

**Empirische Studie auf Basis
der Auswertung einer Testreihe
zu monokularen & binokularen
Sehfunktionen sowie
des differenzierten Farbsehens
bei Kindern und Jugendlichen .
der Klassenstufen 1 bis 10 an
4 Grund-Haupt- und Realschulen.**



D-77876 Kappelrodeck * Am Kirchplatz 14 * Tel.: 07842-8222 * Fax: 07842-3360 * Email: info@augenoptik-vollrath.de

HRB 220376 * Umsatzsteuer-Ident.-Nummer: DE 141879360 * Institutionskennzeichen: 310813559

Geschäftsführer: Walter Vollrath, staatl. gepr. Augenoptiker und Augenoptikermeister, Heilpraktiker.

Mitglied WVAO (Wissenschaftl. Vereinigung f. Augenoptik und Optometrie), FDH (Fachverb. Deutscher Heilpraktiker)

Inhaltsverzeichnis

I)	Was, wo, wann, durch wen und womit	Seite 1
II)	Wozu: Auswertung als mögliche Basis für weiterführende Untersuchungen	Seite 2 und 3
III)	Funktionstests	Seite 4
IV)	Testmittel	Seite 5
V)	Aussagekraft des Testverfahrens und der Funktionstestergebnisse	Seite 6
VI)	Fehlerquellen	Seite 7 bis 9
VII)	Zusammenfassung der Ergebnisse sowie Endergebnistabelle	Seite 10 und 11f
VIII)	Schlusswort	Seite 12 und 13
IX)	Auswertungstabellen der einzelnen Klassenstufen	Seite 14ff

Anlage 1

I) Auswertung einer Sehfunktionstestung als empirische Studie zu Sehschärfe, Binokularsehen und Farbsehen bei Schülern an folgenden Grund- Haupt- und Realschulen:

- Erwin-Schweizer-Schule Ottenhöfen, Grund- und Hauptschule Hasenwald 20, 77883 Ottenhöfen
- Antoniuschule Oberachern , Grund- Haupt- und Werkrealschule Benz-Meisel-Straße 7, 77855 Achern-Oberachern
- Grundschule Waldulm Pfarrberg 8, 77876 Kappelrodeck-Waldulm
- Schlossbergschule Kappelrodeck, Grund- Haupt- und Realschule Schulstraße 21-25, 77876 Kappelrodeck

durchgeführt vom 08.11.2010 bis 18.04.2011.

Gesamtanzahl der Schüler, die an den Funktionstests teilnahmen: 525

Tester: Walter Vollrath, Matina Vollrath, Tamara Vollrath
c/o Vollrath-Augenoptik, Fachbetrieb für Augenoptik und Optometrie.

Testverfahren *subjektiv*: Optoscreen nach G37 BAP (siehe Anhang 1)
Testentfernung *subjektiv*: 2,5m und 0,40m

Testverfahren *objektiv* : Skiaskopie
Testentfernung *objektiv* : Je nach Raumsituation ca.5-6m

Endauswertung: Walter Vollrath im November 2011

II) Auswertung als mögliche Basis für weiterführende Untersuchungen

Warum sind differenzierte Reihensehteste an Schulen sinnvoll?

"Ohne Sehschärfe ist alles nichts, aber Sehschärfe ist nicht alles". In obigem Satz steckt Arbeit! In der Ihnen nun vorliegenden Arbeit soll dargestellt werden, dass die klassische Vorstellung von "Sehschärfe gut, alles in Ordnung!" der Komplexität von visueller Informationsverarbeitung nicht genügen kann. Die freie Sehschärfe der meisten Prüflinge ist in der Tat nicht zu beanstanden. Die Zahl der "Ausreißer" hält sich in Grenzen. Wenn allerdings der Frage nachgegangen wird, inwieweit *alle Funktionen* der Sehorgane (bis an die Stellen der Weiterleitung eingehender Informationen ins Gehirn) sowie der Zugriff auf diese bei Schulkindern bereits genügend gut ausgebildet sind, um den täglichen Sehansprüchen im Schul- und Lernalltag ausdauernd zu begegnen, sieht es anders aus. Reifungsprozesse des Farbsinnes, des Kontrastsehens und der Augensteuerung im Verlaufe des schulischen Lebens und die Entwicklung individueller Sehstrategien für anspruchsvolle Sehaufgaben sind in dieser Auswertung gut erkennbar. Aber auch wachstumsbedingte Veränderungen bis hin zu Verschlechterungen der Sehfunktionen werden deutlich.

In diesem Zusammenhang macht es Sinn, außer auf medizinische und optometrische Erkenntnisse auf Arbeiten anderer Disziplinen zu achten. Als Beispiel kann eine sehr interessante Arbeit an der TU in Dresden dienen zum Thema "Bewegung des menschlichen Auges: Fakten, Methoden und innovative Anwendungen" (Autoren: Joos, Rötting, Velichkovsky, 2002). Hier kommt zum Ausdruck, dass der Zeitfaktor zwischen zwei Fixationen in unterschiedlichen Entfernungen in erheblichem Maße mitentscheidend ist für die Geschwindigkeit visueller Informationsverarbeitung in den höheren Regionen des Gehirns.

Auch sind die häufigen Blickwechsel von Ferne zur Nähe und die Aufrechterhaltung hoher Sehpräzision im Nahbereich Neuland für das menschliche Augenpaar. Phylogenetisch sehr jung sind die beim Nahsehen gegenläufigen Augenbewegungen (Vergenz), wobei Fixationsaufgaben in der Ferne mit gleich gerichteten Bewegungen beider Augen auskommen.

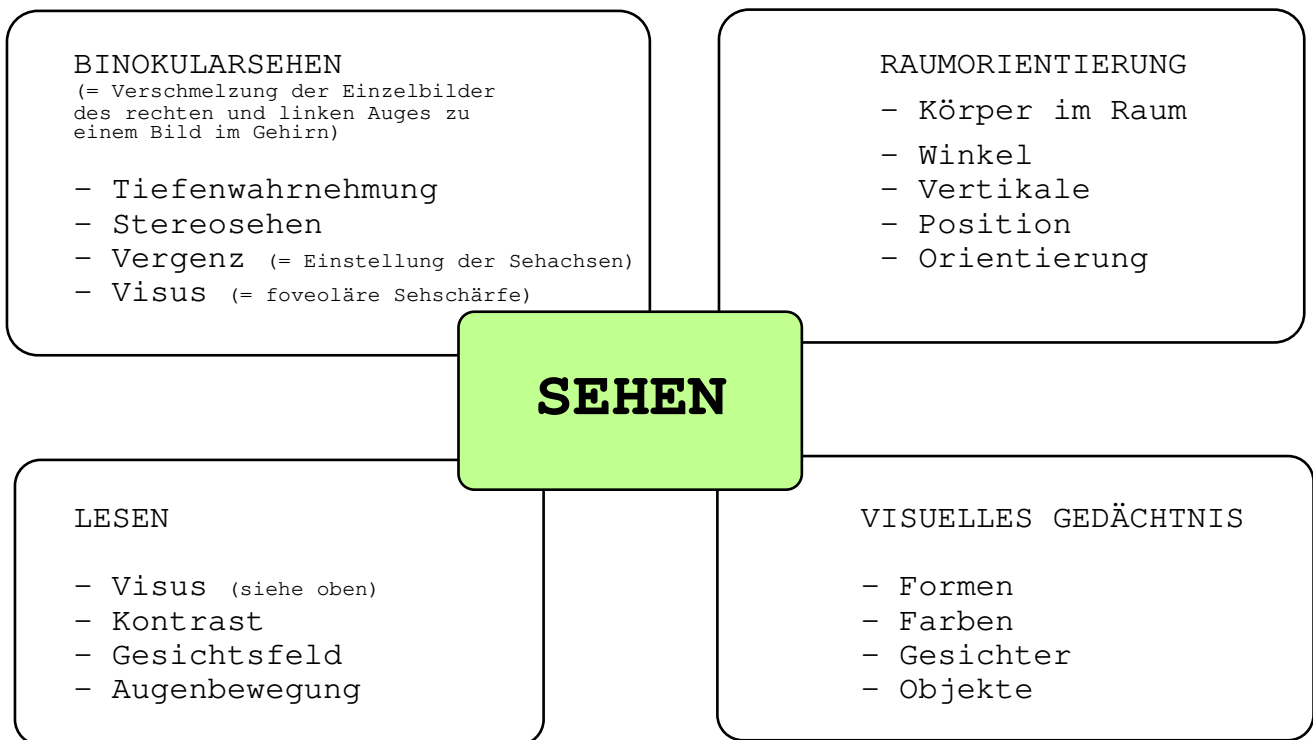
Die von uns durchgeführten Tests beleuchten differenziert das Akkommodations/Vergenz-Verhalten der Augenpaare und die damit einhergehenden möglichen Zeitverzögerungen, wenn die anatomischen und physiologischen Gegebenheiten noch in der Reife oder einfach zu ungenau sind, um die gewünschte Verarbeitungsgeschwindigkeit von eingehenden Informationen zu erreichen.

Nehmen wir einmal an, zwei Schüler haben die gleiche "Sehschärfe", einer davon braucht aber die doppelte Zeit, seinen Fixationsstartpunkt zur Informationsverarbeitung zu finden, dann haben Lerndefizite im Verlaufe eines Schuljahres nichts mit mangelnder Intelligenz, aber auch nichts mit "mangelnder Sehschärfe" im klassischen Sinne zu tun. Der betroffene Schüler läuft einfach der Zeit hinterher, er kommt nicht mehr mit.

In einer Zeit, in der wir Menschen ohnehin der beschleunigten technischen Entwicklung hinterherlaufen, kann es bei Kindern schon früh zu einer erheblichen Dauerfrustration kommen, wenn sich das Gefühl in ihnen zunehmend verstärkt, immer weiter ins Hintertreffen zu gelangen, obwohl der Lernwille vorhanden ist.

Ein "Feintuning" des Akkommodations/Vergenzverhaltens kann hier Defizite in der Verarbeitungsgeschwindigkeit von visuellen Informationen verringern.

Wenn die heute zur Verfügung stehenden Forschungserkenntnisse für den Vorgang "Sehen" und visuelle Informationsverarbeitung in ein einfaches Schema eingetragen werden, so kann das in etwa so aussehen:



Dieses Schaubild verdeutlicht recht gut, dass "Visus (= Sehschärfe)" zwar ein unverzichtbarer und dennoch nur ein Baustein für die kognitive Verarbeitung visueller Eindrücke darstellt.

Das Auswertungsergebnis soll offen für weitere Fragestellungen bleiben. Konklusionen anhand von "Fällen" sind nicht Inhalt dieser Arbeit. In den Funktionstestergebnissen werden keine subjektiven Beschwerden oder eventuelle Lerndefizite von Schülern in Relation zu den Einzelergebnissen der Tests gesetzt, obwohl die subjektiven Aussagen der Schüler mit den durchgeführten Tests gut zur Deckung gebracht werden können.

III) Funktionstests

- 1) **Simultansehen ja/nein?** (Sehen beide Augen gleichzeitig)
- 2) **Sehschärfe binokular?** (Wie hoch ist die zentrale Tagessehschärfe, wenn beide Augen am Sehvorgang beteiligt sind)
- 3) **Sehschärfe monokular?** (Wie hoch ist die zentrale Tagessehschärfe jedes Einzelauges)
- 4) **Sehschärfe monokular unter binokularen Bedingungen?** (Wie hoch ist die zentrale Sehschärfe des jeweiligen Einzelauges, wenn beide Augen am Sehvorgang beteiligt sind, welches Auge wird beim Binokularsehen bevorzugt)
- 5) **Besteht Verdacht auf axiale Sehfehler des jeweiligen Einzelauges und wenn ja, welcher Art?**
- 6) **Ist Stereosehen (Räumliches Sehen) vorhanden und wenn ja, in welcher Qualität?** (Stereowinkel)
- 7) **Ist Stereosehen mühelos vor und hinter dem angeblickten Gegenstand in gleicher Qualität schnell verfügbar?** (Unverzögerter, verzögerter Wechsel)
- 8) **Wenn Simultan- Binokular- und Stereosehen vorhanden sind, gibt es Hinweise auf motorische Stellungsfehler der Sehachsen, horizontal, vertikal?** (relativ grober Test, sensorische Anpassungen können hier nicht getestet werden)
- 9) **Wenn ja, sind diese weitgehend physiologisch oder kommt es eventuell zu Schwierigkeiten bei längerer Fixation auf ein Objekt des Interesses?** (Auch der Fixationstest ist auf Motorik, weniger auf Sensorik ausgelegt)
- 10) **Wie hoch ist die Belastbarkeit der Okulomotorik bei raschem Blickwechsel von der Ferne in die Nähe und umgekehrt?** (Leider nicht mit Vergenzwechsel kombinierbar, zeigt aber doch recht gut, ob deutliche Zeitverzögerungen bei Blickwechsel auf Objekte, die schnell fusioniert werden müssen, bzw. Fusionsdefizite vorhanden sind oder nicht)
- 11) **Entsprechen die Sehergebnisse für eine größere räumliche Distanz auch den Gegebenheiten auf kurze Entfernung?**
- 12) **Wie fein ist das Farbdifferenzierungsvermögen entwickelt?**

Die von uns angewandten Funktionstests arbeiten nach Überlegungen und Verfahren, wie sie in der allgemeinen Untersuchungspraxis im ophthalmologischen und optometrischen Arbeitsgebiet zur qualitativen Ermittlung von Sehfunktionsdefiziten eingesetzt werden.

Auch die Überprüfung nach erfolgter Korrektur von ursprünglich festgestellten Mängeln zeigt eine signifikante Fehlerreduktion bei wiederholter Testung sofort.

IV) Testmittel:

- Laptop-Farb-LCD-Bildschirm 15 Zoll 1440x900 Pxl in 2,5m und 0.4m Distanz zur Präsentation der Testzeichen für die subjektive Befragung der Prüflinge
(Bildschirm-Mindestvoraus: Farbe, 14 Zoll, 640x480 Pxl)
- **Optoscreen-BAP-Testprogramm höchster Qualität. Dieses Testprogramm geht weit über die Mindestanforderungen der G37-Bildschirmarbeitsplatzverordnung hinaus.**
Randomisierte Testzeichenvorgabe und interne Auswertung der Prüflingsangaben, die vorher mittels Tastatur vom Tester eingegeben werden (**Genaue Testbeschreibung siehe Anhang 1**)
Durch betriebsinterne jahrelange Vortestungen konnten wir diese Funktionstests für die Schulreihensehtestungen als geeignet befinden.
- Gläservorhalter bzw. Messbrille zur Trennung der Seheindrücke mittels Rot/Grün - Filterung zur Durchführung der Binokular- und Stereotests
- Gläservorhalter mit jeweils -1 dpt und + 1dpt bzw. Messbrille mit entsprechenden Einsteckgläsern zur Erfassung der Reaktion auf Korrektionsmittel bei Weit- oder Kurzsichtigkeit sowie die Reaktion des Vergenzsystems auf Akkommodations-Be- oder Entlastung
- Lochblendenvorhalter bei V.a. astigmatische Sehfehler oder Irregularitäten der Augenmedien
- Skiaskop zur objektiven Ermittlung von Fehlsichtigkeiten
(Wurde nach der subjektiven Befragung zusätzlich verwendet, um die Richtigkeit des Testergebnisses bezüglich der axialen Fehlsichtigkeiten zu prüfen)

V) Aussagekraft des Testverfahrens und der Funktionstestergebnisse:

Im Vergleich zu Testergebnissen, die mittels Autorefraktoren zustande kommen, finden sich bei diesen sorgfältig ausgewählten und ebenso sorgfältig durchgeführten Funktionstests praktisch keine falschpositiven Ergebnisse für axiale Kurzsichtigkeiten (die dann unter ungünstigen Umständen zu einer fehlerhaften Brillenverordnung führen können). Auch wenn ein Computerbildschirm als Projektionsfläche dient und die Testzeichenauswahl sowie die interne Berechnung auf Computerprogrammen basiert, haben wir es hier nicht mit automatisierten Computersehtestverfahren zu tun!*

Während die Autorefraktor-Computersehtests sich mit der Ermittlung axialer Fehler des Einzelauges erschöpfen, werden mit den von uns eingesetzten Tests eine Fülle von Informationen über das gesamte okulomotorische System verfügbar:

Wir erhalten deutliche Hinweise auf Sehfunktionsdefizite verschiedenster Art, ob beide Augen betroffen sind oder nur eines, ob und wie die Augen in der Balance sind und harmonisch oder weniger harmonisch miteinander korrespondieren.

Wir erhalten Hinweise darauf, ob das Sehen in der Ferne ähnlich einwandfrei funktioniert, wie in der Nähe und umgekehrt, oder eben nicht.

Wir erhalten Hinweise auf das Farbdifferenzierungsvermögen und das Kontrastsehen.

(* Einige Probleme bei der Messung mit automatischen Refraktoren liegen

a) in der sogenannten Instrumentenmyopie, die bei jungen Menschen oft falschpositive Ergebnisse liefert. Das kindliche bzw. jugendliche Auge ist sehr einstellfreudig auf die Nähe und die Abbildung der Testmarke ins Unendliche wird nicht ohne "Protest" akzeptiert: Die Apparatur, in die hineingeschaut wird, weist eine kurze Baulänge auf, es wird auf "Nähe" akkommodiert. Dieselbe Problematik stellt sich bei Testungen an sogenannten Führersehtestgeräten.

b) Weitsichtigkeiten, die ab einer individuell zu bestimmenden Größenordnung Anstrengungsbeschwerden hervorrufen können, werden aufgrund der hohen Akkommodationsbereitschaft der jungen Menschen kaum erfasst.

c) Durch das Spiel der Akkommodation bei jungen Augen werden hin und wieder an den Refraktoren fälschlicherweise Astigmatismen ausgegeben, die bei genauer Messung nicht oder in völlig anderer Konstellation vorhanden sind.

d) Auch liefern diese Geräte so gut wie keine Aussagen über die Qualität der Zusammenarbeit beider Augen

Seitens der Augenärzteschaft wird völlig zurecht kritisiert, dass Autorefraktormessungen bei Kindern und Jugendlichen nur unter sogenannter "Zykloplegie", d.h. medikamentöser Ruhigstellung der Ziliarmuskulatur, aussagekräftig sein können.

VI) Fehlerquellen, die bei Durchführung und Auswertung der subjektiven Sehfunktionstests berücksichtigt werden müssen

Alle Messverfahren enthalten mögliche Fehlerquellen. Bei den von uns durchgeführten Sehfunktionstests haben wir die unten Aufgeführten erkannt und berücksichtigt. Dabei soll Fehlerreduktion bei der Testung sowie bei der Interpretation das Endergebnis optimieren.

- a) Fehlerquellen, die durch den Tester bedingt sein können
- b) Fehlerquellen, die im Testverfahren zu finden sein können
- c) Fehlerquellen, welche durch die Testanordnung, die räumlichen Gegebenheiten und die Raumbelichtung bedingt sein können
- d) Fehlerquellen, die von der subjektiven Wahrnehmung und der individuellen Aufmerksamkeit des Prüflings ausgehen können

zu a)

- a1) Der Tester muss den dargebotenen Test ausführlich genug erklären, so dass der Prüfling weiß, auf was er zu achten hat. Der Tester muss sich vergewissern, dass die Erklärung verstanden wurde, bevor der eigentliche Test gestartet wird.

Fehlerreduktion:

Die Tests sind so einfach aufgebaut, dass bereits ein 5-6jähriges, durchschnittlich begabtes Kind intuitiv die Tests richtig interpretieren kann und weiß, worauf es achten muss. Der erfahrene Tester merkt in der Regel sofort, wenn dies nicht der Fall ist. Muss vermutet werden, dass selbst bei mehrmaliger Beschreibung des Tests dieser nicht verstanden wird, so ist die Testung abzubrechen.

- a2) Der Tester hat darauf zu achten, dass der Prüfling die Augenbrille richtig vor den Augen positioniert und während der Testphase sich nicht ablenken lässt. Auch müssen während der Testung die Testentfernungen eingehalten werden

Fehlerreduktion:

Der Tester beobachtet den Prüfling permanent und holt ihn durch Ansprache zurück, wenn die Aufmerksamkeitsspanne nachlässt. Auch lässt sich jeder Test einzeln wiederholen, falls die Aufmerksamkeit zwischendurch nachlässt oder ein Test erst während des Testens richtig verstanden wurde. Die Testentfernungen werden während der Testphase immer wieder kontrolliert und ggf. nachjustiert. Ist die Kooperation mit dem Tester während der Testphase fortlaufend schlecht, so ist der Test abzubrechen.

- a3) Der Tester hat sich zu vergewissern, dass der Prüfling die Orientierung "rechts" und "links" fehlerfrei beherrscht.

Fehlerreduktion:

Beherrscht der Prüfling die rechts/links-Orientierung nicht verbal, wird dieser aufgefordert, nonverbal mittels Handzeichen die gefragte Richtung anzuzeigen.

-
-
- a4) **Der Tester darf nach Antwort des Prüflings keine Fehleingaben an der Computertastatur machen.**

Fehlerreduktion:

Wenn der Tester registriert, dass er eine Fehleingabe getätigt hat, so muss er den Einzeltest, bei dem die Fehleingabe erfolgt ist, verwerfen und diesen wiederholen.

zu b)

- b1) **Bildschirmhelligkeit und Farbkalibrierung:** Die Farbkalibrierung muss vor jeder Testreihe neu durchgeführt werden und ist abhängig vom Kalibrator. Das kann zu leichten Schwankungen in der Kontrastwahrnehmung der Prüflinge von Testreihe zu Testreihe führen.

Fehlerreduktion:

Sind mehrere Tester bei den Sitzungen engagiert, so wird die Erstkalibrierung durch den zweiten und ggf. dritten Tester überprüft und ggf. korrigierend ausgemittelt.

- b2) **Alle binokularen Tests werden hier über das rot/grün-Trennerverfahren dargeboten.**

Jedes Trennerverfahren hat Vor- und Nachteile.

Rot/grün-Trennerverfahren unterliegen schon ein wenig der Präferenz der jeweiligen "Lieblingsfarbe".

Dieses Problem ist bekannt und hat lediglich Beachtung zu finden bei einem Test: "Monokulare Tagessehschärfe unter binokularen Bedingungen".

Die sogenannte "chromatische Aberration", also hier: die Rotverschiebung der Brennweite des rechten Auges mit dem Rotfilter wird durch ein leichtes Plusglas vor dem rechten Prüflingsauge systematisch ausgeglichen. Ungeachtet dessen lassen sich Präferenzen nicht immer vermeiden.

Fehlerreduktion:

Weicht die "monokulare Tagessehschärfe unter binokularen Bedingungen" des Einzelauges erheblich nach unten ab gegenüber der "monokularen Tagessehschärfe", so ist letzteres Testergebnis höher zu bewerten. Dies muss aber im Zusammenhang mit den anderen Binokulartests bewertet und entschieden werden.

zu c)

Testungen an vier verschiedenen Schulen in jeweils anderen Räumen mit unterschiedlicher Beleuchtungseinrichtung und Tageslichteinfall ergeben variable Kontrastbedingungen, die sich im Laufe eines Testvormittages von Sonnenaufgang bis zur Mittagszeit zusätzlich ändern. Die räumlichen Gegebenheiten zur Anordnung und Durchführung der Tests waren allerdings an allen vier Schulen nahezu vorbildlich, so dass hier annähernd gleich gute Bedingungen (z.B. Raumgröße, ausreichende Ruhe in den Räumen etc.) vorherrschten.

Fehlerreduktion:

Gesunde Augen von Kindern und Jugendlichen passen sich erstaunlich gut an unterschiedliche Kontrastbedingungen an.

Die von uns durchgeführten Sehtestungen sind nicht auf die Entdeckung von Anomalien ausgerichtet, die Auswirkungen auf die Kontrastanpassungsfähigkeit haben.

Allerdings hat der Tester darauf zu achten, dass Blend- und/oder Streulicht weder auf den Testmonitor, noch auf das Prüflingsauge gerichtet ist. Dies lässt sich durch einfache, gezielte Abblendmaßnahmen erreichen.

zu d)

Die Individualität des Menschen drückt sich vor allem durch das aus, was aus den äußeren Eindrücken der Welt in seinem innern aufflammt, geformt und interpretiert wird oder auch nicht. Bei Kindern haben wir es mit intensiv lernenden Wesen zu tun, deren Innenweltgeschehen sich in einer ungeheuren Dynamik befindet.

"Worauf es ankommt" bei solchen Tests wird jedes Kind, jeder Jugendliche auf seine ganz eigene Wesensart erleben und bewerten.

Dies zu wissen und zu berücksichtigen, das ist Aufgabe der Tester.

Fehlerreduktion:

Das Gefühl dafür zu entwickeln, wo das "getestete" Kind jetzt im Moment gerade ist und es dafür zu gewinnen, der einfachen Symbolik der Tests aufmerksam zu folgen, und die Tests nach erfolgter Anleitung zu interpretieren, das ist die wichtigste Aufgabe des Testers.

Bleibt der Tester durchweg aufmerksam, werden Aufmerksamkeitsschwankungen bei den Prüflingen im Vormittagsverlauf gut nivelliert.

Es kommt also im Wesentlichen auf die Aufmerksamkeit der Tester an, zu bemerken, wenn die Aufmerksamkeit des Prüflings nachlässt.

In der vorliegenden Testreihe kann sehr wohl davon ausgegangen werden, dass hier durch die unermüdliche Hinwendung zu den Kindern seitens der Tester und ausreichend Zeit für jeden Prüfling eine sehr geringe Fehlerquote wahrscheinlich ist.

VII) Zusammenfassung der Ergebnisse:

Im Folgenden werden die den Klassenstufen zugeordneten Ergebnisse übersichtlich zusammengefasst, die Geschlechtertrennung wird aufgehoben. Die Unterkategorien werden komprimiert zu 8 Hauptkategorien,

1. **Sehschärfe Ferne binokular unauffällig/auffällig**
2. **Sehschärfe Ferne monokular rechts/links unauffällig/auffällig**
3. **Sehschärfe Ferne monokular rechts/links beim Binokularsehen unauffällig/auffällig**
4. **Sehschärfe Nähe binokular unauffällig/auffällig**
5. **Sehschärfe Nähe monokular rechts/links unauffällig/auffällig**
6. **Fehlsichtigkeit rechts/links unauffällig/auffällig**
7. **Binokulare Sehfunktionen außer 1 und 4 unauffällig/auffällig**
8. **Farbsehen unauffällig/auffällig**

Diese 8 Kategorien blenden Abweichungen vom Idealwert nach unten aus, so dass ein relevanter Prozentsatz der Funktionstestergebnisse der deutlich vom Idealwert abweichenden Ergebnisse auf einen Blick erfasst werden kann. Methodisch bedingte Fehlerquellen, die in den Tests und der Durchführung derselben liegen, verfälschen das Gesamtergebnis aufgrund der sehr toleranten Bewertung eher wenig.

Bei den Kategorien 1 bis 8 werden Mittelwerte aus den Summen der Einzelergebnisse dargestellt.

Um die Relevanz der eingangs erwähnten, über das Erfassen der reinen Sehschärfe hinausgehenden Funktionen und deren Defizite darzustellen, scheint dieses Vorgehen gut geeignet. Hier wird keine Interpretation der Interaktionen von Sehfunktionsdefiziten geliefert, da dies für das grundsätzliche Verstehen der Ergebnisse nicht notwendig ist.

Das Vorhandensein oder Nichtvorhandensein qualitativer Defizite ist in dieser Auswertung dokumentiert und soll jedem Fachfremden leicht verständlich sein. Weiter führende Analysen kann Fachleuten überlassen werden.

Die Kategorien 1 bis 5 bilden die zentrale Tagessehschärfe (Visus) ab. Es zeigt sich, dass die Sehschärfe der Einzelaugen binokular, monokular als auch monokular unter binokularen Bedingungen separat erfasst werden muss. Daraus lassen sich bei genauer Einzelanalyse Rückschlüsse auf evtl. bestehende Fehlsichtigkeiten und binokulare Probleme schließen.

Die Kategorie 6 beschreibt den axialen Fehler des Auges, der üblicherweise in "Dioptrien" angegeben wird und nennt relativ zu kurze Augen "weitsichtig", relativ zu lange Augen "kurzsichtig" und Augensysteme mit zwei Brennweiten als "sphäro-cylindrisch fehlsichtig". Hier existiert eine Fülle von Kombinationen, deren exakte Beschreibung den Rahmen dieser Auswertung sprengen würde. Gleiche axiale Recht- oder Fehlsichtigkeit rechts/links bezeichnet man als Isometropie. Ungleiche dagegen als Anisometropie. Gerade die letzteren sind sehr häufig für Probleme verantwortlich, die das beidäugige Sehen betreffen. Anisometropien sind in den Einzelauswertungen der Schüler ersichtlich, im Endergebnis fließen diese in die Hauptkategorien "unauffällig" und "auffällig" ein.

Für die Erhebung des qualitativen Status quo der getesteten Augen spielt die Quantifizierung in "Dioptrien" hier keine Rolle, sie hat im Zusammenhang mit diesen Tests wenig Aussagekraft. Nur bei der exakten Augenglasbestimmung und der Fertigung einer angepassten Brille oder Contactlinse muss eine sehr genaue Quantifizierung der Fehlsichtigkeit erfolgen.

Die Kategorie 7 bildet Mittelwerte aus allen Tests, die mit dem Binokularsehen in Zusammenhang stehen.

Die Kategorie 8 spricht für sich selbst. Da sich in den Auswertungen sehr deutlich ein Reifungsprozess bei der Farbwahrnehmung und der Farbdifferenzierung zeigt, hat das Farbsehen möglicherweise nicht zu unterschätzenden Einfluss auf das Binokularsehen.

Die Kategorie 9 listet die Brillenträger auf. Der Mittelwert der Brillenträger/innen der Klassenstufen 1 bis 8 stellt in sofern einen interessanten Wert dar, weil die Tests mit Brille durchgeführt wurden. Die Brillenträger/innen wurden somit zunächst als rechtsichtig eingestuft. Fehler, die mit Brille gemessen wurden, deuteten immer auf eine nicht mehr korrekt eingestellte Brille hin. Korrekt eingestellte Brillen lieferten durchweg gute Testergebnisse.

In den Einzelauswertungen sind alle Kategorien grün markiert, die bei der Zusammenfassung in die Zeilen "unauffällig" eingerechnet wurden. Bei genauer Betrachtung kann erkannt werden, dass die Auswertungen für die Zeilen "unauffällig" sehr tolerant gewählt wurden, das heißt:

"auffällig" IST hier auffällig!

(bei sorgfältiger optometrischer Begutachtung werden die Einzelkategorien wesentlich umfassender begutachtet).

Die Prozentwerte wurden auf 0,1 Prozentpunkte auf- oder abgerundet. Die Fallzahlen für die Klassen 1 bis 8 sind ausreichend, um einen "Klassenschnitt" in Prozent sinnvoll darzustellen.

In den Klassen 9 und 10 sind die Fallzahlen für eine Klassenschnittbeurteilung zu gering.

Es ist davon auszugehen , dass im Mittel der Klassen 1 bis 8 ca. 14% der getesteten Schüler trotz Prophylaxe im Kindesalter und der in unserer Region guten Versorgung mit augenärztlichen und optometrischen Dienstleistungen tatsächlich visuell beeinträchtigt zu sein scheinen und im Erkennen und Verarbeiten von visuellen Informationen, bei denen eine hohe Konzentration in eng definierten Blickfeldern erforderlich ist, zeitlich hinterherlaufen.

Die Dunkelziffer ist bei genauerer Betrachtung womöglich deutlich höher. 7,4% der getesteten Schüler trugen Brillen und bei zeitnahe Einstellung der getragenen Brillengläser waren die Testergebnisse bei diesen Schülern gut.

Ergebnismittelwerte der Klassenstufen 1 bis 8 in %		Kl.1	Kl.2	Kl.3	Kl.4	Kl.5.	Kl.6	Kl.7	Kl.8	Kl.9.	Kl.10
1. Sehschärfe Ferne binokular	unauffällig	98,5	100	98,8	96,5	98,6	98,2	100	98,3	wegen zu geringer Fallzahlen nicht zu- sammen- gefasst	
	auffällig	1,5	0	1,2	3,5	1,4	1,8	0	1,7		
2. Sehschärfe Ferne monokular R/L	unauffällig	98,5	98	97,5	94,1	93,2	93,7	95,2	95,8		
	auffällig	1,5	2	2,5	5,9	6,8	6,3	4,8	4,2		
3. Sehschärfe Ferne monokular R/L beim Binokularsehen	unauffällig	88	82,9	82,5	80	72,3	71,8	70,2	75,9		
	auffällig	12	17,1	17,5	20	27,7	28,2	29,8	24,1		
4. Sehschärfe Nähe binokular	unauffällig	95,5	100	98,8	95,3	96,6	92,8	90,4	93,1		
	auffällig	4,5	0	1,2	4,7	3,4	7,2	9,6	6,9		
5. Sehschärfe Nähe monokular R/L	unauffällig	90,8	95,3	96,3	94,7	91,4	87,3	90,4	82,8		
	auffällig	8,2	4,7	3,7	5,3	8,6	12,7	9,6	17,2		
6. Fehlsichtigkeit	unauffällig	59	62,6	59,4	67,7	63,8	52,7	51,9	65,5		
	auffällig	41	37,4	40,6	32,3	36,2	47,3	48,1	34,5		
7. Beidäugige Sehfunktionen außer 1 & 4	unauffällig	85,1	86,1	83,3	84,1	82	79,2	69,1	79,2		
	auffällig	14,9	13,9	16,7	15,9	18	20,8	30,9	20,8		
8. Farbsehen, Farbdifferenzierung	unauffällig	72,3	75,4	73,4	81,8	100	91,9	97,6	98,3		
	auffällig	27,7	24,6	26,6	18,2	0	8,1	2,4	1,7		
9. Brillen/Contactlinsen-Träger/innen		9	7,6	7,5	5,9	3,5	5,5	11,5	8,6		
Mittelwert 1 bis 8	"unauffällig"	86	87,5	86,3	86,8	87,2	83,5	83,1	86,1		
Mittelwert 1 bis 8	"auffällig"	14	12,5	13,7	13,2	12,8	16,5	16,9	13,9		
Durchschnitt der Mittelwerte 1 bis 8 der Klassenstufen 1 bis 4	"unauffällig"	86,7 %									
Durchschnitt der Mittelwerte 1 bis 8 der Klassenstufen 1 bis 4	"auffällig"	13,3 %									
Durchschnitt der Mittelwerte 1 bis 8 der Klassenstufen 5 bis 8	"unauffällig"					85 %					
Durchschnitt der Mittelwerte 1 bis 8 der Klassenstufen 5 bis 8	"auffällig"					15 %					
Durchschnitt der Brillen- oder Contactlinsen-Träger/innen der Klassen 1 bis 8:							7,4 %				

VIII) Schlusswort

Die Initiative der Schulsehtestungen ging ursprünglich von einer Krankenkasse aus. Ob diese einen präventiven, rein kommerziellen oder wie auch immer gearteten Charakter hatte, wissen wir nicht.

Unsere Intention an der Beteiligung und Durchführung dieser Reihensehtests war folgende:

Seit über 26 Jahren setzen wir unser Wissen und unsere Erfahrung in der Ermittlung aller relevanten messbaren Sehfunktionsdefizite ein, um Menschen aller Altersstufen ein möglichst harmonisches, stressarmes Sehen zu ermöglichen, ganz oder teilweise zurückzugeben.

Während all dieser Jahre stellte sich immer deutlicher heraus, dass sehr häufig Defizite in der beidäugigen Zusammenarbeit Sehstress bei hohen Sehanforderungen erzeugen kann. Werden die Korrektionsmöglichkeiten, die sich bei genauer Ermittlung der Verhältnisse anbieten, behutsam und sinnvoll angewandt, wird Sehstress fast immer vermindert oder beseitigt.

Die interdisziplinären Fronten, die ihre jeweilige Ansicht zu Themen der Sehfehlerkorrektion, gerade bei Kindern und Jugendlichen zementierten, beginnen langsam zu bröckeln. Alle Fachgruppen, die sich mit Sehen und Lernen beschäftigen, sollten einander zuhören, wenn es darum geht, Fortschritte in der Erkenntnis und Lösung von Problemen sinnvoll zu nutzen. Da wir meist Eltern und Kinder beraten, die mit einer konkreten Frage bzw. konkreten Schwierigkeiten ihrer Kinder an uns herantreten, war diese Sehtestreihe insofern aufschlussreich, weil sich für uns endlich ein repräsentatives Schauen in ganz normal zusammengesetzte Schulklassen eröffnete. Genau an dieser Schnittstelle der Normalität kann der wissenschaftliche Ansatz für weiterführende Untersuchungen liegen.

Wir ermutigen gerne andere Kollegen, mit ähnlich präzisen Tests oder besseren, solche Messreihen an Schulen anzustreben. Je mehr gute und verlässliche Datensammlungen vorliegen, desto besser und sicherer lassen sich Strategien für Kinder entwickeln, die schon Schwierigkeiten haben, sich die Basiswerkzeuge der Zivilisation anzueignen: Lesen und Schreiben.

Diese Arbeit wurde von uns in insgesamt 350 Arbeitsstunden (Vorbereitungs- und Testzeiten inklusive, für jedes Kind wurden allein während der Testreihen mindestens 10 Minuten gegeben) erstellt. Sie ist frei von kommerziellen Interessen und wurde von niemandem bezuschusst, gesponsort oder finanziell unterstützt. Wir wünschen uns lediglich, dass in Zukunft auf die Augen unserer Kinder genauso peinlich geachtet wird, wie auf deren Zähne. Wir dürfen keine Kinder verlieren durch Nachlässigkeit an vermeintlich unwichtiger Stelle.

Die Sehanforderungen in eng begrenzten Blickfeldern sind in den letzten Jahrzehnten enorm angestiegen. Wir wissen heute noch nicht genau, welche langfristigen Auswirkungen auf eine stetig steigende Anzahl von Menschen die überall vorherrschende Computerarbeit sowie der Einsatz multimedialer Arbeitsmittel, die Bestandteil der beschleunigten kulturellen Entwicklung sind, haben werden.

Wir dürfen aber unsere Kinder nicht barfuß die Alpen bezwingen lassen. Wir müssen ihnen helfen, die modernen Werkzeuge der Zivilisation sinnvoll einzusetzen und notfalls Hilfsmittel zur Verfügung stellen, mit denen sie das auch meistern können, was die moderne Zeit von ihnen abverlangt.

Wir als Dienstleister für Sehverbesserung und Sie als Pädagogen, als Eltern und andere an der Entwicklung der jungen Menschen Beteiligte sollten Kinder und Jugendliche ermutigen, möglichst viel freie Zeit in der Natur zu verbringen und dort den Blick in die Welt frei und weit schweifen zu lassen. Die künstliche, durch das Denken der Menschen hervorgebrachte

neue Welt der Wahrnehmungen braucht dringender denn je zuvor den Ausgleich in der Natur, der Schöpfung, die immer die Grundlage jeglichen Lebens darstellt und ermöglicht.

Und darüber hinaus dürfen wir nichts unterlassen, was den Kindern und Jugendlichen helfen kann, die Entwicklung einer individuellen Sehstrategie für die Anpassung an die beschleunigte kulturelle Entwicklung frühestmöglich zu fördern und zu erleichtern.

Wir bedanken uns nochmals herzlich für die freundliche Aufnahme an den Schulen, für die große Freude mit den zum allergrößten Teil hochmotivierten Kindern und Jugendlichen, die so viel Spaß, Neugier und Aufmerksamkeit bei den Tests zeigten, wie das eben nur Kinder können.

Für eine interdisziplinäre Diskussion der Ergebnisse stehen wir gerne zur Verfügung.

November 2011

Walter Vollrath
Matina Vollrath
Tamara Vollrath

IX) Auswertungstabellen der einzelnen Klassenstufen und Anlage 1

Auf den folgenden Seiten finden Sie die detaillierten Auswertungstabellen der einzelnen Klassen 1 bis 10, jeweils die Gesamtschülerzahl der einzelnen Klassenstufen sowie die geschlechtliche Trennung in "w" und "m" und die Errechnung in Prozent.

Die einzelnen Schulen sind nicht mehr erkennbar, ebensowenig der einzelne Schüler bzw. die einzelne Schülerin als Person. Bei Verbindung der jeweiligen vertikalen Spalten einer Testreihe lässt sich allerdings für tiefer gehende Untersuchungen sehr wohl das anonyme Sehprofil eines einzelnen Schülers analysieren. Die Tabellen sind fortlaufend gedruckt, so dass die Spalten der einzelnen Seiten leicht vertikal aneinandergelegt werden können, wenn sie aus der Heftung herausgetrennt werden.

Die zur Auswertung herangezogenen Originalprotokolle können jederzeit bei uns eingesehen werden. Diese sind numeriert, so dass ausgeschlossen werden kann, dass falsche Protokolle zur entsprechenden Auswertung herangezogen wurden. Auch sind Doppelteingaben so zu 100% vermieden worden. Der individuelle Schüler lässt sich nicht mehr ermitteln, da wir keine personenbezogenen Daten einbehalten haben.

Vor der nun folgenden Einzelauswertung befinden sich drei Musterbögen:

- a) denjenigen des Anschreibens der Krankenkasse an die Eltern der zu testenden Schüler
- b) denjenigen, der uns als Ausdruck nach jedem Test zur Übertragung auf einen von uns gestalteten Elternbogen sowie der folgenden Auswertungsarbeit diene (ein weiteres Beispiel für einen Testausdruck und dessen Bewertung befindet sich in Anhang 1, Seite 23)
- c) den von uns gestalteten Testauswertungsbogen für die Eltern

Obwohl es in den einzelnen Klassenstufen erhebliche Altersunterschiede gibt, bezieht sich die Auswertungsstrategie ausschließlich auf die jeweilige Klassenstufe. Das ist unserer Ansicht nach sinnvoll, da es letztendlich auf die spezifischen Anforderungen in den aufsteigenden Klassenstufen ankommt, nicht aber auf das Lebensalter des Kindes, das sich aufgrund seiner Lernbiographie den Anforderungen stellt bzw. stellen muss.

In der Anlage 1 finden Sie die exakte Beschreibung der von uns eingesetzten und für die Schulmessreihen modifizierten Funktionstests. Es lohnt sich für das Gesamtverständnis der Testergebnisse, auch diese Seiten zu studieren.

Beispiel für die Bewertung von Testergebnissen

(weiblich, 10 Jahre alt, Klasse 4)

Tests wurden durchgeführt mit : in der Ferne : ohne Korrektion*
in der Nähe : ohne Korrektion*

(*Korrektion: Brille oder Contactlinsen)

Testergebnisse :

SIMULTAN-SEHEN	mit beiden Augen gleichzeitig	
SEHSCHÄRFE	binokular :	0 Fehler (Visus = 1,0)
	RECHTES AUGE	LINKES AUGE
monokular :	0 Fehler (Visus = 1,0)	0 Fehler (Visus = 1,0)
beim Binokularsehen :	0 Fehler (Visus = 1,0)	0 Fehler (Visus = 1,0)
FEHLSICHTIGKEIT	Weitsichtigkeit	Weitsichtigkeit
STEREO-SEHEN	vorne :	hinten :
	0 Fehler (Stereowinkel 1') unverzögert	0 Fehler (Stereowinkel 1') unverzögert
PHORIE	horizontal :	vertikal :
motorische Reaktion: beim Fixieren:	Abweichen nach außen kein Abweichen	kein Abweichen kein Abweichen
BELASTBARKEIT	Konvergenz :	Divergenz :
	0 Fehler (1,2 cm / m)	0 Fehler (0,72 cm / m)
NAH-SEHEN	(40 cm)	
binokular :	mit Plusvorhalter :	mit Minusvorhalter :
0 Fehler (Visus = 1,0)	0 Fehler (Visus = 1,0)	0 Fehler (Visus = 1,0)
	RECHTES AUGE	LINKES AUGE
monokular :	0 Fehler (Visus = 1,0)	0 Fehler (Visus = 1,0)
FARBENSEHEN	Rot-Grün	Blau-Gelb
	1 Fehler (von 6 möglichen)	0 Fehler (von 6 möglichen)

Bewertung des Testergebnisses

Wie man aus den Visuswerten in der Ferne und in der Nähe, einschließlich des Visus mit Minusvorhalter sieht, und wie auch aus dem Alter des Prüflings zu erwarten ist, kann die festgestellte Weitsichtigkeit durch Akkommodation ausgeglichen werden.

Ebenso zeigen alle binokularen Testergebnisse, dass das beim Phorietest festgestellte Abweichen der Fixierlinien nach außen problemlos kompensiert werden kann, weil keinerlei weitere Einschränkungen festgestellt wurden.

Da durch die Akkommodation, die zur Kompensation der Weitsichtigkeit erfolgt, akkommodative Konvergenz freigesetzt wird, die damit gleichzeitig die Exo-Winkel- fehlsichtigkeit ausgleicht oder zumindest reduziert, und damit ein Akkommodations- Konvergenz-Verhalten mit wenig Belastung möglich ist, und da außerdem keine subjektiven Beschwerden angegeben werden, liegt hier zunächst kein dringender Handlungsbedarf im Hinblick auf weiterführende Untersuchungen vor.

Sehtestergebnis für _____ **geboren am** _____

- | | | | |
|---|-----------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|
| Freie zentrale Tagessehschärfe rechtes Auge in ca. % | <input type="radio"/> 100 | <input type="radio"/> < 100 | |
| Freie zentrale Tagessehschärfe linkes Auge in ca. % | <input type="radio"/> 100 | <input type="radio"/> < 100 | |
| Freie zentrale Tagessehschärfe beider Augen in ca. % | <input type="radio"/> < 100 | <input type="radio"/> 100 | <input type="radio"/> > 100 |
| Verschmelzung beider Einzelbilder zu einem Gesamtbild | <input type="radio"/> ja | <input type="radio"/> nein | |
| Räumliches Sehen Ferne | <input type="radio"/> gut | <input type="radio"/> eingeschränkt | <input type="radio"/> nein |
| Räumliches Sehen Nähe | <input type="radio"/> gut | <input type="radio"/> eingeschränkt | <input type="radio"/> nein |

Verdacht auf Fehlsichtigkeiten

Unschärfe Ferne

(entspricht meist Kurzsichtigkeit oder/und
Hornhaut-und/oder Augenlinsenradiendifferenzen) nein ja

Möglicherweise anstrengendes Sehen Ferne/Nähe

- bei (1) Weitsichtigkeit
bei (2) Hornhaut-und/oder Augenlinsenradiendifferenzen
bei (3) ungleichen Augen rechts/links
bei (4) instabilem beidäugigen Sehen
bei (5) Naheinstellungsungleichheit rechts/links
bei (6) Umstellungsverzögerungen Ferne/Nähe/Ferne
bei (7) Farbdifferenzierungsdefizite
- (1) (2) (3) (4) (5) (6) (7)

Verdacht auf andere Anomalien des Augenpaares nein ja

Empfehlungen

- Ausführliche Augenglasbestimmung
- Routineaugenglasbestimmungen 1x jährlich während des Wachstums
- Augenärztliche Untersuchung

Wichtige Hinweise

Die Tests werden den Schülern kostenfrei zur Verfügung gestellt. Sie sind aussagekräftig, ersetzen allerdings keine umfassende Untersuchung (siehe Empfehlungen). Initiator ist die gesetzliche Krankenkasse KKH-Allianz. Vollrath-Augenoptik in Kappelrodeck hat Rahmen und Umfang der an dieser Schule heute durchgeführten Tests festgelegt. Es bestehen keinerlei kommerzielle Interessen oder Verbindungen zwischen dem Initiator (KKH), der Firma Vollrath-Augenoptik und der Schule.

Es werden für die Durchführung dieser Tests keine Vergütungen bezahlt. Diese Tests dienen der "in etwa"-Erfassung von Schülern, die evtl. aufgrund von noch nicht erkannten oder durch Wachstum entstandenen Sehfehlern mehr Mühe in der Schule haben als nötig. Besonders interessant sind in der heutigen Zeit die Qualität der Zusammenarbeit beider Augen sowie das Sehgleichgewicht, die einen großen Einfluss auf entspanntes Sehen in eng begrenztem Sehumfeld haben. (Wir widmen allein drei von sieben Tests diesen Zusammenhängen)

Das vorliegende Messprotokoll wird dem Schüler ausgehändigt und dient der freien Verwendung der Erziehungsberechtigten. Die Firma Vollrath-Augenoptik behält keine Kopien dieser Testprotokolle. Durchführung und Ergebnisse der Tests sollen dem Schüler und seinen Erziehungsberechtigten dienen. Eine anonyme Auswertung aller Protokolle (gekennzeichnet durch Geschlecht, Lebensalter und Klassenstufe) dient der Erfassung von ggf. nicht erkannten Sehfehlern. Dies kann zur Verbesserung der Achtsamkeit der Lehrkräfte in Schulen und zu verbesserten Augenprüfungsverfahren beitragen. Lediglich die KKH hat Ihre persönlichen Daten. Wir haben keinerlei Einfluss darauf, wie die KKH mit den von den Eltern freiwillig angegebenen persönlichen Daten umgeht.

Die Sehtests wurden am _____ durchgeführt von

Herrn Walter Vollrath, Augenoptikermeister
Frau Matina Vollrath, Sehtesterin
Frau Tamara Vollrath, Augenoptikermeisterin

Ergebnisse der Sehfunktionstests 1. Klasse; Schüleranzahl = 67 entsprechen 100%

"X" = trifft zu; "-" = trifft nicht zu; "o" = nicht durchführbar

w = weiblich / m = männlich	w = 32	m = 35	g = 67	100%
SIMULTANSEHEN				
mit beiden Augen gleichzeitig	xxxxxxxxx-xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx-xx	30	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	35 65 97
rechtes Auge unterdrückt	-----	0	-----	0 0 0
linkes Auge unterdrückt	-----	0	-----	0 0 0
abwechselnd ein Auge unterdrückt	-----	0	-----	0 0 0
teilweise Unterdrückung	-----x-----x--	2	-----	0 2 3
SEHSCHÄRFE FERNE BINOKULAR				
0 Fehler (Visus=1.0 oder besser= Normalsehschärfe)	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx-xxxxxx	31	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx-xxxxxxxxxxxxxxxx	34 65 97
eingeschränkt 1 Stufe (Visus=0.8)	-----	0	-----x-----	1 1 1,5
eingeschränkt 2 Stufen (Visus=0.6)	-----x-----	1	-----	0 1 1,5
eingeschränkt 3 Stufen (Visus=0.5)	-----	0	-----	0 0 0
stark eingeschr. 4 Stufen (Visus=0.4)	-----	0	-----	0 0 0
stark eingeschr. 5 Stufen (Visus=0.3)	-----	0	-----	0 0 0
stark eingeschr. 6 Stufen (Visus<0.3)	-----	0	-----	0 0 0
SEHSCHÄRFE FERNE MONOKULAR RECHTES AUGE				
0 Fehler (Visus=1.0 oder besser= Normalsehschärfe)	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx-xxxxxx	31	xxxxxxxxxxxx-xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	34 65 97
eingeschränkt 1 Stufe (Visus=0.8)	-----	0	-----x-----	1 1 1,5
eingeschränkt 2 Stufen (Visus=0.6)	-----	0	-----	0 0 0
eingeschränkt 3 Stufen (Visus=0.5)	-----	0	-----	0 0 0
stark eingeschr. 4 Stufen (Visus=0.4)	-----	0	-----	0 0 0
stark eingeschr. 5 Stufen (Visus=0.3)	-----x-----	1	-----	0 1 1,5
stark eingeschr. 6 Stufen (Visus<0.3)	-----	0	-----	0 0 0
SEHSCHÄRFE FERNE MONOKULAR LINKES AUGE				
0 Fehler (Visus=1.0 oder besser= Normalsehschärfe)	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx-xxxxxx	31	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx-xxx	34 65 97
eingeschränkt 1 Stufe (Visus=0.8)	-----	0	-----x---	1 1 1,5
eingeschränkt 2 Stufen (Visus=0.6)	-----	0	-----	0 0 0
eingeschränkt 3 Stufen (Visus=0.5)	-----	0	-----	0 0 0
stark eingeschr. 4 Stufen (Visus=0.4)	-----	0	-----	0 0 0
stark eingeschr. 5 Stufen (Visus=0.3)	-----x-----	1	-----	0 1 1,5
stark eingeschr. 6 Stufen (Visus<0.3)	-----	0	-----	0 0 0
SEHSCHÄRFE FERNE MONOKULAR RECHTES AUGE BEIM BINOKULARSEHEN				

0 Fehler (Visus=1.0 oder besser= Normalsehersch.)	xx-xx--x-x-xx--x--xxx--x--xxxxx-	18	x-xx--xxxxx--xxx-xx-xxx---xx-x-xxx	22	40	59,5
eingeschränkt 1 Stufe (Visus=0.8)	--x--xx-----x-xx--xx-----	8	-----x-----xx-----x-x--x-----	6	14	21
eingeschränkt 2 Stufen (Visus=0.6)	-----x-x--x-----x-----	4	-x--x-----x--x-----x---	5	9	13,5
eingeschränkt 3 Stufen (Visus=0.5)	-----	0	-----	0	0	0
stark eingeschr. 4 Stufen (Visus=0.4)	-----x	1	-----x-----	1	2	3
stark eingeschr. 5 Stufen (Visus=0.3)	-----	0	-----	0	0	0
stark eingeschr. 6 Stufen (Visus<0.3)	-----x-----	1	-----x-----	1	2	3

SEHSCHÄRFE FERNE MONOKULAR LINKES AUGE BEIM BINOKULARSEHEN

0 Fehler (Visus=1.0 oder besser= Normalsehersch.)	xx-xxxxxxxxxx--x--x-xxxxx-xxxxx-	24	xxxxxx-xxxxxxxx-xxxxxxxxxxxxxxxxxxx	32	56	83,5
eingeschränkt 1 Stufe (Visus=0.8)	--x-----xx-xx-x-----	6	-----x-----x-----	2	8	12
eingeschränkt 2 Stufen (Visus=0.6)	-----	0	-----	0	0	0
eingeschränkt 3 Stufen (Visus=0.5)	-----x	1	-----	0	1	1,5
stark eingeschr. 4 Stufen (Visus=0.4)	-----	0	-----x---	1	1	1,5
stark eingeschr. 5 Stufen (Visus=0.3)	-----	0	-----	0	0	0
stark eingeschr. 6 Stufen (Visus<0.3)	-----x-----	1	-----	0	1	1,5

FEHLSICHTIGKEIT AXIAL RECHTES AUGE

keine Kurzsichtigkeit*	-----x-----x-----	2	-x-----x-----	2	4	6
leichte Kurzsichtigkeit	x-----	1	-----x-----x---	2	3	4,5
Kurzsichtigkeit	-----x-----x	2	-----	0	2	3
starke Kurzsichtigkeit	-----	0	-----	0	0	0
keine Weitsichtigkeit**	---x---x---xxx-xx-x-x-----xxxx-	13	x-x---x---x---x-x---x-x--xx-x---x	12	25	37
leichte Weitsichtigkeit	-----x-----x-x-x-----	4	-----x-xx---x-----x-x-x-----x-	8	12	18
Weitsichtigkeit	-x-----x-----x-----xx-----	5	---xx---x-----x-xx-----x--	7	12	18
starke Weitsichtigkeit	---x-x-----	2	-----x-----	1	3	4,5
keine sph-zyl. Fehlsichtigkeit***	-----	0	-----	0	0	0
sph-zyl. Fehlsichtigkeit	--x-x-----x-----	3	---x---x-----x-----	3	6	9

FEHLSICHTIGKEIT AXIAL LINKES AUGE

keine Kurzsichtigkeit*	-----	0	-----x-----	1	1	1,5
leichte Kurzsichtigkeit	-----	0	---x-----x-----	2	2	3
Kurzsichtigkeit	-----x-----	1	-----x---	1	2	3
starke Kurzsichtigkeit	-----	0	-----	0	0	0
keine Weitsichtigkeit**	x-x--x-xx-xx-x--x-x-xx-----x-xx	15	x-x-----xx-x-x-x---xx---xxx-x----	13	28	42
leichte Weitsichtigkeit	---xx-----x-----x-----	3	---x---x-x-----xxx	6	9	13,5
Weitsichtigkeit	-x---x--x-----x-x-x--x-x-x-xx--	11	-x--x--x--x-x-x-x-xxx--x-x-----	11	22	33
starke Weitsichtigkeit	-----	0	-----	0	0	0
keine sph-zyl. Fehlsichtigkeit***	-----	0	-----	0	0	0

sph-zyl. Fehlsichtigkeit	-----x-----	1	-----x-----	1	2	3
STEREOSEHEN						
nach vorne:						
- kein Stereosehen festgestellt	-----x--x---	2	-----xxx-----	3	5	7,5
- stark eingeschränkt (Stereowinkel 12')	-----	0	-----x--	1	1	1,5
- eingeschränkt (Stereowinkel 4')	-x----x-----x--xx-----	5	-----x-----x--x---	3	8	12
- 0 Fehler (Stereowinkel 1')	x-xxxx-xxxxxxxx-xx--xxxxxxxx-xx-xxx	25	xxxxxxxx-xx--xxxxxxxxxxxxxxxx-xxxx--xx	28	53	79
nach hinten:						
- kein Stereosehen festgestellt	-----x--x---	2	-----xxx-----	3	5	7,5
- stark eingeschränkt (Stereowinkel 12')	-----	0	-----x-x---	2	2	3
- eingeschränkt (Stereowinkel 4')	-x--x-x-----x--x--xx---	7	-x----x-----x-----x--xx-----x-x	8	15	22,5
- 0 Fehler (Stereowinkel 1')	x-xx-x-xxxxxxxxxxxx-xxxx-xx----xxx	23	x-xxxx-xxxx----xxxx-xxxx--xx-x--x-	22	45	67
nach vorne:						
- verzögert	-x--x-----x--x--x-xox-o---	7	-----x-xx-ooox-----x----x--xx-xx-x	11	18	27
- unverzögert	x-xx-xxxxxxxxxxxx-xxx-xxx-x-o-xoxxx	23	xxxxxx-x--xooo-xxxx-xxxx-xx--x--x-	21	44	65,5
nach hinten:						
- verzögert	----x----x----x--xx--x--ox-o--x	8	-x----x-x--ooox-----x----x--x-xx-x	10	18	27
- unverzögert	xxxx-xxxx-xxxx-xxx--xx-xxo-xoxx-	22	x-xxxx-x-xxooo-xxxx-xxxx-xxx-x--x-	22	44	65,5
PHORIE						
motorische Reaktion horizontal:						
- kein Abweichen	-xxxxxxxx-x-x--xx-x-x-x-xxxx-xx-	21	xxxx-x-xxxxo-xxx--x-xxxx-xxxxxxxx-	24	45	67
- Abweichen nach innen	x-----x-x-x-----x---	5	----x-----o-----x-----	2	7	10,5
- Abweichen nach außen	-----x-x-x-----	3	-----o-----x----x----x--x	4	7	10,5
- uneinheitliches Abweichen	-----x-----x-----x	3	-----x----ox--x-x-----	4	7	10,5
Reaktion beim Fixieren horizontal:						
- kein Abweichen	xxxxxxxx-xx-xx-x-xxxxxxxx-xxx	27	xxxxxxxxxxxo-xxxx-xxxxxxxxxxxxxxxx	32	59	88
- Abweichen nach innen	-----x-----x-----	2	-----o-----x-----	1	3	4,5
- Abweichen nach außen	-----x---	1	-----ox-----	1	2	3
- uneinheitliches Abweichen	-----x-x-----	2	-----o-----	0	2	3
motorische Reaktion vertikal:						
- kein Abweichen	xxxxxxxxxxxxxxxx-xxxxxxxxxxxxxxxx-	30	xxxxxxxxxxxoxxxx-xxxxxxxx-xxxxxxxx	32	62	92,5
- Abweichen nach oben (Bezug: RA)	-----x-----x	2	-----o----x-----x-----	2	4	6
- Abweichen nach unten (Bezug: RA)	-----	0	-----o-----	0	0	0
- uneinheitliches Abweichen	-----	0	-----o-----	0	0	0
Reaktion beim Fixieren vertikal:						
- kein Abweichen	xxxxxxxxxxxxxxxx-xxxxxxxxxxxxxxxx	31	xxxxxxxxxxxoxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	34	65	97
- Abweichen nach oben	-----	0	-----o-----	0	0	0

- Abweichen nach unten	-----	0	-----o-----	0	0	0
- uneinheitliches Abweichen	-----x-----	1	-----o-----	0	1	1,5

BELASTBARKEIT DER VERGENZ

Konvergenz:

0 Fehler (1,2 cm/m)	xx-xx-xxxxx-xxxxx-xxxxxx-xx-xxx-	25	-xx-xxxxxxx-xxxx----x-x-xx-xxxx-xxx	24	49	73
eingeschränkt 1 Stufe (1,0 cm/m)	-----x	1	---x-----x---x-x-x---x-----	6	7	10,5
eingeschränkt 2 Stufen (0,8 cm/m)	----x-----	1	-----x---	1	2	3
eingeschränkt 3 Stufen (0,6 cm/m)	-----x-----x-----x--x---	4	-----x-----	1	5	7,5
stark eingeschränkt 4 Stufen (0,4 cm/m)	-----	0	x-----x-----	2	2	3
stark eingeschränkt 5 Stufen (0,2 cm/m)	--x-----	1	-----x-----	1	2	3
stark eingeschränkt 6 Stufen (<0,2 cm/m)	-----	0	-----	0	0	0

Divergenz:

0 Fehler (0,72 cm/m)	xxx--xxxxxxxxxxxx-xxxxx-xxxxxxxx	28	xxxxxx-xxxxxx-xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx-	32	60	89,5
eingeschränkt 1 Stufe (0,6 cm/m)	-----x-----	1	-----	0	1	1,5
eingeschränkt 2 Stufen (0,48 cm/m)	-----	0	-----	0	0	0
eingeschränkt 3 Stufen (0,36 cm/m)	---x-----	1	---x-----x	2	3	4,5
stark eingeschränkt 4 Stufen (0,24 cm/m)	-----x-----	1	-----	0	1	1,5
stark eingeschränkt 5 Stufen (0,12 cm/m)	---x-----	1	-----	0	1	1,5
stark eingeschränkt 6 Stufen (<0,12 cm/m)	-----	0	-----x-----	1	1	1,5

NAH-SEHEN (in 40cm Distanz)

Sehschärfe Nähe monokular rechtes Auge:

- 0 Fehler (Visus=1.0)	x-xxx--x-xxxxx-xx-xxxxxxx-xxxxxx	25	x-xxxxxx-xx--xxxxxxx--xxxxxx-xxo---	24	49	73
- eingeschränkt 1 Stufe (Visus=0,8)	----xx-----x-x-----x-----	5	-x-----x-----xx-----x--oxx-	7	12	18
- eingeschränkt 2 Stufen (Visus=0,6)	-----	0	-----x--x-----o---	2	2	3
- eingeschränkt 3 Stufen (Visus=0,5)	-x-----x-----	2	-----o---	0	2	3
- stark eingeschränkt 4 Stufen (Visus=0,4)	-----	0	-----o---	0	0	0
- stark eingeschränkt 5 Stufen (Visus=0,3)	-----	0	-----o--x	1	1	1,5
- stark eingeschränkt 6 Stufen (Visus<0,3)	-----	0	-----o---	0	0	0

Sehschärfe Nähe monokular linkes Auge:

- 0 Fehler (Visus=1.0)	xxxxxxxx-xxxxx-xxxxxx--xxxxxxxx	27	--x-xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx-xxxxxo--x	28	55	82
- eingeschränkt 1 Stufe (Visus=0,8)	-----x-----xxx-----	4	-x-x-----x-----x-----o---	3	7	8,5
- eingeschränkt 2 Stufen (Visus=0,6)	-----x-----	1	-----o-x-	1	2	3
- eingeschränkt 3 Stufen (Visus=0,5)	-----	0	x-----ox--	2	2	3
- stark eingeschränkt 4 Stufen (Visus=0,4)	-----	0	-----o---	0	0	0
- stark eingeschränkt 5 Stufen (Visus=0,3)	-----	0	-----o---	0	0	0
- stark eingeschränkt 6 Stufen (Visus<0,3)	-----	0	-----o---	0	0	0

Sehschärfe Nähe binokular:

- 0 Fehler (Visus=1.0)	xx	32	xxx-xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxo-x-	31	63	94
- eingeschränkt 1 Stufe (Visus=0,8)	-----	0	-----ox--	1	1	1,5
- eingeschränkt 2 Stufen (Visus=0,6)	-----	0	-----o---	0	0	0
- eingeschränkt 3 Stufen (Visus=0,5)	-----	0	---x-----o---	1	1	1,5
- stark eingeschränkt 4 Stufen (Visus=0,4)	-----	0	-----o---	0	0	0
- stark eingeschränkt 5 Stufen (Visus=0,3)	-----	0	-----o--x	1	1	1,5
- stark eingeschränkt 6 Stufen (Visus<0,3)	-----	0	-----o---	0	0	0

Sehschärfe Nähe binokular mit Plusvorhalter +1,0 dpt:

- 0 Fehler (Visus=1.0)	xxxxxxx--xxx-x-x--xxx--xx--xxxxx	22	-xxxxxx-xxxxxxxx-xxxxxxxx--xo--x	27	49	73
- eingeschränkt 1 Stufe (Visus=0,8)	-----x--x---x---x---x-----	5	x-----x-----xx--o---	4	9	13,5
- eingeschränkt 2 Stufen (Visus=0,6)	-----x-----x---x-----	3	-----x-----o-x-	2	5	7,5
- eingeschränkt 3 Stufen (Visus=0,5)	-----x-----x-----	2	-----o---	0	2	3
- stark eingeschränkt 4 Stufen (Visus=0,4)	-----	0	-----ox--	1	1	1,5
- stark eingeschränkt 5 Stufen (Visus=0,3)	-----	0	-----o---	0	0	0
- stark eingeschränkt 6 Stufen (Visus<0,3)	-----	0	-----o---	0	0	0

Sehschärfe Nähe binokular mit Minusvorhalter -1,0 dpt:

- 0 Fehler (Visus=1.0)	x-xx--x--xxxxxxxxxxx--x-xxxxxxx	24	xxx-xxxxx-x-xx-xxxxx-xxxxxxxxxox-x	28	52	77,5
- eingeschränkt 1 Stufe (Visus=0,8)	-x--xx-x-----x-----	5	---x---x-x-x---x-----o-x-	6	11	16,5
- eingeschränkt 2 Stufen (Visus=0,6)	-----x-----	1	-----o---	0	1	1,5
- eingeschränkt 3 Stufen (Visus=0,5)	-----	0	-----o---	0	0	0
- stark eingeschränkt 4 Stufen (Visus=0,4)	-----x-----	1	-----o---	0	1	1,5
- stark eingeschränkt 5 Stufen (Visus=0,3)	-----	0	-----o---	0	0	0
- stark eingeschränkt 6 Stufen (Visus<0,3)	-----x-----	1	-----o---	0	1	1,5

FARBENSEHEN

rot-grün

0 Fehler	-----x-----	1	x-----x-----	2	3	4,5
1 Fehler	-----xxxxx-----x-xxx-xx---x	12	-----xx-----xx-x--x---x--x-x---	9	21	31
2 Fehler	x-x--xx-----xx-----x---	7	-x-x-----xx--x-x-x-----	7	14	21
3 Fehler (r/g-Schwäche)	-x-xx--x-----x-----x-	6	-----xxx-----x-x--x--x--x	8	14	21
4 Fehler (starke r/g-Schwäche)	-----x-----x-----	2	--x-xx-----x-----x--x-x--	7	9	13,5
5 Fehler (sehr starke r/g-Schwäche)	-----x-----x---	2	-----	0	2	3
6 Fehler (r/g-blind)	-----xx-----	2	-----x-----x-	2	4	6

blau-gelb:

0 Fehler	--x-----xx-----	3	----x-----x-----xx-----x-----	5	8	12
1 Fehler	---xxxx--x-xx-----x-x-x---x-xx-x	14	x----x-xx----x-xx--x-x-x---xxx---x	14	28	42
2 Fehler	xx-----xx-x--x-x-x-x-x-----x---	11	-xxxx-x---xx-x-----x--x-----xx--	12	23	34
3 Fehler (b/g-Schwäche)	-----x-----x-----	2	-----x-----x-----	2	4	6

4 Fehler (starke b/g-Schwäche)	-----x-----x-	2	-----x-----	1	3	4,5
5 Fehler (sehr starke b/g-Schwäche)	-----	0	-----	0	0	0
6 Fehler (b/g-blind)	-----	0	-----x-	1	1	1,5
SKIASKOPIE (wurde bei fast allen Kindern und Jugendlichen zum Ausschluss falschpositiver oder falschnegativer Testergebnissen für die jeweilige axiale Fehlsichtigkeit im Anschluss durchgeführt. In der folgenden Auflistung wurde die Gewichtung zur Notierung des signifikanteren Fehlers gelegt. Anisometropien (Sehfehlerunterschied R/L) sind in den oben aufgeführten Tests gut erkennbar. Keine Messung: "o")						
Weitsichtigkeit, axial	ox-ox-xoxxo000-xoxoxo00xx-xxxxo-	15	oxoxx--xxxo---xox-xx-xox-xxo----xxx	17	32	48
Kurzsichtigkeit, axial	o--o---o--o000--o-o-oo---x---ox	2	o-o-----o--x-o-----o-x--ox--x---	4	6	9
Sphäro-Cylinder, axial (Weit-u.Kurzsichtigkeit)	o-xo-x-o--o000x-o-o-oo-----o-	3	o-o--xx---o-x--o----x-o----o-----	4	7	10,5
Rechtsichtigkeit, axial	o--o---o--o000--o-o-oo-----o-	0	o-o-----ox---o-x----o----o-xx----	4	4	5
BRILLETRÄGER/IN ****	-----x-----x	2	-----x-----x-x-----x---	4	6	9

(* "keine Kurzsichtigkeit" entspricht der circa Grenze zwischen Rechtsichtigkeit und Kurzsichtigkeit)

(** "keine Weitsichtigkeit" entspricht kinderbedingter physiologischer Weitsichtigkeit bis hin zur Rechtsichtigkeit)

(*** "keine sphäro-cylindrische Fehlsichtigkeit" entspricht einer Grenze zwischen sphärischer und cylindrischer Fehlsichtigkeit)

(**** Wenn Brillenträger/in , wurden die Tests immer mit Brille durchgeführt und der Prüfling somit als rechtsichtig angenommen. Restfehler durch zu schwache oder ungenügend genaue Brillen wurden als Systemfehlsichtigkeit (Auge+Brille) notiert.)

Ergebnisse der Sehfunktionstests 2. Klasse Schüleranzahl = 79 entsprechen 100%

"X" = trifft zu; "-" = trifft nicht zu; "o" = nicht durchgeführt

w = weiblich / m = männlich	w = 37	m = 42	g = 79	100%
SIMULTANSEHEN				
mit beiden Augen gleichzeitig	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx-xxxx-xx--x-x	32	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx-xxxx-xxxxxx-xxxx--x-xxxxx	36 68 86
rechtes Auge unterdrückt	-----x---	1	-----x-----	1 2 2,5
linkes Auge unterdrückt	-----	0	-----	0 0 0
abwechselnd ein Auge unterdrückt	-----	0	-----	0 0 0
teilweise Unterdrückung	-----x---x--x--x-	4	-----x-----x-----x---xx-----	5 9 11,4
SEHSCHÄRFE FERNE BINOKULAR				
0 Fehler (Visus=1.0 oder besser= Normalsehschärfe)	xxx-xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx-xxx	35	xxx-xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx-xx	40 75 94,9
eingeschränkt 1 Stufe (Visus=0.8)	---x-----x---	2	---x-----x--	2 4 5,1
eingeschränkt 2 Stufen (Visus=0.6)	-----	0	-----	0 0 0
eingeschränkt 3 Stufen (Visus=0.5)	-----	0	-----	0 0 0
stark eingeschr. 4 Stufen (Visus=0.4)	-----	0	-----	0 0 0
stark eingeschr. 5 Stufen (Visus=0.3)	-----	0	-----	0 0 0
stark eingeschr. 6 Stufen (Visus<0.3)	-----	0	-----	0 0 0
SEHSCHÄRFE FERNE MONOKULAR RECHTES AUGE				
0 Fehler (Visus=1.0 oder besser= Normalsehschärfe)	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx-xxx	36	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx-xx	41 77 97,4
eingeschränkt 1 Stufe (Visus=0.8)	-----x---	1	-----	0 1 1,3
eingeschränkt 2 Stufen (Visus=0.6)	-----	0	-----x--	1 1 1,3
eingeschränkt 3 Stufen (Visus=0.5)	-----	0	-----	0 0 0
stark eingeschr. 4 Stufen (Visus=0.4)	-----	0	-----	0 0 0
stark eingeschr. 5 Stufen (Visus=0.3)	-----	0	-----	0 0 0
stark eingeschr. 6 Stufen (Visus<0.3)	-----	0	-----	0 0 0
SEHSCHÄRFE FERNE MONOKULAR LINKES AUGE				
0 Fehler (Visus=1.0 oder besser= Normalsehschärfe)	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	37	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx-xx	41 78 98,7
eingeschränkt 1 Stufe (Visus=0.8)	-----	0	-----x--	1 1 1,3
eingeschränkt 2 Stufen (Visus=0.6)	-----	0	-----	0 0 0
eingeschränkt 3 Stufen (Visus=0.5)	-----	0	-----	0 0 0
stark eingeschr. 4 Stufen (Visus=0.4)	-----	0	-----	0 0 0
stark eingeschr. 5 Stufen (Visus=0.3)	-----	0	-----	0 0 0
stark eingeschr. 6 Stufen (Visus<0.3)	-----	0	-----	0 0 0
SEHSCHÄRFE FERNE MONOKULAR RECHTES AUGE BEIM BINOKULARSEHEN				

0 Fehler (Visus=1.0 oder besser= Normalseh.)	x----x---xxxx--xx---x----xx-xx-x--x--	15	-x-xxxx--xx-xxxxxxxx--x-xxx-xxxx----xx-xx	27	42	53,1
eingeschränkt 1 Stufe (Visus=0.8)	-x-x--xx-----x---x-x-----x	8	-----xx-----x-----x-----	4	12	15,2
eingeschränkt 2 Stufen (Visus=0.6)	--x-x-----x-x---x---x--x-xx---	9	x-----x-----x-----x-x-----	5	14	17,7
eingeschränkt 3 Stufen (Visus=0.5)	-----x-----x-	2	--x-----x-----x-----	3	5	6,3
stark eingeschr. 4 Stufen (Visus=0.4)	-----x-----x---x-----	3	-----x-----x-----	2	5	6,3
stark eingeschr. 5 Stufen (Visus=0.3)	-----	0	-----	0	0	0
stark eingeschr. 6 Stufen (Visus<0.3)	-----	0	-----x--	1	1	1,3

SEHSCHÄRFE FERNE MONOKULAR LINKES AUGE BEIM BINOKULARSEHEN

0 Fehler (Visus=1.0 oder besser= Normalseh.)	xxxxx-xxxxxxxxxxxx-xxxxxxxx-xx-xxxxx	33	xxx-xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx-xx	40	73	92,4
eingeschränkt 1 Stufe (Visus=0.8)	-----x-----x-----x-----	3	---x-----	1	4	5,1
eingeschränkt 2 Stufen (Visus=0.6)	-----x-----	1	-----	0	1	1,3
eingeschränkt 3 Stufen (Visus=0.5)	-----	0	-----	0	0	0
stark eingeschr. 4 Stufen (Visus=0.4)	-----	0	-----	0	0	0
stark eingeschr. 5 Stufen (Visus=0.3)	-----	0	-----x--	1	1	1,3
stark eingeschr. 6 Stufen (Visus<0.3)	-----	0	-----	0	0	0

FEHLSICHTIGKEIT AXIAL RECHTES AUGE

keine Kurzsichtigkeit*	-----xx-----	2	-----	0	2	2,5
leichte Kurzsichtigkeit	-----x-----x-----	2	-----	0	2	2,5
Kurzsichtigkeit	-----x--	1	-----x--	1	2	2,5
starke Kurzsichtigkeit	-----	0	-----	0	0	0
keine Weitsichtigkeit**	x---x---x-xx-xx-x-----x-x-----x-x	12	xx-x--x-x-x-x-xxx--x---xxxx--x-x---xx---	19	31	39,2
leichte Weitsichtigkeit	-x-xx-----x-----x-----x-----	6	---xx-x--x-x--x--x--x--x--x-----x-	10	16	202
Weitsichtigkeit	--x---x-x-----x-x-x--x-----	7	-----x-----x--x-----x-----x	5	12	15,2
starke Weitsichtigkeit	-----x---x-----	2	-----x-----	1	3	3,8
keine sph-zyl. Fehlsichtigkeit***	-----x-	1	-----	0	1	1,3
sph-zyl. Fehlsichtigkeit	-----x---x---x-x---	4	--x-----x-----xxxx-----	6	10	12,7

FEHLSICHTIGKEIT AXIAL LINKES AUGE

keine Kurzsichtigkeit*	-----x-----	1	-----	0	1	1,3
leichte Kurzsichtigkeit	-----x-----x---	2	-----x--	1	3	3,8
Kurzsichtigkeit	-----	0	-----	0	0	0
starke Kurzsichtigkeit	-----	0	-----	0	0	0
keine Weitsichtigkeit**	x---x-x---x-xxx-x-----xx-x--xx-xxx	16	xxx--xxxx--xx---xx-x-x-x-x--x-xx-x-x-x-	21	37	46,8
leichte Weitsichtigkeit	-----xx-----x-x-----	4	---x---x---xx-----x-x-----x-----	7	11	13,9
Weitsichtigkeit	-x-x-x-x--x-x-----x-xx---x-----	10	-----xx---x-x-x-x-----x-x-----x--x	10	20	25,3
starke Weitsichtigkeit	--x-----x---x-----	3	---x-----	1	4	5,1
keine sph-zyl. Fehlsichtigkeit***	-----	0	-----	0	0	0

sph-zyl. Fehlsichtigkeit	-----x-----	1	-----x-----x-----	2	3	3,8
STEREOSEHEN						
nach vorne:						
- kein Stereosehen festgestellt	-----	0	-----xx-----	2	2	2,5
- stark eingeschränkt (Stereowinkel 12')	-----x-----	1	-----x-----x-----	2	3	3,8
- eingeschränkt (Stereowinkel 4')	-----x-----x---xx-----x-	5	---x-----x-----xx-x--	5	10	12,7
- 0 Fehler (Stereowinkel 1')	xxxxxx-xxxxxxxxxxxx-xxx--xxxxx-xxx-x	31	xxx-xxxxxxxxxxx-xxxxx-xxxxxxx-xxx--x--x-xx	33	64	81
nach hinten:						
- kein Stereosehen festgestellt	-----	0	-----xx-----	2	2	2,5
- stark eingeschränkt (Stereowinkel 12')	-----x-----	1	-----x-----x--x--	3	4	5,1
- eingeschränkt (Stereowinkel 4')	x---xx--x-----x---xx-----	7	-----x-x-x--x-----xxx-----x--x	9	16	20,2
- 0 Fehler (Stereowinkel 1')	-xxxx-xxx-xxx-xxxx-xxx--xxxxxxxxxxxx	29	xxxxxx-x-x-xxx-xxxxxx--xxxxx-xxx--x--x-x-	28	57	72,1
nach vorne:						
- verzögert	x---x---x--x--x-----x--xx-	8	---x--x-xxx-----x-xxx-----x---oo-x--x-x	13	21	26,6
- unverzögert	-xxxx-xxxx-xxx-xxx-xxxxxxxxxxxx-xx--x	29	xxx-xx-x--xxxxxxxx-x--xxxx-xxxoox-xx-x-	27	56	70,8
nach hinten:						
- verzögert	x---x---x--x-----xx-----x--x-	8	---x--x-x-x---x--x-xxx-----x---oo-x--x-x	13	21	26,6
- unverzögert	-xxxx-xxxx-xxx-xxxxxx--xxxxxxxx-xxx-x	29	xxx-xx-x-x-xxxx-xx-xx--xxxx-xxxoox-xx-x-	27	56	70,8
PHORIE						
motorische Reaktion horizontal:						
- kein Abweichen	xxxxxxxx-xx-x-xxxx-x-x--xxxxxxxxxxxx	29	xxx-xxxxx-xxx-xxx-x--xxx-xx--xx-xox--x---	25	54	68,3
- Abweichen nach innen	-----x---x---x-----	3	-----x-----x-----x--x--x--x-	6	9	11,4
- Abweichen nach außen	-----x--x-----x--x-----	4	-----x--x--x-x-----x---o---x--	6	10	12,7
- uneinheitliches Abweichen	-----x-----	1	---x-----x-----o--x--x	4	5	6,3
Reaktion beim Fixieren horizontal:						
- kein Abweichen	xx	36	xxox-xxxxx	40	76	96,1
- Abweichen nach innen	-----	0	-----o-----	0	0	0
- Abweichen nach außen	-----x-----	1	-----o-x-----	1	2	2,5
- uneinheitliches Abweichen	-----	0	-----o-----	0	0	0
motorische Reaktion vertikal:						
- kein Abweichen	xx	37	xxxxxxxxxxxxxxxxxxx-xxxx-xxxx-xxxxxxxxoxx--xxx	36	73	92,4
- Abweichen nach oben (Bezug: RA)	-----	0	-----o---x---	1	1	1,3
- Abweichen nach unten (Bezug: RA)	-----	0	-----x-----o--x---	2	2	2,5
- uneinheitliches Abweichen	-----	0	-----x-----x-----o-----	2	2	2,5
Reaktion beim Fixieren vertikal:						
- kein Abweichen	xx	37	xx-xxoxxxxxxx	40	77	97,4
- Abweichen nach oben	-----	0	-----o-----	0	0	0

- Abweichen nach unten	-----	0	-----x--o-----	1	1	1,3
- uneinheitliches Abweichen	-----	0	-----o-----	0	0	0

BELASTBARKEIT DER VERGENZ

Konvergenz:

0 Fehler (1,2 cm/m)	-xx-xxx-x-x-xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	32	x-xxxx-x-x-xx-x-xxx-x-xxxxxx-x-x-xoxxx-x-x	28	60	75,9
eingeschränkt 1 Stufe (1,0 cm/m)	-----x-----	1	-----o-----	0	1	1,3
eingeschränkt 2 Stufen (0,8 cm/m)	---x---x-----	2	-----x-x-----o---x---	3	5	6,3
eingeschränkt 3 Stufen (0,6 cm/m)	-----x-----	1	-x---x-x-x--x-----x---o---x-	7	8	10,1
stark eingeschränkt 4 Stufen (0,4 cm/m)	x-----	1	-----x-----x-o-----	2	3	3,8
stark eingeschränkt 5 Stufen (0,2 cm/m)	-----	0	-----o-----	0	0	0
stark eingeschränkt 6 Stufen (<0,2 cm/m)	-----	0	-----x--o-----	1	1	1,3

Divergenz:

0 Fehler (0,72 cm/m)	x-xxxxxxxxxxx-xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	35	x-xxxxxxxxxxx-xxx-xx-xxxxx-x--xxxoxx-xxxx	33	68	86
eingeschränkt 1 Stufe (0,6 cm/m)	-----	0	-x-----x-----o-----	2	2	2,5
eingeschränkt 2 Stufen (0,48 cm/m)	-x-----x-----	2	-----o--x---	1	3	3,8
eingeschränkt 3 Stufen (0,36 cm/m)	-----	0	-----x-----o-----	1	1	1,3
stark eingeschränkt 4 Stufen (0,24 cm/m)	-----	0	-----x-x--o-----	2	2	2,5
stark eingeschränkt 5 Stufen (0,12 cm/m)	-----	0	-----o-----	0	0	0
stark eingeschränkt 6 Stufen (<0,12 cm/m)	-----	0	-----x-----x--o-----	2	2	2,5

NAH-SEHEN (in 40cm Distanz)

Sehschärfe Nähe monokular rechtes Auge:

- 0 Fehler (Visus=1.0)	xxxxxxxxxxxxxxxxxxx-xxxxxx-xxxxxxxxxxxx	35	xxx-xxx-xxxxxxxxxxxxxxxx-xxxxxxxxxxx-oxxx--xx	35	70	88,6
- eingeschränkt 1 Stufe (Visus=0,8)	-----x-----x-----	2	---x---x-----x-----xo-----	4	6	7,6
- eingeschränkt 2 Stufen (Visus=0,6)	-----	0	-----o---xx--	2	2	2,5
- eingeschränkt 3 Stufen (Visus=0,5)	-----	0	-----o-----	0	0	0
- stark eingeschränkt 4 Stufen (Visus=0,4)	-----	0	-----o-----	0	0	0
- stark eingeschränkt 5 Stufen (Visus=0,3)	-----	0	-----o-----	0	0	0
- stark eingeschränkt 6 Stufen (Visus<0,3)	-----	0	-----o-----	0	0	0

Sehschärfe Nähe monokular linkes Auge:

- 0 Fehler (Visus=1.0)	x--xxxxxxxxxxxxxxxxxxx-xxxx-xx-xxxx-xxx-x	30	xxxx-xxxxxxxx-xxxxxxxxxxx--x-xxxx-oxxx--xx	33	63	79,7
- eingeschränkt 1 Stufe (Visus=0,8)	-xx-----x-----x-x-----x-	6	---x-----x-----xx-x-----o---x--	6	12	15,2
- eingeschränkt 2 Stufen (Visus=0,6)	-----x-----	1	-----xo---x---	2	3	3,8
- eingeschränkt 3 Stufen (Visus=0,5)	-----	0	-----o-----	0	0	0
- stark eingeschränkt 4 Stufen (Visus=0,4)	-----	0	-----o-----	0	0	0
- stark eingeschränkt 5 Stufen (Visus=0,3)	-----	0	-----o-----	0	0	0
- stark eingeschränkt 6 Stufen (Visus<0,3)	-----	0	-----o-----	0	0	0

Sehschärfe Nähe binokular:

4 Fehler (starke b/g-Schwäche)	-----	0	-----	0	0	0
5 Fehler (sehr starke b/g-Schwäche)	-----	0	-----	0	0	0
6 Fehler (b/g-blind)	-----	0	-----	0	0	0
SKIASKOPIE (wurde bei fast allen Kindern und Jugendlichen zum Ausschluss falschpositiver oder falschnegativer Testergebnissen für die jeweilige axiale Fehlsichtigkeit im Anschluss durchgeführt. In der folgenden Auflistung wurde die Gewichtung zur Notierung des signifikanteren Fehlers gelegt. Anisometropien (Sehfehlerunterschied R/L) sind in den oben aufgeführten Tests gut erkennbar. Keine Messung: "o")						
Weitsichtigkeit, axial	oxxxxx--xoxxxxxoox--xxxx-x---x-x---x	20	---xxx-xxxxxxxoxxxxxx-xxxxxox-xxx-----xx-xx	28	48	60,7
Kurzsichtigkeit, axial	o-----o-----oo-----x-----x---	2	-----o-----o-----x--	1	3	3,8
Sphäro-Cylinder, axial (Weit-u.Kurzsichtigkeit)	o-----o-----oo--x---x-----x-x--x-	5	----x-----o-----o-x---xxxx-----	6	11	13,9
Rechtsichtigkeit, axial	o----xx-o-----oo-x-----x-x-----x--	6	xx----x-----o-----x-----o-----x-----	5	11	13,9
BRILLETRÄGER/IN ****	-----x-----	1	-x---x-----x-----x-----x-----	5	6	7,6

(* "keine Kurzsichtigkeit" entspricht der circa Grenze zwischen Rechtsichtigkeit und Kurzsichtigkeit)

(** "keine Weitsichtigkeit" entspricht kinderbedingter physiologischer Weitsichtigkeit bis hin zur Rechtsichtigkeit)

(*** "keine sphäro-cylindrische Fehlsichtigkeit" entspricht einer Grenze zwischen sphärischer und cylindrischer Fehlsichtigkeit)

(**** Wenn Brillenträger/in , wurden die Tests immer mit Brille durchgeführt und der Prüfling somit als rechtsichtig angenommen.
Restfehler durch zu schwache oder ungenügend genaue Brillen wurden als Systemfehlsichtigkeit (Auge+Brille) notiert.)

0 Fehler (Visus=1.0 oder besser= Normalseh.)	xxx-x----x-x-x-xx-xxx-----xx-xxxxxxxx-xxx-x--x-x-x	29	x---x-x-xxxxxx--xxxxx--x-xx	18	47	58,75
eingeschränkt 1 Stufe (Visus=0.8)	---x-----x-----x-xx-x-----x--x-----	8	--x-----	1	9	11,25
eingeschränkt 2 Stufen (Visus=0.6)	-----x-----x-----xx-x-x-	6	---x-x-----xx--x--	5	11	13,75
eingeschränkt 3 Stufen (Visus=0.5)	-----xx-----x-----	3	-----x-----	1	4	5
stark eingeschr. 4 Stufen (Visus=0.4)	-----x-----	1	-x-----	1	2	2,5
stark eingeschr. 5 Stufen (Visus=0.3)	-----x-x-x-----	3	-----x-----x-----	2	5	6,25
stark eingeschr. 6 Stufen (Visus<0.3)	-----x-----	1	-----x-----	1	2	2,5

SEHSCHÄRFE FERNE MONOKULAR LINKES AUGE BEIM BINOKULARSEHEN

0 Fehler (Visus=1.0 oder besser= Normalseh.)	-xxxxxxxx-xxxx-xxxxxxxxxxxx-xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx-x	46	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx-xxxxx-	27	73	91,25
eingeschränkt 1 Stufe (Visus=0.8)	x-----x-	2	-----x	1	3	3,75
eingeschränkt 2 Stufen (Visus=0.6)	-----x---x-----	2	-----x-----	1	3	3,75
eingeschränkt 3 Stufen (Visus=0.5)	-----	0	-----	0	0	0
stark eingeschr. 4 Stufen (Visus=0.4)	-----	0	-----	0	0	0
stark eingeschr. 5 Stufen (Visus=0.3)	-----x-----	1	-----	0	1	1,25
stark eingeschr. 6 Stufen (Visus<0.3)	-----	0	-----	0	0	0

FEHLSICHTIGKEIT AXIAL RECHTES AUGE

keine Kurzsichtigkeit*	-----	0	-----	0	0	0
leichte Kurzsichtigkeit	x-----x---x-----x-	4	-----	0	4	5
Kurzsichtigkeit	---x-----x-----	2	-----x-----	1	3	3,75
starke Kurzsichtigkeit	-----	0	-----	0	0	0
keine Weitsichtigkeit**	-xxxx-x--x---xxxx--x-xxx--x-xxxx--x-xx-xx--x	28	---x-x-xxx-xx-x---xx-----	10	38	47,5
leichte Weitsichtigkeit	-----x-x-----x-x-----x-----	6	x-----x-----	2	8	10
Weitsichtigkeit	-----x-----x-x-----x-----x--	5	-----x--x---xx-----xxx-	7	12	15
starke Weitsichtigkeit	-----x-----	1	---x-----x-----	2	3	3,75
keine sph-zyl. Fehlsichtigkeit***	-----	0	-----	0	0	0
sph-zyl. Fehlsichtigkeit	-----x--x-x-----x-----x-----	5	-xx--x-x-----x-----x-----x	7	12	15

FEHLSICHTIGKEIT AXIAL LINKES AUGE

keine Kurzsichtigkeit*	-----	0	-----	0	0	0
leichte Kurzsichtigkeit	x-----x-----	2	-----	0	2	2,5
Kurzsichtigkeit	-----x-----	1	-----x-----	1	2	2,5
starke Kurzsichtigkeit	-----	0	-----	0	0	0
keine Weitsichtigkeit**	-x--xx--x---x--xx--xx-xxx--x-xxxx-xx-x--xx-xx-xx	26	-x---x---x--xx---xx-x-----	8	34	42,5
leichte Weitsichtigkeit	---x--x---x--xx--x-x-----x-----x--x-----	10	---x--xx-----x--x-----	5	15	18,75
Weitsichtigkeit	--x---x-----x-----x--x---x--x-----x--	8	x--xx--x--x-xx---x-----xxx-	11	19	23,75
starke Weitsichtigkeit	-----x-----	1	-----x-----x-----	2	3	3,75
keine sph-zyl. Fehlsichtigkeit	-----	0	-----	0	0	0

sph-zyl. Fehlsichtigkeit***	-----x--x-x-----	3	--x-----x	2	5	6,25
STEREOSEHEN						
nach vorne:						
- kein Stereosehen festgestellt	-----x-----x-----	2	-----	0	2	2,5
- stark eingeschränkt (Stereowinkel 12')	-----x--xx-----x--	4	-----x-----	1	5	6,25
- eingeschränkt (Stereowinkel 4')	x--xx-x-x-----x--x-x--x	9	x--xxx--x-x-----xx-x-x	10	19	23,75
- 0 Fehler (Stereowinkel 1')	-xxx--x--x-x--xxx-xxxxxx-xxxxxxxxxxxx-xxx-xx-xx-x-	36	x-xxx--xxxxx-x-xxxxx--x-x-	18	54	67,5
nach hinten:-						
- kein Stereosehen festgestellt	-----x---x-----x-----	3	-----	0	3	3,75
- stark eingeschränkt (Stereowinkel 12')	-----x-x--x-----	3	-----x-----	1	4	5
- eingeschränkt (Stereowinkel 4')	x--x-x--x-----x--x-xx--x	10	xx--xxx-x--xxx-----xx-x-x	13	23	28,75
- 0 Fehler (Stereowinkel 1')	-xxx-xx--x--xxx-xxxxx-xxxxxxxxxxxx-xxx-x--xxxx-	35	x-xx--x-xxx--xxxxx--x-x-	15	50	62,5
nach vorne:						
- verzögert	----x--x-xxox--ox-x--xo-----x-----x--xxx-	13	--x-----xx--x-----x--x--	6	19	23,75
- unverzögert	xxxxx-xx-x--xxxo-x-xx-oxxxxxxxxx-xxxxxxxx-xx--x	35	xx-xxxxx--xxx-xxxxxx-xx-xxx	23	58	72,5
nach hinten:						
- verzögert	-x--x--x-xxox--o-x--xo-----x--xx-x	12	--x-----x---x-----x-x---	5	17	21,25
- unverzögert	x-xxx-xx-x--o-xxxox-xxx-oxxxxxxxxxxxxxxxxx-xx--x-	36	xx-xxxxx-xxxx-xxxxxx-x-xxxx	24	60	75
PHORIE						
motorische Reaktion horizontal:						
- kein Abweichen	xx--x--xxx-x-o--x--xx-xxx--xx--xxxxx--xx-xx	25	x-xxx-x--xxx--xxxxxx-xx-xxxx	21	46	57,5
- Abweichen nach innen	--xx--x-----xo-x-x-----x--xx-----x-x--	11	-----x---x-----x-x---	4	15	18,75
- Abweichen nach außen	--x--xx-----x--ox--x-----x-----x-----	9	-x--x-----	2	11	13,75
- uneinheitliches Abweichen	-----x-----x-o-----x--x-----x-----	5	-----x---x-----	2	7	8,75
Reaktion beim Fixieren horizontal:						
- kein Abweichen	xxxxxxxx--xxx-xxxox--xxxx-xxx--xxxx-xxxxxxxxxxxx	42	xxxxxxxx-xxxx--xxxx-xxxxxx	25	67	83,75
- Abweichen nach innen	-----x-----o-----x-----	2	-----x-----	1	3	3,75
- Abweichen nach außen	-----x---x--o--xx-----x-----	5	-----x-----x-----	2	7	8,75
- uneinheitliches Abweichen	-----o-----x-----	1	-----x-----	1	2	2,5
motorische Reaktion vertikal:						
- kein Abweichen	xx-xxxxxxxxxxxx-xxoxxxxxxxxxxxxx-xxxxxxxxxxxxx-x-	45	xxxxxxxx-xx-x-xx-xxx-xxxxxx	24	69	86,25
- Abweichen nach oben (Bezug: RA)	--x-----x--o-----x-----	3	-----x---x--x-----	3	6	7,5
- Abweichen nach unten (Bezug: RA)	-----o-----x-----	1	-----	0	1	1,25
- uneinheitliches Abweichen	-----o-----x-----	1	-----x---x-----	2	3	3,75
Reaktion beim Fixieren vertikal:						
- kein Abweichen	xxxxx-xxxxxxxxxxxxoxxxxxxxxx-xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	48	xxxxxxxx-xxxx-xxxxxx-xxxxxx	26	74	92,5
- Abweichen nach oben	-----o-----x-----	1	-----x-----	1	2	3,75

- Abweichen nach unten	-----x-----o-----	1	-----	0	1	1,25
- uneinheitliches Abweichen	-----o-----	0	-----x---x-----	2	2	2,5

BELASTBARKEIT DER VERGENZ

Konvergenz:

0 Fehler (1,2 cm/m)	x--xxxxxxxx--xxx-xxxxx-xxxxxxxxxxxxxxxx-x--xxxxx--x	38	xx-x-xxxxxxxxxxxxxxxx-xxx-x--xxxx	23	61	76,25
eingeschränkt 1 Stufe (1,0 cm/m)	-x-----o-----x-----	2	-----	0	2	2,5
eingeschränkt 2 Stufen (0,8 cm/m)	-----o-----x-	1	---x-----x-----	2	3	3,75
eingeschränkt 3 Stufen (0,6 cm/m)	--x-----o---x-----xx-----	4	-----x-x-----	2	6	7,5
stark eingeschränkt 4 Stufen (0,4 cm/m)	-----x---o-----x-----	2	--x-----	1	3	3,75
stark eingeschränkt 5 Stufen (0,2 cm/m)	-----xo-----x--	2	-----x-----	1	3	3,75
stark eingeschränkt 6 Stufen (<0,2 cm/m)	-----x---o-----	1	-----	0	1	1,25

Divergenz:

0 Fehler (0,72 cm/m)	xxx-xxx-xxx--xxxxox-xxxxxxxx-xxx-xxxxxxxx--xxxx	42	-xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx-x--xxxx	25	67	83,75
eingeschränkt 1 Stufe (0,6 cm/m)	-----x--x---o-----x--x-----x-----	5	-----	0	5	6,25
eingeschränkt 2 Stufen (0,48 cm/m)	-----o--x-----	1	-----x-x-----	2	3	3,75
eingeschränkt 3 Stufen (0,36 cm/m)	---x-----o-----x---	2	x-----	1	3	3,75
stark eingeschränkt 4 Stufen (0,24 cm/m)	-----o-----	0	-----	0	0	0
stark eingeschränkt 5 Stufen (0,12 cm/m)	-----o-----	0	-----	0	0	0
stark eingeschränkt 6 Stufen (<0,12 cm/m)	-----x---o-----	1	-----x-----	1	2	2,5

NAH-SEHEN (in 40cm Distanz)

Sehschärfe Nähe monokular rechtes Auge:

- 0 Fehler (Visus=1.0)	xxxxxxxx-x-x-xxxxxxxx--xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx-xxx	45	xxxxxxxxxxxxxxxx-xxxx-xxxx-xxx	26	71	88,75
- eingeschränkt 1 Stufe (Visus=0,8)	-----x-----xx-----x---	4	-----x---x---x---	3	7	8,75
- eingeschränkt 2 Stufen (Visus=0,6)	-----x-----	1	-----	0	1	1,25
- eingeschränkt 3 Stufen (Visus=0,5)	-----	0	-----	0	0	0
- stark eingeschränkt 4 Stufen (Visus=0,4)	-----x-----	1	-----	0	1	1,25
- stark eingeschränkt 5 Stufen (Visus=0,3)	-----	0	-----	0	0	0
- stark eingeschränkt 6 Stufen (Visus<0,3)	-----	0	-----	0	0	0

Sehschärfe Nähe monokular linkes Auge:

- 0 Fehler (Visus=1.0)	xxxxxxxx-xx-xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx-xx	48	xxxxxxxx-xxxxxxxx-xxx-xx-xx	25	73	91,25
- eingeschränkt 1 Stufe (Visus=0,8)	-----x-----	1	-----x-----x-----	2	3	3,75
- eingeschränkt 2 Stufen (Visus=0,6)	-----x---	1	-----x-----x---	2	3	3,75
- eingeschränkt 3 Stufen (Visus=0,5)	-----	0	-----	0	0	0
- stark eingeschränkt 4 Stufen (Visus=0,4)	-----	0	-----	0	0	0
- stark eingeschränkt 5 Stufen (Visus=0,3)	-----x-----	1	-----	0	1	1,25
- stark eingeschränkt 6 Stufen (Visus<0,3)	-----	0	-----	0	0	0

Sehschärfe Nähe binokular:

- 0 Fehler (Visus=1.0)	xxxxxxxxxxxxx-xxxxxxxxxxxxx-xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx-xx	48	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx-xxxxx	28	76	95
- eingeschränkt 1 Stufe (Visus=0,8)	-----x-----x--	2	-----x-----	1	3	3,75
- eingeschränkt 2 Stufen (Visus=0,6)	-----	0	-----	0	0	0
- eingeschränkt 3 Stufen (Visus=0,5)	-----	0	-----	0	0	0
- stark eingeschränkt 4 Stufen (Visus=0,4)	-----x-----	1	-----	0	1	1,25
- stark eingeschränkt 5 Stufen (Visus=0,3)	-----	0	-----	0	0	0
- stark eingeschränkt 6 Stufen (Visus<0,3)	-----	0	-----	0	0	0

Sehschärfe Nähe binokular mit Plusvorhalter +1,0 dpt:

- 0 Fehler (Visus=1.0)	xxx-xxxxx-xx-x-xxxxx---xxx---xxxxxxxx-xxxxx-xxxxx-x	38	xxxx-xxxx-xxxx-xxxxxxxx-xx-xx	24	62	77,5
- eingeschränkt 1 Stufe (Visus=0,8)	---x---x---x---xx---x-x-----x-----	8	---x---x---x-----	3	11	13,75
- eingeschränkt 2 Stufen (Visus=0,6)	-----x-----x-	2	-----x--x--	2	4	5
- eingeschränkt 3 Stufen (Visus=0,5)	-----x-----	1	-----	0	1	1,25
- stark eingeschränkt 4 Stufen (Visus=0,4)	-----x-----	1	-----	0	1	1,25
- stark eingeschränkt 5 Stufen (Visus=0,3)	-----x-----	1	-----	0	1	1,25
- stark eingeschränkt 6 Stufen (Visus<0,3)	-----	0	-----	0	0	0

Sehschärfe Nähe binokular mit Minusvorhalter -1,0 dpt:

- 0 Fehler (Visus=1.0)	--x-xx-xx-xx-xxx-xxxx-xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx-xxx--x	40	xxxxxxxx-xxxxxxxxxxxxxxxx-xx-xx	26	66	82,5
- eingeschränkt 1 Stufe (Visus=0,8)	-x-x--x--x-----x-----x-----	6	-----x-----x-----	2	8	10
- eingeschränkt 2 Stufen (Visus=0,6)	x-----x-----x-	3	-----x--	1	4	5
- eingeschränkt 3 Stufen (Visus=0,5)	-----x--	1	-----	0	1	1,25
- stark eingeschränkt 4 Stufen (Visus=0,4)	-----x-----	1	-----	0	1	1,25
- stark eingeschränkt 5 Stufen (Visus=0,3)	-----	0	-----	0	0	0
- stark eingeschränkt 6 Stufen (Visus<0,3)	-----	0	-----	0	0	0

FARBENSEHEN

rot-grün

0 Fehler	-----xx-----x-----x-----	4	---x-----x-x-----	3	7	8,75
1 Fehler	x--x-----x--xx-xx--x--x-xx-----x--xxx-x---	16	-x--x---xx---xxx---x--x--x--x	10	26	32,5
2 Fehler	--x-x--x--x--x-----x-x-x-----x-----x-	10	--x-----x--xx-	4	14	17,5
3 Fehler (r/g-Schwäche)	-----x-----x-----x-x-----xx-----	6	-----x-xx-----x--x--x--	6	12	15
4 Fehler (starke r/g-Schwäche)	-----x--x-----xxx-----x-xx-----x--x--x	11	---x---x---xx---x-----	5	16	20
5 Fehler (sehr starke r/g-Schwäche)	-----xx-----x--	3	x-----	1	4	5
6 Fehler (r/g-blind)	-x-----	1	-----	0	1	1,25

blau-gelb:

0 Fehler	---x-----x--x-x-----x-----	5	-----x-----	1	6	7,5
1 Fehler	-----xxxxx-----x-x-xxxxx-x--x---xx-x-xxxx-x	23	-xxxxx--xx--x--xx--xxxx-x--x	17	40	50
2 Fehler	x-xx-----xx-xx-x-x-----xx-----x-x-----xx-	15	x-----x--x--xx--xx-----xx-	9	24	30
3 Fehler (b/g-Schwäche)	-----x-----x-----xx-----x-----	5	-----x-----x-----	2	7	8,75

4 Fehler (starke b/g-Schwäche)	-x-----x-----x-----	3	-----	0	3	3,75
5 Fehler (sehr starke b/g-Schwäche)	-----	0	-----	0	0	0
6 Fehler (b/g-blind)	-----	0	-----	0	0	0
SKIASKOPIE (wurde bei fast allen Kindern und Jugendlichen zum Ausschluss falschpositiver oder falschnegativer Testergebnissen für die jeweilige axiale Fehlsichtigkeit im Anschluss durchgeführt. In der folgenden Auflistung wurde die Gewichtung zur Notierung des signifikanteren Fehlers gelegt. Anisometropien (Sehfehlerunterschied R/L) sind in den oben aufgeführten Tests gut erkennbar. Keine Messung: "o")						
Weitsichtigkeit, axial	--xxx-x-x--x-xxxx-xxxxx-----xx-xx--xx--xxx-ox-xxx--	28	x--xx---xxx-xx--xxxx---xxxx-	16	44	55
Kurzsichtigkeit, axial	x---x-----x-----x---xo----x-	6	-----x-----	1	7	8,75
Sphäro-Cylinder, axial (Weit-u.Kurzsichtigkeit)	-----x--x-x-----x-----o-x-----	5	-xx--x-x-----x-----x----x	7	12	15
Rechtsichtigkeit, axial	-x-----x-----x-----xxx--x--xx--x-----o-----x	11	-----x---x--x-----xx-----	5	16	20
BRILLETRÄGER/IN ****	x---xx-----xx	5	-----x-----	1	6	7,5

- (* "keine Kurzsichtigkeit" entspricht der circa Grenze zwischen Rechtsichtigkeit und Kurzsichtigkeit)
- (** "keine Weitsichtigkeit" entspricht kinderbedingter physiologischer Weitsichtigkeit bis hin zur Rechtsichtigkeit)
- (*** "keine sphäro-cylindrische Fehlsichtigkeit" entspricht einer Grenze zwischen sphärischer und cylindrischer Fehlsichtigkeit)
- (**** Wenn Brillenträger/in , wurden die Tests immer mit Brille durchgeführt und der Prüfling somit als rechtsichtig angenommen.
Restfehler durch zu schwache oder ungenügend genaue Brillen wurden als Systemfehlsichtigkeit (Auge+Brille) notiert.)

Ergebnisse der Sehfunktionsteste 4. Klasse Schüleranzahl = 85 entsprechen 100%

"X" = trifft zu; "-" = trifft nicht zu; "o" = nicht durchgeführt

w = weiblich / m = männlich	w = 43	m = 42	85	100%
SIMULTANSEHEN				
mit beiden Augen gleichzeitig	xxxxxxxx-x-xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx-xxx-xxxxx	39	--x-xxxxxxxx-xxxxxxxx--xxxxxxxxxxx-xx--x	33 72 84,7
rechtes Auge unterdrückt	-----x-----x--x-----	3	x--x-----x-----x--x-	5 8 9,4
linkes Auge unterdrückt	-----	0	-----	0 0 0
abwechselnd ein Auge unterdrückt	-----	0	-----x--	1 1 1,2
teilweise Unterdrückung	-----x-----	1	-x-----x-----x-----	3 4 4,7
SEHSCHÄRFE FERNE BINOKULAR				
0 Fehler (Visus=1.0 oder besser= Normalsehschärfe)	xxxxxxxxxxxxx-xxxx-xxxxxxxx-xxxxxxxxxxxxox	39	xx	42 81 95,3
eingeschränkt 1 Stufe (Visus=0.8)	-----x-----o-	1	-----	0 1 1,2
eingeschränkt 2 Stufen (Visus=0.6)	-----x-----o-	1	-----	0 1 1,2
eingeschränkt 3 Stufen (Visus=0.5)	-----o-	0	-----	0 0 0
stark eingeschr. 4 Stufen (Visus=0.4)	-----o-	0	-----	0 0 0
stark eingeschr. 5 Stufen (Visus=0.3)	-----x-----o-	1	-----	0 1 1,2
stark eingeschr. 6 Stufen (Visus<0.3)	-----o-	0	-----	0 0 0
SEHSCHÄRFE FERNE MONOKULAR RECHTES AUGE				
0 Fehler (Visus=1.0 oder besser= Normalsehschärfe)	xxxxxxxxxxxxx-x-xx-xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxox	39	-xxxxx-xxxxxxxxxxxxxxxx-xxxxxx-xxxxxx-x	37 76 89,4
eingeschränkt 1 Stufe (Visus=0.8)	-----x-----o-	1	x-----x-----x-----x-----	4 5 5,9
eingeschränkt 2 Stufen (Visus=0.6)	-----x-----o-	1	-----x-	1 2 2,4
eingeschränkt 3 Stufen (Visus=0.5)	-----o-	0	-----	0 0 0
stark eingeschr. 4 Stufen (Visus=0.4)	-----o-	0	-----	0 0 0
stark eingeschr. 5 Stufen (Visus=0.3)	-----o-	0	-----	0 0 0
stark eingeschr. 6 Stufen (Visus<0.3)	-----x-----o-	1	-----	0 1 1,2
SEHSCHÄRFE FERNE MONOKULAR LINKES AUGE				
0 Fehler (Visus=1.0 oder besser= Normalsehschärfe)	xxx-xxxxxxxx-xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxox	40	xxxxxxxxxxxxxxxx-xx-xxxxxxxxxxxxxxxx-x	39 79 92,9
eingeschränkt 1 Stufe (Visus=0.8)	-----o-	0	-----	0 0 0
eingeschränkt 2 Stufen (Visus=0.6)	-----x-----o-	1	-----x--x-----x-	3 4 4,7
eingeschränkt 3 Stufen (Visus=0.5)	-----o-	0	-----	0 0 0
stark eingeschr. 4 Stufen (Visus=0.4)	---x-----o-	1	-----	0 1 1,2
stark eingeschr. 5 Stufen (Visus=0.3)	-----o-	0	-----	0 0 0
stark eingeschr. 6 Stufen (Visus<0.3)	-----o-	0	-----	0 0 0
SEHSCHÄRFE FERNE MONOKULAR RECHTES AUGE BEIM BINOKULARSEHEN				

0 Fehler (Visus=1.0 oder besser= Normalseh.)	xxx--xx--x-xxx---xx-xx-xxxx---x-xx---xx-o-	23	--x-xxx-x-x-xx-x--x-xx---xxxxxx-xxx-xx---	23	46	54,1
eingeschränkt 1 Stufe (Visus=0.8)	-----x-----xx-----xx-x--xx---xo-	9	-----x-x-----x-x---x-x-----	6	15	17,6
eingeschränkt 2 Stufen (Visus=0.6)	-----x-----x---x-x-----o-	4	-x-----x-----x---x---x	4	8	9,4
eingeschränkt 3 Stufen (Visus=0.5)	---x---x-----x---o-	3	-----x-----x---	2	5	5,9
stark eingeschr. 4 Stufen (Visus=0.4)	---x-----x-----ox	2	x-----x-----x-----	3	5	5,9
stark eingeschr. 5 Stufen (Visus=0.3)	-----o-	0	-----x-----x-	2	2	2,4
stark eingeschr. 6 Stufen (Visus<0.3)	-----x-----o-	1	---x-----x-----	2	3	3,5

SEHSCHÄRFE FERNE MONOKULAR LINKES AUGE BEIM BINOKULARSEHEN

0 Fehler (Visus=1.0 oder besser= Normalseh.)	xxx-xxxxxx-xxx-xxx--xxxxxxxx-xxxxxxxxxxxxxxxxox	36	xxxx-xx-x-xxxx-xxxx--x-xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx-x	34	70	82,3
eingeschränkt 1 Stufe (Visus=0.8)	-----x-----x-----o-	2	---x-----x-----x-----	3	5	5,9
eingeschränkt 2 Stufen (Visus=0.6)	-----x-----x-----o-	2	-----x-x-----x-----	3	5	5,9
eingeschränkt 3 Stufen (Visus=0.5)	-----o-	0	-----x-----	1	1	1,2
stark eingeschr. 4 Stufen (Visus=0.4)	-----x-----o-	1	-----x-----	1	2	2,4
stark eingeschr. 5 Stufen (Visus=0.3)	-----o-	0	-----	0	0	0
stark eingeschr. 6 Stufen (Visus<0.3)	---x-----o-	1	-----	0	1	1,2

FEHLSICHTIGKEIT AXIAL RECHTES AUGE

keine Kurzsichtigkeit*	---x-----	1	-----	0	1	1,2
leichte Kurzsichtigkeit	---x-x---x-----x-----	5	x-----x-----	2	7	8,2
Kurzsichtigkeit	-----x-----x-----	2	-----x-----x-	2	4	4,7
starke Kurzsichtigkeit	-----	0	-----	0	0	0
keine Weitsichtigkeit**	x-----xx-xxx-x-xx-xxxxx-x---xxxxx---xx--	22	-x-xxxx-xx-xx--xxxx-xxxx-xx-xxxx-x-x-----	25	47	55,3
leichte Weitsichtigkeit	--x-----x-----	2	-----x-x-----x-----x-x-----	5	7	8,2
Weitsichtigkeit	-----x-----x-----	2	--x-----x-----x--x	4	6	7,1
starke Weitsichtigkeit	-----xx---	2	-----x---	1	3	3,5
keine sph-zyl. Fehlsichtigkeit***	-----	0	-----	0	0	0
sph-zyl. Fehlsichtigkeit	-x-----x-----x-----xx-----xx	7	-----x-----x-----x-----	3	10	11,8

FEHLSICHTIGKEIT AXIAL LINKES AUGE

keine Kurzsichtigkeit*	-----	0	-----	0	0	0
leichte Kurzsichtigkeit	----x-----	1	-----x-----	1	2	2,4
Kurzsichtigkeit	---x-----x-----	2	-----x-x-----x-	3	5	5,9
starke Kurzsichtigkeit	-----	0	-----	0	0	0
keine Weitsichtigkeit**	x--x--xxxx---xxxx-x-x---xxxxx-xxx--x-x	22	xxxx-xx-x--xx-xx-xx--x-xxxxxx-xxxx-----	24	46	54,1
leichte Weitsichtigkeit	-----x-x-----x-xx-----x--x-x--	8	---x-----x-----xx-x-----x---	6	14	16,5
Weitsichtigkeit	--x--x---x-----x-x-----	5	-----x-----x-----xx--x	6	11	12,9
starke Weitsichtigkeit	-----x---	1	-----x-----x---	2	3	3,5
keine sph-zyl. Fehlsichtigkeit***	-----	0	-----	0	0	0

sph-zyl. Fehlsichtigkeit	-x-----x-----x-----x-	4	-----	4	4	4,7
STEREOSEHEN						
nach vorne:						
- kein Stereosehen festgestellt	---x-----x-----	2	x-----x-----x--	3	5	5,9
- stark eingeschränkt (Stereowinkel 12')	-----x-----x-----	2	-----x-----x-----	3	5	5,9
- eingeschränkt (Stereowinkel 4')	-----x-----x-----	2	---x-x---x-x-----xx-----xx---x-----	9	11	12,9
- 0 Fehler (Stereowinkel 1')	xxx-xxxx-x-xxx-xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx-xxxx-x	37	---x-x-x-xx-x-xxxx-x-xx---xxxxxxxx-xxx-xx-xx	27	64	75,3
nach hinten:						
- kein Stereosehen festgestellt	-----x-----	1	x-----x---x-----x--	4	5	5,9
- stark eingeschränkt (Stereowinkel 12')	---x-----xx-----	3	-----x-----x-----x-----	4	7	8,2
- eingeschränkt (Stereowinkel 4')	---x---x-x---x---x---x-x-x-----x	8	---x-x---xxx-----xxx-----x-xx---x-	12	20	23,5
- 0 Fehler (Stereowinkel 1')	xxx--xxx-x-xxx-x-xxxxxxxxxxxxxxxx-x-x---xxx-x	31	---x-x-x-xx---xxxx-x-----xxxxxxxx-xx-xx-x	22	53	62,3
nach vorne:						
- verzögert	---oxx--x-----o-x-----x-----xx-x-xxx---x-	12	ox--x--x---xx---x-oxxxxxx-----xx---x---ox-	16	28	32,9
- unverzögert	xxxo--xx-xxxxxox-xxxxx-xxxxxxx--x-x---xxx-x	29	o-xx-xx-xxx--xxxx-xo-----xxxx-xxx-xxxo-x	23	52	61,2
nach hinten:						
- verzögert	---xx---x-----o-x-----x---x-x-xxx-x---	11	ox--x--x---xx---xxoxxxxxx-----x---x---ox-	15	26	30,6
- unverzögert	xxx--xxx-xxxxxox-xxxxxxx-xxxx-x-x---x-xxx	31	o-xx-xx-xxx--xxxx--o-----xxxxxxxx-xxx-xxxo-x	24	55	64,7
PHORIE						
motorische Reaktion horizontal:						
- kein Abweichen	-xx-xxxx-x-xxx--xxxxx---xxx-xxxxxxxx-xx-xxx	31	xxxxxxxx-xxx-xxxxx--x-xxx-xxxxxxxx--xxx-x-	32	63	74,1
- Abweichen nach innen	x-----x-----x-----x-x---	5	-----x-x-----x---x-x	5	10	11,8
- Abweichen nach außen	-----x-----x---x-----	3	-----x-----x-----	2	5	5,9
- uneinheitliches Abweichen	---x---x---x-----x-----	4	-----x---x-----x-----	3	7	8,2
Reaktion beim Fixieren horizontal:						
- kein Abweichen	-xx-xxxxxx	41	xxxxxxxxxxxxxxxx-xxxxx-xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	40	81	95,3
- Abweichen nach innen	-----	0	-----x-----	1	1	1,2
- Abweichen nach außen	x-----x-----	2	-----x-----	1	3	3,5
- uneinheitliches Abweichen	-----	0	-----	0	0	0
motorische Reaktion vertikal:						
- kein Abweichen	xxxxxxxxxxxxxxxx-xxxxxxxxxxxxxxxx-xxxxxx	41	xxxxxxxxxxxxxxxx-xxx-xxxxxxxx-xxxxxx	38	79	92,9
- Abweichen nach oben (Bezug: RA)	-----x-----x-----	2	-----x-----x-----	2	4	4,7
- Abweichen nach unten (Bezug: RA)	-----	0	-----x-----	1	1	1,2
- uneinheitliches Abweichen	-----	0	-----x-----	1	1	1,2
Reaktion beim Fixieren vertikal:						
- kein Abweichen	xxxxxxxxxxxxxxxx-xxxxxxxxxxxxxxxx-xxxxxx	42	xxxxxxxxxxxxxxxx-xxxxxxxxxxxxxxxx-xxxxxx	41	83	97,6
- Abweichen nach oben	-----x-----	1	-----	0	1	1,2

- Abweichen nach unten	-----	0	-----	0	0	0
- uneinheitliches Abweichen	-----	0	-----x-----	1	1	1,2

BELASTBARKEIT DER VERGENZ

Konvergenz:

0 Fehler (1,2 cm/m)	xxxxxx---xxx-xx--x-x-x--xx-xx-xx-xx-xx---ox	25	x--x-x-xx-xxxxxxxxxxx-xxxxx-xxx-xxx-x---xxx	30	55	64,7
eingeschränkt 1 Stufe (1,0 cm/m)	-----x-----x-----x-----xo-	4	-----x-----	1	5	5,9
eingeschränkt 2 Stufen (0,8 cm/m)	-----x-----x-----o-	2	-----x-----x-----	2	4	4,7
eingeschränkt 3 Stufen (0,6 cm/m)	-----x--x--x-----o-	3	-xx-x-----x-----x-----x-x---	7	10	11,8
stark eingeschränkt 4 Stufen (0,4 cm/m)	-----x--x-----x-----x--x--x--o-	7	-----x-----x-----	2	9	10,6
stark eingeschränkt 5 Stufen (0,2 cm/m)	-----x-----o-	1	-----	0	1	1,2
stark eingeschränkt 6 Stufen (<0,2 cm/m)	-----o-	0	-----	0	0	0

Divergenz:

0 Fehler (0,72 cm/m)	-xx--xxxox	39	xxx-xxx-xxx-xxxx-xxx-xxx--xxxxxxxx--xx	33	72	84,7
eingeschränkt 1 Stufe (0,6 cm/m)	-----o-	0	--x-----x-----x-----x---	4	4	4,7
eingeschränkt 2 Stufen (0,48 cm/m)	-----x-----o-	1	-----x--x-----x-----	3	4	4,7
eingeschränkt 3 Stufen (0,36 cm/m)	x-----o-	1	-----x-----x---	2	3	3,5
stark eingeschränkt 4 Stufen (0,24 cm/m)	-----o-	0	-----	0	0	0
stark eingeschränkt 5 Stufen (0,12 cm/m)	-----x-----o-	1	-----	0	1	1,2
stark eingeschränkt 6 Stufen (<0,12 cm/m)	-----o-	0	-----	0	0	0

NAH-SEHEN (in 40cm Distanz)

Sehschärfe Nähe monokular rechtes Auge:

- 0 Fehler (Visus=1.0)	x-xxxxxx-xx-xxxxxxxxxxxxxxxx-x-xx-xxx-x-xx--	33	-xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx--xxxx-xx-xxxxxxxx-	36	69	81,1
- eingeschränkt 1 Stufe (Visus=0,8)	-x-----x-----x-x--x--x-----x-	7	x-----x-----x-----x-----	4	11	12,9
- eingeschränkt 2 Stufen (Visus=0,6)	-----x	1	-----x	1	2	2,4
- eingeschränkt 3 Stufen (Visus=0,5)	-----	0	-----	0	0	0
- stark eingeschränkt 4 Stufen (Visus=0,4)	-----x----	1	-----	0	1	1,2
- stark eingeschränkt 5 Stufen (Visus=0,3)	-----	0	-----	0	0	0
- stark eingeschränkt 6 Stufen (Visus<0,3)	-----x-----	1	-----x-----	1	2	2,4

Sehschärfe Nähe monokular linkes Auge:

- 0 Fehler (Visus=1.0)	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx-x-xxx-xxx-x--xx--	35	-xxxxxxxxxxxxxxxx-xxxxx-xxxxxxxx-xx-xxxx-	36	71	83,5
- eingeschränkt 1 Stufe (Visus=0,8)	-----x-x--x--x-x-----	5	x-----x-----x--x--x	5	10	11,8
- eingeschränkt 2 Stufen (Visus=0,6)	-----xx	2	-----x-----	1	3	3,7
- eingeschränkt 3 Stufen (Visus=0,5)	-----	0	-----	0	0	0
- stark eingeschränkt 4 Stufen (Visus=0,4)	-----	0	-----	0	0	0

- stark eingeschränkt 5 Stufen (Visus=0,3)	-----x----	1	-----	0	1	1,2
- stark eingeschränkt 6 Stufen (Visus<0,3)	-----	0	-----	0	0	0

Sehschärfe Nähe binokular:

- 0 Fehler (Visus=1.0)	xxx-xxxx-xx-xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx-xxx-	38	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx-xxxx-xxxxxxxx-	39	77	90,6
- eingeschränkt 1 Stufe (Visus=0,8)	---x---x-----	2	-----x-----x	2	4	4,7
- eingeschränkt 2 Stufen (Visus=0,6)	-----x	1	-----	0	1	1,2
- eingeschränkt 3 Stufen (Visus=0,5)	-----	0	-----x-----	1	1	1,2
- stark eingeschränkt 4 Stufen (Visus=0,4)	-----x----	1	-----	0	1	1,2
- stark eingeschränkt 5 Stufen (Visus=0,3)	-----	0	-----	0	0	0
- stark eingeschränkt 6 Stufen (Visus<0,3)	-----x-----	1	-----	0	1	1,2

Sehschärfe Nähe binokular mit Plusvorhalter +1,0 dpt:

- 0 Fehler (Visus=1.0)	xxxxxxxx-xxxxxxxx-xxxxxxxx--xxxx--xxxx-x--	33	x-xxxx-xxxxxxxxxxxxxxxx-xxxxxxxxxxxx--xxx-	36	69	81,1
- eingeschränkt 1 Stufe (Visus=0,8)	-----x-----xx-----xx-----x-xx	8	-x-----xx-----x-----xx---x	5	13	15,3
- eingeschränkt 2 Stufen (Visus=0,6)	-----x-----	1	-----x-----	1	2	2,4
- eingeschränkt 3 Stufen (Visus=0,5)	-----	0	-----	0	0	0
- stark eingeschränkt 4 Stufen (Visus=0,4)	-----x----	1	-----	0	1	1,2
- stark eingeschränkt 5 Stufen (Visus=0,3)	-----	0	-----	0	0	0
- stark eingeschränkt 6 Stufen (Visus<0,3)	-----	0	-----	0	0	0

Sehschärfe Nähe binokular mit Minusvorhalter -1,0 dpt:

- 0 Fehler (Visus=1.0)	xxxxx-xx-xxxxxxxxxx-xx-xx--xxxx-xxx-----x--	29	--xxxxxxxx--xxxxxxxx--xxxxxxxx--xxxx-	33	62	72,9
- eingeschränkt 1 Stufe (Visus=0,8)	-----x--xx-----x---xxx-x-xx	10	-x-----xx-----x-----xx---x	7	17	20
- eingeschränkt 2 Stufen (Visus=0,6)	-----x-----	1	x-----x-----	2	3	3,5
- eingeschränkt 3 Stufen (Visus=0,5)	-----x-----	1	-----	0	1	1,2
- stark eingeschränkt 4 Stufen (Visus=0,4)	-----x----	1	-----	0	1	1,2
- stark eingeschränkt 5 Stufen (Visus=0,3)	-----	0	-----	0	0	0
- stark eingeschränkt 6 Stufen (Visus<0,3)	-----x-----	1	-----	0	1	1,2

FARBENSEHEN

rot-grün

0 Fehler	--x---x-----x-----	3	-----x-----x-----x-----	3	6	7,1
1 Fehler	---xxx--x--x--x-----x-x-x--x--x---xxxx--	15	---x--x--x-x---xx-x-----x---xx-x-x-x---	13	28	32,9

2 Fehler	x-----x-----x-----xx-x-----x--x-----xx	10	xxx--x-xxx-x-x--x---xx-----x--x-----x-x	16	26	30,6
3 Fehler (r/g-Schwäche)	-x-----xxx--x-x-x-----x---xx--x-x-----	12	-----x-----xx--x-----x-	5	17	20
4 Fehler (starke r/g-Schwäche)	-----x-----xx-----	3	---x-----x-----xx-----x---	5	8	9,4
5 Fehler (sehr starke r/g-Schwäche)	-----	0	-----	0	0	0
6 Fehler (r/g-blind)	-----	0	-----	0	0	0
blau-gelb:						
0 Fehler	x-x-----x-----x-----x-----	4	-----x-xx--x---x-----x-----x--	7	11	12,9
1 Fehler	-x-xxxx--x-xxxxx--xx-x-xx-x--x-xxx-xx---	23	x-x-----x-x-x---x-x--x---xxx-x-xx--x-x-	16	39	45,9
2 Fehler	-----xxx-xx-----x-----x-----x-xxx	11	-x-x-x-x--x---xxx--x-xx--xx--x-x--xx--x	18	29	34,1
3 Fehler (b/g-Schwäche)	-----x-----xx---x-x-----	5	-----	0	5	5,9
4 Fehler (starke b/g-Schwäche)	-----	0	---x-----	1	1	1,2
5 Fehler (sehr starke b/g-Schwäche)	-----	0	-----	0	0	0
6 Fehler (b/g-blind)	-----	0	-----	0	0	0
SKIASKOPIE (wurde bei fast allen Kindern und Jugendlichen zum Ausschluss falschpositiver oder falschnegativer Testergebnissen für die jeweilige axiale Fehlsichtigkeit im Anschluss durchgeführt. In der folgenden Auflistung wurde die Gewichtung zur Notierung des signifikanteren Fehlers gelegt. Anisometropien (Sehfehlerunterschied R/L) sind in den oben aufgeführten Tests gut erkennbar. Keine Messung: "o")						
Weitsichtigkeit, axial	--x---xxx--xxx-x--x-x-xx-xx--x-x---xxxx--	20	--x-x-----xx-x--x--xxxxx---x-xx---xxx-xx-x	20	40	47
Kurzsichtigkeit, axial	---x-x--x---x-x-----x-----x-----	7	x-----x-x-----x-----x--x-	6	13	15,3
Sphäro-Cylinder, axial (Weit-u.Kurzsichtigkeit)	-x-----x-----x-----xx-----xx	7	-----x-----x-----x-----	3	10	11,8
Rechtsichtigkeit, axial	x---x-----x---x-x-----xx-xx-----	9	-x-x-xx-x--x--x-xx-----xx-x---x-----	13	22	25,9
BRILLENTRÄGER/IN ****	---x-----xx-----	3	-----x--x-----	2	5	5,9

(* "keine Kurzsichtigkeit" entspricht der circa Grenze zwischen Rechtsichtigkeit und Kurzsichtigkeit)

(** "keine Weitsichtigkeit" entspricht kinderbedingter physiologischer Weitsichtigkeit bis hin zur Rechtsichtigkeit)

(*** "keine sphäro-cylindrische Fehlsichtigkeit" entspricht einer Grenze zwischen sphärischer und cylindrischer Fehlsichtigkeit)

(**** Wenn Brillenträger/in , wurden die Tests immer mit Brille durchgeführt und der Prüfling somit als rechtsichtig angenommen.

Restfehler durch zu schwache oder ungenügend genaue Brillen wurden als Systemfehlsichtigkeit (Auge+Brille) notiert.)

Ergebnisse der Sehfunktionsteste 5. Klasse Schüleranzahl = 29 entsprechen 100%

"X" = trifft zu; "-" = trifft nicht zu; "o" = nicht durchgeführt

w = weiblich / m = männlich	w = 17	m = 12	g = 29	100%
SIMULTANSEHEN				
mit beiden Augen gleichzeitig	x-xxxxxxxxxxxxxxxx	16	xx-xxxxxxxx	11 27 93,1
rechtes Auge unterdrückt	-x-----	1	--x-----	1 2 6,9
linkes Auge unterdrückt	-----	0	-----	0 0 0
abwechselnd ein Auge unterdrückt	-----	0	-----	0 0 0
teilweise Unterdrückung	-----	0	-----	0 0 0
SEHSCHÄRFE FERNE BINOKULAR				
0 Fehler (Visus=1.0 oder besser= Normalsehschärfe)	xxxx--xxxxxxxx	15	xxxxxxxx	12 27 93,1
eingeschränkt 1 Stufe (Visus=0.8)	-----x-----	1	-----	0 1 3,5
eingeschränkt 2 Stufen (Visus=0.6)	-----	0	-----	0 0 0
eingeschränkt 3 Stufen (Visus=0.5)	-----	0	-----	0 0 0
stark eingeschr. 4 Stufen (Visus=0.4)	----x-----	1	-----	0 1 3,5
stark eingeschr. 5 Stufen (Visus=0.3)	-----	0	-----	0 0 0
stark eingeschr. 6 Stufen (Visus<0.3)	-----	0	-----	0 0 0
SEHSCHÄRFE FERNE MONOKULAR RECHTES AUGE				
0 Fehler (Visus=1.0 oder besser= Normalsehschärfe)	xxxxx-xxxxxx-xxxx	14	xxxxxxxx	12 26 89,7
eingeschränkt 1 Stufe (Visus=0.8)	-----	0	-----	0 0 0
eingeschränkt 2 Stufen (Visus=0.6)	-----x----	1	-----	0 1 3,5
eingeschränkt 3 Stufen (Visus=0.5)	-----	0	-----	0 0 0
stark eingeschr. 4 Stufen (Visus=0.4)	----x-----	1	-----	0 1 3,5
stark eingeschr. 5 Stufen (Visus=0.3)	----x-----	1	-----	0 1 3,5
stark eingeschr. 6 Stufen (Visus<0.3)	-----	0	-----	0 0 0
SEHSCHÄRFE FERNE MONOKULAR LINKES AUGE				
0 Fehler (Visus=1.0 oder besser= Normalsehschärfe)	xxxx--xxxxxx-xxxx	14	xxxxxxxx	12 26 89,7
eingeschränkt 1 Stufe (Visus=0.8)	-----x-----x----	2	-----	0 2 6,9
eingeschränkt 2 Stufen (Visus=0.6)	-----	0	-----	0 0 0
eingeschränkt 3 Stufen (Visus=0.5)	-----	0	-----	0 0 0
stark eingeschr. 4 Stufen (Visus=0.4)	----x-----	1	-----	0 1 3,5
stark eingeschr. 5 Stufen (Visus=0.3)	-----	0	-----	0 0 0
stark eingeschr. 6 Stufen (Visus<0.3)	-----	0	-----	0 0 0
SEHSCHÄRFE FERNE MONOKULAR RECHTES AUGE BEIM BINOKULARSEHEN				

0 Fehler (Visus=1.0 oder besser= Normalsehersch.)	x--x--x-xx---x---	6	xx-xx-x-xxx-	8	14	48,3
eingeschränkt 1 Stufe (Visus=0.8)	-----x---xx	3	-----x	1	4	13,8
eingeschränkt 2 Stufen (Visus=0.6)	--x---x-----x--	3	--x--x-x----	3	6	20,7
eingeschränkt 3 Stufen (Visus=0.5)	-----	0	-----	0	0	0
stark eingeschr. 4 Stufen (Visus=0.4)	----x-----x-----	2	-----	0	2	6,9
stark eingeschr. 5 Stufen (Visus=0.3)	----x-----	1	-----	0	1	3,5
stark eingeschr. 6 Stufen (Visus<0.3)	-x-----x----	2	-----	0	2	6,9
SEHSCHÄRFE FERNE MONOKULAR LINKES AUGE BEIM BINOKULARSEHEN						
0 Fehler (Visus=1.0 oder besser= Normalsehersch.)	x-xx--x-xxxx-x-xx	11	-xxxxxxxxxxxx	11	22	75,6
eingeschränkt 1 Stufe (Visus=0.8)	-----x-----	1	x-----	1	2	6,9
eingeschränkt 2 Stufen (Visus=0.6)	-x-----x-x--	3	-----	0	3	10,3
eingeschränkt 3 Stufen (Visus=0.5)	-----	0	-----	0	0	0
stark eingeschr. 4 Stufen (Visus=0.4)	----x-----	1	-----	0	1	3,5
stark eingeschr. 5 Stufen (Visus=0.3)	----x-----	1	-----	0	1	3,5
stark eingeschr. 6 Stufen (Visus<0.3)	-----	0	-----	0	0	0
FEHLSICHTIGKEIT AXIAL RECHTES AUGE						
keine Kurzsichtigkeit*	-----	0	-----	0	0	0
leichte Kurzsichtigkeit	-x-----x-x	3	-----	0	3	10,3
Kurzsichtigkeit	----x-----x----	2	-----	0	2	6,9
starke Kurzsichtigkeit	-----	0	-----	0	0	0
keine Weitsichtigkeit**	x--x--xx-x---x-x-	7	xx-xxxx-xxx-	9	16	55,2
leichte Weitsichtigkeit	-----x-----	1	-----x	1	2	6,9
Weitsichtigkeit	-----x-----	1	-----x----	1	2	6,9
starke Weitsichtigkeit	-----	0	-----	0	0	0
keine sph-zyl. Fehlsichtigkeit***	-----	0	-----	0	0	0
sph-zyl. Fehlsichtigkeit	--x-x-----x-----	3	--x-----	1	4	13,8
FEHLSICHTIGKEIT AXIAL LINKES AUGE						
keine Kurzsichtigkeit*	-----	0	-----	0	0	0
leichte Kurzsichtigkeit	x-----x-x--	3	-----	0	3	10,3
Kurzsichtigkeit	----x-----	1	-----	0	1	3,5
starke Kurzsichtigkeit	-----	0	-----	0	0	0
keine Weitsichtigkeit**	-x---xx-x-x-x-x-	7	xxxx-xx-xx-x	9	16	55,2
leichte Weitsichtigkeit	---x-----	1	---x-----x-	2	3	10,3
Weitsichtigkeit	-----x-----	1	-----x----	1	2	6,9
starke Weitsichtigkeit	-----	0	-----	0	0	0
keine sph-zyl. Fehlsichtigkeit***	-----	0	-----	0	0	0

sph-zyl. Fehlsichtigkeit	--x-x-----x-----x	4	-----	0	4	13,8
STEREOSEHEN						
nach vorne:						
- kein Stereosehen festgestellt	-----x-----	1	-----	0	1	3,5
- stark eingeschränkt (Stereowinkel 12')	-----	0	-----	0	0	0
- eingeschränkt (Stereowinkel 4')	-x----x----xx-x--	5	---x-----	1	6	20,7
- 0 Fehler (Stereowinkel 1')	x-xxx--xxxx--x-xx	11	xxx-xxxxxxx	11	22	75,6
nach hinten:						
- kein Stereosehen festgestellt	-----	0	-----	0	0	0
- stark eingeschränkt (Stereowinkel 12')	-----x-----	1	-----	0	1	3,5
- eingeschränkt (Stereowinkel 4')	-x--x-----x-x-x--	5	---x---x---	2	7	24,1
- 0 Fehler (Stereowinkel 1')	x-xx--xxxx-x-x-xx	11	xxx-xxx-xxxx	10	21	72,4
nach vorne:						
- verzögert	----xox-x-xxx-x--	7	-----xx---	2	9	31
- unverzögert	xxxx-o-x-x---x-xx	9	xxxxxxxx--xxx	10	19	65,5
nach hinten:						
- verzögert	----xxxx--xxx-x--	8	-----x---x	2	10	34,5
- unverzögert	xxxx----xx---x-xx	9	xxxxxxxx-xxx-	10	19	65,5
PHORIE						
motorische Reaktion horizontal:						
- kein Abweichen	xxxxx----xxx--xxx	11	x-x-xxxxxx-x	9	20	69
- Abweichen nach innen	-----x-----x---	2	-x-----	1	3	10,3
- Abweichen nach außen	-----xx-----	2	---x-----	1	3	10,3
- uneinheitliches Abweichen	-----x-----x----	2	-----x-	1	3	10,3
Reaktion beim Fixieren horizontal:						
- kein Abweichen-	xxxxx-xxxxxxxxxxx	16	xxxxxxxx-xxx	11	27	93,1
- Abweichen nach innen	-----	0	-----	0	0	0
- Abweichen nach außen	-----x-----	1	-----	0	1	3,5
- uneinheitliches Abweichen	-----	0	-----x---	1	1	3,5
motorische Reaktion vertikal:						
- kein Abweichen	-x-xxxxxxxxxxxxxxxx	15	x-xxx-xx-xxx	9	24	82,8
- Abweichen nach oben (Bezug: RA)	-----	0	-x-----	1	1	3,5
- Abweichen nach unten (Bezug: RA)	x-x-----	2	-----x--x---	2	4	13,8
- uneinheitliches Abweichen	-----	0	-----	0	0	0
Reaktion beim Fixieren vertikal:						
- kein Abweichen	xxxxxxxxxxxxxxxxxxx	17	xxxxx-xx--xx	9	26	89,7
- Abweichen nach oben	-----	0	-----x---	1	1	3,5

- Abweichen nach unten	-----	0	-----x-----	1	1	3,5
- uneinheitliches Abweichen	-----	0	-----x--	1	1	3,5

BELASTBARKEIT DER VERGENZ

Konvergenz:

0 Fehler (1,2 cm/m)	-x--xxx---x-xxxxx	10	-x-xx-xx---x	6	16	55,2
eingeschränkt 1 Stufe (1,0 cm/m)	-----	0	-----	0	0	0
eingeschränkt 2 Stufen (0,8 cm/m)	x--x---x--x-----	4	x-----x---	2	6	20,7
eingeschränkt 3 Stufen (0,6 cm/m)	--x-----x-----	2	-----xx-	2	4	13,8
stark eingeschränkt 4 Stufen (0,4 cm/m)	-----x-----	1	--x--x-----	2	3	10,3
stark eingeschränkt 5 Stufen (0,2 cm/m)	-----	0	-----	0	0	0
stark eingeschränkt 6 Stufen (<0,2 cm/m)	-----	0	-----	0	0	0

Divergenz:

0 Fehler (0,72 cm/m)	-xx-xxxxxxxxxxx-xxx	14	x-xxxxx--xxx	9	23	79,3
eingeschränkt 1 Stufe (0,6 cm/m)	-----	0	-----x---	1	1	3,5
eingeschränkt 2 Stufen (0,48 cm/m)	-----	0	-----	0	0	0
eingeschränkt 3 Stufen (0,36 cm/m)	x--x-----x---	3	-----	0	3	10,3
stark eingeschränkt 4 Stufen (0,24 cm/m)	-----	0	-x-----x---	2	2	6,9
stark eingeschränkt 5 Stufen (0,12 cm/m)	-----	0	-----	0	0	0
stark eingeschränkt 6 Stufen (<0,12 cm/m)	-----	0	-----	0	0	0

NAH-SEHEN (in 40cm Distanz)

Sehschärfe Nähe monokular rechtes Auge:

- 0 Fehler (Visus=1.0)	xx---xx---xx-xxx	9	-x-x--x-xxx-	6	15	51,7
- eingeschränkt 1 Stufe (Visus=0,8)	---x---xxxx--x---	6	x-x-xx-x---x	6	12	41,4
- eingeschränkt 2 Stufen (Visus=0,6)	--x-x-----	2	-----	0	2	10,3
- eingeschränkt 3 Stufen (Visus=0,5)	-----	0	-----	0	0	0
- stark eingeschränkt 4 Stufen (Visus=0,4)	-----	0	-----	0	0	0
- stark eingeschränkt 5 Stufen (Visus=0,3)	-----	0	-----	0	0	0
- stark eingeschränkt 6 Stufen (Visus<0,3)	-----	0	-----	0	0	0

Sehschärfe Nähe monokular linkes Auge:

- 0 Fehler (Visus=1.0)	x-----xxx-x-xxxx	9	x--xx-x---x-	5	14	48,3
- eingeschränkt 1 Stufe (Visus=0,8)	-x-x-xx---x-x----	6	-xx--x--xx-x	6	12	41,4
- eingeschränkt 2 Stufen (Visus=0,6)	--x-x-----	2	-----x---	1	3	10,3
- eingeschränkt 3 Stufen (Visus=0,5)	-----	0	-----	0	0	0
- stark eingeschränkt 4 Stufen (Visus=0,4)	-----	0	-----	0	0	0
- stark eingeschränkt 5 Stufen (Visus=0,3)	-----	0	-----	0	0	0
- stark eingeschränkt 6 Stufen (Visus<0,3)	-----	0	-----	0	0	0

Sehschärfe Nähe binokular:

- 0 Fehler (Visus=1.0)	xx-x-xxxxxxx-xxxx	14	xx-xxxx-xxxx	10	24	82,8
- eingeschränkt 1 Stufe (Visus=0,8)	--x-----x----	2	--x----x----	2	4	13,8
- eingeschränkt 2 Stufen (Visus=0,6)	----x-----	1	-----	0	1	3,5
- eingeschränkt 3 Stufen (Visus=0,5)	-----	0	-----	0	0	0
- stark eingeschränkt 4 Stufen (Visus=0,4)	-----	0	-----	0	0	0
- stark eingeschränkt 5 Stufen (Visus=0,3)	-----	0	-----	0	0	0
- stark eingeschränkt 6 Stufen (Visus<0,3)	-----	0	-----	0	0	0

Sehschärfe Nähe binokular mit Plusvorhalter +1,0 dpt:

- 0 Fehler (Visus=1.0)	x----xxxx-xxx--x-	9	x--xx-x-x-xx	7	16	55,2
- eingeschränkt 1 Stufe (Visus=0,8)	--xxx----x---x--x	6	-xx----x----	3	9	31
- eingeschränkt 2 Stufen (Visus=0,6)	-x-----	1	-----x---x--	2	3	10,3
- eingeschränkt 3 Stufen (Visus=0,5)	-----x--	1	-----	0	1	3,5
- stark eingeschränkt 4 Stufen (Visus=0,4)	-----	0	-----	0	0	0
- stark eingeschränkt 5 Stufen (Visus=0,3)	-----	0	-----	0	0	0
- stark eingeschränkt 6 Stufen (Visus<0,3)	-----	0	-----	0	0	0

Sehschärfe Nähe binokular mit Minusvorhalter -1,0 dpt:

- 0 Fehler (Visus=1.0)	xx-x-xxxx-xx-x-xx	12	----xx----xx	4	16	55,2
- eingeschränkt 1 Stufe (Visus=0,8)	--x-x----x----x--	4	xxxx--xx----	6	10	34,5
- eingeschränkt 2 Stufen (Visus=0,6)	-----x----	1	-----xx--	2	3	10,3
- eingeschränkt 3 Stufen (Visus=0,5)	-----	0	-----	0	0	0
- stark eingeschränkt 4 Stufen (Visus=0,4)	-----	0	-----	0	0	0
- stark eingeschränkt 5 Stufen (Visus=0,3)	-----	0	-----	0	0	0
- stark eingeschränkt 6 Stufen (Visus<0,3)	-----	0	-----	0	0	0

FARBENSEHEN

rot-grün

0 Fehler	-----	0	-x-----	1	1	3,5
1 Fehler	x----xxxxxx-xx-x-	10	x--xx-xx--x-	6	16	55,2
2 Fehler	-xxxx-----x--x-x	7	--x--x--xx-x	5	12	41,4
3 Fehler (r/g-Schwäche)	-----	0	-----	0	0	0
4 Fehler (starke r/g-Schwäche)	-----	0	-----	0	0	0
5 Fehler (sehr starke r/g-Schwäche)	-----	0	-----	0	0	0
6 Fehler (r/g-blind)	-----	0	-----	0	0	0

blau-gelb:

0 Fehler	---x--x-----	2	-----x--	1	3	10,3
1 Fehler	x-x----xx--x-xx-x	8	-x-xx--x----	4	12	41,4
2 Fehler	-x--xx--xx-x--x-	7	x-x--xx-x-xx	7	14	48,3
3 Fehler (b/g-Schwäche)	-----	0	-----	0	0	0

4 Fehler (starke b/g-Schwäche)	-----	0	-----	0	0	0
5 Fehler (sehr starke b/g-Schwäche)	-----	0	-----	0	0	0
6 Fehler (b/g-blind)	-----	0	-----	0	0	0
SKIASKOPIE (wurde bei fast allen Kindern und Jugendlichen zum Ausschluss falschpositiver oder falschnegativer Testergebnissen für die jeweilige axiale Fehlsichtigkeit im Anschluss durchgeführt. In der folgenden Auflistung wurde die Gewichtung zur Notierung des signifikanteren Fehlers gelegt. Anisometropien (Sehfehlerunterschied R/L) sind in den oben aufgeführten Tests gut erkennbar. Keine Messung: "o")						
Weitsichtigkeit, axial	---x---xx--x-----	4	----x--x--xx	4	8	27,6
Kurzsichtigkeit, axial	xx---x-----x-x-x	6	-----	0	6	20,7
Sphäro-Cylinder, axial (Weit-u.Kurzsichtigkeit)	--x-x-----x-----	3	--x-----	1	4	13,8
Rechtsichtigkeit, axial	-----x--x---x-x-	4	xx-x-xx-xx--	7	11	37,9
BRILLENTRÄGER/IN ****	-----	0	-----x---	1	1	3,5

(* "keine Kurzsichtigkeit" entspricht der circa Grenze zwischen Rechtsichtigkeit und Kurzsichtigkeit)

(** "keine Weitsichtigkeit" entspricht kinderbedingter physiologischer Weitsichtigkeit bis hin zur Rechtsichtigkeit)

(*** "keine sphäro-cylindrische Fehlsichtigkeit" entspricht einer Grenze zwischen sphärischer und cylindrischer Fehlsichtigkeit)

(**** Wenn Brillenträger/in , wurden die Tests immer mit Brille durchgeführt und der Prüfling somit als rechtsichtig angenommen.

Restfehler durch zu schwache oder ungenügend genaue Brillen wurden als Systemfehlsichtigkeit (Auge+Brille) notiert.)

Ergebnisse der Sehfunktionstests 6. Klasse Schüleranzahl = 55 entsprechen 100%

"X" = trifft zu; "-" = trifft nicht zu; "o" = nicht durchgeführt

w = weiblich / m = männlich	w = 31	m = 24	g = 55	100%		
SIMULTANSEHEN						
mit beiden Augen gleichzeitig	-xx-x-xxxxx-xxxx-xxxxxxxxxxxxx-x	25	x-x-xxxxx-xxxxxx-x-xxxxx	19	44	80
rechtes Auge unterdrückt	x--x-x-----	3	-----x-----x-x-----	3	6	10,9
linkes Auge unterdrückt	-----	0	-x-----	1	1	1,8
abwechselnd ein Auge unterdrückt	-----	0	-----	0	0	0
teilweise Unterdrückung	-----x---x-----x-	3	---x-----	1	4	7,3
SEHSCHÄRFE FERNE BINOKULAR						
0 Fehler (Visus=1.0 oder besser= Normalsehschärfe)	xxxx-xxx-xxxxxx-xxxxxxxxxxxxxx	28	xxxxxxxx-xxxxxxxxxxxxxx	23	51	92,7
eingeschränkt 1 Stufe (Visus=0.8)	-----x-----x-----	2	-----x-----	1	3	5,5
eingeschränkt 2 Stufen (Visus=0.6)	-----	0	-----	0	0	0
eingeschränkt 3 Stufen (Visus=0.5)	-----	0	-----	0	0	0
stark eingeschr. 4 Stufen (Visus=0.4)	-----	0	-----	0	0	0
stark eingeschr. 5 Stufen (Visus=0.3)	---x-----	1	-----	0	1	1,8
stark eingeschr. 6 Stufen (Visus<0.3)	-----	0	-----	0	0	0
SEHSCHÄRFE FERNE MONOKULAR RECHTES AUG						
0 Fehler (Visus=1.0 oder besser= Normalsehschärfe)	xxxx-xxx-xxxxxxxx-xxxxxxxxxxxxxx	28	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx---xx	20	48	87,3
eingeschränkt 1 Stufe (Visus=0.8)	-----x-----	1	-----x-x---	2	3	5,5
eingeschränkt 2 Stufen (Visus=0.6)	-----x-----	1	-----x--	1	2	3,6
eingeschränkt 3 Stufen (Visus=0.5)	-----	0	-----x---	1	1	1,8
stark eingeschr. 4 Stufen (Visus=0.4)	-----	0	-----	0	0	0
stark eingeschr. 5 Stufen (Visus=0.3)	-----	0	-----	0	0	0
stark eingeschr. 6 Stufen (Visus<0.3)	---x-----	1	-----	0	1	1,8
SEHSCHÄRFE FERNE MONOKULAR LINKES AUG						
0 Fehler (Visus=1.0 oder besser= Normalsehschärfe)	xxxx-xxx-xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	29	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx--xxx	22	51	92,7
eingeschränkt 1 Stufe (Visus=0.8)	-----	0	-----x---	1	1	1,8
eingeschränkt 2 Stufen (Visus=0.6)	-----x-----	1	-----x---	1	2	3,6
eingeschränkt 3 Stufen (Visus=0.5)	-----	0	-----	0	0	0
stark eingeschr. 4 Stufen (Visus=0.4)	-----	0	-----	0	0	0
stark eingeschr. 5 Stufen (Visus=0.3)	-----	0	-----	0	0	0
stark eingeschr. 6 Stufen (Visus<0.3)	---x-----	1	-----	0	1	1,8
SEHSCHÄRFE FERNE MONOKULAR RECHTES AUG BEIM BINOKULARSEHEN						

0 Fehler (Visus=1.0 oder besser= Normalsehersch.)	--x---x--xx-x-x---xxx-xxx----xx	14	-xx-xxx---x---xx-----x-	9	23	41,8
eingeschränkt 1 Stufe (Visus=0.8)	-x-----x-----x-x--	4	x--x---xx-----	4	8	14,5
eingeschränkt 2 Stufen (Visus=0.6)	-----x-----x-----	2	-----xx-xx---	4	6	10,9
eingeschränkt 3 Stufen (Visus=0.5)	-----x-----x-----	2	-----	0	2	3,6
stark eingeschr. 4 Stufen (Visus=0.4)	-----x--x-----	2	-----xx-----x-x	4	6	10,9
stark eingeschr. 5 Stufen (Visus=0.3)	x--x-----x-----	3	-----x--x-----	2	5	9,1
stark eingeschr. 6 Stufen (Visus<0.3)	---x-x-----x-----x---	4	-----x-----	1	5	9,1

SEHSCHÄRFE FERNE MONOKULAR LINKES AUGE BEIM BINOKULARSEHEN

0 Fehler (Visus=1.0 oder besser= Normalsehersch.)	xxxx-xx--xxxxxxxx-xxx-xxxxxxxx	26	xxxxxxxx-xxx-xxxxxxxx--xxx	20	46	83,6
eingeschränkt 1 Stufe (Visus=0.8)	-----x-----	1	-----x-----	1	2	3,6
eingeschränkt 2 Stufen (Visus=0.6)	-----x-----x-----	2	-----xx---	2	4	7,3
eingeschränkt 3 Stufen (Visus=0.5)	-----x-----	1	-----	0	1	1,8
stark eingeschr. 4 Stufen (Visus=0.4)	-----	0	-----	0	0	0
stark eingeschr. 5 Stufen (Visus=0.3)	-----	0	-----x-----	1	1	1,8
stark eingeschr. 6 Stufen (Visus<0.3)	---x-----	1	-----	0	1	1,8

FEHLSICHTIGKEIT AXIAL RECHTES AUGE

keine Kurzsichtigkeit*	-----	0	-----	0	0	0
leichte Kurzsichtigkeit	x----xx-----x-x--	5	x-----x--x-----	3	8	14,5
Kurzsichtigkeit	-----xx-----	2	-----	0	2	3,6
starke Kurzsichtigkeit	-----	0	-----	0	0	0
keine Weitsichtigkeit**	-x-----x-xxx-----x-xx-x---x-	10	-xx-xxx-x-x--xx-----x-	10	20	36,4
leichte Weitsichtigkeit	-----x-----	1	-----	0	1	1,8
Weitsichtigkeit	---x-----x---xx--x-x-----	6	-----x-----xx---	3	9	16,4
starke Weitsichtigkeit	---xx-----x-----	3	-----xx--x--	3	6	10,9
keine sph-zyl. Fehlsichtigkeit***	-----	0	-----	0	0	0
sph-zyl. Fehlsichtigkeit	--x-----x-----x--x---	4	---x-----xx---x---x	5	9	16,4

FEHLSICHTIGKEIT AXIAL LINKES AUGE

keine Kurzsichtigkeit*	-----x--	1	-----	0	1	1,8
leichte Kurzsichtigkeit	-----x-----x-----	2	-----x--x-----	2	4	7,3
Kurzsichtigkeit	-----	0	-----	0	0	0
starke Kurzsichtigkeit	-----	0	-----	0	0	0
keine Weitsichtigkeit**	x--x--x-x-xx---xx--x-xx-x-xx-x-	15	xxxxxxxx-x--x-xx-----xx-	13	28	50,9
leichte Weitsichtigkeit	-x--x-----x-x--x-----x	6	-----x-----x-----	2	8	14,5
Weitsichtigkeit	-----x-----x---x-----	3	-----x-----xx-xx---	5	8	14,5
starke Weitsichtigkeit	---x-----	1	-----	0	1	1,8
keine sph-zyl. Fehlsichtigkeit***	-----	0	-----	0	0	0

sph-zyl. Fehlsichtigkeit	--x-----x-----x-----	3	-----x-----x	2	5	9,1
STEREOSEHEN						
nach vorne:						
- kein Stereosehen festgestellt	---x-----	1	-----x-----x-x--x--	5	6	10,9
- stark eingeschränkt (Stereowinkel 12')	-----	0	-----x----	1	1	1,8
- eingeschränkt (Stereowinkel 4')	--x--xx--x-x--xx-----x--xx---	10	x--xx-----x--xx-----x	7	17	30,9
- 0 Fehler (Stereowinkel 1')	xx--x--xx-x-xxx-xxxxxx-xx--xxx	20	-xx--xx-xxxx--x-----x-x-	11	31	56,4
nach hinten:						
- kein Stereosehen festgestellt	---x-----	1	-----x-----x--x--	4	5	9,1
- stark eingeschränkt (Stereowinkel 12')	-----xx-----	2	-----	0	2	3,6
- eingeschränkt (Stereowinkel 4')	--x-----x-xx-x-xx-----x-xx---	11	x--xx-x-x--x--xx-x--x	10	21	38,2
- 0 Fehler (Stereowinkel 1')	xx--x--xx-x--x-x--xxxxx-x--xxx-	17	-xx--x--xxx--xx-----x-x-	10	27	49,1
nach vorne:						
- verzögert	---o-xx-----x-xx-x-----x-x--x	9	-x----xox---xo-x-xoxxo--	8	17	30,9
- unverzögert	xxxox--xxxxx-x--x-xxxxxxx-x-xx-	21	x-xxxx-o-xxx-ox-x-o--oxx	12	33	60
nach hinten:						
- verzögert	---oxxx-----x-xx-x-----x-x--x	10	-----xox---xo---xoxxo--	6	16	29,1
- unverzögert	xxxo--xxxxx-x--x-xxxxxxx-x-xx-	20	xxxxxx-o-xxx-oxxx-o--oxx	14	34	40,1
PHORIE						
motorische Reaktion horizontal:						
- kein Abweichen	xxxx--xx-xxxxxxx-xxxx-xxx-	19	xxxx-x-xx-xxx-xxxx--o-x	15	34	61,8
- Abweichen nach innen	----x-xx--xxx-----x--xx--x	10	-----x-----xxxo--	4	14	25,5
- Abweichen nach außen	----x-----x-----	2	----x-----x-----ox-	3	5	9,1
- uneinheitliches Abweichen	-----	0	-----x-----o--	1	1	1,8
Reaktion beim Fixieren horizontal:						
- kein Abweichen	xxxx--xx-xxxxxxxx-xxxxxxxx	27	xxxxxxxxxxxx-xxxxxxxox	22	49	89,1
- Abweichen nach innen	----x-----	1	-----o--	0	1	1,8
- Abweichen nach außen	----x--x-----x-----	3	-----x-----o--	1	4	7,3
- uneinheitliches Abweichen	-----	0	-----o--	0	0	0
motorische Reaktion vertikal:						
- kein Abweichen	xxxxxxx-xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	30	xxxxxxxx-xxxxxxxx-xox	21	51	92,7
- Abweichen nach oben (Bezug: RA)	-----x-----	1	-----x-----x-o--	2	3	5,5
- Abweichen nach unten (Bezug: RA)	-----	0	-----o--	0	0	0
- uneinheitliches Abweichen	-----	0	-----o--	0	0	0
Reaktion beim Fixieren vertikal:						
- kein Abweichen	xxxxxxxxxxxx-xxxxxxxxxxxx-xxx	29	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxox	23	52	94,5
- Abweichen nach oben	-----	0	-----o--	0	0	0

- Abweichen nach unten	-----x-----	1	-----o--	0	1	1,8
- uneinheitliches Abweichen	-----x-----	1	-----o--	0	1	1,8

BELASTBARKEIT DER VERGENZ

Konvergenz:

0 Fehler (1,2 cm/m)	-xxxxxxx-xxxx--xx-----x-x-x-x-	17	--xxxxx--x--xx-xx-xxxox-	14	31	56,4
eingeschränkt 1 Stufe (1,0 cm/m)	-----x-----	1	-----x-----o--	1	2	3,6
eingeschränkt 2 Stufen (0,8 cm/m)	-----xxx-----x-x	5	xx-----o--	2	7	12,7
eingeschränkt 3 Stufen (0,6 cm/m)	-----x-----x---x---	3	-----xx----x--o--	3	6	10,9
stark eingeschränkt 4 Stufen (0,4 cm/m)	x-----x-----x-----x-----	4	-----x-----x-----o-x	3	7	12,7
stark eingeschränkt 5 Stufen (0,2 cm/m)	-----x-----	1	-----o--	0	1	1,8
stark eingeschränkt 6 Stufen (<0,2 cm/m)	-----	0	-----o--	0	0	0

Divergenz:

0 Fehler (0,72 cm/m)	xxxx-xxx-xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	29	--xx-x-xxxxxxxxxxxxxxxxxox-x	18	47	85,5
eingeschränkt 1 Stufe (0,6 cm/m)	-----	0	x-----o--	1	1	1,8
eingeschränkt 2 Stufen (0,48 cm/m)	---x-----	1	---x-----o--	1	2	3,6
eingeschränkt 3 Stufen (0,36 cm/m)	-----	0	-x-----o--	1	1	1,8
stark eingeschränkt 4 Stufen (0,24 cm/m)	-----x-----	1	-----x-----ox-	2	3	5,5
stark eingeschränkt 5 Stufen (0,12 cm/m)	-----	0	-----o--	0	0	0
stark eingeschränkt 6 Stufen (<0,12 cm/m)	-----	0	-----o--	0	0	0

NAH-SEHEN (in 40cm Distanz)

Sehschärfe Nähe monokular rechtes Auge:

- 0 Fehler (Visus=1.0)	x-----xxxx---xx-xxx-xx-xxxx	16	-xxxxxxxx-xxxxxxxx-x--ox-	16	32	58,2
- eingeschränkt 1 Stufe (Visus=0,8)	-xx-xxx-x---x-x--x-----x----	10	x-----x-x-xox-x	5	15	27,3
- eingeschränkt 2 Stufen (Visus=0,6)	---x---x-----x-----x-----	4	-----x-----o--	1	5	9,1
- eingeschränkt 3 Stufen (Visus=0,5)	-----	0	-----x-o--	1	1	1,8
- stark eingeschränkt 4 Stufen (Visus=0,4)	-----	0	-----o--	0	0	0
- stark eingeschränkt 5 Stufen (Visus=0,3)	-----	0	-----o--	0	0	0
- stark eingeschränkt 6 Stufen (Visus<0,3)	---x-----	1	-----o--	0	1	1,8

Sehschärfe Nähe monokular linkes Auge:

- 0 Fehler (Visus=1.0)	-----xx--x--x-xxxxx-x-xxxx	14	--x--xxxxxxxxxxxxxxxx--xox-	16	30	54,5
- eingeschränkt 1 Stufe (Visus=0,8)	xx-x-xxx---xx-xxx-x-----x-x----	14	xx-xx-----o-x	5	19	34,5
- eingeschränkt 2 Stufen (Visus=0,6)	--x----x-----	2	-----x--o--	1	3	5,5
- eingeschränkt 3 Stufen (Visus=0,5)	-----	0	-----o--	0	0	0
- stark eingeschränkt 4 Stufen (Visus=0,4)	-----	0	-----x-o--	1	1	1,8
- stark eingeschränkt 5 Stufen (Visus=0,3)	---x-----	1	-----o--	0	1	1,8
- stark eingeschränkt 6 Stufen (Visus<0,3)	-----	0	-----o--	0	0	0

Sehschärfe Nähe binokular:

- 0 Fehler (Visus=1.0)	xx-----xx---xxxxxxx--xxxxxx	17	xxxxxxxx-xxxxxxxx--xox-	19	36	65,5
- eingeschränkt 1 Stufe (Visus=0,8)	--x-xxxxxx-xxx-----xx-----	12	-----x-----x--o-x	3	15	27,3
- eingeschränkt 2 Stufen (Visus=0,6)	---x-----	1	-----o--	0	1	1,8
- eingeschränkt 3 Stufen (Visus=0,5)	-----	0	-----x-o--	1	1	1,8
- stark eingeschränkt 4 Stufen (Visus=0,4)	-----	0	-----o--	0	0	0
- stark eingeschränkt 5 Stufen (Visus=0,3)	---x-----	1	-----o--	0	1	1,8
- stark eingeschränkt 6 Stufen (Visus<0,3)	-----	0	-----o--	0	0	0

Sehschärfe Nähe binokular mit Plusvorhalter +1,0 dpt:

- 0 Fehler (Visus=1.0)	-x-----xxx---xx-xxx-xxx-xxx	15	-x-xxxxxxxx-xxxxx--ox-	16	31	56,4
- eingeschränkt 1 Stufe (Visus=0,8)	x--x---xxx-----x-----x-----	7	--x-----x-----xxxo--	5	12	21,8
- eingeschränkt 2 Stufen (Visus=0,6)	--x--xx---x--x---x-----	6	x-----o-x	2	8	14,5
- eingeschränkt 3 Stufen (Visus=0,5)	-----	0	-----o--	0	0	0
- stark eingeschränkt 4 Stufen (Visus=0,4)	---x-----	1	-----o--	0	1	1,8
- stark eingeschränkt 5 Stufen (Visus=0,3)	-----x-----x---	2	-----o--	0	2	3,6
- stark eingeschränkt 6 Stufen (Visus<0,3)	-----	0	-----o--	0	0	0

Sehschärfe Nähe binokular mit Minusvorhalter -1,0 dpt:

- 0 Fehler (Visus=1.0)	xx-----xx---x-xx--xx--xx-xxx	14	xx-xx-x-xxxx--x-xx--ox-	13	27	49,1
- eingeschränkt 1 Stufe (Visus=0,8)	--xx-xxx-----xxx-x--xx-----	11	--x---x---x--x---xo-x	6	17	30,9
- eingeschränkt 2 Stufen (Visus=0,6)	-----xx-----x-----	3	-----x-----x---xx-o--	4	7	12,7
- eingeschränkt 3 Stufen (Visus=0,5)	-----x-----	1	-----o--	0	1	1,8
- stark eingeschränkt 4 Stufen (Visus=0,4)	-----	0	-----o--	0	0	0
- stark eingeschränkt 5 Stufen (Visus=0,3)	-----	0	-----o--	0	0	0
- stark eingeschränkt 6 Stufen (Visus<0,3)	---x-----x---	2	-----o--	0	2	3,6

FARBENSEHEN:

rot-grün						
0 Fehler	-----x-----x---xxx-	5	-----x-----o--	1	6	10,9
1 Fehler	xx-----x---x-xx-xx-x--x---x---	11	-x--x---x--xxxxxx-xx-o--	11	22	40
2 Fehler	--xxxxx-xxx---x--x-----x	11	x-xx-xxx-----x--xo-x	9	20	36,4
3 Fehler (r/g-Schwäche)	-----x-x-x-----	3	-----ox-	1	4	7,3
4 Fehler (starke r/g-Schwäche)	-----x-----	1	-----x-----o--	1	2	3,6
5 Fehler (sehr starke r/g-Schwäche)	-----	0	-----o--	0	0	0
6 Fehler (r/g-blind)	-----	0	-----o--	0	0	0

blau-gelb:						
0 Fehler	-----x-----x-----x-----x--	4	-----x-----xx-o-x	4	8	14,5
1 Fehler	xx-----xxx---x-xx--x--x-x-----xx	13	xx--x--xx--xx-xxx--xox-	12	25	45,5
2 Fehler	--xxxx---xx--x--xx---x-xxx---	13	--xx-x---xx--x--x---o--	7	20	36,4
3 Fehler (b/g-Schwäche)	-----x-----	1	-----o--	0	1	1,8

4 Fehler (starke b/g-Schwäche)	-----	0	-----o--	0	0	0
5 Fehler (sehr starke b/g-Schwäche)	-----	0	-----o--	0	0	0
6 Fehler (b/g-blind)	-----	0	-----o--	0	0	0
SKIASKOPIE (wurde bei fast allen Kindern und Jugendlichen zum Ausschluss falschpositiver oder falschnegativer Testergebnissen für die jeweilige axiale Fehlsichtigkeit im Anschluss durchgeführt. In der folgenden Auflistung wurde die Gewichtung zur Notierung des signifikanteren Fehlers gelegt. Anisometropien (Sehfehlerunterschied R/L) sind in den oben aufgeführten Tests gut erkennbar. Keine Messung: "o")						
Weitsichtigkeit, axial	-x-xxx---xxxx-xx--x-x----x----x	14	-----x--xx-----xx-xxx--	8	22	40
Kurzsichtigkeit, axial	x-----x-----xx-----x-x--	6	x-----x---x-----	3	9	16,4
Sphäro-Cylinder, axial (Weit-u.Kurzsichtigkeit)	--x---x-----x---x---	4	---x-----xx---x---x	5	9	16,4
Rechtsichtigkeit, axial	-----x---x-----x-xx-x----x-	7	-xx-xx--x-----xx-----x-	8	15	27,3
BRILLETRÄGER/IN ****	-----x---x-----	2	-----x---	1	3	5,5

(* "keine Kurzsichtigkeit" entspricht der circa Grenze zwischen Rechtsichtigkeit und Kurzsichtigkeit)
(** "keine Weitsichtigkeit" entspricht kinderbedingter physiologischer Weitsichtigkeit bis hin zur Rechtsichtigkeit)
(***) "keine sphäro-cylindrische Fehlsichtigkeit" entspricht einer Grenze zwischen sphärischer und cylindrischer Fehlsichtigkeit)
(**** Wenn Brillenträger/in , wurden die Tests immer mit Brille durchgeführt und der Prüfling somit als rechtsichtig angenommen.
Restfehler durch zu schwache oder ungenügend genaue Brillen wurden als Systemfehlsichtigkeit (Auge+Brille) notiert.)

Ergebnisse der Sehfunktionstests 7. Klasse Schüleranzahl = 52 entspricht 100%

"X" = trifft zu; "-" = trifft nicht zu; "o" = nicht durchgeführt

w = weiblich / m = männlich	w = 19	m = 33	g = 52	100%
SIMULTANSEHEN				
mit beiden Augen gleichzeitig	x-xxxxx-x--x--xxx-x	12	-x-x-x--xx-x-xxxxxxxxxx-xx-xxxxx	24 36 69,3
rechtes Auge unterdrückt	-----x-----x-	2	--x---xx--x-x-----x--x-----	7 9 17,3
linkes Auge unterdrückt	-----	0	-----	0 0 0
abwechselnd ein Auge unterdrückt	-----x-----	1	-----	0 1 1,9
teilweise Unterdrückung	-x-----x--x--x-----	4	x---x-----	2 6 11,5
SEHSCHÄRFE FERNE BINOKULAR				
0 Fehler (Visus=1.0 oder besser= Normalsehschärfe)	xxxxxxxx-xxxxxxxx	18	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	33 51 98,1
eingeschränkt 1 Stufe (Visus=0.8)	-----x-----	1	-----	0 1 1,9
eingeschränkt 2 Stufen (Visus=0.6)	-----	0	-----	0 0 0
eingeschränkt 3 Stufen (Visus=0.5)	-----	0	-----	0 0 0
stark eingeschr. 4 Stufen (Visus=0.4)	-----	0	-----	0 0 0
stark eingeschr. 5 Stufen (Visus=0.3)	-----	0	-----	0 0 0
stark eingeschr. 6 Stufen (Visus<0.3)	-----	0	-----	0 0 0
SEHSCHÄRFE FERNE MONOKULAR RECHTES AUG				
0 Fehler (Visus=1.0 oder besser= Normalsehschärfe)	xxxxxxxx-xxxxxxxx	18	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx-x-x-xx-xxxxx	29 47 90,4
eingeschränkt 1 Stufe (Visus=0.8)	-----	0	-----x-----	1 1 1,9
eingeschränkt 2 Stufen (Visus=0.6)	-----x-----	1	-----x-----x-----	2 3 5,8
eingeschränkt 3 Stufen (Visus=0.5)	-----	0	-----	0 0 0
stark eingeschr. 4 Stufen (Visus=0.4)	-----	0	-----	0 0 0
stark eingeschr. 5 Stufen (Visus=0.3)	-----	0	-----x-----	1 1 1,9
stark eingeschr. 6 Stufen (Visus<0.3)	-----	0	-----	0 0 0
SEHSCHÄRFE FERNE MONOKULAR LINKES AUG				
0 Fehler (Visus=1.0 oder besser= Normalsehschärfe)	xxxxxxxx-xxx-xxxxx	17	xxxxxxxx-xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	32 49 94,2
eingeschränkt 1 Stufe (Visus=0.8)	-----x-----	1	-----x-----	1 2 3,8
eingeschränkt 2 Stufen (Visus=0.6)	-----	0	-----	0 0 0
eingeschränkt 3 Stufen (Visus=0.5)	-----	0	-----	0 0 0
stark eingeschr. 4 Stufen (Visus=0.4)	-----	0	-----	0 0 0
stark eingeschr. 5 Stufen (Visus=0.3)	-----	0	-----	0 0 0
stark eingeschr. 6 Stufen (Visus<0.3)	-----x-----	1	-----	0 1 1,9
SEHSCHÄRFE FERNE MONOKULAR RECHTES AUG BEIM BINOKULARSEHEN				

0 Fehler (Visus=1.0 oder besser= Normalsehersch.)	x----xx----x--xxx--	7	-x-----x-----x-xx-----x-----xxxx-	10	17	32,7
eingeschränkt 1 Stufe (Visus=0.8)	-xx-----x-----x-	4	-----x-----x-----x-----x	4	8	15,4
eingeschränkt 2 Stufen (Visus=0.6)	----x-----x-----x	3	----x-----x-----x-xx--xx-----	8	11	21,2
eingeschränkt 3 Stufen (Visus=0.5)	-----	0	-----	0	0	0
stark eingeschr. 4 Stufen (Visus=0.4)	-----x-----	1	---x-----x-x-----xx-----	5	6	11,5
stark eingeschr. 5 Stufen (Visus=0.3)	---x---x-----x-----	3	x-----x-----x-----	3	6	11,5
stark eingeschr. 6 Stufen (Visus<0.3)	-----x-----	1	--x---x-----x-----	3	4	7,7

SEHSCHÄRFE FERNE MONOKULAR LINKES AUGE BEIM BINOKULARSEHEN

0 Fehler (Visus=1.0 oder besser= Normalsehersch.)	xxx-xxxx--xx-xxxxxx	15	-xx--xxxxx-xxxxxxxxxxxxxxxx--xxxxx	27	42	80,8
eingeschränkt 1 Stufe (Visus=0.8)	-----x-----	1	x---x-----xxx-----	5	6	11,5
eingeschränkt 2 Stufen (Visus=0.6)	---x-----x-----	2	---x-----	1	3	5,8
eingeschränkt 3 Stufen (Visus=0.5)	-----	0	-----	0	0	0
stark eingeschr. 4 Stufen (Visus=0.4)	-----	0	-----	0	0	0
stark eingeschr. 5 Stufen (Visus=0.3)	-----	0	-----	0	0	0
stark eingeschr. 6 Stufen (Visus<0.3)	-----x-----	1	-----	0	1	1,9

FEHLSICHTIGKEIT AXIAL RECHTES AUGE

keine Kurzsichtigkeit*	-----x-----	1	-----	0	1	1,9
leichte Kurzsichtigkeit	---xx-----x	3	-x-x-xx-----xx---x-	7	10	19,2
Kurzsichtigkeit	-----x-----	1	-----x-----	1	2	3,8
starke Kurzsichtigkeit	-----	0	-----	0	0	0
keine Weitsichtigkeit**	x-x--x-----xx-x-	6	-----xx-xxxxx-xx-----x-x-x	12	18	34,6
leichte Weitsichtigkeit	-----x-----x--	2	--x-----x-----x---	3	5	9,6
Weitsichtigkeit	-----x--x-----	2	---x-----xx-----x-----	4	6	11,5
starke Weitsichtigkeit	-----	0	-----x-----	1	1	1,9
keine sph-zyl. Fehlsichtigkeit***	-----	0	-----	0	0	0
sph-zyl. Fehlsichtigkeit	-x-----x-x--x-----	4	x-----x-----x-x-x-----	5	9	17,3

FEHLSICHTIGKEIT AXIAL LINKES AUGE

keine Kurzsichtigkeit*	-----xx-----x	3	-----	0	3	5,8
leichte Kurzsichtigkeit	---x-----	1	---x--x-----	2	3	5,8
Kurzsichtigkeit	-----x-----	1	-----	0	1	1,9
starke Kurzsichtigkeit	-----	0	-----	0	0	0
keine Weitsichtigkeit**	x-xx--x-----x-x--	6	-xx-----xx-xxxx--xxx--xxxxxx--	17	23	44,2
leichte Weitsichtigkeit	-----x-----	1	-----x-----x-----	3	4	7,7
Weitsichtigkeit	-----x---x--x-x---	4	---x-----xx-----xx-----x-	6	10	19,2
starke Weitsichtigkeit	-----	0	-----x-----	1	1	1,9
keine sph-zyl. Fehlsichtigkeit***	-----	0	-----	0	0	0

sph-zyl. Fehlsichtigkeit	-x-----x-x-----	3	x-----x-----x---x-----	4	7	13,5
STEREOSEHEN						
nach vorne:						
- kein Stereosehen festgestellt	-----x--x-----	2	x-x-x-x---x-x-----x-x-x-----	9	11	21,2
- stark eingeschränkt (Stereowinkel 12')	---x---xxx-----	4	-----x-----x-----	1	5	9,6
- eingeschränkt (Stereowinkel 4')	-----x---x	2	---x---x-x-----x---x-xx-----	7	9	17,3
- 0 Fehler (Stereowinkel 1')	xxx-xxx---xx-xxx-	11	-x---x---x--x-xxxxx-x-x-----xxxxx	16	27	51,9
nach hinten:						
- kein Stereosehen festgestellt	---x-----x--x-----	3	x-x---x---x-x-----x-x-x-----	8	11	21,2
- stark eingeschränkt (Stereowinkel 12')	-----x---x---x--	3	---x-----x-----x-----	2	5	9,6
- eingeschränkt (Stereowinkel 4')	-xx-x-xx-----x-xx	8	---x---xxx-----x-----x-xx---xx-	10	18	34,6
- 0 Fehler (Stereowinkel 1')	x---x---x-x---x---	5	-x---x-----x-xxxx-xx-x-----xx--x	13	18	34,6
nach vorne:						
- verzögert	-xxxx-xxxxo-xo-xxx	12	oxo-o-o-x-o-o----xx-o-o-o--x--xx-	7	19	36,5
- unverzögert	x---x---ox-oxx---	5	o-oxoxox-xoxoxxxx--xoxoxox-xx--x	17	22	42,3
nach hinten:						
- verzögert	-xxox-xxxxo-xo-xxx	11	oxo-x-o-x-o-o----xx-o-o-o--x--xx-	8	19	36,5
- unverzögert	x--o-x---ox-oxx---	5	o-ox-xox-xoxoxxxx--xoxoxox-xx--x	17	22	42,3
PHORIE						
motorische Reaktion horizontal:						
- kein Abweichen	-x-xxxxxoxxxxx--x-	12	x-xxx-xxx-xxoxxx-x-x-xxx--o--x-xx	21	33	63,5
- Abweichen nach innen	x-x-----o-----xxx--	5	-x-----o-----xxo-----	3	3	5,8
- Abweichen nach außen	-----o-----	0	-----x---x--o---x---x-----oxx---	6	6	11,5
- uneinheitliches Abweichen	-----o-----x	1	-----o-----x-----o---x--	2	3	5,8
Reaktion beim Fixieren horizontal:						
- kein Abweichen	-xxxxxxxxoxxxxx-xxx	16	xxxxxxxxxxxxoxxxx-xxxxxxxx-xoxxxxxx	29	45	86,5
- Abweichen nach innen	x-----o-----	1	-----o-----x-o-----	1	2	3,8
- Abweichen nach außen	-----o-----x---	1	-----o---x-----o-----	1	2	3,8
- uneinheitliches Abweichen	-----o-----	0	-----o-----o-----	0	0	0
motorische Reaktion vertikal:						
- kein Abweichen	xxxxxxxxoxxx-xxxxxx	17	xxxxxxxxxxxxoxxxxx-xxxxxxxxoxxxxxx	29	46	88,5
- Abweichen nach oben (Bezug: RA)	-----o-----	0	-----o---x-----o-----	1	1	1,9
- Abweichen nach unten (Bezug: RA)	-----o-----	0	-----o-----o-----	0	0	0
- uneinheitliches Abweichen	-----o---x-----	1	-----o-----o-----	1	2	3,8
Reaktion beim Fixieren vertikal:						
- kein Abweichen	xxxxxxxxoxxxx-xxxxx	17	xxxxx-xx-xxxoxxxxx-xxxxxx-oxxxxxx	27	44	84,6
- Abweichen nach oben	-----o-----	0	-----o-----xo-----	1	1	1,8

- Abweichen nach unten	-----o-----	0	-----o-----o-----	0	0	0
- uneinheitliches Abweichen	-----o---x----	1	---x-x---o---x-----o-----	3	4	7,7

BELASTBARKEIT DER VERGENZ

Konvergenz:

0 Fehler (1,2 cm/m)	---xx--xo----xxxx--	7	x-xxxxx-x-x-o-x-x---x-xo--xx-xxx-	17	24	46,2
eingeschränkt 1 Stufe (1,0 cm/m)	--x-----o-----	1	-----o-----o-----	0	1	1,8
eingeschränkt 2 Stufen (0,8 cm/m)	-----o-----x	1	-----ox---x---o-----	2	3	5,8
eingeschränkt 3 Stufen (0,6 cm/m)	-----x-o--x-----	2	-----o--x-x-x---oxx-----	5	7	13,5
stark eingeschränkt 4 Stufen (0,4 cm/m)	-x-----ox-----	2	-x-----o-----o-----	1	3	5,8
stark eingeschränkt 5 Stufen (0,2 cm/m)	x---x--o-x-x---x-	5	-----x-xo-----o---x---x	4	9	17,3
stark eingeschränkt 6 Stufen (<0,2 cm/m)	-----o-----	0	-----x---o-----x-o-----	2	2	3,8

Divergenz:

0 Fehler (0,72 cm/m)	xx-xxx-xox-x-xx--xx	12	xxxx-xx--xxxox-xxxx-xoxxxxxxxx-	25	37	71,2
eingeschränkt 1 Stufe (0,6 cm/m)	-----o-----	0	-----o-----o-----	0	0	0
eingeschränkt 2 Stufen (0,48 cm/m)	-----x-o-----x--	2	-----o-----o-----	0	2	3,8
eingeschränkt 3 Stufen (0,36 cm/m)	--x-----o-----	1	---x-x---o--x---o-----	3	4	7,7
stark eingeschränkt 4 Stufen (0,24 cm/m)	-----o--x-----	1	-----x--o-----o-----	1	2	3,8
stark eingeschränkt 5 Stufen (0,12 cm/m)	-----o-x-----x--	2	-----o-----o-----x	1	3	5,8
stark eingeschränkt 6 Stufen (<0,12 cm/m)	-----o-----	0	-----o-----x-o-----	1	1	1,9

NAH-SEHEN (in 40cm Distanz)

Sehschärfe Nähe monokular rechtes Auge:

- 0 Fehler (Visus=1.0)	x-xxxxxxxxxxx-x-x---	12	--x-xxxxxxxx--xxx--xxxxxxxxxxxx-xx	24	36	69,2
- eingeschränkt 1 Stufe (Visus=0,8)	-x-----o-----xxx	4	xx-x-----xx--xx---o-----x--	8	12	23,1
- eingeschränkt 2 Stufen (Visus=0,6)	-----o---x-x----	2	-----o-----	0	2	3,8
- eingeschränkt 3 Stufen (Visus=0,5)	-----o-----	0	-----o-----	0	0	0
- stark eingeschränkt 4 Stufen (Visus=0,4)	-----o-----	0	-----o-----	0	0	0
- stark eingeschränkt 5 Stufen (Visus=0,3)	-----o-----	0	-----o-----	0	0	0
- stark eingeschränkt 6 Stufen (Visus<0,3)	-----o-----	0	-----o-----	0	0	0

Sehschärfe Nähe monokular linkes Auge:

- 0 Fehler (Visus=1.0)	--xx-x--oxx-xx---x-	8	-x---xxxx-----x-xxxxxxxxxxxxxxxx	20	28	53,8
- eingeschränkt 1 Stufe (Visus=0,8)	x---x-xxo--x--xx---	7	x-xxxx--xx-xxx-x-----o-----	11	18	34,6
- eingeschränkt 2 Stufen (Visus=0,6)	-x-----o-----x-x	3	-----x-----o-----	1	4	7,7
- eingeschränkt 3 Stufen (Visus=0,5)	-----o-----	0	-----o-----	0	0	0
- stark eingeschränkt 4 Stufen (Visus=0,4)	-----o-----	0	-----o-----	0	0	0
- stark eingeschränkt 5 Stufen (Visus=0,3)	-----o-----	0	-----o-----	0	0	0
- stark eingeschränkt 6 Stufen (Visus<0,3)	-----o-----	0	-----o-----	0	0	0

Sehschärfe Nähe binokular:

- 0 Fehler (Visus=1.0)	x-xxxxxxxoxxx-x-xxx-	14	xxx-xx-xx-x--xxxx-xxxxxoxxxxx-xxx	25	39	75
- eingeschränkt 1 Stufe (Visus=0,8)	-x-----o---x-----x	3	-----x--x-xx----x-----o-----	5	8	15,4
- eingeschränkt 2 Stufen (Visus=0,6)	-----o-----x----	1	---x-----o-----	1	2	3,8
- eingeschränkt 3 Stufen (Visus=0,5)	-----o-----	0	-----o-----x---	1	1	1,9
- stark eingeschränkt 4 Stufen (Visus=0,4)	-----o-----	0	-----o-----	0	0	0
- stark eingeschränkt 5 Stufen (Visus=0,3)	-----o-----	0	-----o-----	0	0	0
- stark eingeschränkt 6 Stufen (Visus<0,3)	-----o-----	0	-----o-----	0	0	0

Sehschärfe Nähe binokular mit Plusvorhalter +1,0 dpt:

- 0 Fehler (Visus=1.0)	x-x-xx--oxx-x--x-x-	9	---x--xx-----x---xxxxxo-xx-xx-xx	15	24	46,2
- eingeschränkt 1 Stufe (Visus=0,8)	---x--xxo--x-x----x	6	xx-x--x--x--xx-xxx-----o-----x--	11	17	32,7
- eingeschränkt 2 Stufen (Visus=0,6)	-x-----o-----x-x--	3	--x--x-----oxx--x-----	4	7	13,5
- eingeschränkt 3 Stufen (Visus=0,5)	-----o-----	0	-----x-----o-----	1	1	1,9
- stark eingeschränkt 4 Stufen (Visus=0,4)	-----o-----	0	-----o-----	0	0	0
- stark eingeschränkt 5 Stufen (Visus=0,3)	-----o-----	0	-----x-----o-----	1	1	1,9
- stark eingeschränkt 6 Stufen (Visus<0,3)	-----o-----	0	-----o-----	0	0	0

Sehschärfe Nähe binokular mit Minusvorhalter -1,0 dpt:

- 0 Fehler (Visus=1.0)	x-xxxx--oxx--x-----	8	--x-x--xx-x---xx--xxxxxoxxxx-xxxxx	20	28	53,8
- eingeschränkt 1 Stufe (Visus=0,8)	-----xxo--xx--xxxxx	8	xx-x-----xx--xx-----o---x-----	8	16	30,8
- eingeschränkt 2 Stufen (Visus=0,6)	-x-----o-----x----	2	-----x---x---x-----o-----	3	5	9,6
- eingeschränkt 3 Stufen (Visus=0,5)	-----o-----	0	-----o-----	0	0	0
- stark eingeschränkt 4 Stufen (Visus=0,4)	-----o-----	0	-----x-----o-----	1	1	1,9
- stark eingeschränkt 5 Stufen (Visus=0,3)	-----o-----	0	-----o-----	0	0	0
- stark eingeschränkt 6 Stufen (Visus<0,3)	-----o-----	0	-----o-----	0	0	0

FARBENSEHEN

rot-grün

0 Fehler	-----xx-ox-----	3	--x--x--x-----x---x-----x--	6	9	17,3
1 Fehler	-x-x---xo-xxxx--xxx	10	xx--x-xx--xxxxxx-x--x-x---xxx--xx	19	29	55,8
2 Fehler	--x-x---o-----xx---	4	---x---x-----x---x--xx-----	6	10	19,2
3 Fehler (r/g-Schwäche)	x-----o-----	1	-----x-----	1	2	3,8
4 Fehler (starke r/g-Schwäche)	-----o-----	0	-----x---	1	1	1
5 Fehler (sehr starke r/g-Schwäche)	-----o-----	0	-----	0	0	0
6 Fehler (r/g-blind)	-----o-----	0	-----	0	0	0

blau-gelb:

0 Fehler	x-----o-----	1	-x-----x-----	2	3	5,8
1 Fehler	--xx-x--ox-xx--x--x	8	--xx-x---xx-xxxx-x--xx-xx-----xx-	16	24	46,2
2 Fehler	-x--x-xxo-x--xx-xx-	9	x---x-xxx--x---x-xx--x--xx-xx--x	15	24	46,2
3 Fehler (b/g-Schwäche)	-----o-----	0	-----	0	0	0

4 Fehler (starke b/g-Schwäche)	-----o-----	0	-----	0	0	0
5 Fehler (sehr starke b/g-Schwäche)	-----o-----	0	-----	0	0	0
6 Fehler (b/g-blind)	-----o-----	0	-----	0	0	0
SKIASKOPIE (wurde bei fast allen Kindern und Jugendlichen zum Ausschluss falschpositiver oder falschnegativer Testergebnissen für die jeweilige axiale Fehlsichtigkeit im Anschluss durchgeführt. In der folgenden Auflistung wurde die Gewichtung zur Notierung des signifikanteren Fehlers gelegt. Anisometropien (Sehfehlerunterschied R/L) sind in den oben aufgeführten Tests gut erkennbar. Keine Messung: "o")						
Weitsichtigkeit, axial	x---x--o-x--x-xxx-	7	--x-x-----xx----xxxx-x-x-----x--x	12	19	36,5
Kurzsichtigkeit, axial	---xx---o-----x	3	-x-x-xx-----xxx---x-	8	11	21,2
Sphäro-Cylinder, axial (Weit-u.Kurzsichtigkeit)	-x-----xox--x-----	4	x-----x-----x-x-x-----	5	9	17,3
Rechtsichtigkeit, axial	--x---x-o--x--x----	4	-----xx--xxxx-----x-x--	8	12	23,1
BRILLETRÄGER/IN ****	---x-----xx---	3	---x-----x--x-----	3	6	11,5

(* "keine Kurzsichtigkeit" entspricht der circa Grenze zwischen Rechtsichtigkeit und Kurzsichtigkeit)

(** "keine Weitsichtigkeit" entspricht kinderbedingter physiologischer Weitsichtigkeit bis hin zur Rechtsichtigkeit)

(*** "keine sphäro-cylindrische Fehlsichtigkeit" entspricht einer Grenze zwischen sphärischer und cylindrischer Fehlsichtigkeit)

(**** Wenn Brillenträger/in , wurden die Tests immer mit Brille durchgeführt und der Prüfling somit als rechtsichtig angenommen.

Restfehler durch zu schwache oder ungenügend genaue Brillen wurden als Systemfehlsichtigkeit (Auge+Brille) notiert.)

Ergebnisse der Sehfunktionstests 8. Klasse Schüleranzahl = 58 entsprechen 100%

"X" = trifft zu; "-" = trifft nicht zu; "o" = nicht durchgeführt

w = weiblich / m = männlich	w = 27	m = 31	g = 58	100%
SIMULTANSEHEN				
mit beiden Augen gleichzeitig	xxx-xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx--	24	xxxxx--x-xxxx-xxx--xxxxxxxxxx-x	24 48 82,8
rechtes Auge unterdrückt	-----	0	-----x-----x-----x-----x-	4 4 6,9
linkes Auge unterdrückt	-----	0	-----	0 0 0
abwechselnd ein Auge unterdrückt	-----	0	-----	0 0 0
teilweise Unterdrückung	---x-----xx	3	-----x-x-----x-----	3 6 10,3
SEHSCHÄRFE FERNE BINOKULAR				
0 Fehler (Visus=1.0 oder besser= Normalsehschärfe)	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	27	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx-xxxxxx	30 57 98,3
eingeschränkt 1 Stufe (Visus=0.8)	-----	0	-----	0 0 0
eingeschränkt 2 Stufen (Visus=0.6)	-----	0	-----x-----	1 1 1,7
eingeschränkt 3 Stufen (Visus=0.5)	-----	0	-----	0 0 0
stark eingeschr. 4 Stufen (Visus=0.4)	-----	0	-----	0 0 0
stark eingeschr. 5 Stufen (Visus=0.3)	-----	0	-----	0 0 0
stark eingeschr. 6 Stufen (Visus<0.3)	-----	0	-----	0 0 0
SEHSCHÄRFE FERNE MONOKULAR RECHTES AUGE				
0 Fehler (Visus=1.0 oder besser= Normalsehschärfe)	xxx-xxxxxx-xxxxxx-x-xxxxxx	23	xxxxxxxxxxxxxxxx-xxxxxxx-xxxxxx	29 52 89,7
eingeschränkt 1 Stufe (Visus=0.8)	-----x-----	1	-----x-----	1 2 3,5
eingeschränkt 2 Stufen (Visus=0.6)	---x-----x-----	2	-----x-----	1 3 5,2
eingeschränkt 3 Stufen (Visus=0.5)	-----x-----	1	-----	0 1 1,7
stark eingeschr. 4 Stufen (Visus=0.4)	-----	0	-----	0 0 0
stark eingeschr. 5 Stufen (Visus=0.3)	-----	0	-----	0 0 0
stark eingeschr. 6 Stufen (Visus<0.3)	-----	0	-----	0 0 0
SEHSCHÄRFE FERNE MONOKULAR LINKES AUGE				
0 Fehler (Visus=1.0 oder besser= Normalsehschärfe)	xxx-xxxxxx-xxxxxxxxxxxx-xxxx	24	xxxxxxxxxxxxxxxx--xxxxxxx-xxxxxx	28 52 89,7
eingeschränkt 1 Stufe (Visus=0.8)	-----x-----x-----	2	-----xx-----x-----	3 5 8,6
eingeschränkt 2 Stufen (Visus=0.6)	---x-----	1	-----	0 1 1,7
eingeschränkt 3 Stufen (Visus=0.5)	-----	0	-----	0 0 0
stark eingeschr. 4 Stufen (Visus=0.4)	-----	0	-----	0 0 0
stark eingeschr. 5 Stufen (Visus=0.3)	-----	0	-----	0 0 0
stark eingeschr. 6 Stufen (Visus<0.3)	-----	0	-----	0 0 0
SEHSCHÄRFE FERNE MONOKULAR RECHTES AUGE BEIM BINOKULARSEHEN				

0 Fehler (Visus=1.0 oder besser= Normalsehersch.)	-xx--xx-xx--x-xx----xx-xx-x	14	x--x--x-x--x-xx----x-----x	9	23	39,7
eingeschränkt 1 Stufe (Visus=0.8)	----x--x-----x-x---x--x-	6	--x-----x-----x---x---xxx--	7	13	22,4
eingeschränkt 2 Stufen (Visus=0.6)	x-----x-----	2	-x--x-----x---x-x-----	5	7	12,1
eingeschränkt 3 Stufen (Visus=0.5)	---x-----	1	-----x--x-----x---x---x-	5	6	10,3
stark eingeschr. 4 Stufen (Visus=0.4)	-----x-----	1	----x-----x--xx-----x-----	5	6	10,3
stark eingeschr. 5 Stufen (Visus=0.3)	-----x-----	1	-----	0	1	1,7
stark eingeschr. 6 Stufen (Visus<0.3)	-----x-x-----	2	-----	0	2	3,5

SEHSCHÄRFE FERNE MONOKULAR LINKES AUGE BEIM BINOKULARSEHEN

0 Fehler (Visus=1.0 oder besser= Normalsehersch.)	-xx-xxxxxx-xxxxx-xx-x-xxxxx	21	x-xx-xxxxxxxxxxx--xxxxxxxx--xxxxx	25	46	79,3
eingeschränkt 1 Stufe (Visus=0.8)	x-----x-----x-----	3	-x-----xx-----	3	6	10,3
eingeschränkt 2 Stufen (Visus=0.6)	---x-----x-----	2	---x-----xx-----	3	5	8,6
eingeschränkt 3 Stufen (Visus=0.5)	-----x-----	1	-----	0	1	1,7
stark eingeschr. 4 Stufen (Visus=0.4)	-----	0	-----	0	0	0
stark eingeschr. 5 Stufen (Visus=0.3)	-----	0	-----	0	0	0
stark eingeschr. 6 Stufen (Visus<0.3)	-----	0	-----	0	0	0

FEHLSICHTIGKEIT AXIAL RECHTES AUGE

keine Kurzsichtigkeit*	-----x-x-----	2	-----x-----x-	2	4	6,9
leichte Kurzsichtigkeit	x-----x--x--x-x-----x-	6	---x--x--x-----x-----	4	10	17,2
Kurzsichtigkeit	-----	0	-----xx-----x-----	3	3	5,2
starke Kurzsichtigkeit	-----	0	-----	0	0	0
keine Weitsichtigkeit**	-x-xxxxxx-----x---xxx-x-x	13	x-xx--x-xx-xx-x---xx-x---x---	13	26	44,8
leichte Weitsichtigkeit	--x-----x-----	2	-----x-----x-x	3	5	8,6
Weitsichtigkeit	-----x-----	1	-----	0	1	1,7
starke Weitsichtigkeit	-----	0	-----	0	0	0
keine sph-zyl. Fehlsichtigkeit***	-----	0	-----	0	0	0
sph-zyl. Fehlsichtigkeit	-----x--x-----x---	3	-x--x-----x-----xx-x-----	6	9	15,5

FEHLSICHTIGKEIT AXIAL LINKES AUGE

keine Kurzsichtigkeit*	-----x--xx-----	3	-----x---x-----	2	5	8,6
leichte Kurzsichtigkeit	x-----x-----x--x---	4	---x-----x-----	2	6	10,3
Kurzsichtigkeit	-----	0	-----x-----	1	1	1,7
starke Kurzsichtigkeit	-----	0	-----	0	0	0
keine Weitsichtigkeit**	-xxxxxxxx-----x---xx--x-x	13	xx-x-xxxxxxxx-x---x-x-x---xxx-	18	31	53,4
leichte Weitsichtigkeit	-----x-----x-	2	--x-----x-----	3	5	8,6
Weitsichtigkeit	-----xx-----	2	-----x	1	3	5,2
starke Weitsichtigkeit	-----	0	-----	0	0	0
keine sph-zyl. Fehlsichtigkeit***	-----	0	-----	0	0	0

sph-zyl. Fehlsichtigkeit	-----x---x-----x---	3	-----x-----xx-x----	4	7	12,1
STEREOSEHEN						
nach vorne:						
- kein Stereosehen festgestellt	-----x-----	1	-----x---x-----	2	3	5,2
- stark eingeschränkt (Stereowinkel 12')	-----	0	-----x-----	1	1	1,7
- eingeschränkt (Stereowinkel 4')	----xx-x--xxx--x--x-x--	10	--x-x---xx-x--xxx--x-x-xxx---	13	23	40
- 0 Fehler (Stereowinkel 1')	xxxx--x-xx--xx-x-x-xx-x-xx	16	xx-x-xxxx--x-x---xx-x-----xxx	15	31	53,4
nach hinten:						
- kein Stereosehen festgestellt	-----x-----	1	-----x-----x-----	2	3	5,2
- stark eingeschränkt (Stereowinkel 12')	-----	0	-----x-----	1	1	1,7
- eingeschränkt (Stereowinkel 4')	---xx--x--xx----x--x--x-x--	9	-xx-xxxxxxxx-x--xxx--x--x-xxxxx-	20	29	50
- 0 Fehler (Stereowinkel 1')	xxx--xx-xx--xxxx--x-xx-x-xx	17	x-x-----x-x---x-xx-----x	8	25	43,1
nach vorne:						
- verzögert	---x-x-----x-xxxo-----	6	-x---xxxx---xo---o-xx--x---xx-	11	17	29,3
- unverzögert	xxx-x-xxxxxx-x--oxxxxxxxxxx	20	x-xxx----xxx-oxxxxox--xx-xxx--x	18	38	65,5
nach hinten:						
- verzögert	----x--x---x--xxo-----	5	-x---xxxx----o---x-xx--o---xx-	10	15	25,9
- unverzögert	xxxxx-xx-xxx-xx--oxxxxxxxxxx	21	x-xxx----xxxxoxxxx-x--xxoxxx--x	19	40	69
PHORIE						
motorische Reaktion horizontal:						
- kein Abweichen	x-x-xxx--x--xx-x-xxxx-xxxx	17	xxxxx-xx-x-x-xx--x-xx---o-x--x-	16	33	56,9
- Abweichen nach innen	-x-x-----xx-x-----x----	6	-----x-----x-x---xox-x--x	7	13	22,4
- Abweichen nach außen	-----x-----x-----	2	----x--x--x--x-----xx-o---x--	7	9	15,5
- uneinheitliches Abweichen	-----x-x-----	2	-----o-----	0	2	3,5
Reaktion beim Fixieren horizontal:						
- kein Abweichen	xxxxxxxxxxxxxxxx-xxxxxxxx	26	xxxxxxxxxxxxxxxx-xx-xxxxoxxxxx	28	54	93,1
- Abweichen nach innen	-----	0	-----x-----o-----	1	1	1,7
- Abweichen nach außen	-----x-----	1	-----o-----	0	1	1,7
- uneinheitliches Abweichen	-----	0	-----x-----o-----	1	1	1,7
motorische Reaktion vertikal:						
- kein Abweichen	xxxxxxxxxxx-xxx-xxxxxxxxxxx	25	xxxxxxxx-xxxxxxxx-xxxxoxxxxx	28	53	91,4
- Abweichen nach oben (Bezug: RA)	-----x-----	1	-----x-----o-----	1	2	3,5
- Abweichen nach unten (Bezug: RA)	-----	0	-----x-----o-----	1	1	1,7
- uneinheitliches Abweichen	-----x-----	1	-----o-----	0	1	1,7
Reaktion beim Fixieren vertikal:						
- kein Abweichen	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx	27	xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxoxxxxx	30	57	98,3
- Abweichen nach oben	-----	0	-----o-----	0	0	0

- Abweichen nach unten	-----	0	-----o-----	0	0	0
- uneinheitliches Abweichen	-----	0	-----o-----	0	0	0

BELASTBARKEIT DER VERGENZ

Konvergenz:

0 Fehler (1,2 cm/m)	-xx-----xxx-----xxx-----x-	9	-x-x-----x-x-xx--xx-x-x---xxx	13	22	37,9
eingeschränkt 1 Stufe (1,0 cm/m)	-----x-----x--x-----xx---	5	x----xx-----	3	8	13,8
eingeschränkt 2 Stufen (0,8 cm/m)	---x--x-----	2	-----x-----	1	3	5,2
eingeschränkt 3 Stufen (0,6 cm/m)	x-----xx-x-----x-----	5	-----x-----x-----xx---	4	9	15,5
stark eingeschränkt 4 Stufen (0,4 cm/m)	-----x-----x--x-x	4	-----xx--x-----x-x-----	5	9	15,5
stark eingeschränkt 5 Stufen (0,2 cm/m)	---x-----x-----	2	--x-x--x--x-----x-----	5	7	12,1
stark eingeschränkt 6 Stufen (<0,2 cm/m)	-----	0	-----	0	0	0

Divergenz:

0 Fehler (0,72 cm/m)	xxxx--x-xxxxxxxxxxx-xxxxx-x-	21	xxxx-x--x-xx-xxxx--x-xxxxx--x-	19	40	69
eingeschränkt 1 Stufe (0,6 cm/m)	-----x-----x-x	3	---x--x-----	2	5	8,6
eingeschränkt 2 Stufen (0,48 cm/m)	-----	0	-----xx-----	2	2	3,5
eingeschränkt 3 Stufen (0,36 cm/m)	---x-x-----	2	---x--x--x-----xx---	5	7	12,1
stark eingeschränkt 4 Stufen (0,24 cm/m)	---x-----	1	-----x-----x-x	3	4	6,9
stark eingeschränkt 5 Stufen (0,12 cm/m)	-----	0	-----	0	0	0
stark eingeschränkt 6 Stufen (<0,12 cm/m)	-----	0	-----	0	0	0

NAH-SEHEN (in 40cm Distanz)

Sehschärfe Nähe monokular rechtes Auge:

- 0 Fehler (Visus=1.0)	--x-xxxx--x--x--xx--xx	11	xxxxxxxx-x--x-xx--x-x-x--xxx-xx	19	30	51,7
- eingeschränkt 1 Stufe (Visus=0,8)	-x-x--x-xx--xx--x-xx--	10	-----x-x--x--x-x-x-x-----	7	17	29,3
- eingeschränkt 2 Stufen (Visus=0,6)	x--x-----x--xx--x-----	6	-----x-----x-----x--x--	4	10	17,2
- eingeschränkt 3 Stufen (Visus=0,5)	-----	0	-----	0	0	0
- stark eingeschränkt 4 Stufen (Visus=0,4)	-----	0	-----x-----	1	1	1,7
- stark eingeschränkt 5 Stufen (Visus=0,3)	-----	0	-----	0	0	0
- stark eingeschränkt 6 Stufen (Visus<0,3)	-----	0	-----	0	0	0

Sehschärfe Nähe monokular linkes Auge:

- 0 Fehler (Visus=1.0)	--x-x-xx-x--x--xx--xxxxxx	14	xxx-xx-xx-xxxxxx--xxxxx--x-x-xx	22	36	62,1
- eingeschränkt 1 Stufe (Visus=0,8)	xx--x--x--x--xx--xx-----	9	---x--x--x-----x--	4	13	22,4
- eingeschränkt 2 Stufen (Visus=0,6)	---x-----x-x-x-----	4	-----xx-----xx-x-----	5	9	15,5
- eingeschränkt 3 Stufen (Visus=0,5)	-----	0	-----	0	0	0
- stark eingeschränkt 4 Stufen (Visus=0,4)	-----	0	-----	0	0	0
- stark eingeschränkt 5 Stufen (Visus=0,3)	-----	0	-----	0	0	0
- stark eingeschränkt 6 Stufen (Visus<0,3)	-----	0	-----	0	0	0

Sehschärfe Nähe binokular:

- 0 Fehler (Visus=1.0)	-xx-xxxxxx-x-xx-xxx-xxxxxxx	20	xxxxxxxxx-xxxxxx-xxxxxx--x-x-xx	25	45	77,6
- eingeschränkt 1 Stufe (Visus=0,8)	x-----x--x--x-----	4	-----x-----x-----x--x-x--	5	9	15,5
- eingeschränkt 2 Stufen (Visus=0,6)	-----x-----	1	-----x-----	1	2	3,5
- eingeschränkt 3 Stufen (Visus=0,5)	---x-----	1	-----	0	1	1,7
- stark eingeschränkt 4 Stufen (Visus=0,4)	-----	0	-----	0	0	0
- stark eingeschränkt 5 Stufen (Visus=0,3)	-----	0	-----	0	0	0
- stark eingeschränkt 6 Stufen (Visus<0,3)	-----	0	-----	0	0	0

Sehschärfe Nähe binokular mit Plusvorhalter +1,0 dpt:

- 0 Fehler (Visus=1.0)	--x-x-xxxx--x--x--xx--xx	11	--xxxxx-x--xx-xx--xxxx--x-x-xx	18	29	50
- eingeschränkt 1 Stufe (Visus=0,8)	-x--x-----x-xx--xx--xx--	9	xx-----x-xx--x--xx-----x-x----	10	19	32,8
- eingeschränkt 2 Stufen (Visus=0,6)	x--x-----xx-----xx-----	6	-----x-----x-----x--	3	9	15,5
- eingeschränkt 3 Stufen (Visus=0,5)	-----	0	-----	0	0	0
- stark eingeschränkt 4 Stufen (Visus=0,4)	-----	0	-----	0	0	0
- stark eingeschränkt 5 Stufen (Visus=0,3)	-----	0	-----	0	0	0
- stark eingeschränkt 6 Stufen (Visus<0,3)	-----	0	-----	0	0	0

Sehschärfe Nähe binokular mit Minusvorhalter -1,0 dpt:

- 0 Fehler (Visus=1.0)	-xx---xxx---x--x--xxx-xx	13	xx-xxxx-x--xxxx--xxxx--x---x-	18	31	53,4
- eingeschränkt 1 Stufe (Visus=0,8)	x--xx---x--x--x--xx--x--	9	-----x-----xx-----	3	12	20,7
- eingeschränkt 2 Stufen (Visus=0,6)	-----x---xx--x--x-----	5	--x-----x-----x-----x-xxx-x	8	13	22,4
- eingeschränkt 3 Stufen (Visus=0,5)	-----	0	-----x-----	1	1	1,7
- stark eingeschränkt 4 Stufen (Visus=0,4)	-----	0	-----x-----	1	1	1,7
- stark eingeschränkt 5 Stufen (Visus=0,3)	-----	0	-----	0	0	0
- stark eingeschränkt 6 Stufen (Visus<0,3)	-----	0	-----	0	0	0

FARBENSEHEN

rot-grün

0 Fehler	---x-----xx--x-----x	5	-x--x-x-----x-x-xx	7	12	20,7
1 Fehler	xxx-xxxx-xx--xx-x--xxxx-	16	---x-x-x-xx-xxxx-xx---x-xx--	15	31	53,4
2 Fehler	-----x---x---xxxx-----	6	--xx-----x--x-----x--x-x-----	7	13	22,4
3 Fehler (r/g-Schwäche)	-----	0	x-----x-----	2	2	3,5
4 Fehler (starke r/g-Schwäche)	-----	0	-----	0	0	0
5 Fehler (sehr starke r/g-Schwäche)	-----	0	-----	0	0	0
6 Fehler (r/g-blind)	-----	0	-----	0	0	0

blau-gelb:

0 Fehler	-----x-----x-	2	-----x--x-----x-xx-	5	7	12,1
1 Fehler	xx-xxxxxxxx-xx-xxx-xxxxx--	21	xxxxxxxx-xxxxx-x--xx-x-xx---x	20	41	70,7
2 Fehler	--x-----x--x-----x	4	-----x-----x--x-x--x--x	6	10	17,2
3 Fehler (b/g-Schwäche)	-----	0	-----	0	0	0

4 Fehler (starke b/g-Schwäche)	-----	0	-----	0	0	0
5 Fehler (sehr starke b/g-Schwäche)	-----	0	-----	0	0	0
6 Fehler (b/g-blind)	-----	0	-----	0	0	0
SKIASKOPIE (wurde bei fast allen Kindern und Jugendlichen zum Ausschluss falschpositiver oder falschnegativer Testergebnissen für die jeweilige axiale Fehlsichtigkeit im Anschluss durchgeführt. In der folgenden Auflistung wurde die Gewichtung zur Notierung des signifikanteren Fehlers gelegt. Anisometropien (Sehfehlerunterschied R/L) sind in den oben aufgeführten Tests gut erkennbar. Keine Messung: "o")						
Weitsichtigkeit, axial	-----xx-----	2	--x-----x-----xx-----x-x	6	8	13,8
Kurzsichtigkeit, axial	x-----x--x--xxxx--x--x-	9	---x--x--x---x-----x---x---x-	7	16	27,6
Sphäro-Cylinder, axial (Weit-u.Kurzsichtigkeit)	-----x---x-----x---	3	-x---x-----xxx----xx-x----	8	11	19
Rechtsichtigkeit, axial	-xxxxxxxx-----x----xx--x-x	13	x--x--x-xx-xx-x-----x----x---	10	23	39,7
BRILLETRÄGER/IN ****	x--x-----x-----x-----	4	-----x-----	1	5	8,6

(* "keine Kurzsichtigkeit" entspricht der circa Grenze zwischen Rechtsichtigkeit und Kurzsichtigkeit)

(** "keine Weitsichtigkeit" entspricht kinderbedingter physiologischer Weitsichtigkeit bis hin zur Rechtsichtigkeit)

(*** "keine sphäro-cylindrische Fehlsichtigkeit" entspricht einer Grenze zwischen sphärischer und cylindrischer Fehlsichtigkeit)

(**** Wenn Brillenträger/in , wurden die Tests immer mit Brille durchgeführt und der Prüfling somit als rechtsichtig angenommen.

Restfehler durch zu schwache oder ungenügend genaue Brillen wurden als Systemfehlsichtigkeit (Auge+Brille) notiert.)

Ergebnisse der Sehfunktionstests 9. Klasse Schüleranzahl = 11 entsprechen 100%

"X" = trifft zu; "-" = trifft nicht zu; "o" = nicht durchgeführt

w = weiblich / m = männlich	w = 2	m = 9	g = 11	100%
SIMULTANSEHEN				
mit beiden Augen gleichzeitig	x-	1	xx-xxxxxx	8 9 81,8
rechtes Auge unterdrückt	--	0	--x-----	1 1 9,1
linkes Auge unterdrückt	--	0	-----	0 0 0
abwechselnd ein Auge unterdrückt	--	0	-----	0 0 0
teilweise Unterdrückung	-x	1	-----	0 1 9,1
SEHSCHÄRFE FERNE BINOKULAR				
0 Fehler (Visus=1.0 oder besser= Normalsehschärfe)	xx	2	xxxxxxxxxx	9 11 100
eingeschränkt 1 Stufe (Visus=0.8)	--	0	-----	0 0 0
eingeschränkt 2 Stufen (Visus=0.6)	--	0	-----	0 0 0
eingeschränkt 3 Stufen (Visus=0.5)	--	0	-----	0 0 0
stark eingeschr. 4 Stufen (Visus=0.4)	--	0	-----	0 0 0
stark eingeschr. 5 Stufen (Visus=0.3)	--	0	-----	0 0 0
stark eingeschr. 6 Stufen (Visus<0.3)	--	0	-----	0 0 0
SEHSCHÄRFE FERNE MONOKULAR RECHTES AUGE				
0 Fehler (Visus=1.0 oder besser= Normalsehschärfe)	-x	1	xxxxx-xxx	8 9 81,8
eingeschränkt 1 Stufe (Visus=0.8)	x-	1	-----	0 1 9,1
eingeschränkt 2 Stufen (Visus=0.6)	--	0	-----x---	1 1 9,1
eingeschränkt 3 Stufen (Visus=0.5)	--	0	-----	0 0 0
stark eingeschr. 4 Stufen (Visus=0.4)	--	0	-----	0 0 0
stark eingeschr. 5 Stufen (Visus=0.3)	--	0	-----	0 0 0
stark eingeschr. 6 Stufen (Visus<0.3)	--	0	-----	0 0 0
SEHSCHÄRFE FERNE MONOKULAR LINKES AUGE				
0 Fehler (Visus=1.0 oder besser= Normalsehschärfe)	xx	2	xxxxx-xxx	8 10 91
eingeschränkt 1 Stufe (Visus=0.8)	--	0	-----x---	1 1 9,1
eingeschränkt 2 Stufen (Visus=0.6)	--	0	-----	0 0 0
eingeschränkt 3 Stufen (Visus=0.5)	--	0	-----	0 0 0
stark eingeschr. 4 Stufen (Visus=0.4)	--	0	-----	0 0 0
stark eingeschr. 5 Stufen (Visus=0.3)	--	0	-----	0 0 0
stark eingeschr. 6 Stufen (Visus<0.3)	--	0	-----	0 0 0
SEHSCHÄRFE FERNE MONOKULAR RECHTES AUGE BEIM BINOKULARSEHEN				

0 Fehler (Visus=1.0 oder besser= Normalsehersch.)	-x	1	x--xx--xx	5	6	54,5
eingeschränkt 1 Stufe (Visus=0.8)	--	0	-----x--	1	1	9,1
eingeschränkt 2 Stufen (Visus=0.6)	x-	1	--x-----	1	2	18,2
eingeschränkt 3 Stufen (Visus=0.5)	--	0	-x---x---	2	2	18,2
stark eingeschr. 4 Stufen (Visus=0.4)	--	0	-----	0	0	0
stark eingeschr. 5 Stufen (Visus=0.3)	--	0	-----	0	0	0
stark eingeschr. 6 Stufen (Visus<0.3)	--	0	-----	0	0	0

SEHSCHÄRFE FERNE MONOKULAR LINKES AUGE BEIM BINOKULARSEHEN

0 Fehler (Visus=1.0 oder besser= Normalsehersch.)	xx	2	xxxxx-xxx	8	10	91
eingeschränkt 1 Stufe (Visus=0.8)	--	0	-----x---	1	1	9,1
eingeschränkt 2 Stufen (Visus=0.6)	--	0	-----	0	0	0
eingeschränkt 3 Stufen (Visus=0.5)	--	0	-----	0	0	0
stark eingeschr. 4 Stufen (Visus=0.4)	--	0	-----	0	0	0
stark eingeschr. 5 Stufen (Visus=0.3)	--	0	-----	0	0	0
stark eingeschr. 6 Stufen (Visus<0.3)	--	0	-----	0	0	0

FEHLSICHTIGKEIT AXIAL RECHTES AUGE

keine Kurzsichtigkeit*	--	0	-----	0	0	0
leichte Kurzsichtigkeit	--	0	-----	0	0	0
Kurzsichtigkeit	--	0	-----	0	0	0
starke Kurzsichtigkeit	--	0	-----	0	0	0
keine Weitsichtigkeit**	-x	1	x--xx-xxx	6	7	63,6
leichte Weitsichtigkeit	--	0	-----	0	0	0
Weitsichtigkeit	x-	1	--x-----	1	2	18,2
starke Weitsichtigkeit	--	0	-----	0	0	0
keine sph-zyl. Fehlsichtigkeit***	--	0	-----	0	0	0
sph-zyl. Fehlsichtigkeit	--	0	-x---x---	2	2	18,2

FEHLSICHTIGKEIT AXIAL LINKES AUGE

keine Kurzsichtigkeit*	--	0	-----	0	0	0
leichte Kurzsichtigkeit	--	0	-----	0	0	0
Kurzsichtigkeit	--	0	-----	0	0	0
starke Kurzsichtigkeit	--	0	-----	0	0	0
keine Weitsichtigkeit**	-x	1	xx--x-xxx	6	7	63,6
leichte Weitsichtigkeit	--	0	---x-----	0	0	0
Weitsichtigkeit	x-	1	--x-----	1	2	18,2
starke Weitsichtigkeit	--	0	-----	0	0	0
keine sph-zyl. Fehlsichtigkeit***	--	0	-----	0	0	0

sph-zyl. Fehlsichtigkeit	--	0	-----x---	1	1	9,1
STEREOSEHEN						
nach vorne:						
- kein Stereosehen festgestellt	--	0	--x--x---	2	2	18,2
- stark eingeschränkt (Stereowinkel 12')	--	0	-----	0	0	0
- eingeschränkt (Stereowinkel 4')	--	0	-x--x-x--	3	3	27,3
- 0 Fehler (Stereowinkel 1')	xx	2	x--x---xx	4	6	54,5
nach hinten:						
- kein Stereosehen festgestellt	--	0	--x--x---	2	2	18,2
- stark eingeschränkt (Stereowinkel 12')	--	0	-----	0	0	0
- eingeschränkt (Stereowinkel 4')	-x	1	xx--x-x--	4	5	45,5
- 0 Fehler (Stereowinkel 1')	x-	1	---x---xx	3	4	36,4
nach vorne:						
- verzögert	-x	1	x-o-----	1	1	9,1
- unverzögert	x-	1	-xoxxxxxx	7	8	72,7
nach hinten:						
- verzögert	-x	1	x-o----x-	2	3	27,3
- unverzögert	x-	1	-xoxxxx-x	6	7	63,6
PHORIE						
motorische Reaktion horizontal:						
- kein Abweichen	x-	1	xx-xx-x--	5	6	54,5
- Abweichen nach innen	--	0	-----	0	0	0
- Abweichen nach außen	-x	1	--x--x--x	3	4	36,4
- uneinheitliches Abweichen	--	0	-----x-	1	1	9,1
Reaktion beim Fixieren horizontal:						
- kein Abweichen	xx	2	xxxxxxx-x	8	10	91
- Abweichen nach innen	--	0	-----	0	0	0
- Abweichen nach außen	--	0	-----x-	1	1	9,1
- uneinheitliches Abweichen	--	0	-----	0	0	0
motorische Reaktion vertikal:						
- kein Abweichen	xx	2	xxxxxxx-x	8	10	91
- Abweichen nach oben (Bezug: RA)	--	0	-----x-	1	1	9,1
- Abweichen nach unten (Bezug: RA)	--	0	-----	0	0	0
- uneinheitliches Abweichen	--	0	-----	0	0	0
Reaktion beim Fixieren vertikal:						
- kein Abweichen	xx	2	xxxxxxx-x	8	10	91
- Abweichen nach oben	--	0	-----x-	1	1	9,1

- Abweichen nach unten	--	0	-----	0	0	0
- uneinheitliches Abweichen	---	0	-----	0	0	0

BELASTBARKEIT DER VERGENZ

Konvergenz:

0 Fehler (1,2 cm/m)	x-	1	x-xx-----	3	4	36,4
eingeschränkt 1 Stufe (1,0 cm/m)	--	0	-----x	1	1	9,1
eingeschränkt 2 Stufen (0,8 cm/m)	--	0	-----x---	1	1	9,1
eingeschränkt 3 Stufen (0,6 cm/m)	--	0	-----x--	1	1	9,1
stark eingeschränkt 4 Stufen (0,4 cm/m)	-x	1	-x--x--x-	3	4	36,4
stark eingeschränkt 5 Stufen (0,2 cm/m)	--	0	-----	0	0	0
stark eingeschränkt 6 Stufen (<0,2 cm/m)	--	0	-----	0	0	0

Divergenz:

0 Fehler (0,72 cm/m)	xx	2	x-xxxxx-x	7	9	81,8
eingeschränkt 1 Stufe (0,6 cm/m)	--	0	-----	0	0	0
eingeschränkt 2 Stufen (0,48 cm/m)	--	0	-----x-	1	1	9,1
eingeschränkt 3 Stufen (0,36 cm/m)	--	0	-----	0	0	0
stark eingeschränkt 4 Stufen (0,24 cm/m)	--	0	-x-----	1	1	9,1
stark eingeschränkt 5 Stufen (0,12 cm/m)	--	0	-----	0	0	0
stark eingeschränkt 6 Stufen (<0,12 cm/m)	--	0	-----	0	0	0

NAH-SEHEN (in 40cm Distanz)

Sehschärfe Nähe monokular rechtes Auge:

- 0 Fehler (Visus=1.0)	-x	1	--x--o-x-	2	3	27,3
- eingeschränkt 1 Stufe (Visus=0,8)	x-	1	-x-x-ox-x	4	5	45,5
- eingeschränkt 2 Stufen (Visus=0,6)	--	0	x---xo---	2	2	18,2
- eingeschränkt 3 Stufen (Visus=0,5)	--	0	-----o---	0	0	0
- stark eingeschränkt 4 Stufen (Visus=0,4)	--	0	-----o---	0	0	0
- stark eingeschränkt 5 Stufen (Visus=0,3)	--	0	-----o---	0	0	0
- stark eingeschränkt 6 Stufen (Visus<0,3)	--	0	-----o---	0	0	0

Sehschärfe Nähe monokular linkes Auge:

- 0 Fehler (Visus=1.0)	--	0	--x--o--x	2	2	18,2
- eingeschränkt 1 Stufe (Visus=0,8)	xx	2	xx-x-o-x-	4	6	54,5
- eingeschränkt 2 Stufen (Visus=0,6)	--	0	----xox--	2	2	18,2
- eingeschränkt 3 Stufen (Visus=0,5)	--	0	-----o---	0	0	0
- stark eingeschränkt 4 Stufen (Visus=0,4)	--	0	-----o---	0	0	0
- stark eingeschränkt 5 Stufen (Visus=0,3)	--	0	-----o---	0	0	0
- stark eingeschränkt 6 Stufen (Visus<0,3)	--	0	-----o---	0	0	0

Sehschärfe Nähe binokular:

- 0 Fehler (Visus=1.0)	-x	1	-xx--o-xx	4	5	45,5
- eingeschränkt 1 Stufe (Visus=0,8)	x-	1	x--xxox--	4	5	45,5
- eingeschränkt 2 Stufen (Visus=0,6)	--	0	-----o---	0	0	0
- eingeschränkt 3 Stufen (Visus=0,5)	--	0	-----o---	0	0	0
- stark eingeschränkt 4 Stufen (Visus=0,4)	--	0	-----o---	0	0	0
- stark eingeschränkt 5 Stufen (Visus=0,3)	--	0	-----o---	0	0	0
- stark eingeschränkt 6 Stufen (Visus<0,3)	--	0	-----o---	0	0	0

Sehschärfe Nähe binokular mit Plusvorhalter +1,0 dpt:

- 0 Fehler (Visus=1.0)	-x	1	-x---o-xx	3	4	36,4
- eingeschränkt 1 Stufe (Visus=0,8)	--	0	--x--ox--	2	2	18,2
- eingeschränkt 2 Stufen (Visus=0,6)	x-	1	x--xxo---	3	4	36,4
- eingeschränkt 3 Stufen (Visus=0,5)	--	0	-----o---	0	0	0
- stark eingeschränkt 4 Stufen (Visus=0,4)	--	0	-----o---	0	0	0
- stark eingeschränkt 5 Stufen (Visus=0,3)	--	0	-----o---	0	0	0
- stark eingeschränkt 6 Stufen (Visus<0,3)	--	0	-----o---	0	0	0

Sehschärfe Nähe binokular mit Minusvorhalter -1,0 dpt:

- 0 Fehler (Visus=1.0)	-x	1	-xx--o--x	3	4	36,4
- eingeschränkt 1 Stufe (Visus=0,8)	x-	1	---x-oxx-	3	4	36,4
- eingeschränkt 2 Stufen (Visus=0,6)	--	0	----xo---	1	1	9,1
- eingeschränkt 3 Stufen (Visus=0,5)	--	0	-----o---	0	0	0
- stark eingeschränkt 4 Stufen (Visus=0,4)	--	0	-----o---	0	0	0
- stark eingeschränkt 5 Stufen (Visus=0,3)	--	0	x----o---	1	1	9,1
- stark eingeschränkt 6 Stufen (Visus<0,3)	--	0	-----o---	0	0	0

FARBENSEHEN

rot-grün

0 Fehler	--	0	-----o---	0	0	0
1 Fehler	-x	1	-xx-xoxx-	5	6	54,5
2 Fehler	x-	1	x--x-o--x	3	4	36,4
3 Fehler (r/g-Schwäche)	--	0	-----o---	0	0	0
4 Fehler (starke r/g-Schwäche)	--	0	-----o---	0	0	0
5 Fehler (sehr starke r/g-Schwäche)	--	0	-----o---	0	0	0
6 Fehler (r/g-blind)	--	0	-----o---	0	0	0

blau-gelb:

0 Fehler	--	0	---x-o--x	2	2	18,2
1 Fehler	-x	1	xxx--oxx-	5	6	54,5
2 Fehler	x-	1	----xo---	1	2	18,2
3 Fehler (b/g-Schwäche)	--	0	-----o---	0	0	0

4 Fehler (starke b/g-Schwäche)	--	0	-----o---	0	0	0
5 Fehler (sehr starke b/g-Schwäche)	--	0	-----o---	0	0	0
6 Fehler (b/g-blind)	--	0	-----o---	0	0	0
SKIASKOPIE (wurde bei fast allen Kindern und Jugendlichen zum Ausschluss falschpositiver oder falschnegativer Testergebnissen für die jeweilige axiale Fehlsichtigkeit im Anschluss durchgeführt. In der folgenden Auflistung wurde die Gewichtung zur Notierung des signifikanteren Fehlers gelegt. Anisometropien (Sehfehlerunterschied R/L) sind in den oben aufgeführten Tests gut erkennbar. Keine Messung: "o")						
Weitsichtigkeit, axial	x-	1	--xx-----	2	3	27,3
Kurzsichtigkeit, axial	--	0	-----	0	0	0
Sphäro-Cylinder, axial (Weit-u.Kurzsichtigkeit)	--	0	-----x---	1	1	9,1
Rechtsichtigkeit, axial	-x	1	xx--x-xxx	6	7	63,6
BRILLETRÄGER/IN ****	--	0	-----x	1	1	9,1

(* "keine Kurzsichtigkeit" entspricht der circa Grenze zwischen Rechtsichtigkeit und Kurzsichtigkeit)

(** "keine Weitsichtigkeit" entspricht kinderbedingter physiologischer Weitsichtigkeit bis hin zur Rechtsichtigkeit)

(*** "keine sphäro-cylindrische Fehlsichtigkeit" entspricht einer Grenze zwischen sphärischer und cylindrischer Fehlsichtigkeit)

(**** Wenn Brillenträger/in, wurden die Tests immer mit Brille durchgeführt und der Prüfling somit als rechtsichtig angenommen.

Restfehler durch zu schwache oder ungenügend genaue Brillen wurden als Systemfehlsichtigkeit (Auge+Brille) notiert.)

Ergebnisse der Sehfunktionstests 10. Klasse Schüleranzahl = 9 entsprechen 100%

"X" = trifft zu; "-" = trifft nicht zu; "o" = nicht durchgeführt

w = weiblich / m = männlich	w = 6	m = 3	g = 9	100%
SIMULTANSEHEN				
mit beiden Augen gleichzeitig	xxxxxxx	6 xxx	3	9 100
rechtes Auge unterdrückt	-----	0 ---	0	0 0
linkes Auge unterdrückt	-----	0 ---	0	0 0
abwechselnd ein Auge unterdrückt	-----	0 ---	0	0 0
teilweise Unterdrückung	-----	0 ---	0	0 0
SEHSCHÄRFE FERNE BINOKULAR				
0 Fehler (Visus=1.0 oder besser= Normalsehschärfe)	xxxxxxx	6 xxx	3	9 100
eingeschränkt 1 Stufe (Visus=0.8)	-----	0 ---	0	0 0
eingeschränkt 2 Stufen (Visus=0.6)	-----	0 ---	0	0 0
eingeschränkt 3 Stufen (Visus=0.5)	-----	0 ---	0	0 0
stark eingeschr. 4 Stufen (Visus=0.4)	-----	0 ---	0	0 0
stark eingeschr. 5 Stufen (Visus=0.3)	-----	0 ---	0	0 0
stark eingeschr. 6 Stufen (Visus<0.3)	-----	0 ---	0	0 0
SEHSCHÄRFE FERNE MONOKULAR RECHTES AUGE				
0 Fehler (Visus=1.0 oder besser= Normalsehschärfe)	xxxxxxx	6 x-x	2	8 89
eingeschränkt 1 Stufe (Visus=0.8)	-----	0 -x-	1	1 11,1
eingeschränkt 2 Stufen (Visus=0.6)	-----	0 ---	0	0 0
eingeschränkt 3 Stufen (Visus=0.5)	-----	0 ---	0	0 0
stark eingeschr. 4 Stufen (Visus=0.4)	-----	0 ---	0	0 0
stark eingeschr. 5 Stufen (Visus=0.3)	-----	0 ---	0	0 0
stark eingeschr. 6 Stufen (Visus<0.3)	-----	0 ---	0	0 0
SEHSCHÄRFE FERNE MONOKULAR LINKES AUGE				
0 Fehler (Visus=1.0 oder besser= Normalsehschärfe)	xxxxxxx	6 xxx	3	9 100
eingeschränkt 1 Stufe (Visus=0.8)	-----	0 ---	0	0 0
eingeschränkt 2 Stufen (Visus=0.6)	-----	0 ---	0	0 0
eingeschränkt 3 Stufen (Visus=0.5)	-----	0 ---	0	0 0
stark eingeschr. 4 Stufen (Visus=0.4)	-----	0 ---	0	0 0
stark eingeschr. 5 Stufen (Visus=0.3)	-----	0 ---	0	0 0
stark eingeschr. 6 Stufen (Visus<0.3)	-----	0 ---	0	0 0
SEHSCHÄRFE FERNE MONOKULAR RECHTES AUGE BEIM BINOKULARSEHEN				

0 Fehler (Visus=1.0 oder besser= Normalsehersch.)	-x-x--	2	x-x	2	4	44,4
eingeschränkt 1 Stufe (Visus=0.8)	x-----	1	---	0	1	11,1
eingeschränkt 2 Stufen (Visus=0.6)	--x-x-	2	---	0	2	22,2
eingeschränkt 3 Stufen (Visus=0.5)	-----x	1	---	0	1	11,1
stark eingeschr. 4 Stufen (Visus=0.4)	-----	0	---	0	0	0
stark eingeschr. 5 Stufen (Visus=0.3)	-----	0	-x-	1	1	11,1
stark eingeschr. 6 Stufen (Visus<0.3)	-----	0	---	0	0	0

SEHSCHÄRFE FERNE MONOKULAR LINKES AUGE BEIM BINOKULARSEHEN

0 Fehler (Visus=1.0 oder besser= Normalsehersch.)	xxxxxxx	6	x-x	2	8	88,9
eingeschränkt 1 Stufe (Visus=0.8)	-----	0	---	0	0	0
eingeschränkt 2 Stufen (Visus=0.6)	-----	0	-x-	1	1	11,1
eingeschränkt 3 Stufen (Visus=0.5)	-----	0	---	0	0	0
stark eingeschr. 4 Stufen (Visus=0.4)	-----	0	---	0	0	0
stark eingeschr. 5 Stufen (Visus=0.3)	-----	0	---	0	0	0
stark eingeschr. 6 Stufen (Visus<0.3)	-----	0	---	0	0	0

FEHLSICHTIGKEIT RECHTES AUGE

keine Kurzsichtigkeit*	-----	0	---	0	0	0
leichte Kurzsichtigkeit	-----x	1	---	0	1	11,1
Kurzsichtigkeit	-----	0	---	0	0	0
starke Kurzsichtigkeit	-----	0	---	0	0	0
keine Weitsichtigkeit**	xx-x--	3	--x	1	4	44,4
leichte Weitsichtigkeit	-----	0	x--	1	1	11,1
Weitsichtigkeit	--x---	1	---	0	1	11,1
starke Weitsichtigkeit	-----	0	---	0	0	0
keine sph-zyl. Fehlsichtigkeit***	-----	0	---	0	0	0
sph-zyl. Fehlsichtigkeit	----x-	1	-x-	1	2	22,2

FEHLSICHTIGKEIT LINKES AUGE

keine Kurzsichtigkeit*	-----	0	---	0	0	0
leichte Kurzsichtigkeit	-----	0	---	0	0	0
Kurzsichtigkeit	-----	0	-x-	1	1	11,1
starke Kurzsichtigkeit	-----	0	---	0	0	0
keine Weitsichtigkeit**	-x-x-x	3	x-x	2	5	55,6
leichte Weitsichtigkeit	-----	0	---	0	0	0
Weitsichtigkeit	x-x---	2	---	0	2	22,2
starke Weitsichtigkeit	-----	0	---	0	0	0
keine sph-zyl. Fehlsichtigkeit***	-----	0	---	0	0	0

sph-zyl. Fehlsichtigkeit	----x-	1	---	0	1	11,1
STEREOSEHEN						
nach vorne:						
- kein Stereosehen festgestellt	-----	0	---	0	0	0
- stark eingeschränkt (Stereowinkel 12')	-----	0	---	0	0	0
- eingeschränkt (Stereowinkel 4')	--x-xx	3	---	0	3	33,3
- 0 Fehler (Stereowinkel 1')	xx-x--	3	xxx	3	6	66,7
nach hinten:						
- kein Stereosehen festgestellt	-----	0	---	0	0	0
- stark eingeschränkt (Stereowinkel 12')	-----	0	---	0	0	0
- eingeschränkt (Stereowinkel 4')	----xx	2	--x	1	3	33,3
- 0 Fehler (Stereowinkel 1')	xxxx--	4	xx-	2	6	66,7
nach vorne:						
- verzögert	--xx--	2	--x	1	3	33,3
- unverzögert	xx--xx	4	xx-	2	6	66,7
nach hinten:						
- verzögert	--x---	1	-xx	2	3	33,3
- unverzögert	xx-xxx	5	x--	1	6	66,7
PHORIE						
motorische Reaktion horizontal:						
- kein Abweichen	x-xxxx	5	--x	1	6	66,7
- Abweichen nach innen	-----	0	---	0	0	0
- Abweichen nach außen	-----	0	xx-	2	2	22,2
- uneinheitliches Abweichen	-x----	1	---	0	1	11,1
Reaktion beim Fixieren horizontal:						
- kein Abweichen	xxxxxxx	6	xxx	3	9	100
- Abweichen nach innen	-----	0	---	0	0	0
- Abweichen nach außen	-----	0	---	0	0	0
- uneinheitliches Abweichen	-----	0	---	0	0	0
motorische Reaktion vertikal:						
- kein Abweichen	xxxxxxx	6	xxx	3	9	100
- Abweichen nach oben (Bezug: RA)	-----	0	---	0	0	0
- Abweichen nach unten (Bezug: RA)	-----	0	---	0	0	0
- uneinheitliches Abweichen	-----	0	---	0	0	0
Reaktion beim Fixieren vertikal:						
- kein Abweichen	xxxxxxx	6	xxx	3	9	100
- Abweichen nach oben	-----	0	---	0	0	0

- Abweichen nach unten	-----	0	---	0	0	0
- uneinheitliches Abweichen	-----	0	---	0	0	0
BELASTBARKEIT DER VERGENZ						
Konvergenz:						
0 Fehler (1,2 cm/m)	-x----	1	-x-	1	2	22,2
eingeschränkt 1 Stufe (1,0 cm/m)	-----x	1	---	0	1	11,1
eingeschränkt 2 Stufen (0,8 cm/m)	----x-	1	x-x	2	3	33,3
eingeschränkt 3 Stufen (0,6 cm/m)	-----	0	---	0	0	0
stark eingeschränkt 4 Stufen (0,4 cm/m)	x-xx--	3	---	0	3	33,3
stark eingeschränkt 5 Stufen (0,2 cm/m)	-----	0	---	0	0	0
stark eingeschränkt 6 Stufen (<0,2 cm/m)	-----	0	---	0	0	0
Divergenz:						
0 Fehler (0,72 cm/m)	xxxx--	4	xx-	2	6	66,7
eingeschränkt 1 Stufe (0,6 cm/m)	-----x	1	---	0	1	11,1
eingeschränkt 2 Stufen (0,48 cm/m)	----x-	1	--x	1	2	22,2
eingeschränkt 3 Stufen (0,36 cm/m)	-----	0	---	0	0	0
stark eingeschränkt 4 Stufen (0,24 cm/m)	-----	0	---	0	0	0
stark eingeschränkt 5 Stufen (0,12 cm/m)	-----	0	---	0	0	0
stark eingeschränkt 6 Stufen (<0,12 cm/m)	-----	0	---	0	0	0
NAH-SEHEN (in 40cm Distanz)						
Sehschärfe Nähe monokular rechtes Auge:						
- 0 Fehler (Visus=1.0)	xx----	2	---	0	2	22,2
- eingeschränkt 1 Stufe (Visus=0,8)	--x-x-	2	x-x	2	4	44,4
- eingeschränkt 2 Stufen (Visus=0,6)	---x-x	2	-x-	1	3	33,3
- eingeschränkt 3 Stufen (Visus=0,5)	-----	0	---	0	0	0
- stark eingeschränkt 4 Stufen (Visus=0,4)	-----	0	---	0	0	0
- stark eingeschränkt 5 Stufen (Visus=0,3)	-----	0	---	0	0	0
- stark eingeschränkt 6 Stufen (Visus<0,3)	-----	0	---	0	0	0
Sehschärfe Nähe monokular linkes Auge:						
- 0 Fehler (Visus=1.0)	-----	0	---	0	0	0
- eingeschränkt 1 Stufe (Visus=0,8)	xx-xx-	4	x-x	2	6	66,7
- eingeschränkt 2 Stufen (Visus=0,6)	--x--x	2	-x-	1	3	33,3
- eingeschränkt 3 Stufen (Visus=0,5)	-----	0	---	0	0	0
- stark eingeschränkt 4 Stufen (Visus=0,4)	-----	0	---	0	0	0
- stark eingeschränkt 5 Stufen (Visus=0,3)	-----	0	---	0	0	0
- stark eingeschränkt 6 Stufen (Visus<0,3)	-----	0	---	0	0	0
Sehschärfe Nähe binokular:						

- 0 Fehler (Visus=1.0)	xx-xx-	4	x--	1	5	55,6
- eingeschränkt 1 Stufe (Visus=0,8)	--x--x	2	---	0	2	22,2
- eingeschränkt 2 Stufen (Visus=0,6)	-----	0	-xx	2	2	22,2
- eingeschränkt 3 Stufen (Visus=0,5)	-----	0	---	0	0	0
- stark eingeschränkt 4 Stufen (Visus=0,4)	-----	0	---	0	0	0
- stark eingeschränkt 5 Stufen (Visus=0,3)	-----	0	---	0	0	0
- stark eingeschränkt 6 Stufen (Visus<0,3)	-----	0	---	0	0	0

Sehschärfe Nähe binokular mit Plusvorhalter +1,0 dpt:

- 0 Fehler (Visus=1.0)	x-----	1	---	0	1	11,1
- eingeschränkt 1 Stufe (Visus=0,8)	-x--x-	2	x--	1	3	33,3
- eingeschränkt 2 Stufen (Visus=0,6)	--xx-x	3	-xx	2	5	55,6
- eingeschränkt 3 Stufen (Visus=0,5)	-----	0	---	0	0	0
- stark eingeschränkt 4 Stufen (Visus=0,4)	-----	0	---	0	0	0
- stark eingeschränkt 5 Stufen (Visus=0,3)	-----	0	---	0	0	0
- stark eingeschränkt 6 Stufen (Visus<0,3)	-----	0	---	0	0	0

Sehschärfe Nähe binokular mit Minusvorhalter -1,0 dpt:

- 0 Fehler (Visus=1.0)	-x-----	1	---	0	1	11,1
- eingeschränkt 1 Stufe (Visus=0,8)	x-x-x-	3	x-x	2	5	55,6
- eingeschränkt 2 Stufen (Visus=0,6)	-----x	1	-x-	1	2	22,2
- eingeschränkt 3 Stufen (Visus=0,5)	-----	0	---	0	0	0
- stark eingeschränkt 4 Stufen (Visus=0,4)	---x--	1	---	0	1	11,1
- stark eingeschränkt 5 Stufen (Visus=0,3)	-----	0	---	0	0	0
- stark eingeschränkt 6 Stufen (Visus<0,3)	-----	0	---	0	0	0

FARBENSEHEN

rot-grün

0 Fehler	-----	0	---	0	0	0
1 Fehler	xxx-xx	5	xx-	2	7	77,8
2 Fehler	---x--	1	--x	1	2	22,2
3 Fehler (r/g-Schwäche)	-----	0	---	0	0	0
4 Fehler (starke r/g-Schwäche)	-----	0	---	0	0	0
5 Fehler (sehr starke r/g-Schwäche)	-----	0	---	0	0	0
6 Fehler (r/g-blind)	-----	0	---	0	0	0

blau-gelb:

0 Fehler	---x--	1	x--	1	2	22,2
1 Fehler	-x---x	2	---	0	2	22,2
2 Fehler	x-x-x-	3	-xx	2	5	55,6
3 Fehler (b/g-Schwäche)	-----	0	---	0	0	0

4 Fehler (starke b/g-Schwäche)	-----	0	---	0	0	0
5 Fehler (sehr starke b/g-Schwäche)	-----	0	---	0	0	0
6 Fehler (b/g-blind)	-----	0	---	0	0	0
SKIASKOPIE (wurde bei fast allen Kindern und Jugendlichen zum Ausschluss falschpositiver oder falschnegativer Testergebnissen für die jeweilige axiale Fehlsichtigkeit im Anschluss durchgeführt. In der folgenden Auflistung wurde die Gewichtung zur Notierung des signifikanteren Fehlers gelegt. Anisometropien (Sehfehlerunterschied R/L) sind in den oben aufgeführten Tests gut erkennbar. Keine Messung: "o")						
Weitsichtigkeit, axial	x-x---	2	---	0	2	22,2
Kurzsichtigkeit, axial	-----x	1	---	0	1	11,1
Sphäro-Cylinder, axial (Weit-u.Kurzsichtigkeit)	----x-	1	-x-	1	2	22,2
Rechtsichtigkeit, axial	-x-x--	2	x-x	2	4	44,4
BRILLENTRÄGER/IN ****	---x-x	2	---	0	2	22,2

(* "keine Kurzsichtigkeit" entspricht der circa Grenze zwischen Rechtsichtigkeit und Kurzsichtigkeit)

(** "keine Weitsichtigkeit" entspricht kinderbedingter physiologischer Weitsichtigkeit bis hin zur Rechtsichtigkeit)

(*** "keine sphäro-cylindrische Fehlsichtigkeit" entspricht einer Grenze zwischen sphärischer und cylindrischer Fehlsichtigkeit)

(**** Wenn Brillenträger/in, wurden die Tests immer mit Brille durchgeführt und der Prüfling somit als rechtsichtig angenommen.

Restfehler durch zu schwache oder ungenügend genaue Brillen wurden als Systemfehlsichtigkeit (Auge+Brille) notiert.)

Das Testverfahren „Opto-Screen“ als Grundbaustein für die Erstellung einer empirischen

„ Studie zur Qualität des monokularen und binokularen Sehens in Ferne und Nähe sowie der Farbdifferenzierungsfähigkeit der Augen von 525 Schülern der Schulklassen 1 bis 10 an 4 Grund- Haupt- und Realschulen“

Studienersteller: Walter Vollrath (staatl. gepr. Augenoptiker und Augenoptikermeister, HP)
c/o Vollrath-Augenoptik, Am Kirchplatz 14, 77876 Kappelrodeck

Inhaltsverzeichnis

- 1 Aufgabenstellung (ursprünglich Screening-Konzeption für Bildschirmarbeitsplätze)
- 2 Anforderungen an die Sehteste
- 3 Konzept von „OPTO-SCREEN “
 - 3.1 Testinhalte
 - 3.2 Organisation der Teste
 - 3.3 Testergebnisse
 - 3.4 Bewertung der Testergebnisse
- 4 Testauswahl
 - 4.1 Simultansehen
 - 4.2 Sehschärfe / Fehlsichtigkeit
 - 4.3 Stereosehen
 - 4.4 Phorie
 - 4.5 Belastbarkeit der Vergenz
 - 4.6 Kontrastempfindlichkeit *
 - 4.7 Nahsehen
 - 4.8 Farbsehen
 - 4.9 Gesichtsfeld *
 - 4.10 Dunkeladaptation *
Dämmerungssehen *
Blendempfindlichkeit *
- 5 Setup

* Diese Tests wurden im Rahmen der Schulsehtestungen ausgelassen. Siehe dazu die Kommentare im Anfangstext der Testbeschreibungen.

Testbeschreibung

1 Aufgabenstellung

Nach der Bildschirmarbeitsverordnung hat der Arbeitgeber den Beschäftigten an Bildschirmgeräten vor Aufnahme ihrer Tätigkeit, anschließend in regelmäßigen Zeitabständen sowie bei Auftreten von Sehbeschwerden, die auf die Arbeit am Bildschirmgerät zurückgeführt werden können, eine angemessene Untersuchung der Augen und des Sehvermögens durch eine fachkundige Person anzubieten.

Zur Umsetzung dieser Verordnung werden Sehteste als Siebttest durchgeführt, deren Zielsetzung es ist, nicht wie bei Führerschein-Sehtesten, einen Befähigungsnachweis zu erbringen, sondern im Rahmen der Vorsorgeuntersuchung Sehprobleme am Bildschirmarbeitsplatz zu ermitteln.

Zwar gibt die Bildschirmarbeitsverordnung noch keine verbindliche Ausführungsbestimmung für die Sehteste an, aber deren Aufgabenstellung, Sehprobleme am Bildschirmgerät aufzudecken, stellt hohe Anforderungen an die Siebwirkung der Teste, da nach einem bestandenen Sehtest keine weiteren Untersuchungen vorgesehen sind.

2 Anforderungen an die Sehteste

Um die hinlänglich bekannten monokularen und binokularen Sehprobleme am Bildschirmarbeitsplatz durch einen Siebttest aufzudecken, ist eine umfassende **monokulare und binokulare Statusbestimmung** nötig.

Teste, die sich auf Minimalanforderungen von G 37

(Berufsgenossenschaftlicher Grundsatz für arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen an Bildschirmarbeitsplätzen) beschränken, liefern viel zu wenig Informationen, um diese Aufgabe erfüllen zu können .

Um den Anforderungen, die an einen Sehtest mit ausreichender Siebfunktion gestellt werden müssen, gerecht zu werden, wurde das Sehtest-Programm „ OPTO-SCREEN “ entwickelt

3 Konzept von „ OPTO-SCREEN “

3.1 Testinhalte

Inhalt und Umfang der Teste wird von der Prämisse bestimmt, **alle notwendigen und hinreichenden Daten** zu ermitteln,

- die so spezifisch sind, daß anhand der Testergebnisse ein kausaler Zusammenhang zwischen den subjektiv empfundenen Sehbeschwerden und den ermittelten Einschränkungen der getesteten Sehfunktionen hergestellt werden kann,
- die so refraktionsnah sind, daß ohne zusätzliche Refraktion eine wahrscheinliche Aussage möglich ist, ob ein Korrektionsbedarf besteht,
- die so aussagekräftig sind, daß der in der Bildschirmarbeitsverordnung vorgesehene 2. Sehtest nach einer erfolgten Korrektur die spezifischen Verbesserungen der Sehfunktionen aufzeigen und damit den Korrekturerfolg dokumentieren kann.

Die Testinhalte beziehen sich dabei auf drei Bereiche :

3.1.1 Monokulare Fehlsichtigkeit

Da ein Teil der Sehprobleme am Bildschirmarbeitsplatz auf fehlender oder nicht ausreichender sphäro-zylindrischer Korrektur beruht, ist ein Ziel von „OPTO-SCREEN“, die Art und die Größenordnung der monokularen Fehlsichtigkeit (nicht die Korrekturwerte) zu bestimmen.

Dazu ist es notwendig, abgestufte Sehschärfestimmungen mit und ohne Vorhalter durchzuführen, um daraus Aussagen über unkorrigierte Fehlsichtigkeiten machen zu können, nicht nur, wie bei G 37 vorgesehen, festzustellen, ob Visus 0,8 bzw. 1,0 erreicht wird, weil damit nur krasse Korrekturfehler aufzudecken sind.

3.1.2 Binokulare Sehfunktionen

Ein weiterer, und zwar ein beträchtlicher Teil aller Sehprobleme am Bildschirmarbeitsplatz sind binokulare Sehprobleme.

Deshalb befaßt sich „OPTO-SCREEN“ intensiv mit binokularen Sehfunktionen.

Um einen binokularen Korrekturbedarf aufzeigen zu können, werden dabei die Sehfunktionen getestet, die geeignet sind, Einschränkungen beim Binokularsehen aufzuzeigen, und zwar in einem notwendigen und ausreichendem Umfang.

Dabei handelt es sich nur um Tests, deren Aussagekraft von der Refraktion her bekannt ist, und deren Ergebnisse es jedem, der mit der binokularen Korrektur vertraut ist, ermöglichen, den binokularen Status eines Kunden bewerten und damit dessen Korrekturbedarf zu beurteilen.

3.1.3 Tests mit mehr informativem Charakter

Ein weiterer Teil der Tests von „OPTO-SCREEN“ hat nicht, wie die monokularen und binokularen Tests, zum Ziel, einen Korrekturbedarf zu ermitteln, sondern hat mehr informativen Charakter.

So wollen die Tests Kontrastempfindlichkeit, Farbsehen, Gesichtsfeld, Dunkeladaptation, Dämmerungssehen und Blendempfindlichkeit untersuchen, ob und in welchem Umfang Einschränkungen der Leistungsfähigkeit im jeweiligen Bereich festzustellen sind.

Dazu werden spezifische Testanforderungen gestellt, deren Schwierigkeitsgrad so gewählt ist, daß die Mehrzahl der getesteten Personen die geforderte Leistung erbringen kann. Inwieweit diese Anforderungen jeweils unterschritten werden, ist eine wertvolle Information. Korrigierend einzuwirken oder die Ergebnisse diagnostisch zu interpretieren ist in diesem Bereich aber nur bedingt möglich. Allerdings ist der Hinweis sinnvoll, festgestellte Einschränkungen untersuchen zu lassen.

3.1.4 Fragebogen

Zusätzlich zu den Tests kann in einem Fragebogen die beim Test getragene Korrektur festgehalten und zu möglichen Sehproblemen Auskunft eingeholt werden. Da die Entscheidung, ob es sinnvoll und notwendig ist, z.B. eine festgestellte Weitsichtigkeit eines jungen Kunden oder eine Winkelfehlsichtigkeit zu korrigieren, wesentlich von den subjektiv empfundenen Sehproblemen abhängt, ist eine Befragung des Kunden unbedingt erforderlich.

3.2 Organisation der Teste

Um die große Anzahl von Informationen, die nötig sind, in möglichst kurzer Zeit gewinnen zu können, ist die Testdurchführung folgendermaßen gestaltet :

3.2.1. Der Prüfling

hat nur die Aufgabe, das Testzeichen zu beobachten und seinen Seheindruck anzugeben. Er muß keinerlei Erklärungstexte lesen oder gar Tastatur oder Maus bedienen, sondern kann sich so voll auf die Testzeichen konzentrieren.

3.2.2 Der Tester

hat die Aufgaben,

a) : vor dem Test diesen zu erklären.

Dies kann ohne großen verbalen Aufwand erfolgen, da vor jedem Test eine Testerklärung als Vorspann abläuft, in dem jeder möglicher Seheindruck auf dem Bildschirm vorher gezeigt wird.

b) : die Antwort des Kunden in den Rechner einzugeben.

Die Teste sind dabei so entwickelt worden, daß diese Antwort entweder aus einer Zahl besteht, die einzugeben ist, oder aus einer Richtungsangabe, die mit der Pfeiltaste in der jeweiligen Richtung eingetippt werden kann.

Diese Organisation der Teste ergibt die kürzest mögliche Kommunikation zwischen Kunden und Rechner, vermeidet weitgehend Eingabefehler und erreicht, daß sich der Prüfling optimal betreut fühlt.

3.2.3 Die Teste

Mit diesen Testen werden vom Prüfer unabhängige Testergebnisse erzielt. Dies wird einmal erreicht durch die problemgerechte Darbietung der Teste, d.h., daß durch die vorgegebene Darbietungszeit, die mitunter punktuelle Darbietung von Testteilen und die darauf abgestimmte Fragestellung die bekannten Fehler beim Testen weitgehend vermieden werden und das beim Tester keine Unsicherheit entstehen kann, welche Antwort eingegeben werden soll.

Außerdem sorgt bei unterschiedlichen oder scheinbar widersprüchlichen Seheindrücken an ein und dem selben Test, die ja symptomatisch und deshalb informativ sein können, die Auswertelogik für problemgerechte Ergebnisse.

3.3 Testergebnisse

3.3.1 Anhaltewerte

„ OPTO-SCREEN “ ermittelt abgestufte Testergebnisse, d.h. nicht nur einen Anhaltewert, sondern mehrere Stufen von Meßwerten. Denn die Angabe eines einzigen Anhaltewertes, der entscheiden sollte, ob der Test bestanden ist oder nicht, mag vielleicht für einen Befähigungsnachweis einen Sinn haben, aber selbst da stellt er meistens eine willkürliche, fachlich kaum zu rechtfertigende Festlegung dar.

Zur Untersuchung von Sehproblemen würde ein einzelner Anhaltewert viel zu wenig Information beinhalten, da er keine Aussage über das Ausmaß der Einschränkungen macht. Der mit der Ermittlung abgestufter Testergebnisse verbundene höhere

Testaufwand ist für die erforderliche Aussagekraft der Testergebnisse unbedingt notwendig.

3.3.2 Angabe der Testergebnisse

Damit der Prüfling seine beim Test erzielte Leistung einordnen kann und weil diese allein mit der Angabe der Meßwerte schwer zu erklären wäre, werden die Ergebnisse in der folgenden Form dargestellt, die mit Schulnoten vergleichbar ist.

Der jeweils erzielte Meßwert ist dabei in Klammern angegeben, z.B. :

Sehschärfe :	Rechtes Auge :	0 Fehler (Visus = 1,0)
	Linkes Auge :	eingeschränkt 2 Stufen (Visus = 0,6)

- **0 Fehler**,
d.h. der höchste im Test vorgesehene Schwierigkeitsgrad ist erreicht worden. Dieser Schwierigkeitsgrad ist so gewählt, daß er von der Mehrzahl der getesteten Personen erreicht wird, daß man also eine durchschnittlich gute Leistung erzielt hat. Höhere Leistungen sind durchaus möglich, werden aber in einem Test, der nur Sehprobleme aufdecken will, nicht abgeprüft.
- **eingeschränkt** , mit der Unterteilung in die Stufen **1, 2, 3**
- **stark eingeschränkt** , mit der Unterteilung in die Stufen **4, 5, 6**
Dabei sind die Abstufungen so gewählt, daß jede Stufe höher eine markant schlechtere Leistung als die vorherige ausdrückt.

3.4 *Bewertung der Testergebnisse*

Da bei vielen Testen das Ergebnis zur der Beurteilung der Sehprobleme nicht für sich allein, sondern im logischen Zusammenhang mit anderen Testen gesehen werden muß, wäre es nicht sinnvoll, bei den Testergebnissen einen Automatismus bestanden / nicht bestanden bzw. regelrecht / nicht regelrecht einzuführen, der sich auf einen Grenzwert eines einzelnen Testes bezieht.

Die Bewertung und Gewichtung der Einzelergebnisse, die Beurteilung der inneren Zusammenhänge und der Schlußfolgerung, welche Verbesserungen der der Sehfunktionen durch eine Korrektur zu erzielen ist, muß unbedingt durch eine Person mit entsprechender fachlicher Kompetenz erfolgen, insbesondere bei den Testen, die das Binokularesehen betreffen.

Deshalb gibt es bei den Formularen von „ OPO-SCREEN “ bei der Entscheidung, ob die Ergebnisse regelrecht sind oder nicht und ob eine Refraktionsbestimmung oder eine weitere Untersuchung durch den Augenarzt zu empfehlen ist, keine Empfehlung, die aus einem Einzelergebnis abzuleiten ist, sondern gerade, weil die Einzelergebnisse so differenziert und umfangreich sind, bedarf es bei Gesamtbeurteilung hoher fachlicher Kompetenz.

Bei der Durchführung der Sehteste, deren Ergebnis ja vom Tester unabhängig sein soll, ist diese Qualifikation jedoch nicht erforderlich.

4.1 Simultansehen

4.1.1 Zielsetzung

Bei diesem Test wird untersucht, ob beide Augen gleichzeitig an der Bildauswertung beteiligt sind. Diese Frage ist einmal eine entscheidende Information zur Beurteilung des Binokularsehens.

Zum anderen ist es sinnvoll, einen Hinweis für alle weiteren binokularen Testen zu geben, daß keine Leistung zu erwarten ist, wenn, festgestellt wird, daß der Seheindruck eines Auges beim Binokularsehen unterdrückt wird. Denn damit kann unnötiges Testen vermieden werden.

4.1.2 Testgestaltung

Simultansehen - 2.5m Testentfernung



Leuchte Testbeginn

Dem Probanden, der zunächst ein zentrales Fixationskreuz betrachtet, wird kurzzeitig eine variable Anzahl von Punkten, die dem hinter dem Rot-Grün-Vorhalter alle schwarz erscheinen, periodisch dargeboten. Da diese jeweils aus einer unterschiedlichen Anzahl von schwarzen, roten und grünen Punkten zusammengesetzt sind, die je nach Farbe dem jeweiligen

Auge zugeordnet werden können, ist aus der Zahl der nicht erkannten Punkte abzulesen, welches Auge diese Punkte in der kurzen Darbietungszeit nicht registriert.

Durch die kurzzeitige Testdarbietung kann auch ein alternierendes Unterdrücken aufgedeckt werden, weil keine Zeit bleibt, sich nacheinander mit dem rechten und mit dem linken Auge auf den Test einzustellen, und weil sich bei der jeweils folgenden Testdarbietung die Zahl der dargebotenen Punkte ändert.

4.1.3 Testdurchführung

Der Proband gibt die Zahl der jeweils erkannten Punkte an und der Tester gibt diese Zahl mit Tastatur oder Maus in den Rechner ein.

Wenn eine Zahl eingegeben wird, die keinem möglichen Seheindruck zuzuordnen ist, dann wird diese Eingabe ignoriert.

Wenn bei einer Testdarbietung keine Eingabe gemacht wird, wird der Test mit einer neuen Kombination von dargebotenen Punkten wiederholt, ohne daß das Auslassen einer Darbietung als Fehler gewertet wird.

Wenn drei Antworten sich den Seheindrücken der beiden Augen logisch zuordnen lassen, ist der Test beendet.

4.1.4 Testergebnisse

- mit beiden Augen gleichzeitig
- rechtes Auge unterdrückt
- linkes Auge unterdrückt
- abwechselnd ein Auge unterdrückt

4.2 Sehschärfe / Fehlsichtigkeit

4.2.1 Zielsetzung

- Messen der Sehschärfe in der Ferne
 - monokular,
 - binokular und
 - monokular unter binokularen Bedingungen
- (Abstufung : Visus 1,0 / 0,8 / 0,6 / 0,5 / 0,4 / 0,3 < 0,3)
- Bestimmung der Art der Fehlsichtigkeit durch Sehschärfenmessungen mit Vorhaltern

Weil die Durchführung der Sehteste meist nicht im Refraktionsraum erfolgt und deshalb aus Platzgründen häufig keine großen Testentfernungen möglich sind, ist die Testentfernung für die Ferne von 5 m auf 2,5 m gelegt worden. Die damit erforderliche Akkommodation beträgt damit 0,4 dpt statt der bei der Refraktion üblichen 0,2 dpt. Da diese Einstellung auf die Testentfernung schon aufgrund der Tiefenschärfe auch bei Presbyopen kein Problem darstellt und die Testzeichengröße auf den entsprechenden der Sehwinkel abgestimmt ist, ist es legitim, den in 2,5 m ermittelten Visus als Fernvisus zu bezeichnen.

Die Feststellung einer Fehlsichtigkeit erfolgt durch Visusvergleich mit und ohne Vorhalter.

Wenn festgestellt wird, daß der monokulare Visus durch einen Minusvorhalter von $-1,0$ dpt ansteigt, dann ist damit auf eine Myopie dieses Auges zu schließen. Der Grad der Visussteigerung ist ein Maß für die Größenordnung der Myopie.

Ebenso läßt sich durch die Visusmessung durch einen Plusvorhalter von $+1,0$ dpt bei einer Visussteigerung auf eine starke Hyperopie, bei gleichem Visus wie ohne Vorhalter auf eine Hyperopie, bei leichtem Visusabfall durch den Plusvorhalter eine leichte Hyperopie ableiten und bei starkem Visusabfall, feststellen, daß keine Hyperopie vorliegt.

Wenn bei Visus kleiner als 1,0 weder durch einen Minus- noch durch einen Plus-Vorhalter eine Visussteigerung erzielt wird, aber durch eine Lochblende, dann läßt dies auf einen nicht korrigierter Zylinder, meist in Verbindung mit einer nicht ganz korrigierten Sphäre schließen, also wird dann eine sph-zyl. Fehlsichtigkeit angegeben.

Wenn unter binokularen Bedingungen der Visus eines Auges niedriger ist, als unter monokularen Bedingungen, dann ist das ein wichtiger Hinweis auf Einschränkungen beim Binokularesehen. Denn dieser Leistungsabfall hat seine Ursache entweder in einem Refraktionsungleichgewicht, wobei die Fehlsichtigkeit beider Augen unterschiedlich ist und die Akkommodationseinstellung des anderen Auges beim Binokularesehen dominant ist, oder darin, daß dieses Auge an einer Winkelfehlsichtigkeit beim Binokularesehen seitlich ausweicht, so daß nicht zentral abgebildet wird.

4.2.2 Testgestaltung

Schärfhöhe : 2,5m Testeffizienz



Leertaste = Ich weiß nicht

Als Testzeichen dienen Quadrate mit einer Öffnung, die in Größe, Strichstärke und Öffnungsbreite der Bauweise von Landolt-Ringen entsprechen.

Wegen der schlechteren Abbildungsqualität von runden Objekten und schrägen Kanten an Bildschirmen werden als Testzeichen keine Ringe und keine schräg liegenden Öffnungen verwendet.

Die in der DIN geforderten schrägen Öffnungen sind nur für gutachterliche Visusbestimmungen erforderlich. Eine Sehschärfebestimmung im Rahmen eines Sehtests ist auch ohne schräge Öffnungen aussagekräftig.

Die jeweilige Richtung der Öffnung wird mit einem Zufallsgenerator ausgewählt. Jede Visusstufe gilt als bestanden, bzw. nicht bestanden, wenn die Öffnungsrichtung zweimal richtig bzw. zweimal falsch angegeben wurde.

Damit wird eine ausreichende Reproduzierbarkeit und ausreichend geringe Ratewahrscheinlichkeit erreicht.

Auf die in der DIN 58 220 geforderten 10 Testzeichen pro Visusstufe wurde hier bewußt verzichtet, da die Einhaltung dieser DIN-Vorschriften nur für Sehteste notwendig und sinnvoll ist, die einen gutachterlichen Befähigungsnachweis darstellen. Für Sehteste im Rahmen einer Vorsorgeuntersuchung hat die Visusbestimmung einen anderen Sinn, nämlich Informationen über die jeweilige Sehleistung und über mögliche Fehlsichtigkeiten zu liefern. Da deshalb Visusbestimmungen in mehreren Stufen und mit mehreren Vorhaltern nötig sind, wäre eine Forderung, bei jeder dieser Visusstufen einen Aufwand zu treiben, wie er bei gutachterlichen Befähigungsnachweisen an nur einer vorgeschriebenen Visusstufe verlangt wird, genauso unangemessen, wie dies bei jeder Visusbestimmung im Rahmen einer Refraktion zu verlangen.

Die Visusangaben bei „OPTO-SCREEN“ liefern, wie auch bei der Refraktion üblich, einen relativen Visus, der ausreichend nahe am absoluten Visus liegt.

Die Reihenfolge der dargebotenen Visusstufen wird durch eine Logik bestimmt, die unter Einbeziehung der vorher erzielten Ergebnisse, den statistisch kürzesten Testweg sucht.

Um zu vermeiden, daß Beeinträchtigungen der Sehschärfe, die hinter dem Rot-Grün-Vorhalter gemessen wurden, in der verminderten Leuchtdichte ihre Ursache haben, wird der monokulare Visus, immer, wenn er kleiner als 1,0 ist, am Schluß ohne Vorhalter noch mal neu bestimmt.

Ein schwarzer Punkt in der Mitte eines farbigen Testzeichens dient als zentraler binokularer Fusionsreiz zur Messung des monokularen Visus unter binokularen Bedingungen, sonst nur aus Symmetriegründen verwendet.

4.2.3 Testdurchführung

Der Prüfling gibt die Richtung der Öffnung am Testzeichen an und der Tester gibt diese angegebene Richtung mit der entsprechenden Pfeiltaste der Tastatur oder mit der Maus in den Rechner ein. Welcher Vorhalter jeweils zu verwenden ist, wird auf dem Bildschirm vor jedem Testbeginn angezeigt.

4.2.4 Testergebnisse

Rechtes Auge / Linkes Auge

monokular / binokular / monokular unter binokularen Bedingungen

Sehschärfe :	-	0 Fehler	(Visus= 1,0)
	-	eingeschränkt 1 Stufe	(Visus= 0,8)
	-	eingeschränkt 2 Stufen	(Visus= 0,6)
	-	eingeschränkt 3 Stufen	(Visus= 0,5)
	-	stark eingeschränkt 4 Stufen	(Visus= 0,4)
	-	stark eingeschränkt 5 Stufen	(Visus= 0,3)
	-	stark eingeschränkt 6 Stufen	(Visus< 0,3)

Fehlsichtigkeit : keine Kurzsichtigkeit
leichte Kurzsichtigkeit
Kurzsichtigkeit
starke Kurzsichtigkeit

keine Weitsichtigkeit
leichte Weitsichtigkeit
Weitsichtigkeit
starke Weitsichtigkeit

keine sph-zyl. Fehlsichtigkeit
sph-zyl. Fehlsichtigkeit

Bemerkung :

Die Angabe z.B. „ keine Kurzsichtigkeit “ bedeutet, dass getestet wurde, ob eine Kurzsichtigkeit besteht und dass dabei festgestellt wurde, daß mit einem Minusvorhalter der Visus nicht gestiegen ist und dass deshalb keine Kurzsichtigkeit festgestellt wurde. Wenn dagegen die Kurzsichtigkeit nicht erwähnt wird, heißt dies, daß auf Kurzsichtigkeit nicht getestet wurde, da dies z.B. wegen des hohen Visus nicht für nötig erachtet wurde. Bei den anderen Fehlsichtigkeiten gilt dies analog, alle Angaben sind das Ergebnis eines Testes. Wenn zu einer Fehlsichtigkeit keine Angaben gemacht werden, dann ist dieser Test bewusst ausgelassen worden.

4.3 Stereosehen

4.3.1 Zielsetzung

Einschränkungen des Stereosehens sind bekanntlich sensible Indikatoren für binokulare Sehprobleme, denn sie machen deutlich, daß die binokulare Bildauswertung Schwierigkeiten bereitet.

Gerade bei der Bildschirmarbeit, bei der Tausende von Blickwechsel pro Stunde festgestellt wurden, bedeutet z.B. auch nur eine geringe Stereoverzögerungen bei jedem Blickwechsel einen zusätzlichen Aufwand des Sehorgans an motorischer und sensorischer Regelung.

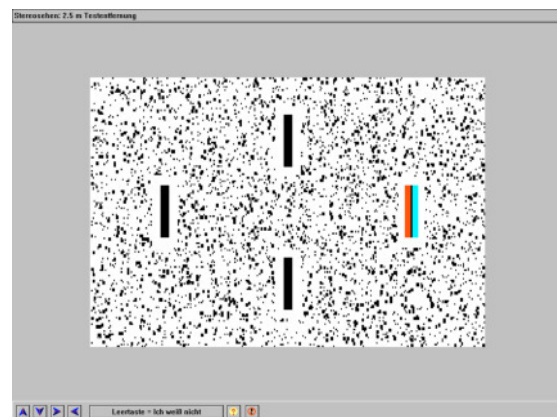
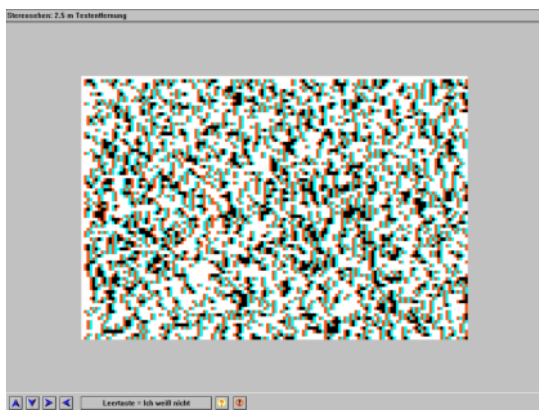
Aus diesen Gründen kommt bei Sehtesten der Untersuchung, ob Einschränkungen des Stereosehens vorhanden sind, eine wesentliche Bedeutung zu, und Annahmen, das Stereosehen sei am Bildschirm, weil dieser keine räumlichen Sehobjekte enthält, von untergeordneter Bedeutung, erweisen sich aus diesen Gründen als völlig unqualifiziert.

Da sich bekanntlich Einschränkungen des Stereosehens zunächst in einer Stereoverzögerung und in einem fortgeschrittenen Stadium dann in einer Einschränkung des Stereogrenzwinkels äußern, wobei bei einer Eso-Winkelfehlsichtigkeit die Probleme in der Regel an Stereoobjekten hinter dem Fixationsobjekt und bei Exo-Winkelfehlsichtigkeit an Stereoobjekten vor dem Fixationsobjekt zu beobachten sind.

Folglich muß die Zielsetzung eines sinnvollen Stereotestes sein, erstens den Stereogrenzwinkel nach vorne und nach hinten zu messen und zwar in angemessenen Abstufungen und zweitens zu untersuchen, ob eine Stereoverzögerung nach hinten und ob eine Stereoverzögerung nach vorne vorliegt.

Da bekanntlich das Ergebnis bei statisch dargebotenen Stereotesten wesentlich von der Qualifikation des Testers abhängt, von der Art der Befragung, von der Handhabung der Trenner und der Wahl der Stereoparallaxe, wurde bei „OPTO-SCREEN“ ein vom Tester unabhängiges und problemgerechtes Ergebnis dadurch erreicht, daß vom Rechner die Darbietungszeiten, die Größe und Richtung der Stereoparallaxe fest vorgegeben sind und so gestaltet werden, daß sich eine möglichst große Korrelation zu der bei einer Refraktion erforderlichen Vorgehensweise und zu den dabei erzielten Ergebnissen ergibt.

4.3.2 Testgestaltung



Die Abstufung der Stereowinkel bei „OPTO-SCREEN“ beträgt nach vorne und nach hinten jeweils ca. $12'$, $4'$ und $1'$, wobei die Teste mit $12'$ in Form von senkrechten Strichpaaren und die übrigen als Random-Dot-Teste mit zufällig verteilten Pixelpaaren gestaltet sind.

Damit die Stereoteste visusunabhängig sind, ist die Pixelgröße so gewählt, daß jedes einzelne zu fusionierende Element auch bei niedrigem Visus aufgelöst werden kann. Die Darbietungszeiten sind, empirisch ermittelt, so gewählt, daß sich eine größtmögliche Korrelation zu den bei der Refraktion festgestellten Verzögerungen der Testpersonen ergibt. Sie betragen bei den Random-Testen ca. 4 sec bzw. 1 sec. Bei den Strich-Testen gibt es keine Zeitbeschränkung. Das bedeutet, daß die Random-Teste bei Verzögerungszeiten über 4 sec als nicht erkannt gewertet werden und als verzögert gewertet werden, wenn sie innerhalb 1 sec nicht erkannt werden. Die Beschränkung auf diese Darbietungszeiten hat sich als gerade noch ausreichend erwiesen. Bei feineren Abstufungen würde der Testaufwand zu groß werden.

4.3.3 Testdurchführung

Der Proband gibt die Position des erkannten Stereoobjektes an und der Tester gibt die Richtung dieser angegebenen Position mit der entsprechenden Pfeiltaste der Tastatur oder mit der Maus in den Rechner ein.

4.3.4 Testergebnisse

nach vorne / nach hinten :

- kein Stereosehen festgestellt
- stark eingeschränkt (Stereowinkel 12´)
- eingeschränkt (Stereowinkel 4´)
- 0 Fehler (Stereowinkel 1´)

nach vorne / nach hinten:

- verzögert
- unverzögert

4.4 Phorie

4.4.1 Zielsetzung

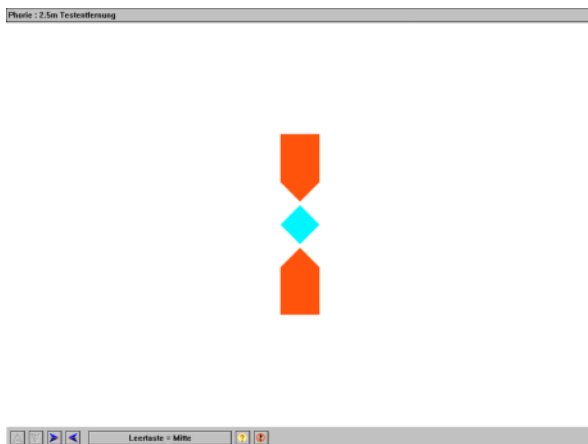
Bekanntlich wird durch einen Test, der keine zentralen fusionierbaren Objekte enthält, nur eine mögliche spontane motorische Reaktion aufgedeckt. Aus historischen Gründen und weil er in der Bildschirmarbeitsverordnung auch so bezeichnet wird, wird dieser Test „Phorie-Test“ genannt, obwohl klar ist, daß damit allein nicht festgestellt werden kann, ob eine Phorie vorliegt.

Da sich die Fixierlinien durch die Trennung der monokularen Seheindrücke meist in Richtung der Vergenzruhelage bewegen, ist es eine wichtige Information, ob und in welche Richtung der Seheindruck des jeweiligen Auges sich bewegt. Auch wenn bei völlig symmetrischem Seheindruck nicht geschlossen werden kann, daß keine Winkelfehlsichtigkeit vorliegt, liefert diese Information einen wertvollen Beitrag, um dann zusammen mit den Ergebnissen aller übrigen Binokularteste eine Aussage über den Status des Binokularsehens machen zu können.

Da das Maß der Auswanderung aus der Symmetriestellung wenig aussagekräftig ist, vor allem wegen der Abbildung auf periphere Netzhautstellen und weil die Seheindrücke häufig aufgrund von Hemmungen, Fusionsreizen und Tonusschwankungen wenig stabil sind, wird auf eine quantitative Messung der Auswanderung bewußt verzichtet.

Weil es bei einem Phorietest, der statische Testzeichen aufweist, wesentlich auf die Qualifikation des Testers ankommt, wie er den Test handhabt und die häufig sich ändernden Seheindrücke interpretiert, wird bei „OPTO-SCREEN“ kein statischer Phorietest dargeboten, sondern es werden mehrfach punktuelle Seheindrücke abgefragt, die als Momentaufnahmen der jeweiligen Fixierlinienpositionen, vom Tester unabhängige, aussagekräftige Ergebnisse liefern, denn sie zeigen als einzige sinnvolle Zielsetzung des Phorietestes, die spontane motorische Reaktion bei fehlenden zentralen Fusionsreizen.

4.4.2 Testgestaltung



Jedem Auge wird abwechselnd ein monokulares, zentrales Sehobjekt in Form einer Raute dargeboten. Dem anderen Auge, das zunächst kein Testzeichen sieht, damit es durch Fusionsreize oder Hemmungen nicht beeinflusst ist, werden dann periodisch zwei symmetrisch auf das Zentrum zeigende Pfeile nur so kurzzeitig eingeblendet, daß der Proband keine Zeit mehr hat, deren Position zu verändern.

Da die Position der Pfeile jeweils nur zu einem bestimmten Zeitpunkt abgefragt wird, erreicht man jeweils eindeutige Aussagen. Eine Auswertelogik vergleicht die mehrfach abwechselnd für beide Augen ermittelten Positionen der Seheindrücke.

Wenn die dabei festgestellten Abweichungen der Fixierlinien immer in die selbe Richtung weisen, ist damit die Richtung der Vergenzruhelage aufgezeigt. Unterschiedliche Abweichungen der Fixierlinien werden nicht als Meßfehler gewertet, sondern sind für den Prüfling meist symptomatisch und deshalb ebenfalls informativ.

Auf dem Bildschirm befinden sich keine fusionierbaren Objekte. Denn zentral fixierte Hinweise oder gar Felder, die der Proband anklicken muß, würden das Ergebnis

verfälschen. Alle Informationen für den Tester sind möglichst dezent im Rahmen untergebracht.

Um auch noch Auskunft über eine mögliche Fixationsdisparation zu gewinnen, wird das zentrale Fixationsobjekt anschließend binokular dargeboten und wie beim Phorietest, werden nur kurzzeitig jeweils monokular gesehene Pfeile eingeblendet. Diese erscheinen nur dann versetzt, wenn das Fixationsobjekt nicht bizentral abgebildet wird.

4.4.3 Testdurchführung

Der Proband gibt an, ob und in welche Richtung die Pfeile aus der Nullstellung versetzt sind und der Tester gibt die Richtung der angegebenen Versetzung mit der entsprechenden Pfeiltaste der Tastatur oder mit der Maus in den Rechner ein. Als Zeichen, daß keine Versetzung erkannt wird, ist, wie in der Fußzeile jeweils angegeben, das Antippen der < Leertaste > vereinbart

4.4.4 Testergebnisse

horizontal :

- kein Abweichen
- Abweichen nach innen
- Abweichen nach außen

uneinheitliches Abweichen

vertikal :

- kein Abweichen
- Abweichen nach oben
- Abweichen nach unten

uneinheitliches Abweichen

4.5 Belastbarkeit der Vergenz

4.5.1 Zielsetzung

Da sich die Messung der Fusionsreserven, bei der die Belastbarkeit der Vergenz mit Hilfe kontinuierlich verstärkten Prismen ermittelt wird, als wertvolle Information erwiesen hat, wird bei „OPTO-SCREEN“ eine Messung mit ähnlicher Zielsetzung, aber mit Hilfe des Rechners mit weniger Aufwand und in anderer Form durchgeführt.

Bei unterschiedlichen Einschränkungen von Konvergenz und Divergenz kann nämlich auf eine jeweils unterschiedliche motorische Fähigkeit und folglich auf eine Abweichung der Vergenzruhelage der Fixierlinien aus der Parallellage geschlossen werden. Absolute Einschränkungen bei Konvergenz und Divergenz lassen auf sensorische Mechanismen schließen, d.h. sie weisen auf zentrale Hemmungserscheinungen hin, da es sich bei den Testzeichen um fusionierbare Objekte handelt.

Da diese Art von Messungen wegen der Belastung der Vergenz nicht vor einer binokularen Refraktion sinnvoll ist, weil es anschließend wesentlich schwieriger ist und deshalb selten durchgeführt werden kann, erscheint sie wegen ihres Informationsgehaltes gerade für Sehteste besonders geeignet.

4.5.2 Testgestaltung

Vergenz-Belastbarkeit: 2.0m Testöffnung



1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100

Dem Probanden wird jeweils eine variable Anzahl von roten und grünen Punktepaaren dargeboten, die durch den Rot-Grün-Vorhalter dem jeweiligen Auge schwarz erscheinen und damit einen zentralen Fusionsreiz bieten.

Die Testaufgabe besteht darin, jeweils die Anzahl der fixierten Punkte anzugeben.

Um diese Punktepaare fusionieren zu können, muß der Prüfling bei gekreuzt liegenden Bildern relativ mehr Konvergenz und bei gleich liegenden Bildern relativ mehr Divergenz aufbringen, als es der Objektabstand erfordern würde. Ob er die Punktepaare fusionieren konnte, oder ob er Doppelbilder wahrnimmt, erkennt man aus der Zahl der Punkte, die er jeweils zu sehen angibt. So lange die Bilder fusioniert werden können, wird in diskreten Schritten der Abstand der Punktepaare erhöht und damit eine immer höhere Vergenz gefordert, bis entweder die Belastung so groß ist, daß Doppelbilder wahrgenommen werden, oder bis die höchste Stufe des Punktabstandes erreicht ist.

Die jeweiligen Punktabstände, die dabei in 6 Stufen unterteilt wurden, sind empirisch ermittelt worden, aus Vergleichsmessungen mit den Fusionsreserven und mit Ergebnissen der binokularen Refraktion.

4.5.3 Testdurchführung

Der Proband gibt an, wie viele Punkte er jeweils sieht, und der Tester gibt diese Zahl auf der Tastatur oder mit der Maus in den Rechner ein.

4.5.4 Testergebnisse

Konvergenz / Divergenz	Konvergenz	Divergenz
- 0 Fehler	(1,2 cm/m)	(0,72 cm/m)
- eingeschränkt 1 Stufe	(1,0 cm/m)	(0,60 cm/m)
- eingeschränkt 2 Stufen	(0,8 cm/m)	(0,48 cm/m)
- eingeschränkt 3 Stufen	(0,6 cm/m)	(0,36 cm/m)
- stark eingeschränkt 4 Stufen	(0,4 cm/m)	(0,24 cm/m)
- stark eingeschränkt 5 Stufen	(0,2 cm/m)	(0,12 cm/m)
- stark eingeschränkt 6 Stufen	(<0,2 cm/m)	(<0,12 cm/m)

4.6 Kontrastempfindlichkeit (Anmerkung W.Vollrath: Dieser Test wurde bei den von uns durchgeführten Reihensehtests bei Schülern bewusst ausgeklammert, da Kinder und Jugendliche außer bei schweren Augen- oder Systemerkrankungen hier normalerweise keine Einschränkungen aufweisen)

4.6.1 Zielsetzung

Neben der Sehschärfe, ist die Kontrastempfindlichkeit, d.h. das Maß an Fähigkeit, kleinste Leuchtdichteunterschiede erkennen zu können eine weitere Möglichkeit, die Leistungsfähigkeit des Sehorgans zu beschreiben.

Da Verunreinigungen und Beschädigungen von Brillen und Kontaktlinsen, Trübungen der Augenmedien durch fortschreitendes Alter und Krankheiten diese Leistungsfähigkeit mindern können, ergibt die Untersuchung, ob und in welchem Umfang Einschränkungen der Kontrastempfindlichkeit festgestellt werden können, eine wertvolle Information.

Da es auch hier nicht um einen Befähigungsnachweis geht, macht es auch hier keinen Sinn, einen festen Anhaltewert vorzugeben, der über bestanden oder nicht bestanden entscheidet, sondern es werden abgestufte Kontrastwerte angeboten. Dabei ist die schwierigste Stufe etwas leichter als der durchschnittliche Schwellenwert gewählt, so daß die Mehrzahl der Prüflinge diese Stufe erreicht. Wenn also ein Proband höhere Kontrastwerte benötigt, um das Testzeichen zu erkennen, so kann ihm eine eingeschränkte Leistung im Vergleich zur Mehrzahl der Bevölkerung bescheinigt werden.

4.6.2 Testgestaltung

Kontrastsehen : 2,5m Testentfernung



Als Testzeichen dient jeweils ein Viereck mit einer Lücke, deren Richtung zu erkennen, die Sehaufgabe ist.

Die Größe des Testzeichens ist dabei so groß gewählt worden, dass das Testergebnis vom Visus unabhängig ist.

Leertaste = Ich weiß nicht

Zwar sind am Bildschirm Leuchtdichteunterschiede, im Schwellenbereich des Auges nur bei niedrigen Leuchtdichten darstellbar. Aber auch bei höheren Leuchtdichten reichen die Möglichkeiten der Kontrasteinstellung am Bildschirm gerade noch aus, um damit auf Einschränkungen der Kontrastempfindlichkeit aufmerksam machen zu können.

Die Wahl der Abstufung orientiert sich an der statistischen Verteilung der ermittelten Einschränkungen. Die Kontrastwerte umfassen einen Bereich von $K=0,07$ bis $K=0,025$. Je nach gewählter Helligkeitseinstellung des Bildschirms beträgt die Leuchtdichte des Bildschirms dabei z.B. ca. 90 cd/ m^2 .

4.6.3 Testdurchführung

Der Proband gibt die Richtung der Öffnung am Testzeichen an und der Tester gibt diese angegebene Richtung mit der entsprechenden Pfeiltaste der Tastatur oder mit der Maus in den Rechner ein

4.6.4 Testergebnisse

- 0 Fehler (K= 0,025)
- eingeschränkt 1 Stufe (K= 0,035)
- eingeschränkt 2 Stufen (K= 0,045)
- eingeschränkt 3 Stufen (K= 0,052)
- stark eingeschränkt 4 Stufen (K= 0,063)
- stark eingeschränkt 5 Stufen (K= 0,070)
- stark eingeschränkt 6 Stufen (K< 0,070)

4.7 Nah-Sehen

4.7.1 Zielsetzung

Neben der monokularen Visusbestimmung in der Nähe, die über die Sehleistung mit der beim Test getragenen Nahkorrektur informiert, sind Untersuchungen über die Qualität des Binokularsehens in der Nähe und über das Akkommodations-Konvergenz-Verhalten unverzichtbar.

Die Messung des binokularen Visus mit einem Plusvorhalter und mit einem Minusvorhalter von jeweils 1 dpt, bringt im Vergleich mit den übrigen Meßergebnissen eine Vielzahl von wichtigen Informationen, wie sie ja von den Messungen der relativen Akkommodation bekannt sind.

Wenn nämlich der Visus durch den Minusvorhalter geringer ist, als ohne Vorhalter und mit Plusvorhalter, dann zeigt dies, daß der Akkommodationserfolg für die Testentfernung von 40 cm zu gering ist. Ist dabei der Visus mit Plusvorhalter höher als ohne, dann ist der Bedarf eines höheren Nahzusatzes aufgezeigt. Wenn man die Einflüsse einer möglichen Eso-Winkelfehlsichtigkeit miteinbezieht, kann man das Meßergebnis mit dem Minusvorhalter auf eine Testentfernung von 28 cm übertragen und spart sich so Messungen in anderen Entfernungen. Eine Visusbestimmung durch den Plusvorhalter zeigt andererseits, ob bei einem Akkommodationsbedarf für die Nahentfernung, eine Entspannung um 1 dpt wegen der dann fehlenden akkommodativen Konvergenz Probleme bereitet. Dann wäre nämlich aufgezeigt, daß stärkere Additionen ohne Basisinnen-Unterstützung nicht verträglich sind.

Da mit diesen Informationen aus den Visusmessungen mit und ohne Vorhalter in einer Testentfernung von 40 cm auf das Akkommodations-Konvergenz-Verhalten in allen anderen Entfernungen eines Bildschirmarbeitsplatzes geschlossen werden kann, würden weitere Messungen in anderen Testentfernungen keine neuen Informationen bringen. Deshalb ist bewußt darauf verzichtet worden, in mehreren Nahentfernungen zu messen (Anmerkung W.Vollrath: Da bei Kindern und Jugendlichen in der Regel keine Akkommodationsprobleme, sehr wohl aber Akkommodations/Konvergenzprobleme auftreten können, sind diese Tests im Nahbereich eine wertvolle zusätzliche Informationsquelle im Hinblick auf die Lese- bzw. Schreibleistung eines Schülers. Da bei instabilem Binokularsehen oftmals gerade beim Lesen und Schreiben ein Auge intermittierend oder dauerhaft unterdrückt wird, in der Ferne aber nicht, kommt es bei manchen Kindern zu erheblichen Verzögerungen beim Blickwechsel von Fern auf Nah und umgekehrt).

4.8 Farben-Sehen

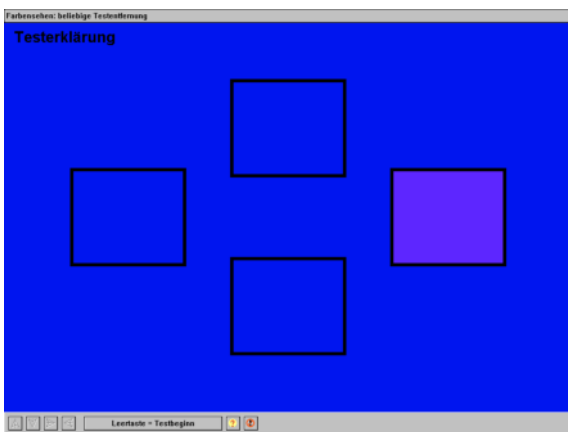
4.8.1 Zielsetzung

Die Prüfung des Farbsehens ist in der Bildschirmarbeitsverordnung gefordert, und die Information, ob und in welchem Umfang der Farbensinn eingeschränkt ist, ist für jeden Prüfling von großem Interesse.

Dabei interessiert weniger eine auf die Ursachen bezogene Unterscheidung in Prot-, Deuter- und Trit- anomale bzw. –anope und deren Mischformen. Deshalb wird bei „OPTO-SCREEN“ eine auf die Auswirkung bezogene Einteilung vorgenommen, nämlich in Rot-Grün-Probleme und Blau-Gelb-Probleme.

Da die durch ein Programm vorgegebenen Farbeinstellung auf verschiedenen Bildschirmen zu unterschiedlichen Farbwerten führt, wird der Farbttest bei „OPTO-SCREEN“ nicht nach dem Prinzip der Verwechslungsfarben, wie bei den Ishihara-Testen durchgeführt, weil dabei eine individuelle Normierung jedes Bildschirms mit aufwendigen Meßgeräten notwendig wäre, sondern das Prinzip der relativen Farbschwellenmessung verwendet. Da es dabei nicht auf den Absolutwert der Farbwerte ankommt, sondern auf die relativen Farbwertunterschiede in Richtung der Verwechslungsfarben ist per Programm nur darauf zu achten, daß bei den Rot-Grün-Testen keine überschwelligeren Blau-Gelb-Komponenten enthalten sind und bei den Blau-Gelb-Testen keine überschwelligeren Rot-Grün-Komponenten. Damit hält sich der Normierungsaufwand in Grenzen. Allerdings muß jeder Farbwert im SETUP vor dem ersten Testdurchgang von einer farbtüchtigen Person nach der Wahl der Helligkeit sorgfältig eingestellt werden, da die Farbwerte des Bildschirms sehr stark von der Helligkeit abhängig sind. Diese Einstellung bleibt bei allen weiteren Testen erhalten und muß nur dann neu erstellt werden, wenn die Helligkeitseinstellung des Bildschirms verändert wird.

4.8.2 Testgestaltung



In einem der 4 umrandeten Testfelder ist der Farbwert in Richtung der Verwechslungsfarben geringfügig gegenüber dem Hintergrund verändert worden. Testaufgabe ist es, dieses vom Zufallsgenerator bestimmte Feld herauszufinden.

Für den Rot-Grün-Bereich und für den Blau-Gelb-Bereich werden jeweils 3 Tests dargeboten, zwei gesättigte und ein ungesättigter.

Zu jedem Test gibt es zwei Schwierigkeitsstufen, so daß damit in jedem Bereich maximal 6 Fehler möglich sind. Damit ist durch die Angabe der gemachten Fehler eine quantitative Angabe, also der Grad der Farbsinnstörung möglich.

4.8.3 Testdurchführung

Der Prüfling gibt die Position des Feldes mit dem Farbunterschied an und der und der Tester gibt diese angegebene Richtung mit der entsprechenden Pfeiltaste der Tastatur oder mit der Maus in den Rechner ein.

4.8.4 Testergebnisse

Rot-Grün : 0 bis 6 Fehler

Blau-Gelb : 0 bis 6 Fehler

4.9 Gesichtsfeld

(Anmerkung W. Vollrath: Dieser Test wurde bei den Schülern ausgelassen. Die von uns im Rahmen der Schulsehtestung durchgeführten Tests dienen nicht der Diagnostik von Erkrankungen. Dieser zusätzliche Ausdruck soll rein informativen Charakter über die Durchführbarkeit zusätzlicher Tests haben)

Zielsetzung

Im Rahmen eines Sehtests muß sich der Aufwand für einen Gesichtsfeld-Test in Grenzen halten, d.h. es kann nur ein Hinweis erwartet werden, ob alle Testteile im 30°-Gesichtsfeld erkannt werden oder nicht, und ob deshalb eine Untersuchung am Perimeter zu empfehlen ist. Altersabhängige Schwellenwerte können dabei ebenso wenig berücksichtigt werden wie Ortsangaben von nicht erkannten Testobjekten.

4.9.1 Testgestaltung

Zum Testen des Gesichtsfeldes stehen zwei verschiedene Tests zur Auswahl:

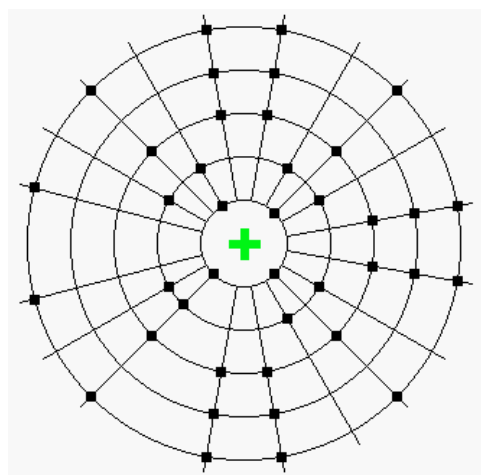
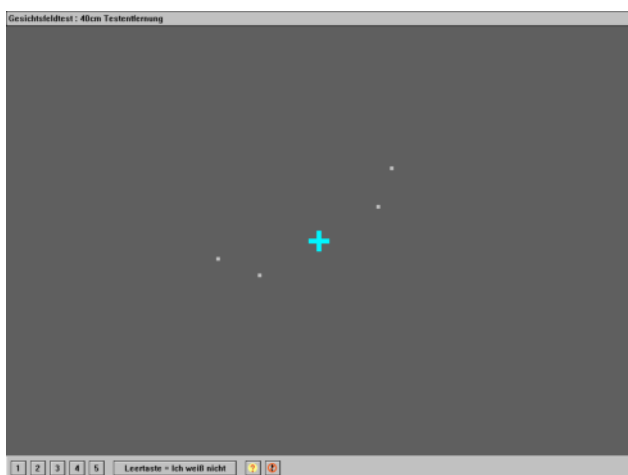
4.9.2.1 Pixel - Test

Während der Prüfling das rote Kreuz fixiert, wird immer, wenn das Kreuz grün erscheint, kurzzeitig eine variable Anzahl von hellen Punkten als periphere Testobjekte dargeboten.

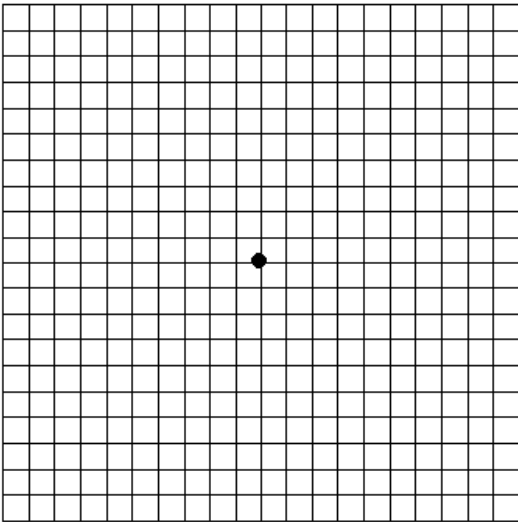
Die Darbietungszeit ist genau so gewählt, daß sie zum Nachfixieren zu kurz aber lang genug ist, um einen ausreichenden Seheindruck zu erzeugen.

Die Helligkeit und Größe der Punkte nimmt nach außen zu.

Die Anordnung aller Punkte, die im 30°- Gesichtsfeld angeboten werden, ist für das linke Auge oben rechts dargestellt.



4.9.2.2 Amsler –Test



Der Amsler-Test, der aus einem zentralen Fixationspunkt und aus peripher zu beobachtenden Gitterlinien besteht, ist je nach Wunsch

- auf hellem Hintergrund mit schwarzen Testobjekten oder
- invers, d.h. weißes Gitter auf dunklem Hintergrund

verfügbar.

4.9.2 Testdurchführung

4.9.2.1 Pixel-Test

Der Prüfling gibt, immer wenn das rote Fixationskreuz grün wird, an, wie viele Pixel er gesehen hat und der Tester tippt diese Zahl in den Rechner ein. Die Auswertung und die Testwiederholung zur Verifizierung der Angaben erfolgt durch das Programm automatisch.

4.9.2.2 Amsler-Test

Beim Amsler-Test ist ein möglicher Gesichtsfeldausfall durch geeignete Fragestellung, z.B. wie im Hilfefenster angegeben, zu ermitteln und das Ergebnis als „regelrecht“ oder „nicht regelrecht“ zu bewerten und in der vorgegebenen Schablone entsprechend anzuklicken.

4.9.3 Testergebnisse

Pixel-Test : 0 Fehler
bis maximal : 12 Fehler

Amsler-Test : regelrecht
nicht regelrecht

4.10.1 Zielsetzung

Da die Leistung des Sehorgans bei niedrigen Leuchtdichten von großem Interesse ist, und auf dem Bildschirm bei Umfeldleuchtdichten, je nach BildschirmEinstellung, von ca. 0,05 cd/ m² Kontraste im Schwellenbereich des Auges darstellbar sind, ist es naheliegend einen Test anzubieten, der den Probanden darüber informiert, wie die Leistung seiner Augen bei Dämmerung im Vergleich mit der Mehrzahl der Bevölkerung zu bewerten ist. Da es auch hier nicht um einen Befähigungsnachweis geht, wird nicht jeweils ein fester Anhaltewert vorzugeben, der über bestanden oder nicht bestanden entscheidet, sondern es werden abgestufte Kontrastwerte angeboten. Dabei ist die schwierigste Stufe jeweils etwas leichter als der statistisch ermittelte durchschnittliche Schwellenwert gewählt, so daß die Mehrzahl der Probanden diese Stufe erreicht. Wenn also ein Proband höhere

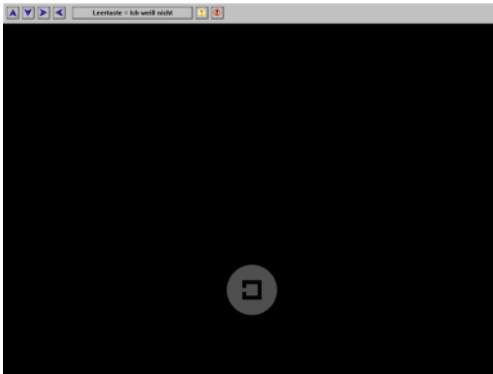
Kontrastwerte benötigt, um das jeweilige Testzeichen zu erkennen, so kann ihm eine eingeschränkte Leistung im Vergleich zur Mehrzahl der Bevölkerung bescheinigt werden. Die Wahl der Abstufung der angebotenen Kontrastwerte orientiert sich an der statistischen Verteilung der ermittelten Einschränkungen.

Als Dunkeladaptation wird die niedrigste Kontraststufe angegeben, die der Proband erreicht, ohne Voradaptation innerhalb einer Adaptationszeit von maximal 2 Minuten beim Einblick in einen Beobachtungstubus, der das Raumlicht abschirmt.

Als Dämmerungssehen wird die niedrigste Kontraststufe angegeben, die der Proband innerhalb maximal einer weiteren Minute Adaptation erreicht.

Als Blendempfindlichkeit wird die niedrigste Kontraststufe angegeben, die der Proband erreicht, wenn 4 symmetrisch um das Testzeichen angeordnete Blendlichtquellen von je 3000 cd Lichtstärke, die im Einblicktubus eingebaut sind, eingeschaltet sind.

4.10.2 Testgestaltung



Als Testzeichen dient ein kreisförmiges Feld in dem sich ein Viereck mit einer Lücke befindet.

Die Größe der Lücke ist so gewählt, daß das Testergebnis weitgehend vom Visus unabhängig ist.

Durch Variation der Leuchtdichte des kreisförmigen Feldes werden die gewünschten Kontrastwerte eingestellt.

Wichtiger Hinweis : Vor dem ersten Testdurchlauf muß unbedingt die Bildschirm-einstellung normiert werden, indem das SETUP durchgeführt wird. Diese Einstellung bleibt bei jedem Testaufruf erhalten.

4.10.3 Testdurchführung

Wenn auf dem Bildschirm ein entsprechender Hinweis erscheint, wird innerhalb einer angegebenen Markierung der Einblicktubus, der das Raumlicht abschirmt, auf den Bildschirm aufgesetzt.

Der Prüfling beobachtet durch den Tubus ohne vorherige Dunkeladaptation. Dabei gibt er die Richtung der Öffnung am Testzeichen an und der Tester gibt diese angegebene Richtung mit der entsprechenden Pfeiltaste der Tastatur oder mit der Maus in den Rechner ein. Immer, wenn der Proband dabei fehlerhafte Angaben macht, weil er noch nicht genügend adaptiert ist, wird der Kontrast erhöht, und wenn die Angaben richtig sind, wird der Kontrast verringert, bis er die höchste Stufe erreicht hat, oder bis die Testzeit von 120 Sekunden + 60 Sekunden, die oben am Bildschirm angezeigt wird, abgelaufen ist.

Nach dem Erscheinen des Hinweises, die Blendlichtquelle einzuschalten, beginnt die Messung der Blendempfindlichkeit. Es empfiehlt sich dabei, den Probanden auf die anfangs als krass empfundene Blendwirkung vorzubereiten und vor Beginn des Testes wenige Sekunden abzuwarten, bis er auf die Helligkeit adaptiert ist.

4.10.4 Testergebnisse

	Dämmerungssehen/ Dunkeladaptation	Blend- Empfindlichkeit
- 0 Fehler	(K = 0,25)	(K = 0,93)
- eingeschränkt 1 Stufe	(K = 0,32)	(K = 0,94)
- eingeschränkt 2 Stufen	(K = 0,40)	(K = 0,95)
- eingeschränkt 3 Stufen	(K = 0,48)	(K = 0,96)
- stark eingeschränkt 4 Stufen	(K = 0,55)	(K = 0,97)
- stark eingeschränkt 5 Stufen	(K = 0,65)	(K = 0,98)
- stark eingeschränkt 6 Stufen	(K > 0,65)	(K > 0,98)

