

Erich Hartmann

## Möglichkeiten und Effektivität von computerbasierten Interventionen bei kindlichen Lese-Rechtschreibschwierigkeiten (LRS)

### Zusammenfassung

*Ausgehend von Prinzipien einer aussichtsreichen LRS-Behandlung werden mögliche Funktionen und Vorteile von computerbasierten Interventionen für lese-rechtschreibschwache Schülerinnen und Schüler skizziert. Mit Fokus auf schriftsprachspezifische Trainings erfolgt ein Überblick über qualitativ gute deutschsprachige Softwareprogramme. Wie aufgrund vorliegender Forschungsüberblicke aufgezeigt wird, können computergestützte Interventionen effektiv sein, wenngleich ihr Nutzen insgesamt nicht sehr beeindruckend ist. Hinweise auf Voraussetzungen für einen angemessenen Einsatz von Computerinstruktionen im Rahmen einer umfassenden LRS-Therapie runden den Beitrag ab.*

### Résumé

*En nous fondant sur les principes d'une prise en charge multiforme des troubles spécifiques du langage oral et écrit (TSL), nous montrons quel rôle l'ordinateur peut jouer dans des interventions auprès d'élèves détectés, et nous nous interrogeons sur les avantages de cet outil. Puis, en ciblant les troubles spécifiques du langage écrit, nous présentons quelques-uns des meilleurs logiciels qui existent en allemand dans le domaine. En étayant nos conclusions sur les résultats de la recherche, nous soutenons que si l'ordinateur n'est pas un remède miracle, il n'en demeure pas moins un outil utile. Un certain nombre d'indications sur les conditions d'un bon usage pédagogique de l'ordinateur dans le cadre d'une thérapie des troubles du langage jalonnent cette contribution.*

Ausgehend von Prinzipien einer aussichtsreichen LRS-Behandlung werden mögliche Funktionen und Vorteile von computerbasierten Interventionen für lese-rechtschreibschwache Schülerinnen und Schüler skizziert. Mit Fokus auf schriftsprachspezifische Trainings erfolgt ein Überblick über qualitativ gute deutschsprachige Softwareprogramme. Wie aufgrund vorliegender Forschungsüberblicke aufgezeigt wird, können computergestützte Interventionen effektiv sein, wenngleich ihr Nutzen insgesamt nicht sehr beeindruckend ist. Hinweise auf Voraussetzungen für einen angemessenen Einsatz von Computerinstruktionen im Rahmen einer umfassenden LRS-Therapie runden den Beitrag ab.

### 1. Problemkreis LRS

Kinder und Jugendliche mit *Lesе-Rechtschreibschwierigkeiten* (nachfolgend LRS als Sammelbegriff) bekunden trotz adäquater unterrichtlicher Massnahmen signifikante Probleme mit dem Schriftspracherwerb. Wie die klassische Unterscheidung zwischen *umschriebener Lesе-Rechtschreibstörung* (*Legasthenie, Dyslexie*) und *allgemeiner Lesе-Rechtschreibschwäche* deutlich macht, handelt es sich hierbei um keine homogene Gruppe. Obgleich sich Schulkinder mit LRS hinsichtlich sprachlicher und kognitiver Fähigkeiten und aktueller Schriftsprachfertigkeiten individuell unterscheiden können, zeigen sie in ähnlicher Weise eingeschränkte schriftsprachliche Lernaktivitäten. Gemein ist ihnen überdies, dass sie ein erhöhtes Risiko für eine unharmonische

schulische, berufliche und psycho-soziale Entwicklung tragen. Umso wichtiger ist es, Schülerinnen und Schülern mit LRS möglichst frühe und effektive Hilfestellungen zukommen zu lassen, die über die Förderung in Unterricht und Elternhaus hinaus gezielte therapeutische Interventionen beinhalten (z. B. Klicpera & Gasteiger-Klicpera, 1995; von Suchodoletz, 2007).

## 2. Merkmale aussichtsreicher Interventionen bei LRS

Therapie bei LRS zielt darauf ab, individuelles Lernen erschwerende Defizite, wenn möglich, zu reduzieren, spezifische Schriftsprachfertigkeiten auf- und auszubauen, um so auch Folgeproblemen von LRS entgegenwirken zu können. Zudem sind Kompensations- und Bewältigungsstrategien relevante Therapieinhalte (z. B. Hartmann, 2013).

Aussichtsreiche Interventionen für Kinder mit LRS zeichnen sich aus durch *diagnostische Basierung*, (Problem-)Spezifität, Individualisierung, Systematik, hohe Intensität und Evidenzbasierung der eingesetzten Methoden. Wichtig sind zudem die kontinuierliche Überprüfung des Lernfortschritts und Anpassungen des therapeutischen Vorgehens, wenn Erfolge ausbleiben (z. B. von Suchodoletz, 2010; Huemer et al., 2009).

In der Behandlung von LRS werden seit geraumer Zeit Computertechnologien bzw. -programme genutzt, wobei in Literatur und Praxis Konsens besteht, dass der Computer eine komplexe LRS-Intervention durch Fachpersonen nicht ersetzen, aber sinnvoll ergänzen kann (z. B. von Suchodoletz, 2007; Hartmann, 2009). Vor diesem Hintergrund werden nachfolgend Funktionen und potentielle Vorzüge des Computers in der LRS-Therapie beleuchtet, deutschsprachige Softwareprogramme zur Verbesserung von Lese-/Rechtschreibfertigkeiten

präsentiert, Fragen der Effektivität von computerbasierter Intervention erörtert und Praxisimplikationen skizziert.

## 3. Funktionen und Vorteile computerbasierter LRS-Interventionen

Computertechnologie kann im sonderpädagogisch-logopädischen Kontext diagnostischen Zwecken dienen wie auch therapeutische und assistive Ziele verfolgen. Bei der Durchführung von Trainingsprogrammen mit lese-rechtschreibschwachen Kindern steht die *remediale Funktion* des Computers im Vordergrund. Seine *kompensatorischen Möglichkeiten* bestehen hingegen darin, «Barrieren von Störungen» zu überwinden und Betroffene durch hilfreiche Programme zu unterstützen, schriftsprachliche Aktivitäten trotz individueller Erschwernisse möglichst erfolgreich zu bewältigen. Beispiele hierfür sind Programme für Rechtschreib- und Grammatikprüfung, Wortvorhersage, Sprachausgabe/-erkennung oder für die Textanreicherung (vgl. Hartmann, 2009).

**Computertechnologie kann im sonderpädagogisch-logopädischen Kontext diagnostischen Zwecken dienen wie auch therapeutische und assistive Ziele verfolgen.**

Mit Blick auf Lese- und Schreibtrainings werden in der Literatur verschiedene Vorzüge des computergestützten Arbeitens genannt: *Explizite, systematische Instruktion, intensive Übungspraxis, Individualisierung, Unterstützung multisensorischen Lernens, unmittelbare Rückmeldungen, konsistente Belohnung von Bemühungen und Fortschritten, Erfolgskontrollen und ökonomische Auswertung und Präsentation von individuellen Leistungsdaten*. Der Nutzen des Computers soll über schriftsprachliche Lernfortschritte

hinausgehen, werden doch auch günstige Effekte u. a. auf Aspekte Lernmotivation, Aufmerksamkeit, Konzentration, Lernautonomie oder Arbeitsverhalten von Schülern mit LRS in Aussicht gestellt. «Abgesehen von Vorteilen für Kinder und Jugendliche soll der Computer auch für Therapeuten nützlich sein, die sich von seinem Einsatz gewisse Entlastungen und Unterstützung ihrer Arbeit erhoffen» (Hartmann, 2009, S. 204).

#### 4. Hinweise zu deutschsprachigen Softwareprogrammen zur Förderung bei LRS

Erfreulicherweise liegt aktuell eine Reihe von als qualitativ gut einzustufenden Trainings- und Übungsprogrammen für den Einsatz in der LRS-Behandlung vor. Fokus solcher computergestützter Verfahren können *spezifische Vorläuferfertigkeiten* wie phonologische Bewusstheit und alphabetisches Wissen sein (z. B. Küspert et al., 2001; Dostert, 2002); des Weiteren werden mit verfügbaren Programmen eigentliche Lesefertigkeiten (Silbe, Wort, Satz-, Textebene) und/oder Rechtschreibkompetenzen trainiert (vgl. Tabelle 1). Kombinierte, komplexe Programme, die auf die Verbesserung von

mit Legasthenie. Es ist einsetzbar in Therapie, Förderunterricht oder für das Training zu Hause. *Dybuster* nutzt neuropsychologische Befunde, Erkenntnisse zum multisensorischen Lernen und Prinzipien der Informationstheorie und des maschinellen Lernens. Das Rechtschreibtraining spricht verschiedene Lernkanäle an, indem Wörter visuell und auditiv recodiert und repräsentiert werden. Dabei erscheint ein Übungswort nicht nur in herkömmlicher Form, sondern zusätzlich übersetzt in eine Sequenz von Farben, Formen und Tönen. Zudem wird die Silbensegmentierung dreidimensional repräsentiert (z. B. Gross & Voegeli, 2007). Bisherige kontrollierte Evaluationsstudien belegen positive Effekte von *Dybuster* auf die Rechtschreibleistung von legasthenen Schulkindern (Kast et al., 2007; 2011). Nach der Einschätzung von Huemer et al. (2009, S. 23) ist beim nachgewiesenen Transfer auf ungeübte Wörter der Wirkmechanismus allerdings «nicht theoretisch zu erklären. Weiters wurde bisher nicht überprüft, welche der zahlreichen unterschiedlichen Komponenten tatsächlich relevant für den Trainingserfolg sind. Insbesondere könnte es sein, dass die Verbesserung der Rechtschreibleistung unmittelbar darauf zurückzuführen ist, dass während der Trainingsphase Rechtschreiben geübt wird. Welchen spezifischen Beitrag die zusätzliche akustische und visuelle Stimulierung leistet, ist bisher nicht belegt, daher sind weitere Untersuchungen erforderlich (...)». Die Forderung nach weiterführender Programmevaluation betrifft indes auch andere, bereits genutzte Software für LRS. Tabelle 1 vermittelt – ohne Anspruch auf Vollständigkeit – einen Überblick über weitere, (ansatzweise) empirisch evaluierte Computerprogramme, die theorie- und evidenzbasierte Komponenten einer umfassenden LRS-Intervention trainieren (vgl. Testzentrale.de):

***Von einer Überlegenheit des Computers gegenüber herkömmlicher Bleistift-und-Papier-Therapien kann nicht ausgegangen werden.***

Lesen- und Schreibfertigkeiten abzielen – z. B. *Der neue Karolus* zum Kieler Leserechtschreib-Aufbau (Dummer-Smoch & Hackethal, 2007) – dürften für viele Kinder mit LRS besonders nützlich und hilfreich sein.

Im In- und Ausland auch in den Massenmedien auf sich aufmerksam gemacht hat das an der ETH Zürich entwickelte Rechtschreibprogramm *Dybuster* für Schulkinder

**Tab. 1. Auswahl deutschsprachiger Computerprogramme für die LRS-Therapie**

<b>Software Autor(en) Verlag/Jahr</b>	<b>Trainingsbereiche Merkmale</b>	<b>Einsatzbereiche</b>
<i>ELFE-T</i> Lenhard W & Lenhard A . Hogrefe 2006	14 Übungsspiele zu verschiedenen Ebenen des Leseverstehens: Wort, Satz und Text. Standardisierte oder individuell angepasste Übungsdurchführung auf unterschiedlichen Niveaustufen.	Ergänzung von Therapie, schulische Freiarbeit u. a. 1.–6. Klasse, Voraussetzung ist Beherrschung von Buchstaben-Laut-Korrespondenzen. Auf Sekundarstufe eher für schwache Schüler geeignet.
<i>REMO-2</i> Walter J . Hogrefe 2006	Rechtschreibprogramm mit 90 vertonten Lücken-Texte, angeordnet nach Schwierigkeit der Wortstämme. Morphem-Index für Zugriff auf Wortfelder von REMO-2. Zusätzliches diagnostisches Programm (DOM) zur Feststellung des Leistungsstandes.	Alle Einrichtungen, in denen Lernende mit LRS gefördert werden. Keine Altersangaben, vermutlich ab 4. Klasse.
<i>MORPHEUS</i> Kargl, R. & Purgstaller , C. Hogrefe 2010	Lernen von Wortstämmen nach festgelegtem Stufenaufbau, Ableitung von Einzelwörtern. Software basiert auf empirischem Grundwortschatz und erlaubt lernypengerechte Förderung. Zusätzlich: Übungsbuch, Memory-Kärtchen, Wortbaukasten mit Morphemen, Vor-/Nachsilben.	Förder- und Regelunterricht, 4.–8. Klasse, setzt Beherrschung der Laut-Buchstaben-Zuordnung voraus.
<i>PHONIT</i> Stock, C. & Schneider, W. Hogrefe 2011	Förderung von phonologischer Bewusstheit und von Rechtschreibleistung (Buchstabe-Laut-Verbindungen, phonologisches Schreiben, Rechtschreibregeln). Die 300 Übungen können baukastenartig für individuelles Training zusammengestellt werden.	Regel- und Förderunterricht, ausserunterrichtliche Therapie. Für Kinder mit LRS, Sprachentwicklungsstörungen und für unauffällige Lerner.

## 5. Was leisten computerbasierte Interventionen bei LRS?

Das hiesige Angebot an Software speziell für Kinder mit LRS wächst laufend; gleichzeitig ist die deutschsprachige Wirksamkeitsforschung hinsichtlich computerbasierter Interventionen bei dieser Zielgruppe insgesamt noch wenig fortgeschritten. Die derzeitige Forschungsevidenz für die Wirksamkeit deutschsprachiger remedialer Softwareprogramme erweist sich als unvollständig und ist somit ergänzungsbedürftig (z. B. Zimdars & Zink, 2006; Hartmann, 2009). Die wissenschaftliche Bilanz ist aber

auch nicht besonders überzeugend, wie eine aktuelle Metaanalyse von Ise et al. (2012) von Studien zu deutschsprachigen Förderansätzen bei LRS aufzeigt. Die Effektivität von Computertrainings für das Schreiben ( $ES = 0.23$ ) bzw. das Lesen ( $ES = -0.19$ ) liess sich statistisch nicht absichern bzw. nicht ermitteln. Die festgestellte «Überlegenheit von Lehrkräften gegenüber computerbasierter Forderung ist in Übereinstimmung mit dem Befund einer Metaanalyse zur Wirksamkeit von Interventionen für rechenschwache Kinder» (Ise et al., 2012, S. 132).

Vergleichsweise umfassender ist die internationale Forschungsliteratur zur Frage des Nutzens von computergestützten Interventionen bei LRS. Antworten darauf geben insbesondere mehrere, seit dem Jahr 2000 publizierte Übersichtsarbeiten bzw. Metaanalysen zum Thema:

Hall und Kollegen (2000) identifizierten 17 Untersuchungen zu computergestützten Leseinstruktionen bei Kindern mit Lesestörungen (Kindergarten – Klasse 12). Die evaluierten Programme trainieren Vorläuferfertigkeiten, Wortlesefertigkeiten, Leseverstehen und Wortschatz. Aus 13 von 17 Studien resultierten positive Kurzzeiteffekte auf Lesefertigkeiten oder das Leseverstehen.

Wie aus einem kritischen Review von MacArthur und Kollegen (2001) hervorging, haben *drill-and-practice* Programme für Kinder mit Schriftsprachproblemen günstige Effekte auf schriftsprachliche Vorläuferfertigkeiten und basale Wortlesefähigkeiten. Uneinheitlicher fielen die Befunde zum Leseverstehen und Schreiben aus.

Eine Metaanalyse von Pearson und Mitarbeitern (2005) synthetisierte 20 Trainingsstudien, in denen Softwareprogramme zum Leseverstehen bei Schulkindern der Mittelstufe evaluiert wurden. Demnach

In einer soeben erschienenen Sekundärstudie untersuchten Cheung und Slavin (2013) die Effektivität von Computerverfahren zur Förderung von Lesefertigkeiten bei *struggling readers* der 1.–6. Klasse. 20 Primärarbeiten wurden analysiert. Für computergestützte Interventionen resultierte ein bescheidener Effekt ( $ES = .14$ ) im Vergleich zu *business as usual methods*. Es fanden sich Wirksamkeitsunterschiede zwischen verschiedenen Typen von computerbasierten Interventionen. In das Lesecurriculum für jüngere Schulkinder integrierte Kleingruppeninstruktionen mit dem Computer (z. B. *Read, Write & Type*) zeigten die günstigsten, wenn auch nur moderaten Effekte ( $ES = .32$ ); andere Programme (z. B. *Fast ForWord*) erwiesen sich als ineffektiv ( $ES = .06$ ). Wie die Forscher einräumen, müssen ihre Befunde aus methodischen Gründen vorsichtig interpretiert werden.

Auch wenn die Befundlage durchzogen bzw. nicht durchgängig überzeugend ist, liefern bisherige Forschungsarbeiten insgesamt Evidenz für den potenziellen Nutzen von computerbasierten Interventionen bei LRS. Von einer Überlegenheit des Computers gegenüber herkömmlicher Bleistift- und Papier-Therapien kann nicht ausgegangen werden; «Hochgesteckte Erwartungen wurden (...) enttäuscht. Die Erfolge entsprechen in etwa denen einer heilpädagogisch orientierten Förderung» (von Suchodoletz, 2007, S. 354). MacArthur und Kollegen (2001, S. 298) mahnen ebenfalls zum «vorsichtigen Optimismus» bezüglich Computereinsatz in der Arbeit mit Kindern mit LRS. Nach Cheung und Slavin können Computerprogramme zur Förderung von schwachen Lesern hilfreich sein, wenngleich es «no magic in the machine» gibt. Die Effektivität von Computerinterventionen bei schriftsprachbeeinträchtigten Lernenden werde nicht nur durch die Quali-

**Erfreulicherweise liegt aktuell eine Reihe von als qualitativ gut einzustufenden Trainings- und Übungsprogrammen für den Einsatz in der LRS-Behandlung vor.**

können computerbasierte Instruktionen dazu beitragen, kindliche Lesekompetenzen zu verbessern. Die übergeordnete Effektstärke fiel für schwache Leser ( $ES = 0.32$ ) allerdings geringer aus als bei unauffälligen Lesern ( $ES = 0.52$ ).

tät der Software beeinflusst, sondern auch durch die Rolle und Expertise der Lehrperson bzw. des Therapeuten, das Ausmass der mit dem Computerprogramm verbrachten Zeit, die Art der Integration der Intervention in den (ausser-)unterrichtlichen Alltag der Kinder u. a. (Cheung & Slavin, 2013, 297). Einflüsse solcher Variablen auf den Interventionserfolg sind im Rahmen weiterführender Evaluationsforschung ebenso eingehender zu untersuchen wie Effekte von schülerspezifischen Merkmalen. Zudem sollten Langzeiteffekte von Computerprogrammen noch (besser) untersucht und vermehrt auch Programmvergleiche angestellt werden. Schliesslich gilt es, für grundsätzlich wirksame Computersoftware auch Studien zur Kosten-Effizienz und Klientenzufriedenheit in Angriff zu nehmen (z. B. Hartmann, 2009).

## 6. Praxisausblick

Logopädinnen und Sonderpädagogen können aufgrund des aktuellen Forschungsstandes davon ausgehen, dass theoretisch und empirisch fundierte Trainingssoftware für das Lesen und/oder Schreiben positive Auswirkungen auf Schriftsprachkompetenzen von Kindern mit LRS haben kann. Erfolg versprechende Computerprogramme sind nicht nur forschungsbasiert, sondern auch auf die individuelle Lese- und Schreibproblematik der Betroffenen abgestimmt. Wie die traditionelle Bleistift-und-Papier-Therapie müssen auch computergestützte Interventionen sorgfältig ausgewählt, geplant, durchgeführt und evaluiert werden (z. B. Hartmann, 2009). Selbstverständlich haben sie hohe Anforderungen an die didaktische, medien- und programmtechnische Qualität zu erfüllen. Die Auswahl von geeigneter Software zur LRS-Behandlung ist wegen vielfältiger und schnelllebigere Angebote eher anspruchsvoll. Auswahlhilfen bieten Qualitäts-

kriterien in der Literatur u. a. hinsichtlich Motivation, Zielgerichtetheit, Systematik, Individualisierung, Übungspraxis, Gestaltung und Bedienung, aber auch nützliche Informationen und Tools im Internet wie etwa Softwarebewertungen des *Staatsinstitut für Schulpädagogik und Bildungsforschung in München* (<http://isb.bayern.de>) oder die

**Die derzeitige Forschungsevidenz für die Wirksamkeit deutschsprachiger remedialer Softwareprogramme erweist sich als unvollständig und ist somit ergänzungsbedürftig.**

*SODIS-Datenbank* für Medien im Unterricht (<http://www.sodis.de>) (vgl. Zimdars & Zink, 2006; von Suchodoletz, 2007).

Ein aussichtsreicher Einsatz von Computertechnologie im Rahmen einer komplexen, evidenzbasierten Therapie von Kindern und Jugendlichen mit LRS ist letztlich auch auf förderliche Rahmenbedingungen angewiesen. Dazu gehören angemessene strukturelle, materielle und zeitliche Ressourcen, vor allem aber auch kompetente Praktikerrinnen und Praktiker, «(d)eren diagnostisches und therapeutisches Know how, deren Erfahrungen sowie Analyse- und Kritikfähigkeit (...) wohl auch zukünftig von keiner Software bereitgestellt werden können» (Hartmann, 2009, 2010).

## Literatur

- Cheung, A. & Slavin, R. (2013). Effects of Educational Technology Applications on Reading Outcomes for Struggling Readers: A Best-Evidence Synthesis. *Reading Research Quarterly*, 3, 277–299.
- Dostert, M. (2002). *PHONOlogo – Training der phonologischen Bewusstheit*. Mühhlacker: Medienwerkstatt Mühhlacker.

- Dummer-Smoch L. & Hackethal, R. (2007). *Der Neue Karolus. Version 4. Lernsoftware zum Kieler Leseaufbau und Kieler Rechtschreibaufbau*. Kiel: Veris.
- Gross, M. & Voegeli, C. (2007). A multi media framework for effective language training. *Computers & Graphics*, 31, 761–777.
- Hall, T., Hughes, C. & Filbert, M. (2000). Computer assisted instruction in reading for students with learning disabilities: A research synthesis. *Education & Treatment of Children*, 2, 173–193.
- Hartmann, E. (2009). Erfolg versprechende Computerprogramme für Kinder und Jugendliche mit Lese-Rechtschreibschwierigkeiten: Ein Überblick. *Sprache-Stimme-Gehör*, 33, 203–211.
- Hartmann, E. (2013). Schulweite Prävention von Lese-Rechtschreibschwierigkeiten im RTI-Modell: Ein Überblick. *Gemeinsam Leben*, 2, 100–108.
- Huemer, S., Pointer, A. & Landerl, K. (2009). *Evidenzbasierte LRS-Förderung*. O.O. Internet: [www.schulpsychologie.at/uploads/media/lrs\\_evidenzbasiert.pdf](http://www.schulpsychologie.at/uploads/media/lrs_evidenzbasiert.pdf) [Stand 10.11.2013].
- Ise, E., Engel, R. & Schulte-Körne, G. (2012). Was hilft bei der Lese-Rechtschreibstörung? Ergebnisse einer Metaanalyse zur Wirksamkeit deutschsprachiger Förderansätze. *Kindheit und Entwicklung*, 21, 122–136.
- Kast, M. et al. (2007). Computer-based multisensory learning in children with developmental dyslexia. *Restorative Neurology and Neuroscience*, 2, 355–369.
- Kast, M. et al. (2011). Computer-based learning of spelling skills in children with and without dyslexia. *Annals of Dyslexia*, 2, 177–200.
- Klicpera, C. & Gasteiger-Klicpera, B. (1995). *Psychologie der Lese- und Schreibschwierigkeiten. Entwicklung, Ursachen, Förderung*. Weinheim: Beltz & Psychologie Verlags Union.
- Küspert, P., Roth, E. & Schneider, W. (2001). *Würzburger Trainingsprogramm zur phonologischen Bewusstheit und Sprachprogramm zur Buchstaben-Laut-Verknüpfung (Multimediaversion)*. Dielheim: Laier und Becker Psychologie und Multimedia.
- MacArthur, C. et al. (2001). Technology applications for students with literacy problems: a critical review. *The Elementary School Journal*, 101, 273–301.
- Pearson, P. et al. (2005). *The effects of technology on reading performance in the middle-school grades*. Naperville: Learning Point Associates.
- von Suchodoletz, W. (2007). Welche Behandlung ist bei der Legasthenie wirksam? *Monatsschrift Kinderheilkunde*, 155, 351–356.
- von Suchodoletz, W. (2010). Therapie von Lese-Rechtschreibstörungen. In W. von Suchodoletz (Hrsg.), *Therapie von Entwicklungsstörungen* (S. 89–128). Göttingen: Hogrefe.
- Zimdars, K. & Zink, S. (2006). Computer-gestützte Trainingsverfahren. In W. von Suchodoletz (Hrsg.), *Therapie der Lese-Rechtschreib-Störung (LRS)* (S. 58–81). Stuttgart: Kohlhammer.



Prof. Dr. phil. Erich Hartmann  
Abteilungsleiter Logopädie /  
Sprachheilpädagogik  
Heilpädagogisches Institut /  
Universität Freiburg  
Petrus-Kanisius-Gasse 21  
1700 Freiburg  
[erich.hartmann@unifr.ch](mailto:erich.hartmann@unifr.ch)