



Visuelle Beeinträchtigungen im Kindesalter:

Früherkennung mit dem nationalen Bildungsmonitoring ÉpStan

Sara Monteiro, Pascale Esch, Pierre-Jean Engel & Sonja Ugen



weitere Materialien
bildungsbericht.lu

Sehen ist wichtig, um sich in der Welt zurechtzufinden, Dinge in der Umgebung mental zu ordnen, Handlungen und Gestiken zu planen, mit anderen Menschen in Kontakt zu gehen, zu interagieren und zu lernen (Chokron & Dutton, 2022). Entsprechend beeinträchtigend sind Probleme bei der Verarbeitung und Interpretation visueller Informationen (Williams et al., 2011). In diesem Artikel wird der Begriff „visuelle Beeinträchtigungen“ (engl. *Visual Difficulties* – VD) verwendet, um Beeinträchtigungen der grundlegenden visuellen Fähigkeiten und Störungen der basalen und komplexen visuellen Informationsverarbeitung (engl. *lower and higher level visual processing*) zu bezeichnen. Es ist erwiesen, dass sich visuelle Beeinträchtigungen, insbesondere Störungen der visuellen Informationsverarbeitung, auf viele verschiedene Arten äußern können, je nachdem, welche Hirnstruktur(en) die Schädigung verursacht (Philip et al., 2014).

Visuelle Beeinträchtigungen haben direkte Auswirkungen auf das Lernen und somit auf schulische Leistungen (Chokron & Dutton, 2022). Daher ist die frühzeitige Erkennung gefährdeter Kinder sehr wichtig, weil den Kindern so frühzeitig eine angemessene Unterstützung angeboten werden kann und dadurch langwierige, kostenintensive Lernbiographien infolge nicht diagnostizierter VD vermieden werden (Boonstra et al., 2022). Besonders anfällig sind Kompetenzen wie Lesen, Schreiben, Mathematik, Konzeptualisierung, Bewegung und die Interaktion mit dem Umfeld (Chokron & Dutton, 2022).

Um das Risiko nicht diagnostizierter VD und einer damit einhergehenden, langfristigen Beeinträchtigung der schulischen Leistungen zu minimieren, haben sich das *Luxembourg Centre for Educational Testing* (LUCET) der Universität Luxemburg und das *Centre pour le Développement des compétences relatives à la Vue* (CDV) des Ministeriums für nationale Bildung, Kinder und Jugend (MENJE) als Partner zusammengetan. Das LUCET ist verantwortlich für das nationale Bildungsmonitoring *Épreuves Standardisées* (ÉpStan), ein standardisiertes, groß angelegtes, landesweit eingesetztes Assessment-Tool mit dem Ziel, das Erreichen der vom Bildungsministerium definierten Bildungsstandards (*Socles*) zu überprüfen. Zu den Aufgabenbereichen des CDV gehören individuelle Untersuchungen der visuellen und neurovisuellen Fähigkeiten von Kindern im ersten Grundschulzyklus (C2.1).

Diese individuellen Untersuchungen erfolgen in der Schule und dauern ungefähr 20 Minuten pro Kind. Eine psychologische oder neuropsychologische Fachkraft ist zuständig für die Untersuchung der neurovisuellen Funktionen, bei der gemessen wird, wie das Gehirn die visuellen Informationen verarbeitet (z. B. visuelles Gedächtnis, selektive visuelle Aufmerksamkeit, visuelle Objekterkennung), während eine Fachkraft für Optometrie bzw. Orthoptik grundlegende visuelle Fähigkeiten überprüft (z. B. Sehschärfe, Farbwahrnehmung, Kontrastempfindlichkeit). Ziel der Kooperation zwischen LUCET und CDV ist es, eine Reihe visueller Aufgaben zu einem kurzen, breitgefächerten Screening zusammenzustellen, das darauf abzielt, Kin-



der, die potenziell mit VD zu kämpfen haben, bereits zu Beginn der Grundschule sowohl erkennen als auch unterstützen zu können (Schmidgall et al., 2017). Die Einbindung eines solchen Vorab-Screenings in das nationale Bildungsmonitoring ermöglicht eine landesweite frühzeitige Erkennung von potenziell beeinträchtigten Kindern und anschließend eine frühe individuelle Untersuchung ihrer neurovisuellen und visuellen Fähigkeiten. Im Schuljahr 2021/22 wurden die eigens hierfür entwickelten Aufgaben zum ersten Mal in einen Teil der ÉpStan-Prätests (N = 1.129) aufgenommen. Die gleichen Kinder, die die visuellen Aufgaben des ÉpStan-Prätests absolvierten, nahmen auch an den individuellen Untersuchungen des CDV teil.

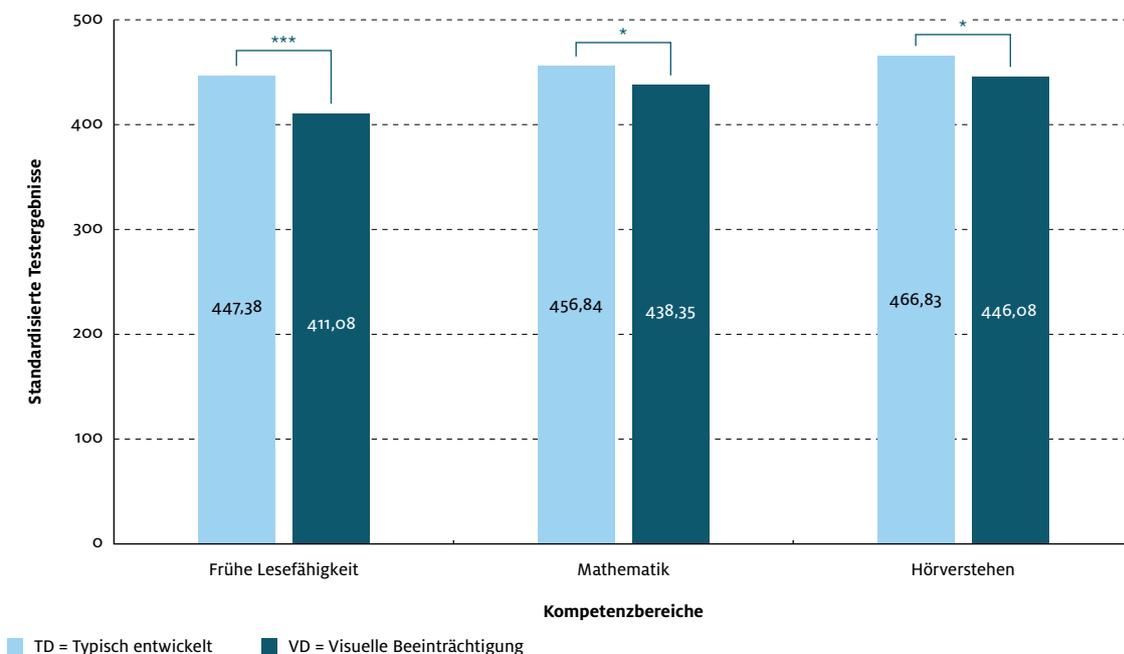
Kinder mit VD zeigten Beeinträchtigungen der grundlegenden visuellen Fähigkeiten (n = 189), in der visuellen Aufmerksamkeit (VA) (n = 38) oder beides (n = 12). In diesem Beitrag geht es ausschließlich um Kinder mit Schwierigkeiten in den grundlegenden visuellen Fähigkeiten (z. B. monokulare Sehschärfe, Farbwahrnehmung, binokulare Sehschärfe unter optimalen Bedingungen bzw. unter erschwerten Kontrastbedingungen). Kinder, die keine Auffälligkeiten der grund-

legenden visuellen Fähigkeiten zeigten, wurden als typisch entwickelte Kinder (engl. *typically developing*/TD) klassifiziert (n = 890).

Zur Untersuchung der potenziellen Auswirkungen von VD auf die schulische Leistung mittels eines Kompetenztests in C2.1 wurde der Ansatz der schrittweisen linearen Regression verwendet, um den Zusammenhang zwischen Auffälligkeit (Beeinträchtigungen der grundlegenden visuellen Fähigkeiten) und Leistungsergebnissen in den Bereichen frühe Lesefähigkeit, Mathematik und Hörverstehen abzubilden. Darüber hinaus wurden sogenannte Hintergrundvariablen berücksichtigt, von denen bekannt ist, dass sie sich auf die schulische Leistung auswirken (Hornung et al., 2021), wie z. B. sozioökonomischer Status, Geschlecht, zu Hause gesprochene Sprache, elterliches Bildungsniveau und Migrationsstatus.¹

Abbildung 1 veranschaulicht die Auswirkungen von Beeinträchtigungen der grundlegenden visuellen Fähigkeiten auf die Leistung von Kindern in den drei untersuchten Kompetenzbereichen. TD-Kinder zeigten in allen drei Kompetenzbereichen signifikant bessere

Abb. 1: Auswirkungen diagnostizierter Sehstörungen auf die Leistung unter Berücksichtigung von Hintergrundvariablen



* p < .05; *** p < .001.

¹: In einer ausführlicheren Version dieses Beitrags sind die Hintergrunddaten der Kinder (Geschlecht, Migrationshintergrund etc.) als Durchschnittswerte je Gruppe nachzulesen (siehe bildungsbericht.lu).



Leistungen als die Vergleichsgruppe mit Beeinträchtigungen der grundlegenden visuellen Fähigkeiten, auch unter Berücksichtigung der Hintergrundvariablen. Die Leistungsunterschiede zeigten sich unabhängig vom visuellen Inhalt, der bei den ÉpStan-Tests zu verarbeiten war, denn die visuellen Anforderungen im Kompetenzbereich Hörverstehen waren vergleichsweise geringer als in den Bereichen Mathematik und frühe Lesefähigkeit.

Um zu überprüfen, ob sich Leistungsunterschiede je nach VD-Profil zeigen, wurden die Kinder mit Beeinträchtigungen der grundlegenden visuellen Fähigkeiten (Ophthalmologie-Gruppe) in vier Untergruppen unterteilt:

1. Kinder mit herabgesetzter binokularer Sehschärfe im Nahbereich,
2. Kinder mit herabgesetzter monokularer Sehschärfe in der Ferne,
3. Kinder mit Farbsehstörung,
4. Kinder mit herabgesetzter monokularer Sehschärfe in der Ferne und herabgesetzter binokularer Sehschärfe im Nahbereich²

Die Leistungsergebnisse dieser vier Ophthalmologie-Untergruppen und der TD-Kinder wurden Varianzanalysen (ANOVA) unterzogen. Die Ergebnisse der Untergruppen variierten im Hinblick auf die unterschiedlichen Kompetenzen signifikant. Im Bereich Mathematik lieferten die Ergebnisse der Analyse signifikante Unterschiede je nach Untergruppe. Auch in den beiden anderen Kompetenzbereichen (frühe Lesefähigkeit und Hörverstehen) zeigten sich signifikante Unterschiede zwischen den Untergruppen.³ Die Leistungsvergleiche der einzelnen Ophthalmologie-Untergruppen sind Tabelle 1 zu entnehmen. In allen drei Kompetenzbereichen lagen die Leistungen der Untergruppe der Kinder mit herabgesetzter monokularer Sehschärfe signifikant unter den Leistungen der TD-Vergleichsgruppe. Im Bereich Hörverstehen zeigten die Kinder mit Farbsehstörung bessere Leistungen als Kinder mit eingeschränkter Sehschärfe (allerdings immer noch schlechtere Leistungen als TD-Kinder).

Der Fokus dieses Beitrags ist ausschließlich auf die Untergruppe von Kindern mit Beeinträchtigungen der grundlegenden visuellen Fähigkeiten gerichtet. Die Ergebnisse der VA-Gruppe in den Bereichen Mathematik und frühe Lesefähigkeit gehen allerdings in eine ähnliche Richtung wie die Ergebnisse der Ophthalmologie-Gruppe, nicht aber im Bereich Hörverstehen, in dem das Leistungsniveau von VA- und TD-Kindern gleich hoch war (Monteiro et al., 2023).

Die negativen Auswirkungen von VD auf schulische Leistungen, kombiniert mit dem landesweiten Einsatz eines Vorab-Screenings, welches ermöglicht, den Ressourcenbedarf zu reduzieren und die Erkennung von VD zu optimieren, liefern eine Begründung für die Entwicklung und Einbindung von Instrumenten in groß angelegten Studien. Entsprechende Instrumente können die frühzeitige Identifizierung gefährdeter Kinder ermöglichen und so Interventionen besser auf die Bedürfnisse der Kinder abstimmen, wie bereits in früheren wissenschaftlichen Untersuchungen (Chokron & Dutton, 2022; Williams et al., 2011) dargelegt und jetzt erstmalig speziell für Luxemburg aufgezeigt wurde.

Referenzen

- Boonstra, F. N., Bosch, D. G. M., Geldoff, C. J. A., Stellingwerf, C. & Porro, G. (2022). The multidisciplinary guidelines for diagnosis and referral in cerebral visual impairment. *Frontiers in Human Neuroscience*, 16, 1–24.
- Chokron, S., & Dutton, G. N. (2022). From vision to cognition: potential contributions of cerebral visual impairment to neurodevelopmental disorders. *Journal of Neural Transmission*, 130(3), 409–424.
- Hornung, C., Wollschläger, R., Keller, U., Esch, P., Müller, C. & Fischbach, A. (2021). Nouveaux résultats longitudinaux issus du monitoring scolaire nationale ÉpStan en première et troisième année scolaire (cycles 2.1 et 3.1): tendance négative au niveau du développement des compétences et redoublements inefficaces. In LUCET & SCRIPT, Rapport nationale sur l'éducation 2021, (pp. 44 – 55). Luxembourg: LUCET & MENJE.
- Monteiro, S., Hipp, G., Esch, P. & Ugen, S. (2023). The impact of cerebral visual impairment on school related competences in elementary school children. *Journal of Vision*, 23(9), 4889.
- Philip, S. S. & Dutton, G. N. (2014). Identifying and characterising cerebral visual impairment in children: A review. *Clinical and Experimental Optometry*, 97(3), 196–208.
- Schmidgall, J. E., Getman, E. P. & Zu, J. (2017). Screener tests need validation too: Weighing an argument for test use against practical concerns. *Language Testing*, 35(4), 1–25.
- Williams, C., Northstone, K., Sabates, R., Feinstein, L., Emond, A. & Dutton, G. N. (2011). Visual perceptual difficulties and under-achievement at school in a large community-based sample of children. *PLoS ONE*, 6(3), e14772.

2: Ausführlich: 1. Kinder mit unterdurchschnittlicher binokularer Sehschärfe im Nahbereich sowie geringer Kontrastempfindlichkeit im Nahbereich (10 %-Tafel) beim Test mit LEA Symbol-Optotypen wurden der Untergruppe Binokulare Sehschärfestörung zugeordnet; 2. Kinder, die Schwierigkeiten beim monokularen Test mit LEA Symbol-Optotypen zeigten, wurden der Untergruppe Monokulare Sehschärfestörung zugeordnet; 3. Kinder, die Schwierigkeiten zeigten, Farben auf den Ishihara-Tafeln zu differenzieren, wurden

der Gruppe Farbsehstörungen zugeordnet; 4. Kinder, deren Profil eine Kombination von monokularer und binokularer Sehschärfestörung ergab, wurden zu einer Gruppe zusammengefasst.

3: Mathematik: $F(4, 1.042) = 4,44$, $p = ,001$, $\eta^2 = ,017$; Frühe Lesefähigkeit: $F(4, 979) = 8,35$, $p < ,0001$, $\eta^2 = ,033$; Hörverstehen $F(4, 992) = 6,76$, $p < ,0001$, $\eta^2 = ,027$.



Tab. 1: Mehrfachvergleich von typisch entwickelten Kindern und den vier Ophthalmologie-Untergruppen nach Kompetenzbereichen

Kompetenz	Untergruppe (I)	Untergruppe (J)	Mittelwertdifferenz (I-J)	
<i>Mathematik</i>	Typisch entwickelt	Binokulare VAD	16,75	
		Farbsehstörung	-5,20	
		Monokulare VAD	42,57***	
		Monokulare & binokulare VAD	16,24	
	Binokulare VAD	Farbsehstörung	-21,94	
		Monokulare VAD	25,82	
		Monokulare & binokulare VAD	-0,50	
	Farbsehstörung	Monokulare VAD	47,78	
		Monokulare & binokulare VAD	21,44	
	<i>Frühe Lesefähigkeit</i>	Typisch entwickelt	Binokulare VAD	28,65
			Farbsehstörung	12,68
			Monokulare VAD	77,10***
Monokulare & binokulare VAD			47,73	
Binokulare VAD		Farbsehstörung	-16,00	
		Monokulare VAD	48,45	
		Monokulare & binokulare VAD	19,08	
Farbsehstörung		Monokulare VAD	64,42	
		Monokulare & binokulare VAD	35,05	
<i>Hörverstehen</i>		Typisch entwickelt	Binokulare VAD	19,39
			Farbsehstörung	-18,22
			Monokulare VAD	65,69***
	Monokulare & binokulare VAD		8,70	
	Binokulare VAD	Farbsehstörung	-37,61	
		Monokulare VAD	46,30	
		Monokulare & binokulare VAD	-10,69	
	Farbsehstörung	Monokulare VAD	83,91***	
		Monokulare & binokulare VAD	26,92	

VAD = Herabgesetzte Sehschärfe; ** $p < .005$; *** $p < .001$.