

Allgemeine Informationen zum LeDi-Arithmetik

Der LeDi-Arithmetik ist ein Verfahren, das eine erste Diagnose einer möglichen Rechenschwäche/Dyskalkulie in der Sekundarstufe I ermöglicht. Er ist so konzipiert, dass die Testung im Klassenverband erfolgt und die Aufgaben im Anschluss durch die Lehrkraft ausgewertet werden können.

Es gibt verschiedene Forschungsansätze, die das Phänomen der Rechenschwäche/Dyskalkulie beschreiben (siehe auch weiterführende Literatur). Hier wird Rechenschwäche verstanden als *stark unterdurchschnittliche Mathematikleistung definiert. Die Ursache hierfür liegt im Fehlen grundlegender mathematischer Kompetenzen und Konzepte. Werden die Defizite nicht behoben, können auch in der Sekundarstufe keine tragfähigen mathematischen Grundvorstellungen entwickelt werden, wodurch die Teilhabe am vollen Leben einer modernen Gesellschaft gefährdet ist. Rechenschwäche wird somit als ein Versagen im Mathematikunterricht verstanden: ein Versagen beim Erwerben mathematischer Kompetenzen aufgrund spezifischer individueller Voraussetzungen und auch als Versagen des Mathematikunterrichts.*

Setzt man die notwendigen mathematischen Basiskompetenzen als Diagnosekriterium an, ist davon auszugehen, dass ca. 20% der deutschen Schülerinnen und Schüler in der Sekundarstufe I eine Rechenschwäche aufweisen. Das sind diejenigen, die in PISA nicht den Mindeststandard erreichen.

Inhalte

Der Basistest enthält Aufgaben zum Stellenwertverständnis, zum Teil-Teil-Ganzes-Konzept der Addition und Subtraktion, zur Multiplikation und zur Division. Bei vielen Aufgaben handelt es sich um einfache geschlossene Aufgaben, es gibt jedoch auch einige, bei denen Begründungen oder Darstellungswechsel verlangt werden, um Grund- und Fehlvorstellungen besser erkennen zu können. Für Lernende ab der Klassenstufe 7 gibt es eine Zusatzskala zum Themenbereich der gebrochenen Zahlen, die mit in das Diagnoseergebnis einbezogen wird, wenn der Basistest kein eindeutiges Ergebnis liefert.

Durchführung

Der Diagnosebogen ist mit einem Mathematiktest vergleichbar, der von den Lernenden selbstständig bearbeitet werden muss. Die Durchführung kann in einer regulären Doppelstunde stattfinden.

Auswertung

Die Diagnose erfolgt durch das Auszählen von korrekten Lösungen, getrennt für den Basistest und die Zusatzskala (ab Klasse 7). Jede Teilaufgabe wird mit einem oder keinem Punkt bewertet, wobei keine halben Punkte vergeben werden können.

Diagnostik

Der LeDi-Arithmetik ist ein kompetenzstufenorientiertes Verfahren. Es geht also nicht um den Vergleich eines Schülers/einer Schülerin zu einer Vergleichsstichprobe (soziale Norm). Durch die von den Lernenden erreichten Punktzahlen wird deutlich, wie gut deren Basisfähigkeiten in den Bereichen Stellenwertverständnis, Teil-Teil-Ganzes-Konzept sowie Multiplikation und

Division (und ab Klasse 7 auch zum Rechnen mit gebrochenen Zahlen) ausgebildet sind. Dies gibt zum einen eine Aussage darüber, ob Lernende in der Klasse sind, die eine vermeidliche Rechenschwäche haben, aber auch, ob einige Schülerinnen oder Schüler in einzelnen Teilgebieten eine Förderung bspw. im Zuge des Ganztagsangebots benötigen.

Die von den Lernenden erreichten Punktzahlen werden zunächst in Hinblick auf eine mögliche Rechenschwäche mit einem theoretisch und/oder empirisch ermittelten Grenzwert verglichen. Ist dieser unterschritten, ist davon auszugehen, dass dem/der Lernenden fundamentale mathematische Basisfähigkeiten fehlen.

Bitte beachten Sie jedoch, dass das Phänomen der Rechenschwäche viel zu komplex und vielschichtig ist, um eine genaue Diagnostik nur mithilfe eines Screenings erstellen zu können, weshalb die Diagnostik von Rechenschwäche immer ein zweistufiges Verfahren ist und der LeDi-Arithmetik die erste Stufe einnehmen kann (bei auffälligen Ergebnissen sollte eine Einzeldiagnostik von speziell ausgebildeten Lehrkräften oder in Rechenschwächeinstituten folgen).

Testentwicklung und Testdaten

Die Testentwicklung unterlag einem aufwendigen Prozess, weswegen hier nur die wichtigsten Testkenndaten genannt werden. Ausführlicher kann dies in Dögnitz, S. (2023). *Diagnostik von besonderen Rechenschwierigkeiten in der Sekundarstufe I* Wiesbaden: Springer Fachmedien nachgelesen werden.

Zur Bewertung der Testeignung werden hier die Testgütekriterien näher erläutert, die mithilfe der Antworten von rund 400 Schülerinnen und Schülern aus Sachsen und Mecklenburg-Vorpommern überprüft wurden.

Validität (der Test misst das was er messen soll)

Die Inhalte wurden anhand von Studien und Kompetenzstufenmodellen ausgewählt die wichtigsten darunter sind:

- Dögnitz, S. (2018). Wo liegen Kompetenzen und Probleme (rechen)schwacher Schülerinnen und Schüler im Fach Mathematik? - Eine Querschnittanalyse der Klassen 5 bis 10. In U. Korten-kamp & A. Kuzle (Hrsg.), *Beiträge zum Mathematikunterricht 2017: 51. Jahrestagung der Gesellschaft für Didaktik der Mathematik* (Bd. 1, S. 171–174). Münster: WTM.
- Ehlert, A., Fritz, A., Arndt, D. & Leutner, D. (2013). Arithmetisches Basiswissen von Schülerinnen und Schülern in den Klassen 5 bis 7 der Sekundarstufe. *Journal für Mathematik-Didaktik* 34 (2),
- Humbach, M. (2008). *Arithmetische Basiskompetenzen in der Klasse 10. Quantitative und qualitative Analysen*. Berlin: Köster.
- Moser Opitz, E. (2013). *Rechenschwäche / Dyskalkulie. Theoretische Klärungen und empirische Studien an betroffenen Schülerinnen und Schülern* (Beiträge zur Heil- und Sonderpädagogik, Bd. 31, 2. Aufl.). Bern: Haupt.
- OECD. (2019). PISA 2018 Results (Volume I): What Students Know and Can Do, PISA, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/5f07c754-en>

- Ostad, S. A. (1997). Developmental differences in addition strategies: a comparison of mathematically disabled and mathematically normal children. *British Journal of Educational Psychology* (67), 345–357.
- Ostad, S. A. (1998). Developmental Differences in Solving Simple Arithmetic Word Problems and Simple Number-fact Problems: A Comparison of Mathematically Normal and Mathematically Disabled Children. *Mathematical Cognition* (4(1)), 1–19.
- Ostad, S. A. (1999). Developmental progression of subtraction strategies: a comparison of mathematically disabled children. *European Journal of Special Needs Education* (14 (1)), 21–36.
- Padberg, F. & Wartha, S. (2017). *Didaktik der Bruchrechnung. Für Lehrerbildung und Lehrerfortbildung* (5. Aufl.). Heidelberg: Spektrum.
- Schäfer, J. (2005). *Rechenschwäche in der Eingangsstufe der Hauptschule. Lernstand, Einstellungen und Wahrnehmungsleistungen: eine empirische Studie* (Schriftenreihe Didaktik in Forschung und Praxis, Bd. 27). Hamburg: Kováč.
- Sjuuts, J. (2007). Kompetenzdiagnostik im Lernprozess. Auf theoriegeleitete Aufgabenstellung und- auswertung kommt es an. *mathematica didactica* 30 (2), 33–51.

Zur Bewertung der Kriteriumsvalidität wurde das Lehrerurteil mittels Fragebogen, die letzte Zeugnisnote in Mathematik erhoben sowie ein anderes Verfahren zur Diagnostik von Dyskalkulie verwendet. Die unten aufgeführte Korrelationen zeigen, dass das Ergebnis des LeDi-Arithmetik sehr stark mit den Vergleichskriterien zusammenhängt.

	Lehrerurteil	Note	BADYS 8+
Korrelation nach Pearson	,499**	-,529**	,768**
Sig. (2-seitig)	,000	,000	,000
N	338	338	347

Die Konstruktvalidität durch eine Faktorenanalyse, die 14 separate Faktoren ergab.

Zusammengefasst bedeuten diese Ergebnisse der Validitätsüberprüfung, dass das Diagnoseverfahren tatsächlich verschiedene mathematische Basisfähigkeiten misst und nicht etwas anderes, wie bspw. vor allem Lesefähigkeit im Vordergrund steht.

Reliabilität (Zuverlässigkeit des Tests)

Die Reliabilität der einzelnen Skalen wurde nach Löschung ungeeigneter Items zunächst mittels Cronbachs α bestimmt. Die Reliabilität wird ab einem Wert von 0,8 als gut, ab 0,9 als sehr gut bewertet, sie sollte jedoch immer mindestens 0,7 betragen. Der Basistest zeigt demnach mit einem Cronbachs α von 0,89 eine gute Reliabilität, die Zusatzskala mit einem Wert von 0,90 sogar eine sehr gute. Praktisch bedeutet dies, dass ein Schüler bei einer wiederholten Testung mit hoher Sicherheit ein sehr ähnliches Ergebnis erzielen würde.

Objektivität (Testergebnis unabhängig von der Lehrkraft, die den Test durchführt, korrigiert und das Ergebnis interpretiert)

Sichergestellt durch beigelegtes Manual mit Durchführungs-, Korrektur, und Interpretationshinweisen. Eine Überprüfung der Bewertungen verschiedener Korrektoren ergab eine Abweichung bei den manuell zu korrigierenden Aufgaben von max. 9%.