

Optische Technologien im Automobil

von

Dr. Karl Manz

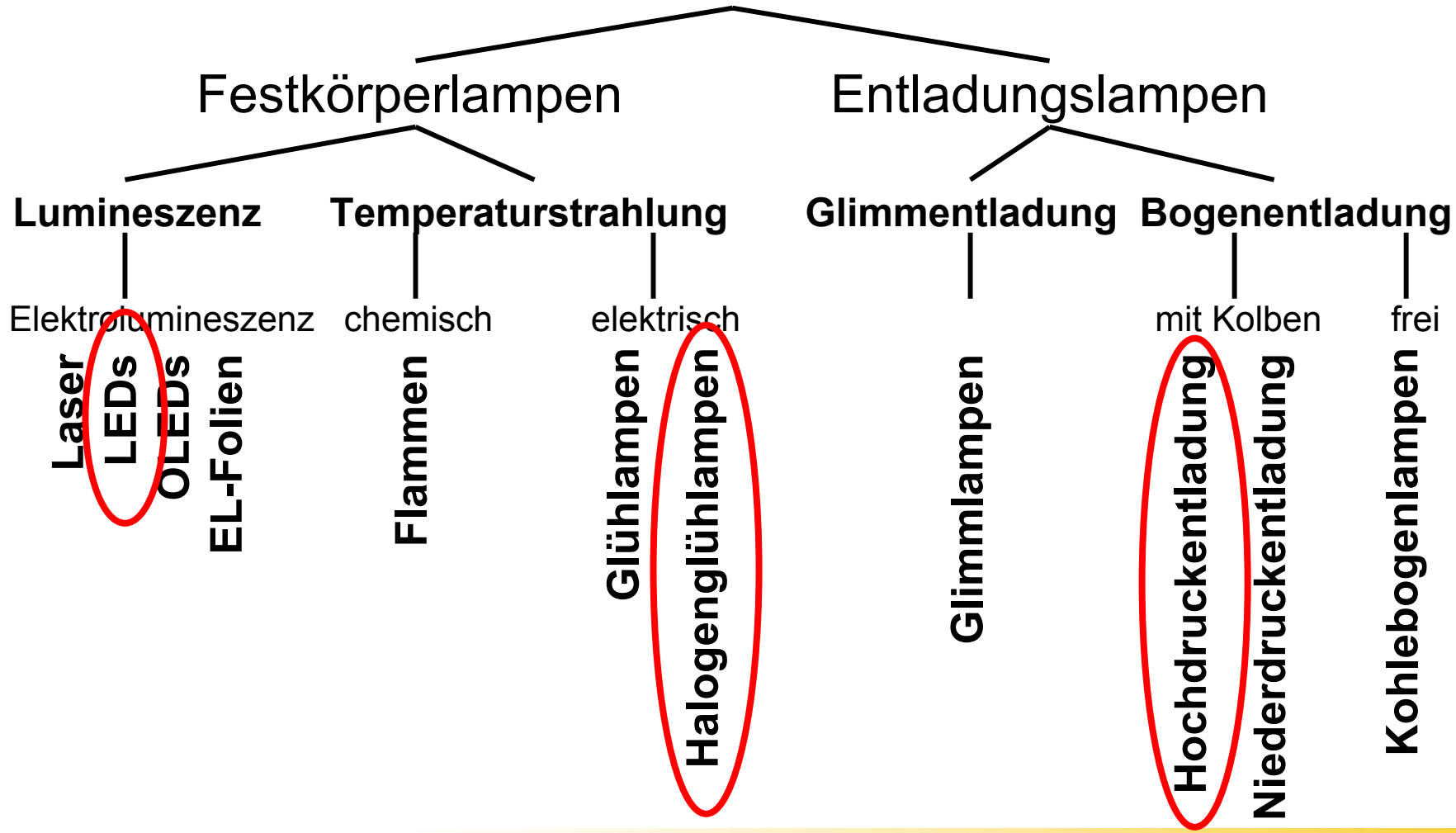
Dipl.-Ing. Karsten Klinger

Sommersemester 2005

Scheinwerfer-Design

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

Lichtquellen



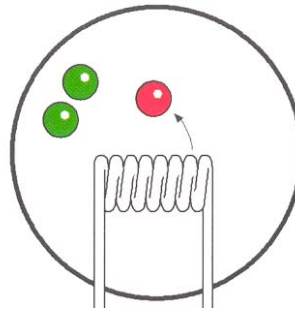
Halogenkreisprozess

- Längere Lebensdauer
- Höhere Lichtausbeute
- Kleinere Bauform

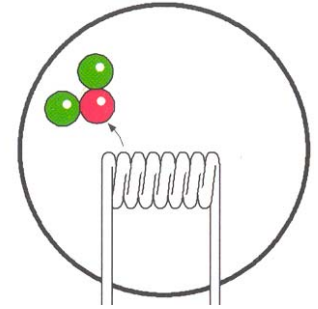
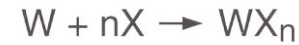
Wendeltemperatur ca. 3000 K
 Glastemperatur ca. 470 K

1

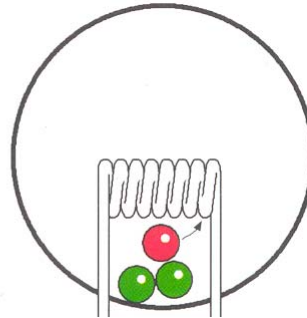
Wolfram (W)
 Halogen (X)



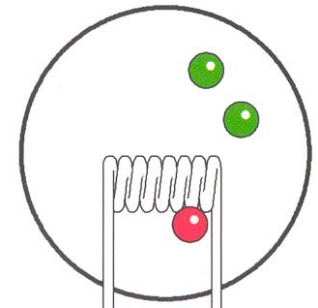
2



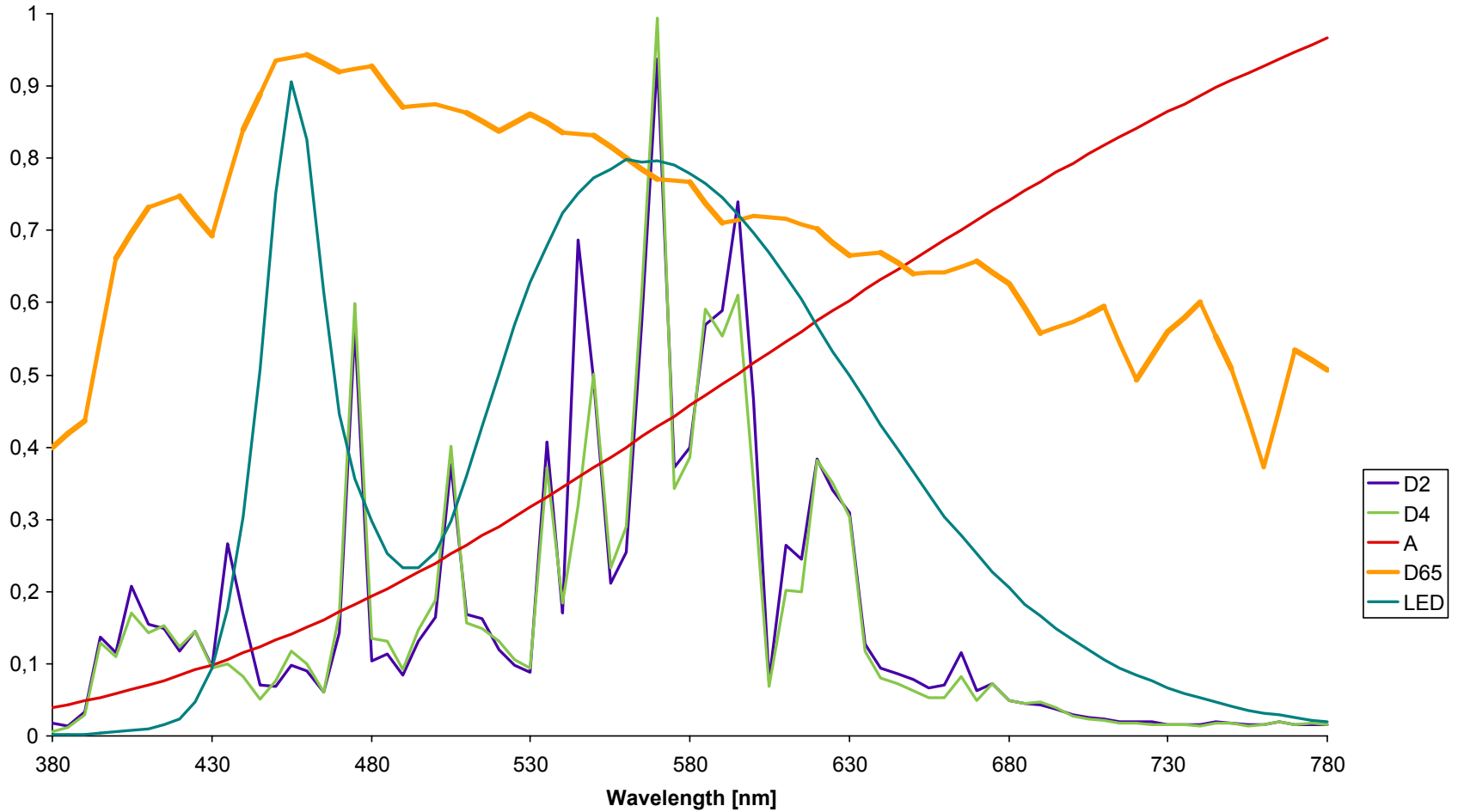
3



4



Spectral Distribution of Different Light Source

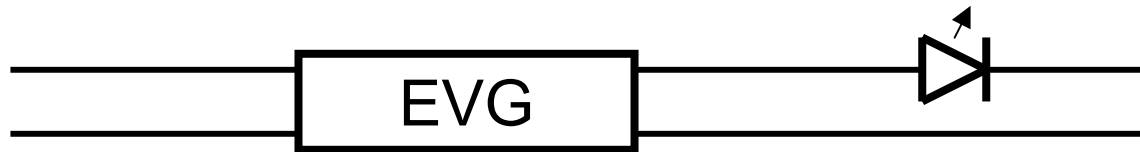


Luxeon kaltweis	5W	25,0 lm/W
Luxeon kaltweiss	3W bei 700mA	25,0 lm/W
Luxeon kaltweiss	1W	20,1 lm/W
Luxeon warmweiss	1W	16,7 lm/W
Nichia weiss	180mW	ca. 30,0 lm/W
Nichia warmweiss	100mW	ca. 10,0 lm/W
Osram weiss TOPLED	86mW	7,0 lm/W
GELcore weiss TL	60mW	24,6 lm/W

lm/w



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



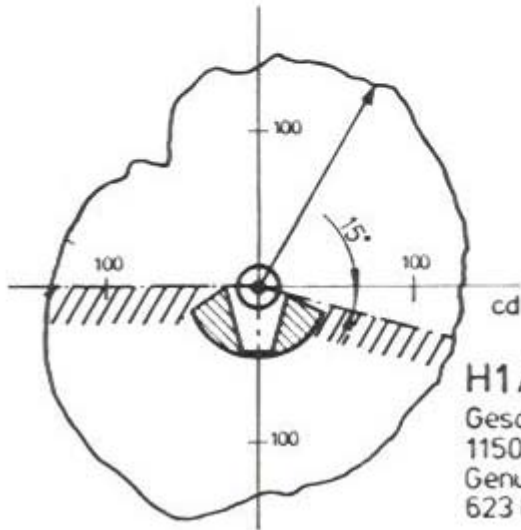
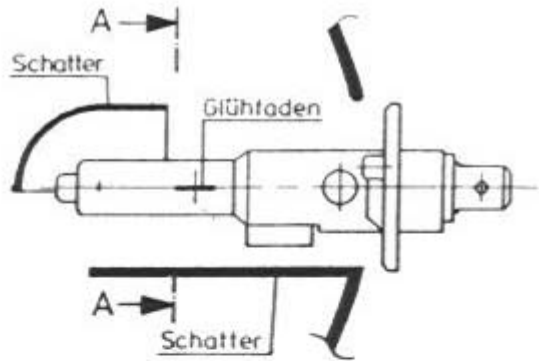
Luxeon kaltweiss 1W mit EVG 16,7 lm/W

lm/w

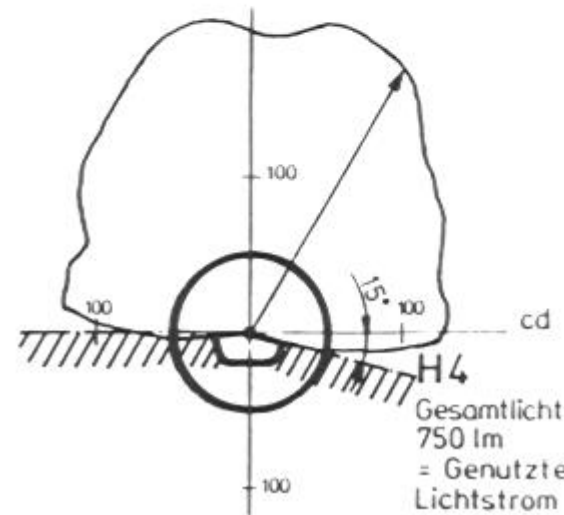
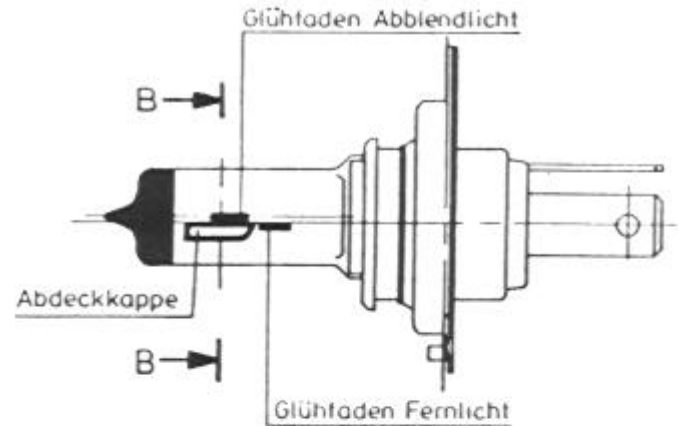
LTI Wirkungsgrade Halogenglühlampen

Lichttechnisches Institut

H1 A



H1A
 Gesamtlichtstrom :
 1150 lm
 Genutzter Lichtstrom
 623 lm



H4
 Gesamtlichtstrom
 750 lm
 = Genutzter
 Lichtstrom

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

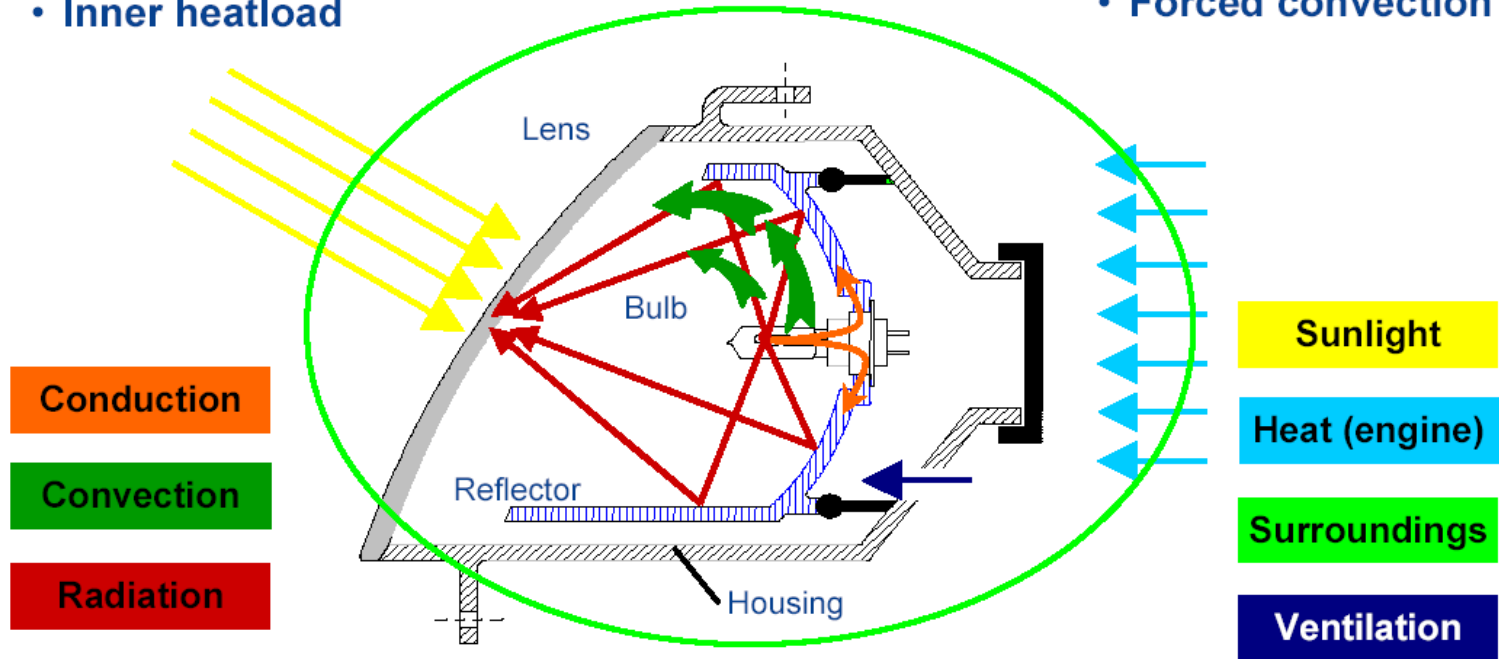
[Quellen: BMW, DaimlerChrysler, Harman Becker Automotive Systems, Hella, Lumileds]

Headlamp model of the thermal behaviour

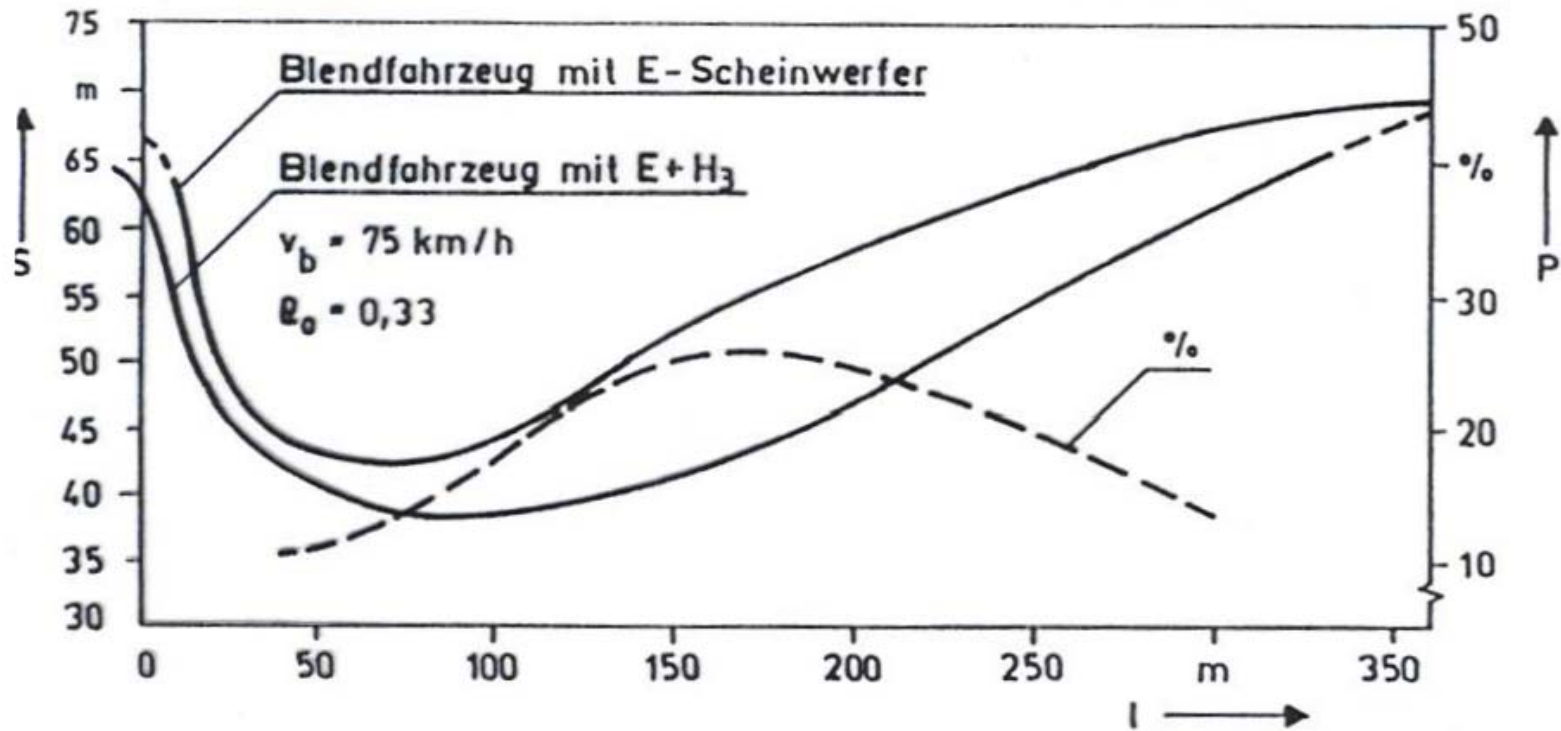
Heat up of the system by:

- Inner heatload

- Outer Heatload
- Forced convection



[Aus: L-LAB, Sascha Nolte]



S: Sichtweite

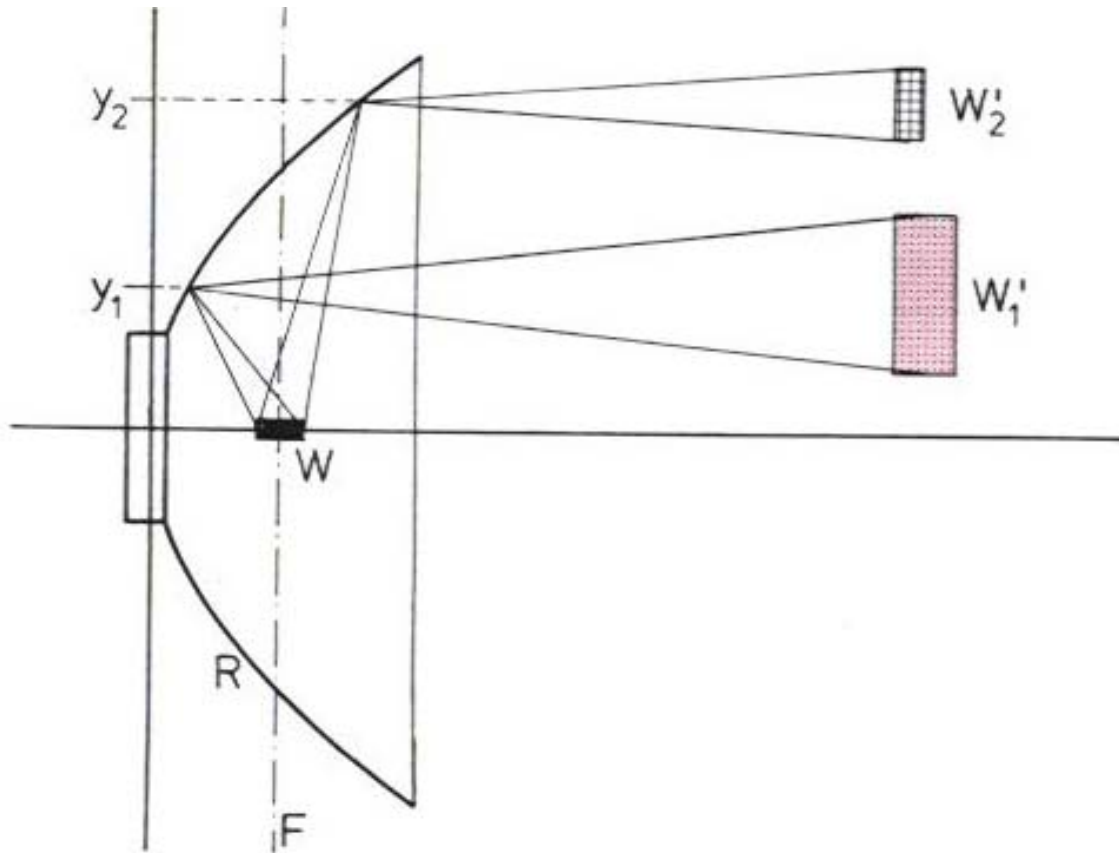
l: Begegnungsentfernung

Scheinwerfer: asymmetrisches Abblendlicht („E“)

Nebelscheinwerfer („H₃“)

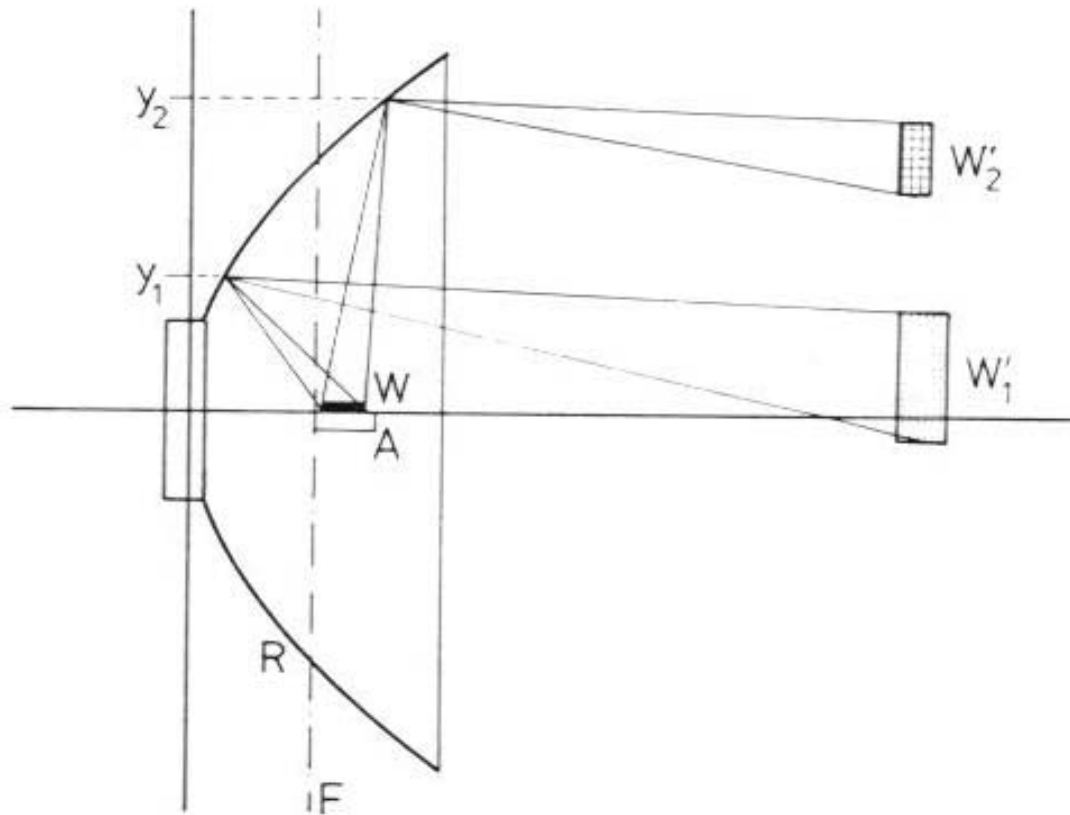
[Aus: Lichttechnik und optische Wahrnehmungssicherheit im Straßenverkehr, Eckert]

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



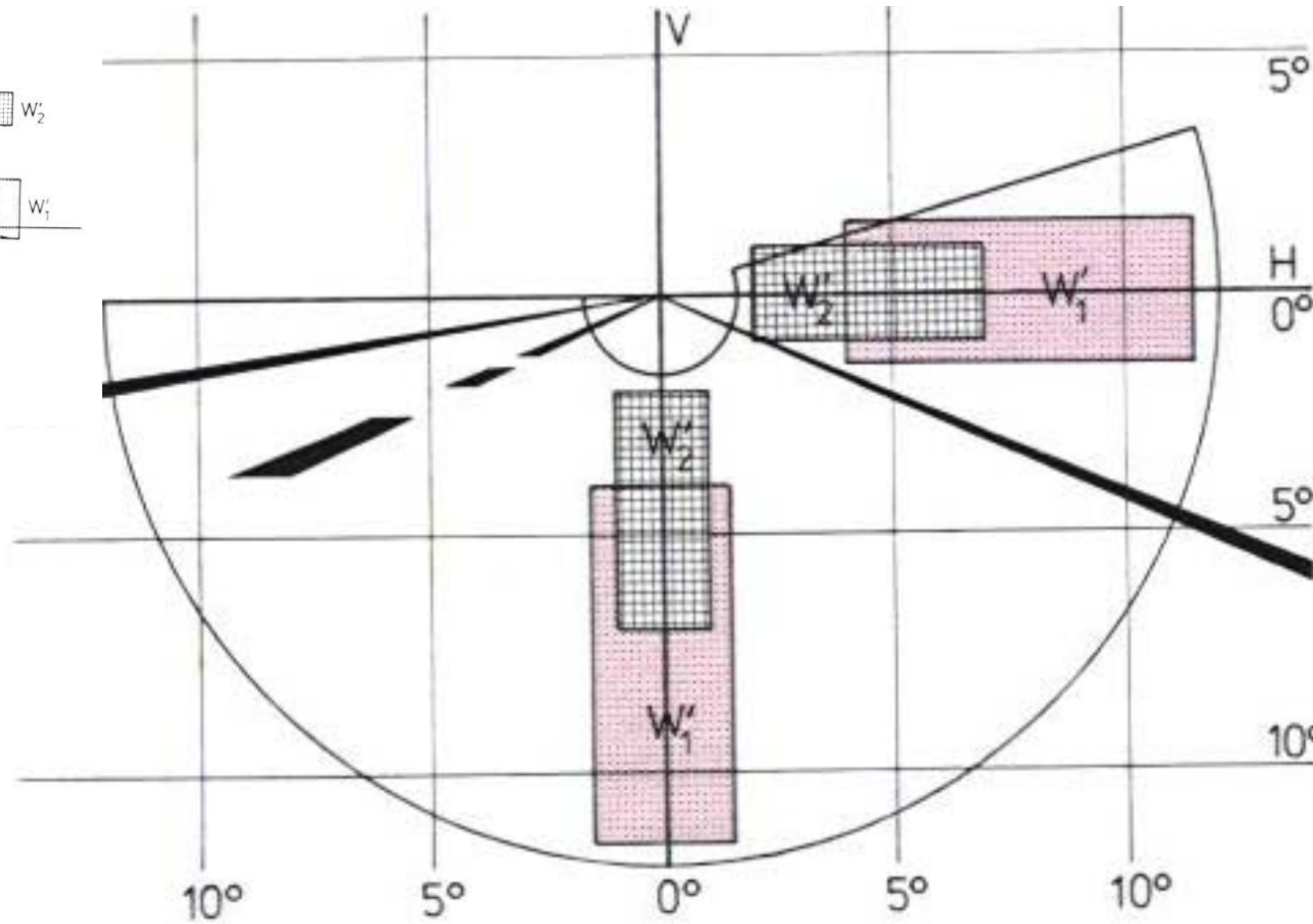
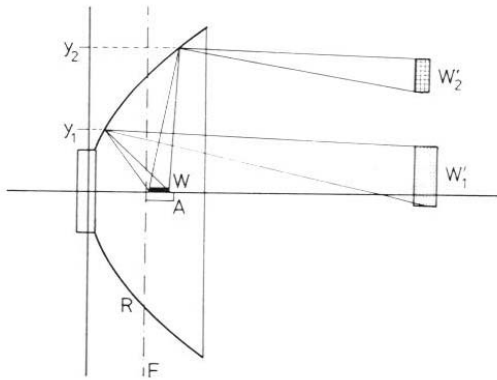
W: Wendel
W': Wendelabbild
F: Brennpunkt
R: Reflektor

[Aus: Handbuch der Beleuchtung]



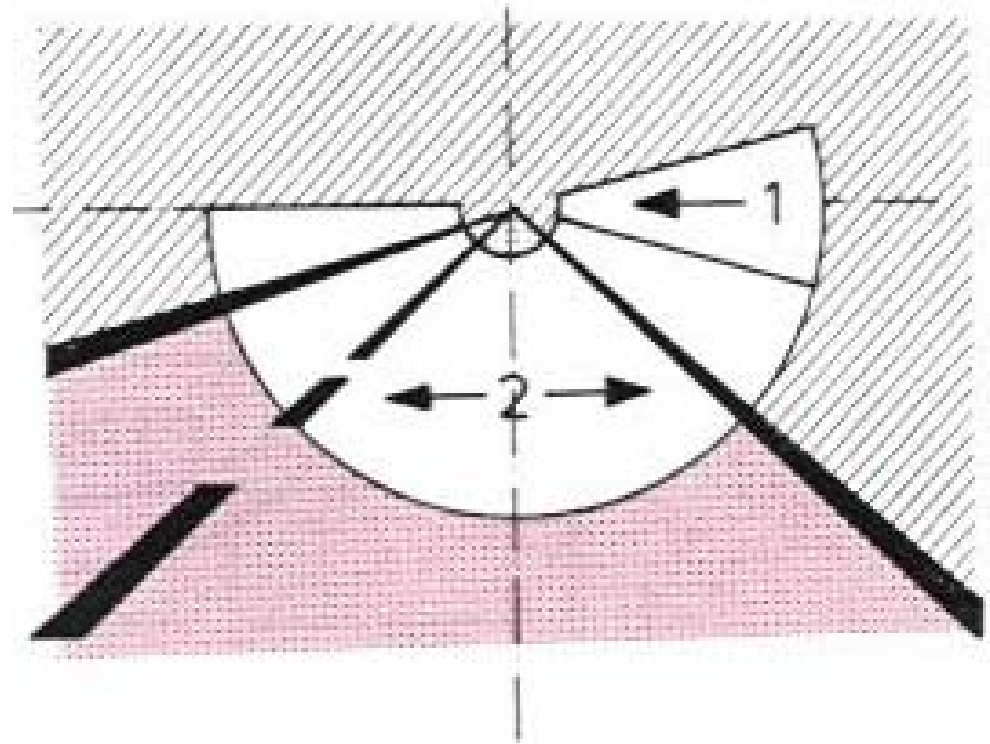
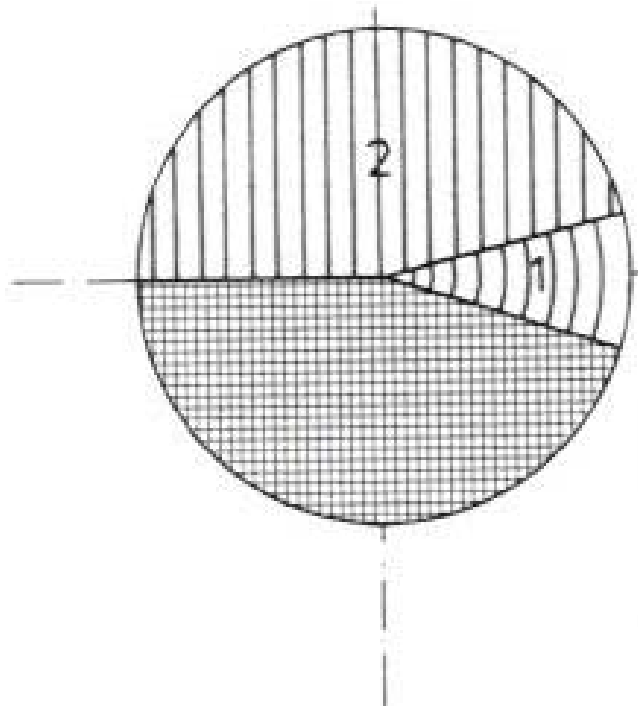
W: Wendel
W': Wendelabbild
F: Brennpunkt
R: Reflektor
A: Abdeckkappe

[Aus: Handbuch der Beleuchtung]



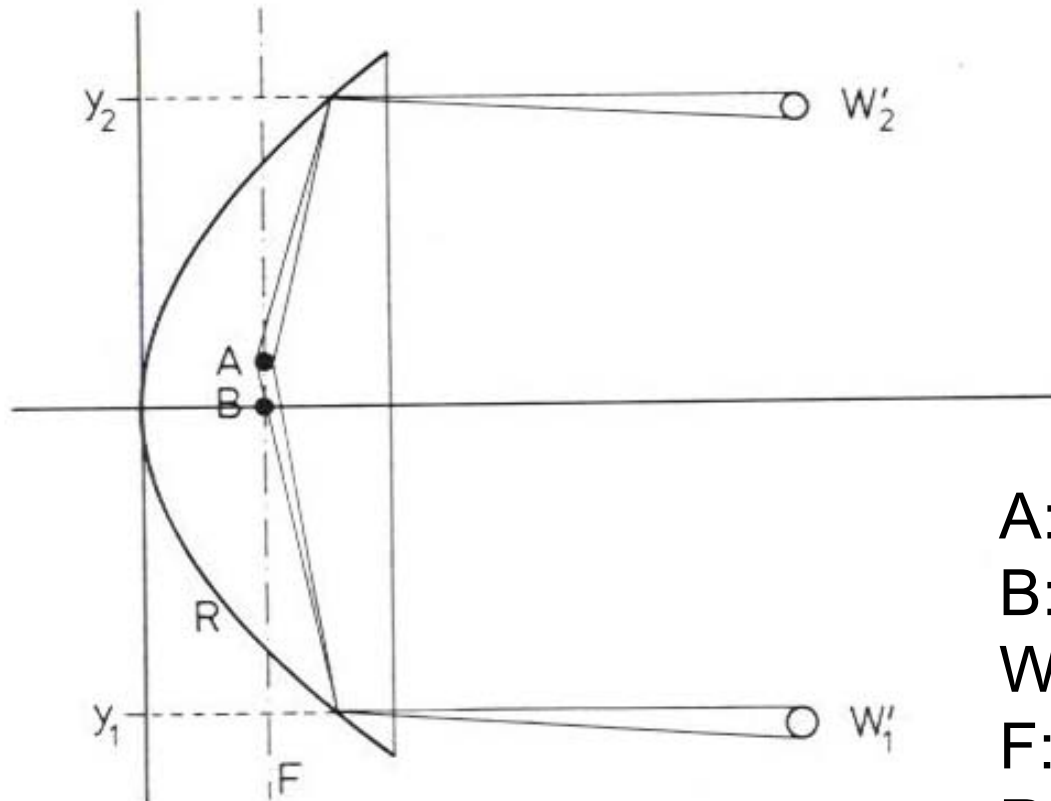
[Aus: Handbuch der Beleuchtung]

Streuscheiben bei Paraboloid-Reflektoren



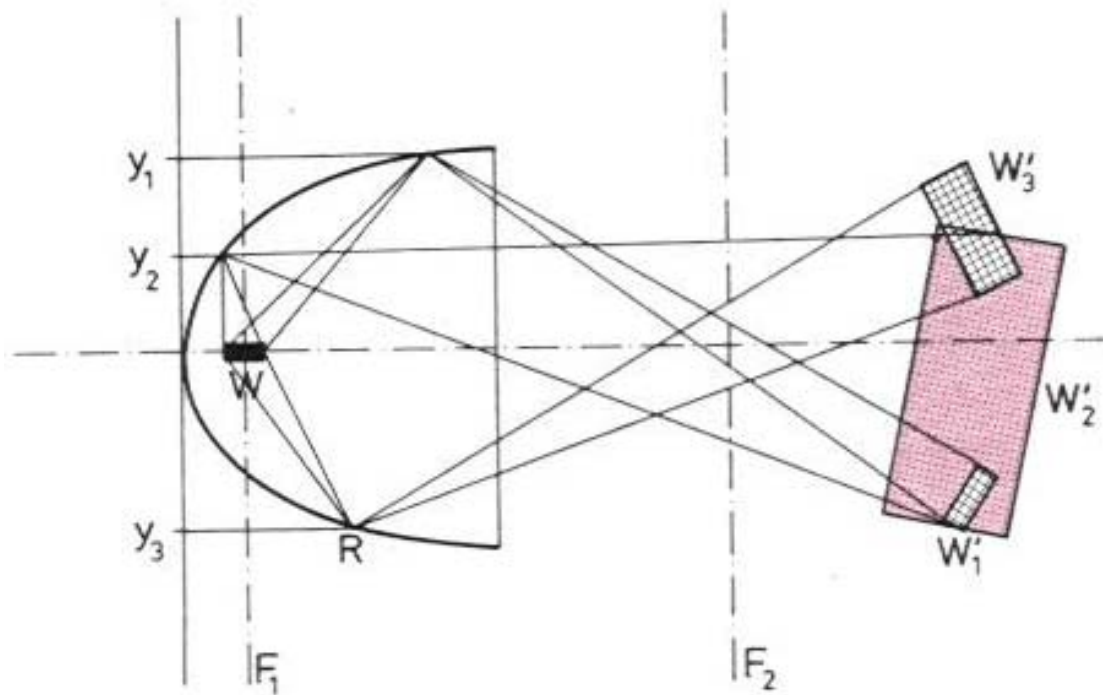
- 1: brechende Optik
- 2: streuende Optik

[Aus: Handbuch der Beleuchtung]



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

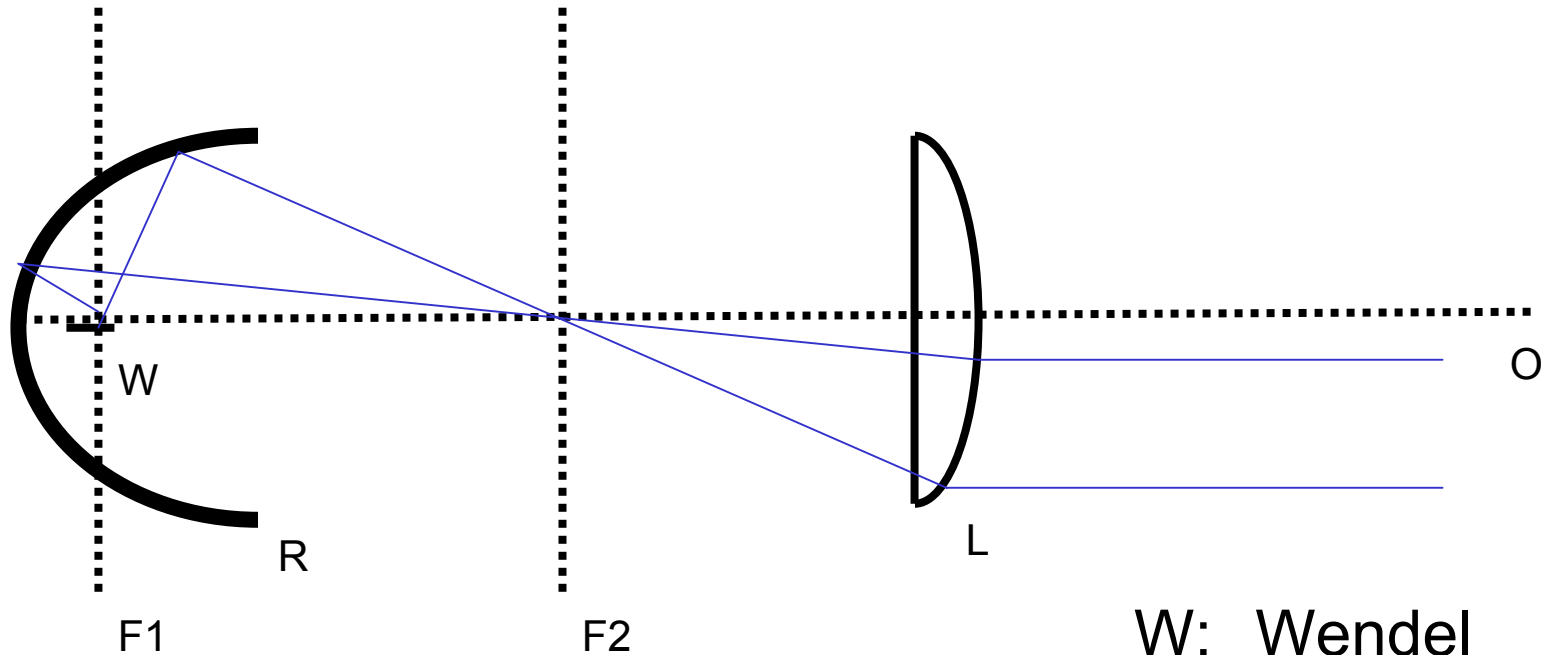
[Aus: Handbuch der Beleuchtung]



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

[Aus: Handbuch der Beleuchtung]

Lichtlenkung bei Projektionssystemen



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

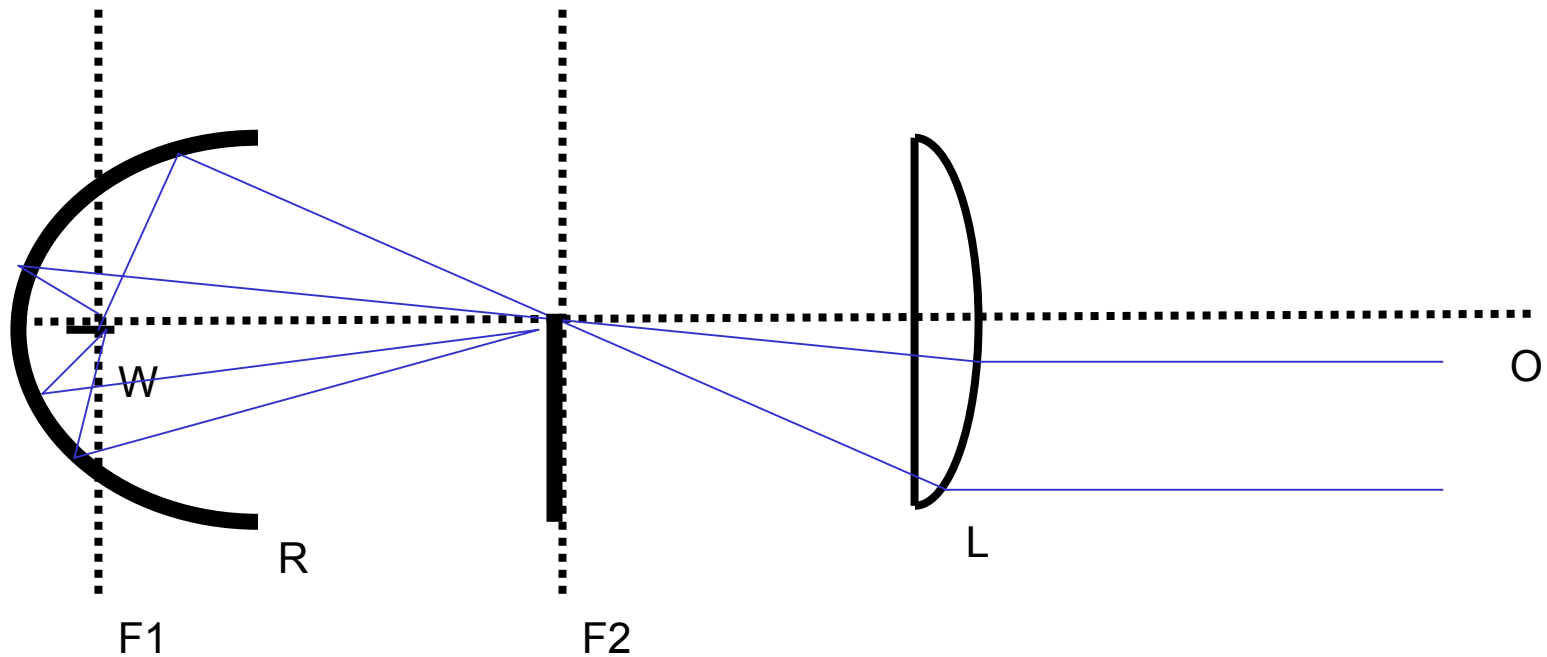
Vorteile:

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

Nachteile:

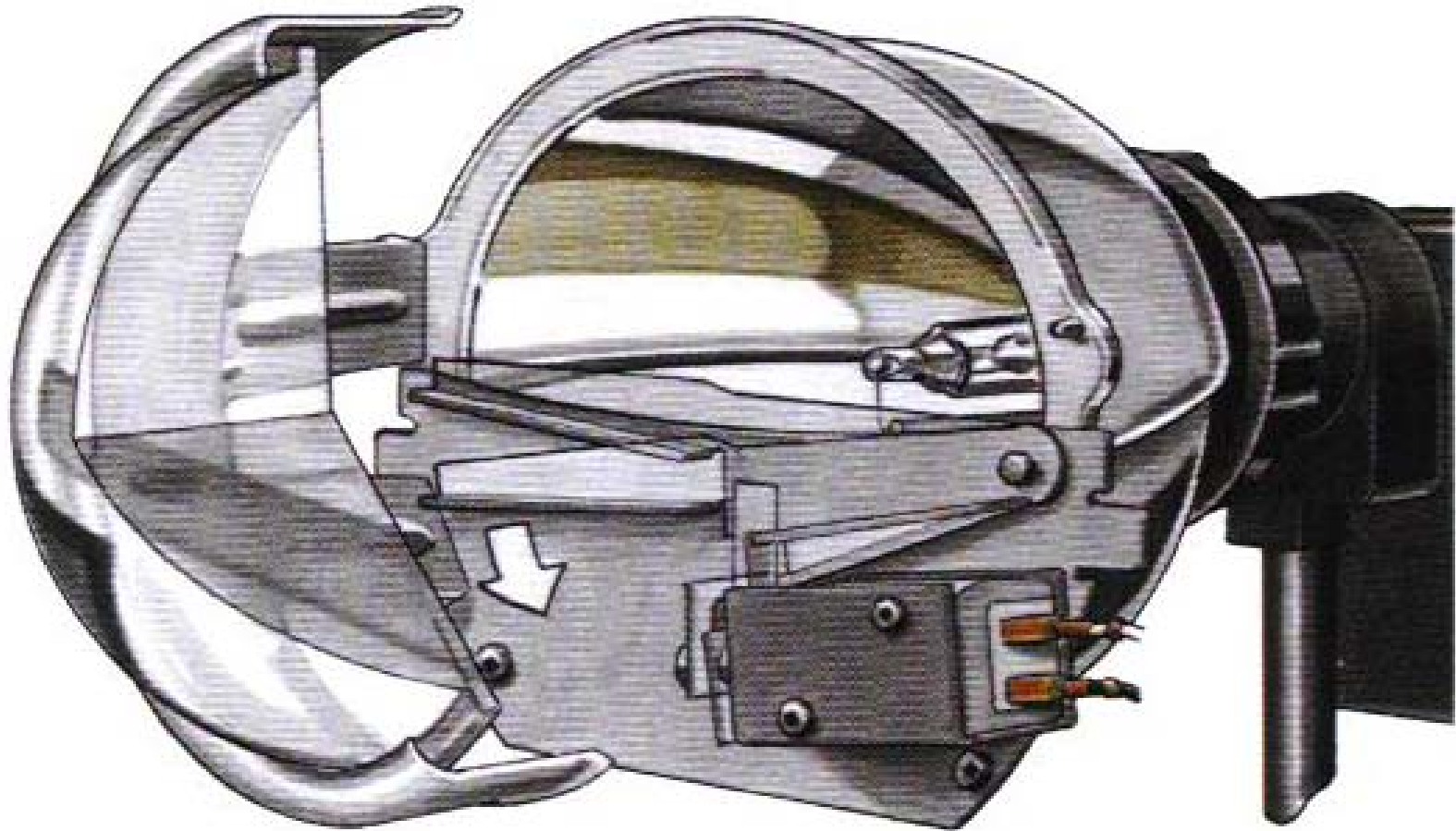
- Lichtstromverlust
- Mechanik
- Gewicht

Lichtlenkung bei Projektionsscheinwerfern mit Blenden

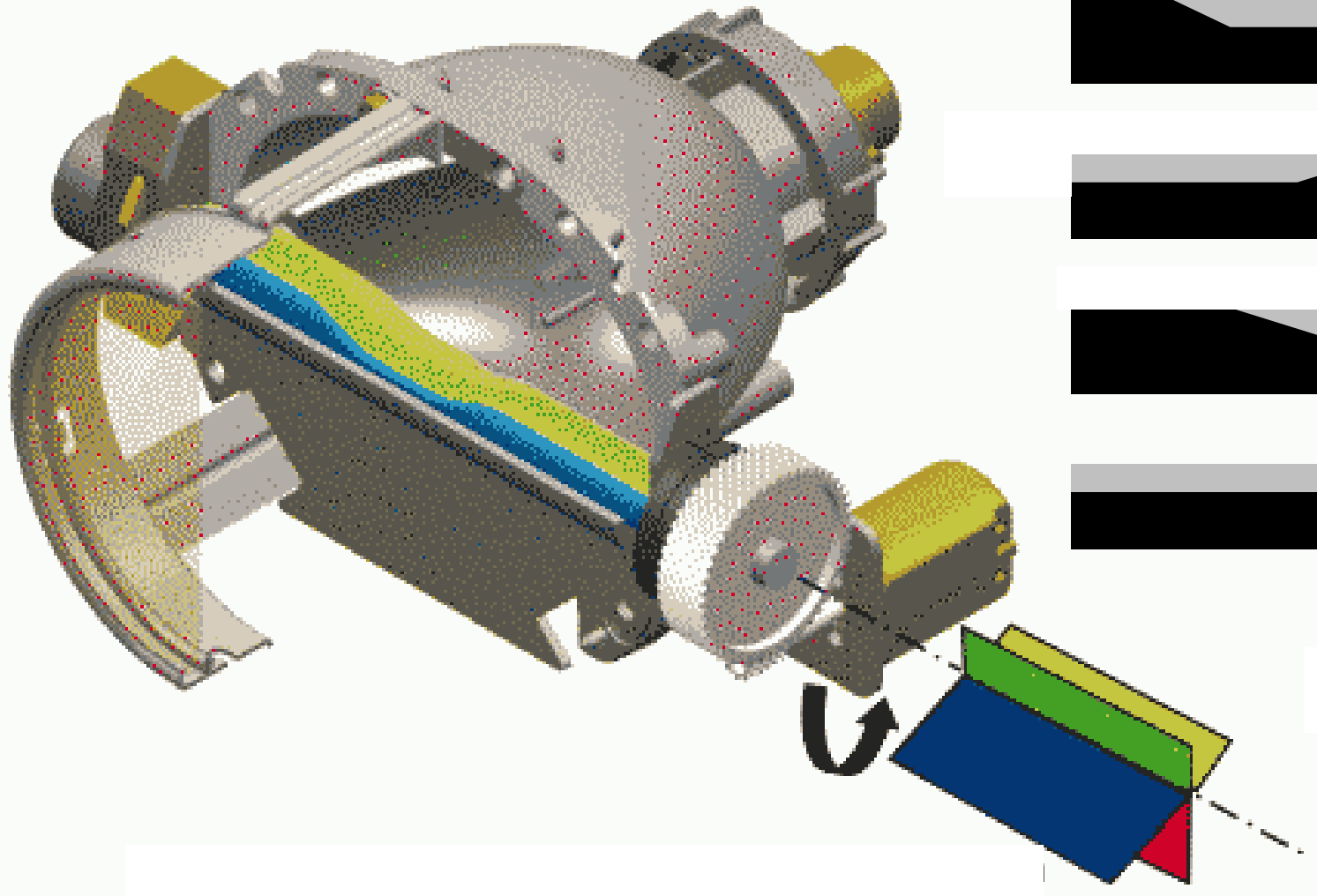


W:	Wendel	R:	Reflektor
W':	Wendelabbild	L:	Linse
F:	Brennpunkte	O:	optische Achse
		B:	Blende

Beispiel eines Projektionsscheinwerfers

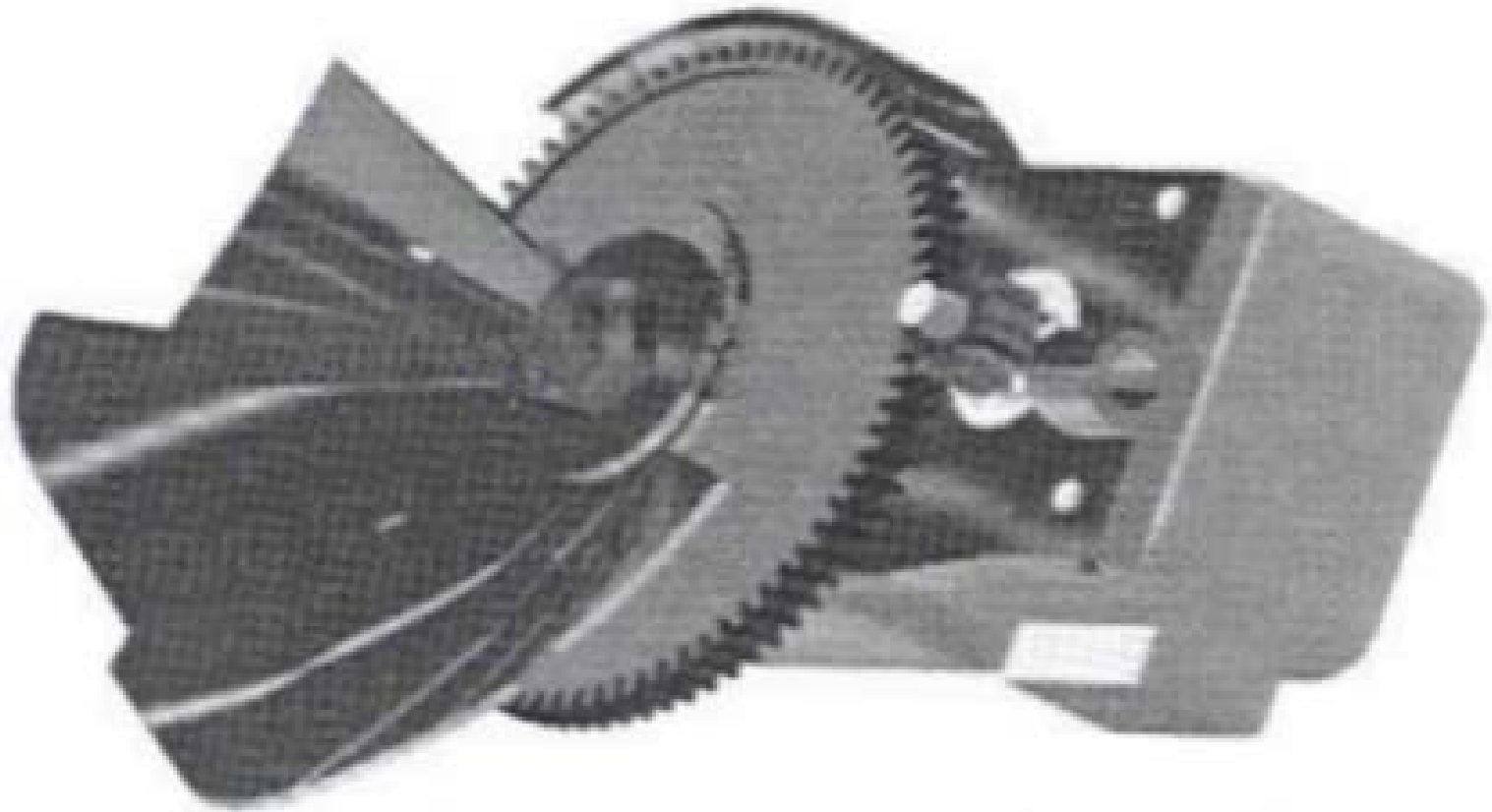


[Aus: Hella, Research & Development Review 1997]

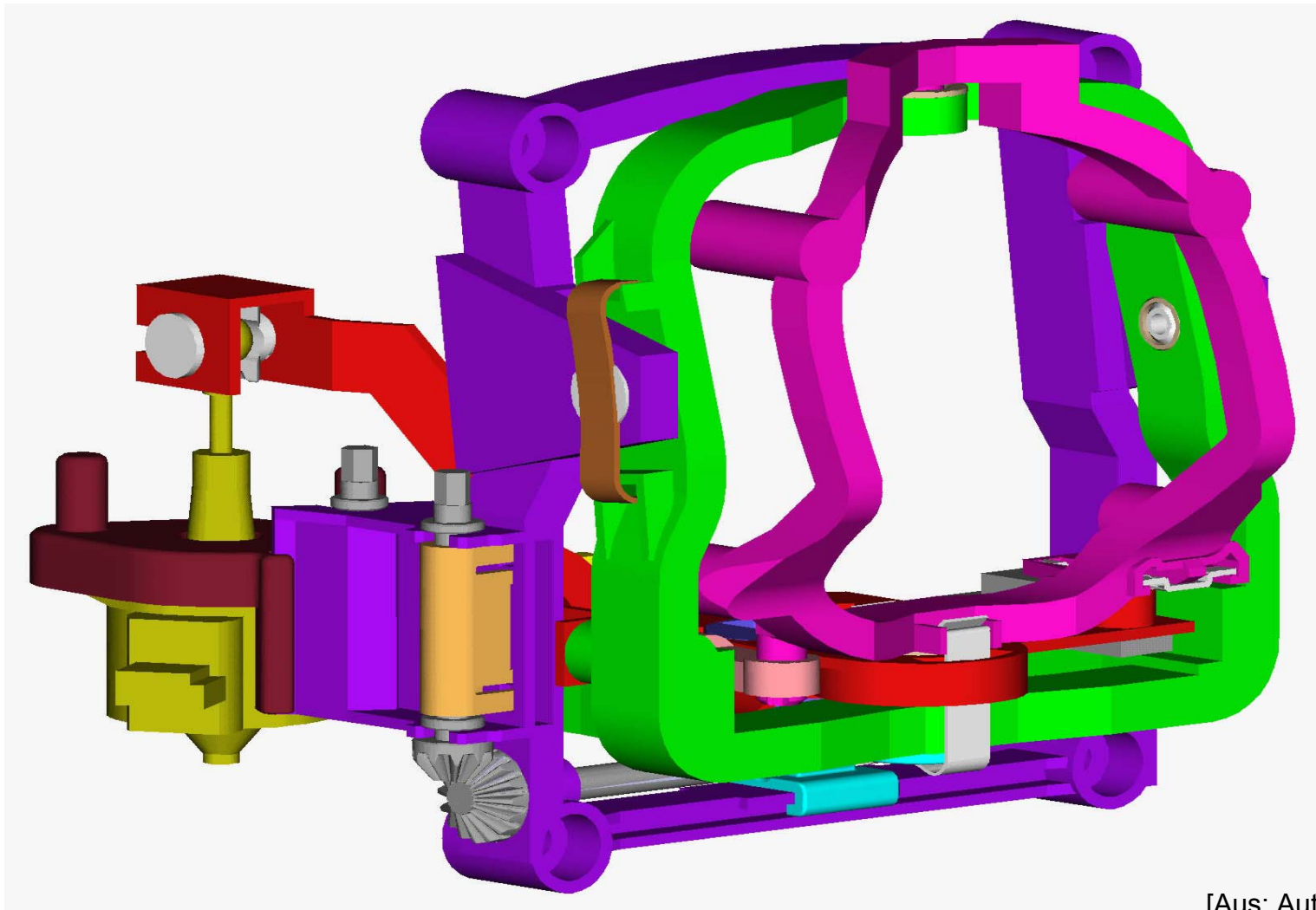


[Aus: Hella]

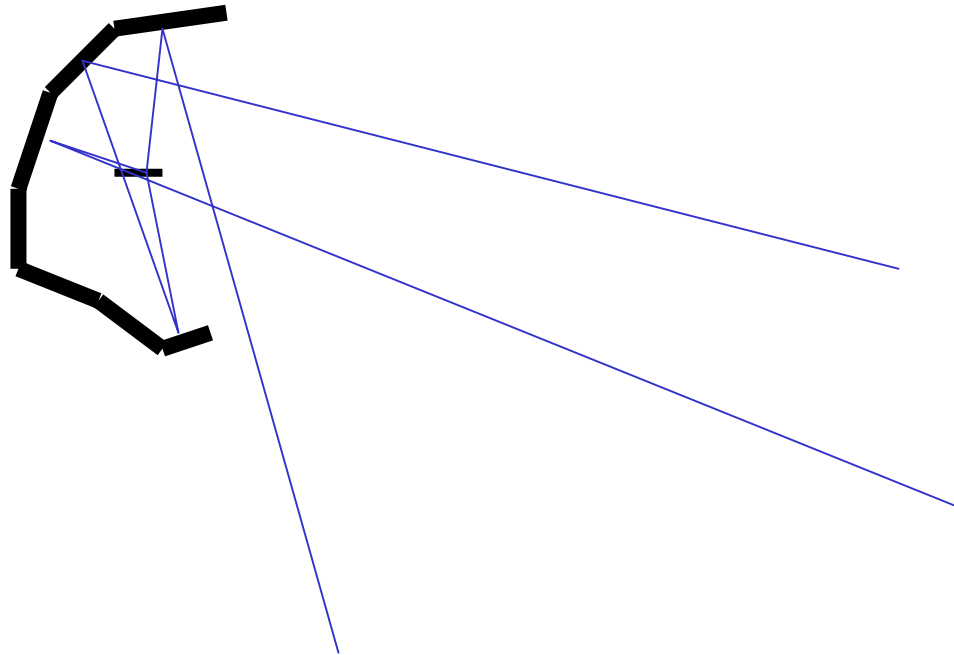
Freiform Drehscheiben-Reflektor



[Aus: Valeo]

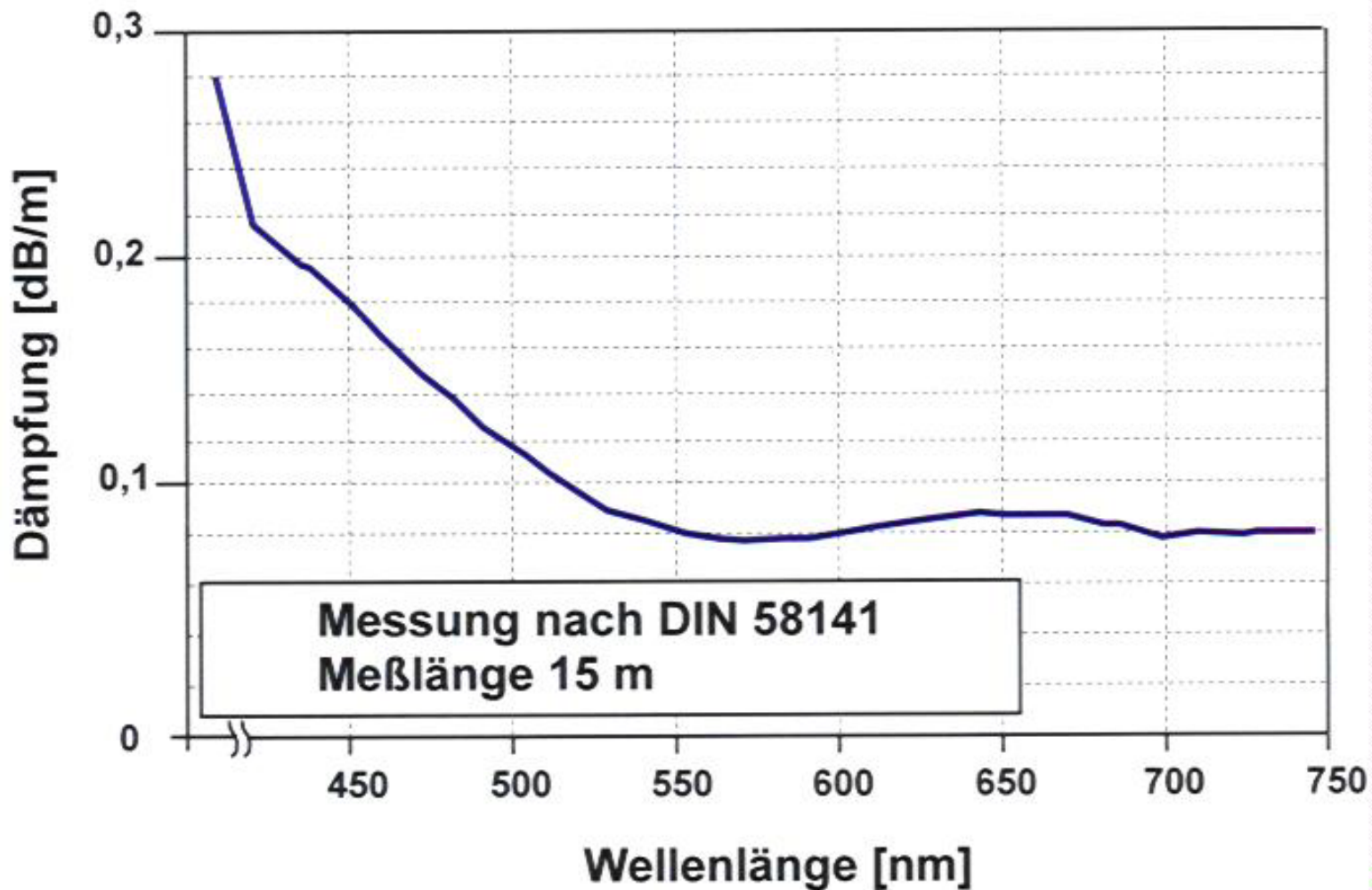


[Aus: Automotive Lighting]

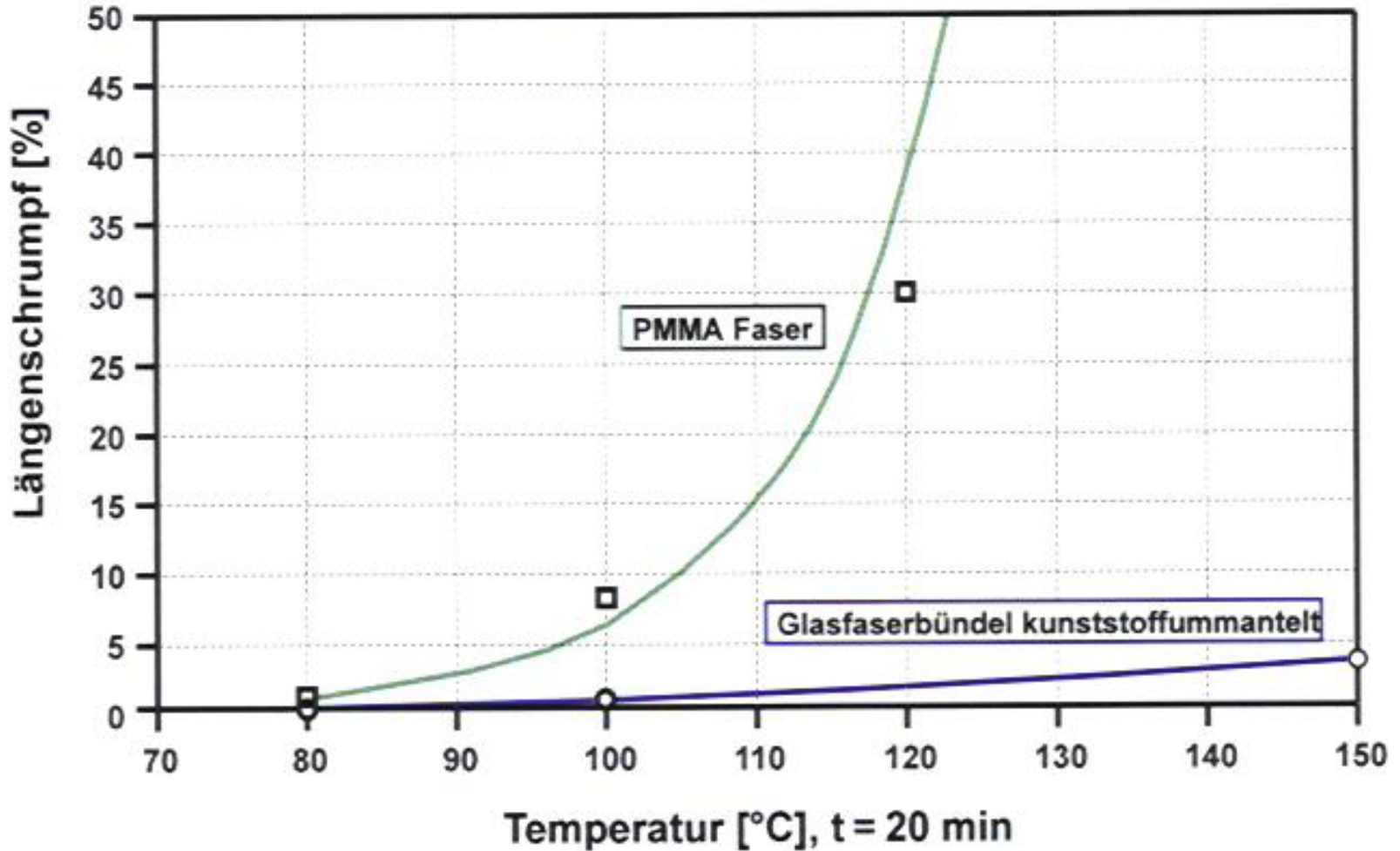




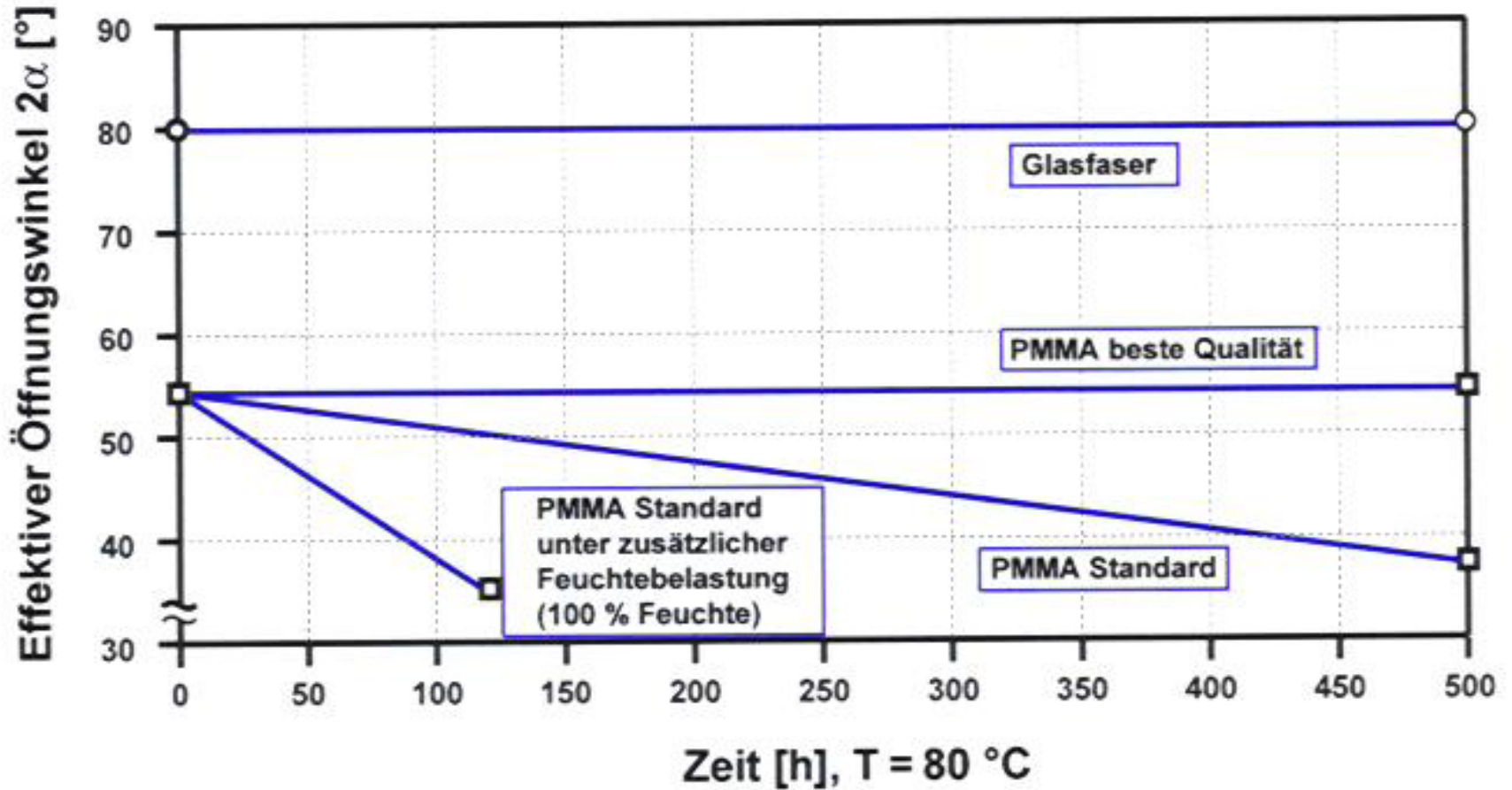
[Aus: Hella, Research & Development Review 1997]



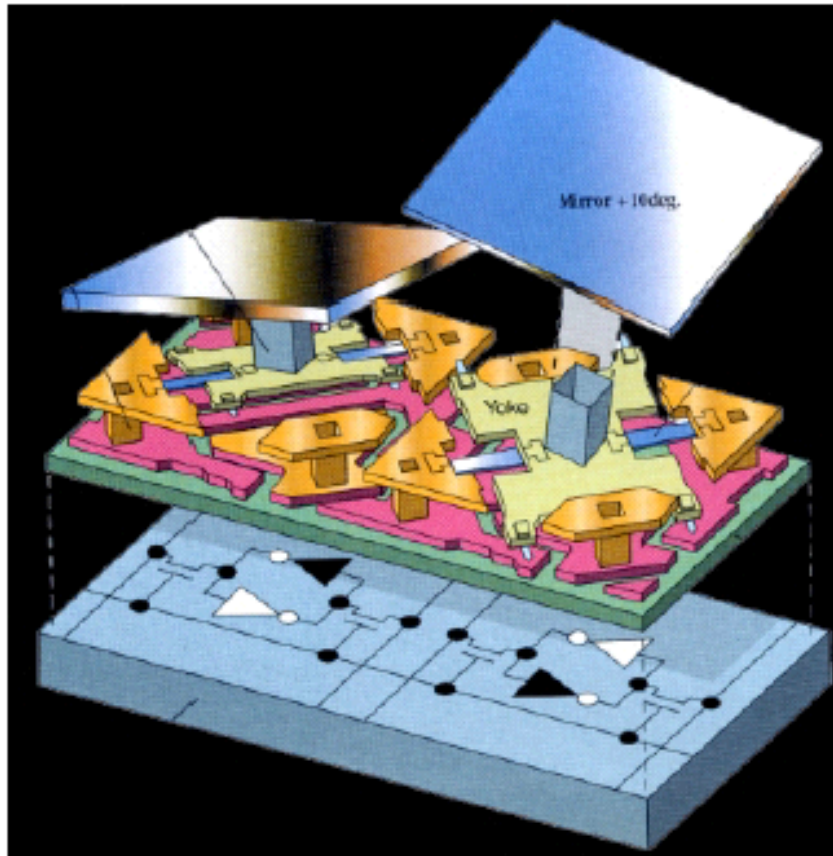
[Aus: Hella, Research & Development Review 1997]



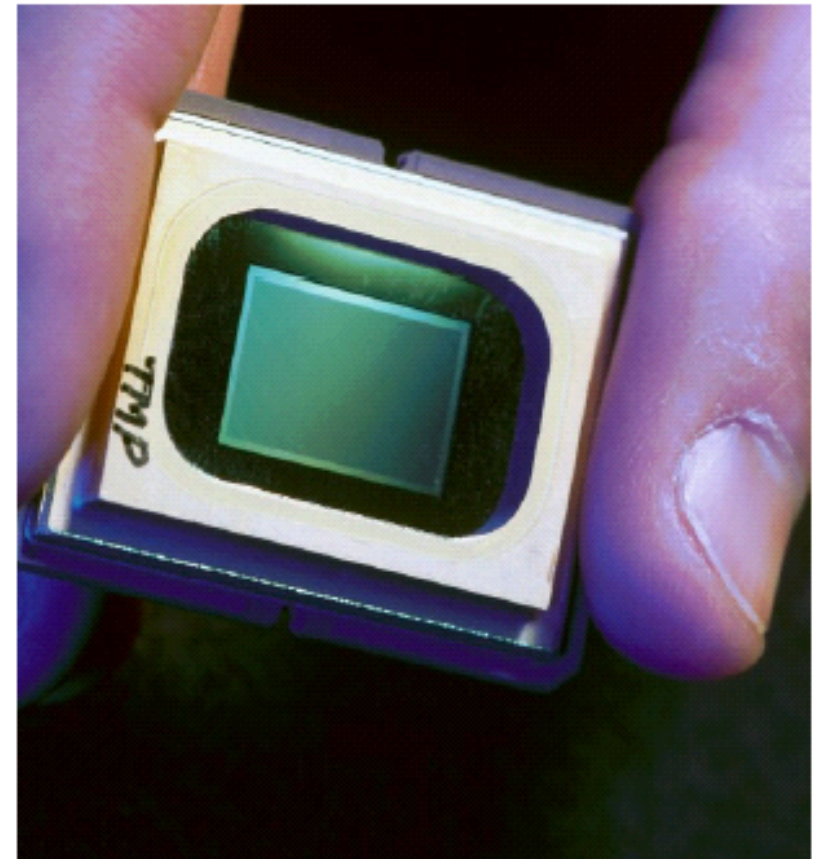
[Aus: Hella, Research & Development Review 1997]



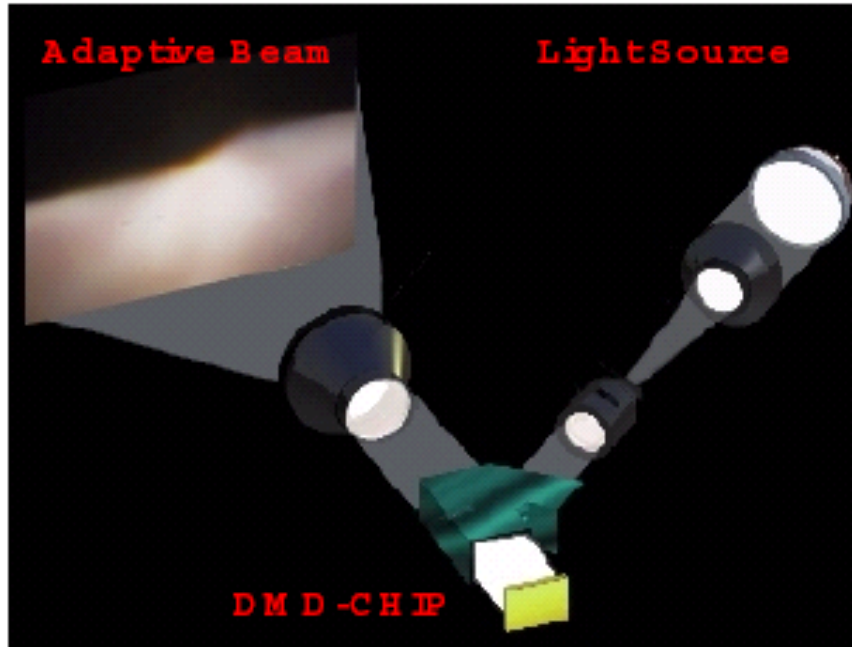
[Aus: Hella, Research & Development Review 1997]



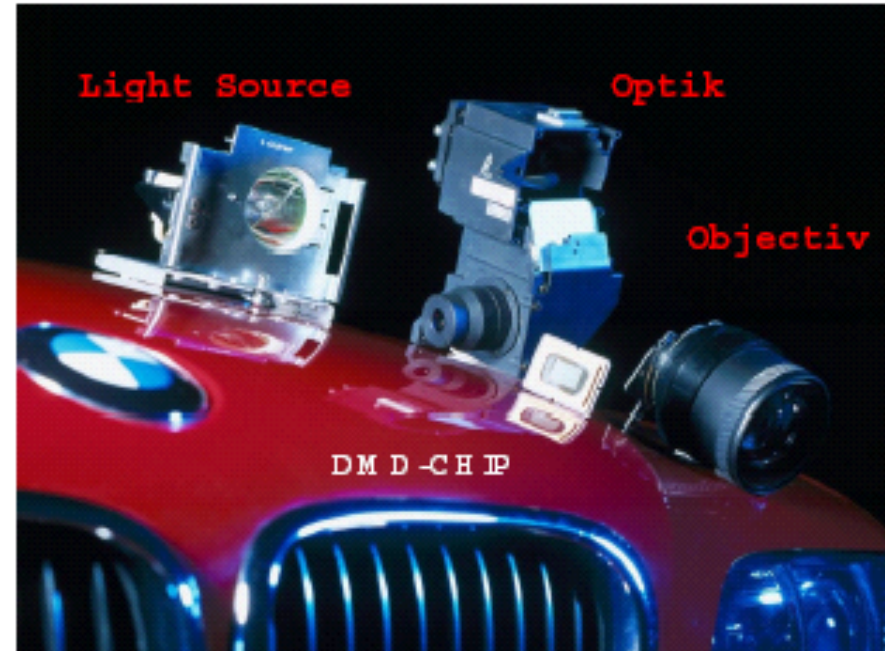
Picture 2: DMD Chip with electronic layout, 2 mirrors in possible positions (TI)



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



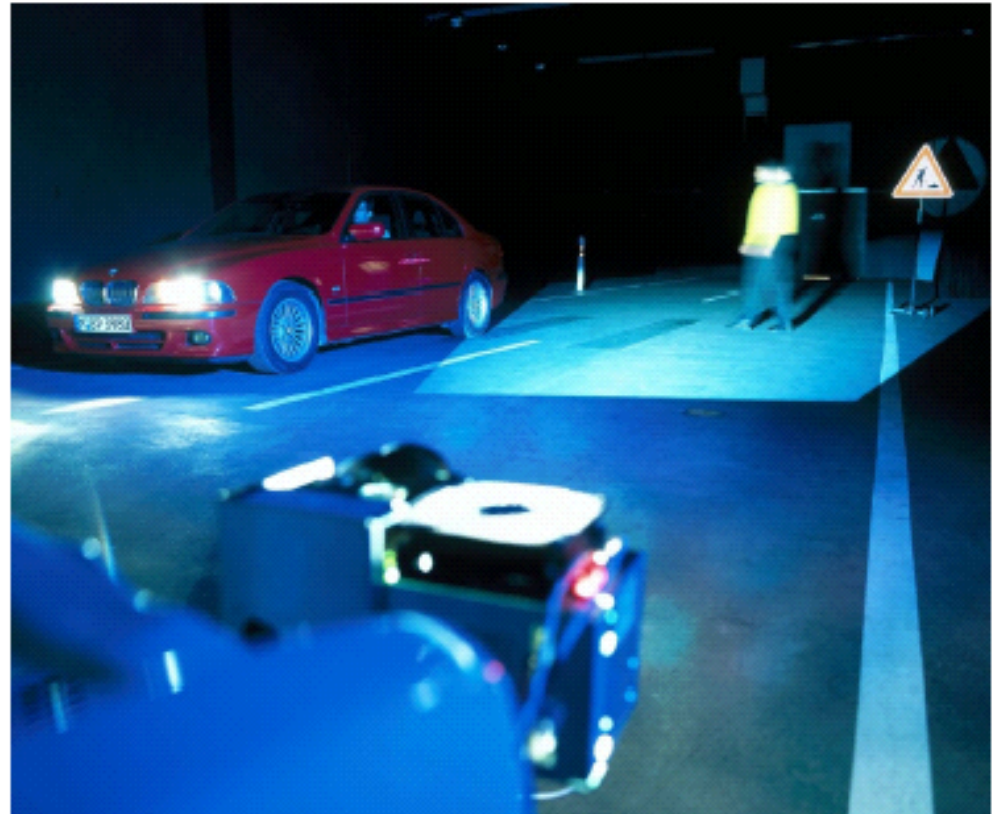
Picture 4: Principle optic configuration of Pixel Light



Picture 5: Hardware components of Pixel Light Projector



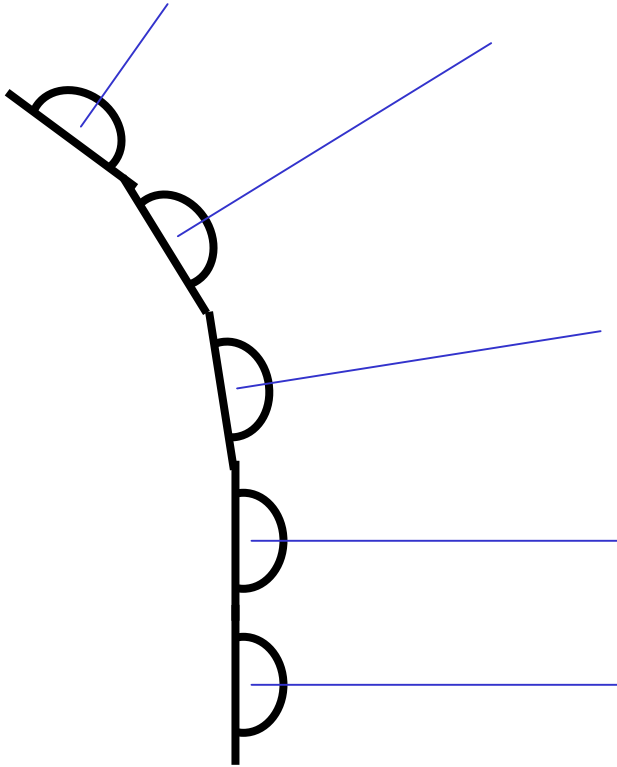
Picture 6: information display

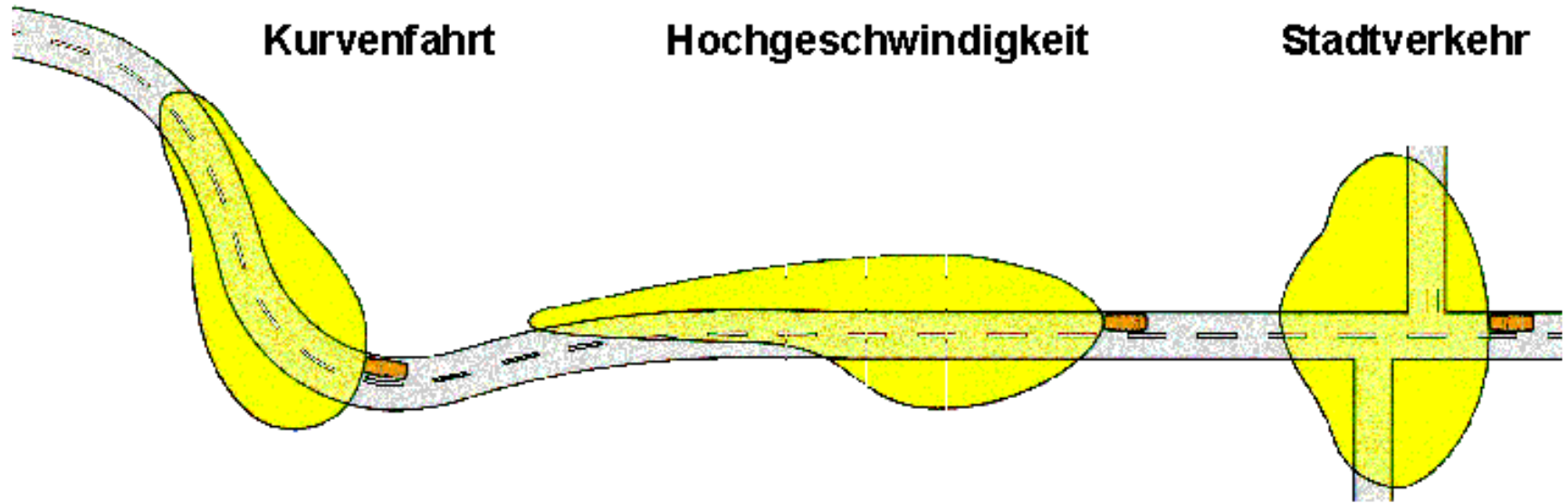


Picture 7: Selective illumination of objects e.g.

LED-Scheinwerfer mit diskreter Verteilung

eine LED pro Raumwinkelsegment
jede LED individuell ansteuerbar



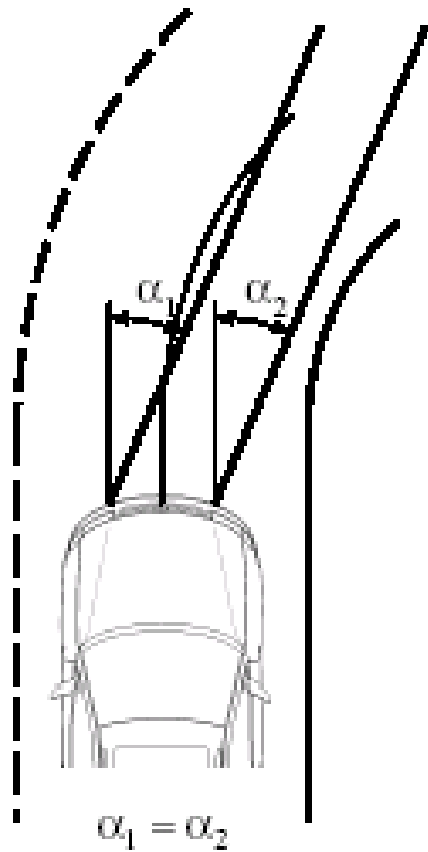




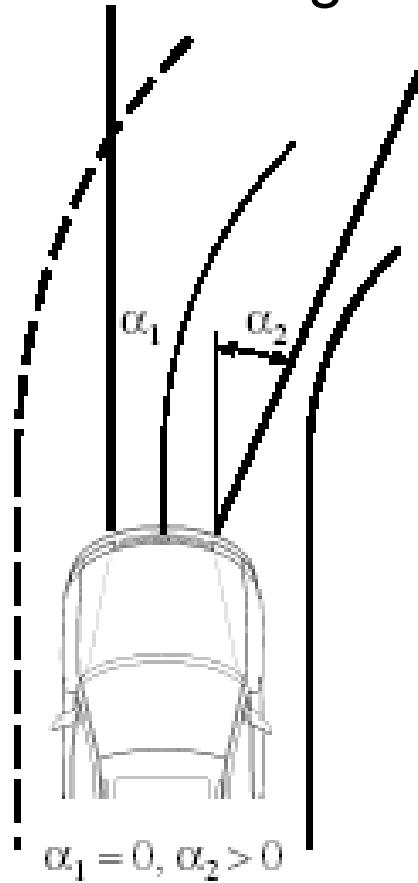
[Aus: AFS Task Force]

Schwenkstrategien:

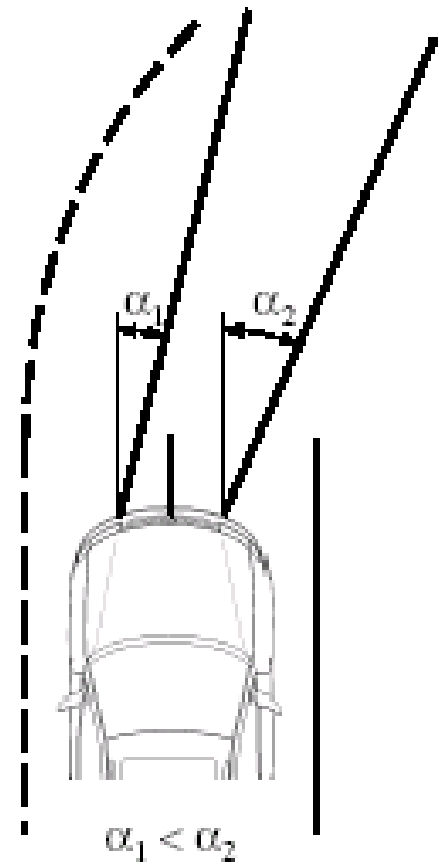
Parallel



Einseitig



Divergent







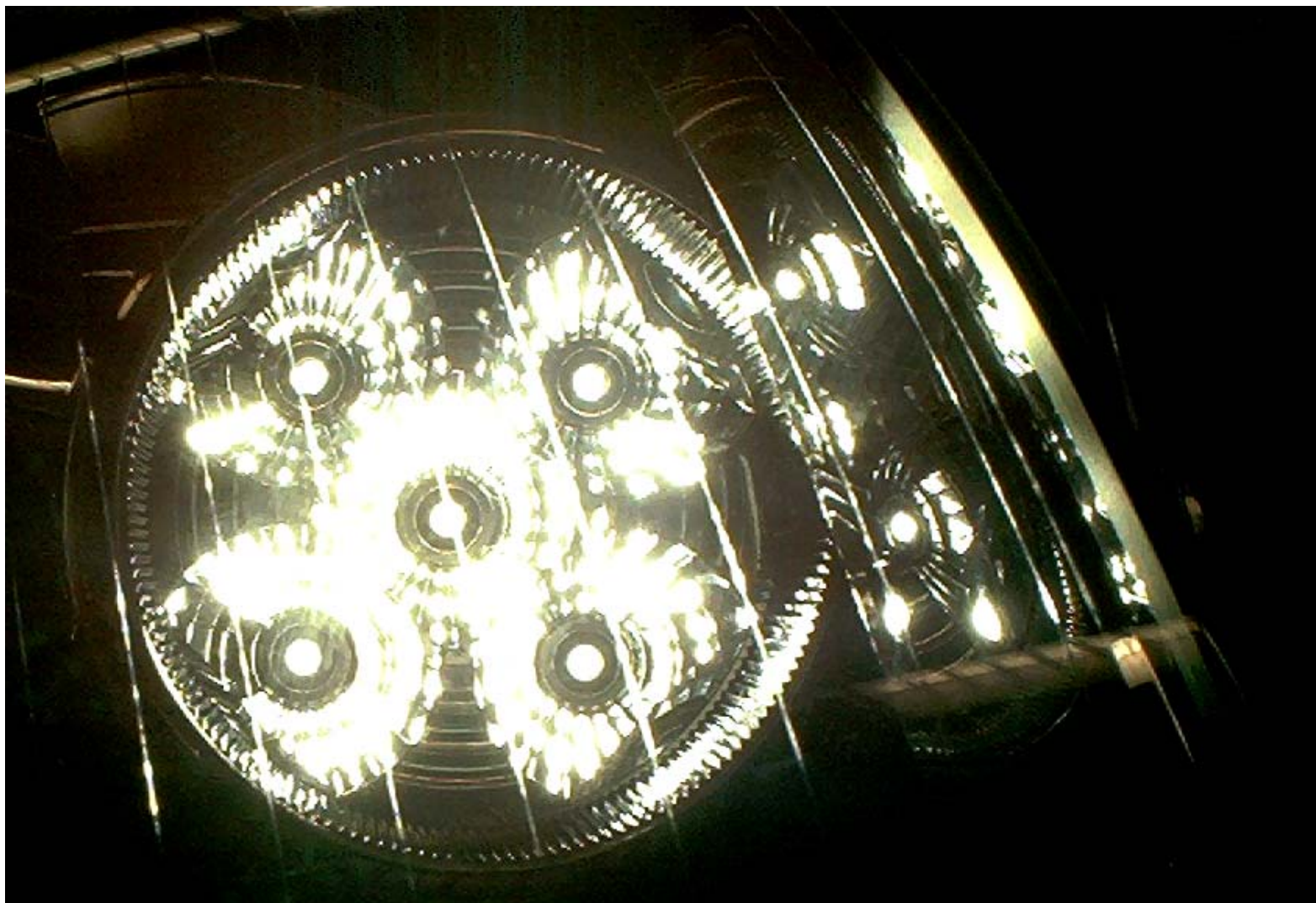
Bilder: IAA 2003



Bilder: IAA 2003



Aus: Hella, Lukas Schwenkschuster



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