

# Ergonomische Messmethoden für den Bildschirmarbeitsplatz

Wenn Brille und Aufstellung des Monitors nicht richtig aufeinander abgestimmt sind, treten oft Sehprobleme und Beschwerden am Bildschirmarbeitsplatz auf. Die Verwaltungs-Berufsgenossenschaft (VBG) hat dafür einen Leitfaden für die Gestaltung von Bildschirm- und Büroarbeitsplätzen (BGI 650) herausgebracht. [1] Sollte es trotz ergonomisch richtiger Arbeitsplatzgestaltung zu Sehproblemen kommen, wird dem Arbeitnehmer eine Bildschirm-Brille angepasst – denn zu jeder Monitorposition gibt es eine Brille, die scharfes Sehen ermöglicht. Umgekehrt heißt das aber auch, dass es zu jeder Brille einen Bereich für die Aufstellung des Monitors gibt, in dem scharfes Sehen möglich ist. Warum also nicht erst die optimale Brillenvariante und -stärke unter Berücksichtigung der Arbeitserfordernisse und Sehgewohnheiten des Arbeitnehmers auswählen und dann die dazu passende Monitorposition bestimmen?

Dieser Lösungsansatz wird im folgenden Artikel diskutiert. Außerdem wird eine Messmethode vorgestellt, mit der die Schärfenbereiche am Arbeitsplatz bestimmt werden können. Daraus ergibt sich ein Bereich, in dem der Monitor aufgestellt werden sollte, um ihn mit der getragenen Brille scharf sehen zu können.

## Ergonomisch-optometrisches Beratungskonzept

In Abbildung 1 und 2 sehen wir zwei typische Kopf-Zwangshaltungen, die durch eine ungünstige Kombination von Brille und Monitoraufstellung hervorgerufen werden. Daraus resultieren Sehbeschwerden und Beeinträchtigungen im Hals-, Schulter- und Rückenbereich. Die bisherige Lösung besteht darin, eine zur Bildschirmposition passende Brille bzw. eine Bildschirmarbeitsplatzbrille anzufertigen (Abb. 3).

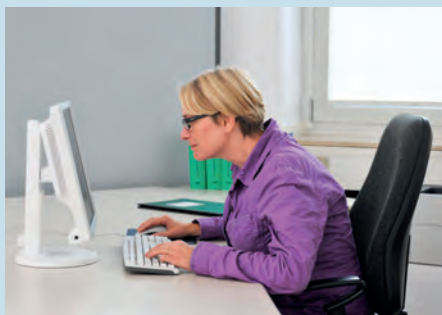


Abb. 1: Arbeiten mit einer Lesebrille.

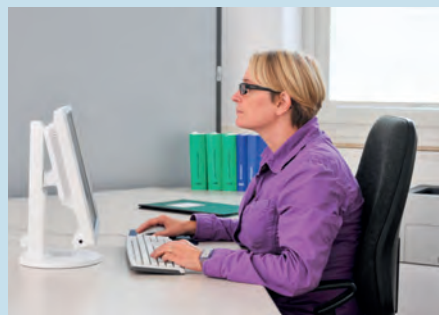


Abb. 2: Arbeiten mit einer Universal-Gleitsichtbrille.



Abb. 3: Arbeiten mit einer Bildschirmarbeitsplatzbrille.

Warum aber findet man diese speziellen Bildschirmarbeitsplatzbrillen in der Praxis so selten vor?

Das liegt zum einen daran, dass es schwierig ist, die Brillendimensionierung und die Monitorposition genau aufeinander abzustimmen. Die Brillendimensionierung liegt in der Hand des Augenoptikers, dem die Arbeitsplatzsituation im Einzelnen oft nicht bekannt ist. Die Monitorpositionierung ist wiederum Aufgabe des Arbeitsmediziners bzw. Ergonomiebeauftragten, der die Wirkung der Brillen im Detail nicht kennt.

Zum anderen werden individuelle physiologische Dispositionen und Erfordernisse der jeweiligen Arbeitsaufgabe nicht immer berücksichtigt. Ein Brillenwechsel nach der Arbeit (z. B. zum Autofahren), der u. U. bei einer speziellen Bildschirmbrille notwendig ist, wird oft nicht akzeptiert. Häufig passt die Brille nicht zur Arbeitsaufgabe, da auch Personen und Dinge in größerer Entfernung scharf gesehen werden müssen.

Ein neuer Lösungsansatz besteht darin, durch eine umfassende Beratung zuerst die optimale Brillenvariante und -stärke unter Berücksichtigung der Arbeitserfordernisse und Sehgewohnheiten des Arbeitnehmers auszuwählen und anzufertigen. Und dann in einem zweiten Schritt die dazu passende optimale Bildschirmposition anhand von Schärfenbereichs- und Augen-neigungsmessungen zu bestimmen.

Dabei gibt es eine Vielzahl an Brillenglasvarianten für den Bildschirmarbeitsplatz. Jede Brillenvariante hat Vor- und Nachteile. Entscheidend ist: Brillendimensionierung und Monitorposition müssen aufeinander abgestimmt sein.

## Zwei Schritte zum Ziel

1. Schritt: Auswahl der optimalen Brillenvariante und -stärke unter Berücksichtigung der Arbeitserfordernisse und Sehgewohnheiten des Arbeitnehmers.

2. Schritt: Bestimmung der dazu passenden optimalen Bildschirmposition anhand von Schärfbereichsmessungen.

Im ersten Schritt muss ein ausführliches Gespräch mit dem Beschäftigten stattfinden, in dem u. a. Fragen geklärt werden sollten wie:

- Welche Objekte in Nähe oder Ferne müssen scharf gesehen werden? (Vorlagen, Monitor, Raum, Ferne)
- Wie groß muss das Sehfeld sein? (Monitormitte, gesamter Monitor, mehrere Monitore)
- Was sind individuelle Bevorzugungen? (Sehen in Ferne/Nähe, Augen- versus Kopfbewegungen, kein Brillenwechsel)

Um die Entscheidung für den Arbeitnehmer zu erleichtern, können Probierbrillen eingesetzt werden, die einen Seheindruck der verschiedenen Glastypeen verschaffen. Wenn alle Vor- und Nachteile besprochen wurden, kann eine Entscheidung über die Auswahl der geeigneten Brillengläser folgen.

Im zweiten Schritt muss nun die passende Monitorposition ermittelt werden. Die physiologischen Eigenschaften der Augen sind von Person zu Person sehr unterschiedlich – ebenso natürlich die Körpergröße. Daher kann die ergonomisch günstige Position eines Bildschirms nicht für alle Menschen gleich sein. Die Qualität und Anpassung der Gläser wird immer weiter optimiert und individuell gestaltet. Daher sollte auch die Arbeitsplatzsituation, im speziellen die Monitorposition, individuell gestaltet sein. Für jedes Brillenglas sind individuelle Schärfbereiche berechenbar, die von Glasherstellern dargestellt werden. Diese Schärfbereiche sind aber auch messbar.

2002 bestimmte Andreas von Buol [2] Zonen des scharfen Sehens (Abb.4). Die roten Punkte zeigen die Positionen der Augen und der orangene Balken zeigt, wie der Monitor in den Schärfbereich passt. Diese Messungen fanden jedoch im Labor statt und waren sehr aufwendig. Mit dem sogenannten Neigungsoptometer des Instituts für Arbeitsforschung kann man unter realen Arbeitsplatzbedingungen und mit geringem Zeitaufwand Schärfbereichsmessungen durchführen. Im nächsten Kapitel soll diese Messung vorgestellt werden.

## Neigungsoptometer zur Messung von Schärfbereichen

Eine Möglichkeit, die Schärfbereiche zu ermitteln, ist die Bestimmung der Nah- und Fernpunkte des Scharfsehens mit Hilfe eines Neigungsoptometers (Abb. 5). Es basiert auf dem Binoptometer (Oculus, Reiner, 1980) und ermöglicht Messungen bei verschiedenen Augenneigungen zwischen horizontal und 50 Grad abwärts bei einer individuell angenehme Kopfhaltung (Abb. 6). Es lässt sich eine Sehentfernung im Bereich von 30 cm bis unendlich stufenlos einstellen.

Das Testzeichen im Neigungsoptometer ist eine Variante des Duane-Testzeichens in kreisförmiger Ausführung nach Schenk. [3] Anhand dieses Sehzeichens wird ermittelt, bei welchem Sehabstand der dünne, mittlere Ring gerade scharf und kontrastreich erscheint (Abb.7).

Wenn das Sehzeichen vom unscharfen Nahbereich in die Ferne bewegt wird, erhält man den Nahpunkt; wenn man das Sehzeichen vom unscharfen Fernbereich in die Nähe bewegt, erhält man den Fernpunkt. Dies wird bei verschiedenen Augenneigungen (0°, 10°, 20°, 30°, 40°, 50°) durchgeführt und ergibt eine

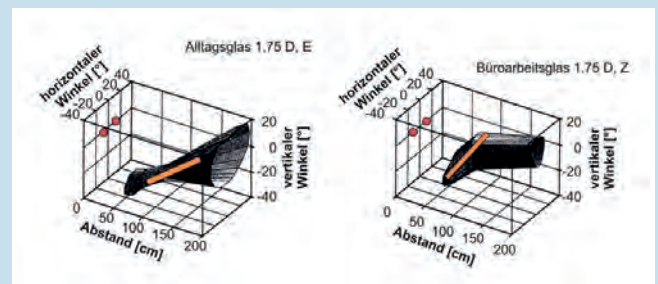


Abb. 4: Universal- und Bildschirm Gleitsichtglas; Zonen des scharfen Sehens; Labormessungen; ETH Zürich.



Abb. 5: Einstellung des Sehabstands im Neigungsoptometer bei einer Neigung von 30 Grad.

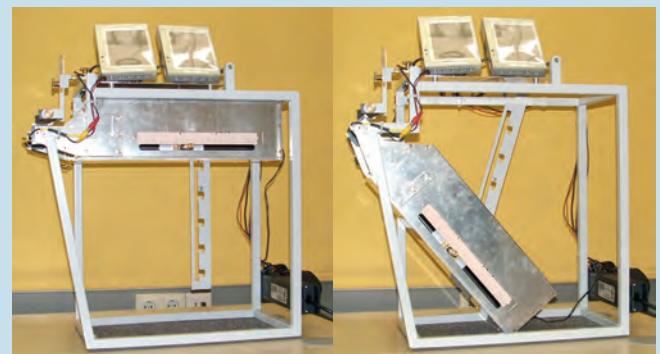


Abb. 6: Neigungsoptometer in Null und 50 Grad Position.



Abb. 7: Sehzeichen nach Schenk.

Nah- und eine Fernpunktkurve. Diese beiden Kurven lassen sich in ein Diagramm einzeichnen und zeigen den Bereich an, in dem scharfes Sehen am Arbeitsplatz möglich ist, und zwar mit der bei der Messung getragenen Brille (Abb. 8).

## Zusammenfassung und Diskussion

Durch optometrische Messungen findet man die Bildschirmposition, bei der scharfes Sehen möglich ist.

Die Befunde lassen sich in Diagrammen anschaulich darstellen. Den Benutzern von Brillen ist oft nicht unmittelbar bewusst, in welchen Bereichen am Schreibtisch scharfes Sehen möglich

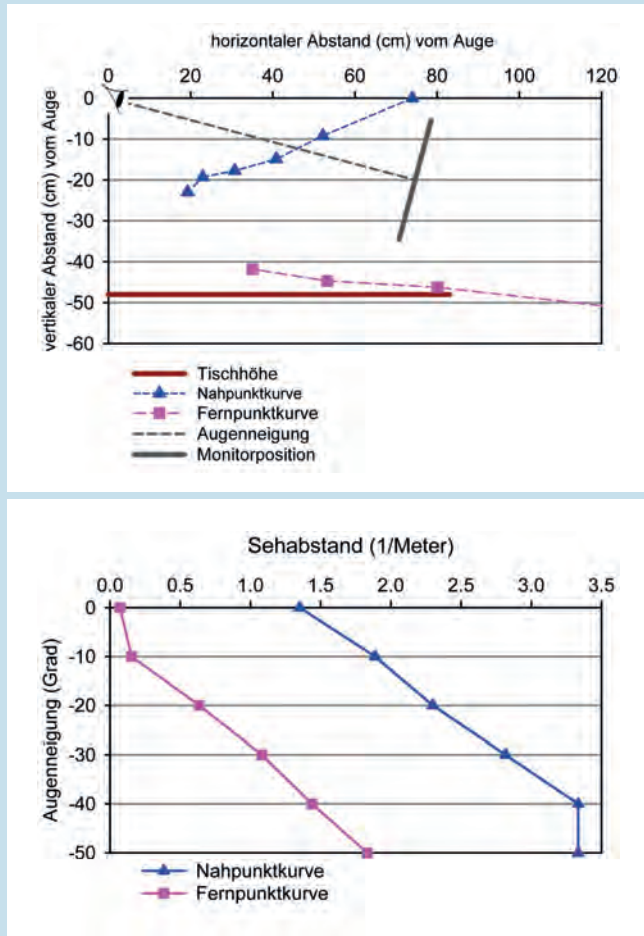


Abb. 8: Beispiel eines Ergebnis-Diagramms einer Schärfenbereichsmessung mit dem Neigungsoptometer. (Obere Abbildung: Arbeitsplatzdarstellung; untere Abbildung: optometrische Darstellung).

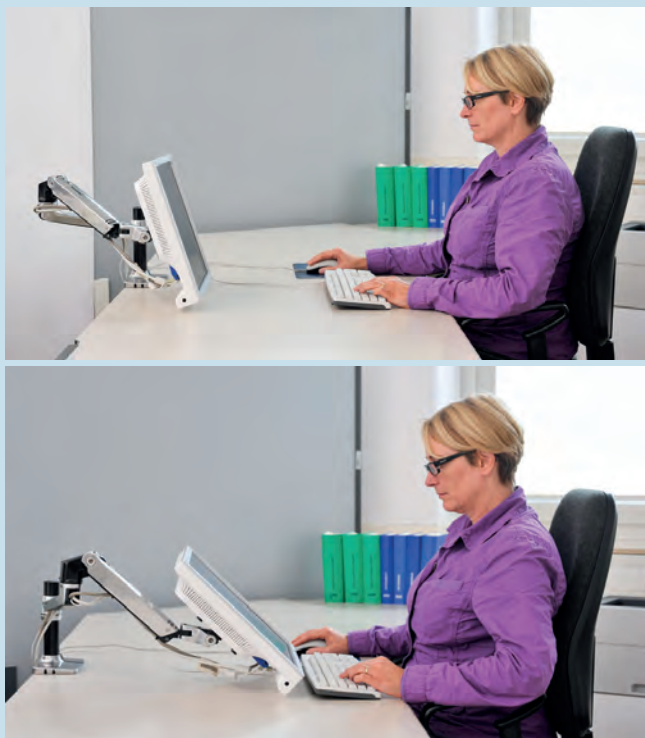


Abb. 9: Flexible Aufstellung des Flachbildschirms mittels Schwenkarm.

ist. Diese Kurven können den Kunden von Bildschirmbrillen an die Hand gegeben werden, um ihren Arbeitsplatz entsprechend einzurichten. Die heutzutage fast überall angewandten Flachbildschirme ermöglichen eine flexible Aufstellung am Arbeitsplatz. Mit Schwenkarmen kann nahezu jede Position eingestellt werden (Abb.9).

Bei dem oben beschriebenen Neigungsoptometer handelt es sich um ein Unikat für Forschungszwecke. Lassen sich Schärfenbereichsmessungen aber auch mit kommerziellen Geräten vermessen?

Die Resultate des Neigungsoptometers wurden in einer Studie (zehn Probanden mit verschiedenen Brillen) mit denen des Optovist (VisTech) und des Binoptometer 3 (Oculus) verglichen; mit diesen Geräten sind über einen verstellbaren Spiegel Blickneigungen bis zu 35 Grad möglich, was für die Positionierung des Monitors ausreichend wäre.

Die gemessenen Schärfenbereiche der drei Gerätetypen stimmen im Wesentlichen überein: somit wäre das neuartige Konzept der Vermessung von Schärfebereichen für den Bildschirmarbeitsplatz auch mit kommerziellen Geräten in der Praxis anwendbar. Dabei ist die Höhenanpassung der Sehtestgeräte an die jeweilige komfortable Kopfhaltung wichtig. Für den Praxiseinsatz könnte die Steuerung der Geräte optimiert werden, so dass Schärfenbereichsmessungen besser durchgeführt werden können.

## Doppelt individuelle Anpassung

Der Augenoptiker kennt die Mess- und Berechnungsmethoden zur Dimensionierung und Anpassung von Bildschirmbrillen. Diese klassischen optometrischen Messungen lassen sich um Messverfahren zur Bestimmung der Monitorposition ergänzen. Mit der hier vorgestellten Messmethode ist eine integrierte optometrisch-ergonomische Beratung möglich. Somit kann der Optometrist auch Berater für die Ergonomie werden.

Das hier vorgestellte Messrepertoire ermöglicht eine genaue Untersuchung, ob eine Brille scharfes Sehen am jeweiligen Arbeitsplatz erlaubt oder nicht. Nicht nur die Gläser werden individuell angepasst, sondern auch der Bildschirm.

Ein Zitat eines Facharztes für Arbeitsmedizin [4] bestätigt den Bedarf an solchen Messungen: „... weil endlich einmal nicht „Normwerte“ über die Menschen ergossen werden, nach denen sie zu funktionieren haben, sondern endlich ein Ansatz gefunden ist, der der individuellen Situation eines Menschen gerecht wird.“

Weitere Informationen zu dem Thema „Brille am Bildschirmarbeitsplatz“ finden Sie auf der Internetseite: [www.ifado.de/vision](http://www.ifado.de/vision). ■

**Dipl.-Ing. (FH) Mirjam König**  
**Dr.-Ing. Wolfgang Jaschinski**

### Literatur

- [1] Verwaltungs-Berufsgenossenschaft. Bildschirm- und Büroarbeitsplätze – Leitfaden für die Gestaltung, VBG-Fachinformation BGI 650, 2008, Nr. 3.
- [2] von Buol, A. Der Einfluss von Gleitsichtbrillen auf Kopf- und Augenbewegungen, Diss. Technische Wissenschaften ETH Zürich (2002).
- [3] Methling, D. Bestimmen von Sehhilfen, Stuttgart, Ferdinand Enke 1996.
- [4] Nöring, Prof. Dr. med. R.; Facharzt für Arbeitsmedizin, Facharzt für Innere Medizin – Umweltmedizin – Leitender Werkarzt; VW-Werk. Gesundheitswesen, Kassel K-SG-4.