



# Untersuchungen zur adaptiven Leistungsfähigkeit des Bildschirmlesegerätes „Visulex Eagle Pro“ bei Erwachsenen mit Sehbehinderung und Schülern der Sekundarstufe I

Sandra Bürger & Sanaa Bemann-Zaari

(Forschungsintegrierte Bachelorarbeiten – Betreuung Prof. Dr. P. Nater)

## Theoretischer Hintergrund und Fragestellung

Das Bildschirmlesegerät soll die Physiologische Kompensation von Sehfunktionsstörungen beim Lesen via Optimierung des Netzhautbildes möglich machen. Zusätzlich zur Vergrößerung bei Visusminderung soll durch adaptive Geräteeinstellung weiteren Sehfunktionsstörungen (Lichtbedürftigkeit, Blendempfindlichkeit etc.) entgegengewirkt werden.

## Methode

- Stichprobe: 11 Erwachsene (19 – 72 Jahre), 7 Kinder (10 – 14 Jahre); vor allem mit Netzhaut-, Aderhaut- und Sehnervenkrankungen
- Messung der Sehfunktionsstörungen (Abb. 1)
- Ermittlung des Minimum legibile bei gewünschter Schriftvergrößerung
- Ermittlung des Minimum legibile bei zusätzlicher Geräteeinstellung (Kontrast etc.)
- Deskriptive Statistik

Die adaptive Leistungsfähigkeit des Bildschirmlesegerätes kann über eine Absenkung des Minimum legibile, das für eine gerade noch lesbare Schriftgröße nach Vergrößerung, aber noch ohne zusätzliche Anpassung an weitere Sehfunktionsstörungen ermittelt wurde, gemessen werden.

## Fazit

Das Bildschirmlesegerät hat bereits eine gute adaptive Leistungsfähigkeit. Diese müsste jedoch u.a. bei den Parametern „Kontrast“, „Helligkeit“ und „Falschfarben“ verbessert werden. Nicht angebotene Funktionen wie „Zeilenunterstreich“ (nur bei Kindern positiv) und Zeilenausblendung waren bei Fixationsproblemen hilfreich und sollten in die Gerätefunktionen integriert werden.

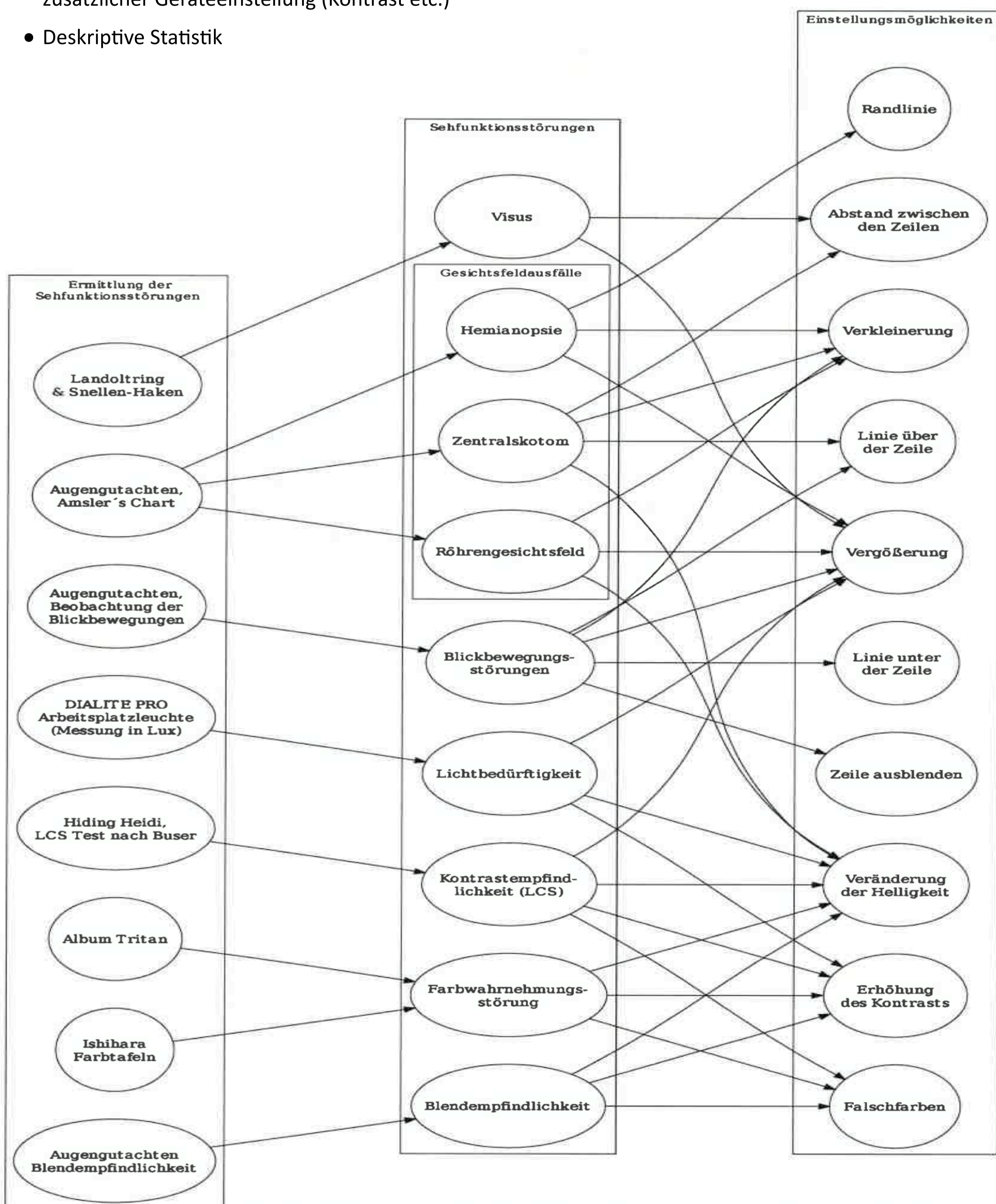


Abb 1: Ermittlung von Sehfunktionsstörungen und mögliche Maßnahmen zur Verbesserung der Lesefähigkeit.

## Ergebnisse

Funktion am Gerät	Ergebnisse	Auswirkung auf das Lesen	Erweiterungsmöglichkeit am Gerät
<b>Vergrößerung/Verkleinerung der Schrift</b>	Optimale Darstellung der großen Schrift. Bei kleinerer Schrift (P10, P12) erscheint die Schrift auf dem Bildschirm fragmentarisch	Verbesserung des Netzhautbildes bei einem Vergrößerungsbedarf. Allerdings ist das Lesen bei kleineren Schriftgrößen durch fragmentarische Darstellung erschwert (P10, P12)	Bessere Darstellung auf dem Bildschirm auch bei kleineren Schriftgrößen
<b>Kontrast</b>	Die Probanden waren in der Lage eine Schriftgröße zu lesen, die unter dem Minimum legibile liegt. Ausgangseinstellung 55 ist bei den Schülern nicht optimal gewesen	Das Lesen wurde flüssiger	Ausgangseinstellung am Gerät erhöhen auf 70. Veränderung des Kontrastes durch Knopfdrehung statt nur durch die Software
<b>Helligkeit</b>	Bei 3 von 11 Erwachsenen musste eine niedrigere Kontraststufe (bis 32) eingestellt werden	Unangenehmer Kegel (Kameraausschnitt) Veränderung des Kontrastes zunächst in diesem Bereich	Gleichmäßige Veränderung des Kontrastes über den gesamten Bildschirm
<b>Helligkeit</b>	Kontrast und Helligkeit haben die gleiche Auswirkung am Bildschirm. Überschneidung der zwei Funktionen: Wenn der Kontrast erhöht wird, werden gleichzeitig der Hintergrund und die Schrift heller	Die Helligkeit hat Auswirkung nicht nur auf den Hintergrund, sondern auch auf die Schrift. Wenn die Schrift heller wird, ist der Kontrast nicht mehr optimal für das Lesen	1) Bei einer optimalen Kontrastbildung sollte nur der Hintergrund heller werden, und die Schrift sollte zumindest die gleiche Dunkelbetonung behalten bzw. es sollte diese erhöht werden 2) Die Helligkeit nicht über die Software, sondern durch Knopfdrehung verändern
<b>Falschfarben</b>	Verschiedene Einstellungsmöglichkeiten sind vorhanden (bei Farbsinnstörung hilfreich). Bei sehr kleiner Schrift werden die Buchstaben fragmentarisch dargestellt	Bei kleinerer Schrift beeinträchtigen die Buchstabenruinen das Lesen	Vermeidung von fragmentarischer Darstellung der Schrift bei kleinerer Schriftgröße, Veränderung der Falschfarben durch Knopfdrehung nicht nur durch die Software
<b>Geringe Anfangsvergrößerung 1,1-fach</b>	Veränderung der Farbe des Kreuztisches bei inverser Farbeinstellung (Blendung im peripheren Gesichtsfeld)	Blendung verursachte Reduktion der Lesegeschwindigkeit	Farbe des Kreuztisches muss gleich bleiben oder in dunklerer Farbe abgebildet werden
<b>Geringe Anfangsvergrößerung 1,1-fach</b>	Geringe Anfangsvergrößerung von 1,1-fach	Hilfreich bei kleineren Vergrößerungsbedarf; Z.B. im Fall eines Zentralskotoms	Bessere Leseleistung auch bei kleineren Vergrößerungsbedarf bzw. Verkleinerung
<b>Getestete Funktionen, die nicht am Gerät vorhanden sind</b>			
<b>Linie unter der Zeile</b>	Möglichkeit des Lesens einer kleineren Schrift als das Minimum legibile	Verbesserung der Lesefähigkeit: 1.Hilfreich bei der Steuerung der Blickbewegungen 2.Förderung der Konzentration auf eine Zeile 3.Förderung der Fixationsfähigkeit der Augen	Integration dieser Funktion am Gerät (wichtig: Abstand zwischen der Zeile und der Linie sollte individuell angepasst werden)
<b>Linie über der Zeile</b>	Möglichkeit des Lesens einer kleineren Schrift als das Minimum legibile (hilfreich beim Trainieren der exzentrischen Fixation und Steuerung der Blickbewegung)	Verbesserung der Lesefähigkeit: 1.Förderung der exzentrischen Fixation im Fall eines Zentralskotoms 2.Steuerung der Blickbewegung	Integration dieser Funktion am Gerät (wichtig: Abstand zwischen der Zeile und der Linie sollte individuell angepasst werden)
<b>Linie am Rand einer Zeile Ausblenden von Zeilen</b>	Wahrgenommen als Hilfestellung beim Lesen (Signal für das Ende einer Zeile)	Verbesserung der Lesefähigkeit: Im Fall einer rechtsseitigen Hemianopsie	Integration dieser Funktion am Gerät
<b>Ausblenden von Zeilen</b>	Gewährleistet eine Hilfestellung beim Lesen	Verbesserung der Lesefähigkeit: 1.Konzentration auf einer Zeile 2.Fixation von Buchstaben bzw. Wörtern	Integration dieser Funktion am Gerät
<b>Abstand zwischen den Zeilen</b>	Empfohlen mind. 1,5-fach Zeilenabstand	Verbesserung der Lesefähigkeit: Vermeidung von Verwirrungen und Verwechslungen von Buchstaben und Wörtern	Integration dieser Funktion am Gerät