

# AUGENERMÜDUNG



**Jim Sheedy, OD, PhD**  
Pacific University  
Fakultät für Optometrie  
OR, USA

## ZUSAMMENFASSUNG

Beschwerdesymptomatiken treten vorwiegend bei Patienten auf, die sehr viel Naharbeit leisten, wie zum Beispiel Computernutzer. Obwohl diese Symptome eher diffus und schwer zu fassen sind, können sie in der Regel durch eine geeignete Arbeitsplatzanordnung und eine entsprechende Diagnose und Behandlung des Sehsystems beseitigt oder zumindest abgemildert werden (insbesondere durch die richtige Korrektur von Alterssichtigkeit). Im vorliegenden Artikel wird der klinische Umgang mit diesen Augenbeschwerden erläutert.

## KONTEXT

Zahlreiche Patienten klagen über Beschwerdesymptomatiken in Verbindung mit Naharbeit. Zu diesen Tätigkeiten gehört natürlich das Lesen, speziell auf Computerbildschirmen <sup>[1]</sup>. Aufgabe des Arztes ist es daher, die Ursachen der Symptome zu ermitteln und eine therapeutische Lösung zu erarbeiten, um die Symptome zu beseitigen oder zumindest abzumildern.

Das Lesen eines gedruckten Dokuments oder eines Bildschirmtexts stellt vermutlich die höchsten Anforderungen an das Sehen im Nahbereich. Beim gewöhnlichen Lesen wechselt eine Fixierung von jeweils 200 ms mit Sakkaden von jeweils 35 ms. Bei jeder Sakkade geht das Auge im Text 7 bis 9 Zeichen weiter. Das ist zwar ermüdend, aber wir konnten feststellen, dass die Lesegeschwindigkeit von Probanden mit einem normal funktionierenden Sehsystem de facto durch die kognitive Assimilation gebremst wird und nicht durch das Sehsystem an sich. Ändert man die Zeichengröße und die Lesbarkeit des Textes, ändern sich zwar Dauer und Häufigkeit der Fixierung, aber die Lesegeschwindigkeit bleibt gleich <sup>[2-5]</sup>. Im Übrigen gibt es viele Menschen, die stundenlang lesen können, ohne dass irgendwelche Symptome auftreten.

Da Lesen (und damit Naharbeit) durchaus ohne Symptome und unter guten Bedingungen möglich ist, müssen die Ursache(n) für die Beschwerdesymptomatiken unserer Patienten ermittelt werden. Ich habe klinisch <sup>[6]</sup> und im Labor <sup>[7-9]</sup> beobachtet, dass Symptome dann auftreten, wenn Umfeldbedingungen oder Sehfähigkeiten eine Beeinträchtigung erfahren. Die Beseitigung der Symptome eines Patienten erfordert daher oft die Analyse sowohl des Sehsystems als auch des Umfelds, in dem diese Beschwerdesymptomatiken auftreten <sup>[10]</sup>.

## DIAGNOSE

Die Analyse beginnt mit einer Untersuchung der Symptome, die den Kliniker direkt zur richtigen Diagnose führen kann. Dabei fallen die Symptome in drei Kategorien: visuelle Symptome, Symptome des Bewegungsapparats und Asthenopie (siehe nachstehende Übersicht).

KATEGORIE	SYMPTOME
Visuelle Symptome	Verschwommensehen im Nahbereich
	Verschwommensehen im Fernbereich nach der Arbeit
	Verlangsamtes Scharfstellen
	Diplopie
Symptome des Bewegungsapparats	Nacken- und Schulterschmerzen
	Rückenschmerzen
	Schmerzen im Handgelenk
Asthenopie	Kopfschmerzen
	Augenüberanstrengung
	Augenermüdung
	Augentrockenheit
	Blendungsempfindlichkeit

TAB. 1 | Einteilung der primären Symptome

## VISUELLE SYMPTOME

Sie sind am einfachsten zu diagnostizieren und meist auf einen nicht korrigierten Brechungsfehler zurückzuführen. Selbst ein so geringer Fehler wie 0,5 dpt (zylindrisch) kann Symptome verursachen.

Alterssichtige Patienten benötigen eine geeignete Sehkorrektur, die auf den Arbeitsabstand zum Computer abgestimmt ist, da sie sonst Muskelverspannungen oder Verschwommensehen riskieren. Bei alterssichtigen Patienten ist in der Regel eine Korrektur für den erweiterten Nahbereich erforderlich, damit sie den Bildschirm ihres Computers richtig sehen können. Wichtig ist dabei die genaue Ermittlung des Arbeitsabstands (der Abstand zwischen Bildschirm und Auge beträgt generell 50 bis 60 cm). Dabei kann eine situationsbezogene Demonstration und eine entsprechende Anpassung der Addition sowohl für den Arzt als auch für den Patienten von Hilfe sein.

Im Allgemeinen ist erschwerte Akkommodation der Grund für verlangsamtes Scharfstellen oder naharbeitsbedingte Unschärfen im Fernbereich. In diesem Fall lässt sich durch Untersuchungen der Akkommodationsfunktion abklären, ob ein solches Problem besteht. Eine unzureichende Akkommodation sollte vorzugsweise unter Einsatz eines Wendeglasvorhalters untersucht werden.

Doppeltsehen oder Diplopie kommt zwar nicht oft vor, ist aber ein Hinweis auf Schwierigkeiten beim Binokularsehen. Eine intermittierende Diplopie deutet oft auf intermittierenden Strabismus hin. In diesem

Fall sollte das Binokularsehen analysiert werden, um das Sehsystem auf eso- oder exophorische Belastungen hin zu überprüfen. Das häufigste Problem ist eine unzulängliche Konvergenz, die zu einem intermittierenden Auswärtsschielen im Nahbereich führt.

**SYMPTOME DES BEWEGUNGSAPPARATS**

Rücken- und Nackenschmerzen kommen bei Computernutzern häufig vor. Eine ungünstige Bildschirmposition oder eine unzulängliche Presbyopie-Korrektur sind nicht selten die Ursache.

Die **Bildschirmoberkante sollte sich** ungefähr auf Augenhöhe befinden. Dies ist gegebenenfalls als erstes zu korrigieren. Unser Sehsystem tendiert dazu, den Blick um 10 Grad zu senken <sup>[11]</sup>. Liegt jedoch die Bildschirm-Mitte nicht 10 Grad unterhalb der Augen, passt der Patient die Haltung von Nacken und Rücken entsprechend an <sup>[12]</sup>, was wiederum zu Verspannungen führt.

**Auch eine Brille zur Korrektur** von Alterssichtigkeit kann zu Rücken- und Nackenschmerzen führen, erzwingen sie doch einen unnatürlichen Sehabstand oder eine unnatürliche Körperhaltung bei Blickfixierung auf Bildschirm oder Arbeitsvorlagen. Daran ist nicht selten die übliche Zweistärkenbrille oder die Gleitsichtbrille schuld (obwohl sie für die meisten anderen Aufgaben durchaus geeignet ist).

**Auch andere arbeitsbedingte** Faktoren können Schmerzen an Handgelenk, Rücken und Schulter verursachen. In diesem Fall sollte ein Ergonom hinzugezogen werden.

**ASTHENOPIE**

Asthenopie ist ein Oberbegriff für unspezifische Symptome wie Augenüberanstrengung.

**Unsere Forschungsarbeiten haben** mehrfach gezeigt <sup>[13-14]</sup>, dass diese Symptome 2 Symptombilder ergeben - sowohl subjektiv (d.h. Empfindungen des Patienten) als auch objektiv (Auslösefaktoren). Diese beiden Symptombilder haben wir als "äußere Symptome" und "innere Symptome" bezeichnet und in Tabelle 2 zusammengefasst.

Generell lässt sich die Unterscheidung wie folgt zusammenfassen:

- Äußere Symptome: trockene Augen, umgebungsbedingt
- Innere Symptome: im Auge spürbar, verursacht durch individuelle Sehbedingungen.

**Der Kliniker kann sich bei Diagnose** und Betreuung des Patienten auf diese Symptomdifferenzierung stützen. Die äußeren Symptome sind Hinweise auf trockene Augen und Umgebungsfaktoren wie Beleuchtung, Bildschirmanordnung oder Schriftgröße des angezeigten Textes. Die inneren Symptome sind ein Hinweis auf ein ophthalmologisches oder visuelles Problem in Bezug auf Akkommodation, Konvergenz oder Brechungsfehler. Kliniker können die in Tabelle 3 dargestellten klinischen Tests nutzen, um Störungen der Akkommodation und des Binokularsehens zu diagnostizieren.

**PATIENTENBEHANDLUNG UND -MANAGEMENT**

Nach Feststellung der Ursachen oder der umfeldspezifischen oder visuellen Auslöse- bzw. Einflussfaktoren für die Beschwerden kommen die oben erläuterten Therapiemaßnahmen in Frage. (Tab. 3)

**Versorgung des Presbyopen**

**Zunächst muss der Hauptarbeitsort** (z.B. Computer) ermittelt werden. Wenn es möglich ist, den Bildschirm-Standort zu wechseln, sollte dieser so aufgestellt werden, dass die Bildschirmoberkante auf Augenhöhe liegt. Wenn sein Standort nicht gewechselt werden kann, sind bei der Gestaltung der Sehhilfe die aktuellen Standortbedingungen zu berücksichtigen.



	SUBJEKTIV EMPFUNDENE SYMPTOME	ORT DER EMPFINDUNG	AUSLÖSEFAKTOREN
Äußere Symptome	Trockenheit	Unterer Augenbereich	Weniger Blinzeln
	Brennen	Vorderer Augenbereich	Blendung durch Oberlicht
	Reizung		Starrer Blick nach oben
			Kleine Schriftgröße Bildschirmflimmern
Innere Symptome	Anspannung	Im hinteren Augenbereich	Überbeanspruchung der Akkommodation
	Schmerzen	Im Auge	Überbeanspruchung der Konvergenz
	Kopfschmerzen		Brechungsfehler - Astigmatismus

TAB. 2 | Äußere und innere Symptome

	Klinische Untersuchung	Ergebnisse
Akkommodation	Vorhalten von Konvex- und Konkavlinse bis zum Eintritt von Bildunschärfen (relative negative und positive Akkommodation, NRA und PRA)	NRA und PRA müssen $\geq 1,50$ dpt betragen
	Wendeglasvorhalter (+/- 1,50 dpt)	13 Zyklen/Min einäugig, 10 Zyklen/Min beidäugig
Binokularsehen	Winkelfehlsichtigkeit	Latentes Einwärtsschielen (Esophorie) kann ein Problem darstellen. Latentes Auswärtsschielen (Exophorie) < 6 dpt ist selten problematisch. Ansonsten Regel nach Sheard.
	Regel nach Sheard - Vorsatz von Prismen mit Basis außen bis zum Eintritt erster Unschärfen. Nur wirksam bei der Analyse von Exophorien <sup>[15-16]</sup>	Das Prisma muss bei Eintritt der Bildunschärfen dem doppelten Wert der Winkelfehlsichtigkeit entsprechen.
	Konvergenznahpunkt	Muss leicht reproduzierbar und näher als 8 cm sein. Subjektive Schwierigkeiten des Patienten bei Test-Durchführung notieren.

TAB. 3 | Tests zur Untersuchung von Akkommodation und Binokularsehen

→ Die meisten angehenden Presbyopien (mit einem Nahzusatz von bis zu 1,25 dpt) können ihre gewohnte Bifokal- oder Gleitsichtbrille häufig auch für Tätigkeiten im Zwischenbereich verwenden (zum Beispiel am Computerbildschirm). Diese Patienten haben nämlich eine ausreichende Restakkommodation, um bei Arbeiten auf mittlere Distanzen durch Nutzung des Fernblickfelds komfortabel und scharf zu sehen.

**Presbyopien mit einem Nahzusatz** von 1,50 dpt oder mehr benötigen oft eine andere Brille, um im Nahbereich komfortabel arbeiten zu können, wenn diese Tätigkeit mit einem gleichbleibenden Sehwinkel bzw. Sehabstand verbunden ist, was vor allem an Computern oder bei Fließbandarbeit häufig der Fall ist. Wenn der Patient im Alltag eine Zweistärkenbrille trägt, empfiehlt sich auf jeden Fall eine Versorgung mit einer "Zweistärken-Arbeitsbrille", wobei der obere Teil der Brille für das Sehen im Zwischenbereich und der untere Teil für die Nähe genutzt wird. Auch Dreistärkengläser kommen in Betracht. Wenn der Patient im Lebensalltag Gleitsichtgläser trägt, empfiehlt sich eine spezielle Arbeitsplatz-Gleitsichtbrille mit aufgeweiteten Blickfeldern im Nah- und Zwischenbereich. In der Regel enthält auch der obere Teil der Gläser eine leichte Addition zwischen +0,50 und 0,75 dpt. Arbeitsplatz-Gleitsichtbrillen eignen sich besonders für Büroarbeiten und Indoor-Aktivitäten.

**Die Demonstration der Addition** und der Sehabstände im freien Raum kann sich für die Verordnung und Gestaltung der Brille als nützlich erweisen. Wenn Arbeitsplatz-Gleitsichtbrillen verschrieben werden, ist es außerdem sinnvoll, die geringen Unschärfen im Fernbereich beim Blick durch den oberen Teil der Gläser zu demonstrieren, damit es bei der Brillenabgabe keine Überraschungen gibt.

#### \_\_ AUGENTROCKENHEIT

Augentrockenheit ist unter Büroangestellten und Computer-Nutzern weit verbreitet. Ursache hierfür sind häufig Fehler oder Mängel, die sich leicht beheben lassen:

1. Absenken des Computerbildschirms, vor allem wenn die Bildschirmoberkante über Augenhöhe liegt.
2. Verringerung oder Beseitigung der Blendquellen im Gesichtsfeld des Patienten (siehe Abschnitt "Beleuchtung").
3. Korrektur von Brechungsfehlern, einschließlich Presbyopie.
4. Sicherstellen, dass die Schrift groß genug ist und nicht aus zu großer Entfernung gelesen wird. Die Schriftgröße sollte 10-12 pt. betragen, die

Textanzeige auf 100% eingestellt sein und der Betrachtungsabstand nicht mehr als 60 cm betragen.

5. Zugluft im Arbeitsbereich vermeiden

**Zusätzlich wird empfohlen**, Augentropfen bereit zu halten und nur im Bedarfsfall anzuwenden. Den Betroffenen wird außerdem geraten, Pausen zu machen und sich regelmäßig die Augenlider zu massieren. Besonders schwere Formen von Augentrockenheit können das Einführen von Punctum Plugs (Tränenweg-Stöpsel) erforderlich machen.

#### \_\_ AKKOMMODATION UND BINOKULARSEHEN

Eine (gemessen am Alter des Patienten) eingeschränkte Akkommodationsamplitude und eine unzureichende Akkommodation können durch orthoptisches Training oder durch die Verordnung konvexer Nahgläser (generell zwischen 0,50 und 1,00 dpt) behandelt werden. Aktive Patienten sind oft nicht dazu bereit, sich einer orthoptischen Behandlung zu unterziehen, so dass Plusgläser in diesem Fall für Abhilfe sorgen können.

**Auch für Patienten mit Nah-Esophorie** ist ein Nahzusatz die bessere Alternative, weil dadurch die esophorische Belastung beim Binokularsehen eine Minderung erfährt.

**Patienten mit latentem Auswärtsschielen**, das häufig mit Konvergenzinsuffizienz einhergeht, müssen orthoptisch behandelt werden, weil Gläser keine wirksame Behandlungsalternative darstellen. Glücklicherweise ist die Konvergenzinsuffizienz leicht zu behandeln, so dass einfache Übungen ausreichen, um die Konvergenz zu trainieren.

#### \_\_ BELEUCHTUNG

Beleuchtung gilt als einer der "Hauptübeltäter", da sie Augenbeschwerden auslösen oder dazu beitragen kann. Deshalb ist Beratung wichtig, um Blendung durch Lichtquellen auszuschalten.

**Das Hauptproblem ist in vorstehender** Abbildung dargestellt: von Leuchtkörpern (oder Fenstern) kommendes Licht, das direkt auf die Augen des Patienten gelangt – die Lichtquelle ist im peripheren Gesichtsfeld sehr hell. Diese Situation lässt sich dem Patienten in einem Büro mit hellem Oberlicht demonstrieren. Dabei wird er gebeten, seine Augen mit der Hand vor dem grellen Licht zu schützen: Der Patient



stellt mit Freude fest, daß sich sein Sehkombfort verbessert hat und kann dann dazu ermutigt werden, dasselbe Experiment an seinem Arbeitsplatz durchzuführen, um zu testen, ob die Beleuchtung ein Problem darstellt.

**Wurde die Beleuchtung als Problemfaktor** ermittelt, kommen folgende Maßnahmen in Frage: Ausschaltung von störendem Licht, Anbringung von Jalousien oder Vorhängen an den Fenstern, Entfernung weißer Flächen, Aufstellung von Trennwänden, Änderung der Arbeitsplatz-Ausrichtung, Einsatz indirekter Beleuchtung oder Tragen eines Sichtschutzes

#### ANORDNUNG DES ARBEITSPLATZES

Um eine bequeme Körperhaltung und komfortables Sehen zu ermöglichen, muss sich die am häufigsten betrachtete Arbeitsvorlage direkt vor dem Bildschirmerutzer befinden und so positioniert sein, dass der Blick um mindestens 10 und höchstens 30 Grad gesenkt wird. Bei Computerbildschirmen, deren Nutzung eine aufrechte Körperhaltung erfordert, sollte die Bildschirmoberkante in Augenhöhe liegen, damit der Blick gesenkt werden muss, um alle Anzeigeelemente visuell erfassen zu können.

**Eine senkrechte Körperhaltung** unter Beibehaltung der natürlichen Krümmung der unteren Wirbelsäule ist für den langfristigen Komfort wichtig. Unverzichtbar sind ferner Bürostühle mit Armlehnen, um Schulterverspannungen zu vermeiden. Höhenverstellbare Schreibtische und Stühle verbessern den Komfort des Patienten zusätzlich.



#### LITERATURHINWEISE

1. Sheedy, J.E. Vision problems at video display terminals: a survey of optometrists. J Am Optom Assoc 63, 687-692, 1992.
2. Tai, Y.-C., Yang, S.-N., Hayes, J. R., Sheedy, J. E. (2010). Effect of character spacing on text legibility. Presented in the Annual meeting of American Association of Optometry. November, 2010: San Francisco, CA.
3. Yang, S.-N., Tai, Y.-C., Hayes, J. R., Doherty, R. A., Corriveau, P. J., & Sheedy, J. E. (2010). Effects of font size and display quality on reading performance and visual discomfort of developmental readers. Presented in the Annual meeting of American Association of Optometry. November, 2010: San Francisco, CA.
4. Tai Y, Sheedy J. Blink is not just a random event in reading. Optom Vis Sci 2006;83:E-abstract 060065.
5. Tai YC, Sheedy J, Hayes J. Effect of letter spacing on legibility, eye movements, and reading speed. Vision Sciences Society abstract 2006;248.
6. Sheedy JE. Video display terminal users: clinical findings. Amer J Optom Physiol Opt 65, 38p, 1988.
7. Sheedy JE, Gowrisankaran S. Viewing compromised visual stimuli causes dry eye symptoms: role of the orbicularis muscle. Vision Sciences Society abstract 2006;26.
8. Nahar N, Gowrisankaran S, Sheedy J, Hayes J. Eyelid squint response to visual and cognitive stress. Optom Vis Sci 2007;84:E-abstract 075096.
9. Gowrisankaran S, Nahar N, Sheedy J, Hayes J. Visual and cognitive load determines severity of near work induced asthenopia. Optom Vis Sci 2007;84:E-abstract 075095.
10. Sheedy JE. How to eliminate visual symptoms - treat the eyes and fix the environment: A report from the VDT Eye Clinic. Work With Display Units '92, Technische Universität Berlin, Institut für Arbeitswissenschaft, Berlin, D-23, 1992.
11. Menozzi M., Buol A. v., Kruege H. and Miede Ch.. Direction of gaze and comfort: discovering the relation for the ergonomic optimization of visual tasks. Ophthalm. Physiol. Opt., 1994, Vol. 14, 393-399, October.
12. Sheedy JE, Parsons SP. Vertical yoked prism - patient acceptance and postural adjustment. Ophthalmic and Physiological Optics 7: 255-257, 1987.
13. Sheedy JE, Hayes JR, Engle J. Is All Asthenopia the Same? Optom Vis Sci. 2003;80:732-739.
14. Gowrisankaran S, Sheedy JE, Hayes JR. Eyelid squint response to asthenopia-inducing conditions. Optom Vis Sci;2007;84(7):611-619.
15. Sheedy JE, Saladin JJ. Phoria, vergence and fixation disparity in oculomotor problems. Am J Optom Physiol Optics 54(7): 474-478, 1977.
16. Sheedy JE, Saladin JJ. Association of symptoms with measures of oculomotor deficiencies. Am J Optom Physiol Optics 55(10): 670-676, 1978.