

WHITE PAPER | JANUAR 2025

DAS GESAMTE VISUELLE SYSTEM ALS GRUNDLAGE FÜR DIE ENTWICKLUNG VON GLASDESIGNS

B.I.G. EXACT® SENSITIVE



R
RODENSTOCK

Weil jedes Auge einzigartig ist

1 EINLEITUNG	Seite 3
.....	
2 BEDÜRFNISSE DER BRILLENTRÄGER	Seite 4
.....	
3 ALLTÄGLICHES BEISPIEL	Seite 5
.....	
4 INDIVIDUELLE VISUELLE SENSITIVITÄT	Seite 6
.....	
5 DIE NÄCHSTE EVOLUTIONSSTUFE VON B.I.G. VISION®	Seite 8
.....	
6 BERÜCKSICHTIGUNG DES GEHIRNS BEI DER ENTWICKLUNG UNSERER BRILLENGLÄSER	Seite 10
.....	
7 PARAMETER, DIE DIE INDIVIDUELLE VISUELLE SENSITIVITÄT BEEINFLUSSEN	Seite 12
.....	
8 PARAMETER UND DATEN, WELCHE IN DAS GLASDESIGN EINFLIESSEN	Seite 14
.....	
9 EFFEKTE DER ANPASSUNG DES ABERRATIONSNIVEAUS	Seite 15
.....	
10 VERBESSERTE SEHLEISTUNG	Seite 16
.....	
11 KUNDENVORTEILE	Seite 18
.....	
12 REFERENZEN	Seite 19
.....	

Seit 2020 haben wir bei Rodenstock unsere Philosophie **B.I.G. VISION® FOR ALL** weiterentwickelt. Zuerst haben wir **B.I.G. EXACT®** eingeführt, die weltweit ersten Brillengläser, die auf einem exakten biometrischen Augenmodell basieren.

Im Jahr 2022 folgte **B.I.G. NORM®**, unsere KI-gestützten Brillengläser, die mithilfe von Big Data und maschinellem Lernen ein annäherndes biometrisches Augenmodell erstellen und damit biometrische Brillengläser für jedermann verfügbar machen.

Nun ist es an der Zeit, den nächsten Schritt zu gehen. Der nächste logische Schritt besteht darin, über das Auge hinauszugehen und auch das Gehirn zu berücksichtigen.

Wenn wir das Auge und das Gehirn betrachten, berücksichtigen wir das gesamte visuelle System.

Was wir sehen, wird durch das visuelle System erzeugt. Unser Sehvermögen ist von entscheidender Bedeutung, denn die meisten Informationen, die wir von unserer Umgebung erhalten, erlangen wir über das Sehen.¹

Wussten Sie das?
Ein Beispiel für die Interaktion zwischen Augen und Gehirn ist die Sehschärfe.



2 BEDÜRFNISSE DER BRILLENTRÄGER

BRILLENGLÄSER, DIE SICH DEM DYNAMISCHEN SEHEN ANPASSEN

Das visuelle System erhält dank unserer Augen, die sich schnell durch verschiedene Blickfelder und wechselnde Blickwinkel bewegen, ständig Informationen aus unserer Umgebung.



Bei diesem Prozess bewegen sich unsere Augen bis zu 250.000 Mal pro Tag^{2,3} und sammeln dabei ständig Informationen für unser Gehirn, um über Blickwechsel zwischen Ferne und Nähe, Fokus und Peripherie zu entscheiden.

Wir nutzen zum Beispiel unser peripheres Sehen, um uns zu orientieren und Bewegungen in unserer Umgebung zu erkennen. Wenn das Gehirn einen interessanten Punkt erkennt, richtet sich unser Blick dorthin, um dem Gehirn weitere visuelle Informationen zu liefern, die dann unsere nächste Handlung bestimmen.

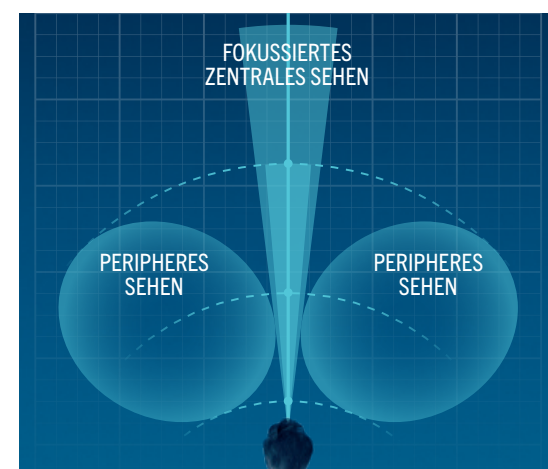
Der kognitive Prozess, der als Filtermechanismus fungiert ist unsere Aufmerksamkeit. Sie bestimmt, worauf wir uns konzentrieren. Das SEEV-Modell (Saliency, Effort, Expectancy, Value) gibt Aufschluss darüber, wie sich unsere Aufmerksamkeit auf der Grundlage von vier Schlüsselfaktoren verändert: wie stark ein Reiz hervorsticht, die Anstrengung, die erforderlich ist, um den Fokus zu ändern, unsere Erwartungen, woher die nächste Information kommen wird und die Wichtigkeit der Information im Hinblick auf die jeweilige Aufgabe. Dieses Modell wurde bereits ausführlich erörtert⁴⁻⁶.



Bei Brillenträgern können Blickbewegungen in bestimmten Bereichen des Brillenglases zu Verzerrungen und unscharfem Sehen führen. Selbst leichte Verzerrungen, die durch Aberrationen im Brillenglas verursacht werden, können sich bei manchen Brillenträgern negativ auswirken.

Wenn unser Sehen beeinträchtigt ist, z.B. durch Unschärfe aufgrund von Aberrationen in den Brillengläsern, kann die visuelle Verarbeitung im Gehirn darunter leiden. Unschärfe kann den Aufwand für den Zugriff auf die verfügbaren visuellen Informationen erhöhen. Dies kann zu einer eingeschränkten Leistung führen.⁷⁻¹⁰

Einige Studien haben ergeben, dass eine Abnahme der Sehschärfe mit einer schlechteren Sehleistung bei Aufgaben im Nahbereich korreliert¹⁰. Insbesondere wurde festgestellt, dass optische Unschärfe die Leistung aufgrund der verschlechterten Sicht erheblich beeinträchtigen kann⁷⁻⁹.



Aus diesen Studien⁷⁻¹⁰ lässt sich schließen, dass Unschärfe erhebliche Aufmerksamkeitsressourcen beansprucht und die Sehschärfe beeinflussen kann.



3 ALLTÄGLICHES BEISPIEL

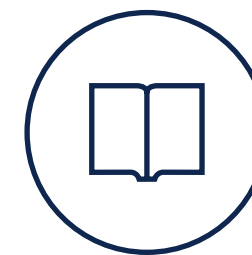
WENN DIE EINGEWÖHNUNGSZEIT NICHT AUSREICHT, UM SICH AN DIE NEUE BRILLE ZU GEWÖHNEN

DIE GEWÖHNUNG AN EINE NEUE BRILLE KANN EINE HERAUSFORDERUNG DARSTELLEN. UNBEHAGEN ODER BEEINTRÄCHTIGUNGEN IM TÄGLICHEN LEBEN SIND KEINE SELTENHEIT.

Hier sind einige Beispiele:



1. Bemerken Sie Beeinträchtigungen oder Verzögerungen, wenn sich Ihre Augen zwischen verschiedenen Sehbereichen bewegen, z.B. wenn Sie den Fokus von der Nähe auf die Ferne verlagern?



2. Müssen Sie denselben Satz immer und immer wieder lesen?



3. Haben Sie Schwierigkeiten, Ihren Blick und Ihre Aufmerksamkeit vom zentralen Sichtfeld auf die Randbereiche zu richten, was Aktivitäten wie das Navigieren in überfüllten Räumen oder das Autofahren erschwert?

Oft wird den Trägern gesagt: „Sie werden sich schon daran gewöhnen“, wenn sie Schwierigkeiten während der Eingewöhnungszeit haben.

Wie sich suboptimales Sehen auf die Sehleistung auswirkt, ist von Mensch zu Mensch unterschiedlich und wurde in zahlreichen Studien nachgewiesen¹¹⁻¹⁶.

Diese Abnahme der Sehschärfe ist sehr individuell.

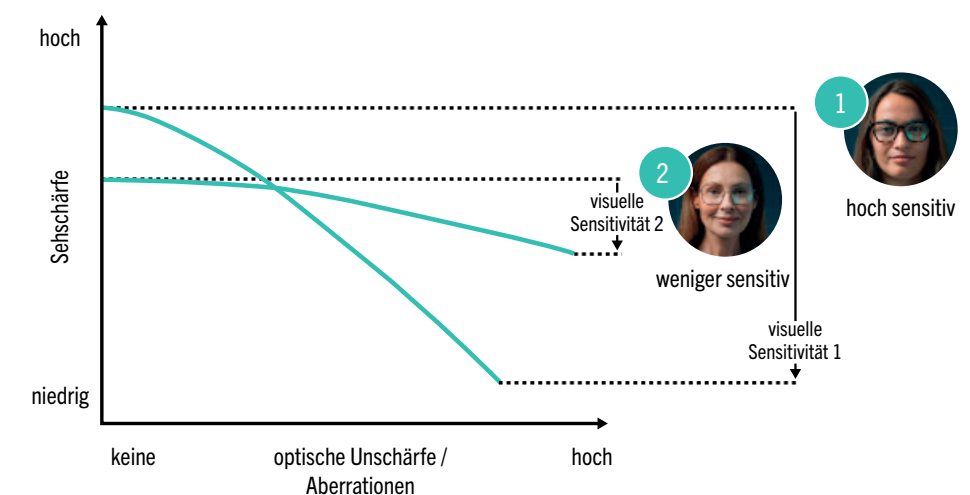
Wir bezeichnen diese durch Aberrationen verursachte Veränderung der Sehschärfe als visuelle Sensitivität. Die visuelle Sensitivität ist individuell und hängt vom visuellen System jeder einzelnen Person ab.

4 INDIVIDUELLE VISUELLE SENSITIVITÄT

WAS IST INDIVIDUELLE VISUELLE SENSITIVITÄT?

DIE VISUELLE SENSITIVITÄT BESCHREIBT, WIE STARK DIE VISUELLE WAHRNEHMUNG EINER PERSON VON STÖRUNGEN IN IHREM SICHTFELD BEEINTRÄCHTIGT WIRD, DIE DURCH ABERRATIONEN IN DEN BRILLENGLÄSERN VERURSACHT WERDEN.

Das Konzept der visuellen Sensitivität





hoch sensitiv

Bei Menschen mit hoher visueller Sensitivität können schon geringere Veränderungen der Sehqualität Störungen verursachen und den Sehfluss unterbrechen.



weniger sensitiv

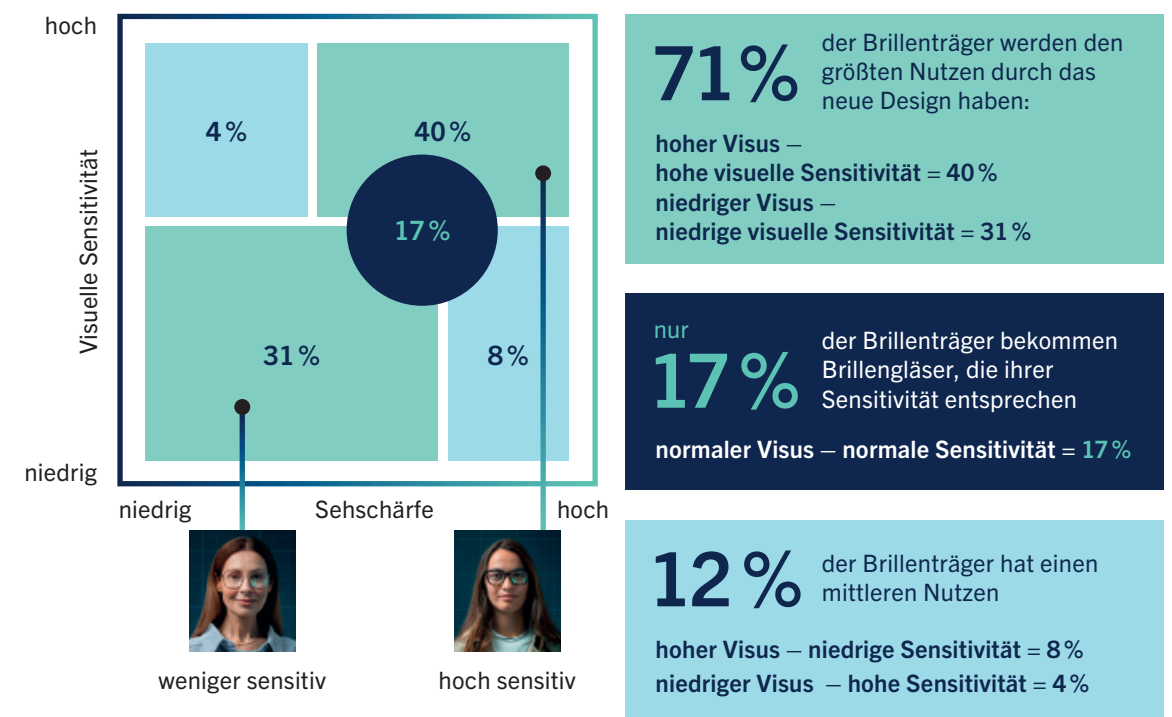
Menschen mit geringer visueller Sensitivität nehmen kleine Veränderungen der Sehqualität nicht oder kaum wahr.

Nehmen wir die Beispiele aus dem vorigen Kapitel und machen sie in Bezug auf die visuelle Sensitivität des Brillenträgers anwendbar:

- 1.** Wenn sich Ihre Augen zwischen verschiedenen Sehbereichen bewegen, z. B. wenn Sie den Fokus von der Nähe auf die Ferne verlagern, **wirken sich dann Aberrationen in den Brillengläsern auf ihre Sehqualität aus?**
- 2.** Müssen Sie denselben Satz immer und immer wieder lesen, **weil die optische Unschärfe des Glases Ihr Leseerlebnis beeinträchtigt?**
- 3.** Haben Sie Schwierigkeiten, Ihren Blick und Ihre Aufmerksamkeit von der Mitte Ihres Sichtfeldes auf die Randbereiche zu lenken, sodass Aktivitäten wie das Bewegen in überfüllten Räumen oder das Autofahren **aufgrund von Aberrationen im Glas schwieriger werden?**

Menschen nehmen Aberrationen im Brillenglas unterschiedlich wahr. Manche nehmen die Unschärfereiche stärker, andere weniger stark wahr. Die Wahrnehmung hängt von der individuellen visuellen Sensitivität ab.

Wir haben herausgefunden, dass 83 % der Brillengläser nicht der visuellen Sensitivität des Brillenträgers entsprechen.¹⁷



Durch die Analyse der Daten von Rodenstock von 1.431 Messungen kategorisierten wir die Probanden in 5 verschiedene Gruppen. Der dunkelblaue Kreis in der obigen Grafik zeigt den prozentualen Anteil der Brillenträger mit einer standardisierten visuellen Sensitivität.

Das bedeutet, nur 17 % der Befragten tragen Brillengläser, die ihrer persönlichen visuellen Sensitivität entsprechen. Bis zu 83 % tragen Brillengläser, die ihrer individuellen Sensitivität nicht entsprechen.

5 DIE NÄCHSTE EVOLUTIONSSTUFE VON B.I.G. VISION®

UNSERE LÖSUNG IST DIE NÄCHSTE EVOLUTIONSSTUFE VON B.I.G. VISION®. B.I.G. EXACT® SENSITIVE IST EIN GLAS, DAS DIE WAHRNEHMUNG DES GEHIRNS BERÜCKSICHTIGT: WIE?

Um fließende Übergänge zwischen Fern- und Nahbereich sowie zwischen zentralem und peripherem Bereich zu gewährleisten, müssen die Aberrationsbereiche an die individuelle visuelle Sensitivität angepasst werden.

So wie jedes Auge anders ist, so ist auch die Physiologie des individuellen Sehsystems unterschiedlich. Die Sehleistung kann optimiert werden, wenn die visuellen Informationen, die die Netzhaut erreichen, mit der Physiologie der Person übereinstimmen.

Stellen Sie sich vor, dass visuelle Informationen ein bestimmtes Format haben. Wenn dieses Format mit der individuellen Physiologie übereinstimmt, ist der visuelle Prozess effizient und reibungslos. Wenn das Format jedoch von den „Anforderungen“ des Filters abweicht, d.h. die Informationen nicht auf die individuelle Physiologie abgestimmt sind, wird mehr

Aufwand für die Verarbeitung der Informationen benötigt, was wiederum zu einer suboptimalen Sehleistung führt.¹⁸

Zorzi et al. (2012) haben bei einer großen, unselektierten Stichprobe italienischer und französischer legasthenischer Kinder gezeigt, „dass eine einfache Manipulation des Buchstabenabstands“ die Leistung beim Lesen von Texten (ohne jegliches Training) deutlich verbessert. Extra große Buchstabenabstände erleichtern das Lesen. Legasthener sind von einem Wahrnehmungsphänomen betroffen, das sich nachteilig auf die Buchstabenerkennung auswirkt. Daher erleichtern extra große Buchstabenabstände das Lesen.

Die Studie hat gezeigt, dass die Anpassung des Textmaterials an die spezifische visuelle Wahrnehmung der Person die Leistung verbessert.

Hallo Welt
H a l l o W e l t



Unsere Mission:

Inspiziert von diesen Erkenntnissen haben wir uns daran gemacht, Gläser zu entwickeln, die der spezifischen individuellen Wahrnehmung Rechnung tragen. Die Gläser weisen Unschärfbereiche auf, die der visuellen Sensitivität des Brillenträgers am besten entsprechen und dem Gehirn Informationen in dem Format liefern, für das es am besten geeignet ist.

6 BERÜCKSICHTIGUNG DES GEHIRNS BEI DER ENTWICKLUNG UNSERER BRILLENGLÄSER

WIE KÖNNEN WIR DIE WAHRNEHMUNG DES GEHIRNS IN UNSERE BRILLENGLÄSER INTEGRIEREN?

DER ERSTE SCHRITT ZUR BESTIMMUNG DER INDIVIDUELLEN VISUELLEN SENSITIVITÄT BESTAND DARIN, HERAUSZUFINDEN, WELCHE FAKTOREN MÖGLICHERWEISE HILFREICH SEIN KÖNNTEN. DAZU HABEN WIR DIE SEHSCHÄRFE ZUNÄCHST AUS EINEM ANDEREN BLICKWINKEL BETRACHTET.

Rodenstock hat über 5 Jahre lang die Synergie von Physiologie, Optik und KI erforscht.



Durch die Nutzung von zusätzlichen Daten, wie dem Visus_{cc} und durch eine neue Auswertung und Verwendung bereits vorhandener Daten (z. B. Aberrationen höherer Ordnung, Pupillengröße) sowie durch die Anwendung eines modernen KI-Modells konnten wir neue Erkenntnisse über das Zusammenspiel zwischen Augen und Gehirn und die individuelle visuelle Sensitivität gewinnen.

Wir haben ermittelt, welche Parameter die individuelle Wahrnehmung beeinflussen, wenn optische Aberrationen die Sehschärfe beeinträchtigen:

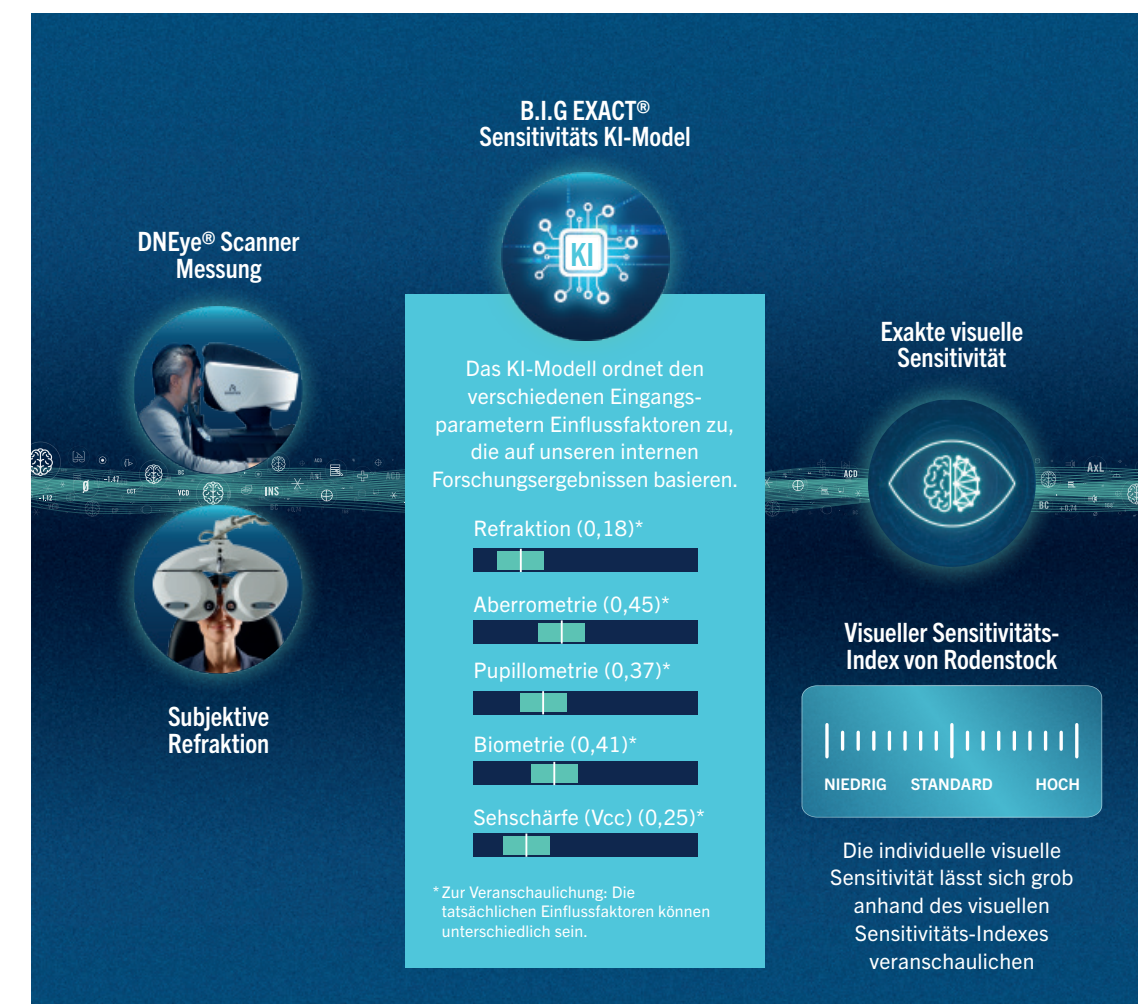
- Ametropie
- Aberrationen höherer Ordnung
- Pupillengröße
- Biometrie

Wir haben umfangreiche Untersuchungen durchgeführt, um herauszufinden, wie DNEye® Messungen zur Bestimmung der individuellen visuellen Sensitivität verwendet werden können:

- Aberrometrie
- Objektive Refraktion
- Pupillometrie
- Biometrische Messung

Durch die Anwendung unseres Fachwissens und die Analyse der neuesten Forschungsergebnisse haben wir einen fortschrittlichen KI-Algorithmus entwickelt, der die Korrelationen und Zusammenhänge aufgedeckt hat, die es uns ermöglichen, die individuelle visuelle Sensitivität zu bestimmen, die für jeden Brillenträger auf den visuellen Sensitivitäts-Index übertragen werden kann.

Das KI-Modell ordnet den verschiedenen Eingangsparametern Einflussfaktoren zu, die auf unseren internen Forschungsergebnissen basieren.



7 PARAMETER, DIE DIE VISUELLE SENSITIVITÄT BEEINFLUSSEN

WIE BEEINFLUSSEN DIE PARAMETER DIE INDIVIDUELLE VISUELLE SENSITIVITÄT?

AUS DER FORSCHUNG ERHALTEN WIR EINEN HINWEIS DARAUF, WIE DIE VERSCHIEDENEN PARAMETER DIE VISUELLE SENSITIVITÄT BEEINFLUSSEN

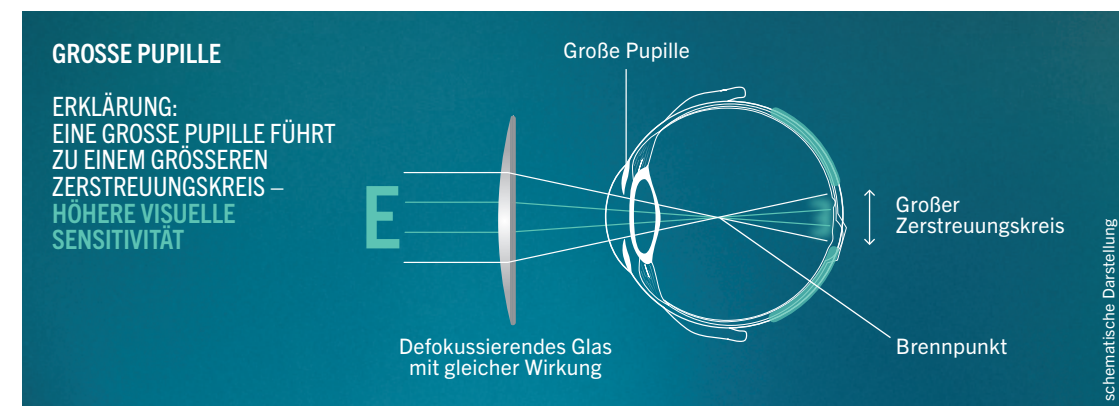
Pupillometrie and Aberrometrie

Die Pupillengröße und die Aberrationen beeinflussen die visuelle Sensitivität. Eine kleine Pupille führt zu einer größeren Tiefenschärfe (Effekt der Lochblende). In ähnlicher Weise führen Aberrationen zu einem Anstieg der Tiefenschärfe. Eine größere Tiefenschärfe geht oft mit einer geringeren Sensitivität einher, da die Bildqualität außerhalb der optimalen Bildebene nicht so schnell abnimmt (sie ist aber

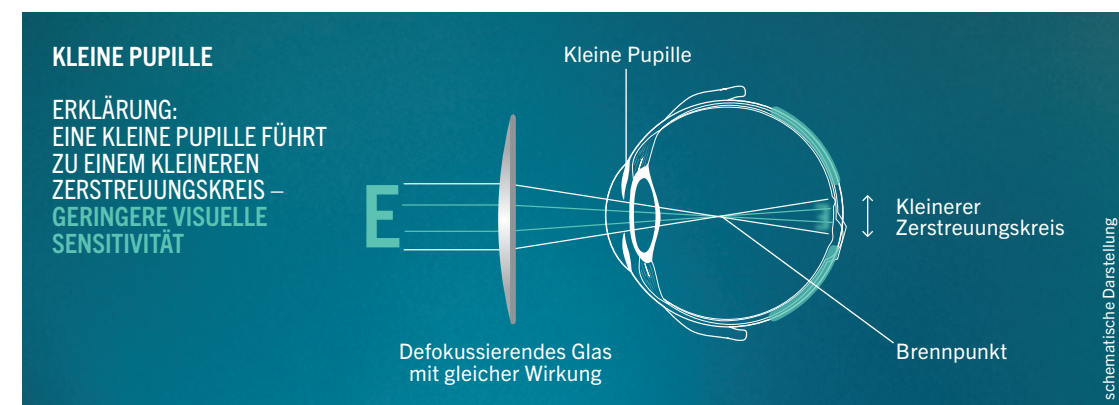
auch in der besten Bildebene nicht optimal). Dieses Prinzip wird z. B. bei multifokalen Kontaktlinsen angewandt. Durch die Einführung der sphärischen Aberration in der ersten Bildebene wird die Tiefenschärfe vergrößert, wodurch sichergestellt wird, dass man sowohl in der Ferne als auch in der Nähe noch ausreichend gut sehen kann^{19,20}.

Pupillometrie

Studien zeigen auch, dass kleinere Pupillengrößen tendenziell mit einer geringeren visuellen Sensitivität einhergehen, was auf eine positive Korrelation zwischen diesen beiden Parametern schließen lässt^{19,20}.



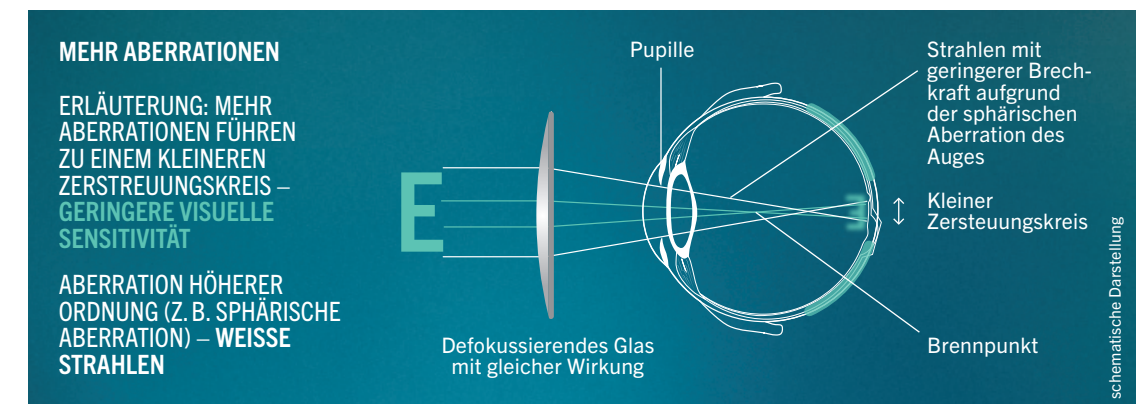
Eine große Pupille führt zu einem größeren Zerstreuungskreis, wenn der Brennpunkt aufgrund eines defokussierenden Brillenglases nicht auf der Netzhaut liegt. Ein größerer Zerstreuungskreis bedeutet mehr Unschärfe und damit eine stärkere Abnahme der Sehschärfe und damit eine höhere Sensitivität.



Eine kleine Pupille führt zu einem kleineren Zerstreuungskreis, wenn der Brennpunkt aufgrund eines defokussierenden Brillenglases nicht auf der Netzhaut liegt. Ein kleinerer Zerstreuungskreis bedeutet weniger Unschärfe und damit eine geringere Abnahme der Sehschärfe und damit eine geringere Sensitivität.

Aberrometrie

Die Korrelation zwischen Aberrationen und visueller Sensitivität ist negativ. Die Literatur zeigt, dass typischerweise mehr Aberrationen zu einer geringeren visuellen Sensitivität führen^{19,20}.



Mehr Aberrationen führen zu einem kleineren Zerstreuungskreis, wenn der Brennpunkt aufgrund eines defokussierenden Brillenglases nicht auf der Netzhaut liegt. Ein kleinerer Zerstreuungskreis bedeutet weniger Unschärfe und damit eine geringere Abnahme der Sehschärfe und damit eine geringere Sensitivität.



Sehschärfe

Menschen mit einer höheren Sehschärfe sind im Allgemeinen sensibler, da sie ein höheres Auflösungsvermögen haben und empfindlicher auf Aberrationen reagieren. Dies ist ein allgemein anerkanntes Konzept in der Augenheilkunde/Optomietrie und wird z. B. bei der Refraktionsbestimmung verwendet. Je nach Sehschärfe wird die Sphäre, der Zylinder und die Achslage bestimmt. Bei einer geringeren Sehschärfe wird eine gröbere Abstufung verwendet, da der Brillenträger sonst nicht in der Lage ist zu unterscheiden^{21,22}.

Die Literatur zeigt, dass Menschen mit höherer Sehschärfe tendenziell eine höhere visuelle Sensitivität haben, was auf eine positive Korrelation schließen lässt^{21,22}.

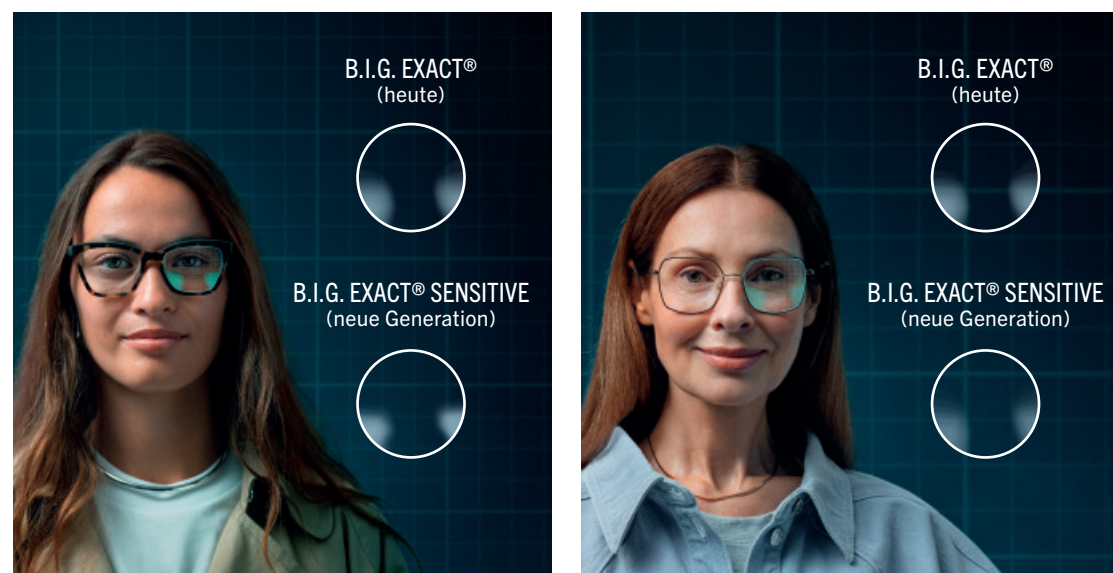
Biometrie and Refraktion

Die Lichtverteilung im Bildraum hängt von allen Parametern des Auges ab (Biometrie (Topographie ist ein Teil der Biometrie) und Refraktion). In der Optometrie ist die Beziehung zwischen diesen Parametern und der vergrößerten Tiefenschärfe von multifokalen Kontaktlinsen bekannt.²³.

8 PARAMETER UND DATEN, WELCHE IN DAS GLASDESIGN EINFLIEßEN

WIE FLIEßT DIE INDIVIDUELLE VISUELLE SENSITIVITÄT IN DAS BRILLENGLAS EIN?

DAS IST ES, WAS DIE NEUEN GLÄSER BIETEN: EIN GLAS, DAS NICHT NUR AN DIE BIOMETRIE DES AUGES ANGEPAßT IST, SONDERN AUCH EIN GLASDESIGN, DAS SICH ABHÄNGIG VON INDIVIDUELLEN SENSITIVITÄT VERÄNDERT



Hohe visuelle Sensitivität

Das Glasdesign für Träger mit hoher Sensitivität bietet bis zu 42 % größere aberrationsfreie Zonen. Das sorgt für störungsfreie Sicht²⁴.

Geringe visuelle Sensitivität

Das Glasdesign bei niedriger Sensitivität enthält bis zu 30 % weniger periphere Aberrationen. Die weicheren Übergangszonen bieten dem Träger ein übergangsloseres, dynamischeres Sehen²⁴.

Das ist ein Pluspunkt obendrauf. Als Teil unserer Mission arbeiten wir ständig daran, unser Glasdesign zu verbessern. Durch diese Arbeit konnten wir nun eine erneute Verbesserung gegenüber dem B.I.G. EXACT Design erreichen. Basierend auf der individuellen Sensitivität passen wir das Aberrationsniveau in den Zonen des gesamten Brillenglases an.

Für hoch sensitive Menschen gibt es kleinere konzentrierte Unschärfbereiche in der Peripherie und eine klare Zone in der Mitte.

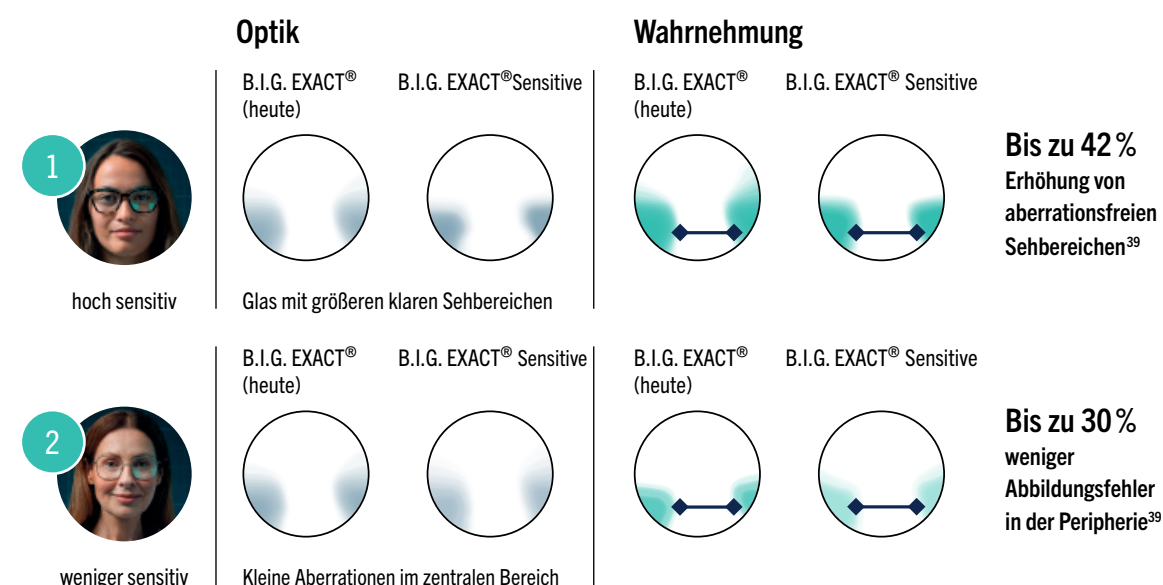
Bei geringer Sensitivität ergeben sich gleichmäßig verteilte Aberrationen und weiche Übergangszonen.

9 EFFEKTE DER ANPASSUNG DES ABERRATIONSNIVEAUS

WIE WIRKT SICH DIE ANPASSUNG DES ABERRATIONSNIVEAUS IN DEN SEHBEREICHEN DER BRILLENGLÄSER INSGESAMT AUS: GRÖßERES WAHRGENOMMENES SICHTFELD

B.I.G. EXACT® Sensitive Brillengläser werden unter Berücksichtigung der visuellen Sensitivität sowie der Biometrie individuell angepasst. Auf diese Weise wird der wahrgenommene Bereich des scharfen Sehens erhöht.

Betrachtet man die Unterschiede in der Wahrnehmung zwischen unseren neuen B.I.G. EXACT® Sensitive Gläsern und der vorherigen Generation, werden die Vorteile noch deutlicher. Nachfolgend finden Sie eine vollständige Übersicht über den Vergleich der B.I.G. EXACT® mit den B.I.G. EXACT® Sensitive Gläsern, einschließlich Optik und Wahrnehmung.



ERKLÄRUNG DES WAHRNEHMUNGSEFFEKTS:

Hohe visuelle Sensitivität

Das Ergebnis: bis zu 42 % mehr aberrationsfreie Sehbereiche²⁴ bedeutet, dass die Person mit einer hohen visuellen Sensitivität ein breiteres klares Sichtfeld wahrnimmt, weil die Unschärfbereiche kleiner sind. Bei hoch sensitiven Menschen haben wir einen klaren Bereich im Zentrum und konzentriertere Aberrationen in der Peripherie. Dies führt zu einer allgemeinen Erweiterung des wahrgenommenen Sichtfeldes (der dunkelblaue Pfeil verdeutlicht, wie sich die Wahrnehmung für das Sichtfeld in der Nähe erweitert).

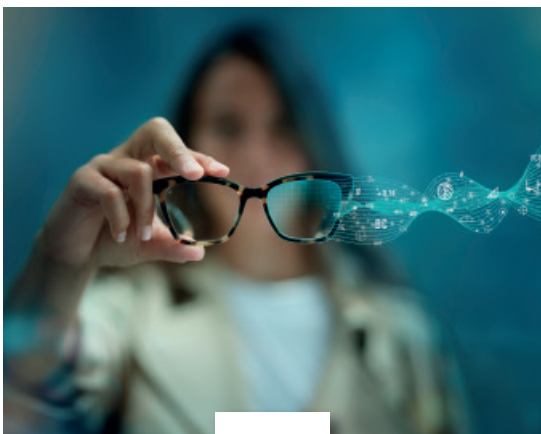
Geringe visuelle Sensitivität

Das Ergebnis: 30 % weniger Aberrationen in der Peripherie²⁴ und gleichmäßige Aberrationen in der Mitte bedeutet, dass die reduzierten peripheren Aberrationen einer Person mit geringerer Sensitivität ein größeres wahrgenommenes Sichtfeld bieten. Für weniger sensitive Personen gibt es einheitliche Aberrationsfelder im Zentrum, die sie nicht wahrnehmen können, und gleichmäßig verteilte Aberrationen in der Peripherie, so dass die Gläser ein breiteres wahrgenommenes Sichtfeld bieten (der dunkelblaue Pfeil verdeutlicht, wie sich die Wahrnehmung für das Sichtfeld in der Nähe erweitert).

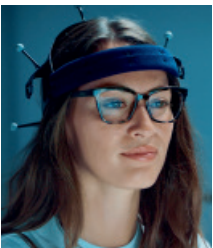
WELCHE VORTEILE HAT EIN GRÖßERES WAHR- GENOMMENES SICHTFELD: BESSERE SEHLEISTUNG

IN KAPITEL 5 HABEN WIR UNSERE MISSION DARGELEGT. HIER IST EINE ZUSAMMENFASSUNG:

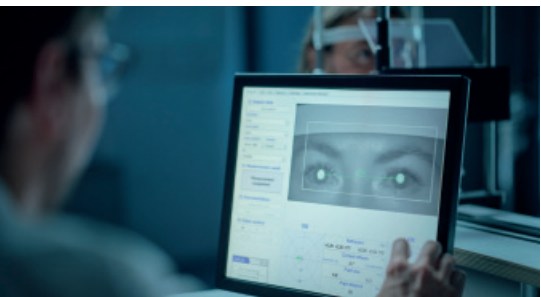
Wir haben uns vorgenommen, Gläser zu entwickeln, die die spezifische individuelle Wahrnehmung berücksichtigen. Die Gläser versorgen das Gehirn mit Informationen in einem Format, das der visuellen Sensitivität besser entspricht und zu einer besseren Leistung führt. Eine Gläser-Technologie, die weit besser ist als alles, was wir bisher gemacht haben.



Um die Leistungsvorteile der neuen B.I.G. EXACT® Sensitive Brillengläser wissenschaftlich zu belegen, haben wir in unserem Labor in München eine wissenschaftliche Studie durchgeführt⁷. In dieser Eye-Tracking-Studie führten wir eine standardisierte Suchaufgabe durch, bei der wir mehrere Augenmessungen durchführten. Tracking-Metriken (z. B. Fixationsdauer, Sakkadendauer, Anzahl der Sakkaden, Anzahl der korrigierenden Augenbewegungen) und bewerteten die kognitive Belastung.



Die Fixationsdauer ist ein guter Hinweis darauf, wie effektiv die visuelle Verarbeitung ist. Eine kürzere Fixationsdauer bedeutet in der Regel, dass die Informationen schnell und effizient verarbeitet werden. Die Teilnehmer wurden auch gebeten, ihre Arbeitsbelastung und ihre wahrgenommene Leistung und Anstrengung bei der Bearbeitung der Suchaufgaben anhand des NASA Task Load Index Fragebogens subjektiv zu bewerten. Der Fragebogen ist kein von uns selbst entwickelter Test, sondern einer der härtesten Tests, die es in der Wissenschaft zur Beurteilung der Arbeitsbelastung gibt. Der Test ist in vielen wissenschaftlichen Publikationen verwendet worden (Pub Med: ca. 700 Treffer in knapp 30 Jahren).



Das ist nicht nur Theorie, wir haben es auch wissenschaftlich bewiesen. Leistungsverbesserung: bewiesen durch eine interne komplexe wissenschaftliche Studie.

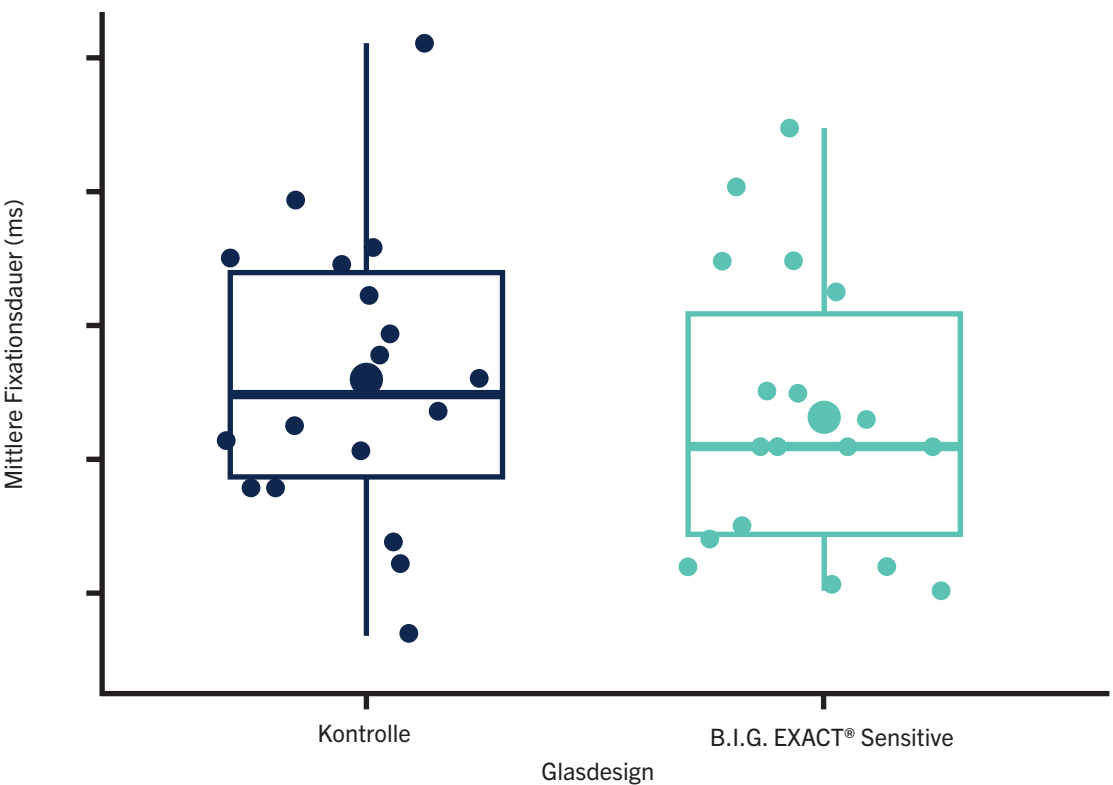
ERGEBNISSE:

Die neuen Gläser verkürzten die Fixationsdauer, was die Hypothese bestätigt, dass die Gläser möglicherweise besser auf das individuelle Sehsystem der Teilnehmer abgestimmt sind.

Im Vergleich zu den Kontrollgläsern war die Fixationsdauer mit den B.I.G. EXACT® Sensitive Gläsern deutlich kürzer. Dies könnte ein Indiz dafür sein, dass die Brillengläser Informationen bieten, die besser auf das individuelle Sehsystem der Teilnehmer abgestimmt sind.

Mit den neuen Brillengläsern wurde die mentale Belastung verringert und die Leistung verbessert.

Im Durchschnitt empfanden die Studienteilnehmer eine geringere mentale Belastung und eine bessere Leistung - beides Anzeichen dafür, dass die neuen B.I.G. EXACT® Sensitive Brillengläser wie vorgesehen funktionieren.

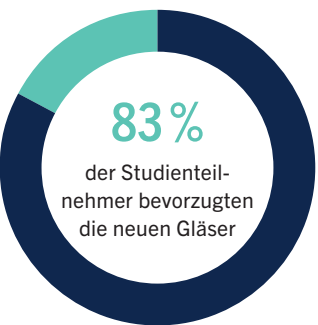


WAS HAT DER KUNDE DAVON? DIE VORTEILE

VERBESSERUNG DER LEISTUNG: BEWIESEN DURCH ZWEI TRAGEVERSUCHE

Zur Erprobung des Konzepts und Feinabstimmung des neuen Glasdesigns führten wir einen internen Trageversuch durch, bei der wir B.I.G. EXACT® Gläser mit den neuen Designs verglichen⁸. Das neue Design war erfolgreich, denn 79% der Teilnehmer bevorzugten das neue Design gegenüber der vorherigen Generation.

Nach der Entwicklung des B.I.G. EXACT® Sensitive Design sind wir zur Durchführung einer externen Studie an die Hochschule in München herangetreten, um die Ergebnisse unserer internen Studie zu bestätigen.

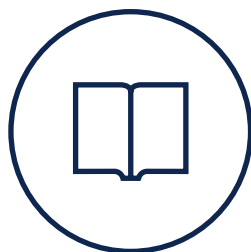


Die Ergebnisse der externen Studie waren bemerkenswert: Die Ergebnisse zeigen, dass 83% der Teilnehmer B.I.G. EXACT® Sensitive bevorzugen. Im Durchschnitt berichteten die Träger von einer Verbesserung der Sehleistung und die Alltagsbeispiele aus Kapitel 3 werden wie folgt übersetzt:



1. Übergangsloses dynamisches Sehen: Bemerken Sie Beeinträchtigungen – oder Verzögerungen, wenn sich Ihre Augen zwischen verschiedenen Sehbereichen bewegen, z. B. wenn Sie den Fokus von einer nahen zu einer fernen Sicht wechseln?

Mit B.I.G. EXACT® Sensitive erhalten Sie eine 24% ige Verbesserung beim Wechsel zwischen Aufgaben in verschiedenen Sehbereichen (Übergangsloses, dynamisches Sehen).



2. Lesefluss: Müssen Sie den gleichen Satz immer und immer wieder lesen?

Mit B.I.G. EXACT® Sensitive wird eine 28% ige Verbesserung beim Lesen erreicht, was sich positiv auf den Lesefluss auswirkt.



3. Orientierung: Haben Sie Schwierigkeiten beim Umschalten den Blick und die Aufmerksamkeit von der Mitte des Auges auf die Peripherie zu lenken, was Aktivitäten wie das Navigieren in engen Räumen oder das Autofahren erschwert?

Mit B.I.G. EXACT® Sensitive erhalten Sie eine 35% ige verbesserte Orientierung.

1. Oyster, C. W. The human eye: Structure and function. Sinauer Associate. Inc Publ. (1999).
2. Oh, A. J. et al. A simple saccadic reading test to assess ocular motor function in cerebellar ataxia. PLOS ONE 13, e0203924 (2018).
3. Sebastian, S., Burge, J. & Geisler, W. S. Defocus blur discrimination in natural images with natural optics. J. Vis. 15, 16 (2015).
4. Kramer, A. F., Wiegmann, D. A. & Kirlik, A. Attention: From Theory to Practice. (Oxford University Press, USA, 2007).
5. Salvendy, G. Handbook of Human Factors and Ergonomics. (John Wiley & Sons, 2012).
6. Wickens, C. D., McCarley, J. S. & Gutzwiller, R. S. Applied Attention Theory. (CRC Press, Boca Raton, 2022). doi:10.1201/9781003081579.
7. Bertone, A., Bettinelli, L. & Faubert, J. The impact of blurred vision on cognitive assessment. J. Clin. Exp. Neuropsychol. 29, 467–476 (2007).
8. Chung, S. T. L., Jarvis, S. H. & Cheung, S.-H. The effect of dioptric blur on reading performance. Vision Res. 47, 1584–1594 (2007).
9. Musa, A., Lane, A. R. & Ellison, A. The effects of induced optical blur on visual search performance and training. Q. J. Exp. Psychol. 75, 277–288 (2022).
10. Skeel, R. L. et al. The Relationship Between Performance-based Visual Acuity Screening, Self-reported Visual Acuity, and Neuropsychological Performance. Clin. Neuropsychol. 17, 129–136 (2003).
11. Berdahl, J. et al. Patient and Economic Burden of Presbyopia: A Systematic Literature Review. Clin. Ophthalmol. 14, 3439–3450 (2020).
12. Concepcion-Grande, P. et al. Correlation between reading time and characteristics of eye fixations and progressive lens design. PLOS ONE 18, e0281861 (2023).
13. Martins, M. F. et al. How does a pair of near-vision spectacle correction empower older Zanzibari craftswomen?: A qualitative study on perception. PLOS ONE 18, e0286315 (2023).
14. Muhammad, N., Alhassan, M. & Umar, M. Visual function and vision-related quality of life in presbyopic adult population of Northwestern Nigeria. Niger. Med. J. 56, 317 (2015).
15. Stubberud, A. et al. Is there a causal relationship between stress and migraine? Current evidence and implications for management. J. Headache Pain 22, 155 (2021).
16. Wilkins, A., Huang, J. & Cao, Y. Visual stress theory and its application to reading and reading tests. J. Res. Read. 27, 152–162 (2004).
17. Based on Analysis of Biometric Data from Hundreds of Spectacle Wearers.
18. Zorzi, M. et al. Extra-large letter spacing improves reading in dyslexia. Proc. Natl. Acad. Sci. 109, 11455–11459 (2012).
19. Atchison, D. A. et al. Noticeable, troublesome and objectionable limits of blur. Vision Res. 45, 1967–1974 (2005).
20. Benard, Y., Lopez-Gil, N. & Legras, R. Optimizing the subjective depth-of-focus with combinations of fourth- and sixth-order spherical aberration. Vision Res. 51, 2471–2477 (2011).
21. Krause, K. Methoden Der Refraktionsbestimmung. (Wiss. Verlag-Ges. Regensburg & Biermann, 1985).
22. Tunnacliffe, A. H. Introduction to visual optics. ABDO Coll. p149 (1993).
23. Alio, J. L. et al. Multifocal intraocular lenses: An overview. Surv. Ophthalmol. 62, 611–634 (2017).
24. Based on a Comparison of the Design of B.I.G. EXACT™ Sensitive Lenses with B.I.G. EXACT™ Lenses with a Similar Prescription.
25. Forkel, J. et al. Personalized Progressive Addition Lenses: Correlation between Performance and Design. Optom. Vis. Sci. 94, 208 (2017).
26. Esser, G. et al. Generalization of the Minkwitz theorem to nonumbilical lines of symmetrical surfaces. JOSA A 34, 441–448 (2017).
27. Results of an Internal Eye-Tracking Experiment (n=18) Conducted at Rodenstock in Munich, 2024.
28. Results of an Internal Wearer Trial (n=20) Conducted at Rodenstock in Munich 2023.
29. Results of an External Wearer Trial (n= 47) Conducted with the University of Applied Sciences in Munich, June 2024.

Rodenstock GmbH
Elsenheimerstraße 33
80687 München
www.rodenstock.com


RODENSTOCK
Weil jedes Auge einzigartig ist