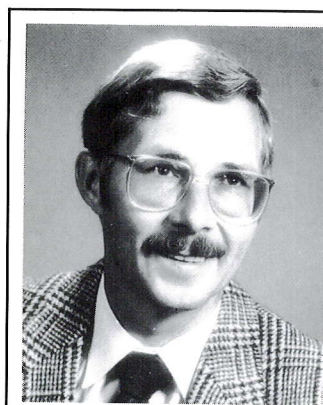




Dipl.-Phys.
Werner Köppen,
Créteil/Frankreich

Objektive und subjektive Beurteilung von Gleitsichtgläsern

1. Einleitung

Das Gleitsichtglas ist heute eine allseits akzeptierte Presbyopiekorrektur, die sehr rasch an Marktanteilen gewinnt. Anfangs verlief diese Entwicklung jedoch sehr zurückhaltend. Bis zu Beginn der 70er Jahre war das Varilux 1 mehr als ein Jahrzehnt allein auf dem Markt (Abb. 1). Nach der Einführung des Varilux 2 kamen langsam andere Anbieter hinzu. Gegen Ende der 70er Jahre setzte dann ein sprunghafter Anstieg ein, so daß heute in Europa nahezu 15 Hersteller etwa 30 verschiedene Typen anbieten.

Dieser Sachverhalt ist ganz allgemein bezeichnend für die heutige Situation der Brillenglasversorgung: Die Produktpalette aus sphärischen und asphärischen Flächen sowie aus unterschiedlichen Grundmaterialien und Veredelungen hat einen solchen Umfang angenommen, daß es nur noch schwer möglich ist, den Überblick zu behalten. Die Lösung dieses Problems liegt sicher in einer computerunterstützten Kunden-

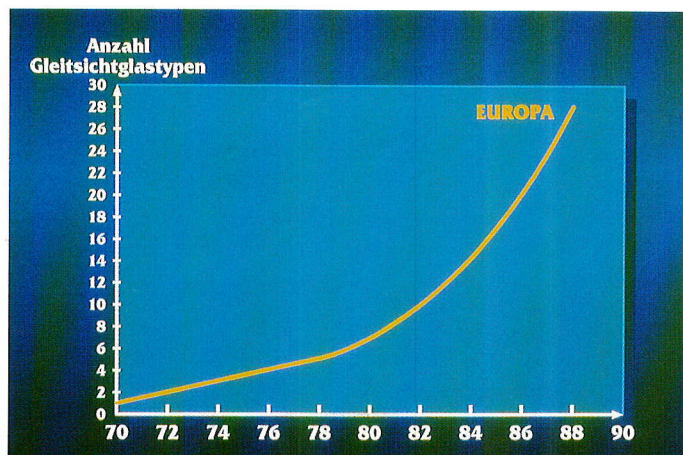


Abb. 1 Entwicklung der Anzahl der unterschiedlichen Gleitsichtglastypeen in Europa

beratung. Die Vielfalt des Produktangebots stellt aber auch eine Chance dar, und zwar die Chance, einen individuelleren Service zu bieten. Und gerade heute ist dies von besonderer Bedeutung: Die Endverbraucher stellen bezüglich ihrer Wünsche immer weniger eine homogene Gruppe dar, sondern sie suchen in zunehmendem Maße nach personalisierten Produkten.

Als Hilfe für ein gezielteres Beraten des Kunden enthalten die folgenden Kapitel für das Beispiel der Gleitsichtgläser eine Zuordnung zwischen den verschiedenen Produkttypen und den entsprechenden Kundensegmenten.

Um die Produkte den Kundenbedürfnissen zuordnen zu können, ist es erforderlich, sie zu charakterisieren. Aus diesem Grunde werden zusammen mit den Produkten die unterschiedlichen Methoden zur Beschreibung der Wirkungsweise von Gleitsichtgläsern vorgestellt und diese Verfahren kritisch diskutiert.

Die Analyse der Eigenschaften der unterschiedlichen progressiven Glastypeen zeigt, daß man sie in drei Gruppen aufsplitten kann.

- Das Universalglas mit einer ausgewogenen Berücksichtigung der Sehanforderungen für die Ferne, die Zwischenentfernungen und die Nähe.
- Die Spezialgläser für die Zwischenentfernungen.
- Die Spezialnahgläser, das heißt Nahgläser mit progressivem Flächencharakter.

2. Universalgläser

Der überwiegende Anteil der heute angebotenen Gleitsichtgläser fällt in die Gruppe der Universalgläser (Abb. 2). Die Zielgruppe für diesen Glastype sind grundsätzlich alle Presbyopen, die eine universelle Korrektur für die im täglichen Leben üblichen Sehsituationen (Arbeit, Freizeit, Autofahren usw.) benötigen. Das Konzept des Universalglases ist das ausgewogene und optimale Sehen in allen Entfernungen. Als Alternativen werden in abnehmendem Maße Bifokal- und Trifokalgläser herangezogen.

Zielgruppe:	Alle Presbyope
Konzept:	Optimale Lösung (Ästhetik, Funktion) für ausgewogenes Sehen in allen Entfernungen
Alternative Korrekturen:	Bifokal-, Trifokalglas

Abb. 2 Universal-Gleitsichtgläser; Kundenzielgruppe und Glaskonzept

Universal-Gleitsichtgläser werden heute von vielen Herstellern angeboten. Welche Möglichkeiten gibt es, um die unterschiedlichen Glastypeen in ihren Eigenschaften zu vergleichen? Ein manchmal benutztes Kriterium der Charakterisierung sind Astigmatismuskarten oder Reliefdarstellungen des Astigmatismus. Abb. 3 zeigt die für die Konstruktion eines Gleitsichtglases A gewählte Verteilung des Astigmatismus. Dabei ist der für den Brillenträger maßgebliche Gesamtastig-

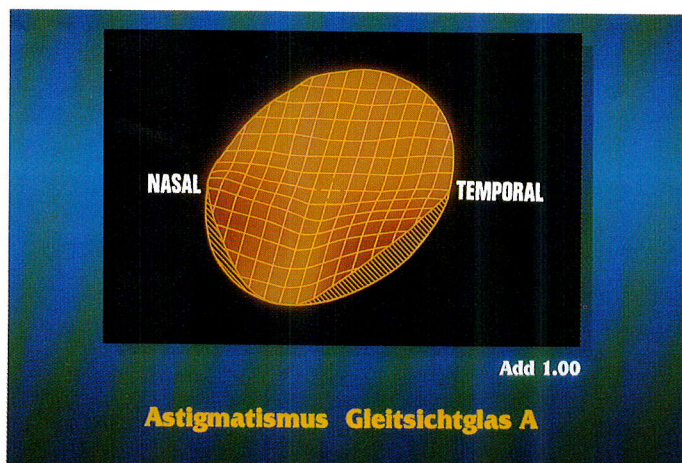


Abb. 3 Astigmatismusverteilung Gleitsichtglas Typ A, Add. 1,00

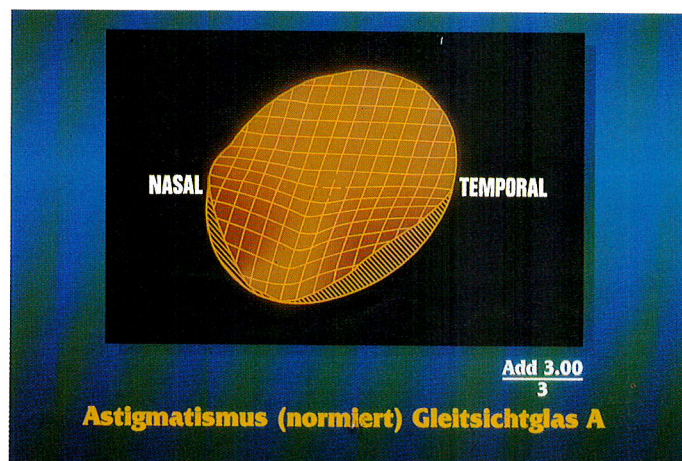


Abb. 5 Astigmatismusverteilung Gleitsichtglas Typ A, Add. 3,00 (normiert)

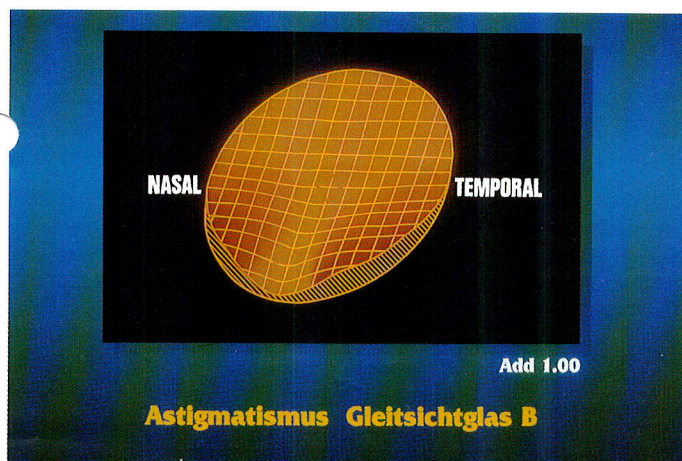


Abb. 4 Astigmatismusverteilung Gleitsichtglas Typ B, Add. 1,00

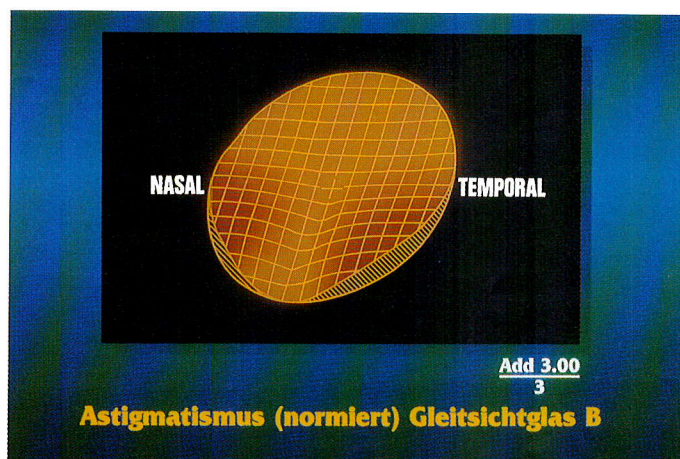


Abb. 6 Astigmatismusverteilung Gleitsichtglas Typ B, Add. 3,00 (normiert)

matismus dargestellt, der durch Messungen ermittelt wurde. Deutlich sichtbar ist die grundsätzliche Aufteilung der Glasfläche im Fern-, Zwischen- und Nahbereich.

Aus dieser Art der Darstellung des Gleitsichtglases lassen sich die Schwerpunkte seiner Flächenkonzeption herauslesen, nicht aber seine Trageeigenschaften ableiten. Die Frage, ob das Glas symmetrisch oder asymmetrisch aufgebaut ist, ist mit dieser Methode der Gläserbeschreibung eindeutig zu beantworten. So zeigt ein Vergleich der Abb. 3 und 4, daß der Glastype A symmetrisch, der Typ B asymmetrisch aufgebaut ist. Darüber hinaus läßt sich mit diesem Verfahren feststellen, daß sich beim Glastype A derselbe Flächenaufbau für alle Additionen wiederholt: Wenn nämlich das Astigmatismusrelief für die Add. 3,00 durch den Additionsbetrag, also durch 3 dividiert wird, ergibt sich die gleiche Verteilung wie für die Add. 1,00 (Abb. 5). Beim Glastype B dagegen wurde mit der Addition das Flächendesign variiert. Für die niederen Additionen liegt die Betonung auf einem sehr weichen Übergang Ferne/Progression, um die Gewöhnung an das erste Gleitsichtglas zu begünstigen (Abb. 4). Bei den hohen Additionen wurde besonders darauf Wert gelegt, daß auch bei den starken Nahzusätzen eine breite Progressionszone und ein breiter Nahbereich erhalten bleiben (Abb. 6).

Mit diesen physikalisch-optischen Messungen lassen sich also die unterschiedlichen Flächenkonzeptionen charakterisieren. Will man jedoch die Trageeigenschaften des Glases kennen, so stellen diese Graphiken keine ausreichende Grundlage dar. Warum ist dies so?

- | | |
|---------------------|---------------------|
| ● Foveales Sehen | ● Peripheres Sehen |
| ● Dynamisches Sehen | ● Binokulares Sehen |

Abb. 7 Wesentliche Sehfunktionen

Zur Beantwortung dieser Frage ist in Abb. 7 der Sehvorgang sehr vereinfacht in seine unterschiedlichen Grundkomponenten zerlegt. Die Qualität der visuellen Wahrnehmung wird wesentlich bestimmt durch

- das foveale Sehen,
- das periphere Sehen,
- das dynamische Sehen und
- das binokulare Sehen.

Selbst auf der Grundlage dieses stark vereinfachten Modells des Sehvorgangs reichen die Astigmatismusgraphiken bei weitem nicht aus, um die Sehqualität eines Gleitsichtglases einzustufen.

Es beginnt damit, daß sich bestimmte Größen aus diesen Graphiken nicht herauslesen lassen, beispielsweise die prismatischen Horizontal- und Vertikalkomponenten, die für das periphere und binokulare Sehen wesentlich sind.

Darüber hinaus sind für die einzelnen Grundkomponenten des Sehens die physiologischen Schwellenwerte nicht immer ausreichend bekannt: Bis zu welcher Steilheit des Astigmatismusreliefs bleibt das Gleitsichtglas ohne Einfluß auf das dynamische Sehen?

Schließlich ist das Zusammenspiel der einzelnen Kompo-

nenten nicht ohne weiteres quantifizierbar: Selbst wenn die Eigenschaften für das dynamische und das periphere Sehen eindeutig und in Zahlen faßbar aus diesen Graphiken ablesbar wären, so bleibt doch die Frage: In welchem Verhältnis müssen beim optimalen Glas diese beiden Eigenschaften kombiniert werden?

Kurz noch ein Beispiel, wie gefährlich eine oberflächliche Interpretation solcher Graphiken sein kann. Häufig wird die Höhe des Astigmatismusreliefs benützt, um die Qualität des Glases zu beurteilen. Das Gleitsichtglas, das heute über den niedrigsten Gesamtastigmatismus verfügt, hat einen solch niedrigen Fernteilvisus, daß das Blickfeld mit guter Sehschärfe um mehr als 50 Prozent kleiner ist als beim vergleichbaren Einstärkenglas.

Zusammenfassend läßt sich sagen: Die grundsätzliche Frage nach dem Trageerfolg eines Gleitsichtglases läßt sich durch physikalisch-optische Messungen nicht beantworten. Diese Antwort kann nach dem heutigen Stand des Wissens nach wie vor nur der Brillenträger geben. Nichtsdestoweniger sind diese Messungen ein Hilfsmittel, um spezielle grundsätzliche Merkmale der Konzeption zu veranschaulichen, zum Beispiel asymmetrischer Flächenaufbau, besonderes Design für jede einzelne Addition, und nur in diesem Sinne finden im folgenden diese Graphiken Verwendung.

3. Progressive Nahgläser

Es steht außer Frage, daß heute das Gleitsichtglas die zweckmäßigste und eleganteste Korrektur der Presbyopie darstellt. Nichtsdestoweniger sind 40 bis 45 Prozent der verabreichten Presbyopiekorrekturen in der Bundesrepublik Deutschland noch Einstärkenlesegläser. Diese Korrektur ist nicht mehr zeitgemäß: Mit Hilfe der modernen asphärischen Flächen existieren heute Lösungen, die über mehr Komfort verfügen. Und solche Korrekturen sind auch unbedingt erforderlich, um zu verhindern, daß ein Teil der Endverbraucher sich mit sogenannten Fertigbrillen versorgt; mit Fertigbrillen, die für die Gesundheit der Endverbraucher nicht unproblematisch sind, mit Fertigbrillen, die die fachgerechte Korrektur durch den Augenoptiker ausschließen.

Die Zielgruppe für progressive Nahgläser sind also alle jene Presbyopen, die nicht vom Kauf eines Progressivglases zu überzeugen sind und auf Einstärkengläsern bestehen (vor allem emmetrope Personen) (Abb. 8). Das Glaskonzept: Ein Nahglas, aber versehen mit einem breiteren und tieferen Sehfeld als beim Einstärkenglas.

Zielgruppe:	Presbyope, die nur eine Nahbrille wollen (Emmetrope: psychologische Gründe)
Konzept:	Nahsehfeld ausgedehnter und tiefer als bei Einstärkenglas
Bisherige	
Korrektur:	Einstärkenleseglas

Abb. 8 Progressives Nahglas; Kundenzielgruppe und Glaskonzept

Die Gründe, warum 40 bis 45 Prozent der Presbyopen das Leseglas vorziehen, sind nur zum Teil finanzieller Natur. Oft viel entscheidender sind psychologische Gesichtspunkte: Em-

metrope sind im allgemeinen nicht bereit, eine Brille zum dauerhaften Tragen zu kaufen. Das Argument, daß das ständige Auf- und Absetzen einer Lesebrille nicht komfortabel und deshalb die Progressivbrille die geeignete Lösung sei, überzeugt sie nicht. Wenn dies so ist, warum bieten wir dem Endverbraucher dann nicht eine Brille, die nur zum Lesen ist, aber mit Gläsern, die mehr bieten als gewöhnliche Lese-gläser?

Das Gesichtsfeld mit einem Einstärkenleseglas ist dadurch eingeschränkt, daß das Plusglas den Brillenträger nicht nur für die Ferne, sondern auch für mittlere Entfernungen myop macht (Abb. 9). Will er beispielsweise die kleingedruckten Zahlen eines Rechnerscheins erkennen oder die Zeit an der Uhr am Ende seines Schreibtisches ablesen, so muß er sich entweder vorneigen oder die Objekte zu sich heranziehen, was in vielen Situationen nicht sehr komfortabel ist.

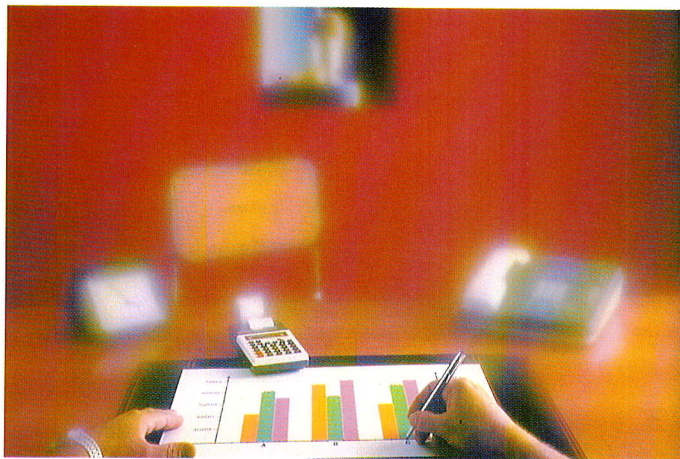


Abb. 9 Seheindruck mit einem Einstärkennahglas



Abb. 10 Seheindruck mit einem progressiven Nahglas

Um dem Brillenträger zu ermöglichen, daß er in solchen Situationen wie früher dieses Problem mit einer einfachen Blickwendung lösen kann, wurde vor kurzem ein progressives Nahglas entwickelt, das ein tieferes und breiteres Sehfeld bietet (Abb. 10). Die Ferne bleibt nach wie vor verschwommen, das heißt, die Brille muß für die Ferne abgenommen werden. Damit entspricht die Korrektur dem Wunsch des Kunden, der nur ein Glas zum Lesen und Arbeiten will, bietet ihm aber durch den progressiven Charakter des Glases einen erhöhten Sehkomfort. Da bei diesem Spezialglas der Presbyope in der Ferne myopisiert wird, besteht keine Gefahr, daß dieses Glas als billiges Progressivglas abgegeben wird.

Kurz einige Anmerkungen zur technischen Ausführung des Glases. Die verordnete Nahtwirkung ist in der Mitte des Glases realisiert (Abb. 11). Zum oberen Glasrand hin nimmt die Wirkung sehr langsam ab, nach unten hin noch etwas zu. (Für die niederen Nahwirkungen beträgt die Wirkungszu- bzw. -abnahme 0,5 dpt, für den oberen Nahwirkungsbereich 0,75 dpt). Dadurch erhält das Delta gegenüber dem normalen Leseglas eine größere Tiefenschärfe, bleibt aber aufgrund der Fernteilmyopisierung nach wie vor ein Nahglas.

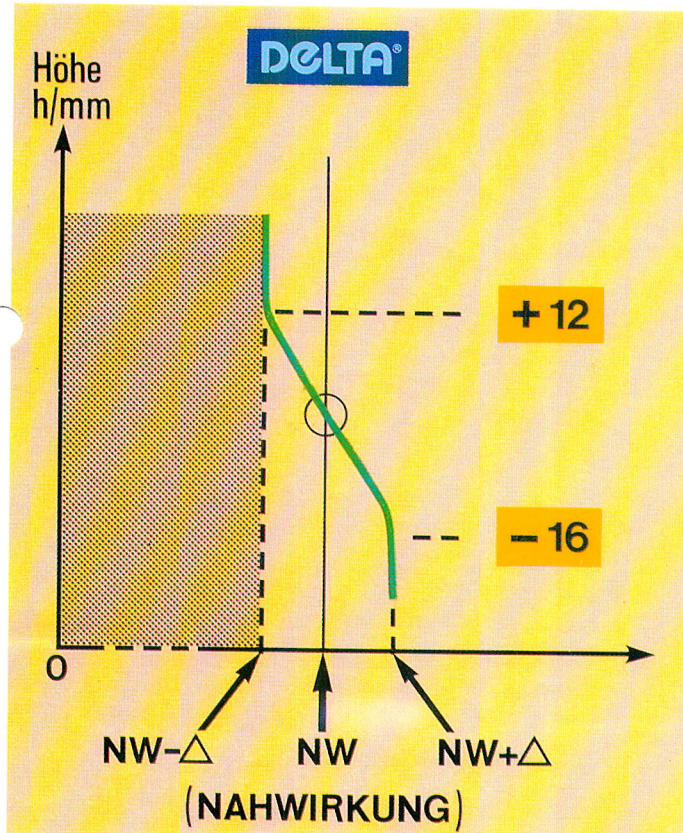


Abb. 11 Progressives Nahglas; Wirkungsverlauf

Das Astigmatismusrelief zeigt, daß es sich um ein sehr weiches Glas handelt (Abb. 12). Dadurch ist praktisch keine Eingewöhnung erforderlich, eine Eigenschaft, die gerade für diese Kundengruppe sehr wichtig ist. Nichtsdestoweniger hat das Delta keine einheitliche Wirkung, sondern diese ändert sich nach oben und nach unten hin ebenso wie zur Seite. Dieses Glas muß zentriert werden und ist kein Glas für eine Fertigbrille, bietet aber mehr Komfort als diese (Abb. 13).

In Abb. 14 sind die Vorzüge des neuen progressiven Nahglases für den Brillenträger und den Augenoptiker noch einmal zusammengefaßt.

4. Spezialgläser für die Zwischenentfernung

Eine gewisse Schwäche der universellen Gleitsichtgläser liegt in der begrenzten Breite der Zwischenzone. Für den Großteil der Sehauflagen im täglichen Leben ist sie ausreichend, für einige spezifische Aktivitäten jedoch nicht voll befriedigend. Zwei Beispiele veranschaulichen diesen Sachverhalt:

- Zum einen der Bildschirmarbeitsplatz, wo sich das

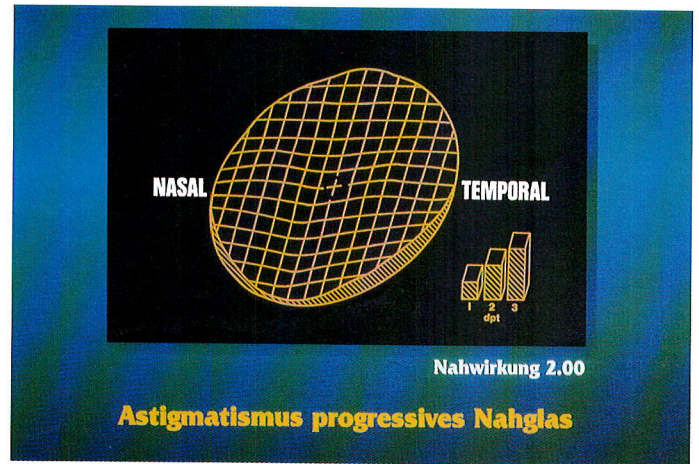


Abb. 12 Astigmatismusverteilung progressives Nahglas

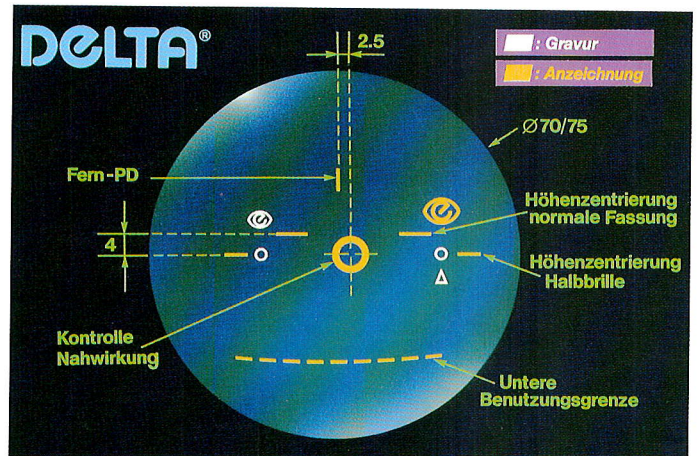


Abb. 13 Gravur und Aufstempelung für das progressive Nahglas

- | | |
|----------------|---|
| Brillenträger: | <ul style="list-style-type: none"> – entspricht Bedürfnis (Nahglas) – höherer Komfort – unmittelbare Gewöhnung |
| Augenoptiker: | <ul style="list-style-type: none"> – entspricht Kundenbedürfnis (Service) – typische Nahkorrektur (kein Gleitsichtgläserersatz) – kein Mißbrauch in Fertigbrille möglich – demonstrierbar |

Abb. 14 Progressives Nahglas; Vorzüge



Abb. 15 Besondere Sehanforderungen in mittleren Entfernungen; Bildschirmarbeitsplatz

hauptsächliche Arbeitsmittel, der Bildschirm, im Zwischenentfernungsbereich befindet (Abb. 15).

● Zum anderen das Hobby des Musikers, der, um vom Blatt zu spielen, ebenfalls nach einer breiten Zwischenzone verlangt (Abb. 16).

In diesem Fall handelt es sich also um ein presbyopes Kundensegment mit speziellen Sehanforderungen im Zwischenbereich. Die optimale Korrektur: Ein Gleitsichtglas mit extrabreiter Progressionszone, um so die Nachteile, die in der Trennkante von Bifokal- und Trifokalggläsern liegen, zu vermeiden (Abb. 17).

Lösen läßt sich das Problem dadurch, daß der Wirkungsanstieg in der Progressionszone über eine Höhe von 12 mm angehalten wird (Abb. 18). Dadurch ergeben sich sehr breite Zonen für die Zwischenentfernungen und die Nähe (Abb. 19). Eindrucksvoller und auch aussagekräftiger läßt sich dieses Spezialglas durch seine Sehbereiche beschreiben, die unter Einbeziehung des Brillenträgers bestimmt werden. Abb. 20 zeigt, blau ausgelegt, die Sehfelder mit Datacomfort für die Entfernungen 40 cm, 50 cm und 70 cm.



Abb. 16 Besondere Sehanforderungen in mittleren Entfernungen; Musiker

Zielgruppe:	Presbyope mit speziellen Sehanforderungen im Zwischenbereich
Konzept:	Besonders breiter Zwischenbereich
Alternative	
Korrekturen:	Spezielle Bifokal-, Trifokalggläser

Abb. 17 Spezial-Gleitsichtglas für Zwischenentfernungen; Kundenzielgruppe und Glaskonzept

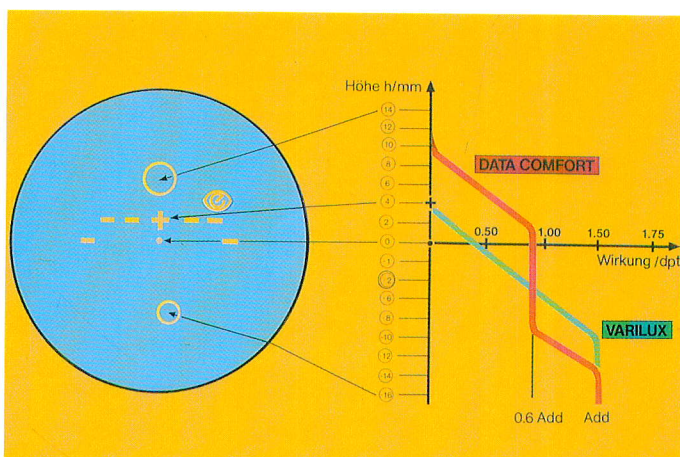


Abb. 18 Wirkungsanstieg für Datacomfort



Abb. 19 Astigmatismusverteilung für Datacomfort

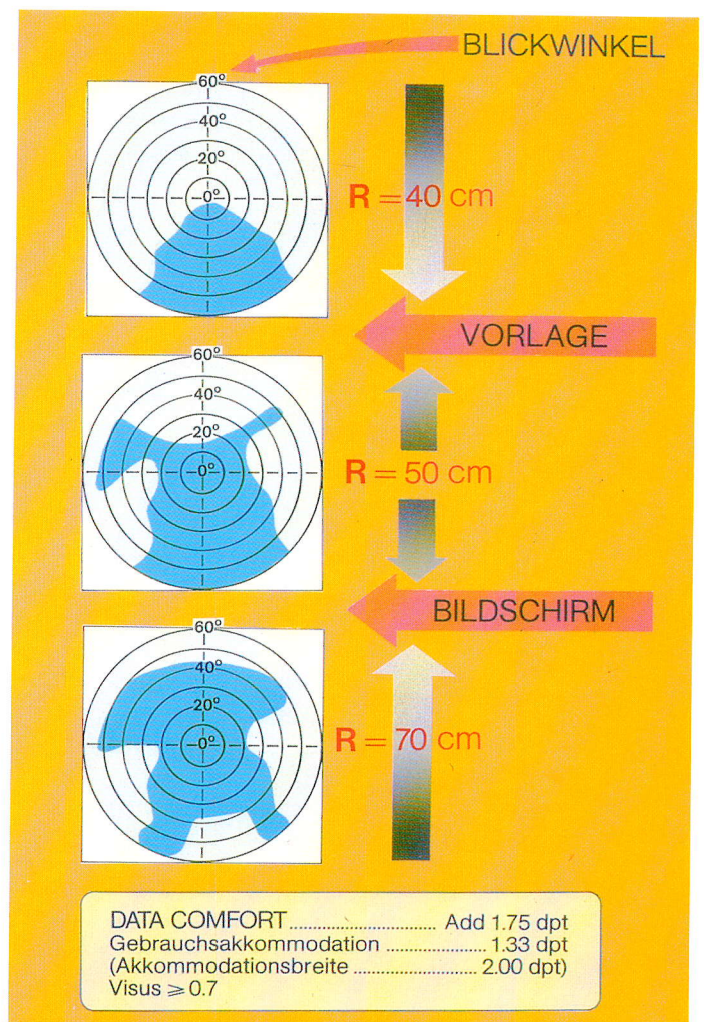


Abb. 20 Sehfelder für Datacomfort

Die Vorteile gegenüber dem Universal-Gleitsichtglas in der Nähe und im mittleren Distanzbereich sind durch den Vergleich mit Abb. 21 deutlich zu sehen. Datacomfort kann jedoch das universelle Gleitsichtglas nicht ersetzen, denn sein Fernteil liegt höher im Glas als üblich. Dadurch kann beispielsweise der Bildschirmarbeiter das Glas wohl ohne Schwierigkeiten für das zeitweise Sehen in die Ferne in seiner Arbeitsumgebung verwenden, für den allgemeinen Einsatz (zum Beispiel zum Autofahren) ist es jedoch nicht geeignet. Das Datacomfort ist ein Spezialglas für eine Zweitbrille.

Obwohl die in Abb. 20 und 21 dargestellten Sehbereiche unter Einbeziehung des Brillenträgers bestimmt wurden, also verglichen mit dem Astigmatismusrelief bereits mehr über das Trageverhalten des Glases aussagen, sind sie noch nicht ausreichend, da sie nur das statische Sehen beschreiben. Der Nutzen für den Brillenträger läßt sich nur unter realistischen Bedingungen testen. So wurde das Datacomfort in der Entwicklungsphase mit Hilfe von Trageversuchen optimiert. Doch auch nach der Einführung des Glases haben Augenoptiker und Physiologen das Glas auf verschiedenen Märkten getestet.

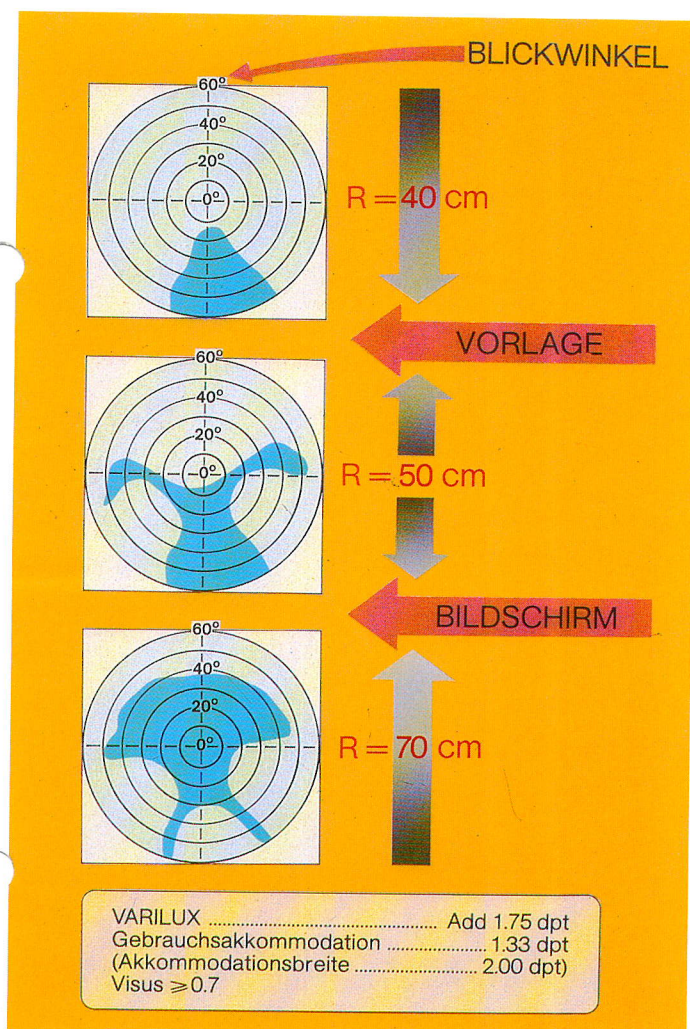


Abb. 21 Sehfelder für Universal-Gleitsichtglas

In Abb. 22 sind die Ergebnisse einer Feldstudie in Schweden dargestellt. Das Datacomfort wurde über mehrere Wochen von presbyopen Personen getragen, die täglich zwischen zwei und acht Stunden vor dem Bildschirm arbeiteten. Unter gleichen Arbeitsbedingungen trugen die Mitglieder einer Kontrollgruppe Einstärken-, Bifokal- und übliche Progressivgläser.

Vor Versuchsbeginn wurden die Refraktionen überprüft und die Gläser mit der optimalen Korrektur verabreicht. Es ergibt sich, daß in beiden Gruppen mit den neuen Korrekturen die Beschwerden wie Kopfschmerzen, Augenreizungen und visuelle Ermüdung merklich abnehmen. Für die mit dem Spezialglas ausgerüsteten Personen ist die Verbesserung noch deutlicher. Das Ergebnis zeigt zum einen, daß in vielen

Fällen Beschwerden bei der Bildschirmarbeit durch eine präzise der Arbeitssituation angepaßte Korrektur behoben werden können. Zum anderen bietet das Spezial-Gleitsichtglas einen zusätzlichen Sehkomfort. Das breite, ungestörte Gesichtsfeld im Nah- und speziell im Zwischenbereich ermöglicht

- ein natürlicheres Blickverhalten sowie
- eine natürlichere Kopf- und Körperhaltung als zum Beispiel mit Bifokal- und Trifokalgläsern.

Ein Resultat, das sich auch in einer anderen Versuchsreihe bestätigte, die Professor Hartmann über einige Monate am Institut für medizinische Optik der Universität München

	Versuchsgruppe (34 Personen)		Kontrollgruppe (15 Personen)	
	vorher	nachher	vorher	nachher
Kopfschmerzen	30%	15%	35%	20%
Augenreizung	55%	25%	45%	35%
visuelle Ermüdung	75%	25%	65%	35%

Abb. 22 Ergebnisse eines Trageversuchs mit Datacomfort

durchführte. Die Brillenträger empfinden einen gleitenden Übergang zwischen den Sehbereichen angenehmer und natürlicher als Blickwechsel bei Bifokal- oder Trifokalgläsern, bei denen eine Trennkante passiert werden muß.

6. Zusammenfassung

Mit progressiven Flächen lassen sich nicht nur Universal-Gleitsichtgläser mit einem ausgewogenen Sehkomfort für Ferne, Zwischenbereich und Nähe fertigen. Darüber hinaus gibt es heute spezifische Gleitsichtgläser für die Nähe und die Zwischenentfernungen. Dadurch läßt sich dem Kunden ein Service bieten, der besser auf seine persönlichen Bedürfnisse abgestimmt ist, als dies bei der Versorgung mit gewöhnlichen Einstärken- oder Bifokalgläsern der Fall ist. Zusätzlich stellt der hohe Sehkomfort dieser Spezialgläser einen kräftigen Anreiz für den Kauf einer Zweitbrille dar.

Anschrift des Autors:

Dipl.-Phys. Werner Köppen, c/o Essilor International, 1, rue Thomas Edison, F-94028 Créteil