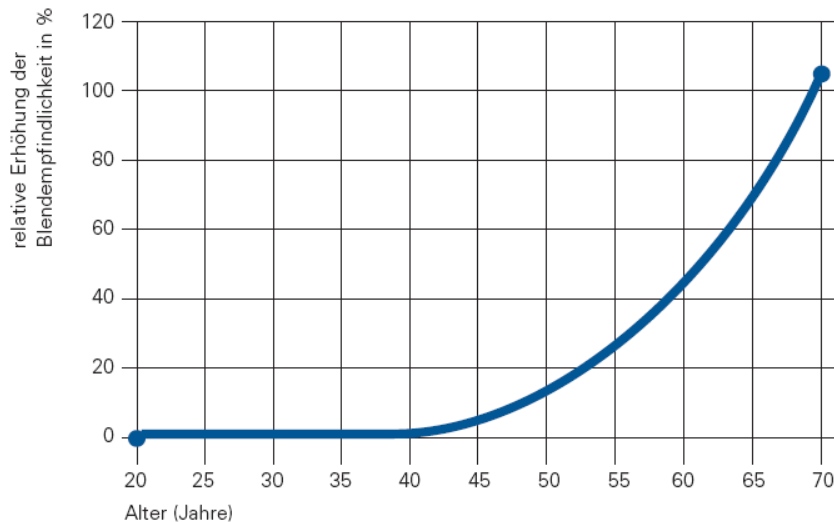
Mit dem Alter steigt der Lichtbedarf.\*

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

- Met het klimmen der jaren wordt de behoefte aan licht groter
  - Het oog verliest de doorlaatbaarheid; de gemiddelde pupillengrootte wordt minder
  - Een 50-jarige medewerker heeft dubbel zoveel licht nodig als zijn 20-jarige collega
- Zelfs een 35-Jarige heeft een hogere lichtbehoefte als een 20-Jarige

## VERBLINDING

---



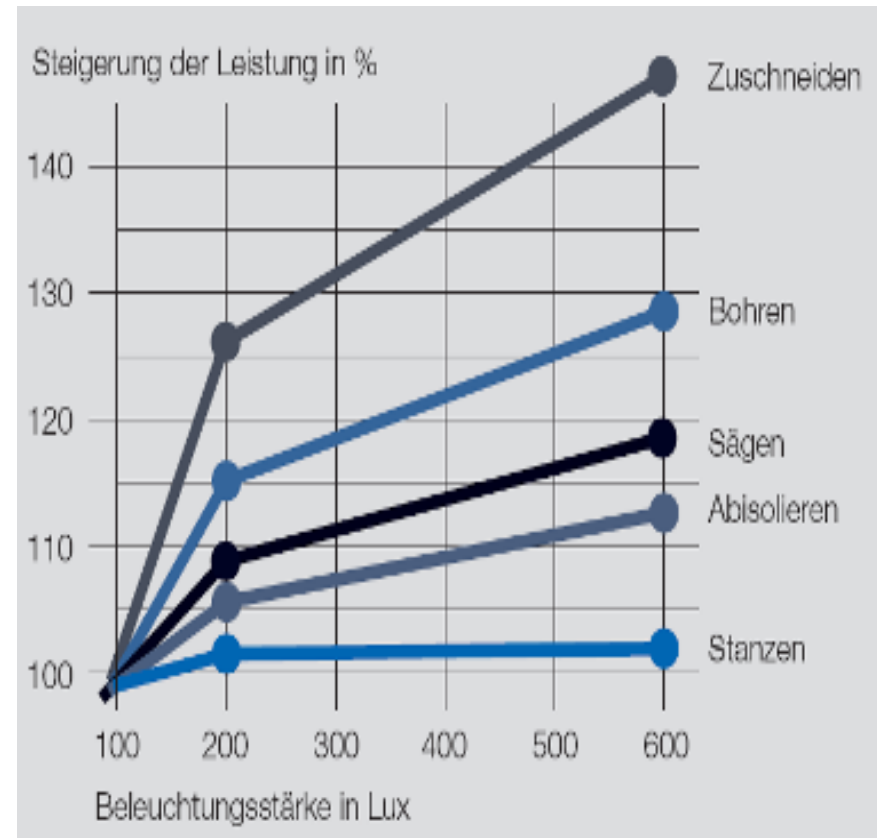
Blendung schadet – mit dem Alter erhöht sich die Empfindlichkeit.

\* Quelle: Ch. Schierz

- Verblinding werkt nadelig op medewerkers omdat ze een negatieve uitwerking heeft op de prestatie en gezondheid
- Met het ouder worden neemt de gevoeligheid voor verblinding toe
- Directe- en reflectieverblindingen moeten worden vermeden
  - Fout gepositioneerde lichtbronnen
  - Hoogglansoppervlakken

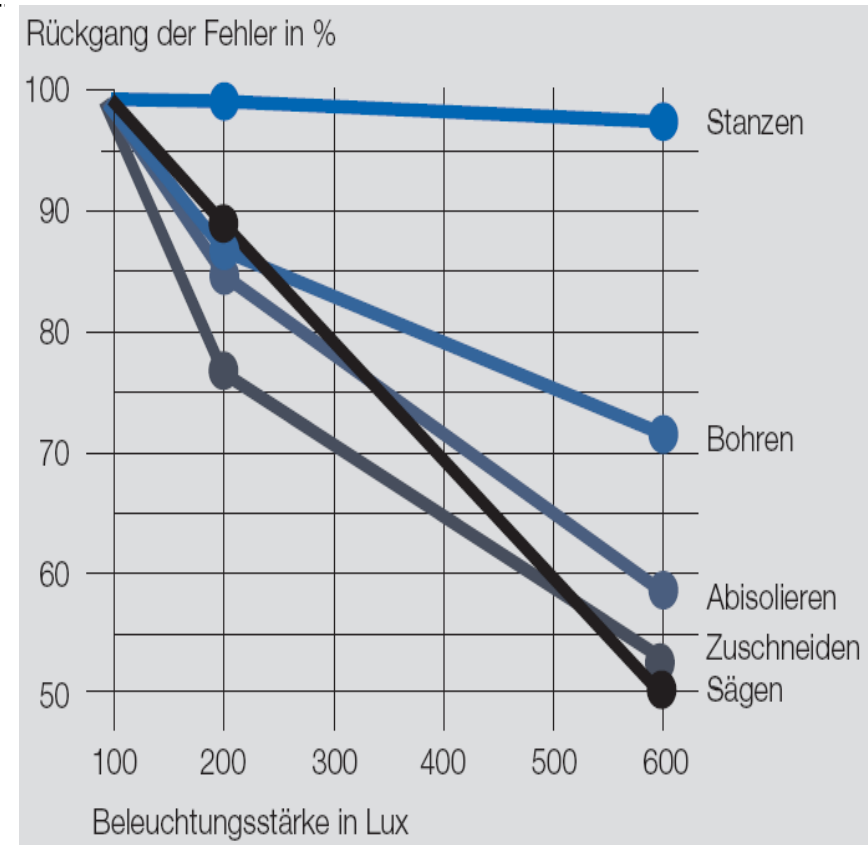
## LICHT VERBETERT DE PRESTATIE

- Alleen bij individueel aangepaste verlichting kan het oog alle informatie optimaal verwerken.
- Des te moeilijker de visuele taak, des te hoger zijn de prestatieverbeteringen die door betere verlichting haalbaar zijn.



## LICHT REDUCEERT FOUTEN

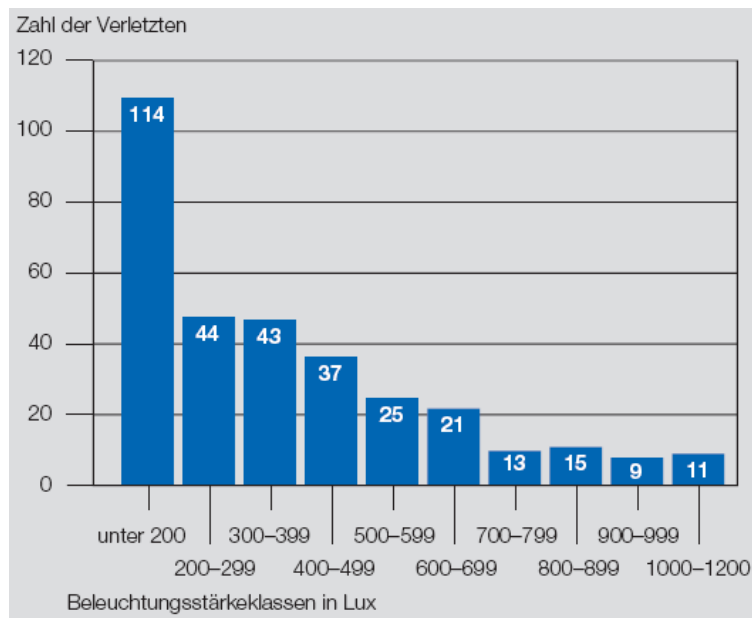
- Wie meer ziet, maakt minder fouten
- De kans op fouten kan tot 50 % gereduceerd worden – een waarde, die door andere maatregelen moeilijk gerealiseerd kan worden.
- Minder fouten betekent ook minder afval.





## VEILIGHEID

BETER LICHT ZORGT VOOR MINDER BEDRIJFSONGEVALLEN.



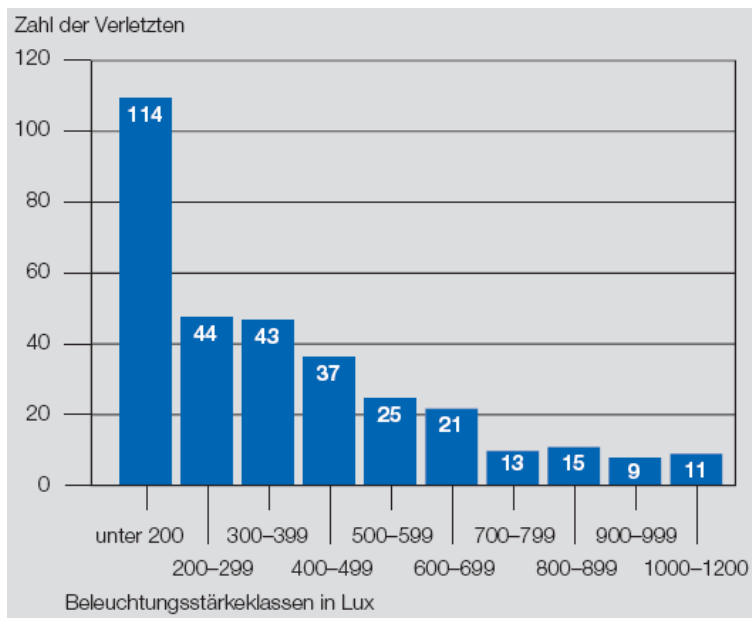
Bron: Onderzoek door de TU Ilmenau in samenwerking met de beroepsvereniging Metaal aan 350

Industriewerkplekken

Uitkomst: Ontoereikende verlichting is een wezenlijke factor bij arbeidsongevallen

## VEILIGHEID

BETER LICHT ZORGT VOOR MINDER BEDRIJFSONGEVALLEN.



- 2/3 van alle ongevallen ontstaat door slechte verlichting

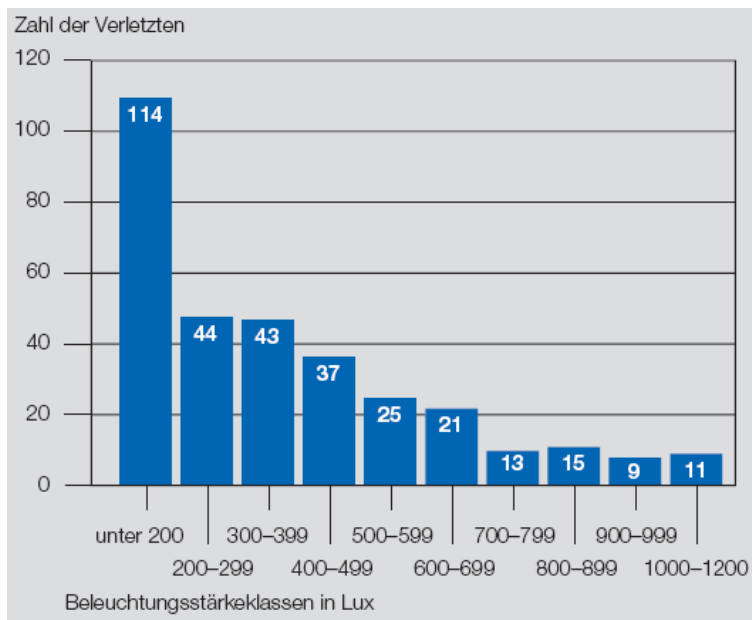
Bron: Onderzoek door de TU Ilmenau in samenwerking met de beroepsvereniging Metaal aan 350

Industriewerkplekken

Uitkomst: Ontoereikende verlichting is een wezenlijke factor bij arbeidsongevallen

## VEILIGHEID

BETER LICHT ZORGT VOOR MINDER BEDRIJFSONGEVALLEN.



- 2/3 van alle ongevallen ontstaat door slechte verlichting
- Ruim 60% van deze ongevallen vonden plaats op werkplekken met een verlichtingsniveau **lager dan 500 lx**

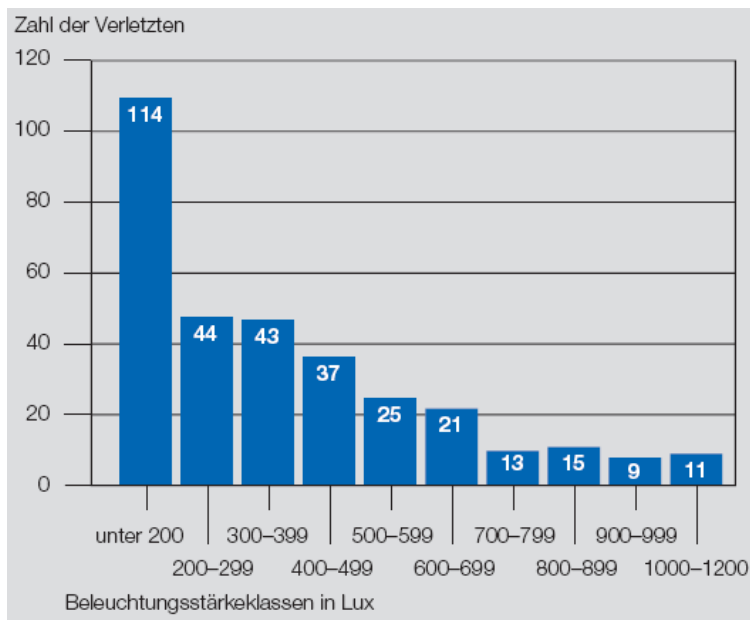
Bron: Onderzoek door de TU Ilmenau in samenwerking met de beroepsvereniging Metaal aan 350

Industriewerkplekken

Uitkomst: Ontoereikende verlichting is een wezenlijke factor bij arbeidsongevallen

## VEILIGHEID

BETER LICHT ZORGT VOOR MINDER BEDRIJFSONGEVALLEN.



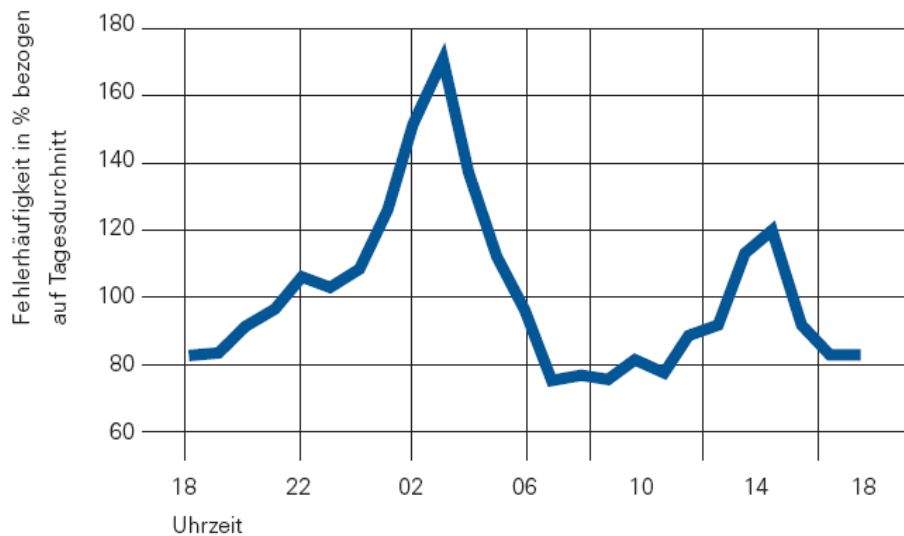
Bron: Onderzoek door de TU Ilmenau in samenwerking met de beroepsvereniging Metaal aan 350

Industriewerkplekken

Uitkomst: Ontoereikende verlichting is een wezenlijke factor bij arbeidsongevallen

- 2/3 van alle ongevallen ontstaat door slechte verlichting
- Ruim 60% van deze ongevallen vonden plaats op werkplekken met een verlichtingsniveau **lager dan 500 lx**
- Goede verlichting heeft positieve invloed op het terugdringen van bedrijfsongevallen.
- Uitval van personeel gaat altijd gepaard met relatief hoge kosten zoals.

## INDIVIDUEEL LICHT



Typische Fehlerkurve eines Tages – Licht kann „gegensteuern“.

\* Quelle: Bjerner und Swenson

- Iedere medewerker en werplek heeft een andere behoefte aan licht
  - De verlichting zou daarom individueel instelbaar moeten zijn.
- Een medewerker in de nachtdienst bijvoorbeeld heeft meer licht nodig als zijn collega in de dagdienst die precies hetzelfde werk doet

## EN 12464-1

IEDERE INDUSTRIEWERKPLEK KAN DOOR LICHT NOG PRODUCTIEVER WORDEN

---



- De EN 12464-1 definieert de eisen aan binnenverlichting van werkplekken.
- Aan industriewerkplekken vinden diverse werkzaamheden plaats:
  - Al deze werkzaamheden hebben een andere visuele taak, die vaak een andere soort verlichting(sterkte) verlangt
- Voorheen: Ruimtegebonden verlichtingsconcept
  - Licht werd aangepast aan de totale ruimte
- Nu: Taakgeoriënteerd verlichtingsconcept
  - Licht wordt aan de mens en taak aangepast

## VOORBEELD 1

### LICHTOPLOSSING VOOR MONTAGEWERKPLEK

---

#### Werkzaamheden:

Componenten worden met de hand  
samengesteld en gecontroleerd

- Voorheen:
  - Aan het plafond geïnstalleerde algemene verlichting
  - Zonder rekening te houden met de individuele eisen van de medewerker.
  - Zonder flexibele indeling van de montagelijnen
  - Hoog energieverbruik, omdat het verlichtingsniveau zeer hoog moet zijn
    - EN 12464-1 Montage = 500 lx



## VOORBEELD 1

### LICHTOPLOSSING VOOR MONTAGEWERKPLEK

---

#### Concept

- Nadien:
  - Gereduceerde algemene plafondverlichting en een werkplekgeoriënteerde verlichting
- **Productiviteit:** Hogere prestatie, beduidend minder fouten
- **Veiligheid:** Verminderd ongevalrisico door optimale zichtverhoudingen
- **Gezondheid:** Individueel instelbaar, tevreden en gemotiveerde medewerkers
- **Energiebesparing:** Sterk gereduceerde algemene verlichting





## VOORBEELD 2

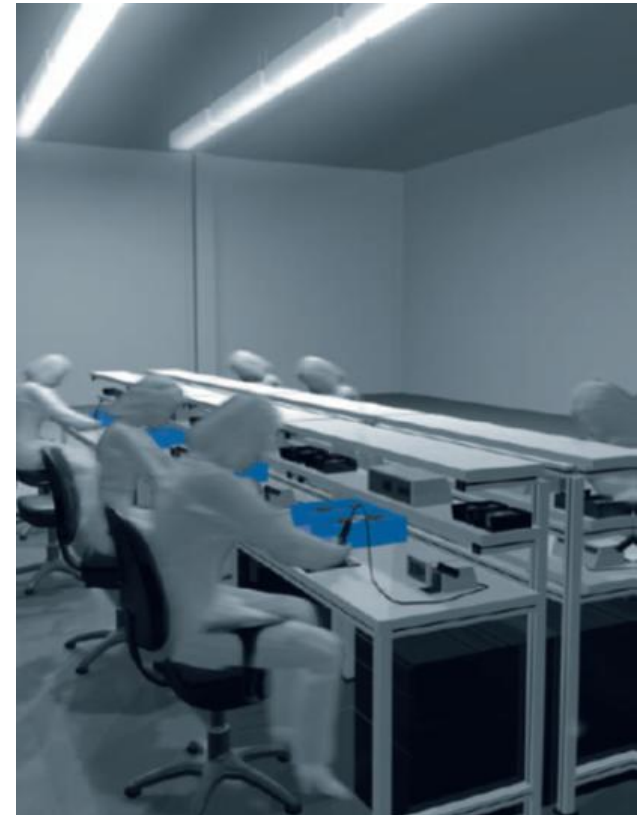
### LICHTOPLOSSING VOOR ELEKTRONICA- WERKPLEK

---

#### Werkzaamheden

Bewerking van kleine componenten met glanzende oppervlakken

- Voorheen:
  - Aan het plafond geïnstalleerde algemene verlichting
  - Zonder rekening te houden met de individuele eisen van de medewerker
  - Zonder flexibele indeling van de montagelijnen
  - Glanzende materialen
  - Zeer kleine componenten (Probleem: fouten, vermoeidheid)



## VOORBEELD 2

### LICHTOPLOSSING VOOR ELEKTRONICA- WERKPLEK

---

#### Concept

- **Nadien:** Gereduceerde algemene plafondverlichting en een werkplekgeoriënteerde verlichting
- **Productiviteit:** Hogere prestatie, beduidend minder fouten
- **Veiligheid:** Verminderd ongevalrisico door optimale zichtverhoudingen
- **Gezondheid:** Individueel instelbaar, geen verblinding, tevreden medewerkers
- **Energiebesparing:** alleen daar verlichten waar nodig



## EN 1837



- De EN 1837 legt alle parameters vast voor machinegeïntegreerde verlichting
  - Verlichtingssterkte
  - Vermijden van verblinding
  - Geen schaduwvorming
  - Geen stroboscoopeffect
- Machinebouwers zijn „verplicht“ deze norm te volgen en de invulling ervan te documenteren
- De lichtadviseur ondersteunt machinebouwers
  - met persoonlijk advies
  - het doen van lichtmetingen
  - proefplaatsing

## VOORBEELD 1

### LICHTOPLOSSING VOOR OPEN WERKTUIGBOUWMACHINES

---

#### Wat

Instellen, meet- en controlewerkzaamheden

- Voorheen:
  - Alleen algemene plafondverlichting
  - Geen lichtbronnen aan de machine
  - Voor veilig en foutloos werken te weinig licht in het werkgebied
  - Met het gewenste specifieke lichtniveau per medewerker wordt geen rekening gehouden.
  - Het energieverbruik is extreem hoog



## VOORBEELD 1

### LICHTOPLOSSING VOOR OPEN WERKTUIGBOUWMACHINES

---

#### Concept

- Nadien:
  - Gereduceerde algemene plafondverlichting
  - Speciale lichtcomponenten aan de machine
- **Productiviteit:** Geen fouten, hoge kwaliteit
- **Veiligheid:** Verminderd ongevalrisico door optimale zichtverhoudingen
- **Gezondheid:** Individueel niveau instelbaar
- **Energiebesparing:** alleen daar verlichten waar nodig



## VOORBEELD 2

### LICHTOPLOSSING VOOR GESLOTEN MACHINES

---

#### Wat

Gelijkmatige belichting van de werkomgeving

Voorheen:

- Bereiken gelijkmatige verlichtingssterkte van 500 lx (vlg. EN 1837) is vaak moeilijk
- Positionering van de lamp m.b.t. de visuele taak vaak lastig
- Vaak verblindingsproblemen en schaduwvorming
- Hoog energieverbruik voor de algemene verlichting in de machineruimte



## VOORBEELD 2

### LICHTOPLOSSING VOOR GESLOTEN WERKTUIGBOUWMACHINES

---

#### Concept

- Nadien:
  - Flexibel positioneerbare buis- of inbouwarmatuur voor „Algemene verlichting“
  - Een aanvullend armatuur in de machineruimte. Voor gerichte verlichting van het taakgebied.
- **Productiviteit:** Geen fouten bij instellen en meten
- **Veiligheid:** In werkomgeving 500 lx voor verminderd ongeval risico
- **Gezondheid:** Toereikend licht, geen verblinding, geen stroboscoop effecten
- **Energiebesparing:** Door de separate en gerichte verlichting van het werkveld kan de Algemene verlichting uitgeschakeld worden.



## **CONCLUSIE**

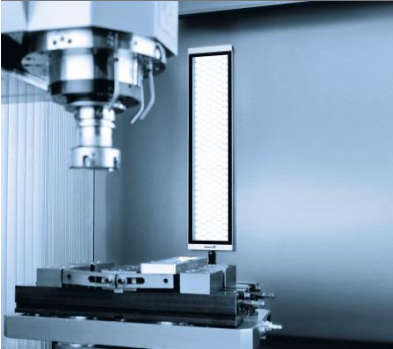
LICHT HEEFT EEN POSITIEVE INVLOED OP:

---

- de gezondheid van medewerkers
- de productiviteit van de onderneming
- de veiligheid in de onderneming
- het energieverbruik



**INDUSTRY**



**OFFICE**



**HEALTH & CARE**



**MED. PHOTOTHERAPY**

