

Nahsehschärfe und Lesevermögen

1. Untersuchungsziel

Das Untersuchungsziel ist, die Sehschärfe bei Nahblick zu ermitteln und das Lesevermögen von Texten zu prüfen.

2. Definition

Die **Nahsehschärfe** wird definiert als die Sehschärfe bei einem Betrachtungsabstand von ≤ 40 cm. Ebenso wie bei Fernblick kann die Sehschärfe bei Nahblick mit einzelnen Landoltringen, in Reihe stehenden Optotypen oder angepassten Optotypen gemessen werden. Dies ist in Teil 4 der DIN 58220 beschrieben. Lesetexte sind hierfür nicht geeignet.

Bei der Prüfung des **Lesevermögens von Texten** wird das flüssige und fehlerfreie Lesen von Texten in einem festgelegten Abstand geprüft. Hierzu werden nicht nur das Gesichtsfeldzentrum, sondern auch die parazentralen Gesichtsfeldanteile und die kortikale Verarbeitung des Textes getestet. Im Gegensatz zur Nahsehschärfe handelt es sich nicht um eine Schwellenwertbestimmung. Die Lesegeschwindigkeit kann beim Lesen von Texten ausgewertet werden.

3. Indikationen

Die **Nahsehschärfe** wird bestimmt zum Vergleich der Visuswerte bei Fern- und Nahblick, zur Plausibilitätskontrolle der Ergebnisse in unterschiedlichen Entfernungen, zur Bestimmung des Vergrößerungsbedarfs bei vergrößernden Sehhilfen, zur Bestimmung und Überprüfung der Nahkorrektur bei Presbyopien und auch zur Prüfung von Trennschwierigkeiten bei Schielamblyopien mit eng stehenden Landoltringen (C-Test).

Das **Lesevermögen von Texten** wird zur Beurteilung der Minderung der Erwerbsfähigkeit bei zentralen und parazentralen Funktionsstörungen im Gesichtsfeld, zum Erkennen von Trennschwierigkeiten, zur Anpassung vergrößernder Sehhilfen und zur Beurteilung kortikaler Ausfällen (Alexie) untersucht.

4. Methodik

Vergleich der Visuswerte bei Fern- und Nahblick, Plausibilitätskontrolle

Die ISO 8596/8597 nimmt nur zu grundsätzlichen Fragen der Prüfung der Sehschärfe Stellung und erwähnt Entfernungen für deren Prüfung von 600 cm bis zu 25 cm. Zur Bestimmung der Nahsehschärfe wird in Teil 4 der DIN 58220 (Nahvisusbestimmung) Stellung genommen: Nach ISO 8596 soll mit denselben Landoltringen (bei 8 Positionen des Landoltringes ist die Ratechance 1 von 8) und denselben technischen Bedingungen und Verfahren die Nahsehschärfe geprüft werden, wie sie für den Fernvisus beschrieben werden. Insbesondere gelten dieselben Abbruchkriterien (3 richtige Antworten von 5 Landoltringen bzw. 6 von 10) und dieselben Prüfreihenfolgen für beide Augen ohne und mit Korrektur. Damit können die Sehschärfewerte bei Fern- und Nahblick miteinander verglichen werden. Sehschärfeprüfungen in verschiedenen Leseabständen können als Validitätskontrolle benutzt werden: sieht ein junger Patient in 30 cm nur Texte der Stufe 0,4, so muss er bei gleicher Sehschärfe und intakter Akkommodation in 15 cm die Texte mit der Stufe 0,8 lesen.

Trennschwierigkeiten

Bei Patienten mit einer Schielamblyopie oder auch bei axial betonter Medientrübung kann das Lesevermögen stärker reduziert sein, als die Fernsehschärfe erwarten lässt. Bei Patienten mit einer schielbedingten Amblyopie können die Landoltring-Reihentafeln (C-Test) nach Haase-Hohmann mit 17,2' bzw. 2,6' Abstand zwischen den Landoltringen benutzt werden. Dies kann entweder in 5 Metern oder in 40 cm durchgeführt werden. Da bei diesen Tafeln nur 4 Positionen für jeden Landoltring zur Verfügung stehen (Ratechance 1 von 4), gilt die Sehschärfestufe als gelesen, wenn von 6 angebotenen Landoltringen 4 richtig benannt werden.

Nach klinischer Erfahrung entspricht der Visus mit Landoltringen mit einem Abstand von 17,2' in etwa der Sehschärfe mit Birkhäusertexten, während der Visus mit den enger stehenden Landoltringen (2,6') niedriger ist. Damit kann bereits im Vorschulalter eine Aussage zur Amblyopiegefährdung und zur späteren Lesefähigkeit gemacht werden. Ist der Visus mit Landoltring-Reihen (17,2') besser als 0,6, kann davon ausgegangen werden, dass der Patient später lesefähig wird, bzw. Birkhäusertexte von 0,4 oder besser wird lesen können.

Vergrößerungsbedarf bei der Anpassung von vergrößernden Sehhilfen

Um den Vergrößerungsbedarf zu ermitteln, werden dem Patienten mit der Nahkorrektur für 25 cm Texte in abnehmender Textgröße angeboten. Bezugssystem ist ein angenommener „Normaldruck“ (bei den Zeiss-Tafeln entspricht dies einer Höhe der Großbuchstaben von 2 mm). Die Größe des Textes entspricht jeweils einer definierten Vergrößerung einer Druckgröße, die dem üblichen Zeitungsdruck entspricht. Die kleinste, noch flüssig gelesene Textgröße entspricht dem Vergrößerungsbedarf. Dieser Vergrößerungsfaktor dient als Ausgangswert für die Hilfsmittelerprobung: z. B. bei 2-fachem Vergrößerungsbedarf wird mit einer Nahkorrektur von zusätzlich + 8 dpt. begonnen.

Bestimmung der Lesefähigkeit für Texte

Die Sehschärfe für Lesetexte reproduzierbar zu bestimmen, ist methodisch schwierig: ein einfaches Abbruchkriterium wie bei einzelnen Landoltringen fehlt, die Definition von „normalem“ oder „flüssigem“ Lesen ist nicht einheitlich, und die Höhe der Lesesehschärfe hängt auch von den Lesegewohnheiten und der Schulbildung ab. Dies hat zur Folge, dass bei gleichem Sehvermögen Patienten mit wenig Lesepraxis und auch Patienten mit mangelnder Kenntnis der deutschen Sprache einen schlechteren „Visuswert“ erzielen, mit entsprechenden Auswirkungen auf die Folgen eines Sozialgutachtens. Um dieses Manko zum Teil auszugleichen, können ausländisch sprechende Patienten mit fremdsprachigen Texten der Birkhäusertafeln untersucht werden. Als Auswege wurden von Kolling (6) und Radner (7) Lösungswege aufgezeigt. Der von Kolling angegebene Test hat 10 verschiedene Silben, die aus zwei Buchstaben bestehen, mit und ohne Trennungssymbol hintereinander gereiht. Damit können die Zahl der richtig gelesenen Silben (z. B. 6 richtige von 10) und die Lesegeschwindigkeit (z. B. eine Silbe pro Sekunde) genormt geprüft werden. Radner hat nach einem festen Schema aufgebaute, einander gleichwertige Texte erstellt, die vom Untersucher nach Fehlern und Schnelligkeit beurteilt werden. Diese beiden Ansätze sind bisher noch nicht von anderen Arbeitsgruppen vergleichend untersucht worden. In Publikationen von Hahn et al. (10, 11) sind Lesetexte von ca. 140 Worten validiert und danach in mehrere Fremdsprachen übertragen worden; ab 2007 sollen diese käuflich zu erwerben sein.

Minderung der Erwerbsfähigkeit und Nahsehschärfe

Bei der Mehrzahl der zu begutachtenden Patienten stimmen der Fernvisus und der Nahvisus überein. Bei parazentralen Gesichtsfelddefekten, bei Patienten mit hoher Myopie oder bei Schielamblyopien können aber zum Teil erhebliche Differenzen auftreten. Für die Beurteilung der Minderung der Erwerbsfähigkeit durch Schäden des Sehvermögens hat die Deutsche Ophthalmologische Gesellschaft am 22. September 1981 empfohlen: „Ergeben sich Abweichungen zwischen Fern- und Nahvisus, so ist die MdE für beide Sehschärfewerte anhand der Tabelle zu ermitteln und für die Beurteilung ein Zwischenwert zu wählen, der bevorzugt den Nahvisus berücksichtigt.“

Zum Beispiel wäre der Fernvisus eines amblyopen Auges mit einzelnen Landoltringen noch 1,0 (MdE = 0%) und der Lesevisus nur 0,2 Birkhäusertexte (MdE = 10%), so liegt die Mitte bei der logarithmischen Abstufung (1,0 – 0,8 – 0,63 – 0,5 – 0,4 – 0,32 – 0,25 – 0,2) zwischen 0,4 und 0,5. Es wäre falsch, wie folgt zu rechnen: $(1,0 + 0,2) / 2 = 0,6$. Dies würde eine MdE von 0% bedeuten. Der für die Begutachtung relevante Visus kann mit 0,4 (MdE = 5%) im Gutachten bewertet werden. Ebenso kann bei parazentralen Gesichtsfelddefekten und hochgradig herabgesetzter Lesegeschwindigkeit ein Zwischenwert zwischen dem Visus mit einzelnen Landoltringen und demjenigen mit Lesetexten gewählt werden.

Die Reihenfolge bei der gutachtlichen Prüfung sollte wie beim Fernvisus eingehalten werden (DIN 58220 Teil 3): zuerst ohne Korrektur: das voraussichtlich schlechtere Auge, dann das bessere, danach beidäugig. Dieselbe Reihenfolge wird dann mit jeweils bester Korrektur wiederholt.

Kortikal bedingte, nah parazentrale Gesichtsfeldausfälle führen zu einer hochgradigen Verlangsamung der Lesegeschwindigkeit. Davon müssen kortikal bedingte agnostische Phänomene wie Alexie, Akalkulie, Agraphie oder Neglect abgegrenzt werden. Auch diese mehr zentral sitzenden Störungen können die Lesefähigkeit reduzieren oder unmöglich machen.

5. Fehlerquellen

Wegen der geringen Entfernungen von 40 bis 25 cm müssen Abweichungen von der richtigen Prüfentfernung so gering wie möglich gehalten werden (Abstand zwischen Eintrittspupille und Sehprobe). Nach der DIN 58220 Teil 3 Prüfung für Gutachten sind Abweichungen von $\pm 5\%$ maximal erlaubt: für 40 cm sind dies nur 2 cm (von 38 cm bis 42 cm) und für 25 cm nur 1,25 cm (von 23,75 cm bis 26,25 cm). Wegen des etwas größeren Toleranzbereiches ist primär der Abstand von 40 Zentimetern zu bevorzugen, obwohl diese Entfernung für jüngere Patienten nicht physiologisch ist. In diesen Fällen kann auf 33 cm übergegangen werden. Im Vergleich zum Fernvisus ist es also beim Nahvisus viel wichtiger, den Leseabstand konstant und richtig einzuhalten. Dies trifft besonders die Visusprüfung bei Kindern oder schlechter sehenden Jugendlichen, die durch eine Verringerung des Abstandes versuchen, bessere Ergebnisse zu erzielen.

Bei den angebotenen Lesetafeln ist der angegebene Abstand nicht identisch: Lesetafeln der Fa. Zeiss mit 40 cm, Birkhäusertafeln mit 30 cm, Lesetafeln der Fa. Oculus mit 30 oder 40 cm. Die „alten“, originalen Niden-Texte und die Jaeger-Tafeln („Jaeger reading test chart“) sind nicht zu empfehlen, da Niden 1 den Visuswert 0,75 und Jaeger 1 den Visuswert 1,0 bedeuten, die niedrigeren Abstufungen der Visuswerte bei beiden Texten nicht logarithmisch abgestuft sind und unterschiedliche Schrifttypen benutzt werden. In den USA (Flugverkehr) und in Österreich werden trotz dieser gravierenden Nachteile noch Nahvisuswerte nach Jaeger gefordert. In Deutschland sollten weder die alten Niden-Tafeln noch die Jaeger-Tafeln für gutachtliche Zwecke verwendet werden. Verfärbte oder abgegriffene Tafeln müssen zeitgerecht erneuert werden. Die Bestellung neuer Leseproben erfolgt über die allgemeinen Ausstattungsfirmen von Augenarztpraxen. Weiterführende Hinweise und Internetadressen sind soweit verfügbar als Tabelle 2 angefügt.

Die Leuchtdichte sollte wie beim Fernvisus zwischen 80 und 320 cd/m² liegen (die empfohlene Leuchtdichte in einem Büro liegt bei 300 bis 600 cd/m²), jede Blendung ist zu vermeiden. Bei pres-

byopen Patienten ist auf die adäquate Nahaddition für die benutzte Prüferntfernung zu achten. Bei einem Tremor des Patienten sollte der Lesetext vom Untersucher gehalten werden.

Bei Analphabeten, Kindern im Vorschulalter, Patienten mit zentralen Sehstörungen (z. B. visuellen Agnosien) oder nicht lösbaren Sprach- oder Leseproblemen kann auf die Untersuchung von Landoltring-Reihentests mit 17,2' Abstand ausgewichen werden. Dabei sollte der gefragte Landoltring mit einem Zeigeinstrument in entsprechendem Abstand von unten eindeutig gezeigt werden. Das Abdecken der umgebenden Landoltringe ist natürlich nicht zulässig.

6. Befunddarstellung

Bei der Dokumentation der Nahsehschärfe sollte die Prüferntfernung und die Art der Sehprobe mit angegeben werden. Wurde in anderen Entfernungen geprüft, so muss die Sehschärfe auf den richtigen Visuswert umgerechnet werden: werden die Birkhäusertexte mit einem Wert von 0,6 in 10 cm gelesen, so ist die Nahsehschärfe nur 0,2. Es sollte notiert werden, dass der Nahvisus 0,2 ist, dieser aber in 10 cm geprüft wurde. Bei der Dokumentation des Lesevermögens muss die Art des Lesetextes, die Anzahl der Fehler, die Geschwindigkeit und das Verständnis notiert werden: Birkhäusertexte der Stufe 0,8 werden in 30 cm schnell und fehlerfrei gelesen.

7. Qualitätskriterien

Wie bei der Prüfung der Sehschärfe für die Ferne müssen die physikalischen und prüftechnischen Bedingungen exakt eingehalten und auch notiert werden. Die gutachtliche Visusprüfung unterscheidet sich sehr deutlich von derjenigen, die zur Bestimmung von Brillengläsern oder für die Routinediagnostik gemacht werden. Damit ist grundsätzlich von der Verwendung von Zahlen abzuraten. Wenn in Ausnahmefällen im Krankenblatt nur ein Zahlervisus notiert ist, so kann dieser Wert unter Vorbehalt z. B. dem Versorgungsamt zur Beurteilung der MdE mitgeteilt werden, unter Angabe der verwendeten Tafelsysteme bzw. der benutzten Optotypen.

In der englischsprachigen Literatur wird als Visuswert oft der logMAR-Wert angegeben (**M**inimum **A**ngle of **R**esolution): die Lückengröße des Landoltringes (in Winkelminuten) wird logarithmiert und als Sehschärfe in logarithmischer Abstufung angegeben (4). Bei einem Visus 1,0 ist die Lückengröße des Landoltringes 1 Minute groß, dies entspricht einem logMAR von 0. Bei einem Visus 0,1 ist die Lückengröße 10 Minuten, dies entspricht einem logMAR von 1. Bei schlechterem Visus steigt also der logMAR-Wert. Besser wäre es den Visuswert selbst zu logarithmieren: Visus 1,0 entspricht einem logVisus von 0. Visus 0,1 entspricht einem logVisus von -1, also 10 logarithmische Stufen schlechter als Visus 1,0. Mathematisch ausgedrückt ist: $\log\text{Visus} = -\log\text{MAR}$ (siehe unten stehende Tabelle 1).

8. Literatur

1. DIN-EN ISO 8596 und 8597 "Sehschärfepfung.", Beuth Verlag, Berlin, Köln, Mai 1996
2. DIN 58220 "Sehschärfebestimmung" Teil 3, 4, 5 und 6 Beuth Verlag, Berlin, Köln, Januar 1997
3. Empfehlung der Deutschen Ophthalmologischen Gesellschaft zur Fahreignungsbegutachtung für den Straßenverkehr (2003)
4. Ferris FL, Kassof A, Bresnick GH, Bailey I (1982): New visual acuity charts for clinical research. Am J Ophthalmol 94:91-96

5. Graef M (2004): Strategien der Visusbestimmung. *Klin Monatsbl Augenheilkd* 221:557-565
6. Kolling G, Hölzke P (1995) Ein neuer Silbentext zur Prüfung des Nahvisus. *Ophthalmologe* 92:56-60
7. Radner W, Willinger U, Obermaier W, Mudrich C, Velikay-Parel M, Eisenwort B (1998) Eine neue Lesetafel zur gleichzeitigen Bestimmung von Lesevisus und Lesegeschwindigkeit. *Klin Mbl Augenheilkd* 231:174-181
8. Richtlinien und Untersuchungsanleitungen. Berufsverband der Augenärzte Deutschlands e.V. (2003) Hrsg. Gramberg- Danielsen B
9. Wilhelm H (2004): „Herr Doktor, wie viel sehe ich eigentlich?“ *Klin Monatsbl Augenheilkd* 221:555-556
10. Hahn GA, Weismann M, Trauzettel-Klosinski S (2004) Sehschärfenprüfung im Low-vision-Bereich. *Klin Monatsbl Augenheilkd* 221:1063-1069
11. Hahn GA, Penka D, Gehrich C, Messias A, Weismann M, Hyvärinen L, Leinonen M, Feely M, Rubin G, Dauxerre C, Vital-Durand F, Featherston S, Dietz K, Trauzettel-Klosinski S (2006) New standardised texts for assessing reading performance in four European languages. *Br J Ophthalmol* 90:480-484

Tabelle 1. Abstufungen einiger Nahvisustafeln.

logarithm. abgestufte Dezimalwerte	Log-MAR Werte ¹	Log-Visus Werte	Bruchform ³	Birkhäuser-Text (in 30 cm)	Nieder-Tafeln (in 30 cm)	Jaeger-Tafeln (in 30 cm)	Oculus-Texte, Zeiss-Tafeln (in 25/40 cm)
1,0	0	0	0,3 / 0,3	1,0	–	J1: = 1,0	1,0
0,8	0,1	- 0,1	0,3 / 0,375	0,8	N. 1: ≈ 0,75	J2: = 0,75	0,8
0,63 ²	0,2	- 0,2	0,3 / ≈ 0,48	0,6	N. 2: ≈ 0,6	J3: = 0,6	0,63
0,5	0,3	- 0,3	0,3 / 0,6	0,5	N. 3: = 0,5	J4: = 0,5	0,5
0,4	0,4	- 0,4	0,3 / 0,75	0,4	N. 4: ≈ 0,4	J6: = 0,375	0,4
0,32	0,5	- 0,5	0,3 / 0,94	≈ 0,3	N. 6: = 0,33	J8: = 0,33	0,32
0,25	0,6	- 0,6	0,3 / 1,2	–	N. 9: = 0,25	J12: = 0,25	0,25
0,2	0,7	- 0,7	0,3 / 1,5	0,2	–	J13: = 0,2	0,2
0,16	0,8	- 0,8	0,3 / 1,875	–	N. 10: = 0,15	J14: = 0,15	0,16
0,125	0,9	- 0,9	0,3 / 2,4	–	–	–	0,125
0,1	1,0	- 1,0	0,3 / 3,0	0,1	N. 11: 0,08	J15: = 0,1	0,1

¹ Der logMAR-Wert (,Minimum Angle of Resolution' = Lückengröße des Landoltringes = minimum separabile) hat im Vergleich zum LogVisus-Wert lediglich das umgekehrte Vorzeichen. Logischerweise fällt der LogVisus-Wert mit fallender Sehschärfe.

² Der Visuswert von 0,7 ist nicht in der logarithmischen Abstufung enthalten, wird aber als Grenzwert für die Sehschärfe beim Sehtest für die Fahrerlaubnis der Klasse B weiterhin benötigt. Er entstammt aus historischen Verhandlungen, in denen ein Kompromiss zwischen 0,63 und 0,8 gefunden werden musste.

³ Die Bruchform 0,3/0,6 bedeutet, dass der Patient in 0,3 m das liest, was ein Proband mit einer Sehschärfe von 1,0 in 0,6 m lesen kann. Der Visus ist 0,5. Dasselbe gilt beim Fernvisus: 5/10 bedeutet, dass in 5 Metern geprüft wurde, der Patient das liest, was ein Proband mit einem Visus von 1,0 in 10 m lesen kann. Der Visus ist auch bei Fernblick 0,5. Wenn im englischsprachigen Raum in 10 oder 20 feet untersucht wird, gelten entsprechende Bruchwerte.

Tabelle 2. Nahvisustests (ohne Anspruch auf Vollständigkeit)

	Internet-Adressen
Birkhäuser-Text	Der Birkhäuser-Verlag druckt sie nicht mehr. Sie sind aber weiterhin über die bekannten Ausstatterfirmen für Augenärzte zu beziehen.
C-Test nach Haase/Hohmann (= Landoltring-Reihen-Test)	http://www.oculus.de (Hersteller und Vertrieb)
„Jaeger reading test charts“	http://www.asnt.org/publications/Materialeseval/basics/ z.B. http://www.webmedbooks.com
Lesetafeln der Fa. OCULUS	http://www.oculus.de (Hersteller und Vertrieb)
Radner-Tafeln	http://homepage.univie.ac.at/wolfgang.radner/ über Augenarztausstatter zu beziehen
ZEISS-Nahsehprobe	http://www.vision.zeiss.de über Augenarztausstatter zu beziehen