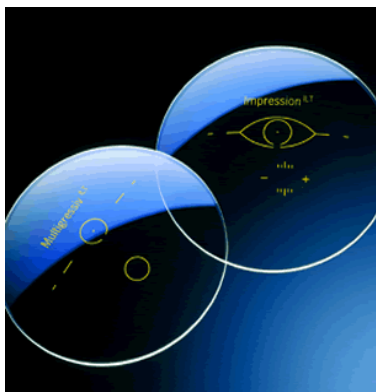


Grundlagen der Augenoptik 5/8

## Brillen

*Brillen kennt der Mensch schon seit Jahrhunderten. Früher trugen sie die Reichen und Gelehrten, heute muss hierzulande niemand mehr auf ein gutes Sehen verzichten. Manche hadern mit der Sehhilfe im Gesicht (und wechseln auf Kontaktlinsen), viele lieben ihre Brille als unverzichtbares persönliches Accessoire. Vorliegendes Kapitel konzentriert sich auf die physikalisch-optischen Eigenschaften der Brille, d.h. auf die Wirkungsweise der verschiedenen Brillengläser und behandelt das Thema Brillenfassung nur in diesem Zusammenhang.*



### Grundlagen der Augenoptik

- 1/8 Das Auge
- 2/8 Das Sehen
- 3/8 Fehlsichtigkeiten
- 4/8 Augenoptik
- 5/8 Brillen**
- 6/8 Kontaktlinsen
- 7/8 Seh- & Augenpflege
- 8/8 Sehtests

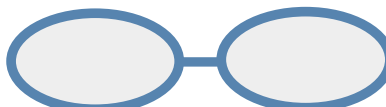
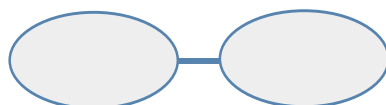
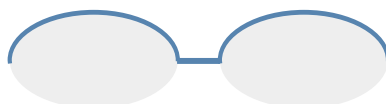
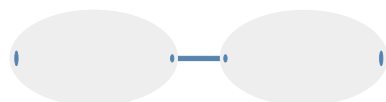
### Inhalt

- **Man trägt's mit Fassung**
- **Brillengläser**
  - Grundsätzliche Eigenschaften
  - Verhältnis Glasgrösse und -dicke
  - Entspiegelung & Tönung
  - Mehrstärkengläser
  - Gleitsichtgläser
  - Spezialgläser

## Man trägt's mit Fassung



Brillenfassung  
ca. 1650.

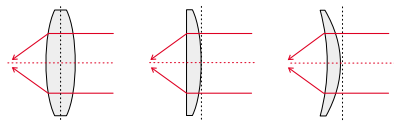


Unterschiedliche Fassungstypen stellen spezifische Anforderungen an die verwendeten Brillengläser.

Für viele Brillenträger/innen ist die Brillenfassung verständlicherweise ein weit wichtigeres Thema als die Brillengläser. Sie ist es schliesslich, die unser Gesicht und Aussehen verändert. Obwohl sich auch über Brillenfassungen ganze Bücher schreiben liessen, seien sie in diesem Zusammenhang nur insofern erwähnt, als sie direkten Einfluss auf die Augenoptik haben.

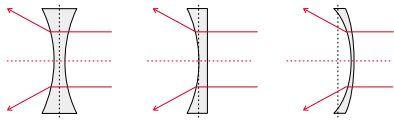
- Grundsätzlich findet sich für fast jede gewünschte Brillenfassung und Korrektionsart ein geeignetes Brillenglas
- Grosse Brillengläser ermöglichen ein weiteres Blickfeld als kleine
- Grosse Brillengläser sind viel dicker und schwerer als kleine (siehe Seite 3, *Verhältnis Glasgrösse und -dicke*)
- Ein dicker Fassungsrand schränkt die seitliche Sicht mehr ein als ein dünner
- Randlose Fassungen erfordern entsprechend bruchfeste Glasmaterialien (CR 39 oder Polycarbonat)

# Brillengläser



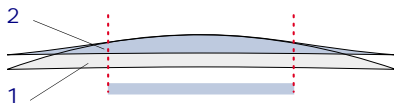
## Plus- oder Sammellinse:

Lichtstrahlen werden auf einen Brennpunkt gelenkt. Einsatz bei Übersichtigkeit/Hyperopie



## Minus- oder Streulinse:

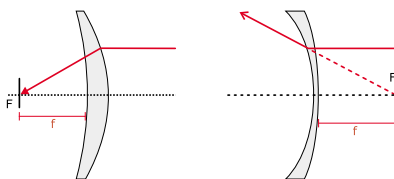
Lichtstrahlen werden voneinander wegelenkt. Einsatz bei Kurzsichtigkeit/Myopie



## Sphärisch (1) & asphärisch (2)

Sphärische Gläser oder Linsen sind in allen Dimensionen gleichmässig. Ist die Krümmung von Vorder- und Rückfläche unterschiedlich, spricht man von asphärischen Gläsern bzw. Linsen. Mit diesem Typus sind dünnere, leichtere Brillengläser

## Linsenstärke in Dioptrien



Die optische Stärke eines Brillenglases (oder Kontaktlinse) wird in Dioptrien angegeben. Eine Dioptrie ist der Kehrwert (reziprok) der in Metern gemessenen Brennweite (f) des Glases:

Brennweite:	Dioptrie:
0,5 Meter	2,00 dpt
1 Meter	1,00 dpt
2 Meter	0,50 dpt
4 Meter	0,25 dpt

usw.

## Grundsätzliche Eigenschaften

Brillengläser wie Kontaktlinsen arbeiten nach den gleichen optischen Prinzipien, mit denen Lichtstrahlen gesammelt oder gestreut und damit gelenkt werden können.

- **Pluslinsen** bzw. -gläser korrigieren Übersichtigkeit (Hyperopie) und Altersweitsichtigkeit (Presbyopie)
- **Minuslinsen** bzw. -gläser korrigieren Kurzsichtigkeit (Myopie)

Die **Materialbeschaffenheit** (mineralisches Glas oder Kunststoff) hat auf die physikalische Optik grundsätzlich nur geringen Einfluss. Beide Materialarten haben individuelle Vorzüge.

## Mineralische Gläser

Korrektion auch starker Fehlsichtigkeiten mit dünnen Brillengläsern möglich

*Großer Brechzahlbereich von  $n = 1,5$  bis  $n = 1,9$*

Sehr kratzfest, dadurch lange Lebensdauer des Brillenglases

*Hohe Oberflächenhärte*

Keine spürbare Kante bei Bifokal- und Trifokalgäsern

*Gute Verschmelzbarkeit verschiedener Materialien*

Überfanggläser (= mehrere Glasschichten übereinander) und aufge kittete Nahteile möglich, z.B. bei unterschiedlichen prismatischen Wirkungen in Ferne und Nähe

*Gute Ver kittbarkeit der Materialien*

## Kunststoffgläser (organisch)

Korrektion auch stärkerer Fehlsichtigkeiten mit relativ dünnen Brillengläsern möglich

*Brechzahlbereich von  $n = 1,5$  bis  $n = 1,74$*

Die Brille ist leicht und angenehm zu tragen

*Geringeres spezifisches Gewicht*

Gut geeignet als Sport- und Kinderbrille

*Hohe Bruchfestigkeit*

Um eine vergleichbare Härte wie bei mineralischen Gläsern zu erreichen, ist eine Hartbeschichtung notwendig

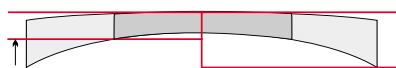
*Geringe Oberflächenhärte (Hartbeschichtung nötig)*

Die **Brechzahl** oder der **Brechungsindex (n)** entscheidet bei gleichbleibender optischer Wirkung (Korrektionsstärke) eines Brillenglases über dessen **Mitten-** und **Randdicke**. Er ist abhängig von der Zusammensetzung des Glasmaterials: z.B. durch Zusatzstoffe in den Glasmaterialien lassen sich hohe Brechzahlen erreichen. Bei starken Brillengläsern kann dies einen leichten Farbsaum in den Randzonen des Glases verursachen, der aber meistens kaum störend bemerkt wird (wie Farbeffekte bei Bleikristallvasen).

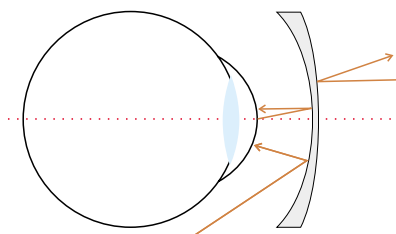
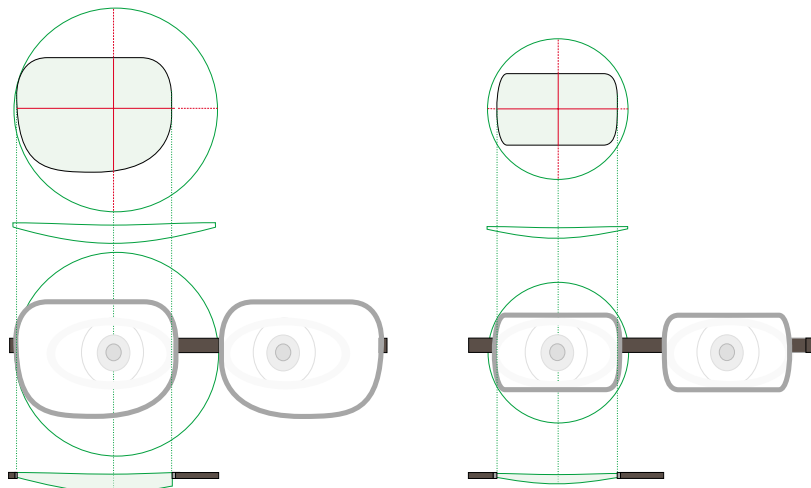


## Verhältnis von Brillenglasgrösse zur Glasdicke

Schematische Darstellung verschieden grosser Brillen gleicher Stärke



Ein Brillenglas hat für seine spezifische optische Wirkung immer ein genau definiertes Krümmungsverhältnis von Vorder- und Rückseite. Vergrössert man das Glas, wird es automatisch dicker (und entsprechend schwerer).



Störende Reflexe können sowohl seitlich von hinter dem Kopf aufs Glas gelangen und die Sicht beeinträchtigen, als auch von vorn: Dann sieht das Gegenüber die Augen des Trägers nicht.

## Entspiegelung und Tönung

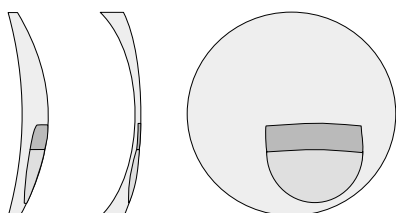
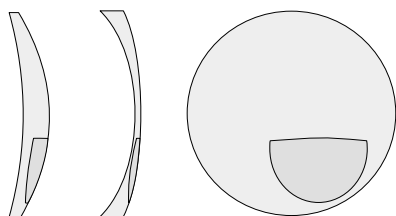
Wie jede glatte Fläche reflektiert auch ein Brillenglas einfallendes Licht wieder zurück, weshalb Brillengläser heute meistens mit einer **Antireflexschicht** ausgerüstet bzw. veredelt werden. Ihr Effekt: Keine störenden Reflexe für den Brillenträger selbst und sein gegenüber sieht seine Augen und nicht bloss eine verzerrte Spiegelung der Umgebung. Für Autofahrer/innen sind entspiegelte Gläser ein Muss. Durch eine leichte Tönung des Glases kann das Sehen angenehmer gemacht und/oder ein modischer Effekt erzielt werden.



Zusatz-Korrektionszonen für den Blick in die Nähe und auf mittlere Distanzen.

*Links:* Auftrag einer Nahsichtzone auf ein Kunststoff-Glas.

*Unten:* Bi- und trifokale Plus- und Minus-Gläser



## Mehrstärken-Brillengläser

Ein Brillenglas verfügt — neben einer allfälligen astigmatischen Korrektur (Hornhautverkrümmung) über eine definierte Korrektionsstärke. Durch Einschmelzen (mineralische Gläser) oder ausarbeiten (Kunststoffgläser) von zusätzlichen Korrektionslinsen im Brillenglas lassen sich Zwei- oder Dreistärkenbrillen (Bifokal bzw. Trifokal) herstellen.

Eine **Bifokalbrille** bietet eine Korrektur der Kurz- bzw. Übersichtigkeit sowie ein Fenster für den Blick auf Lesedistanz. Beim Wechsel von Allgemein- zur Lesesicht, entsteht ein kurzer Bildsprung, an welchen sich die Träger/innen gewöhnen. Durch einbringen einer mittleren Distanzzone (**Trifokalbrille**) kann dieser Bildsprung gemildert werden. Auch hier braucht das Auge bzw. das visuelle System eine gewisse Übung, bis der Blick durch die verschiedenen Korrektionszonen ohne Anstrengung erfolgt.

## Gleitsicht-Brillengläser

Im Unterschied zu Bi- und Trifokalgläsern sind bei Gleitsichtbrillen die verschiedenen Korrektionsstärken für alle Distanzen ins gesamte Brillenglas integriert.

Stufenloser Blick von nah bis fern, mit eingeschränktem Blickfeld links und rechts in Nahbereich.

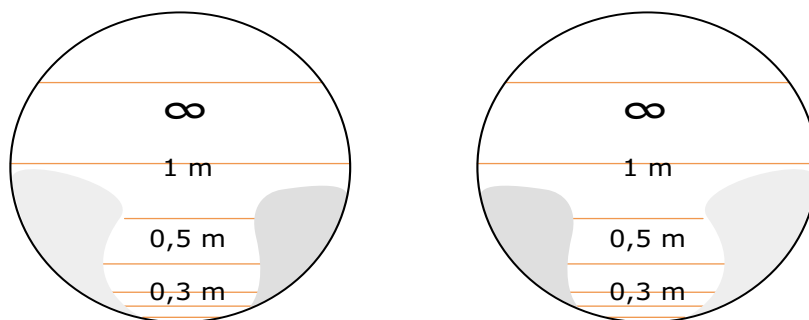
### Gleitsichtglas ist nicht gleich Gleitsichtglas

Konsumenten wundern sich immer wieder, warum Gleitsichtgläser zu so unterschiedlichen Preisen angeboten werden. Neben den in einem freien Markt natürlichen Margenunterschieden ist es meistens die Qualität des Glases, welche die grossen Preisdifferenzen ausmacht.

Billige Gläser der ersten Generation verfügen über festgelegte Nah- und Fernbereiche, an die sich der/die Träger/in mehr oder weniger stark anpassen muss.

In Stufen bieten die verschiedenen Glashersteller immer komfortablere, flexibel einsetzbare Gläser an — bis zur individuellen Anfertigung, welche die bei Gleitsichtgläsern übliche Angewöhnungszeit nahezu auf Null reduzieren.

Bei Gleitsichtbrillen geht die im allgemeinen grosse **Fernzone** des Glases ohne Bildsprung stufenlos in den **Nahbereich** über. Im Bereich dazwischen, in der sog. **Progressionszone** passt sich die Korrektionsstärke kontinuierlich an. Mit einer Gleitsichtbrille kann selbst ein Linsenloser (z.B. nach Unfall oder operativer Entfernung der Augenlinse) auf alle Distanzen scharf sehen: je nachdem, wie er seinen Blick senkt um etwas nahe liegendes zu betrachten, findet dieser die entsprechenden Korrektionszonen im Glas.



Da das Blickfeld in der Nähe enger ist als bei Multifokalbrillen, erfordert dieser Glastype eine gewisse **Eingewöhnung**. Die Erfahrung und eine grosse Zahl zufriedener Träger/innen zeigen aber, dass das visuelle System generell sehr anpassungsfähig ist.

Vom **Augenoptiker** erfordern Gleitsichtbrillen höchste **Perfektion** — von der Refraktion (Korrektionsbestimmung) bis zum Vermessen und Anpassen der Brille.

## Spezialgläser

Selbstverständlich realisiert die Augenoptik auch für eine ganze Reihe von besonderen Fällen entsprechende Spezialgläser, zum Beispiel:

- **Korrigierende Schutzgläser** für unterschiedlichste Anforderungen (Schlag-, Funken-, UV-Schutz)
- **Prismengläser** zur Korrektion von Heterophorien (latentes, „verstecktes“ Schielen)
- **Stargläser** bei Linsenlosigkeit (heute nur noch selten)
- **Kantenfilter** spezifische Farbfilter für Schwachsichtige, d.h. Menschen, die trotz voller Korrektion nur ein stark reduziertes Sehvermögen haben (Low Vision)
- **Polarisierende Gläser** für Wassersportler, Fischer und Seeleute