

■ Gleitsichtgläser: stufenlos scharf

Gleitsichtgläser vereinen die Korrektur verschiedener Sehprobleme in einem Glas: Sie ersparen den lästigen Brillenwechsel und ermöglichen scharfe Sicht auf alle Distanzen.

Zwischen dem 40. und 50. Geburtstag steht oft eine unangenehme Erkenntnis ins Haus: Um problemlos kleine Schrift entziffern zu können, muss man Texte immer weiter vom Auge entfernt halten. Da sich diese Alterssichtigkeit anders als Kurz- oder Weitsichtigkeit nicht operativ behandeln lässt, wird sie beim Normalsichtigen mit einer Lesebrille korrigiert. Wer allerdings schon wegen einer anderen Sehschwäche eine Brille trägt und sich den nervigen Brillenwechsel ersparen will, der kann auf Gleitsichtgläser zurückgreifen. Bei diesen gehen die optischen Wirkungen für verschiedene Sehdistanzen fließend ineinander über.

Grundsätzlich werden bei normalsichtigen Augen die einfallenden Lichtstrahlen so gebrochen und gebündelt, dass auf der Netzhaut ein scharfes Bild entsteht. Ist allerdings der Augapfel zu kurz, so liegt der Brennpunkt hinter der Netzhautenebene. Ist er dagegen zu lang, liegt der Fokus davor. Den ersten Fall nennt man Weitsichtigkeit, den zweiten Kurzsichtigkeit. Solange diese Fehlsichtigkeiten klein sind, können sie durch die Augenlinse selbst ausgeglichen werden: Während die Linse sich bei der Abbildung naher Objekte stärker krümmt, flacht sie bei entfernter liegenden ab. Diese Veränderung der Linsenkrümmung wird als Akkommodation bezeichnet.



Vielleicht muss Wigald Boning (39) auch bald durch Gleitsichtgläser sehen. Der „Brillenträger des Jahres 2005“ und SAT1-Wissenschaftler-Darsteller („Chemie und Physik waren meine schwächsten Fächer“) kann Durchblick sicher brauchen.

Mit den Jahren nimmt jedoch diese Akkommodationsfähigkeit ab. Verantwortlich dafür ist die mit dem Alter zunehmende Inelastizität der Linse, die sich dann nicht mehr so stark krümmen kann. Die Folge: Das scharfe Sehen in der Nähe wird immer anstrengender und bald unmöglich. Diese Alterssichtigkeit tritt bei weitsichtigen Menschen, die sowieso schon im Nahbereich schlecht sehen, meistens eher auf als bei Kurzsichtigen, die mit der Fernsicht Probleme haben. Für diese Fehlsichtigen halten Optiker Mehrstärken- bzw. Gleitsichtgläser bereit.

Eine Frage des Schliffs

Im Gegensatz zu den Mehrstärkengläsern, bei denen die optisch wirksamen Zonen für die Korrektur der verschiedenen Sehschwächen durch eingeschlifene Kanten getrennt sind, ist bei Gleitsichtgläsern der Übergang – wie der Name schon sagt – gleitend: Dadurch gleichen diese Gläser äußerlich nicht nur den Einstärkengläsern, sondern sie ermöglichen ein kontinuierliches

scharfes Sehen ohne störenden Bildsprung an den Kanten.

Die Lichtbrechung einer Linse hängt zum einen von ihrer Brechzahl und zum anderen von der Krümmung der brechenden Fläche ab. Damit ein Brillenglas also unterschiedlich stark brechende Eigenschaften vereint, kann entweder – wie bei einem Bifokalglas – im unteren Linsenbereich ein Material mit einer höheren Brechzahl eingeschmolzen oder, wie bei Gleitsichtgläsern, die Glaskrümmung in horizontaler und/oder vertikaler Richtung variiert werden (Abb. 1). Bei diesen asphärischen Linsen, bei denen entweder die Vorder- oder die Rückseite von der Kugelform abweicht, findet je nach Blickwinkel eine Korrektur durch Zonen mit unterschiedlichen Brennweiten bzw. Brechwerten statt, welche die jeweiligen Sehschwächen im Nah- und Fernbereich berücksichtigen. Die Anordnung und Geometrie der einzelnen optischen Zonen im Gleitsichtglas resultiert aus dem menschlichen Sehverhalten.

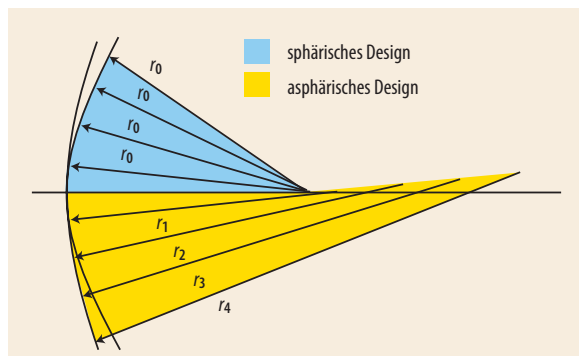
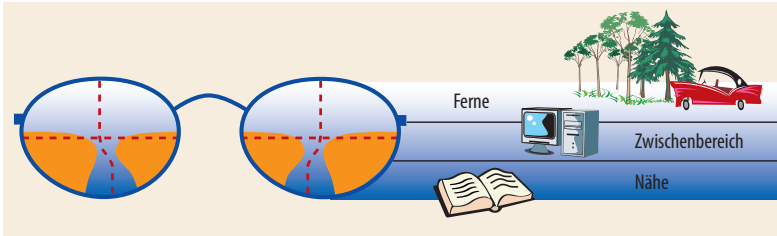


Abb. 1 Bei einer asphärischen Linse variiert der Krümmungsradius. So wird ihre Brechkraft auf der Linsenoberfläche ortsabhängig.



nach: www.optiker-thiele.de

Abb. 2 Die wirksamen Zonen im Gleitsichtglas liegen außerhalb der nicht nutzbaren Randzone (orange). Der obere

Glasteil korrigiert den Fernblick, bei mittleren Distanzen wirkt der mittlere und in der Nähe der untere Glasteil.

Grundsätzlich gilt: Beim Blickwechsel von fern nach nah springen die Augen nicht nur weniger seitlich hin und her, sondern die Pupillendistanz stellt sich für die Nähe auch auf kleinere Werte ein als beim Fernblick. Das nennt man „nasale Ausrichtung“.

Aus diesem Grund ist in der oberen Hälfte des Gleitsichtglases ein relativ großer und breiter Bereich für das Sehen in die Ferne reserviert. Daran schließt nach unten eine schmale Zone an, die so genannte Progressionszone. In ihr nimmt die optische Wirkung vom Fern- zum Nahteil kontinuierlich zu und ermöglicht so das scharfe Sehen auf mittlere Distanzen zwischen 50 und 100 Zentimeter. Die Progressionszone mündet dann in den etwas breiteren Nahteil, der die Alterssichtigkeit korrigiert und damit das scharfe Sehen auf kurze Distanzen bis etwa 40 Zentimeter ermöglicht (**Abb. 2**).

Ursprünglich wurde die Fläche der Gleitsichtgläser symmetrisch gestaltet, und Fern- und Nahbezugspunkt lagen auf der Mittelsenkrechten des Glases untereinander. Damit beim beidäugigen Sehen und bei nasaler Ausrichtung der Pupil-

len sowohl Progressionszone als auch Nahteil voll genutzt werden konnten, wurden diese Gläser um bis zu 10° gedreht in die Fassung eingesetzt. Dies hat allerdings den Nachteil, dass beim seitlichen Blick das rechte und linke Auge durch unterschiedlich gut abbildende Glasbereiche sehen. Aus diesem Grund wird bei den moderneren Gleitsichtgläsern der Nahbereich im Vergleich zum Fernbereich zur Nase hin verlagert: bei dieser horizontalsymmetrischen Anordnung, bei der nun auch die Drehung der Gläser entfällt, sehen beide Augen bei seitlichen Blickbewegungen durch Bereiche ähnlicher Abbildungsqualität (**Abb. 3**).

Individueller Komfort

Ein nicht zu unterschätzendes Problem der Gleitsichtgläser sind die Bereiche außerhalb der optisch wirksamen Zonen, die besonders unterhalb der Glasmitte sehr ausgedehnt sein können und mit Abbildungsfehlern behaftet sind. Grundsätzlich lässt sich bei asphärischen Gläsern der Astigmatismus, der vereinfacht gesprochen dazu führt, dass ein Punkt als Strich abgebildet wird, nicht vermeiden.

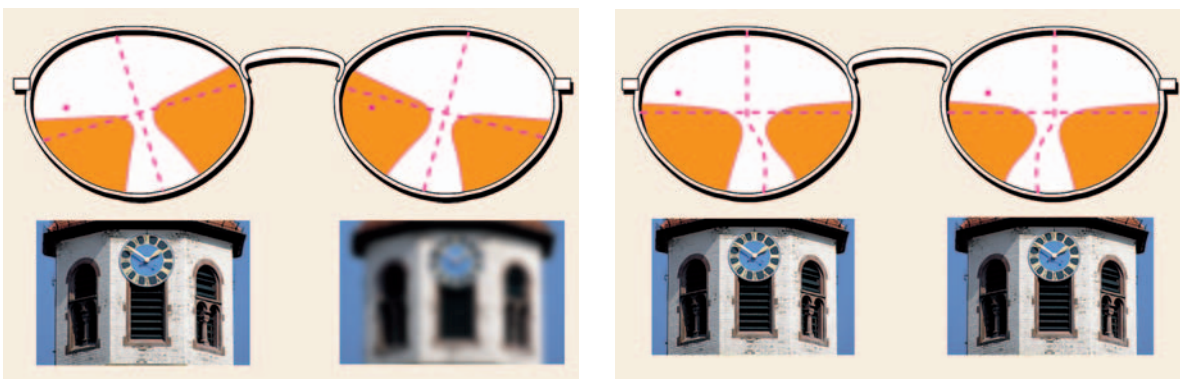
Zusätzlich tritt eine Verzeichnung beim Blick durch die Randzonen auf: Schaut man durch diese Bereiche, so erscheinen Geraden, wie beispielsweise der Handlauf einer Treppe, gekrümmt. Durch diesen Abbildungsfehler kann beim Brillenträger ein unangenehmer Schaukeleffekt hervorgerufen werden, der die Gewöhnung an Augengläser mit Gleitsicht erschwert.

Die Hersteller bemühen sich daher, den Tragekomfort zu erhöhen und bieten verstärkt Gläser mit individuellen Geometrien an. Diese gehen über die aus Durchschnittswerten der allgemeinen Fehlsichtigkeit abgeleiteten standardisierten Halbfabrikate hinaus und maximieren die Größe der zentralen optisch wirksamen Zonen. Die Abbildungsfehler der Randzonen können so zwar nicht eliminiert, aber immerhin reduziert werden.

Wissenschaftler der University of Arizona stellten kürzlich eine momentan noch etwas klobige Brille mit diffraktiven Flüssigkristall-Linsen vor. Diese ändern bei Stromzufuhr ihre optischen Eigenschaften und erlauben bei Umschaltzeiten von einer Sekunde eine Sehschärfenanpassung von einer Dioptrie. Bis diese Gläser allerdings marktreif sind, wird der Alterssichtige wohl nach wie vor auf Mehrstärken- bzw. Gleitsichtgläser zurückgreifen. Denn wie sagte schon der Schriftsteller Alexandre Dumas: „Das Leben ist bezaubernd. Man muss es sich nur durch die richtige Brille ansehen.“

Katja Bammel

Dr. Katja Bammel, science & more redaktionsbüro, kb@science-and-more.de



Carl Zeiss Vision

Abb. 3 Symmetrische, leicht gedrehte Gläser (links) führen dazu, dass beide Augen bei seitlicher Blickrichtung (rote

Punkte, oben) durch Zonen unterschiedlicher Abbildungsqualität sehen und die Bilder daher unterschiedlich scharf sind

(unten). Horizontalsymmetrische Gläser ermöglichen dagegen auch beim Seitblick scharfe Bilder (rechts).