

Vermindertes Kontrastsehen bei Menschen mit Sehbeeinträchtigung



Inhalt

1.	Zusammenfassung	2
2.	Ausgangslage und Fragestellung.....	2
3.	Zur Studie.....	4
4.	Stichprobe.....	5
5.	Ergebnisse und Diskussion.....	7
5.1.	Visus.....	7
5.2.	Kontrastempfindlichkeit.....	9
5.3.	Dominantes Auge und LCS.....	16
5.4.	Vergrößerungsbedarf.....	17
6.	Vollständige Abklärung, individualisierte Rehabilitation: Drei Beispiele aus der Studie	19
7.	Die Bedeutung der Bestimmung des Kontrastsehens	20
Anhang: Abbildungs- und Tabellenverzeichnis.....		22
Anhang: Anleitung und Erhebungsbogen		23

Susanne Trefzer und Stefan Spring, Schweizerischer Zentralverein für das Blindenwesen SZBLIND.
Lenzburg/Zürich, 22. März 2021

1. Zusammenfassung

In Zusammenarbeit mit auf Low-Vision (LV) spezialisierten Fachpersonen aus Beratungsstellen und spezialisierten Sonderschulen der Schweiz wurden 314 einheitlich erfasste Kontrastsensitivitäts-Messungen durchgeführt (LCS, Low Contrast Sensitivity). Die Messungen erfolgten bei Personen aller Altersgruppen, die in Zusammenhang mit einer Sehbehinderung eine Low Vision-Abklärung erlebt haben. Die Aussagen der Studie betreffen demnach die LCS-Situation bei Menschen mit unterschiedlichen Formen von Sehbeeinträchtigung. Für das subjektive und funktionale Sehvermögen spielt die Kontrastwahrnehmung eine entscheidende und oft unterschätzte Rolle. Die Messungen ergaben einen durchschnittlichen Verlust an Kontrastsensitivität von -3.1 Log-Stufen (binokular). Der Median liegt bei -3, was bedeutet, dass 50% der involvierten Personen einen höheren und 50% einen tieferen Verlust aufweisen. Damit liegt der Mittelwert exakt auf der Grenze zum problematischen Verlust an Kontrastsensitivität. Allerdings wurden sehr grosse Unterschiede ersichtlich, von LCS 0 (kein Verlust) bis LCS -10. Die Unterschiede bestehen in allen Altersgruppen und auch bei gleichem Visus. Zudem wurden auch grosse Unterschiede zwischen den beiden Augen ersichtlich. Die Ergebnisse unterstreichen damit die Notwendigkeit, die Kontrastsensitivität immer für beide Augen zu messen und in der Wechselwirkung mit der Augendominanz, dem Visus und anderen funktionalen Parametern zu interpretieren, damit der betroffenen Person die bestmögliche visuelle Rehabilitation zukommen kann.

2. Ausgangslage und Fragestellung

Wir wissen, dass bei vielen Menschen mit Sehbeeinträchtigung das Kontrastsehen vermindert ist. Wir wissen auch, dass das Kontrastsehen in der Gesamtbevölkerung bei schwachen Kontrasten bei vielen Menschen ab dem 50. Lebensjahr, in jedem Fall aber ab dem 60. Lebensjahr abnimmt.¹ Ein gewisser Verlust an Kontrastsensitivität ist demnach, wie der ebenfalls bekannte Verlust an Sehschärfe allgemein, altersabhängig als normal zu betrachten.

In den meisten Low Vision-Abklärungen (LV) wird der Wert des verminderten Kontrastsehens gemessen und für die Rehabilitation genutzt. Die Schweiz ist eines der wenigen Länder, in denen die funktionelle Messung der Kontrastempfindlichkeit integraler Bestandteil jeder Low Vision Abklärung geworden ist. Die in «Log-Stufen» angegebenen Werte zeigen den Verlust an Sehschärfe bei vermindertem Kontrast an. Unter Berücksichtigung des Alters gelten allgemein folgende Interpretationshilfen:²

- Verminderung von 0 bis 3 log-Stufen: Kontrastempfindlichkeit nicht eingeschränkt
- Verminderung von 4 bis 6 log-Stufen: Kontrastempfindlichkeit eingeschränkt
- Verminderung grösser als 6 log-Stufen: Kontrastempfindlichkeit stark eingeschränkt

Es existieren viele Studien zur Kontrastempfindlichkeit, aber häufig beziehen sich diese auf die Kontrolle der Effekte von augenärztlichen Interventionen und bleiben auf einer klinischen Ebene verhaftet.³ Die grosse vorhersagende Bedeutung der Entwicklung der Kontrastsensitivität in der augenärztlichen Abklärung und die augenmedizinischen und messtheoretischen Grundlagen dazu, wurden im deutschen Sprachraum zum Beispiel am Lehrstuhl von Frau Prof. Dr. Susanne Trauzettel-Klosinski am Augenklinikum der Universität Tübingen dargestellt.⁴ Im französischen Sprachraum erfolgte dies beispielsweise durch Xavier Zalonghi an der Universität von Nantes.⁵

Studien zur spezifischen Rolle des Kontrastverlustes in der Rehabilitation von Menschen mit Sehbeeinträchtigungen sind hingegen Mangelware. Markus Sutter hat das Kontrastsehen einer Gruppe

¹ Horwath K. (2008) Parafoveale Kontrastwahrnehmung in verschiedenen Altersgruppen

² Diese Abstufung gilt in der Schweiz als Faustregel. In internationalen und ophthalmologischen Zusammenhängen werden andere, feinere Massstäbe gesetzt.

³ Trefzer S.; Graf A. (o.J.) Skript zur SZBLIND-Ausbildung «Spezialist/in für die Rehabilitation sehbehinderter Menschen, Modul 3.1»

⁴ Horwath K. (2008) A.a.O.

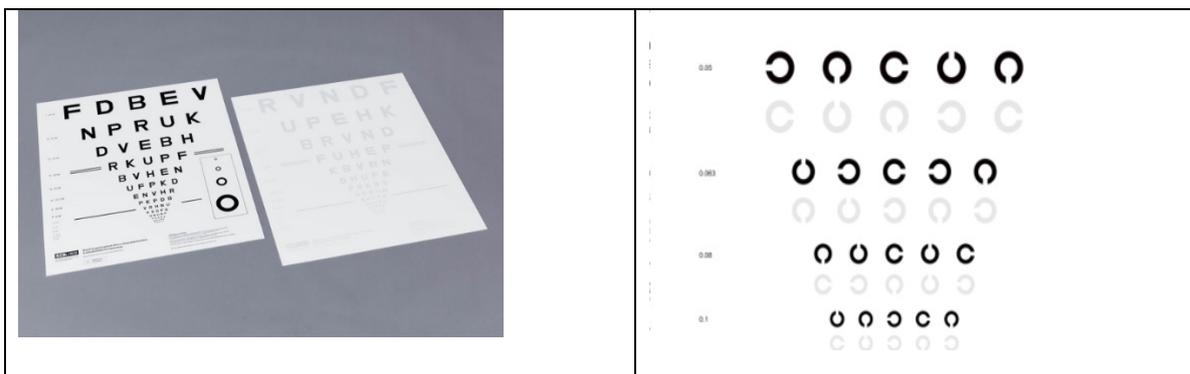
⁵ Zalonghi X. (2012) Acuité visuelle, sensibilité aux contrastes dans le cadre des pathologies rétinienne.

von 38 sehbehinderten Personen zwischen 90 und 100 Jahren untersucht. Er fand einen durchschnittlichen Kontrastverlust von -4.5 Log-Stufen (binokular), was gemäss der allgemeingültigen Einschätzung einer eingeschränkten Kontrastempfindlichkeit entspricht. Allerdings fand er auch eine sehr grosse Bandbreite von -1 bis -11 Log-Stufen.⁶ (Für seine Schlussfolgerungen siehe auch ⁷). Nico Hauck hat in einer neuen Dissertation der TU Wien die technischen Grundlagen, Definitionen und Vorgehensweisen zur lichtbezogenen Low Vision-Abklärung und damit auch zur Kontrastempfindlichkeit aktuell zusammengefasst.⁸

Die "SZBLIND-Fachkommission LV" stellt fest, dass kaum Informationen zur effektiven Verminderung des Kontrastsehens vorliegen, welche die Gruppe der Menschen mit Sehbehinderung betreffen und wie das verminderte Kontrastsehen allenfalls in Untergruppen verbreitet ist (Alter, Geschlecht). Die Kommission und die SZBLIND Fachstelle Low Vision sind der Meinung, dass ein generalisiertes Wissen zur Verbreitung und zum Ausmass des verminderten Kontrastsehens nützlich sind in Zusammenhang mit

- Forderungen an das Bauwesen (z.B. Signaletik, Beleuchtung, Blendschutz)
- Hinweise an die Ausstattung von Installationen (Aufzüge, Haushalt- Arbeitsplatz- und Kommunikationsgeräte, Fahrzeuge des öffentlichen Verkehrs usw.)
- die Ausbildung von Fachkräften für das Sehbehindertenwesen
- die Interessenvertretung (Normen, Reglemente, Gesetze).

Eine nach den in der Schweiz gültigen Regeln durchgeführte Low Vision-Abklärung an einer auf Sehbehinderung spezialisierten Beratungsstelle oder in einem schulischen Kompetenzzentrum misst die Verminderung des Kontrastsehens mittels den SZBLIND-Bailey-Tafeln (Bild links) oder mit den für die Kontrastmessung angepassten Landoltringen (Bild rechts).⁹



Grundsätzlich liegen in den Klientendossiers der schweizerischen Beratungs- und Rehabilitationsstellen und in den spezialisierten pädagogischen Kompetenzstellen und Sonderschulen für sehbeeinträchtigte Kinder die gesuchten Daten vor. Leider sind sie aber nicht in einer Datenbank zusammengefasst und auch nicht mit anderen Daten (Visus, Alter usw.) verknüpft. Es ist auch nicht gewährt, dass die Daten in den lokal geführten Dossiers unter genügend standardisierten Bedingungen erhoben wurden (Licht, Vorgehen usw.). Die administrativ ausgerichteten Leistungserfassungs-Instrumente der Beratungsstellen können zudem nicht mit den Klienten-Dossiers verknüpft werden. Damit die Fragestellung verlässlich beantwortet werden kann, müssen demnach Daten zur Kontrastempfindlichkeit bei einer bestimmten Anzahl Personen neu erhoben werden.

⁶ Sutter M. (2014) Hochaltrigkeit (90+) und Low Vision-Rehabilitation. Präsentation am 65. WVAO-Jahreskongress

⁷ Sutter M. (2014) Lohnt sich das noch? - Low Vision-Rehabilitation mit über 90-jährigen Personen. OPHTA - Organ der Schweizerischen ophthalmologischen Gesellschaft SOG, 5/2014

⁸ Hauck N. (2018) Barrierefreie Beleuchtungslösungen für sehbehinderte Menschen in Innenräumen sowie Entwicklung einer Kontrastbestimmungsmethode (Dissertation Technische Universität Wien)

⁹ Zu den verschiedenen Messmethoden und verfügbaren Tests siehe den Überblick bei Hauck N. (2018)

Die SZBLIND-Fachkommission LV hat dazu folgende Fragestellung festgelegt:

Wie ausgeprägt ist die Verminderung der Kontrastempfindlichkeit bei den Personen, die durch auf Sehbehinderung spezialisierte Beratungsstellen und schulische Kompetenzzentren abgeklärt werden? Zeigen sich Unterschiede nach dem Alter oder nach dem Geschlecht? Wie verhält sich die Kontrastempfindlichkeit bei sinkendem Visus?

3. Zur Studie

Die Erhebung wurde unter folgenden Vorgaben durchgeführt:

Erhobene Daten

- Geschlecht
- Alter
- Relevante Verursacher gemäss Arzteugnis (abschliessende Aufzählung Augenkrankheiten, Mehrfachantworten möglich)
- Haupt-Verursacher Verminderung des Kontrastsehens gemäss Einschätzung LV-Fachperson (abschliessende Aufzählung Augenkrankheiten, Mehrfachantworten möglich)
- Zu Beginn der Abklärung gemessene Helligkeit in Lux auf der Tafel
- Ergebnis Visus-Bestimmung rechts, links, binokular
- Ergebnis Kontrastempfindlichkeit LCS rechts, links, binokular (Log-Stufen)
- Ergebnis Vergrösserungsbedarf VGB rechts, links, binokular
- Bestimmung des dominanten Auges

Messbedingungen

- Bailey-Tafel oder SZBLIND-LCS-Test.¹⁰
- Die Helligkeit auf der Sehprobentafel muss mind. 700 Lux betragen und sollte 1000 Lux nicht überschreiten. Bei markanten Unterschieden zwischen dem oberen und dem unteren Bereich gilt der in der Mitte der Tafel gemessene Wert.
- Die Distanz zur Tafel spielt bei korrekter Anwendung der Tests für diese Erhebung keine Rolle.

Die Anleitung und der Erfassungsbogen sind im Anhang ersichtlich. Die Erfassung und Auswertung wurden vorgängig mit einigen Klient/innen getestet. Der Zeitbedarf pro Klient/in betrug ca. 5 Minuten.

Partner und Ablauf

Die Leiter/innen der auf Sehbehinderung spezialisierten Beratungsstellen wurden über die vorgesehene Datenerhebung und die notwendige Zusammenarbeit mit LV-Fachpersonen informiert. Anschliessend wurden 128 auf den spezialisierten Stellen tätige LV-Fachpersonen zur Mitarbeit aufgefordert, wozu wir auf die Mailadressen der Absolvent/innen der LV-Ausbildungen beim SZBLIND zurückgreifen konnten. 39 Fachpersonen haben ihr Interesse an einer Teilnahme bekundet und 33 haben schliesslich aktiv teilgenommen. Die interessierten Fachpersonen wurden schriftlich auf die Aufgabe vorbereitet und im Laufe der Erhebung sechsmal mittels kurzen Mails mit kleinen Zwischenberichten bedient und zur Fortsetzung ihres Efforts ermutigt.

Die Aktion dauerte vom 24.2.2019 bis zum 14.11.2019 rund achteinhalb Monate. Das deklarierte Ziel

¹⁰ Bei Verwendung der LH-Karten (Sehtests nach Lea Hyvärinen) wäre nur eine Angabe der Differenz in Log-Stufen zur 10%-Karte gültig. Hiding Heidi ist für diese Erhebung ungültig. LCS wird als Differenz der gelesenen Log-Stufen (+3 bis -15) von den schwarzen zu den grauen Sehzeichen (gerundet) angegeben.

war, rund 350 Datensätze zu erhalten. Für jede der fünf uns interessierenden Altersgruppe à 20 Jahre (0-19 Jahre, 20-39 Jahre usw.) waren rund 50 Datensätze erwünscht.

Da die Fragestellung unter anderem auch auf der Basis einer binokularen Betrachtung beantwortet wird, wurde in ca. 25 Datensätzen ein fehlender binokularer Visus abgeleitet. Bedingung war, dass der Visus für das dominante Auge bekannt war und die Person auf einem Auge gar keinen messbaren Visus aufweist. Ausserdem sollte die Ableitung auf Grund der angegebenen Augenerkrankung vertretbar sein. Bei fehlenden binokularen LCS- und VBG-Angaben ist dies nicht möglich. Weiter wurden einige Krankheitsangaben in die vorgegebenen Oberkategorien überführt und gegenüber dem Erfassungsbogen in Ergänzung die Kategorien "Myopia magna" und "Nystagmus-Formen" eröffnet.

Die damit vorliegende Roh-Daten wurden mit Microsoft-Excel bearbeitet und der SZBLIND-Fachkommission Low Vision zur Diskussion und Bewertung vorgelegt. Leider wurden in dieser Phase alle Sitzungen wegen der Corona-Pandemie 2020 abgesagt, womit die Fertigstellung des Projektes um ein Jahr verzögert wurde.

Für die Erhebungsplanung, Durchführung und Berichterstellung wurden durch den SZBLIND ca. 200 Arbeitsstunden eingesetzt. Die Übersetzung kostete CHF 2'950.

4. Stichprobe

Die Erhebung umfasst Menschen mit einer Sehbeeinträchtigung, die durch eine auf Sehbehinderung spezialisierte Stelle der Schweiz beraten oder unterrichtet werden. Nach dem Ausschluss einiger weniger Datensätze, welche die Messbedingungen nicht erfüllen, umfasst die Erhebung 314 Teilnehmer/innen (TN), 166 weiblich (53%) und 148 männlich (47%). Das Durchschnittsalter beträgt 57.7 Jahre, der Altersmedian 61 Jahre. Aus der deutschsprachigen Schweiz wurden 82%, aus der französischsprachigen Schweiz 18% der Messungen beigesteuert. Leider beteiligte sich keine Fachperson aus der italienischsprachigen Schweiz am Projekt.

Abbildung 1 Altersgruppen

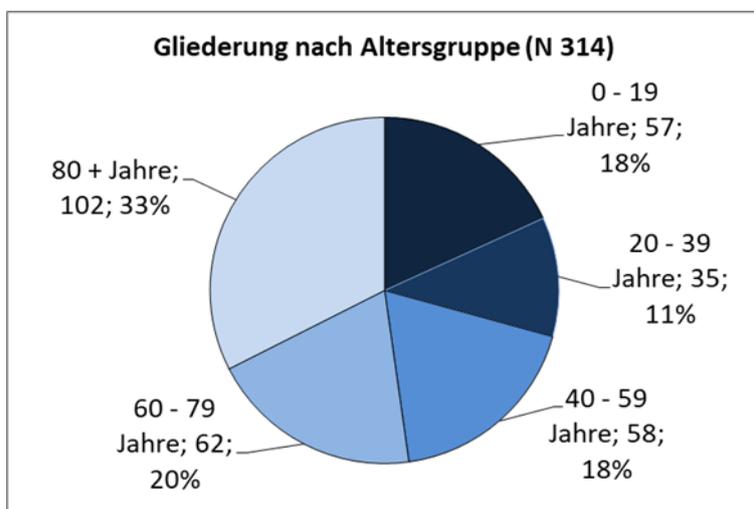
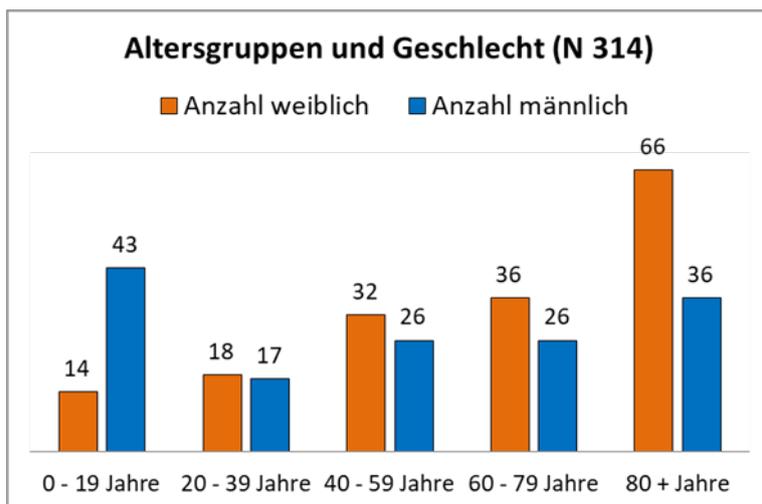


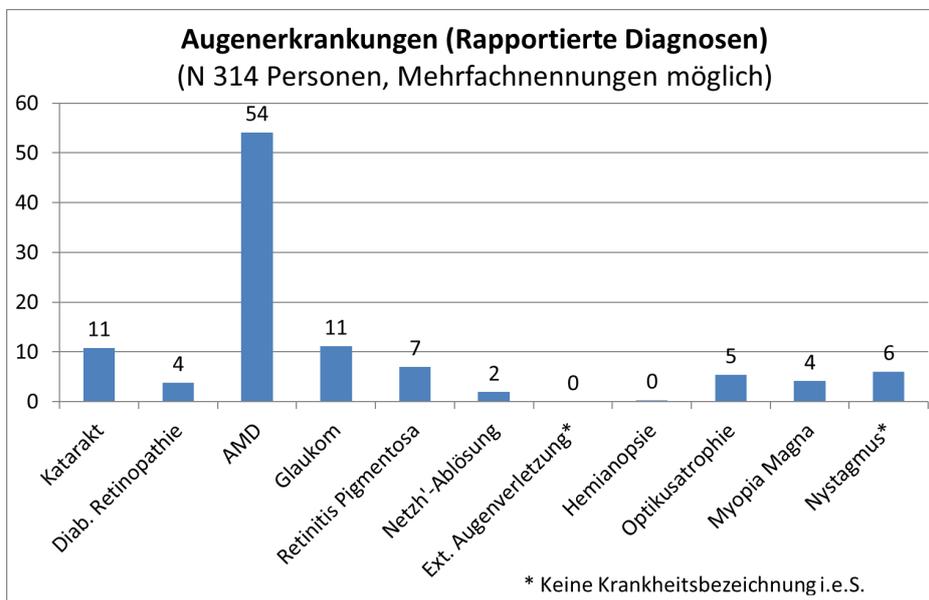
Abbildung 2 Altersgruppen und Geschlecht



Die Stichprobe entspricht nicht der normalen Verteilung der Menschen mit Sehbehinderungen in der Schweiz, was auch nicht die Absicht war.¹¹ Wir wollten in jeder Altersklasse von 20 Jahren ca. 50 TN erreichen, um eine gruppenweise Auswertung zu ermöglichen. Bei den Gruppen der über 60-Jährigen wurden demnach nach Erreichen der Zielvorgaben nicht mehr alle möglichen Fälle erhoben.

Die Übervertretung der Frauen in den älteren Altersgruppen der Studiengruppe entspricht den demographisch bekannten Erwartungen. Der Überhang der Knaben in der Studiengruppe 0-19 Jahre hingegen entspricht nicht den Erwartungen und auch nicht der Population an den spezialisierten pädagogischen Kompetenzzentren. Sie muss daher als Zufall taxiert werden.

Abbildung 3 Augenerkrankungen (rapportierte Diagnosen)



Das Bild der ursächlich genannten Augenerkrankungen entspricht den Erwartungen, sowohl was die Vielfalt wie auch was die Dominanz der Altersbedingten Makula-Degeneration betrifft, gefolgt von Glaukom und Katarakt. Die diesbezüglichen Angaben sind jedoch nicht auf Diagnosen gestützt und sehr

¹¹ Vgl. Zum Vergleich: Spring S. (2020) Sehbehinderung, Blindheit und Hörsehbehinderung: Entwicklung in der Schweiz - Eine Publikation zur Frage: «Wie viele sehbehinderte, blinde und hörsehbehinderte Menschen gibt es in der Schweiz?» – Berechnungen 2019. www.szblind.ch > Forschung

unterschiedlich präzise, womit sie hier nur deskriptiv angefügt und keinen weiteren Auswertungen unterzogen werden.

5. Ergebnisse und Diskussion

5.1. Visus

Ergebnisse

Je nach Messsituation haben wir die Visuswerte (V, Fernvisus) für die einzelnen Augen und/oder binokular erhalten.

Die Werte präsentieren sich folgendermassen:

Tabelle 1 Visuswerte mono- und binokular

	V rechts	V links	V binokular
Messwerte	279	270	280
Mittelwert	0.278	0.286	0.343
Median	0.200	0.200	0.250
Minimum	0.005	0.010	0.006
Maximum	1.500	1.250	1.500

Bei 21% der Fälle, bei denen wir Informationen zu beiden Augen haben, konnte auf einem der Augen keine Visusmessung durchgeführt werden (einseitig blind).

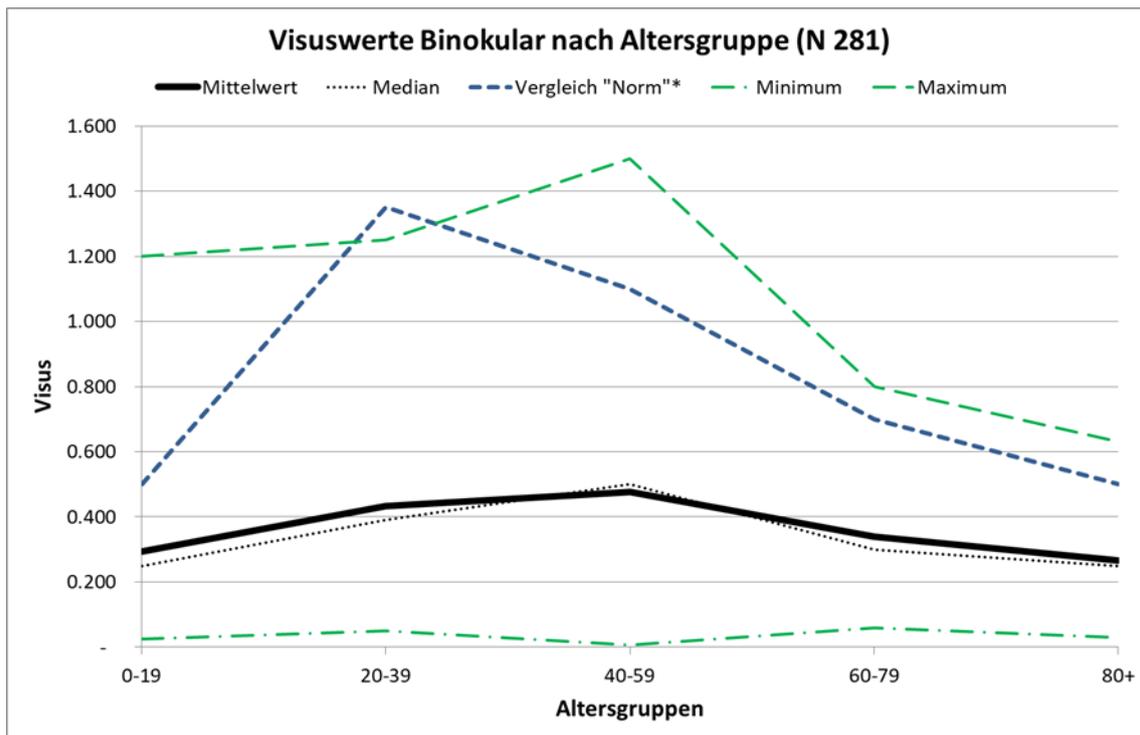
Tabelle 2 Visuswerte binokular nach Altersgruppe

	0-19	20-39	40-59	60-79	80+
Messwerte	55	30	52	55	89
Mittelwert	0.294	0.433	0.476	0.339	0.267
Median	0.250	0.390	0.500	0.300	0.250
Vergleich "Norm"*	0.500*	1.350*	1.100*	0.700*	0.500*
Minimum	0.025	0.050	0.005	0.060	0.030
Maximum	1.200	1.250	1.500	0.800	0.630

* abgeleitete Vergleichswerte ¹²

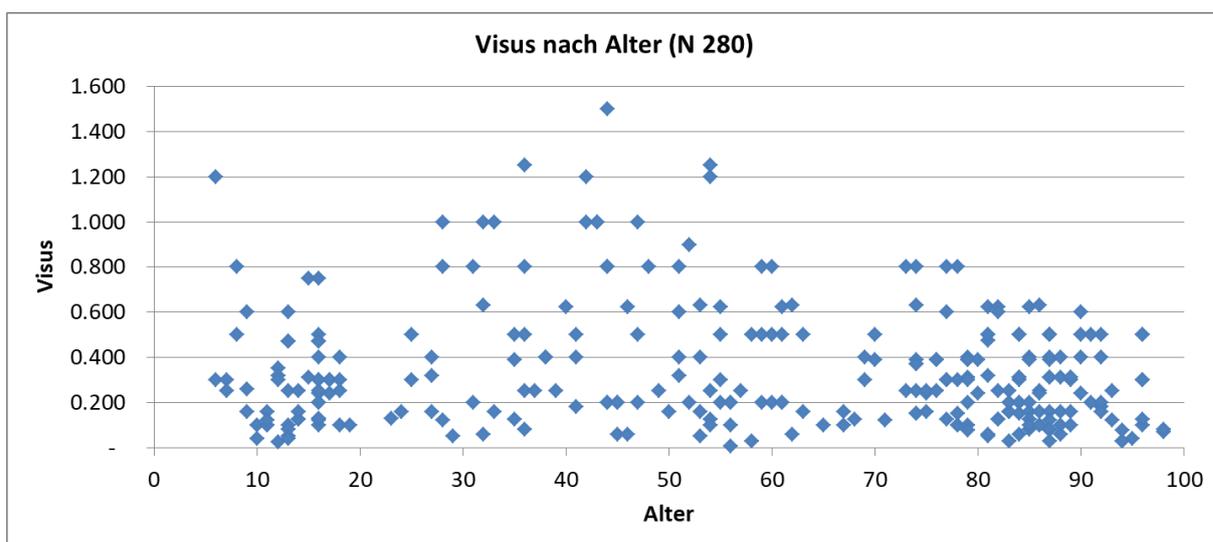
¹² De Marées H. (2003) Sportphysiologie

Abbildung 4 Visuswerte binokular nach Altersgruppe



* abgeleitete Vergleichswerte 11

Abbildung 5 Visus binokular nach Alter



Die verfügbaren Visuswerte binokular verteilen sich in allen Altersgruppen zwischen 0.005 und 1.5. In den älteren Gruppen (60+) gibt es keine Visuswerte über 0.800 mehr (Tabelle 2). Ansonsten sind in allen Gruppen Werte von 0.5 und weniger die Regel.

Diskussion

Betrachtet man die binokularen Werte, kann man im Vergleich der Altersgruppen Unterschiede feststellen (Tabelle 2, Abbildungen 4 und 5). Diese weisen auf die unterschiedlichen Motive und Umstände hin, die zu einer visuellen Abklärung führen können:

- **Im Rahmen der Frühförderung, Einschulung, Schulung und Berufsausbildung** werden die spezialisierten Kompetenzzentren bei sehr auffälligen Fällen beigezogen (Mittelwert ist unter 0.3).

Unsere Fälle wurden durch ebensolche Kompetenzzentren abgeklärt. Zudem ist die Sehentwicklung beim Kind noch einige Zeit nicht abgeschlossen, was sich auch in den Visuswerten zeigt.¹³

- **Im Erwerbssalter** werden Abklärungen im Rahmen von Massnahmen zum Aufbau oder zum Erhalt der beruflichen Integration auch bei relativ gutem Visus angeordnet (Mittelwert ist über 0.4). Zudem sind hier auch viele neu mit Sehbeeinträchtigung konfrontierte Menschen in einer Abklärung, wenn die ursächlichen Krankheiten noch in einem leichten Stadium stehen (Erhalt des Arbeitsplatzes oder der Erwerbsfähigkeit, Arbeitsplatzanpassungen, Umschulungsmassnahmen usw.).
- **Nach dem Erwerbssalter** ist das Motiv für eine LV-Abklärung oft die Aufrechterhaltung der Autonomie in den gewohnten täglichen Tätigkeiten (Drittes Alter) und später dann in den Grundfunktionen (Viertes Alter). Dazu werden oft weniger hohe Anforderungen an das Sehen gestellt, was zu Abklärungen in einer späteren Phase des Sehverlustes führen kann (Mittelwerte sinken auf weniger als 0.3). Zudem sinkt die als normal geltende Sehleistung um das 60. Lebensjahr naturgemäss unter den altersübergreifenden Durchschnitt.¹⁴

50% aller Werte liegen unter 0.25, was sicher mit der spezifisch auf Sehbehinderungen ausgerichteten Abklärungsstellen zu erklären ist. Die Streuung ist in allen Altersgruppen jedoch immer gross (Abbildung 5), die Mittelwerte (Abbildung 4) dürfen demnach nicht als Regel interpretiert werden.

Zusammenfassend könnte man sagen, dass unter den an spezialisierten Beratungsstellen und Sonderschulen der Schweiz abgeklärten Personen, die Kinder und die Senioren im Zeitpunkt der Abklärung vermehrt schlechtere, Personen in den mittleren Erwachsenenjahren leicht bessere binokulare Visuswerte vorweisen. 50% der gemessenen Werte (binokular) liegen unter 0.25, ein genereller Mittelwert (Durchschnitt) liegt bei 0.343. Die Streuung der Visuswerte ist immer sehr gross.

5.2. Kontrastempfindlichkeit

Ergebnisse

Wie bei den Visuswerten haben wir auch für die Kontrastempfindlichkeit (LCS) je nach Messsituation Werte für die einzelnen Augen und/oder binokular erhalten. Für 187 Personen (60%) liegen binokular gemessene LCS-Werte vor.

Die Werte präsentieren sich folgendermassen:

Tabelle 3 LCS-Werte binokular (Log-Stufen)

	Alle	weiblich	männlich
Messwerte	187	106	81
Mittelwert	-3.1	-3.0	-3.1
Median	-3	-3	-3
Minimum	0	0	0
Maximum	-10	-8	-10

¹³ Die Sehentwicklung schliesst erst mit 10-12 Jahren ab, manchmal auch später. Das beste Ergebnis erreicht man um das 20./25. Altersjahr, danach nimmt die Leistungsfähigkeit wieder ab. Vgl. z.B.

<https://vistaeinblick.ch/2019/08/02/wie-und-was-babys-sehen/> (rev. 6.1.2021) oder http://vmrz0100.vm.ruhr-uni-bochum.de/spomedial/content/e866/e2442/e8554/e8574/e8610/e8638/index_ger.html (rev. 6.1.2021)

¹⁴ Vgl. vorhergehender Fussnote

Tabelle 4 LCS binokular nach Altersgruppe (Log-Stufen)

	0-19	20-39	40-59	60-79	80+
Messwerte	31	15	35	41	65
Mittelwert	-2.5	-3.0	-2.4	-3.1	-3.6
Median	-2	-3	-2	-3	-3
Minimum	-9	-8	-5	-9	-10
Maximum	0	0	0	0	-1

Abbildung 6 LCS binokular nach Altersgruppe (Log-Stufen)

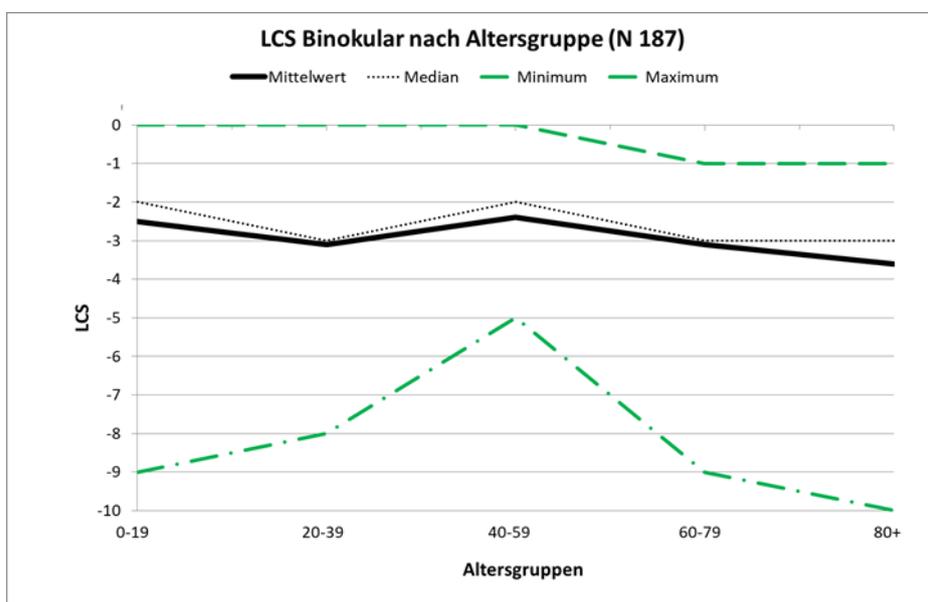


Abbildung 7 LCS-Werte nach Alter

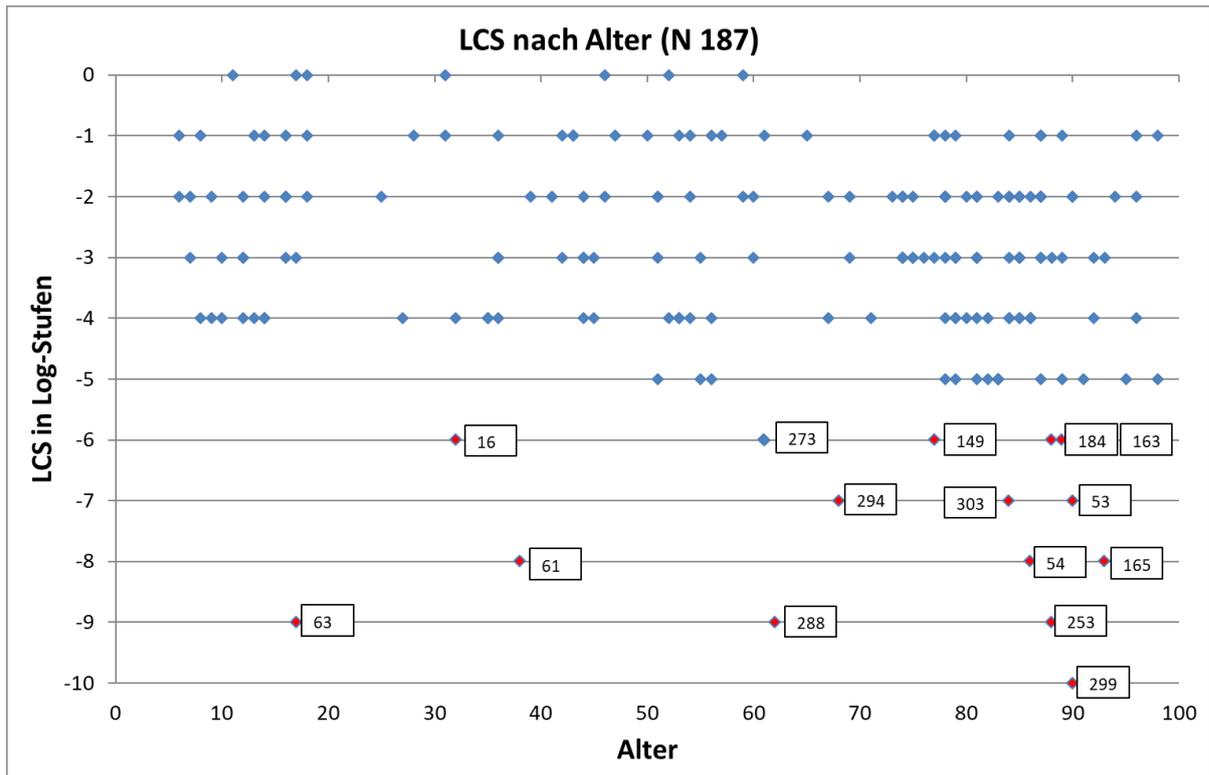


Tabelle 5 LCS: Differenz rechts/links

Diff. LCS-Wert	Anzahl	%	D	d	k.A.
6 Stufen	1	0.5	1	0	0
5 Stufen	3	1.5	0	2	2
4 Stufen	3	1.5	1	1	1
3 Stufen	11	5.7	6	4	4
2 Stufen	33	17.0	13	15	15
1 Stufe	75	38.7	30	36	36
keine Stufe	79	35.1	---	---	11
Total	194	100.0	51	58	28

Lesehilfe:

- D: Dominantes Auge hat stärkeren LCS-Verlust als nicht dominantes Auge
- d: Dominantes Auge hat schwächeren LCS-Verlust als nicht dominantes Auge
- k.A.: Wir haben leider keine Angaben zur Dominanz

Tabelle 6 LCS-Reduktion: Spaltung in zwei Gruppen

N	Visus	Mittelwert LCS	Variabilität LCS
113	< 0.5	-3.24	0 bis -9
50	≥ 0.5	-2.62	0 bis -10

Tabelle 7 LCS-Reduktion: Spaltung in vier Gruppen

N	Visus	Mittelwert LCS	Variabilität LCS
41	bis 0.3	-2.98	0 bis -9
53	0.301 - 0.6	-3.15	-1 bis -10
18	0.601 - 0.9	-2.28	0 bis -4
11	0.901 +	-1.91	-1 bis -4

Abbildung 8 Visus-Bereiche und LCS (Mittelwerte)

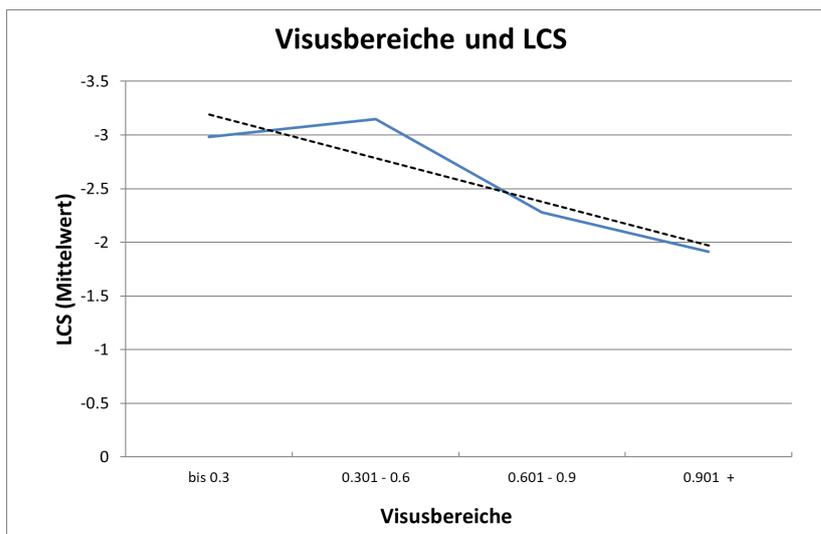
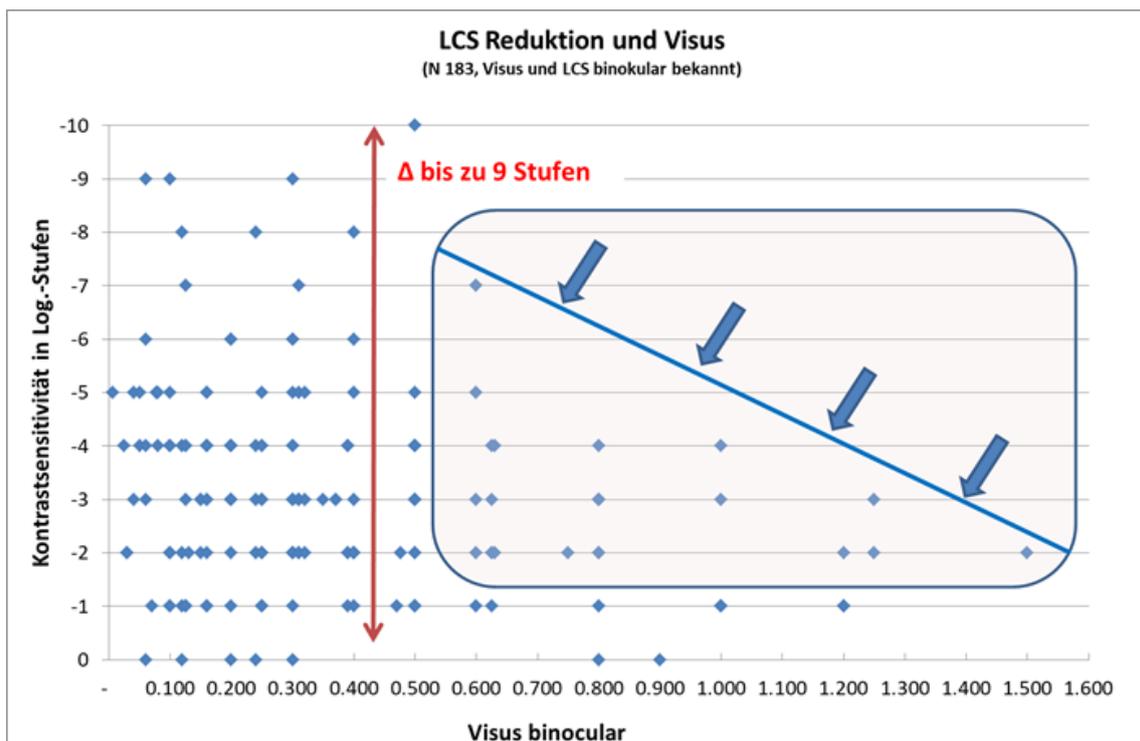


Abbildung 9 LCS-Reduktion und Visus



Diskussion

Unsere Messungen ergeben für die Menschen mit Sehbeeinträchtigung jeder Altersgruppe einen Kontrastsehverlust von durchschnittlich -3.1 Log-Stufen (Mittelwert, binokular). Die Streuung ist auffällig gross: Die verfügbaren LCS-Werte binokular verteilen sich in allen Altersgruppen zwischen 0 und -9 (Abbildung 7). In den beiden älteren Gruppen (60-79 und 80+) gibt es keine LCS-Werte von 0 mehr. Eher tiefe Verluste an Kontrastsensitivität stellen in allen Altersgruppen die Mehrheit dar, 50% aller Werte liegen unter -3 Log-Stufen (Median).

Die Mittelwerte, Mediane, kleinste und grösste erhobene Werte geben keine Hinweise auf Unterschiede zwischen den Geschlechtern (Tabelle 3). Auch die Unterschiede der Mittelwerte zwischen den Altersgruppen sind sehr klein (Tabelle 4, Abbildung 6).

Betrachtet man nur die «hochaltrigen Personen» (in Analogie zu Markus Sutter 5 als 90 Jahre und mehr verstanden), erhält man für 15 Teilnehmende, für die wir die binokularen LCS-Messwerte haben, eine LCS-Verminderung von durchschnittlich -4.3 Log-Stufen. M. Sutter hatte in seiner Untersuchung 2014 bei einer Gruppe von 38 hochaltrigen Personen durchschnittlich LCS -4.5 Log-Stufen gemessen.

Betrachtet man die 15 nummerierten Fälle mit LCS-Werten von ≤ 6 genauer, ergibt sich folgendes Bild (geordnet nach Alter):

Nr.	Alter	Visus dom.	Visus bin.	LCS dom.	LCS nicht dom.	LCS bin.
63	17	0.380	0.300	-9	-10	-9
16	32	0.030	0.060	-8	-7	-6
61	38	0.400	0.400	-8	-9	-8
273	61	0.150	0.200	k.A.	k.A.	-6

288	62	k.A.	0.600	k.A.	k.A.	-9
294	68	0.125	0.125	-7	blind	-7
149	77	0.300	0.300	-6	blind	-6
303	84	0.310	0.310	-7	blind	-7
54	86	0.240	0.240	-8	-2	-8
253	88	0.100	0.100	-9	blind	-9
184	88	0.320	0.400	-7	-8	-6
163	89	0.300	0.300	-5	-7	-6
53	90	0.600	0.600	-7	blind	-7
299	90	0.625	0.625	-3	-3	-10
165	93	0.080	0.120	-8	-8	-8

Diese Fälle zeigen, dass ein im Kontext von Sehbehinderung «guter» Visus nicht automatisch gutes Kontrastsehen bedeuten. Einige Personen, die von einer höheren Einschränkung des Kontrastsehens betroffen sind, haben einen Visus um die 0.3 herum - ein Wert, der als die Schwelle zur Sehbeeinträchtigung angenommen wird - oder deutlich höher. Betrachtet man in diesen Fällen allein den Visus im hohen Kontrast, würde man für die Person (noch) keine grösseren Probleme im Alltag annehmen. Das verminderte Kontrastsehen bedeutet jedoch eine grosse Einschränkung und wird übersehen, wenn man den LCS nicht misst.

Die Erfahrung in der Low Vision-Rehabilitation weist darauf hin, dass gerade bei den alterskorrelierenden Netzhauterkrankungen auf eine grössere Einschränkung im Kontrastsehen oft eine Visusverschlechterung folgt. Und: Ein niedriger Visus bei einer guten Kontrastwahrnehmung beeinträchtigt die Betroffenen eher weniger als ein relativ guter Visus mit einer starken Verminderung der Kontrastwahrnehmung.

Bei 194 Personen haben wir die LCS-Werte für beide Augen und bei 177 von diesen auch die Angabe zum dominanten Auge (Tabelle 5). Die Differenz unter den beiden Augen kann bis zu 6 Log-Stufen betragen. In über 90% der Fälle beträgt der Unterschied keine, eine oder zwei Log-Stufen. Allerdings: Bei etwa der Hälfte der untersuchten Fälle ist der Kontrastverlust auf dem dominanten Auge grösser als auf dem zweiten Auge. Für das effektive Sehvermögen spielt das eine Rolle. Um dies zu berücksichtigen sollte die Low Vision-Rehabilitation demnach nebst der LCS-Messung auch die Dominanz bestimmen. Nur so können die Ergebnisse der Kontrastsensitivität-Messung richtig interpretiert werden.

Wir zeigen diese Zusammenhänge zwischen Visus, Kontrastsensitivität und Dominanz an drei Fällen aus unserer Untersuchung auf:

Nr. 54:

Die Person mit einer LCS Differenz von 6 LOG-Stufen zwischen den beiden Augen ist eine Dame von 86 Jahren. Ihre Hauptdiagnose ist die Altersbedingte Makula-Degeneration. Ihr Visus ist rechts 0.04, links und binokular jeweils 0.24. Das Dominante Auge ist links. Ihre LCS-Werte sind -2 auf dem rechten, nicht dominanten Auge, und -8 auf dem linken Auge.

Überlegung dazu:

Die Situation des dominanten (schlechteren) Auges beeinflusst die binokulare Situation eindeutig zum Schlechteren. In diesem Fall muss man prüfen, ob man mit blendfreiem Licht und/oder einem kontraststeigernden Filterglas die Situation verbessern kann.

Nr. 105:

Eine der Personen mit einer LCS Differenz von 5 Log-Stufen ist ein 35-jähriger Mann mit einer Optikusathropie als Hauptdiagnose. Sein Visus rechts beträgt 0.06 und links 0.625 und binokular 0.390. Sein dominantes Auge ist das schwächere, also rechts. Andererseits hat er auf dem dominanten Auge einen "milden" LCS-Wert von -1 und auf dem nicht dominanten Auge eine weit problematischere Situation mit -6 (binokular LCS -4).

Überlegung dazu:

Normalerweise würde man annehmen, dass eine Person mit einem Visus von 0.6 auf dem besseren Auge bei visuellen Aufgaben (wie z.B. Lesen) keine Probleme haben sollte. Hier zeigt sich aber, dass durch die Mischung der Visus- und der LCS-Situation beider Augen doch eine deutliche Sehbeeinträchtigung resultiert.

Nr. 130:

Das dritte Beispiel betrifft einen 16-jährigen jungen Mann, der an Retinitis Pigmentosa erkrankt ist. Sein Visus rechts beträgt 0.4 und links 0.2, binokular 0.4. Sein dominantes Auge ist rechts, da hat er aber einen Verlust an Kontrastsensitivität von -7 Log-Stufen. Auf dem nicht dominanten, linken Auge beträgt der LCS-Wert gar -10.

Überlegung dazu:

Gerade Menschen mit einem röhrenförmig eingeschränkten Gesichtsfeld leiden an Einschränkungen des Kontrastsehens, da die periphere Netzhaut an dieser Funktion eben auch mitarbeitet ("Rezeptive Netzwerke") und Leistungskapazität verliert. Daraus resultiert eine grosse Blendempfindlichkeit. Hier muss mit verschiedenen Massnahmen wie Dächlikappe, (Kanten)-Filter, blendfreier Beleuchtung, weissem Stock etc. Abhilfe geschaffen werden.

Es stellt sich weiter die Frage, ob ein tiefer Visus generell mit einem hohen Verlust an Kontrastempfindlichkeit zusammenhängt (Abbildung 8). Die Untersuchung der Mittelwerte (blaue Linie) und die Trendlinie (gestrichelte Linie) lassen dies erahnen:

Aber Mittelwerte sind oft eine gefährliche Vereinfachung. Darum versuchen wir, soweit es die Daten zulassen, die Visusbereiche über und unter 0.5 zu vergleichen (Tabelle 6). Diese Spaltung der Fälle bei Visus binokular von 0.5 bestätigt höhere Mittelwerte bei der LCS-Bestimmung bei tieferem als bei höherem Visus. Aber die Mittelwerte dieser beiden Untergruppen mit näherliegenden Visuswerten differieren nicht sehr stark und die Streuung der Werte bleibt immer noch sehr gross.

Ein weiterer Schritt ist die Spaltung in vier Visus-Gruppen, beginnend bei 0.3, ein Wert, der in der Schweiz in einigen Zusammenhängen für den Zugang zu Unterstützung relevant ist (Tabelle 7). Auch dieser Vergleich bestätigt die Individualität der LCS-Ausprägung. Unter dem Vorbehalt, dass hier doch sehr kleine Gruppen gebildet wurden und Einzelfälle das Bild erheblich beeinflussen können, wird doch ersichtlich, dass die Streuung bei relativ guter Sehschärfe kleiner ist und die LCS-Werte tiefer. So haben wir bei Visus-Werten über 0.7 immerhin keine LCS-Werte mehr unter -4 beobachtet und die Streuung beschränkt sich auf 4 Log-Stufen.

Die Erfahrung aus der Low Vision-Beratung zeigt, dass Personen mit relativ gutem Visus durch einen Verlust an Kontrastsensitivität sehr stark beeinträchtigt sind. Der LCS-Wert kann das Gesamtergebnis stark beeinflussen. Kennt man nur den Visus erscheint die durch die betroffene Person subjektiv geäußerte Beeinträchtigung vielleicht unverständlich. Erst der LCS-Wert kann die Deutung verbessern. Die betroffene Person fühlt sich eher verstanden, das Problem bekommt einen Namen und einen Wert, und dies ist eine gute Basis für die Zusammenarbeit und eine gemeinsam getragene Rehabilitation.

Wir haben die LCS-Werte (binokular) schliesslich nach dem binokularen Visus untersucht und als Schwarm dargestellt (Abbildung 9). Man bekommt daraus die bildhafte Bestätigung, dass die Kontrastempfindlichkeit erstens auch bei gleichem Visus sehr unterschiedlich sein kann, zweitens auch bei relativ gutem Visus von über 0.5 (schraffierte Zone) beeinträchtigt sein kann, dass aber drittens die Verluste im Vergleich zu Fällen mit Visus unter 0,5 generell weniger hoch ausfallen (Begrenzungspfeile). Andersherum gesagt kann man zumindest davon ausgehen, dass ein vermindertes Kontrastsehen binokular bei einem Visus von über 0.5 selten vorkommt und, wenn es vorkommt, wahrscheinlich nicht mehr als LCS -4 Log-Stufen beträgt.

Zusammenfassend kann man sagen, dass die Kontrastverminderung für die LV-Rehabilitation auch unabhängig vom Visus eine wichtige Information ist, durch welche die betroffene Person besser verstanden werden kann und die rehabilitativen Massnahmen auf eine zusätzliche Dimension abgestellt werden können. Das Kontrastsehen kann nicht als direkte Ableitung vom Visus verstanden werden. Ein tiefer Visus bedeutet nicht automatisch, dass ein tiefer LCS-Wert erwartet werden muss. Auch relativ gute und sogar sehr gute Visuswerte können mit LCS-Verlusten verbunden sein. Gleichzeitig aber kann bei einem relativ guten Visus auch nicht ausgeschlossen werden, dass das Kontrastsehen vermindert ist.

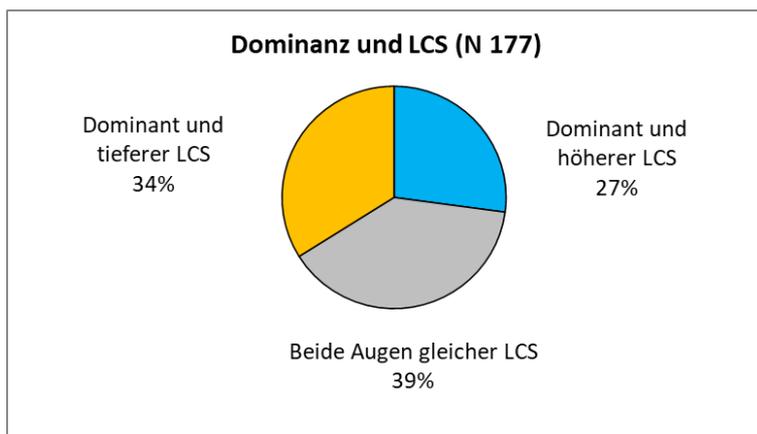
5.3. Dominantes Auge und LCS

Ergebnisse

Für 236 Personen haben wir sowohl beide monokulare LCS-Angaben wie auch die Augendominanz. Dabei sind 142 (60%) rechtsdominant und 94 (40%) linksdominant. Bei 21 dieser 236 Personen führt der Gesundheitszustand eines der beiden Augen leider dazu, dass der LCS «nicht messbar» ist. Von den verbleibenden 215 Personen kennen wir aber den numerischen LCS-Wert für das dominante Auge. Es zeigt sich so, dass das Kontrastsehen auf dem dominanten Auge analog den binokularen Werten durchschnittlich -3.0 Log-Stufen vermindert ist. Auch hier streuen die Werte zwischen 0 und -10 Log-Stufen.

Bei 177 Personen wurde eine LCS-Differenz zwischen dem dominanten und dem nicht dominanten Auge gemessen. Dabei weisen 48 Personen (27%) auf dem dominanten Auge den grösseren, 60 Personen (34%) auf dem nicht dominanten Auge den kleineren LCS Verlust auf. 27% zu 34% ist bei eher kleinen Fallzahlen kein markanter Unterschied. Das Kontrastsehen ist in dieser Population also vergleichbar oft auf dem dominanten wie auf dem nicht-dominanten Auge stärker bzw. weniger stark vermindert.

Abbildung 10 Dominanz und LCS



Diskussion

Die Personen im gelben Feld (Abbildung 10) haben auf dem dominanten Auge grössere Verluste im Kontrastsehen als auf dem anderen Auge. Für das Sehen im Alltag ist dies ein erschwerender Zustand und muss in der Rehabilitation berücksichtigt werden. Dieser Umstand macht klar, dass man sich bei der Einschätzung einer konkreten Situation nicht auf die binokular gemessene Verminderung des Kontrastsehens abstützen sollte. Der LCS muss monokular und binokular erhoben werden. Allerdings kann man die Resultate erst dann wirklich einordnen, wenn man die Dominanz kennt. Leider wird der Bestimmung der Dominanz oftmals wenig bis keine Bedeutung beigemessen. Alleine hat sie ja tatsächlich wenig Bedeutung. Im Zusammenhang mit der Interpretation der Wechselwirkung von Visus und Verminderung des Kontrastsehens jedoch schon. Die Dominanz erklärt im Zusammenhang mit beiden, dem monokularen Visus- und den LCS-Werten viele der auftretenden Probleme sehbeeinträchtigter Personen. Auch beim Entscheid, welches Auge zuerst am Grauen Star operiert werden soll, spielt die Dominanz eine ganz wichtige Rolle.

Es zeigt sich, dass die Bestimmung der Dominanz in einer LV-Abklärung ihren festen Platz hat. Es ist bedauerlich, dass diese Information nicht häufiger schon aus dem Augenarzt-Zeugnis hervorgeht.

5.4. Vergrößerungsbedarf

Ergebnisse

Für 287 Personen kennen wir den binokularen Vergrößerungsbedarf (VGB) und für 263 von diesen gleichzeitig auch den binokularen Visus.¹⁵

Tabelle 8 Vergrößerungsbedarf

	Vergrößerungsbedarf VGB (bei bekanntem Visus)
Messwerte	263
Mittelwert	4.0
Median	2.3
Minimum	1

¹⁵ VBG-Werte unter dem Wert 1 wurden auf 1 korrigiert, wenn der binokulare Visus gleich oder über 0.5 lag

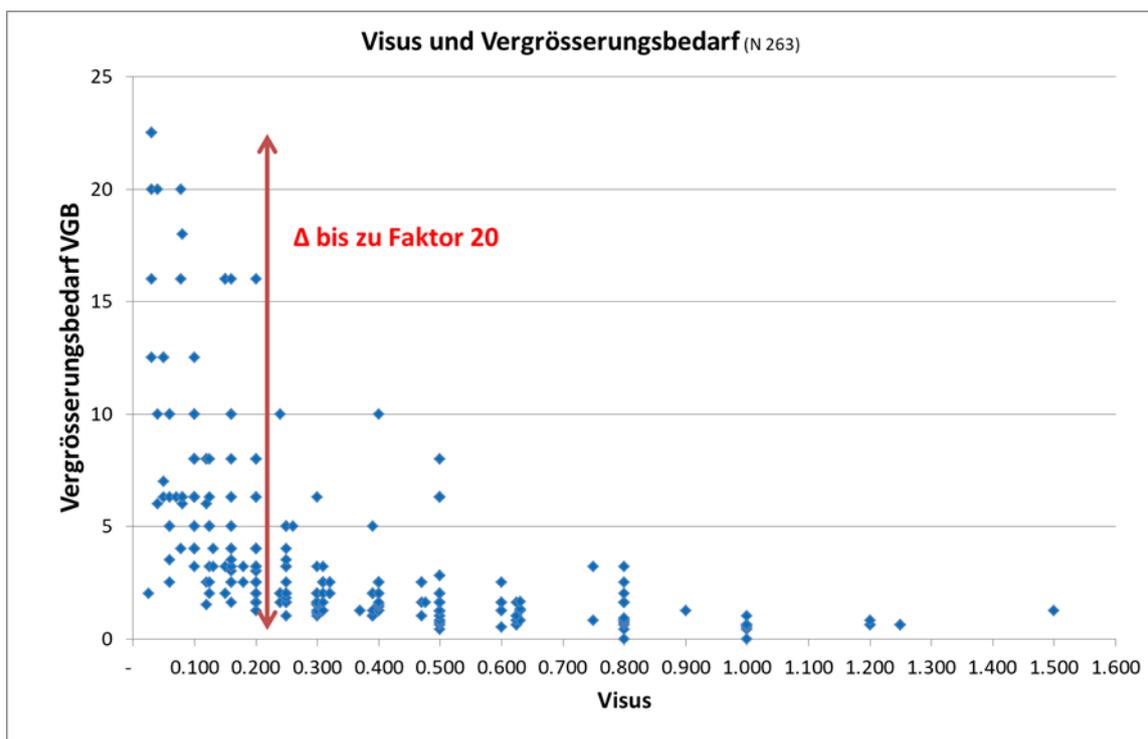
Maximum	22.5
---------	------

Vergleicht man die Mittelwerte des Vergrößerungsbedarfs zwischen Gruppen mit sehr grossem, mittlerem, kleinerem oder keinem Visus-Verlust, ergeben sich folgende Werte:

Tabelle 9 Vergrößerungsbedarf für unterschiedliche Visus-Gruppen

N	Visus	Mittelwert VGB	Variabilität VGB
149	bis 0.3	5.56	1 bis 22.5
73	0.301 - 0.6	2.22	1 bis 10
28	0.601 - 0.9	2.38	1 bis 3.2
13	0.901 und +	1	1 bis 1.25

Abbildung 11 Visus und Vergrößerungsbedarf



Diskussion

Aus Tabelle 9 und aus Abbildung 11 wird ersichtlich, dass der Vergrößerungsbedarf umso mehr streuen kann, je tiefer der Visus fällt. Abbildung 11 zeigt aber auch, dass der VGB auch bei gleichem Visus bis zu einem Faktor 20 variieren kann. Die Erklärungen dazu liegen oft in unterschiedlichen Augenkrankheiten.

Die Abbildung lässt erahnen, dass unterhalb von Visuswerten von ca. 0.8 auch der Vergrößerungsbedarf sehr individuell ausgeprägt und nicht vom Visus alleine abzuleiten ist. Der Vergrößerungsbedarf und der Visus stehen zwar in einer theoretischen Beziehung. Dass der VGB mit abnehmendem Visus zunimmt, ist also verständlich. Die grossen Schwankungen des VGB bei analogem Visus zeigen aber, dass eine rechnerische Ableitung des VGB problematisch ist. Im Kontext von ernsthaften Sehbeeinträchtigungen

muss der VGB in der Low Vision-Abklärung subjektiv und funktional gemessen werden.

Zusammenfassend kann man sagen, dass ein tiefer Visus-Wert generell auch mit einem hohen Vergrößerungsbedarf verbunden ist. Bei sehr tiefen Visuswerten (0.3 und weniger) kann sich der Vergrößerungsbedarf allerdings von Person zu Person um bis zum 20-fachen unterscheiden, bei Visuswerten zwischen 0.3 und 0.6 um bis zum 10-fachen und bei Visuswerten zwischen 0.6 und 0.8 um das Vierfache.

6. Vollständige Abklärung, individualisierte Rehabilitation: Drei Beispiele aus der Studie

Marco

Marco ist ein acht Jahre alter Bub (Name geändert, Studien-Nr. 1). Er hat einen relativ guten Visus von 0.8, allerdings einen Verlust der Kontrastempfindlichkeit von - 4 Log Stufen. Leider wissen wir nicht, welches Auge dominant ist und es wurden auch keine monokularen LCS-Werte erhoben. Das ist bedauerlich, vielleicht war es in der Situation auch nicht möglich. Die Realitäten der LV-Abklärung scheinen vielfältig zu sein.

Die Feststellung einer Kontrastverminderung von -4 Log Stufen lässt jedoch folgern, dass für den schulischen Alltag von Marco eine sehr gute Beleuchtung und gut kontrastierte Arbeitsblätter notwendig sind. Viele Farben, eine in der Primarschule bevorzugte Darstellungsform, sind voraussichtlich nicht hilfreich. Für Marco müssen andere Darstellungsformen angewendet werden.

Auch für die selbstständige und sichere Mobilität von Marco sind kontrastreiche Markierungen (z.B. an Stufen) und Schutz vor Blendung hilfreich, sowohl in der Schule wie zuhause, auf dem Schulweg und an allen Orten, an denen sich Marco oft aufhält und unbeschwert bewegen können soll (z.B. Sporthalle, Hallenbad usw.).

Kevin Meier

Herr Meier (Name geändert, Studiennummer 99) ist 35 Jahre alt und hat einen Visus von 0.5 und einen Verlust der Kontrastempfindlichkeit binokular von - 4 Log-Stufen. Für Herrn Meier kennen wir glücklicherweise die LCS Werte für beide Augen und die Dominanz:

- Rechtes Auge: LCS -1 Log Stufe
- Linkes Auge: LCS -6 Log Stufen

Das rechte Auge ist dominant. Dies ist für Herrn Meier bei Aufgaben im Nahbereich und damit auch im Berufsleben vorteilhaft. Allerdings macht sich der schlechtere LCS auch binokular bemerkbar.

Für Herrn Meier sind deshalb an seinem Arbeitsplatz im Geschäft und privat kontraststeigernde Massnahmen und eine angepasste Beleuchtung sicher hilfreich, da er wegen der Probleme mit schwachen Kontrasten sein Sehvermögen nicht optimal umsetzen kann. Da, wo er keinen Einfluss auf Licht oder Kontrastierungen ausüben kann, können ihm Hilfsmittel wie Filtergläser oder eine kleine Taschenlampe im Alltag helfen.

Beim Lesen ist auf eine kontrastreiche Darstellung zu achten. Seine Bildschirme (Handy, PC) kann Herr Meier sich gut selbst gemäss seinen Bedürfnissen einstellen. Bei Druckerzeugnissen ist das nicht möglich. Dort muss er sich mit gutem Licht und allenfalls mit einer Lupenbrille behelfen.

Da Gesichter immer einen schlechten Kontrast haben, dürfte er Probleme haben, Leute zu erkennen, wenn er sie nur sieht. Da hilft nur eine Strategie: das Umfeld muss über seine Problematik informiert werden, so dass sie wissen, wie sie damit umgehen können. Eine einfache Anweisung wäre, dass

Bekannte grüssen und gleich auch sagen, wer sie sind. So entfällt das Rätselraten bei jeder Begegnung.

Auch im Aussenbereich sind Schwierigkeiten zu erwarten. Fahrrad- und Skifahren oder generell die Mobilität draussen, wo je nach Licht- und Wetterverhältnissen niedrige Kontrastierungen vorherrschen, können schnell gefährlich werden. Herr Meier kann auch für solche Situationen mit speziellen Filtergläsern und der jeweiligen Situation angepassten Sonnenbrillen und Blendschutz unterstützt werden.

Madeleine Castanier

Frau Castanier (Name geändert, Studiennummer 168) ist 81 Jahre alt und hat einen Visus von 0.320 und einen Verlust der Kontrastempfindlichkeit binokular gemessen von - 3 Log-Stufen. Auch für Frau Müller hat die LV-Fachperson die LCS-Werte für beide Augen und die Dominanz gemessen:

- Rechtes Auge: LCS -4 Log Stufen
- Linkes Auge: LCS -1 Log Stufen

Bei Frau Castanier ist das rechte Auge dominant, also die Seite, bei der ein stärkerer Verlust der Kontrastwahrnehmung vorliegt. Dies ist für sie nachteilig. Bei einem niedrigen Visus um 0.3 wirkt sich die Kontrastwahrnehmung entscheidend aus. Mit -4 Log-Stufen LCS auf dem dominanten Auge sind Dinge wie Autonomie im Haushalt und bei der Selbstsorge, Erledigen der Post, Lesen der Zeitung etc. nur möglich, wenn die Wohneinrichtung und die Alltagsgegenstände sehr gute Kontraste aufweisen und zudem optimal angepasst beleuchtet sind. Eine angepasste Küchenwaage, eine Uhr oder ein Telefon mit gut lesbarer Anzeige kann über auf Low Vision spezialisierte Stellen bezogen werden, beim Ersatz einer Waschmaschine, eines Kochherdes oder eines Geschirrspülers wird es schon viel komplizierter. Solche Gerätschaften sind erst selten mit gut lesbaren, allenfalls mit im Negativkontrast ausgestatteten Bedienungsfeldern erhältlich. Dasselbe gilt auch für Tätigkeiten im öffentlichen Raum, beispielweise für Billett-Automaten. Auch liebgewordene Freizeittätigkeiten müssen angepasst werden. Das Sticken ist z.B. von der Farbe und der Dicke der Wolle und von der Beleuchtung am Ort der Ausführung abhängig.

7. Die Bedeutung der Bestimmung des Kontrastsehens

Die in Zusammenarbeit mit 33 Low Vision-Spezialistinnen und -Spezialisten bei Menschen mit bekannter Sehbeeinträchtigung jeglichen Alters gemessene Sehleistung hat ein genaueres und quantifiziertes Wissen über 314 Klient/innen bzw. Schüler/innen erbracht. Wir kennen von diesen den Visus, die Kontrastsensitivität, den Vergrößerungsbedarf und die Augendominanz. Es konnten Unterschiede ausgemacht werden die durch das Alter, keine aber die durch das Geschlecht erklärbar sind.

Insgesamt wurde festgestellt, dass die Unterschiede von Person zu Person sehr gross sind. Auch bei gleichem Visus gibt es starke individuelle Ausprägungen der Kontrastsensitivität und/oder des Vergrößerungsbedarfs. Eine wichtige Rolle für die Interpretation des Sehvermögens und Sehverhaltens kommt der Augendominanz zu. Mittelwerte zeigen ein allgemeines Bild, die Vertiefung in die 314 Datensätze zeigen aber 314 individuelle Situationen auf.

Erfahrungsgemäss sind bei einem eingeschränkten Kontrastsehen folgende Aufgaben schwierig zu bewältigen:

- Lesen und leseähnliche Tätigkeiten im niedrigen Kontrast (Zeitung, farbige Broschüren, Medikamente Handhaben, Gegenstände der Körper- oder Hauspflege, Handwerk, Spiele, Illustrationen, Lehrmittel etc.).
- Mobilität (Trottoirränder, Treppenstufen, Hinweisschilder, Dämmerlicht usw.).
- Bei zusätzlicher Schwerhörigkeit: Probleme beim Lesen des Mundbildes, der Mimik und allenfalls der Gebärdensprache, da Gesichter und oft auch Kleider einen schlechten Kontrast aufweisen.

Das bedeutet für die visuelle Rehabilitation allgemein:

- Es ist unerlässlich, bei jeder Low Vision-Abklärung den Verlust an Kontrastsensitivität (beider Augen und binokular) sowie die Augendominanz zu messen.
- Diese Parameter müssen in der Wechselwirkung mit dem Visus interpretiert werden.
- Die Kontrastsensitivität kann durch die Lichtqualität deutlich verbessert werden: Darum:
 - Die Beleuchtung muss auf die Person angepasst sein (hell, ev. dimmbar und blendfrei).
 - Gegebenenfalls sollen Filtergläser ausgetestet werden (allenfalls auch zum Lesen und für leseähnliche Tätigkeiten).
 - Nebst allen möglichen optischen und beleuchtungsbezogenen Massnahmen sollen die bewährten Massnahmen aus dem Bereich der Lebenspraktischen Fähigkeiten zur Verbesserung der Kontrastierung im Alltag angewendet werden.
- Die Einführung des weissen Stockes zum Er tasten von Unebenheiten soll empfohlen und unterstützt werden (auch bei noch relativ gutem Visus).

Damit wird auch deutlich, wie sehr die Kontrastwahrnehmung zur visuellen Leistung beiträgt. Dies unterstreicht die Bedeutung kontrastreicher und gleichzeitig gut ausgeleuchteter Gestaltung von Bauten und Anlagen, Installationen und Geräten.

Die Verminderung der Kontrastempfindlichkeit zu kennen, ist für die visuelle Rehabilitation wichtig und erhöht die Qualität der Abklärung und der rehabilitatorischen Massnahmen. Auf die Kontrastsensitivität eingeschränkt gilt die Empfehlung:

- a) Der LCS-Wert soll wie die anderen Parameter standardmässig untersucht werden.
- b) Alle Sehtests zur Bestimmung des Visus sollen immer auch Low-Contrast Symbole enthalten. Wer mit Sehtests für den Fern-Visus in Form von Projektionen arbeitet, muss die LCS-Werte bei der Bestimmung des Nah-Visus erfassen. Wer mit einem Sehtest auf einem Monitor arbeitet, soll das dort integrierte LCS-Modul aktivieren und konsequent anwenden.
- c) Da die Situation auf dem dominanten Auge unter Umständen speziell beachtet werden muss, gehört auch die Dominanz zu den standardmässig zu erhebenden Informationen.

Dies gilt nicht nur für die spezialisierte LV-Abklärung, sondern auch für die augenärztliche Untersuchung und für Sehtests beim Optiker, denn Massnahmen zur Kontrastverstärkung und entsprechende Beleuchtung sind auch für den Alltag von Klientinnen und Klienten mit relativ guten Visus-Werten, bei denen primär mit einer Brille interveniert werden kann, sehr wirkungs- und sinnvoll. Nur wenn der Arzt oder die Ärztin, die Optikerin oder der Optiker die LCS-Werte erfasst, kann im Beratungsgespräch auf solche Low Vision-Massnahmen hingewiesen werden.

Wir haben verschiedentlich aufgezeigt, dass Verallgemeinerungen grosse Risiken zur Fehlinterpretation in sich bergen. Klient/innen fühlen sich nicht verstanden, wenn die anscheinend klaren Folgerungen der Abklärung nicht mit ihrem Erleben übereinstimmen. Dies nimmt ihnen die Hoffnung und macht sie traurig – eine denkbar schlechte Voraussetzung für die soziale und technisch-visuelle Rehabilitation. Low Vision-Abklärungen müssen demnach vollständig sein, also immer alle Parameter auf beiden Augen und binokular abfragen. Nur so ist gewährleistet, dass die Wechselwirkungen zwischen dem Visus, dem Kontrastsehen und der Dominanz erkannt und für die Rehabilitation nutzbar gemacht werden können.

Anhang: Abbildungs- und Tabellenverzeichnis

Abbildung 1 Altersgruppen	5
Abbildung 2 Altersgruppen und Geschlecht	6
Abbildung 3 Augenerkrankungen (rapportierte Diagnosen).....	6
Abbildung 4 Visuswerte binokular nach Altersgruppe	8
Abbildung 5 Visus binokular nach Alter	8
Abbildung 6 LCS binokular nach Altersgruppe (Log-Stufen).....	10
Abbildung 7 LCS-Werte nach Alter	11
Abbildung 8 Visus-Bereiche und LCS (Mittelwerte)	12
Abbildung 9 LCS-Reduktion und Visus.....	13
Abbildung 10 Dominanz und LCS	17
Abbildung 11 Visus und Vergrößerungsbedarf	18
Tabelle 1 Visuswerte mono- und binokular.....	7
Tabelle 2 Visuswerte binokular nach Altersgruppe	7
Tabelle 3 LCS-Werte binokular (Log-Stufen).....	9
Tabelle 4 LCS binokular nach Altersgruppe (Log-Stufen).....	10
Tabelle 5 LCS: Differenz rechts/links.....	11
Tabelle 6 LCS-Reduktion: Spaltung in zwei Gruppen.....	12
Tabelle 7 LCS-Reduktion: Spaltung in vier Gruppen	12
Tabelle 8 Vergrößerungsbedarf	17
Tabelle 9 Vergrößerungsbedarf für unterschiedliche Visus-Gruppen	18

Anhang: Anleitung und Erhebungsbogen



Vermindertes Kontrastsehen bei
Menschen mit Sehbeeinträchtigung in
der Schweiz

Anleitung

24.2.2019

1. Wo erfolgt die LCS-bestimmung?

Die Messung kann auf der Beratungsstelle/Im Geschäft oder anlässlich eines Hausbesuches erfolgen. Bedingung ist, dass die Lichtsituation kontrolliert wird.

2. Welche Tests dürfen benutzt werden?

Bailey-Tafel oder SZB-LCS-Test. (Bei Verwendung der LH-Karten wäre nur eine Angabe der Differenz in Log-Stufen zur 10%-Karte gültig. Heidi ist für diese Erhebung ungültig)

3. Wie viel Licht auf der Tafel?

Die Helligkeit auf der Sehprobentafel sollte mind. 700 und max. 1000 LUX betragen.

Bei markanten Unterschieden zwischen dem oberen und dem unteren Bereich gilt der in der Mitte der Tafel gemessene Wert

4. Auf welcher Distanz erfolgt der Test?

Dies spielt (entgegen unserer Angabe im Mail vom 11.2.2019) keine Rolle. Passen Sie die Distanz der Sehbeeinträchtigung an und gehen so vor, wie es der Test verlangt.

5. Wie gebe ich das Resultat an?

Der LCS wird als Differenz der gelesenen Log-Stufen (+3 bis -15) von den schwarzen zu den grauen Sehzeichen (gerundet) angegeben.

6. Wie entsteht der Code?

Bitte geben Sie einfach ihren Namen an und nummerieren Sie Ihre LCS-Resultatmeldungen ausgehend von 1. **Den Rest machen wir.**

Wir generieren den Code durch die drei ersten Buchstaben Ihres Nachnamens + eine fortlaufende Zahl von 1 bis X. Bei Spring also „SPR1“, dann „SPR2“, dann „SPR3“ usw. Damit ist auch gewährleistet, dass wir keine Schlüsse zur Identität ihrer Klientinnen und Klienten herstellen können.

7. Wohin mit den Resultaten?

Bitte laufend per Post oder E-Mail an Stefan Spring senden, SZBLIND, Badgasse 3, 8005 Zürich – spring@szb.ch. „Laufend“ damit wir gegebenenfalls die gezielte Erfassung steuern können.

8. Wie lange dauert die Erhebung?

Wir rechnen mit einer Dauer von 4-6 Monaten. Sie werden informiert wenn die Aktion abgeschlossen ist.

Wir danken herzlich für Ihre Mitarbeit. Für Fragen melden Sie sich bitte ohne zu zögern

Stefan Spring und Susanne Trefzer, SZBLIND

(Korrespondenz: Stefan Spring, SZBLIND, Badgasse 3, 8005 Zürich, 079 617 22 34, spring@szb.ch)

Leer lassen	Code
	Datum

1. Dein Vor- und Nachname
2. Fortlaufende Nummer deiner erfassten Klient/innen (1, 2, 3...)
3. Geschlecht (ankreuzen) w. m:
4. Jahrgang Klient/in

5. Relevante Ursachen der Sehbeeinträchtigung gemäss Arztzeugnis (Mehrfachantworten möglich)
- | | |
|--------------------------|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> | Katarakt |
| <input type="checkbox"/> | Diabetische Retinopathie |
| <input type="checkbox"/> | AMD |
| <input type="checkbox"/> | Glaukom |
| <input type="checkbox"/> | RP |
- | | |
|--------------------------|-------------------------|
| <input type="checkbox"/> | Netzhautablösung(en) |
| <input type="checkbox"/> | Externe Augenverletzung |
| <input type="checkbox"/> | Hemianopsie |
| <input type="checkbox"/> | Optikusatrophie |
| <input type="checkbox"/> | Andere: |

6. Haupt-Verursacher der Verminderung des Kontrastsehens gemäss **deiner** Einschätzung (Nur eine Antwort)
- | | |
|--------------------------|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> | Katarakt |
| <input type="checkbox"/> | Diabetische Retinopathie |
| <input type="checkbox"/> | AMD |
| <input type="checkbox"/> | Glaukom |
| <input type="checkbox"/> | RP |
- | | |
|--------------------------|-------------------------|
| <input type="checkbox"/> | Netzhautablösung(en) |
| <input type="checkbox"/> | Externe Augenverletzung |
| <input type="checkbox"/> | Hemianopsie |
| <input type="checkbox"/> | Optikusatrophie |
| <input type="checkbox"/> | Andere: |

7. **VISUS** rechts links binokular

LCS-Standardbedingungen: Bailey-Tafeln oder SZB-LCS-Test. 700 bis 1000 Lux auf der Tafel

8. **LUX** (auf Tafel gemessen)
9. **LCS** rechts links binokular
Log-Stufen gerundet
- Ev. Begründung für nur monokulares oder binokulares Messen:

10. Dominantes Auge (falls Festlegung möglich) re: li:

11. **VGB** rechts links binokular

Datum:

Allf. Mitteilung:

Einsenden an: Stefan Spring, SZBLIND, Radgasse 3, 8005 Zürich – spring@szb.ch