

Einfluss von Barrieren und Förderfaktoren auf verschiedene Lebensbereiche bei Lese- und Rechtschreibstörung (LRS)

Dieser Beitrag untersucht die Lese-Rechtschreibstörung (LRS) in den Klassifikationen der ICD-10 und ICD-11, die LRS als neuronale Entwicklungsstörung definieren. Bislang wird in der Praxis sowohl bei Fachkräften als auch in der Gesellschaft meist ein bio-medizinisches Verständnis der LRS beobachtet. Im Kontext von Inklusion, Neurodiversität und einem neuen Verständnis von Behinderung im Sinne der UN-Behindertenrechtskonvention diskutiert dieser Beitrag die Verschiebung hin zu einem bio-psycho-sozialen Modell, das biologische, psychologische und soziale Faktoren integriert. Das Modell der ICF (Internationale Klassifikation der Funktionsfähigkeit, Behinderung und Gesundheit), welches die Weltgesundheitsorganisation (WHO) seit 2001 als ergänzende Klassifikation zur Diagnosestellung nach ICD empfiehlt, bietet einen umfassenden Ansatz zur Bewertung der Auswirkungen von LRS auf Alltag und Teilhabe. In einer solchen Betrachtung wird deutlich, dass Kontextfaktoren, also Förderfaktoren und Barrieren, wesentlich darüber entscheiden, ob im Alltag für Menschen mit LRS Einschränkungen bei Aktivitäten oder der Teilhabe in Schule, Beruf, Familie und Freizeit erlebt werden.

1 Einleitung

Die **Internationale statistische Klassifikation der Krankheiten und verwandter Gesundheitsprobleme** beschreibt in ihrer 10. Version (**ICD-10**) unter der Kategorie „Umschriebene Entwicklungsstörungen schulischer Fertigkeiten“ eine Lese-Rechtschreibstörung (F81.0), eine isolierte Rechtschreibstörung (F81.1), eine Rechenstörung (F81.2) sowie die kombinierte Störung schulischer Fertigkeiten (F81.3) (WHO, 2011). Es handelt sich nach den Beschreibungen in der ICD-10 also um Störungen, bei denen die *normalen* Muster des Fertigkeitserwerbs von frühen Entwicklungsstadien an gestört sind. Dies ist also weder eine Folge eines Mangels an Gelegenheit zu lernen, noch eine Folge einer Intelligenzminderung oder irgendeiner erwor-

benen Hirnschädigung oder Krankheit aufzufassen (WHO, 2011; BfArm, 2022).

Für die Lese- und/oder Rechtschreibstörung (LRS) muss somit ausgeschlossen werden, dass die Schwierigkeiten beim Lesen und in der Rechtschreibung auf eine Minderung der Intelligenz, unzureichende Beschulung oder andere Gründe zurückzuführen ist (Dilling et al., 2015). Das Konstrukt der LRS wurde in den letzten Jahrzehnten in der Wissenschaft nicht immer einheitlich verstanden. Aktuell wird die LRS als neurobiologische Erkrankung, als (neuronale Entwicklung-) Störung oder im Sinne einer Normvariante in einem Konzept der Neurodiversität verstanden (de Beer et al., 2023; Schulte-Körne & Mierau, 2024).

ICD-11 Code:	Neuronale Entwicklungsstörung:
6A03	Lernentwicklungsstörung
6A03.0	Lernentwicklungsstörung mit Lesebeeinträchtigung
6A03.1	Lernentwicklungsstörung mit Beeinträchtigung im schriftlichen Ausdruck
6A03.2	Lernentwicklungsstörung mit Beeinträchtigung in Mathematik
6A03.3	Lernentwicklungsstörung mit anderer spezifizierter Beeinträchtigung des Lernens
6A03.Z	Lernentwicklungsstörung, nicht näher bezeichnet

Tabelle 1: Die Lernentwicklungsstörung als neuronale Entwicklungsstörung in der ICD-11

Bis heute gibt es weiterhin keinen eindeutigen internationalen Konsens für die Definition der LRS (Helland, 2022). In der ICD-11 wird die LRS klassifikatorisch als Lernentwicklungsstörung erfasst und, wie die Aufmerksamkeitsdefizit- und Hyperaktivitätsstörung oder die Autismus-Spektrum-Störung, den neuronalen Entwicklungsstörungen zugeordnet (Schulte-Körne, 2021). Bezüglich der LRS erfolgt in der ICD-11 eine Klassifikation als Lernentwicklungsstörung mit Lesebeeinträchtigung und als solche mit Beeinträchtigung im schriftlichen Ausdruck (Tabelle 1).

Für die LRS wird aktuell eine Gesamtprävalenz von 3-11 % angenommen (Schulte-Körne, 2021, Yang et al., 2022). Die LRS wird meist im Grundschulalter diagnostiziert, wenn schulische Schwierigkeiten beim Erwerb der Lese- und/oder Rechtschreibfähigkeiten offensichtlich werden. Betroffene haben oft deutliche Nachteile in der schulischen Ausbildung, im akademischen System sowie im Erwerbsleben (DGKJP, 2015; de Beer et al., 2022).

Als Ursache für die LRS wird ein multifaktorielles Modell angenommen, bei dem genetische, neurobiologische und Umweltfaktoren beschrieben werden (DGKJP, 2015). Die Diagnostik der LRS sowie die differentialdiagnostischen Abklärungen sind komplex und erfordern eine hohe fach-

liche Expertise (DGKJP, 2015; Schulte-Körne & Mierau, 2024). Darüber hinaus sind bei Menschen mit LRS zahlreiche Komorbiditäten beschrieben (Rosenberger & Seidel, 2023) (Tabelle 2).

Angststörungen (6,8-23,9%)
Auditive Verarbeitungs- und Wahrnehmungsstörung (13,9%)
Aufmerksamkeitsdefizit- und Hyperaktivitätsstörung (ADS, ADHS) (8,7-60%)
Depressionen (2,3-22%)
Dyskalkulie (2,3-25,9%)
Idiopathische Epilepsie (19,4-42% der Patienten haben eine LRS)
Umschriebene Sprachentwicklungsstörungen (19,1-55%)

Tabelle 2: Häufige komorbide Störungsbilder bei Menschen mit einer LRS

Bei den psychischen Störungen sind insbesondere die Aufmerksamkeitsdefizit- und Hyperaktivitätsstörung (ADS, AHDS), Angststörungen und Depressionen zu nennen (DGKJP, 2015). Weiterhin sind umschriebene Sprachentwicklungsstörungen sowie andere Teilleistungsstörungen wie die Dyskalkulie (Rechenstörung) oder die auditive Verarbeitungs- und Wahrnehmungsstörungen besonders häufig als komorbide Störungen zu finden (DGKJP, 2015). In Deutschland wird in der Praxis sowohl bei Fachkräften als auch in der Gesellschaft meist ein bio-medizinisches Verständnis der LRS beobachtet (Schulte-Körne & Mierau, 2024). Im Kontext von Inklusion und damit einem neuen Verständnis von Behinderung im Sinne der UN-Behindertenrechtskonvention (UN-BRK) wird aber auch die LRS mit einer neurodiversen Perspektive sowie in einem bio-psycho-sozialen Modell betrachtet (de Beer et al. 2022).

Das **bio-psycho-soziale Modell der ICF** (Internationale Klassifikation der Funktionsfähigkeit, Behinderung und Gesundheit), welches die WHO als ergänzende Klassifikation zur Diagnosestellung nach ICD empfiehlt, ermöglicht eine individuelle Betrachtung der Funktionsfähigkeit, also wie es einer Person im Alltag (er)geht, von Menschen mit einer Gesundheitsstörung wie z. B. einer LRS (WHO, 2001). Für andere neuronale Entwicklungsstörungen wie ADHS oder Autismus-Spektrum-Störung wurden in den letzten zehn Jahren umfangreiche Untersuchungen durchgeführt, bei denen sogenannte Core-Sets entwickelt wurden, die störungsbildbezogen die häufigsten Themen und Inhalte, die im Alltag der Betroffenen eine Rolle spielen, beschreiben (Bölte et al., 2024; Bölte et al., 2024).

Die ICF-orientierte Betrachtung von Gesundheitszuständen zeigt anschaulich, dass zum Beispiel die individuellen Kontextfaktoren, also Förderfaktoren und Barrieren, wesentlich darüber entscheiden, ob im Alltag für Menschen mit LRS Einschränkungen bei Aktivitäten oder der Teilhabe in

Schule, Beruf, Familie und Freizeit erlebt werden. Wenngleich die zuletzt publizierte Leitlinie zur LRS noch keinen Bezug zur ICF-Klassifikation benennt, wird aber auch dort die Bedeutung von Teilhabe herausgestellt: „Die Förderung von Kindern und Jugendlichen mit einer Lese- und/oder Rechtschreibstörung sollte unter Berücksichtigung interdisziplinärer Zusammenarbeit so lange andauern, bis eine Lese- und Rechtschreibfähigkeit erreicht wurde, die eine altersgerechte Teilhabe am öffentlichen Leben ermöglicht, soweit noch eine hinreichende Aussicht auf eine bedeutsame Veränderung besteht“ (DGKJP, 2015).

2 ICF: bio-psycho-soziale Betrachtung von Gesundheitszuständen

In Kapitel 1 wurde dargestellt, dass für das Entstehen einer LRS ein multifaktorielles Modell angenommen wird. Dabei werden genetische, neurobiologische und Umweltfaktoren benannt, also eine bio-psycho-soziale Betrachtung beschrieben (DGKJP, 2015). In diesem Kapitel wird das ICF-Modell vorgestellt, das von der World Health Organisation (WHO) entwickelt wurde und einen umfassenden Ansatz zur Beschreibung von Gesundheit und Behinderung bietet. Es werden die verschiedenen Komponenten des Modells sowie deren Anwendungsmöglichkeiten in der Diagnostik und Therapieplanung bei Menschen mit LRS erläutert.

Im Hinblick auf das bio-psycho-soziale Modell, bemerkt die Bundesarbeitsgemeinschaft für Rehabilitation (BAR): „Dieses Modell besagt, dass bei einer Krankheit nicht nur die medizinischen Fakten im Mittelpunkt stehen sollen, sondern eben auch die Lebenswelt eines Patienten oder einer Patientin, wie z. B. das soziale Umfeld“ (BAR, 2008, S. 8).

An dieser Stelle soll aber zunächst das ICF-Modell vorgestellt werden:

Die ICF wurde 2001 (als Erwachsenenversion) und 2007 (als Kinder und Jugendversion als ICF-CY) von der World Health Organisation (WHO) veröffentlicht (WHO, 2001, 2007). Die Ziele und Anwendungsbereiche der ICF liegen in den Bereichen Forschung, Lehre und Praxis (DIMDI, 2005, S. 11-12). Abbildung 1 zeigt die verschiedenen Komponenten der ICF und deren Wechselwirkung im bio-psycho-sozialen Modell der WHO.

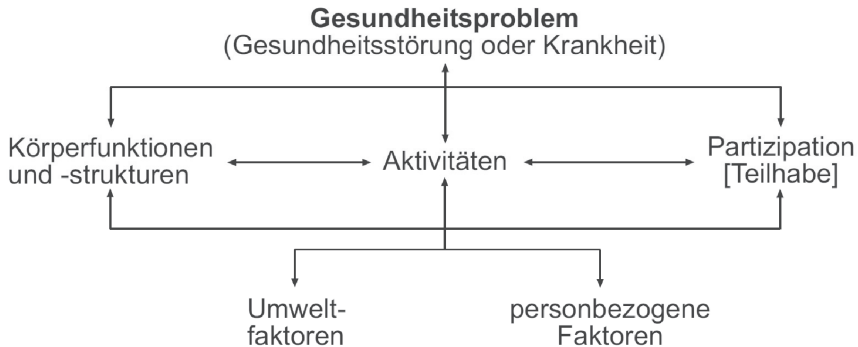


Abbildung 1: Das bio-psycho-soziale Modell der Weltgesundheitsorganisation (WHO) für die Internationale Klassifikation der Funktionsfähigkeit, Behinderung und Gesundheit (ICF)

Die einzelnen Komponenten der ICF (Abbildung 1) stehen in Wechselwirkung zueinander und können sich gegenseitig beeinflussen. Die Aktivitäten und Teilhabe/Partizipation werden in neuen Lebensbereichen (Kapiteln) zusammengefasst:

- Kapitel 1: Lernen und Wissensanwendung
- Kapitel 2: Allgemeine Aufgaben und Anforderungen
- Kapitel 3: Kommunikation
- Kapitel 4: Mobilität
- Kapitel 5: Selbstversorgung
- Kapitel 6: Häusliches Leben
- Kapitel 7: Interpersonelle Interaktionen und Beziehungen
- Kapitel 8: Bedeutende Lebensbereiche
- Kapitel 9: Gemeinschafts-, soziales und staatsbürgerliches Leben

Die Klassifikation kommt dadurch zum Ausdruck, dass die Komponenten in Kapiteln und einem Codesystem beschrieben werden können. Körperfunktionen werden im Codesystem mit dem Präfix „b“ für body functions in acht Kapiteln beschrieben. Die erste Ziffer in einem Code nach dem Präfix beschreibt immer das jeweilige Kapitel. Körperstrukturen (Präfix „s“ aus body structures) werden ebenfalls in acht Kapiteln dargestellt. Aktivitäten und Teilhabe/Partizipation wird in einer Komponente in den neun Lebensbereichen (Kapiteln) dargestellt (Präfix „d“ für life domains), die Umweltfaktoren (Präfix „e“ von environmental factors) in fünf Kapiteln. Die personbezogenen Faktoren werden bislang nicht klassifiziert.

Die Anwendung der ICF als (Denk-) Modell und gemeinsame interdisziplinäre Sprache („Philosophie“) kann Fachkräften aus unterschiedlichen Disziplinen helfen, ihre Perspektive in der Diagnostik als auch bei Förder- und Therapieplanung effektiv zu vereinen. Die ICF erleichtert auch die Einbeziehung von Menschen mit LRS (und ggf. deren Familien) in den Diagnostikprozess sowie gemeinsame Gestaltung von Förder- und Therapieplänen. In Tabelle 3 werden für die verschiedenen Komponenten im ICF-Modell Beispiele genannt, die bei Menschen mit LRS eine Rolle spielen können.

Komponente	Definition	Frage nach dem Inhalt	Beispiele für LRS
Körperfunktionen (body function)	... sind die physiologischen Funktionen von Körpersystemen (einschließlich der psychologischen Funktionen).	Funktioniert alles (das jeweilige Organsystem) wie erwartet?	Die kognitiven Funktionen
Körperstrukturen (body structure)	... sind anatomische Teile des Körpers, wie Organe, Gliedmaßen und ihre Bestandteile.	Sieht alles (außen und im Körper) so aus wie erwartet?	Das Gehirn
Aktivität (life domain)	... ist die Durchführung einer Aufgabe oder Handlung durch einen Menschen	Kann der Mensch alleine das tun, was er möchte?	Schreiben oder Lesen
Partizipation/ Teilhabe (life domain)	... ist das Einbezogensein in eine Lebenssituation.	Kann der Mensch mit anderen das tun, was er möchte?	Die Schule besuchen
Umweltfaktoren (environmental factors)	... bilden die materielle, soziale und einstellungsbezogene Umwelt ab, in der Menschen leben und ihr Dasein entfalten.	Was oder wer hilft dem Menschen (Förderfaktor), was oder wer behindert den Menschen (Barriere)?	Familie Einstellung von Autoritätspersonen Dienste und Systeme, z. B. Nachteilsausgleich
Personbezogene Faktoren	... beschreiben die Attribute und Eigenschaften einer Person, die kein relevanter Teil des Gesundheitszustands sind.	Wie kann der Mensch näher beschrieben werden?	Individuelle Copingstrategie

Tabelle 3: Die Komponenten im ICF-Modell und Beispiele für eine inhaltliche Zuordnung (nach Seidel & Schneider, 2021)

Im ICF-Modell werden die Kontextfaktoren durch die Umwelt- und personbezogenen Faktoren repräsentiert. Förderfaktoren werden „als vorhandene oder fehlende Faktoren in der Umwelt einer Person, welche die Funktionsfähigkeit verbessern und eine Behinderung reduzieren“ beschrieben (DIMDI, 2005, S. 146). Barrieren hingegen sind „vorhandene oder fehlende

Faktoren in der Umwelt einer Person, welche die Funktionsfähigkeit einschränken und Behinderung schaffen können“ (DIMDI, 2005, S. 146). Die ICF ist vielseitig einsetzbar und ermöglicht ein übergreifendes Verständnis von Gesundheitszuständen, unabhängig davon, ob man diese als Krankheit, Störung oder Normvariante im Rahmen von Neurodiversität betrachtet.

3 Behinderung und Modelle von Behinderung

In diesem Kapitel wird die Anerkennung der Lese- und Rechtschreibstörung (LRS) als Behinderung durch das Bundesverfassungsgericht (BVerfG) und deren Auswirkungen auf das verfassungsrechtliche und sozialrechtliche Verständnis von Behinderung diskutiert. Zudem wird die Relevanz des bio-psycho-sozialen Modells und der Internationalen Klassifikation der Funktionsfähigkeit, Behinderung und Gesundheit (ICF) für die Bedarfsermittlung und Eingliederungshilfe bei Kindern und Jugendlichen mit LRS im Kontext des SGB IX und SGB VIII beleuchtet.

Im November 2023 hat das Bundesverfassungsgericht (BVerfG) die LRS als Behinderung im Sinne des Grundgesetzes anerkannt (Schulte-Körne & Mierau, 2024). Das BVerfG hat dabei „eindeutig festgestellt, dass es sich bei der Lese- und Rechtschreibstörung um eine fachärztlich festgestellte Diagnose einer neurobiologischen Erkrankung handelt“ (Schulte-Körne & Mierau, 2024).

Neben der verfassungsrechtlichen Sicht ist aber auch die sozialrechtliche Betrachtung von Behinderung bei der LRS von Bedeutung, insbesondere in Bezug auf die UN-Behindertenrechtskonvention (UN-BRK). Mit der Ratifizierung der UN-BRK hatte sich Deutschland verpflichtet deren Inhalte rechtlich umzusetzen. Im Dezember 2016 wurde daraufhin das Bundesteilhabegesetz (BTHG) verabschiedet; das SGB IX in der neuen Fassung beschreibt einen neuen Behinderungsbegriff und verweist auf das bio-psycho-soziale Modell sowie die ICF. Die Prüfung ob bei Kindern und Jugendlichen mit einer LRS eine (drohende) seelische Behinderung vorliegt, obliegt der Kinder- und Jugendhilfe (Eingliederungshilfe nach SGB VIII). Im Teil 1 des SGB IX, der für alle Rehabilitationsträger Gültigkeit besitzt, wird mit dem Behinderungsbegriff (§ 2 SGB IX) sowie der Beschreibung von Anforderungen an die Instrumente zur Ermittlung des Rehabilitationsbedarfs (§ 13) ein deutlicher Bezug zum bio-psycho-sozialen Modell hergestellt. Als funktionsbezogen wird die Bedarfsermittlung (im § 13 SGB IX) anerkannt, wenn sie unter Nutzung des bio-psycho-sozialen Modells der WHO erfolgt und sich an der ICF orientiert (Möhrle et al., 2019). Dies beinhaltet die Erfassung

aller erforderlichen Informationen zu den Ausprägungen und Auswirkungen eines Gesundheitsproblems in den verschiedenen Lebensbereichen (s. o.) und den Einbezug der individuell relevanten Kontextfaktoren sowie der Wechselwirkungen untereinander. Allerdings ist auch festzustellen, dass es bislang für den Träger der Kinder- und Jugendhilfe keine explizite gesetzliche Verpflichtung zur Orientierung der Bedarfsermittlung an der ICF im SGB VIII gibt (Möhrle et al., 2019). Derzeit sind diesbezüglich angekündigte rechtliche Änderungen, auch im Hinblick auf die sogenannte *inklusive Lösung* ab 2028, noch ausstehend.

Aktuell (Juli 2025) gibt es für die Fachkräfte in der Kinder- und Jugendhilfe noch einen Konflikt beim Thema (drohende) Behinderung, da im SGB VIII hierfür zwei unterschiedliche Definitionen benutzt werden:

1. Nach § 7 (2) SGB VIII: „Kinder, Jugendliche, junge Volljährige und junge Menschen mit Behinderungen im Sinne dieses Buches sind Menschen, die körperliche, seelische, geistige oder Sinnesbeeinträchtigungen haben, die sie in Wechselwirkung mit einstellungs- und umweltbedingten Barrieren an der gleichberechtigten Teilhabe an der Gesellschaft mit hoher Wahrscheinlichkeit länger als sechs Monate hindern können. Eine Beeinträchtigung nach Satz 1 liegt vor, wenn der Körper- und Gesundheitszustand von dem für das Lebensalter typischen Zustand abweicht. Kinder, Jugendliche, junge Volljährige und junge Menschen sind von Behinderung bedroht, wenn eine Beeinträchtigung nach Satz 1 zu erwarten ist.“

2. Nach § 35a SGB VIII: „Kinder oder Jugendliche haben Anspruch auf Eingliederungshilfe, wenn

1. ihre seelische Gesundheit mit hoher Wahrscheinlichkeit länger als sechs Monate von dem für ihr Lebensalter typischen Zustand abweicht, und
2. daher ihre Teilhabe am Leben in der Gesellschaft beeinträchtigt ist oder eine solche Beeinträchtigung zu erwarten ist.

Von einer seelischen Behinderung im Sinne dieser Vorschrift bedroht sind Kinder oder Jugendliche, bei denen eine Beeinträchtigung ihrer Teilhabe am Leben in der Gesellschaft nach fachlicher Erkenntnis mit hoher Wahrscheinlichkeit zu erwarten ist. § 27 Absatz 4 gilt entsprechend.“

Während die Beschreibung im § 7 (2) das bio-psycho-soziale Modell (mit Wechselwirkungen) aufgreift bezieht sich der § 35a auf ein bio-medizinisches (kausales) Verständnis von Behinderung, das die Inhalte der UN-BRK nicht berücksichtigt.

4 Die Lese- Rechtschreibstörung im bio-psycho-sozialen Modell: Förderfaktoren und Barrieren und ihre Auswirkungen auf die Lebensbereiche

In zwei aktuellen Publikationen wird die LRS im bio-psycho-sozialen Modell mit der ICF-Systematik und Praxisbeispielen beschrieben, die die alltäglichen Herausforderungen und Förderfaktoren für Betroffene illustrieren (de Beer et al., 2022; Rosenberger & Seidel, 2023). Es werden Lebensbereiche wie Lernen, Kommunikation und Mobilität sowie die Rolle von Umweltfaktoren und Bewältigungsstrategien beleuchtet, basierend auf qualitativen Studien, in denen Betroffene mit LRS, Bezugspersonen und Fachkräfte befragt wurden.

Lebensbereich der ICF	Beispiel aus dem Alltag von Betroffenen
d1 - Lernen und Wissensanwendung: Lesen	„Da fange ich an, einfach nur die Aufgaben anzugucken, aber nicht durchzulesen, was da darüber steht. Und dann mache ich zum Teil falsche Sachen.“
d2 - Allgemeine Aufgaben und Anforderungen: eine komplexe Aufgabe übernehmen	„Wir hatten auch ab und zu so Aufgaben, Deutscharbeiten oder so, wo man Fehler finden sollte. Das kann ich gar nicht.“
d3 - Kommunikation: Mitteilungen schreiben	„Dann gibt es die im Bereich, denke ich, von Kommunikation, weil es möglicherweise eben auch schwieriger ist, eine E-Mail zu schreiben, weil die viel länger Zeit dafür brauchen.“
d4 - Mobilität: Ein motorisiertes Fahrzeug fahren	„... beim Autofahren zum Beispiel, dass ich die Schilder nicht so schnell lesen kann, also dass ich dafür länger Zeit brauche.“
d6 - Häusliches Leben: Vorbereitung von einfachen Mahlzeiten	„... ich erinnere mich an ein Mädchen, die dann also Schwierigkeiten hatte, Tütensuppen zuzubereiten, weil sie dann mit einer schweren Lesestörung immer Schwierigkeiten hatte, sinnerfassend die Kochanleitung auf der Rückseite zu verstehen.“
d7 - Interpersonelle Interaktionen und Beziehungen: Beziehungen zu Peers	„Also da habe ich-, haben wir, auch die Erfahrungen, dass die Kinder sich da teilweise sehr schwer tun, im Freizeitbereich einen Anschluss zu finden, in gleichaltrigen Gruppierungen, sage ich jetzt mal.“

Lebensbereich der ICF	Beispiel aus dem Alltag von Betroffenen
d8 - Bedeutende Lebensbereiche: Ein Arbeitsverhältnis beibehalten	„Das sie dann zwar einen Beruf erlernt haben, aber das Arbeiten im Beruf nicht funktioniert und dann eben, wenn die Konfrontation zu stark ist, dass sie dann eben die Arbeit abbrechen.“
d9 - Gemeinschafts-, soziales und staatsbürgerliches Leben: Erholung und Freizeit	„Das kann natürlich auch auf den Freizeitbereich übergehen, dass das Kind insgesamt einen niedrigen Selbstwert hat und sich auch keine Hobbies zutraut!“

Tabelle 4: Beispiele für Beeinträchtigungen in den Lebensbereichen (Aktivität und Partizipation/Teilhabe (Quelle: Rosenberger & Seidel, 2023)

In der Untersuchung von Rosenberger und Seidel wurden insgesamt 16 Personen zu möglichen Beeinträchtigungen von Aktivitäten und Teilhabe bei Menschen mit LRS sowie nach Förderfaktoren und Barrieren befragt. Interviewteilnehmer:innen waren Betroffene (Schüler:innen, Studierende, Auszubildende, berufstätige Erwachsene), Eltern von Schüler:innen mit LRS sowie Fachkräfte (Psychologie, Selbsthilfe, Psychotherapie). Die Auswertungen der Interviews zeigten sehr unterschiedliche, immer individuelle Beispiele für mögliche Beeinträchtigungen in den Lebensbereichen. Die meisten Nennungen in diesen Interviews betrafen die Lebensbereiche d1 (Lernen und Wissensanwendung) und d2 (Allgemeine Aufgaben und Anforderungen). Im Lebensbereich d7 (Interpersonelle Interaktionen und Beziehungen) wurde von der Hälfte der interviewten Personen Schwierigkeiten in der Beziehungsgestaltung, insbesondere zu Gleichaltrigen (Peers), geschildert (Rosenberger & Seidel, 2023).

Umweltfaktoren sind (neben den personbezogenen Faktoren) eine Komponente der Kontextfaktoren. Die Aktivität und Teilhabe von Menschen mit einer LRS kann durch eine Vielzahl an diversen Umweltfaktoren gefördert oder beeinträchtigt werden:

Förderfaktoren

In den vorliegenden Studien konnte eine Vielzahl von individuellen **Förderfaktoren** identifiziert werden (de Beer et al., 2022; Rosenberger & Seidel, 2023). Besonders häufig genannt werden **technische Hilfsmittel** wie beispielsweise Internetsuchmaschinen, mit deren Hilfe eine korrekte Schreibweise ermittelt werden kann. Außerdem benannt wurden **Rechtschreibkorrekturprogramme** und (das Versenden von Sprachnachrichten über) internetbasierte Kurznachrichtendienste. Die **Unterstützung durch**

Familienmitglieder ist in vielen Untersuchungen ein weiterer bedeutender Förderfaktor, der wiederholt identifiziert wurde. Familienmitglieder unterstützen die Betroffenen, z. B. indem sie ihnen Texte vorlesen oder von den Betroffenen angefertigte Texte Korrektur lesen. Als weiterer Förderfaktor wurden Handlungsgrundsätze des Bildungs- und Ausbildungswesens beschrieben. Hierzu zählen z. B. **Nachteilsausgleiche**, (**Arbeits-**) **Zeitverlängerungen** sowie das **Aussetzen der Bewertung von Rechtschreibfehlern** in schriftlichen Arbeiten oder Klausuren. Nachteilsausgleiche werden von Betroffenen sowohl in der Schule, im Studium, als auch in der Ausbildung als hilfreich wahrgenommen (de Beer et al., 2022; Rosenberger & Seidel, 2023). Allerdings muss festgestellt werden, dass der gleiche Umweltfaktor auch als Barriere auf die Aktivität und Teilhabe von Menschen mit einer LRS einwirken kann (vgl. *Barrieren* und Tabelle 5).

Umweltfaktoren (materiell, sozial, einstellungsbezogen) als Förderfaktor oder Barriere	
Förderfaktoren	Beispiele:
Allgemeine Produkte und Technologien zur Kommunikation (Kapitel e1)	„In der Schule habe ich auch viel jetzt mit dem Rechner gearbeitet und das durfte ich auch. Und das hat auch schon gute Vorteile gehabt, weil man da auch Autokorrektur hat und dann auch halt nicht mehr so viele Rechtschreibfehler hat.“
Engster Familienkreis (Kapitel e2)	„Ja natürlich, meine Eltern helfen mir natürlich auch, wenn ich jetzt irgendwie wichtige E-Mails schreiben muss oder so, dass dann da keine Formfehler oder so drin sind.“
Handlungsgrundsätze des Bildungs- und Ausbildungswesens (Kapitel e5)	„Im letzten Semester hatte ich 50 Prozent Zeitzuschlag, größere Schrift in den Klausuren, größere Abstände zwischen den Zeilen.“
Barrieren	Beispiele:
Individuelle Einstellung von Autoritätspersonen (Kapitel e4)	„Ich glaube auch dann, ja, der Eindruck von den Lehrern ist dann auch oft einfach schwierig, viele denken dann, das Kind sei faul, oder einfach nur zu dumm.“ „Mein Chef wusste das zwar, dass ich eine Legasthenie habe, aber der hat sich dann darüber offen lustig gemacht.“
Gesellschaftliche Einstellungen (Kapitel e4)	„Oder aber so Sachen wie: ‚Ach, so ein paar Rechtschreibfehler mache ich auch.‘ Also da finde ich, da stößt man immer wieder auf sehr spannende Aussagen, was Leute sich einfach unter einer Legasthenie vorstellen.“

Umweltfaktoren (materiell, sozial, einstellungsbezogen) als Förderfaktor oder Barriere	
Handlungsgrundsätze des Bildungs- und Ausbildungswesens (Kapitel e5)	„Weil, lustiger Weise ist es so, jedenfalls in Niedersachsen, aber ich glaube, das ist in anderen Bundesländern auch so, dass man meint, im Abiturjahr- gang, da würde dann der Nachteilsausgleich nicht mehr zählen.“

Tabelle 5: Umweltfaktoren als Förderfaktoren und Barrieren für Menschen mit LRS (Quelle: Rosenberger & Seidel, 2023)

Barrieren

Viele Interviewte gaben an, dass **individuelle Einstellungen von Autoritätspersonen** (Lehrer:innen, Dozent:innen und Arbeitgeber:innen) die Aktivität und Teilhabe von Menschen mit einer LRS relevant beeinträchtigen können. Im Mittelpunkt stehen hier negative Einstellungen gegenüber den Betroffenen und ihrem Störungsbild.

Wie bereits oben benannt, kann ein derselbe Umweltfaktor sowohl als Förderfaktor als auch als Barriere auf die Aktivität und Teilhabe eines Menschen einwirken, z. B. bei den Handlungsgrundsätzen des Bildungs- und Ausbildungswesens. Hier gaben viele interviewte Personen an, dass Menschen mit einer LRS durch Handlungsgrundsätze des Bildungs- und Ausbildungswesens in ihrer Aktivität und Teilhabe behindert werden. Dies berichteten die Interviewten häufig in Zusammenhang von **Problemen bei der Beantragung und Umsetzung von Nachteilsausgleichen**. Eine weitere einstellungsbezogene Barriere sind **gesellschaftliche Einstellungen**. Auch hier stehen Vorurteile gegenüber Menschen mit einer LRS und dem Störungsbild im Mittelpunkt. Ein häufig beschriebenes Vorurteil liegt in der Einstellung und fehlerhaften Annahme, dass die Probleme der Rechtschreibung nicht auf eine Teilleistungsstörung, sondern auf mangelnde Intelligenz bzw. Leistungsbereitschaft seitens der Betroffenen zurückzuführen ist (de Beer et al., 2022; Rosenberger & Seidel, 2023). Als weitere Barrieren wurden relevante **Finanzierungsprobleme bei der außerschulischen Lerntherapie** geschildert. Die Lerntherapie wird nicht durch das Leistungsspektrum der gesetzlichen Krankenkassen abgedeckt. Eine Kostenübernahme als Eingliederungshilfe (nach § 35a SGB VIII) kann durch das Jugendamt erfolgen; das Antragsverfahren wurde zum Teil als recht „hochschwellig und kompliziert“ beschrieben (Rosenberger & Seidel, 2023, S. 64).

In Ihrer aktuellen Metaanalyse untersuchten De Beer et al. die Perspektive von Menschen mit LRS (Betroffene) im Alter von 18 bis 65 Jahren mit Fokus auf das Berufs- und Erwerbsleben. Tabelle 6 fasst die wesentliche Inhalte und Faktoren (nach ICF-Systematik) zusammen, die in der Meta-

analyse von de Beer et al. (2022) in mehr als sieben Studien (> 35% der analysierten Studien) identifiziert wurden. Wie dort zu sehen ist, waren diese Inhalte über alle ICF-Kategorien verteilt. In der Komponente der Körperfunktionen wurden die meisten Faktoren negativ bewertet.

Die Zusammenfassung in Tabelle 6 zeigt, dass bei den Aktivitäten und der Teilhabe neben dem *Schreiben (lernen)* und *Lesen (lernen)* auch andere Lebensbereiche (allgemeine Aufgaben und Anforderungen wie Routinen, Kommunikation, Interaktion, Berufs- und Erwerbsleben) betroffen sind.

Bei den Kontextfaktoren wurden sowohl förderliche als auch hinderliche Umwelt- und personbezogene Faktoren identifiziert. Zudem wurden zahlreiche individuell gestaltete Bewältigungsstile und Copingstrategien als hilfreich und förderlich beschrieben (de Beer et al., 2022; Rosenberger & Seidel, 2023).

Komponente und Kapitel in der ICF	Benannte Inhalte und Faktoren
<i>Körperfunktionen (body functions)</i>	
Mentale Funktionen (b1)	Dispositionen und intrapersonelle Funktionen
	Temperament und Persönlichkeit
	Vertrauen
	Gedächtnisfunktionen
	Emotionale Funktionen
	Höhere kognitive Funktionen
	Selbstwahrnehmung und Zeitwahrnehmung betreffende Funktionen
<i>Aktivitäten und Teilhabe (life domains)</i>	
Lernen und Wissensanwendung (d1)	Lesen (lernen)
	Schreiben (lernen)
	Sich Fertigkeiten aneignen
Allgemeine Aufgaben und Anforderungen (d2)	Mehrfachaufgaben übernehmen
	Tägliche Routinen durchführen
Kommunikation (d3)	Sprechen
	Mitteilungen schreiben
Interpersonelle Interaktionen und Beziehungen (d7)	Formelle Beziehungen (z. B. mit Vorgesetzten oder Gleichrangigen umgehen)
Bedeutende Lebensbereiche (d8)	Arbeit erhalten, behalten und beenden
	Bezahlte Tätigkeit

Umweltfaktoren (environmental factors)	
Unterstützung und Beziehungen (e3)	Enger und erweiterter Familienkreis
	Peers, Kolleg:innen, Nachbar:innen, Gemeindemitglieder
	Autoritätspersonen
Einstellungen (anderer) (e4)	Individuelle Einstellungen von Bekannten, Peers, Kolleg:innen, Nachbarn, Gemeindemitgliedern
	Individuelle Einstellungen von Autoritätspersonen
Dienste, Systeme, Handlungsgrundsätze (e5)	Beschreibungen von Aufgabeninhalten
	Arbeitsbedingungen
Personbezogene Faktoren (ohne Kodierung)	Lernstrategien
	Copingstrategien
	Selbstbetrachtung
	Eigene Einstellung zur LRS
	Eigene Einstellung zu Arbeitserfolg

Tabelle 6: Zusammenfassung der häufigsten Nennungen nach ICF-Komponenten in der Metaanalyse von de Beer et al. (2022)

5 Diskussion und Ausblick

So wie die LRS in ihrer Entstehung bio-psycho-sozial verstanden werden kann, ist dies auch für das Fallverstehen in der Praxis sinnvoll und hilfreich. Eine rein bio-medizinische Betrachtung wird den Lebensrealitäten von Menschen mit LRS ebenso wenig gerecht wie ein rein soziales Modell für Krankheit oder Behinderung. Studien zeigen, dass eine LRS weit über die *klassische ICD-Symptomatik* hinaus zu Beeinträchtigungen in nahezu allen Lebensbereichen führen kann. Bei Menschen mit einer LRS treten neben Schwierigkeiten beim Lesen und Schreiben häufig auch Beeinträchtigungen in anderen Lebensbereichen auf (de Beer et al., 2022; Rosenberger & Seidel, 2023). Daher ist es wichtig, das gesamte Spektrum der Auswirkungen von LRS zu berücksichtigen. Dies macht auch deutlich, dass die Beschreibungen der ICD und der ICF sich sinnvoll ergänzen (Simeonsson et al., 2006; Rosenberger & Seidel, 2023).

Die dargestellten Forschungsergebnisse machen deutlich, dass die Aktivität und Teilhabe erheblich von den Umweltfaktoren der von LRS betroffenen Menschen beeinflusst wird (de Beer, 2022). Hierbei sind die Wechselwirkungen zwischen den Komponenten, insbesondere zwischen Umweltfaktoren und Lebensbereichen, im bio-psycho-sozialen Modell zu betrach-

ten (WHO, 2001). Um die Aktivität und Teilhabe von Menschen mit einer LRS zu verbessern, sollten gezielt Förderfaktoren in der Umwelt aufgebaut und Barrieren abgebaut werden (Rosenberger & Seidel, 2023). Die Familie von Menschen mit einer LRS kann als bedeutender Förderfaktor wirken, indem sie die Aktivität und Teilhabe von Betroffenen unterstützt. Allerdings kann die Familie potentiell auch als Barriere wirken, insbesondere, wenn die Diagnose einer LRS nicht bekannt ist, wenn falsche Annahmen über die Motivation des Kindes bestehen oder die Eltern-Kind-Interaktion relevant beeinträchtigt ist. Nach Diagnosestellung ist eine gezielte und individualisierte Psychoedukation wichtig, um Unterstützungsmöglichkeiten für die betroffene Person sowie deren Bezugspersonen (Familie, Freunde sowie am Arbeitsplatz) aufzuzeigen (DGKJP, 2015).

Die Studienergebnisse zeigen ebenfalls, dass Einstellungen von Autoritätspersonen häufig als Barriere und damit negativ auf die Aktivität und Teilhabe von Menschen mit einer LRS einwirken können. Hierzu sei ein Beispiel aus einem Interview angeführt: „Mein Chef wusste das zwar, dass ich eine Legasthenie habe, aber der hat sich dann darüber offen lustig gemacht.“ (Rosenberger & Seidel, 2023, S. 64). Daher ist es wichtig, gezielte Aufklärung über LRS für relevante Personengruppen zu fördern und wesentliche Inhalte zur LRS in entsprechende Curricula zu integrieren. Dies könnte zum Abbau von gesellschaftlichen Vorurteilen gegenüber Menschen mit LRS führen (Rosenberger & Seidel, 2023). Eine Vereinheitlichung und Vereinfachung für das Beantragen von Nachteilsausgleichen und die Verbesserung der Finanzierungssituation der außerschulischen Lerntherapie können relevante Förderfaktoren für Betroffene darstellen.

Da bei LRS weitere Störungsbilder und Komorbiditäten auftreten können, ist eine umfassende Diagnostik, auch im Verlauf und wiederholt, erforderlich (DGKJP, 2015). Dabei kann mit Hilfe des bio-psycho-sozialen Modells der aktuelle und individuelle Gesundheitszustand verständlich und umfassend beschrieben werden (Rosenberger & Seidel, 2023). Zu den vorliegenden Ergebnissen ist anzumerken, dass sie die Befunde von qualitativen Untersuchungen darstellen und somit nicht als repräsentativ zu bewerten sind. Folgeuntersuchungen und weitergehende Forschungsinitiativen sollten deshalb angestrebt werden.

Auch für die Fachkräfte der Medizin, Psychologie und in der Jugendhilfe kann das ICF-Modell hilfreich sein, die (*drohende*) *seelische Behinderung* zu beschreiben (Möhrle et al., 2019). Neben der (drohenden) psychischen Störung (als ICD-Diagnose) können mit der ICF-Systematik insbesondere Störungen der mentalen Körperfunktionen (z.B. Funktionen des Gedächtnisses oder kognitiv-sprachliche Funktionen) dargestellt werden (Bölte et al., 2024). Mögliche Beeinträchtigungen der Teilhabe (Partizipation) sind in

dieser Systematik in den Lebensbereichen darstellbar unter Einbeziehung möglicher Wechselwirkungen mit den Umweltfaktoren (als mögliche Förderfaktoren oder Barrieren) (Rosenberger & Seidel, 2023).

Insgesamt gilt für jeden Kontext für das Thema LRS, dass der konsequente Aufbau von Förderfaktoren und ein gezielter Abbau von Barrieren zu einer deutlichen Abmilderung von Teilhabebeeinträchtigungen führen und Menschen mit einer LRS eine gleichberechtigtere Teilhabe am gesellschaftlichen Leben ermöglichen kann. Dass die LRS kein (reines) *Schulthema* ist, machen die Analysen aus der Arbeitswelt deutlich (de Beer et al., 2022). Diese zeigen unmissverständlich und eindrucklich, wie gravierend auch heute noch die Beeinträchtigungen und (mögliche) Stigmatisierung für (erwachsene) Betroffene mit LRS im beruflichen Kontext sind bzw. sein können. Hier sollten die Stärken von Arbeitskräften mit LRS mehr im Fokus von Unternehmen und Vorgesetzten stehen, anstatt ihre Schwächen zu pathologisieren (de Beer et al., 2022). Um diese Stärken zu erkennen und zu entwickeln, sind jedoch betriebliche Vorkehrungen erforderlich, die es diesen Arbeitnehmenden ermöglichen, auf ihre Stärken zuzugreifen und Schwierigkeiten bei der Suche nach einer integrativen und nachhaltigen Beschäftigung zu lindern. Ein Konzept der (Neuro-)Diversität kann solche Betrachtungen und entsprechende Maßnahmen befördern (de Beer et al., 2022).

Exkurs: Wie Hochschulen, Unternehmen, Institutionen und Vorgesetzte Studierende und Arbeitnehmer:innen mit LRS unterstützen können

- Fragen Sie die betreffenden Menschen mit LRS, wo sie konkret Unterstützung benötigen.
- Stellen Sie den Betroffenen, insbesondere bei Aufgaben welche mit Schreiben und Lesen verbunden sind, mehr Zeit zur Verfügung.
- Vermeiden Sie Situationen, in denen Sie Menschen mit LRS dazu auffordern, vor anderen Studierenden oder Kolleg:innen schreiben zu müssen (z. B. an einer Flipchart).
- Sprechen Sie Menschen mit LRS verständnisvoll auf Fehler in der Rechtschreibung an.
- Stellen Sie geeignete technische Hilfsmittel zur Verfügung.
- Wenn Menschen mit LRS oder Vorgesetzte und Autoritätspersonen fachliche Unterstützung zum Thema *Legasthenie am Arbeitsplatz* benötigen, wenden Sie sich an den Bundesverband für Legasthenie und Dyskalkulie. Dieser hält neben einem allgemeinen Beratungsangebot auch spezialisierte Informationsangebote zum Thema Legasthenie am Arbeitsplatz vor (weitere Informationen unter <https://www.bvl-legasthenie.de>).

„Eine zentrale Anforderung an die Gesellschaft ist, dass die Menschen mit LRS im Lebensalltag die notwendigen Unterstützungen bekommen und keine Ängste mehr haben brauchen öffentlich zu sagen, dass sie eine Legasthenie haben“ (Schulte-Körne & Mierau 2024, S. 64).

Prof. Dr. Andreas Seidel, HS Nordhausen, absolvierte ein Studium der Humanmedizin an den Universitäten in Heidelberg und Lübeck. Promotion zum Thema Psychoimmunologie (Universität Lübeck). Facharzt- und kinderneurologische Ausbildung an der Uni Lübeck und am Allgemeinen Krankenhaus in Celle. Ausbildung zum Psychotherapeuten. Ärztlicher Leiter SPZ Celle von 2004 bis 2012. Seit 2012 im Hochschuldienst. Seit 2014 an der Hochschule Nordhausen (Denomination: Sozialpädiatrie). ICF-Trainer der DGSPJ und VIFF, Dozententätigkeiten zu den Schwerpunktthemen ICF, ICF-orientierte Bedarfsermittlung.

Richard Rosenberger M.A., studierte Soziale Arbeit in Berlin und an der HS Nordhausen. Gegenwertig absolviert er eine Ausbildung zum Kinder- und Jugendpsychotherapeuten und arbeitet als Sozialarbeiter in Berlin.

Literatur

- BAR Bundesarbeitsgemeinschaft für Rehabilitation (2008). ICF- Praxisleitfaden 2, ISBN 3-9807410-8-7, 2. Überarbeitete Auflage
- BfArm (2022). ICD-10-GM 2022 Systematisches Verzeichnis; ISBN 978-3-7691-3753-8, Deutscher Ärzteverlag.
- Bölte, S., Alehagen, L., Black, M.H., Hasslinger, J., Wessman, E., Remnélius, K. L., Marschik, P. B., D'arcy, E., Seidel, A., Girdler, S. & Zander, E. (2024). Assessment of functioning in ADHD according to World Health Organization standards: First revision of the International Classification of Functioning, Disability and Health Core Sets. *Dev Med Child Neurol*, 66(9). 1201–1214. <https://doi.org/10.1111/dmcn.15865>
- Bölte, S., Alehagen, L., Black, M.H., Hasslinger, J., Wessman, E., Remnélius, K. L., Marschik, P. B., D'arcy, E., Crowson, S., Freeth, M., Seidel, A., Girdler, S. & Zander, E. (2024.) The Gestalt of functioning in autism revisited: First revision of the International Classification of Functioning, Disability and Health Core Sets. *Autism*. <https://doi.org/10.1177/13623613241228896>
- de Beer, J., Heerkens, Y., Engels, J. & van der Klink, J. (2022). Factors relevant to work participation from the perspective of adults with developmental dyslexia: a systematic review of qualitative studies. *BMC Public Health* 22, 1083. <https://doi.org/10.1186/s12889-022-13436-x>
- DGKJP: AWMF Leitlinie (2015). Lese- und/oder Rechtschreibstörung bei Kindern und Jugendlichen, Diagnostik und Behandlung. S3-Leitlinie AWMF-Register-Nr. 028/044. <https://register.awmf.org/de/leitlinien/detail/028-044> (Zugriff am 30.03.2024).
- Dilling, H., Mombour, W., Schmidt, M. H., Schulte-Markwort, E. & Remschmidt, H. (2015). Internationale Klassifikation psychischer Störungen (10. Aufl., unter Berücksichtigung der Änderungen entsprechend ICD-10-GM 2015.) Hogrefe.
- DIMDI (Hrsg.) (2005). Internationale Klassifikation der Funktionsfähigkeit, Behinderung und Gesundheit (ICF) der Weltgesundheitsorganisation (WHO), deutschsprachige Fassung. World Health Organization.

- Helland, T. (2022). Trends in Dyslexia Research during the Period 1950 to 2020-Theories, Definitions, and Publications. *Brain Sci.*, 12(10), 1323.
- Möhrle, B., Dölitzsch, C., Hebel, S., Ziegenhain, U., Fegert, J. M., Hartl, J., Kindler, H. & Schönecker, L. (2019). *Teilhabeeinträchtigungen bei Kindern und Jugendlichen mit (drohender) seelischer Behinderung erkennen. Rechtliche Anforderungen an Einschätzungen nach Änderungen durch das Bundesteilhabegesetz und Vorstellung eines darauf abgestimmten Instruments für die Jugendhilfe*. Klinik für Kinder- und Jugendpsychiatrie/Psychotherapie des Universitätsklinikums Ulm und Deutsches Jugendinstitut München & SOCLES – International Centre for Socio-Legal Studies.
- Rosenberger, R. & Seidel, A. (2023). Die Lese-Rechtschreibstörung im bio-psycho-sozialen Modell der ICF – eine qualitative Untersuchung. *Neuropädiatrie in Klinik und Praxis*, 22(2), 59–65.
Pdf kostenlos verfügbar unter
https://mediamagnetenverlage-onlineshop.de/WebRoot/epagesDE/Shops/mediamagnetenverlage-onlineshop/65C4/8D5F/BD59/D6C9/1133/0A0C/05B9/B107/Die_Lese-Rechtschreibstoerung__R-S-aus-31275-NiKuP-2023-02.pdf
- Schulte-Körne, G. (2021). Verpasste Chancen: Die neuen diagnostischen Leitlinien zur Lese-, Rechtschreib- und Rechenstörung der ICD-11. *Zeitschrift für Kinder- und Jugendpsychiatrie und Psychotherapie* 49(6), 463–467
- Schulte-Körne, G., Mierau J (2024). Bundesverfassungsgericht stellt fest, dass eine Lese- und Rechtschreibstörung (Legasthenie) eine Behinderung ist. *Zeitschrift für Kinder- und Jugendpsychiatrie und Psychotherapie* 52(1), 61–64
- Seidel, A., Schneider, S. (2021). *Praxishandbuch ICF-orientierte Bedarfsermittlung, Beratung, Diagnostik und Hilfeplanung in sozialen Berufen* (2. Aufl.) Beltz Verlag
- Simeonsson, R. J., Scarborough, A.A. & Hebbeler, K.M. (2006) ICF and ICD codes provide a standard language of disability in young children. *J Clin Epidemiol.* 2006 59(4), 365–73
- WHO: World Health Organization (2001). ICF, World Health Organization, Genf
- WHO: World Health Organization (2007). ICF-CY, World Health Organization, Genf
- WHO: World Health Organization (2011). ICD-10, World Health Organization, Genf
- Yang, L., Li, C., Li, X., Zhai, M., An, Q., Zhang, Y., Zhao, J. & Wenig, X. (2022). Prevalence of Developmental Dyslexia in Primary School Children: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Brain Sci.* 12(2), 240. <https://doi.org/10.3390/brainsci12020240>