

Optische Technologien im Automobil

von

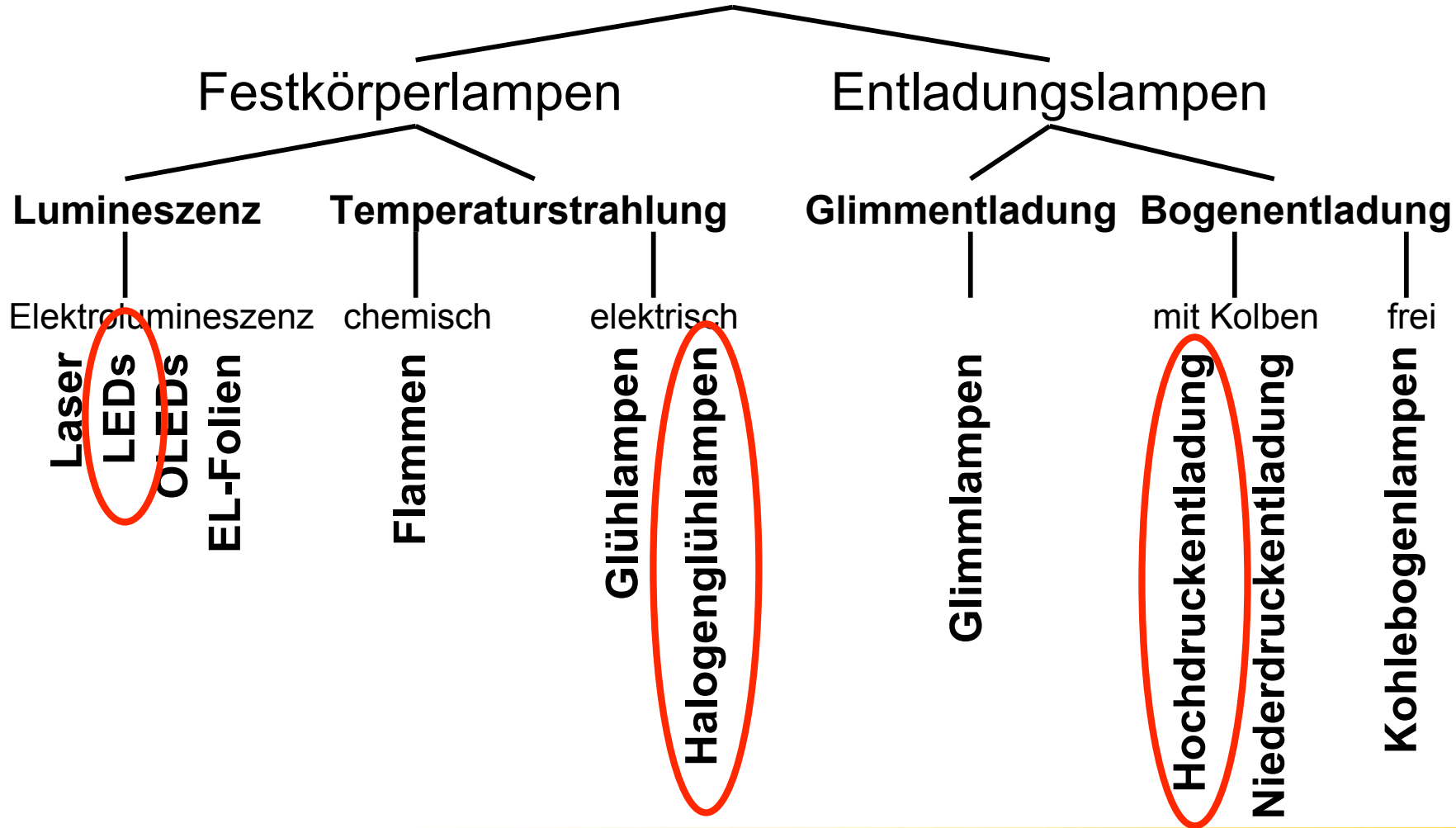
Dr. Karl Manz
Dipl.-Ing. Karsten Klinger

Sommersemester 2006

Scheinwerfer-Design

- Typische Lichtquellen
- Spektren der Lichtquellen
- Wirkungsgrade
- Lichtlenkung bei Scheinwerfern
- Übersicht über aktuelle Scheinwerfer

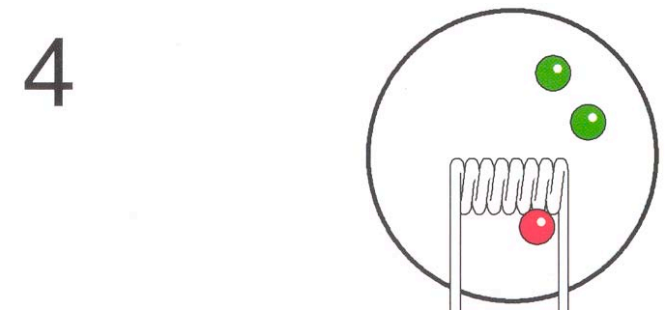
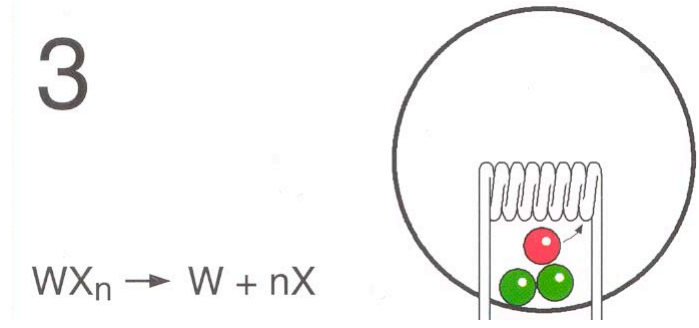
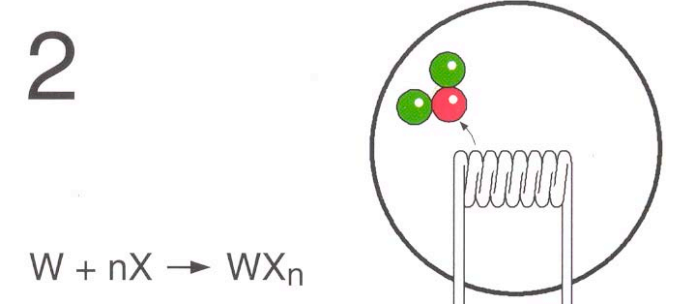
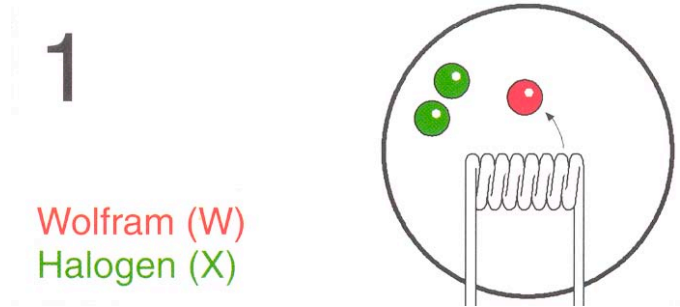
Lichtquellen



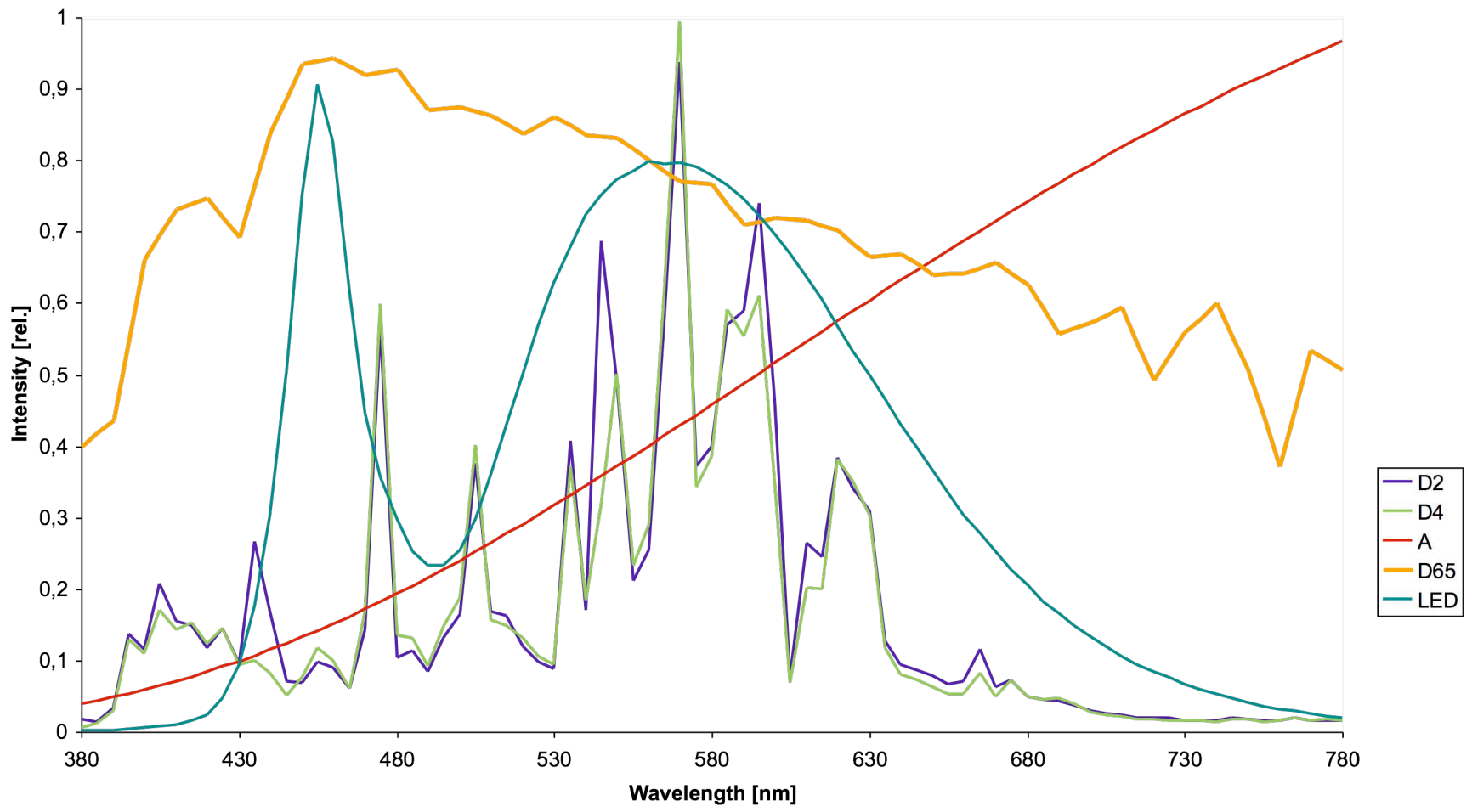
Halogenkreisprozess

- Längere Lebensdauer
- Höhere Lichtausbeute
- Kleinere Bauform

Wendeltemperatur ca. 3000 K
 Glastemperatur ca. 470 K



Spectral Distribution of Different Light Source



Luxeon kaltweis	5W	25,0 lm/W
Luxeon kaltweiss	3W bei 700mA	25,0 lm/W
Luxeon kaltweiss	1W	20,1 lm/W
Luxeon warmweiss	1W	16,7 lm/W
Nichia weiss	180mW	ca. 30,0 lm/W
Nichia warmweiss	100mW	ca. 10,0 lm/W
Osram weiss TOPLED	86mW	7,0 lm/W
Osram Golden Dragon	2W	21,0 lm/W
GELcore weiss TL	60mW	24,6 lm/W

lm/w



Luxeon kaltweiss 1W mit Widerstand 4,3 lm/W

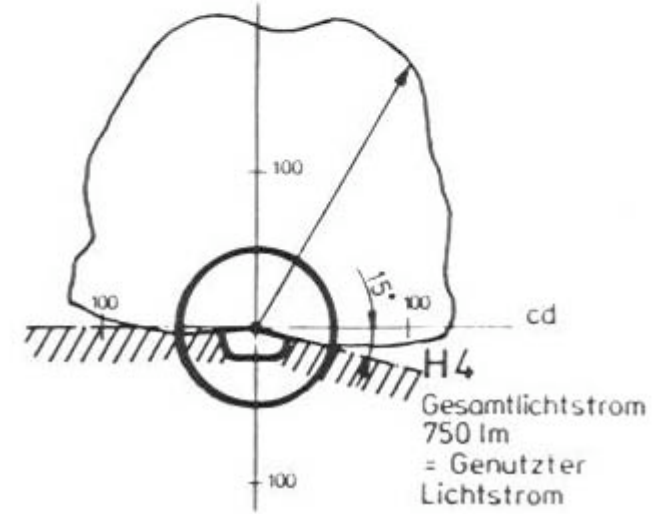
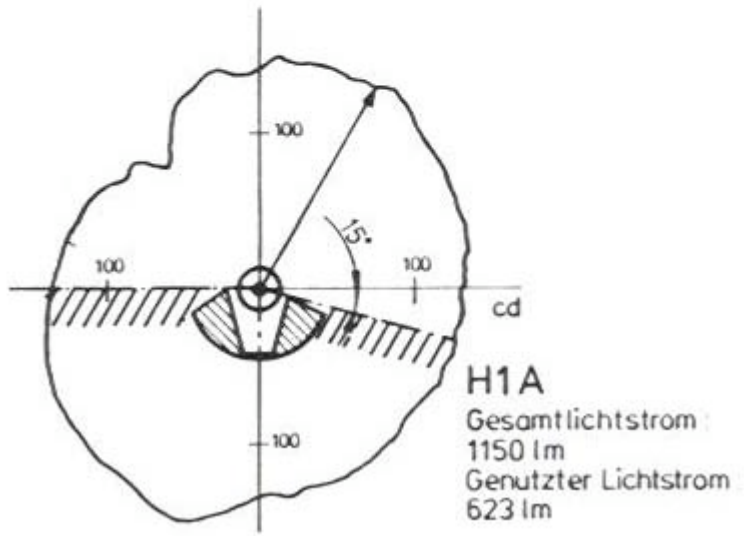
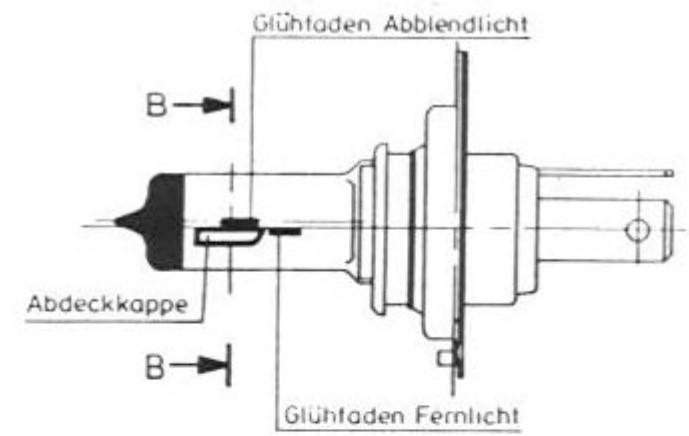
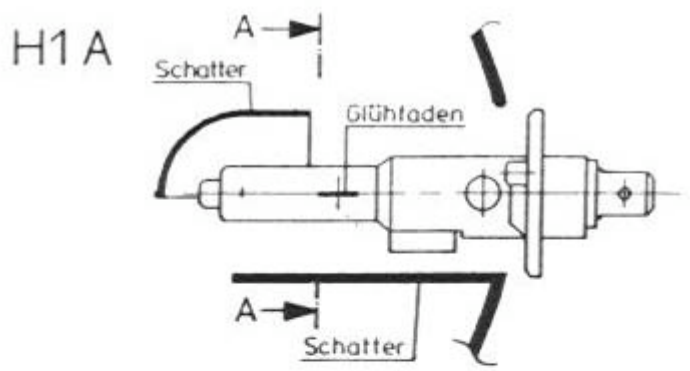


Luxeon kaltweiss 1W mit EVG 16,7 lm/W

lm/w

LTI Wirkungsgrade Halogenglühlampen

Lichttechnisches Institut



lm/w

Norm: ECE-R 37

Nenndaten

Spannung: 12 V

Leistung: 55 W

Lichtstrom: 1150 lm

Prüfbedingungen

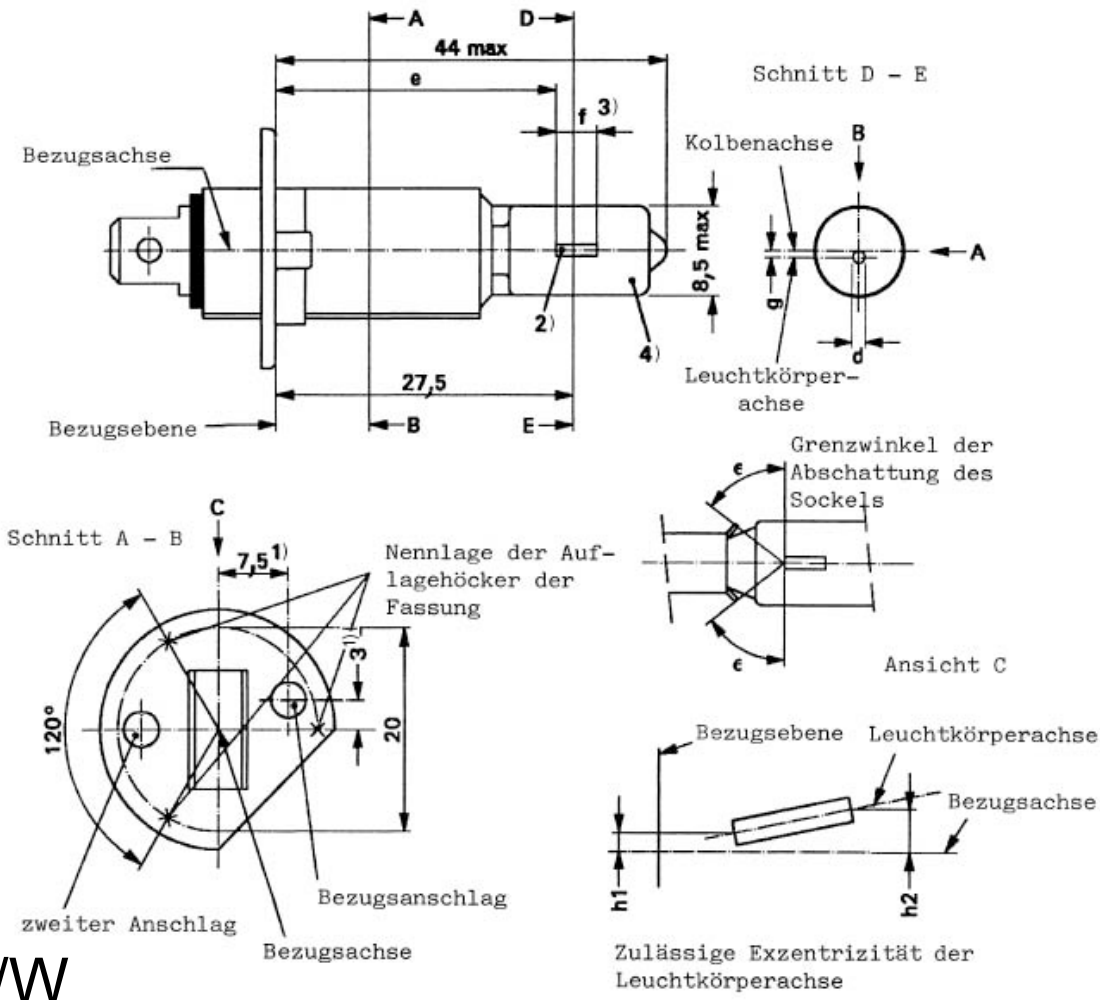
Spannung: 13,2 V

Leistung: 68 W

Lichtstrom: 1550 lm

Wirkungsgrad: 22,8 lm/W

lm/w



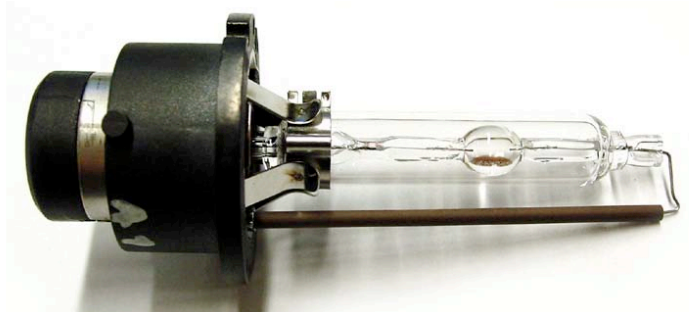


D2-Lampe (Xenon Lampe):

50 bar Xenon (7 bar Kaltfülldruck)

20 bar Quecksilber

<1 bar NaI, Scl₃



Technische Daten:

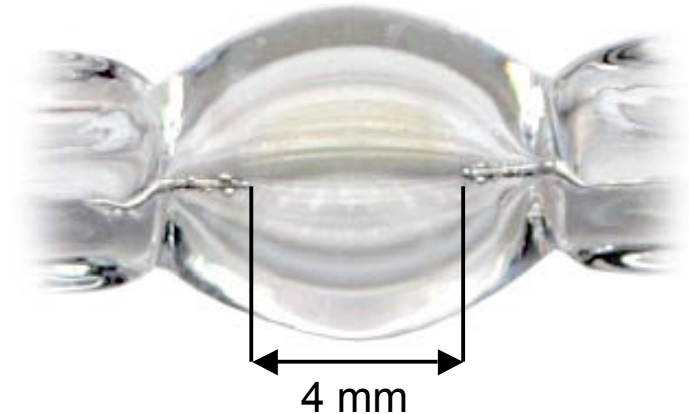
Strom: 0.4 A, 400 Hz Rechteck

Leistung: 35 Watt (85 V)

Lichtstrom: 3200 lm (Start: 400 lm)

Wirkungsgrad: 91 lm/W

lm/w



Maximale Betriebstemperaturen im Fahrzeug

- Heckleuchten +55°C
- S3 Bremsleuchte und spezielle Heckleuchten +80°C
- Elektronik in Motornähe (zB: Xenon-Steuergerät) +105°C

Temperaturbereiche

- Erweiterter Temperaturbereich -40°C bis +85°C
- Betriebstemperatur -30°C bis +70°C
- Innenraum -20°C bis +65°C (+100°C)

Klimatest (in stromlosem Zustand, bei 95% Luftfeuchtigkeit)

- 12 Stunden bei 25°C, dann 12h bei 55°C 6 Tage am Stück

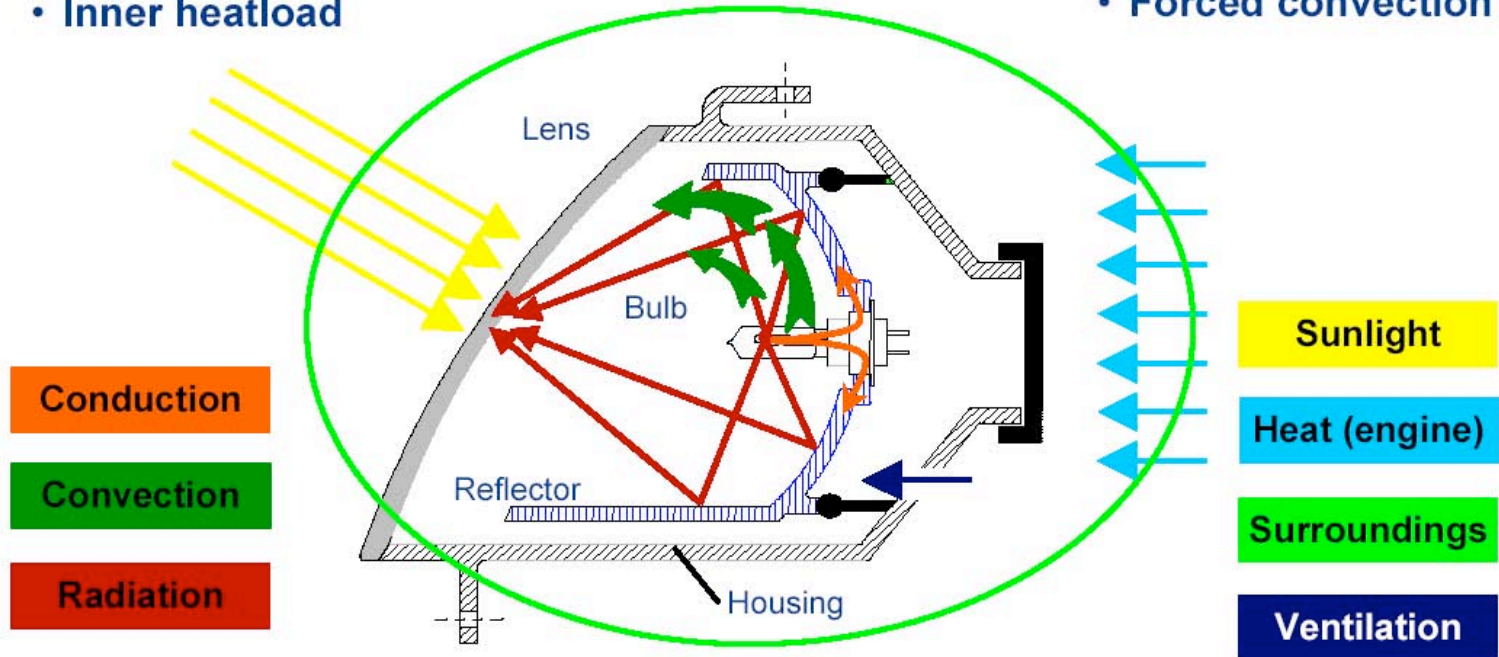
[Quellen: BMW, DaimlerChrysler, Harman Becker Automotive Systems, Hella, Lumileds]

Headlamp model of the thermal behaviour

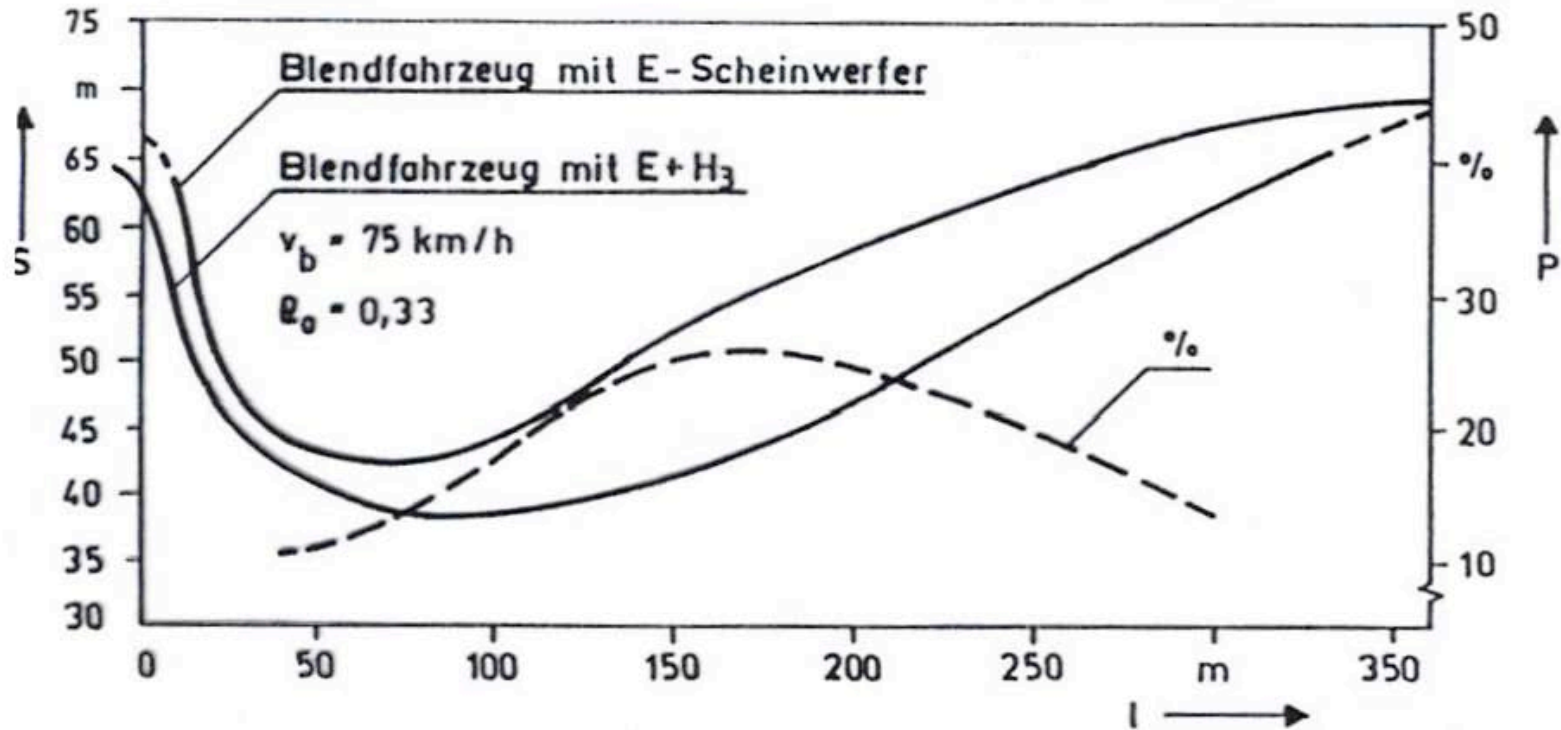
Heat up of the system by:

- Inner heatload

- Outer Heatload
- Forced convection



[Aus: L-LAB, Sascha Nolte]



S: Sichtweite

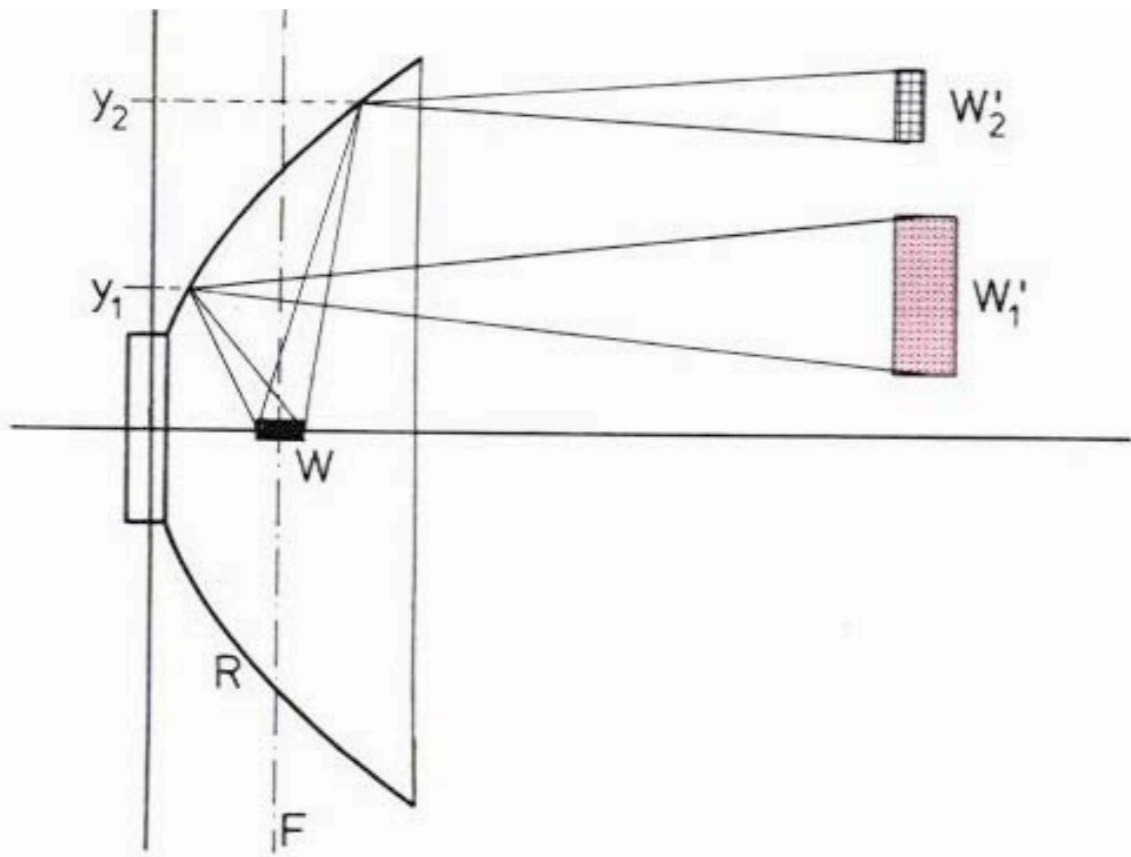
l: Begegnungsentfernung

Scheinwerfer: asymmetrisches Abblendlicht („E“)

Nebelscheinwerfer („H₃“)

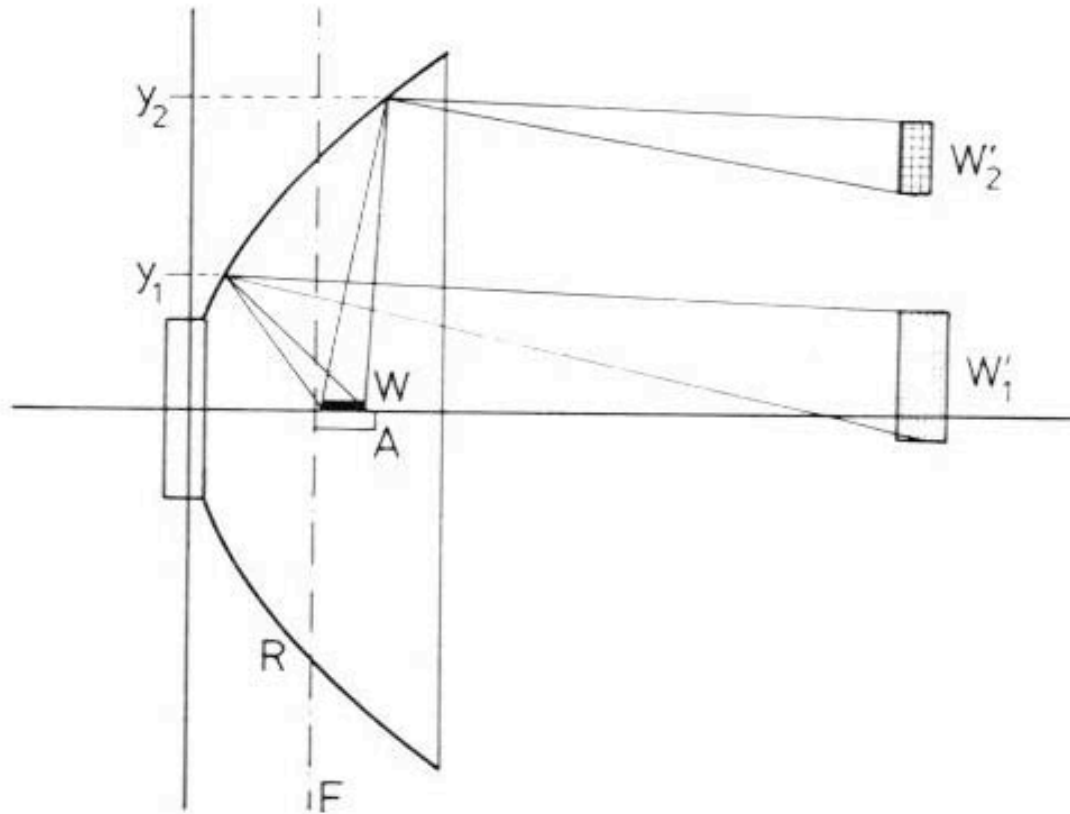
[Aus: Lichttechnik und optische Wahrnehmungssicherheit im Straßenverkehr, Eckert]

- Paraboloid
- Ellipsoide
- Projektionssysteme
- Frei-Form-Flächen
- Lichtleiter
- Pixel Light (diskrete Verteilung)
- LED-Scheinwerfer (diskrete Verteilung)



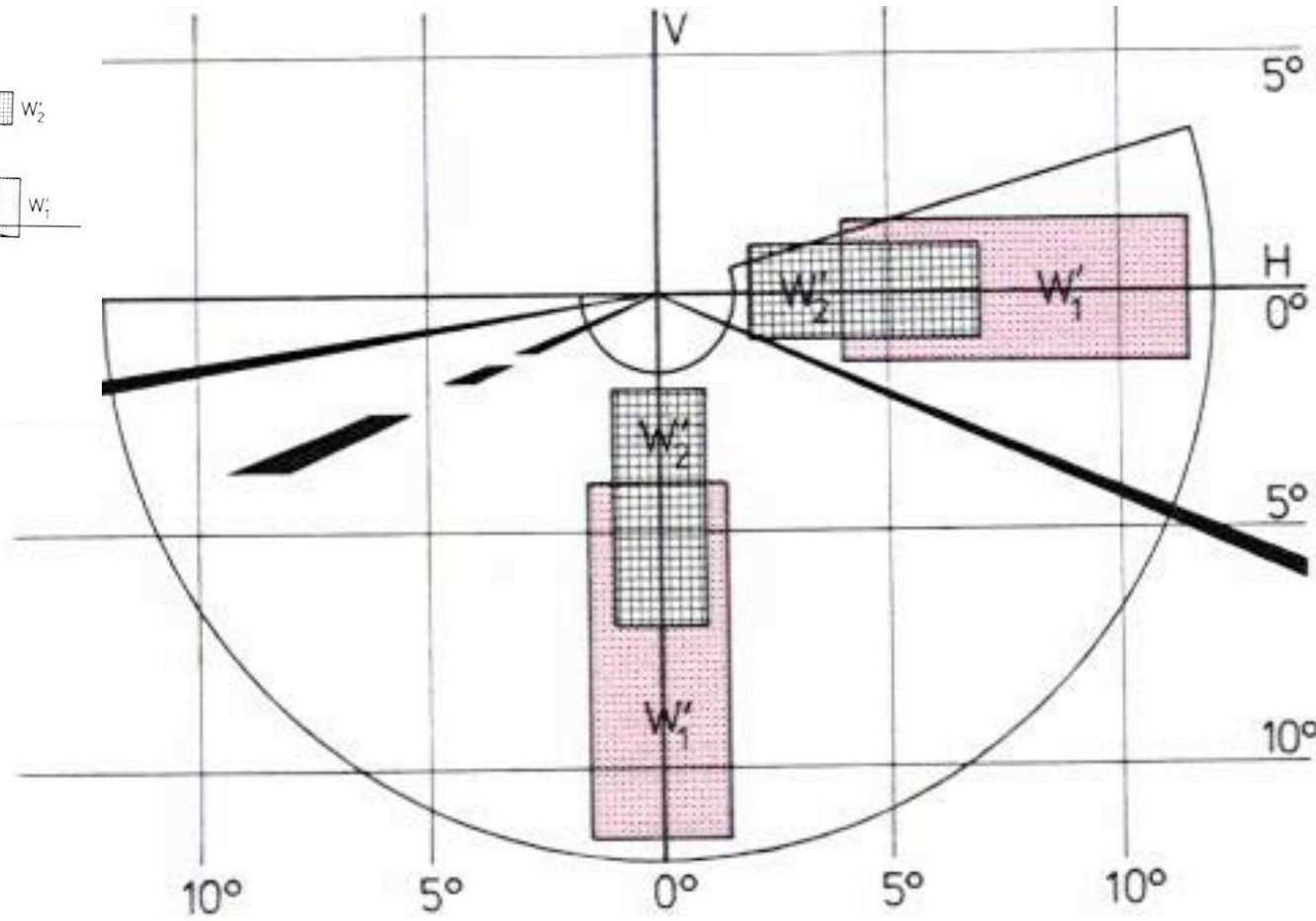
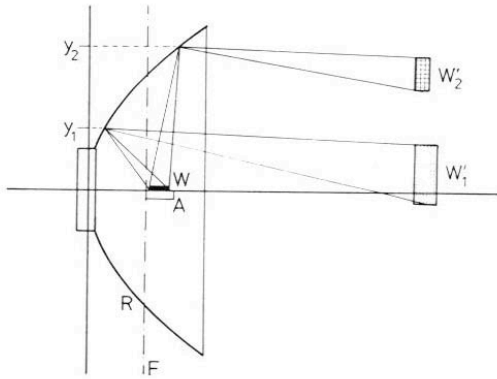
- W: Wendel
- W': Wendelabbild
- F: Brennpunkt
- R: Reflektor

[Aus: Handbuch der Beleuchtung]

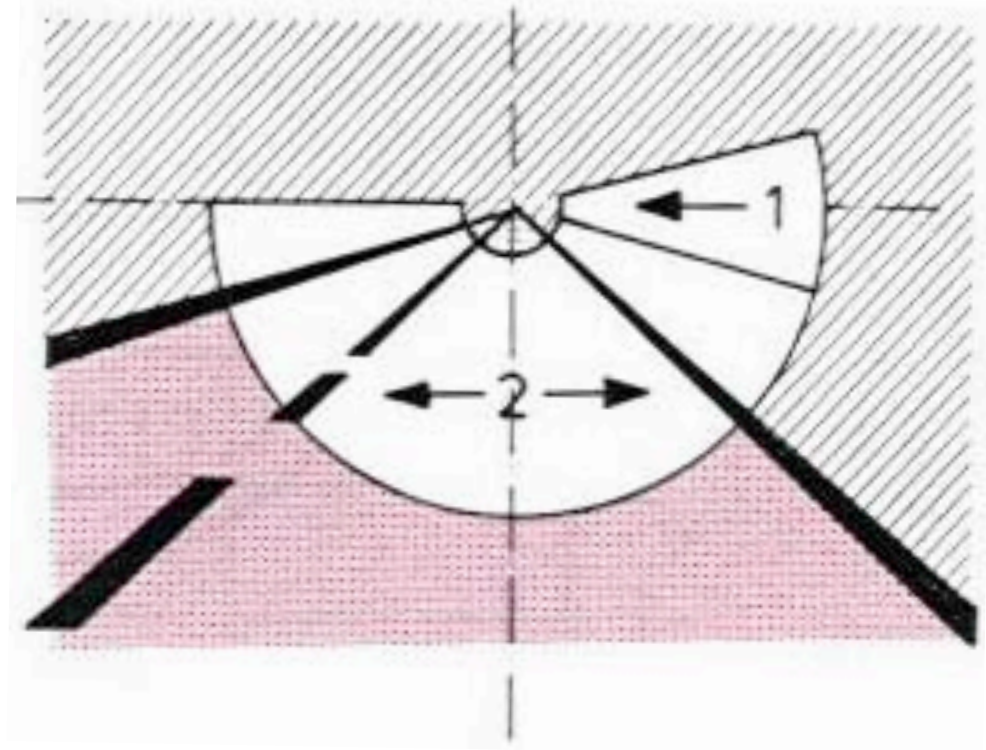
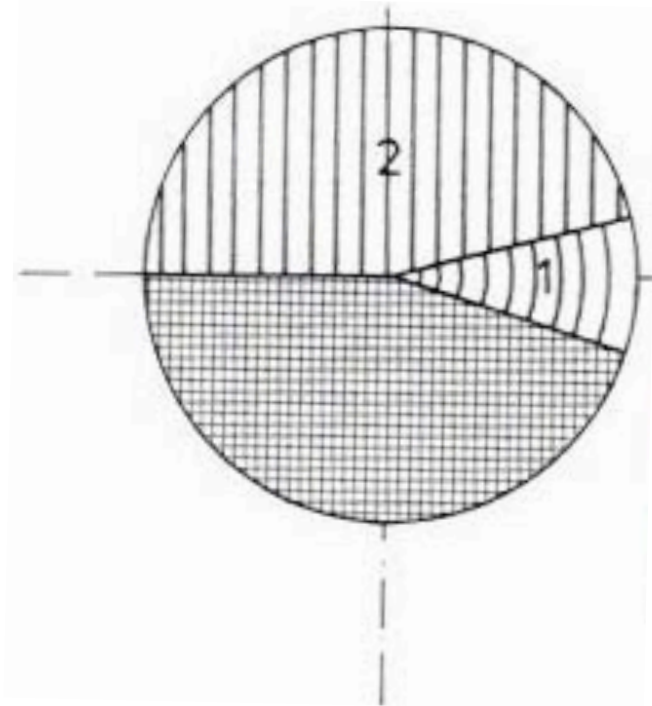


- W: Wendel
- W': Wendelabbild
- F: Brennpunkt
- R: Reflektor
- A: Abdeckkappe

[Aus: Handbuch der Beleuchtung]

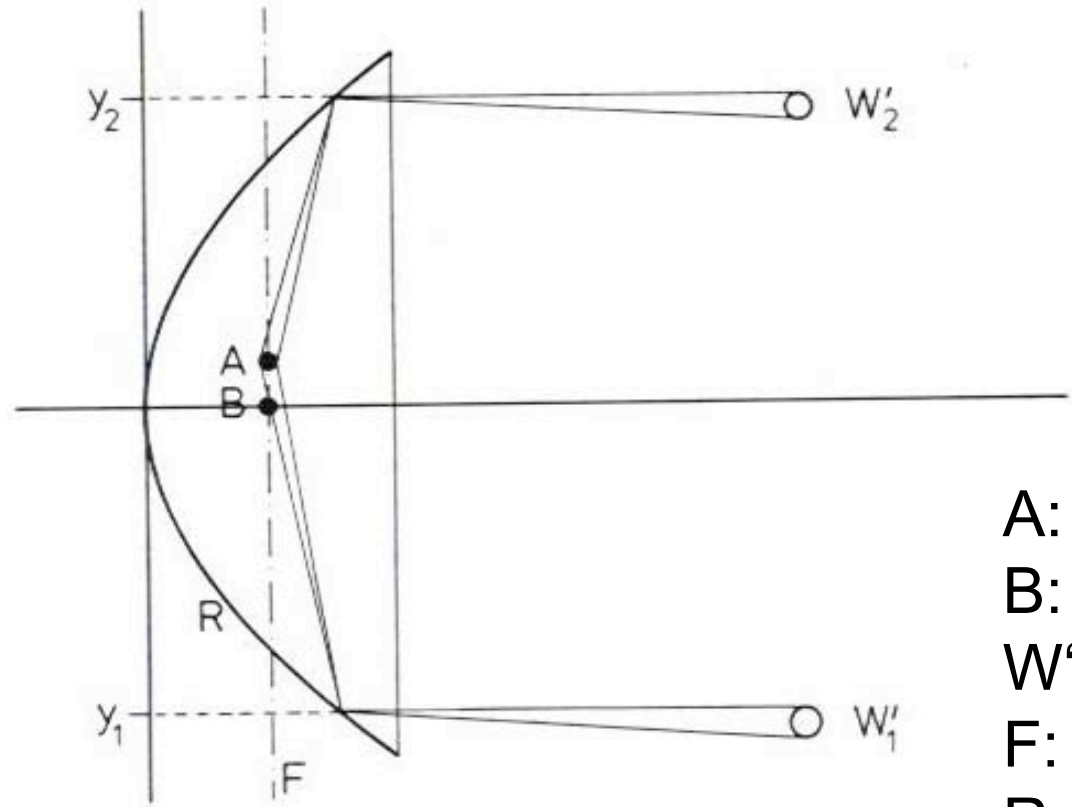


[Aus: Handbuch der Beleuchtung]



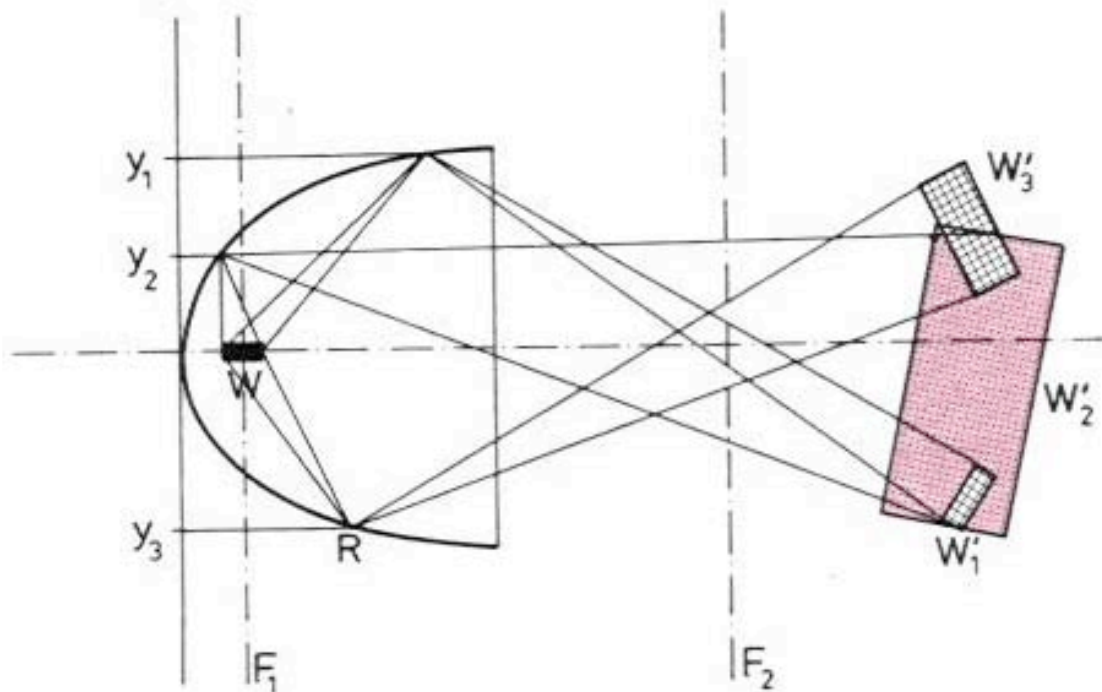
- 1: brechende Optik
- 2: streuende Optik

[Aus: Handbuch der Beleuchtung]



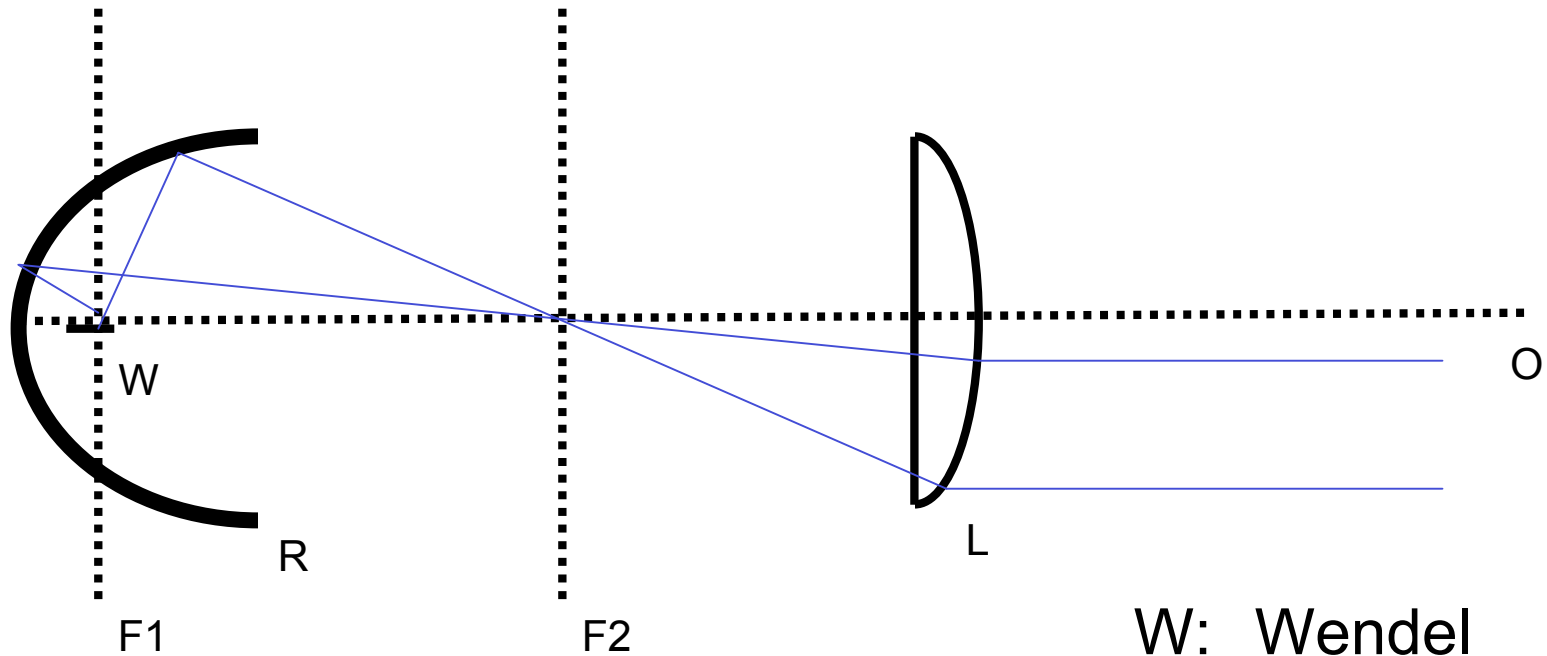
- A: Wendel Abblendlicht
- B: Wendel Fernlicht
- W': Wendelabbild
- F: Brennpunkt
- R: Reflektor

[Aus: Handbuch der Beleuchtung]



- W: Wendel
- W': Wendelabbild
- F: Brennpunkte
- R: Reflektor

[Aus: Handbuch der Beleuchtung]



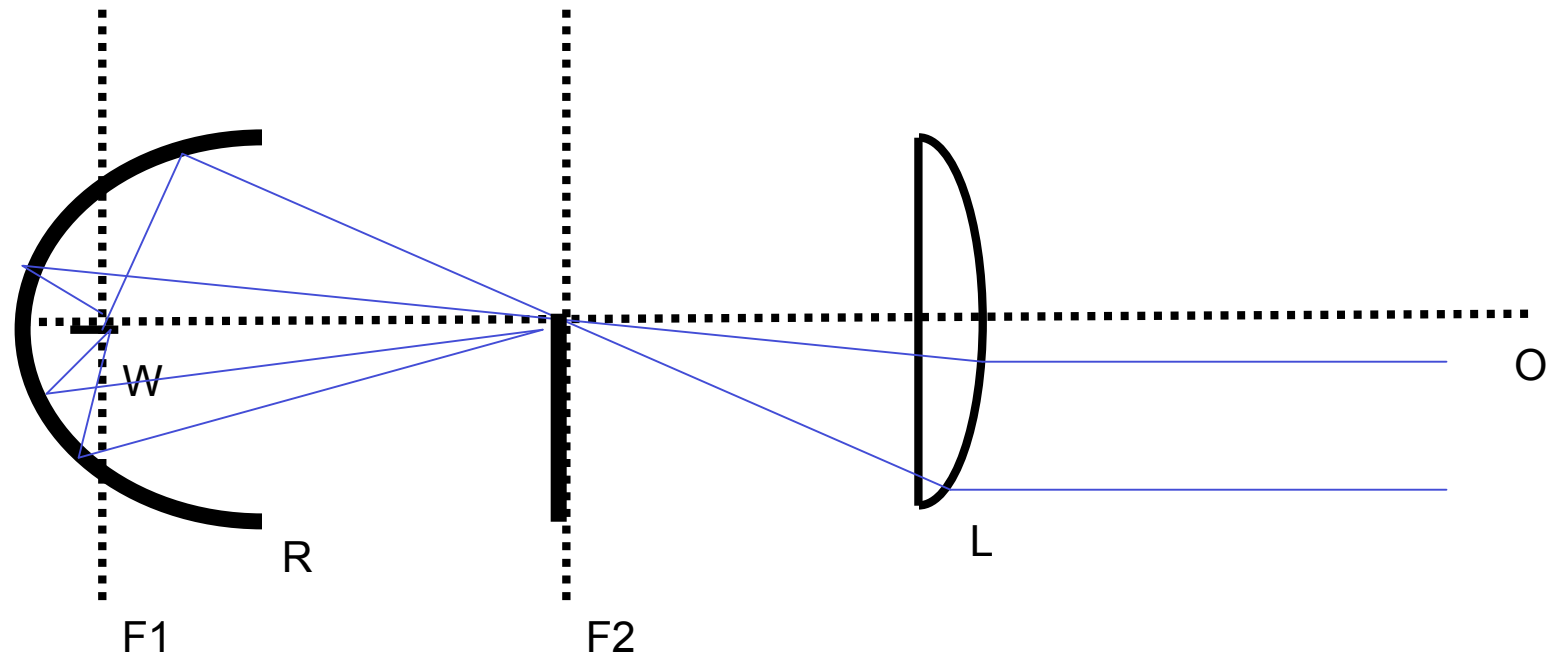
- W: Wendel
- W': Wendelabbild
- F: Brennpunkte
- R: Reflektor
- L: Linse
- O: optische Achse

Vorteile:

- Rechts-Links-Verkehr Umschaltung
- Fern- und Abblendlicht mit einer Lichtquelle
- Verschiedene Lichtverteilungen

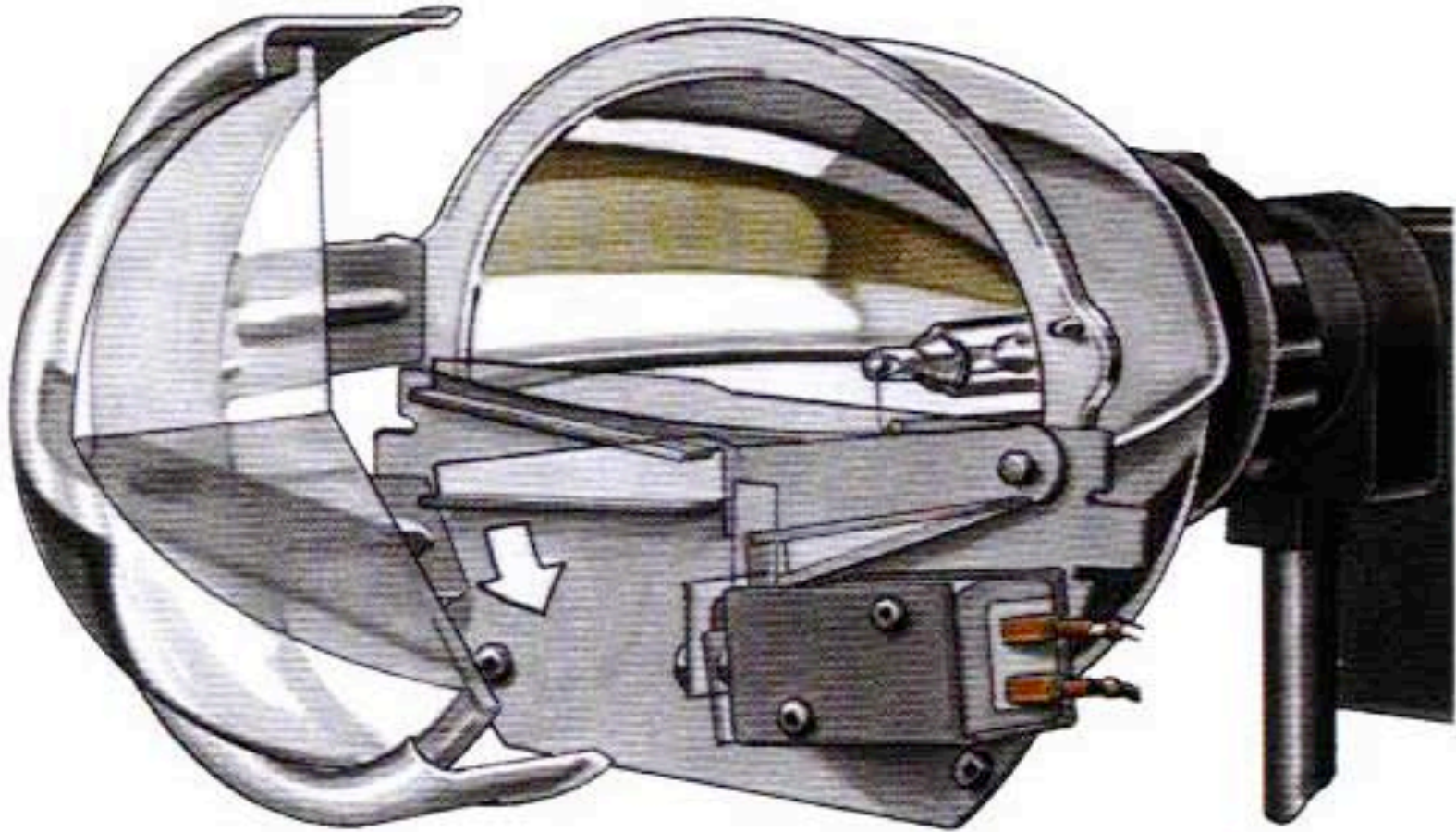
Nachteile:

- Lichtstromverlust
- Mechanik
- Gewicht

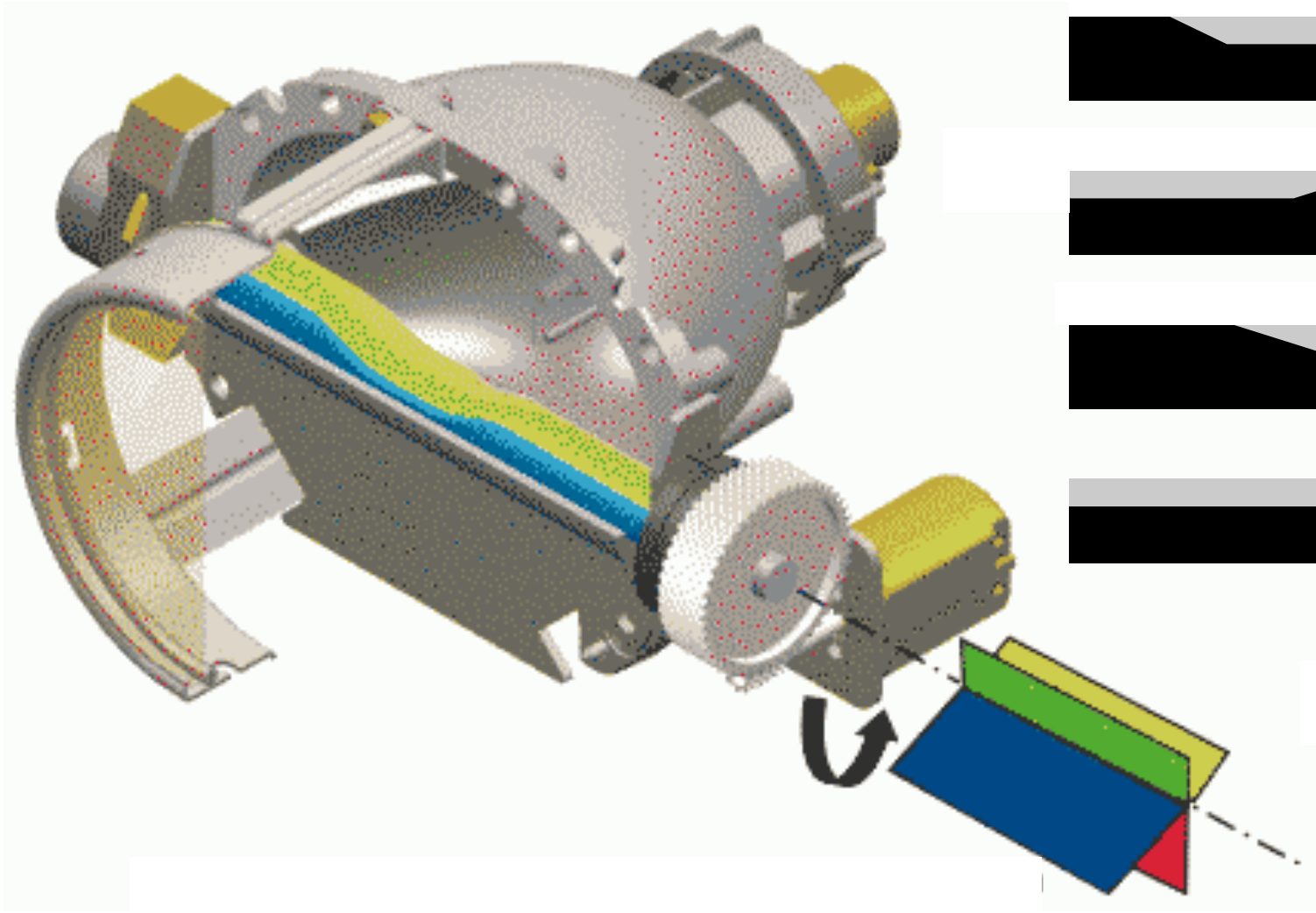


- | | | |
|-----|--------------|-------------------|
| | | R: Reflektor |
| W: | Wendel | L: Linse |
| W': | Wendelabbild | O: optische Achse |
| F: | Brennpunkte | B: Blende |

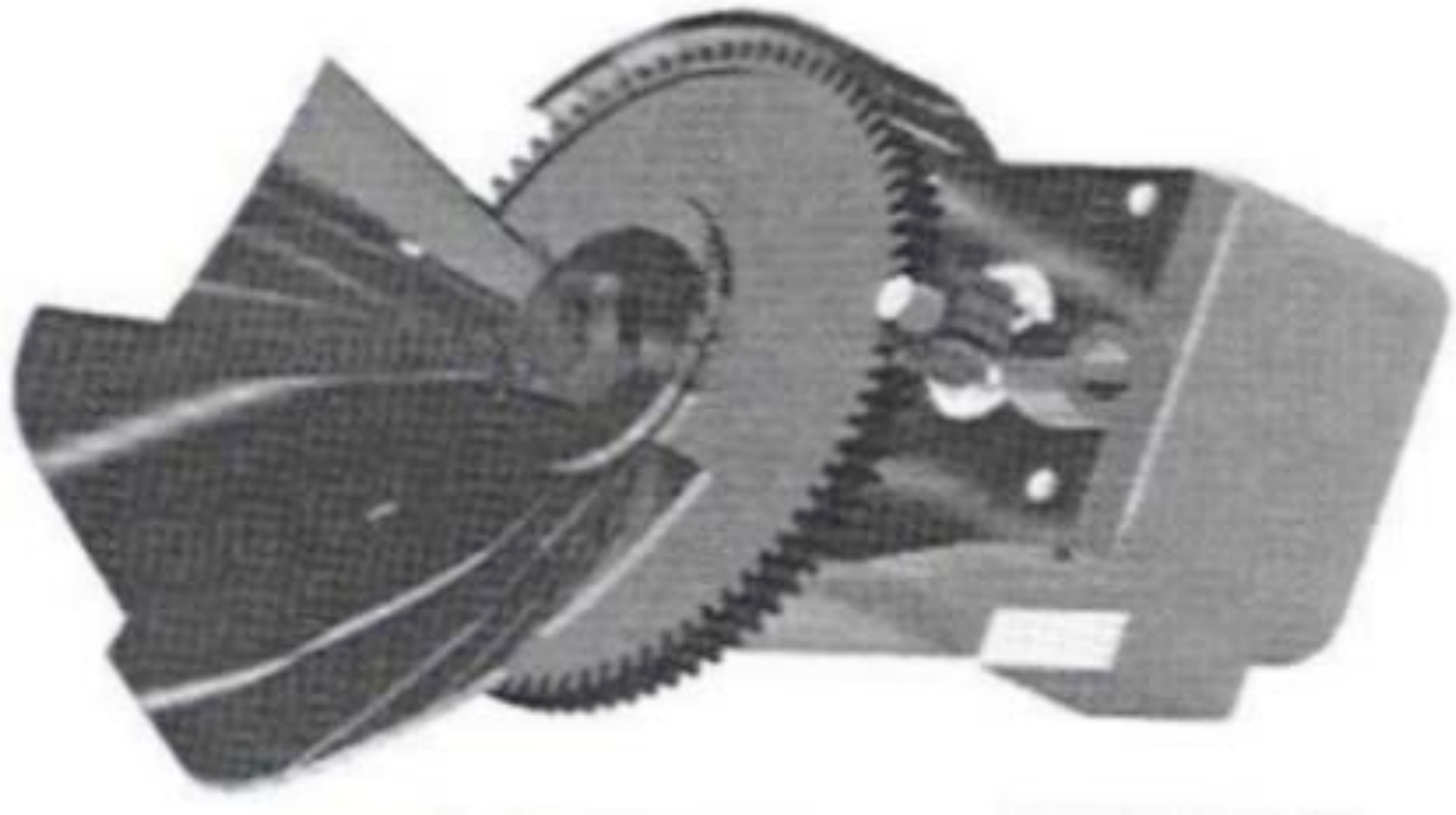
Beispiel eines Projektionsscheinwerfers



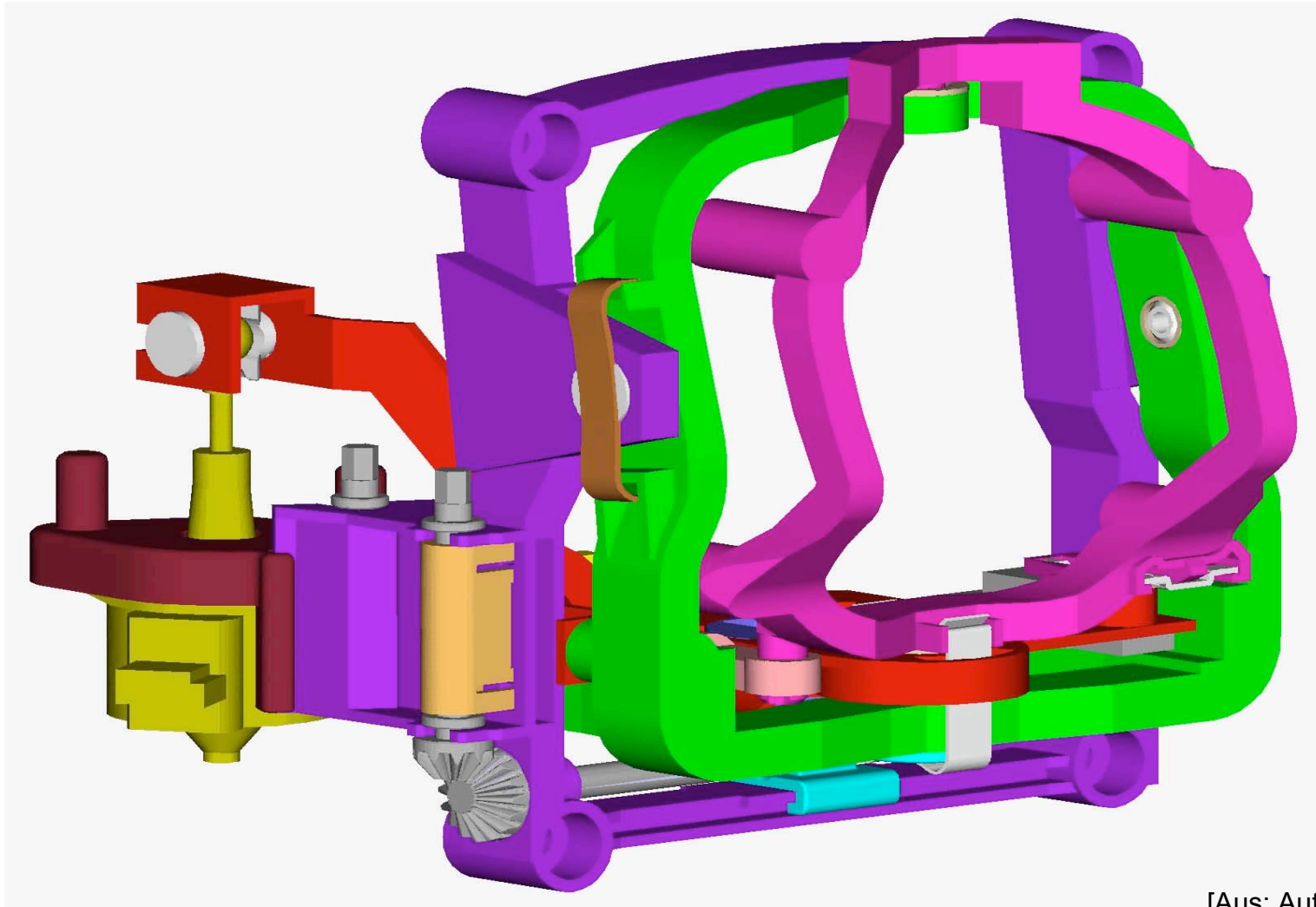
[Aus: Hella, Research & Development Review 1997]



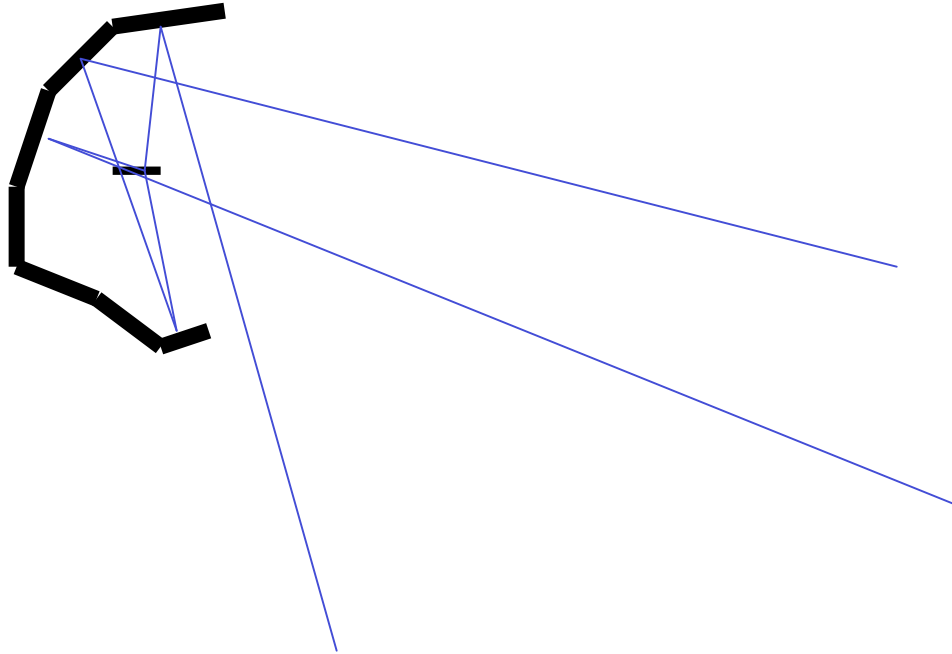
[Aus: Hella]



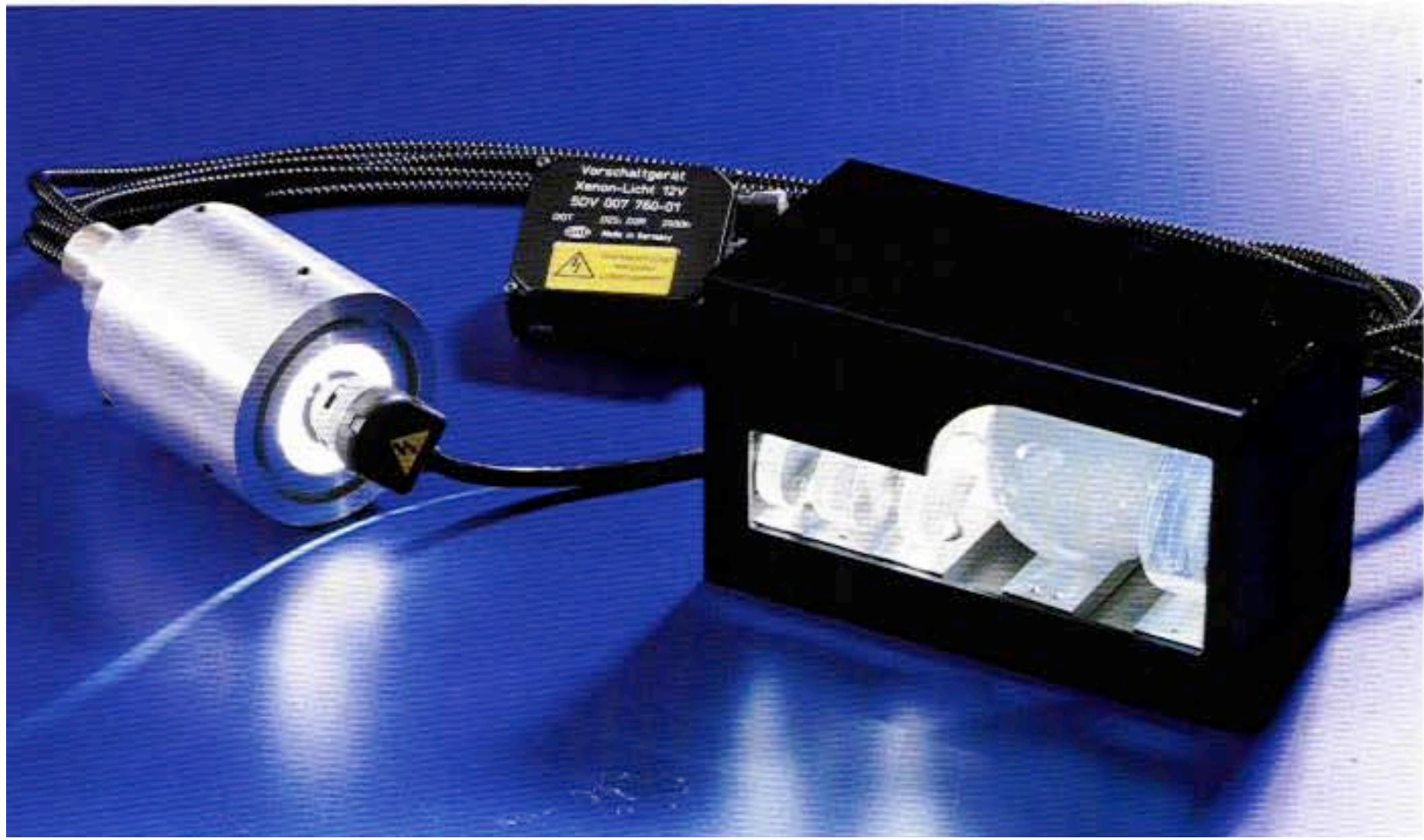
[Aus: Valeo]



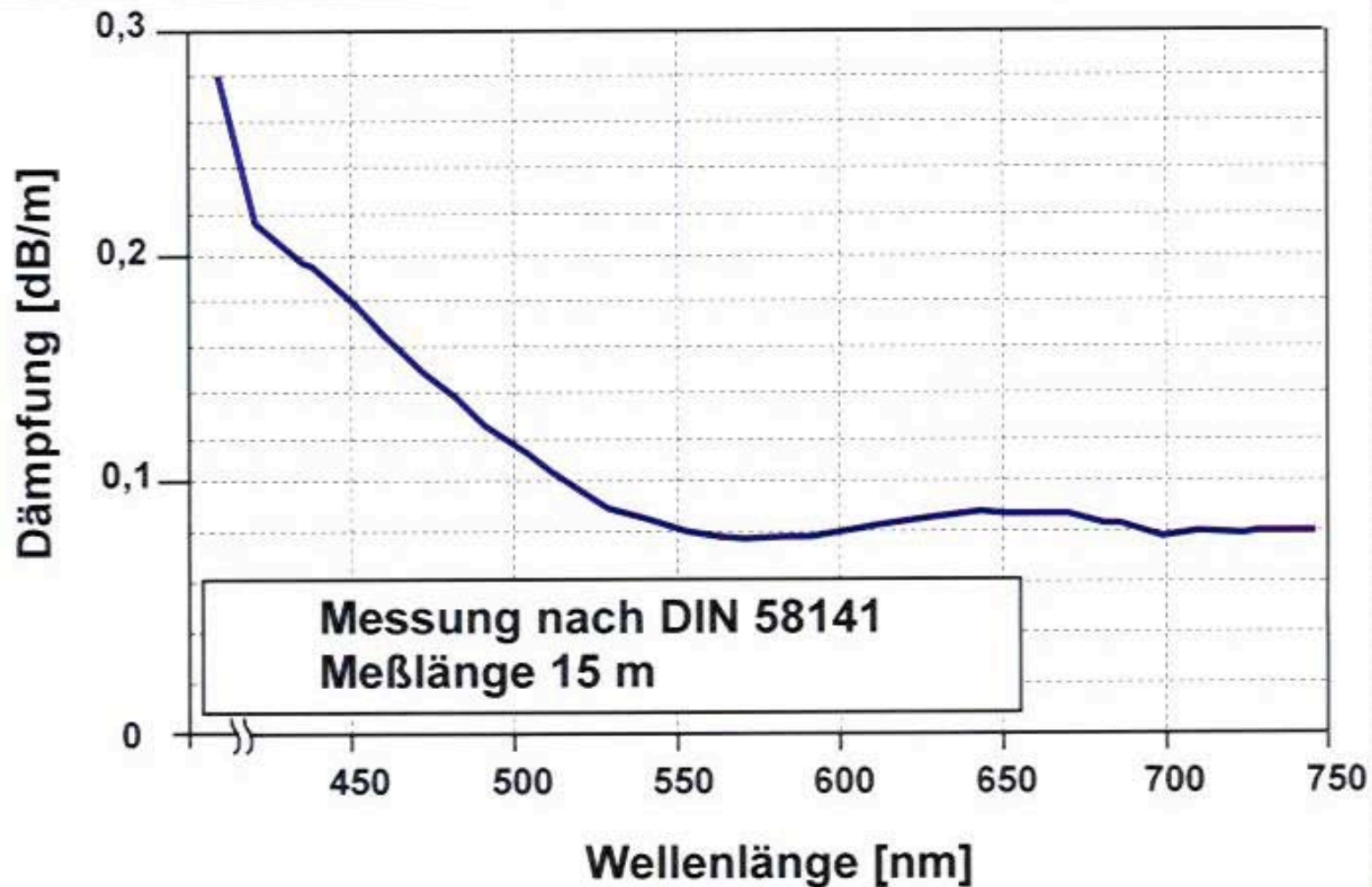
[Aus: Automotive Lighting]



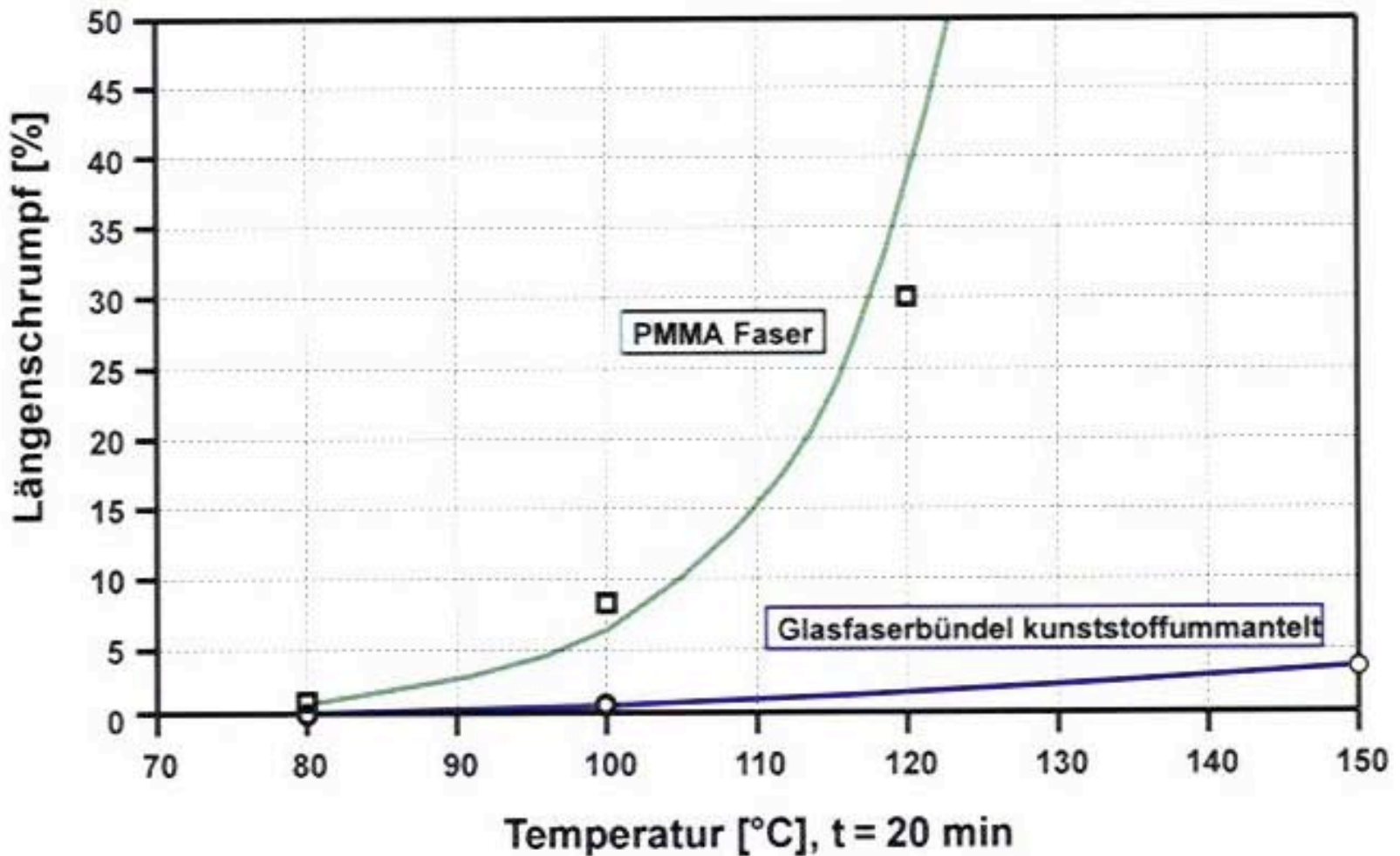
Hoher Wirkungsgrad: Alles Licht kann genutzt werden
Klarglasoptik



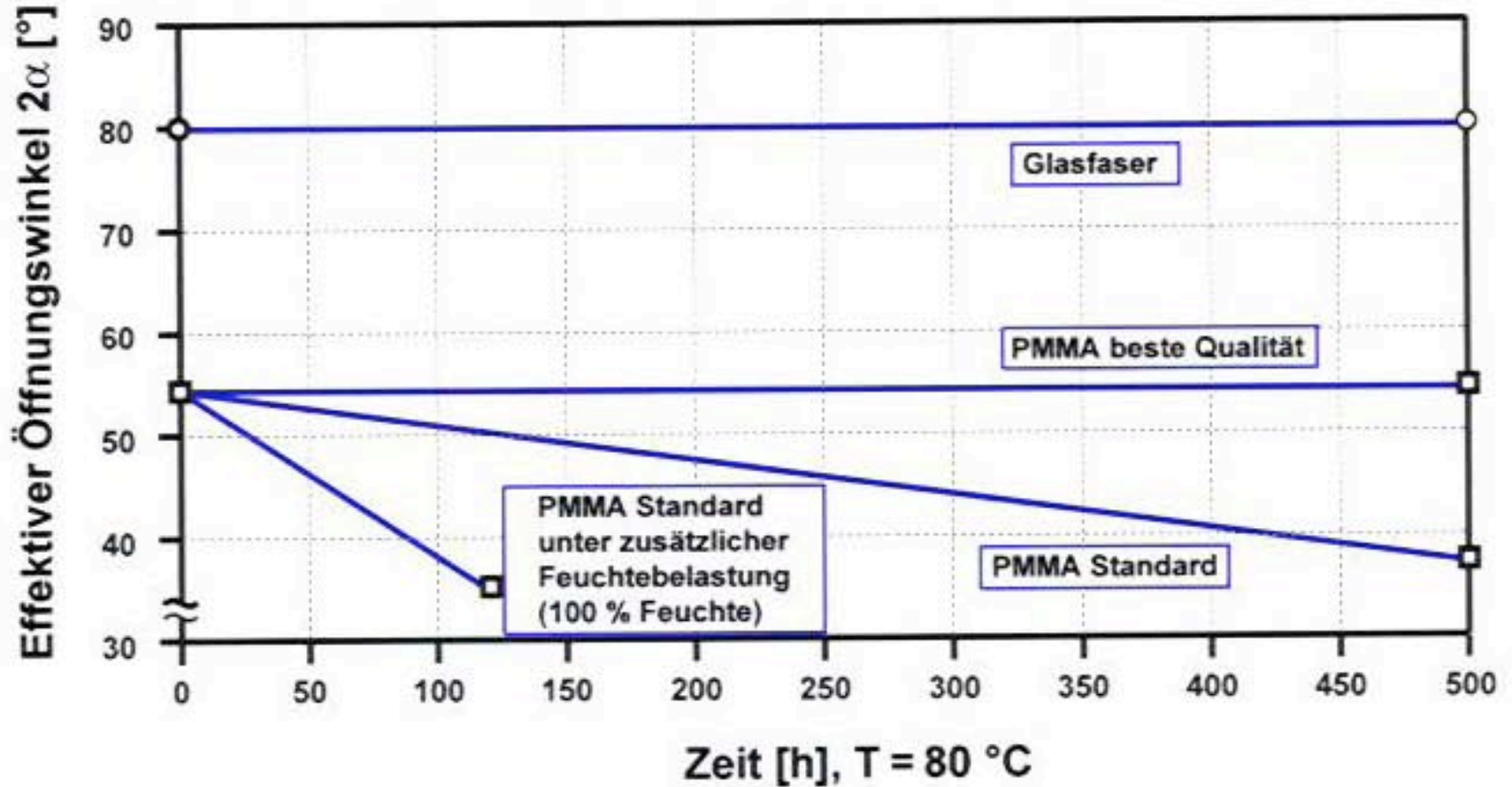
[Aus: Hella, Research & Development Review 1997]



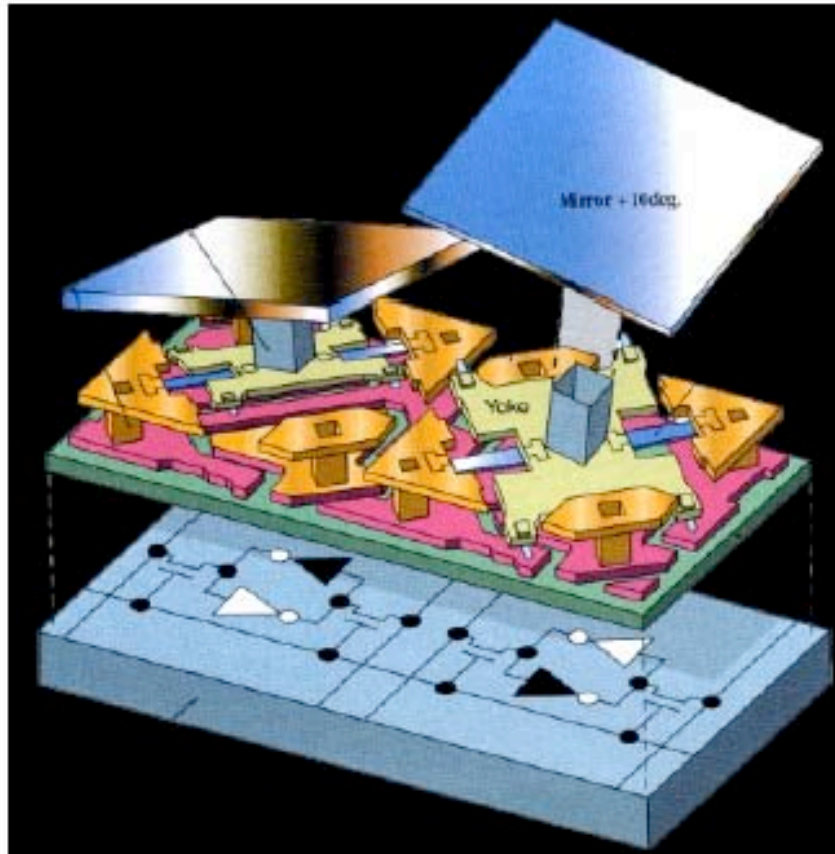
[Aus: Hella, Research & Development Review 1997]



[Aus: Hella, Research & Development Review 1997]



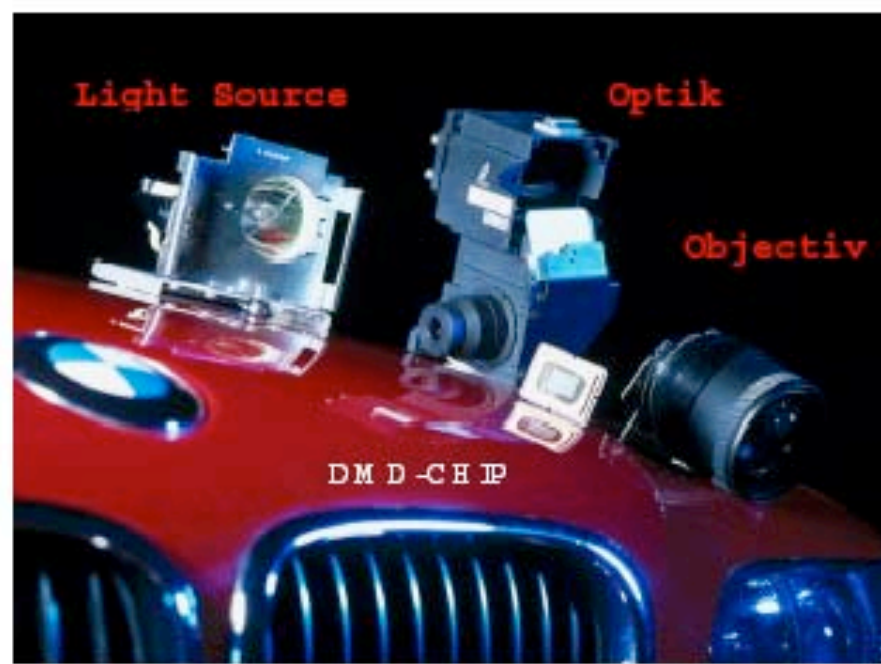
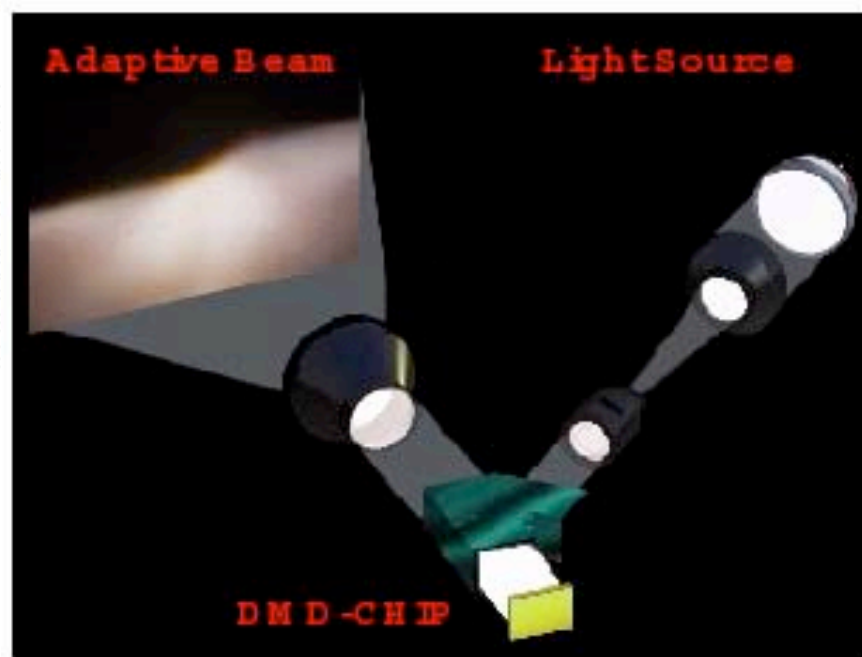
[Aus: Hella, Research & Development Review 1997]



Picture 2: DMD Chip with electronic layout, 2 mirrors in possible positions (TI)



Picture 3: TI DMD Chip with 800 x 600 mirrors 16 μ m x 16 μ m



Picture 4: Principle optic configuration of Pixel Light

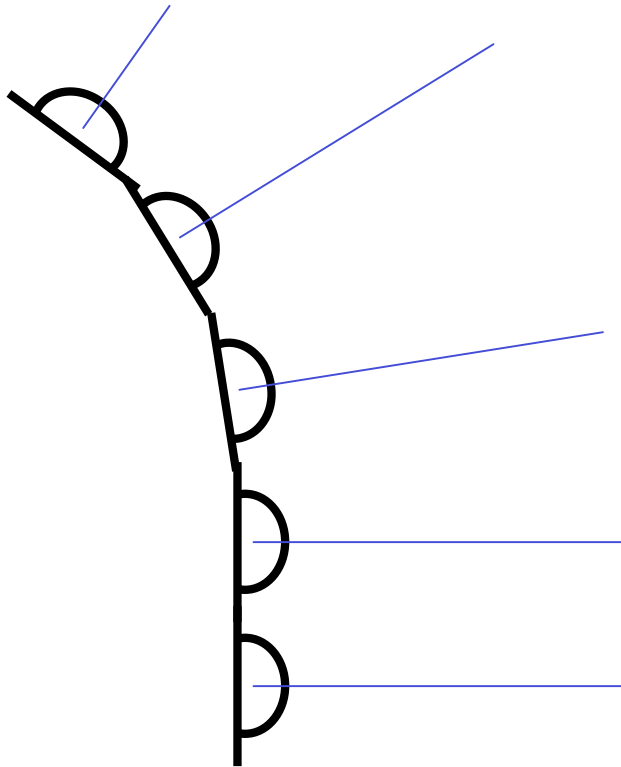
Picture 5: Hardware components of Pixel Light Projector



Picture 6: information display



Picture 7: Selective illumination of objects e.g.



Bezeichnungen:

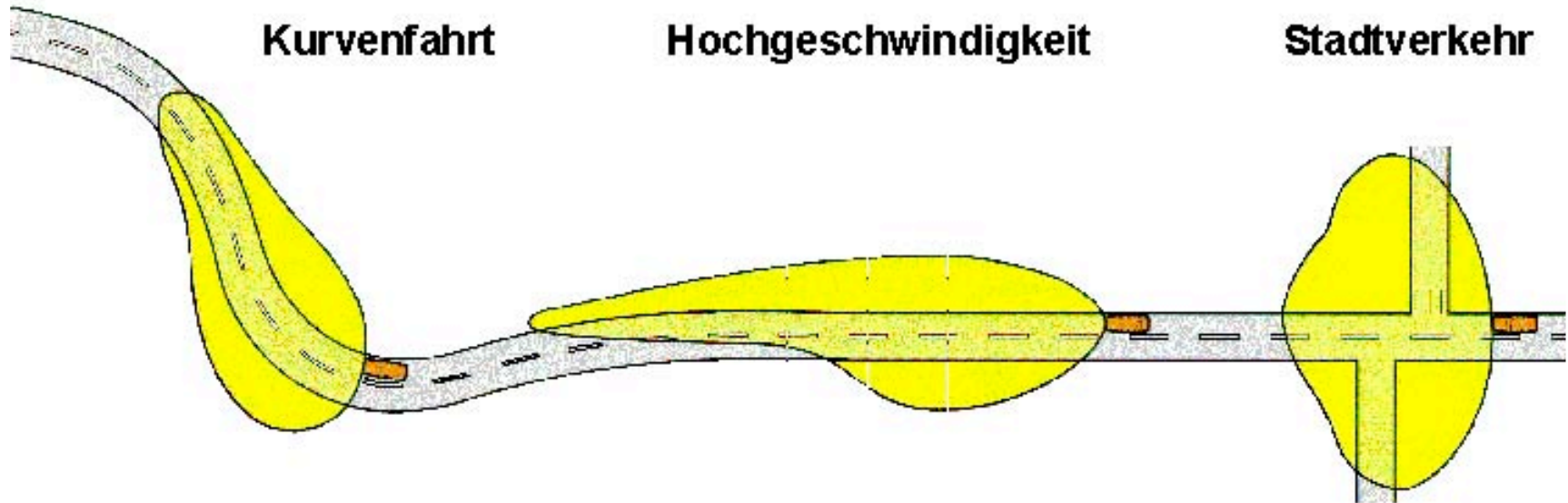
Voxel-Light

Matrix Beam

eine LED pro Raumwinkelsegment

jede LED individuell ansteuerbar

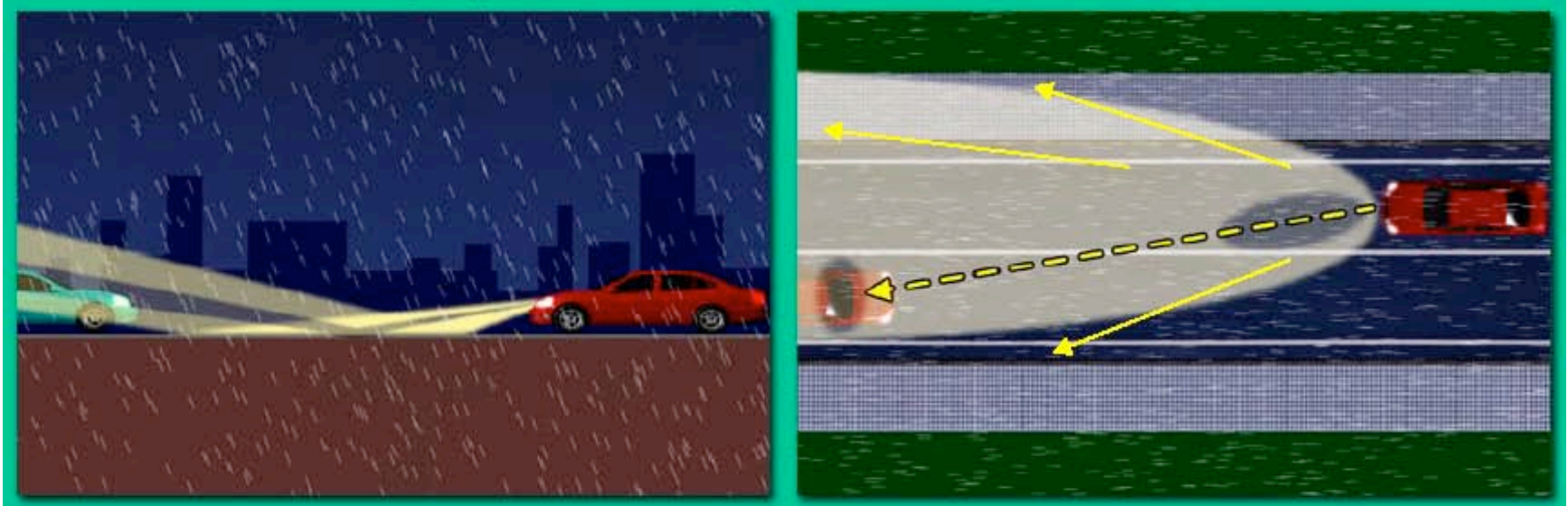




Bezeichnungen:

Advanced Front Lighting System

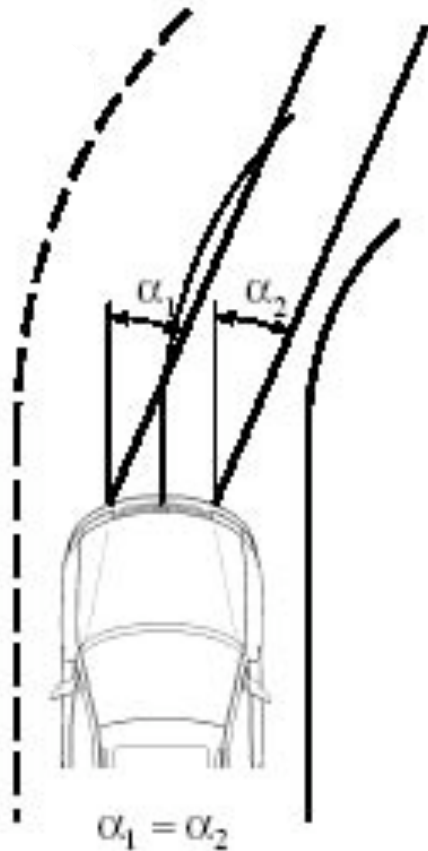
Intelligent Light



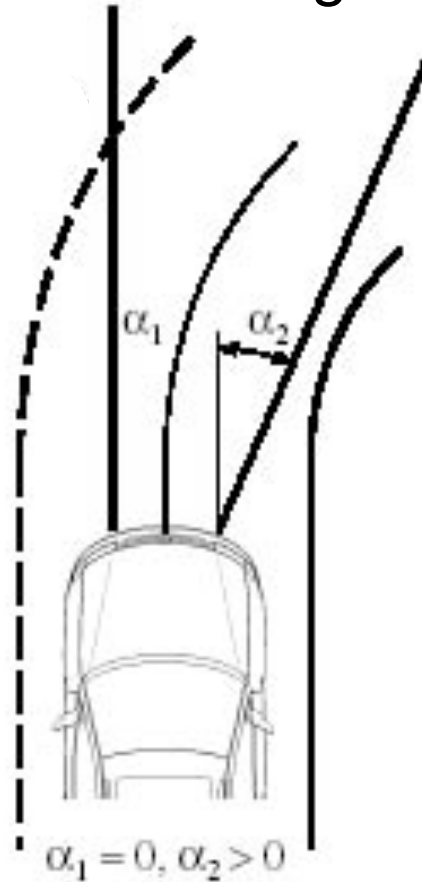
[Aus: AFS Task Force]

Schwenkstrategien:

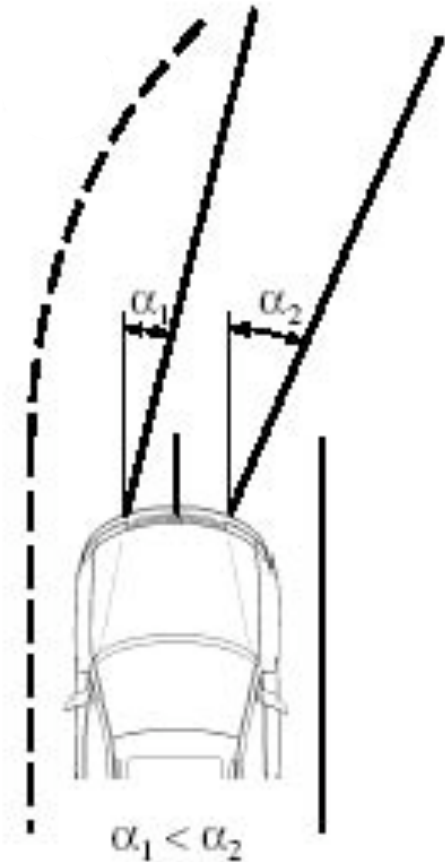
Parallel



Einseitig



Divergent







Aus: Hella, Lukas Schwenkschuster



Bilder: IAA 2003



Bilder: IAA 2003

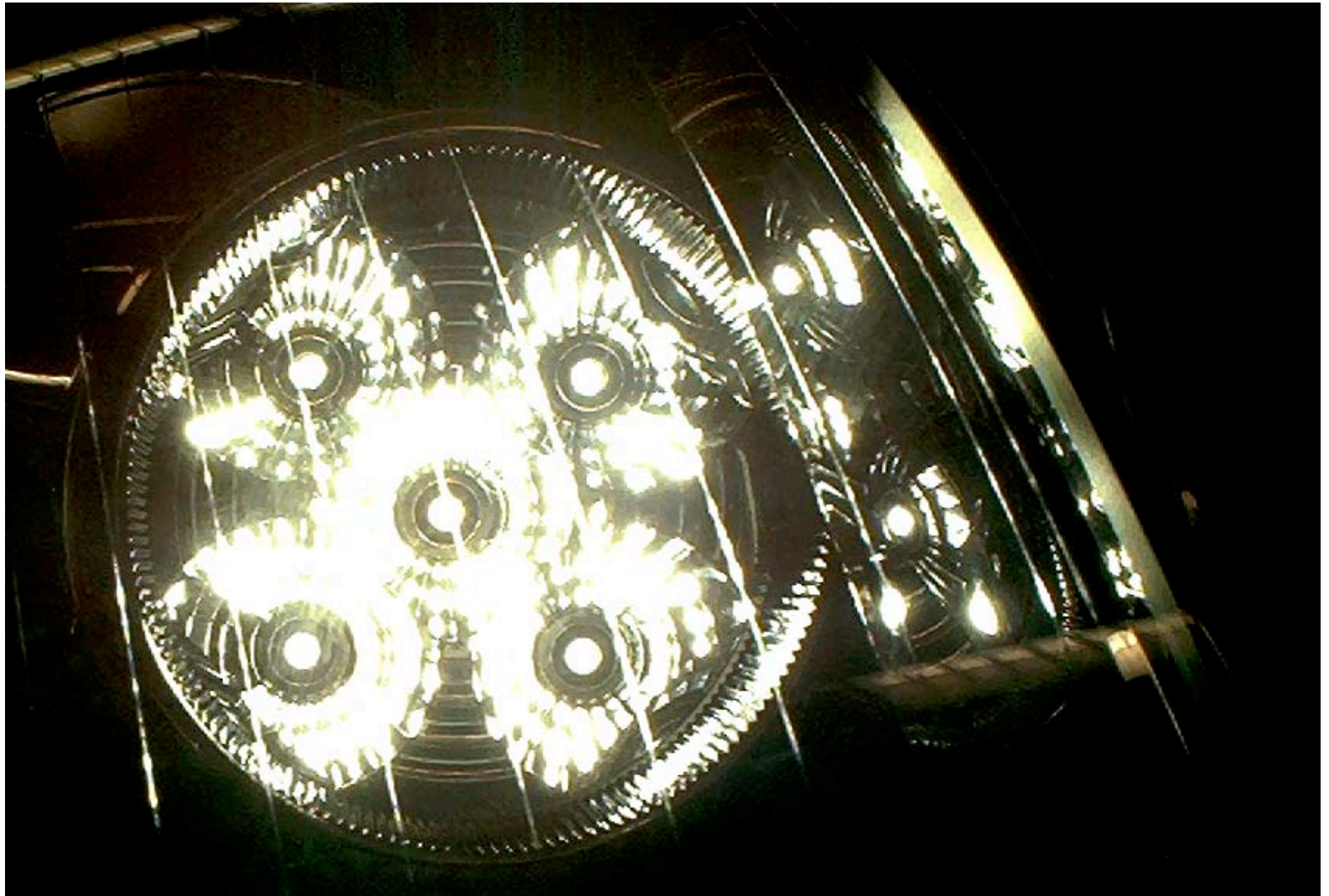












Licht und Beleuchtung, Hans-Jürgen Hentschel,
Hüthig Buch Verlag GmbH, 2002

Handbuch der Beleuchtung, Horst Lange, ecomed Verlagsgesellschaft,
5. Auflage, 1992

Grundlagen der Lichttechnik, Siegfried Kokoschka,
<http://www.lti.uni-karlsruhe.de>, Karlsruhe 2003

Grundlagen der Lichttechnik aus fahrzeugtechnischer Sicht,
Karsten Klinger, <http://www.lti.uni-karlsruhe.de>, Karlsruhe 2003

Vorlesungsunterlagen zu „Automobile Licht- und Displaytechnik“
<http://www.lti.uni-karlsruhe.de>, Karlsruhe 2005

**Lichttechnik und optische Wahrnehmungssicherheit im
Straßenverkehr**, Eckert
Verlag Technik, 1993