

## **LemaS-DiaMINT: Diagnosebasierte individuelle Förderung leistungsstarker und potentiell leistungsfähiger Schülerinnen und Schüler im Sach-, Naturwissenschafts- und Physikunterricht**

**Hilde Köster, Volkhard Nordmeier**

Freie Universität Berlin, Fachbereich Physik, Arnimallee 14, 14195 Berlin  
[hilde.koester@fu-berlin.de](mailto:hilde.koester@fu-berlin.de), [volkhard.nordmeier@fu-berlin.de](mailto:volkhard.nordmeier@fu-berlin.de)

### **Kurzfassung**

DiaMINT zielt als Teilprojekt des durch das BMBF geförderten Verbundprojekts ‚Leistung macht Schule‘ (LemaS) am Standort FU Berlin auf die Entwicklung und Evaluation adaptiver Konzepte für eine diagnosebasierte individuelle Förderung von (potentiell) leistungsstarken Schülerinnen und Schülern in den Fächern Sachunterricht, Naturwissenschaften sowie Physik ab.

Im Projekt werden gemeinsam mit den Schulen pädagogische Leitbilder entworfen und darauf aufbauend domänenspezifische Diagnosetools und Förderungsmöglichkeiten entwickelt, erprobt und evaluiert. Berücksichtigt werden dabei die jeweiligen Besonderheiten des Faches, die Rahmenbedingungen in den beteiligten Schulen sowie die spezifischen Potenziale und Bedürfnisse der Schülerinnen und Schüler. Die entwickelten Instrumente werden zunächst in Lehr-Lern-Labor-Situationen an der Universität getestet. Dabei werden auch Studierende bereits frühzeitig in Theorie und Praxis der Identifikation und Forderung leistungsstarker bzw. potentiell leistungsfähiger Kinder im Sach-, Naturwissenschafts- und Physikunterricht eingeführt.

### **1. Ausgangslage und Forschungsstand**

Neuere Forschungsergebnisse lassen den Schluss zu, dass einerseits die Diagnosekompetenzen von Lehrkräften im Hinblick auf Leistungspotentiale ausgebaut und andererseits auch die Kompetenz zur Umsetzung von durch Diagnose gewonnenen Erkenntnissen in adäquate individuelle Fördermaßnahmen ausgebaut werden müssen (vgl. Käpnick, 2014; Müller-Oppliger, 2014, S. 131). Zudem kann davon ausgegangen werden, dass die schulischen Bedingungen den Lernbedürfnissen von Kindern insgesamt noch zu selten entsprechen. Gabriele Weigand fordert daher eine „grundsätzliche Verlagerung von Prioritäten auch bei den Lehrpersonen“ (Weigand, Hackl, Müller-Oppliger & Schmidt, 2014, S. 22) hin zu einer Fokussierung auf die Person des Kindes oder Jugendlichen und deren Bildungs- und Begabungsprozesse. Der Ansatz der personorientierten Begabungsförderung (ebd.) legt einen Schwerpunkt auf die Persönlichkeitsbildung, in die das (auch fachbezogene), individuelle Lernen eingebettet werden muss. Besondere Leistungspotenziale von Schüler\*innen werden in diesem Theorierahmen als Dispositionen verstanden, die sich in dynamischen, hochkomplexen und zugleich individuell geprägten Prozessen stetig entwickeln bzw. weiterentwickeln (vgl. z. B. iPEGE, 2012; Fischer & Fischer-Ontrup, 2014; Weigand et al., 2014) und durch wechselseitige Beeinflussungen intra- und interpersonaler Katalysatoren wesentlich mitbestimmt werden (Käpnick, 2010).

Eine gute Passung zwischen der individuellen Lernausgangslage und dem jeweiligen Unterrichtsangebot ist dabei eine unverzichtbare Voraussetzung dafür, Leistungspotentiale ausschöpfen zu können (z. B. Connor, Morrison, Fishman, Schatschneider & Underwood, 2007). Dass eine solche ‚Passung‘ nur in einem stetigen wechselseitigen Prozess zwischen einer fundierten Diagnostik und einer hierauf basierenden adaptiven Förderung optimiert werden kann, ist ebenfalls unstrittig (z. B. Schrader, 2017). Zu bedenken ist dabei aber, dass diagnostische Kompetenzen domänenspezifisch sind (vgl. Blömeke, Gustafsson & Shavelson, 2015; Berliner, 2001, 2004; Kunter et al., 2013).

Studien zeigen, dass Konzepte einer diagnosebasier-ten individuellen Förderung von Schüler\*innen in der (deutschen) Schulpraxis bisher eher selten realisiert werden (Philipp & Souvignier, 2016; Sjuts, 2017). Wo dies stattfindet, richten sich die Fördermaßnahmen (z. B. durch Binnendifferenzierung oder z. B. (Hoch-) Begabtenförderprogramme) jedoch oft recht einseitig auf schulischen ‚Lernstoff‘. Sowohl Enrichment- als auch Akzelerationskonzepte beziehen sich vorrangig auf curricular vorgesehene Inhalte (vgl. Behrensen & Solzbacher, 2016, S. 74 ff.; 96 ff.), verfehlen das Ziel der individuellen Förderung (Weigand et al., 2014, S. 166 f.) oder sind „recht eng an schulischen Leistungen orientiert“ (Seitz, Pfahl, Lassek, Rastede, & Steinhaus, 2016, S. 14).

Auch in sogenannten ‚horizontalen Enrichment‘-Fördermaßnahmen, die über curriculare Inhalte hinaus gehen (vgl. Müller-Oppliger, 2015, S. 49 ff.),

geben zumeist die Lehrkräfte die Inhalte vor. Individuelle Potenziale außerhalb curricularer Inhalte bleiben hierbei vermutlich unentdeckt.

## 2. Ziele im Projekt LemaS

Das durch das BMBF geförderte Verbundprojekt **LemaS** („Leistung macht Schule“) mit 300 beteiligten Schulen und Wissenschaftler\*innen an 16 Hochschulen ist einerseits auf die wissenschaftliche Begleitung von Schulen bei der Entwicklung eines ressourcen- und potenzialorientierten Leitbildes sowie den Aufbau einer kooperativen Netzwerkstruktur ausgerichtet und andererseits auf die Diagnose, Entfaltung und Entwicklung besonderer (Leistungs-) Potenziale von Schüler\*innen und Schülern in der Grundschule und den Sekundarstufen. Die Lehrkräfte sollen unterstützt werden Leistungspotentiale und -stärken bei Lernenden zu erkennen und einen Leistungsbegriff zu entwickeln, der neben schulischen Zielen auch die individuelle Persönlichkeitsbildung und den Lebenskontext berücksichtigt. Fach- und inhaltsbezogen werden Instrumente für die Diagnose besonderer Potenziale bei den Lernenden sowie fachdidaktische Konzepte für einen adaptiven Unterricht und eine bereichsspezifische individuelle Förderung erarbeitet und erprobt.

## 3. Potenziale: Theoretischer Hintergrund

Inwiefern die schulische (und damit verbunden auch die persönliche) Entwicklung gelingt, ist abhängig von einer guten Passung zwischen individueller Lernausgangslage und aktivierenden Lernangeboten (Connor et al., 2007; Eccles et al., 1993). Adaptiver Unterricht, der den individuellen Lernbedürfnissen entgegenkommt, findet derzeit in Schulen aber eher selten statt (Westphal, 2016; Lankes & Carstensen, 2007; Schrader & Helmke, 2008). Studienergebnisse zeigen, dass Lehrkräfte mit konstruktivistischen Überzeugungen und solche mit guten Diagnosekompetenzen häufiger differenzierende Unterrichtsmaterialien einsetzen als transmissiv eingestellte (Richter, Böhme, Becker, Pant & Stanat, 2014; Anders, Kunter, Brunner, Krauss & Baumert, 2010; Westphal, 2016). Insgesamt fördern Lehrkräfte eher leistungsschwächere als leistungsstarke Schüler\*innen (Schroeders, Schipolowski, Zettler, Golle & Wilhelm, 2016). Gleichzeitig zeigen Schüler\*innen in Risikolagen in Deutschland immer noch geringere schulische Leistungen, sind und fühlen sich weniger erfolgreich (Ehmke & Jude, 2010; Andresen & Hurlmann, 2013; Ikeda & Garcia, 2014) und ihre Interessen und schulischen Ambitionen werden weniger unterstützt (Dumont, Maaz, Neumann & Becker, 2014; Watermann, Daniel & Maaz, 2014; Stamm, 2014). Leistungsstarke Schüler\*innen dagegen langweilen sich nicht selten im Regelunterricht (Hoyer, Haubl & Weigand, 2014; Preckel, Götz & Frenzel, 2010), was zu Motivations- und Leistungseinbußen sowie generell zu Entwicklungsrisiken führen

kann (Fischer & Fischer-Ontrup, 2016; Gronostaj, Werner, Bochow & Vock, 2016; Käpnick, 1999; Sjuts, 2017).

Fördermaßnahmen wie Enrichment und Akzeleration zeigen durchaus Erfolge (Kim, 2016), jedoch naturgemäß nur dann, wenn die Potenziale der Lernenden entdeckt worden sind. Da Leistungspotenziale bereichsspezifisch sind (vgl. Blömeke et al., 2015; Berliner, 2004), ist eine dem Leistungsbereich entsprechende Diagnostik erforderlich (Schrader, 2017).

## 4. Ziele und Fragestellungen der LemaS-DiaMINT-Teilprojekte am Standort FU Berlin

### 4.1 LemaS-DiaMINT Sachunterricht

Das Ziel des Teilprojekts **LemaS-DiaMINT Sachunterricht** ist die diagnosebasierte individuelle Förderung leistungsstarker und potenziell leistungsfähiger Schüler\*innen im Sachunterricht (mit den Schwerpunkten Naturwissenschaften und Informatische Bildung).

Das Hauptziel dieses Teilprojekts besteht darin, ein im Regelunterricht anwendbares Diagnosetool sowie adaptive Konzepte und Lernumgebungen für eine diagnosebasierte individuelle Förderung zu entwickeln, die den jeweiligen Besonderheiten des Faches sowie den spezifischen Potenzialen und Bedürfnissen von Kindern entsprechen und lernfördernde oder -hemmende intra- und interpersonale Einflussfaktoren berücksichtigen. Grundlage für die Entwicklung des Diagnoseinstruments ist das Konzept des Freien Explorierens und Experimentierens (FEE; Köster, 2006), das einen Schwerpunkt auf interessegeleitetes, selbstbestimmtes und forschendes Lernen legt.

Die Instrumente bzw. Konzepte werden gemeinsam mit den Lehrkräften in der Unterrichtspraxis in Sinne des Design-based Research-Ansatzes entwickelt und formativ evaluiert.

### 4.2 LemaS-DiaMINT Physik

Das Ziel des Teilprojekts **LemaS-DiaMINT Physik** ist die diagnosebasierte individuelle Förderung leistungsstarker und potenziell leistungsstarker Schülerinnen und Schüler im Physikunterricht der Sekundarstufe I. Im Teilprojekt werden adaptive Unterrichtskonzepte entwickelt und erprobt bzw. bereits vorhandene Konzepte an den Schulen evaluiert. Hierbei werden insbesondere lernfördernde oder -hemmende intra- und interpersonale Einflussfaktoren untersucht. Darüber hinaus werden exemplarisch Lernarrangements für den Einsatz im Physikunterricht entwickelt, die insbesondere selbstregulierendes bzw. selbstbestimmtes und forschendes Lernen ermöglichen und Physik(MINT)-bezogenen Gender-spezifika Rechnung tragen. Die Lernarrangements und die Diagnose-Fördertools sollen auch in Lehr-Lern-Labor-Seminaren an der Universität erprobt werden, so dass die beteiligten Studierenden bereits frühzeitig sowohl in die Theorie als auch in die Pra-

xis der Identifikation und Förderung leistungsstarker bzw. potenziell leistungsfähiger Schülerinnen und Schüler im Physikunterricht eingeführt werden.

#### 4.3 Ausgangs-Fragen

Um die Ziele in beiden Teilprojekten realisieren zu können, sind folgende Fragen im Vorfeld des Einsatzes von Diagnoseinstrumenten und Lernarrangements in den Schulen zu beantworten:

##### **Bezogen auf das schulische Umfeld:**

- Welche schulischen und außerschulischen Rahmenbedingungen sollten aus theoretischer Sicht gegeben sein, um allen Kindern möglichst optimale MINT-bezogene Entwicklungsmöglichkeiten im Sach- und Physikunterricht zu bieten?
- Welche Rahmenbedingungen herrschen an den Grundschulen hinsichtlich des MINT-bezogenen Sachunterrichts (bzw. in Berlin auch für den Naturwissenschaftsunterricht der Grundschule) und dem Physikunterricht bzgl. der Identifikation und Förderung leistungsstarker und potenziell leistungsfähiger Schülerinnen und Schüler (Ausbildungsgrad bei den Lehrkräften, räumliche, material- und medienbezogene Ausstattung, zur Verfügung stehender zeitlicher Rahmen für MINT-bezogenes Lernen)?
- Inwiefern bestehen bereits besondere MINT-Schulprofile, Förderansätze oder -programme?
- Wie können die Rahmenbedingungen gegebenenfalls ko-konstruktiv im Sinne des Vorhabens verändert bzw. optimiert werden (z. B. Fortbildungsangebote für Lehrkräfte in Hinblick auf fachlich- und fachdidaktische Kompetenzen und auf die besonderen Bedarfe leistungsstarker und potenziell leistungsfähiger Schülerinnen und Schüler; gemeinsames Entwickeln und Schaffen von spezifisch auf MINT ausgerichtete Erfahrungs- und Lernräume bzw. -zeiten).

##### **Fachbezogen:**

- Welche domänenspezifischen didaktischen Aspekte sind für die Entwicklung von Lernarrangements zu beachten, damit alle Schülerinnen und Schüler, aber insbesondere leistungsstarke und potenziell leistungsfähige Schülerinnen und Schüler im Sach- und Physikunterricht hinsichtlich einer möglichst optimalen Ausprägung von Interessenprofilen und Kompetenzen profitieren können?

##### **Bezogen auf die Diagnose:**

- Welche Erfassungsinstrumente für die Identifikation von leistungsstarken und potenziell leistungsfähigen Schülerinnen und Schülern und welche Informationsquellen stehen zur Verfügung bzw. können ggf. adaptiert werden?

- Welche Gemeinsamkeiten und Unterschiede gibt es zwischen Diagnose- und Förderkonzept-Formaten verschiedener MINT-Fächer?

##### **Übergreifend:**

- Welche konkreten Bestandteile sollten die mit den anderen Projektteilnehmer\*innen entwickelten Konzepte und digitalen Medien für eine diagnosebasierte individuelle Förderung von leistungsstarken und potenziell leistungsfähigen Schülerinnen und Schülern im Regelunterricht jedes MINT-Faches enthalten (projektübergreifende Fragestellung)?
- Wie sollten die Konzepte für die Lehrkräfte praktikabel in Form konkreter Diagnose- und Fördermaterialien aufbereitet sein?

#### 5. Literatur

- Anders, Y., Kunter, M., Brunner, M., Krauss, S. & Baumert, J. (2010). Diagnostische Fähigkeiten von Mathematiklehrkräften und die Leistungen ihrer Schülerinnen und Schüler. *Psychologie in Erziehung und Unterricht*, 57(3), 175-193.
- Andresen S. & Hurrelmann, K. (2013): *Kinder in Deutschland. 3. World Vision Kinderstudie*. Weinheim: Beltz.
- Berliner, D. C. (2001). Learning about and learning from expert teachers. *Educational Research* 35, 463-482.
- Berliner, D. C. (2004). Describing the behavior and documenting the accomplishments of expert teachers. *Bulletin of Science, Technology & Society*, 24, 200-212.
- Behrens, B. & Solzbacher, C. (Hrsg.) (2016): *Grundwissen. Hochbegabung in der Schule. Theorie und Praxis*. Weinheim und Basel: Beltz.
- Blömeke, S.; Gustafsson, J.-E. & Shavelson, R.J. (2015). Beyond dichotomies: Competence viewed as a continuum. *Zeitschrift für Psychologie*, 223, 3-13.
- Connor, C. M., Morrison, F. J., Fishman, B. J., Schatschneider, C., & Underwood, P. (2007). Algorithm-guided individualized reading instruction. *Science*, 315, 464-465.
- Dumont, H., Maaz, K., Neumann, M. & Becker, M. (2014). Soziale Ungleichheiten beim Übergang von der Grundschule in die Sekundarstufe I: Theorie, Forschungsstand, Interventions- und Fördermöglichkeiten. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft, Sonderheft 24*, 141-165.
- Eccles, J. S., Midgley, C., Wigfield, A., Buchanan, C. M., Reuman, D., Flanagan, C., & Mac Iver, D. (1993). Development during adolescence: The impact of stage-environment fit on young adolescents' experiences in schools and in families. *American psychologist*, 48, 90.
- Ehmke, T. & Jude, N. (2010). Soziale Herkunft und Kompetenzerwerb. In E. Klieme, C. Artelt, J. Hartig, N. Jude, O. Köller, M. Prenzel & P. Sta-

- nat (Hrsg.), PISA 2009: Bilanz nach einem Jahrzehnt (231-254). Münster: Waxmann.
- Fischer, C. & Fischer-Ontrup, C. (2014). Begabung, Talent und Lern- & Leistungsschwierigkeiten. In M. Stamm (Hrsg.), *Handbuch Talententwicklung: Theorien, Methoden und Praxis in Psychologie und Pädagogik* (S. 393-404). Bern: Huber.
- Fischer, C. & Fischer-Ontrup, C. (2016). Mehrfach außergewöhnlich: Besonders begabte Kinder mit Lern- und Leistungsschwierigkeiten. *Lernen und Lernstörungen*, 5, 207-218.
- Gronostaj, A., Werner, E., Bochow, E. & Vock, M. (2016). How to learn things at school you don't already know: Experiences of gifted grade skippers in Germany. *Gifted Child Quarterly*, 60(1), 31-46.
- Hoyer, T., Haubl, R. & Weigand, G. (Hrsg.). (2014). *Sozio-Emotionalität von hochbegabten Kindern: Wer sie sind - was sie bewegt - wie sie sich entwickeln*. Weinheim: Beltz.
- Ikeda, M. & García, E. (2014). Grade repetition: A comparative study of academic and non-academic consequences. *OECD Journal: Economic Studies*, 2013 (1), 269-315.
- iPEGE 2012. *Professionelle Begabtenförderung. Erprobte Studienmodule*. Salzburg: ÖZBF.
- Käpnick, F. (1999). Notwendigkeiten und Möglichkeiten einer verstärkten Integration mathematisch begabter Kinder in den „normalen“ Unterricht. *Mathematische Unterrichtspraxis*, 4, 3-11.
- Käpnick, F. (Hrsg.) (2010): *Das Münsteraner Projekt „Mathe für kleine Asse“*. Perspektiven von Kindern, Studierenden und Wissenschaftlern (Bd. 2 der Reihe Schriften zur mathematischen Begabungsforschung; hrsg. von F. Käpnick). Münster: WTM.
- Käpnick, F. (2014). *Mathematiklernen in der Grundschule*. Berlin, Heidelberg: Springer Spektrum.
- Kim, M. (2016). A meta-analysis of the effects of enrichment programs on gifted students. *Gifted Child Quarterly*, 60, 102-116.
- Köster, H. (2006). *Freies Explorieren und Experimentieren – eine Untersuchung zur selbstbestimmten Gewinnung von Erfahrungen mit physikalischen Phänomenen im Sachunterricht*. Berlin.
- Kunter, M., Baumert, J., Blum, W., Klusmann, U., Krauss, S. & Neubrand, M. (Hrsg.) (2013). *Cognitive activation in the mathematics classroom and professional competence of teachers: Results from the COACTIV project*. New York: Springer.
- Lankes, E. M. & Carstensen, C. H. (2007). Der Lesunterricht aus der Sicht der Lehrkräfte. In W. Bos, S. Hornberg, K.-H. Arnold, G. Faust, L. Fried, E.M. Lankes, K. Schwippert, & R. Valtin (Hrsg.), *IGLU 2006*
- Philipp, M. & Souvignier, E. (Hrsg.). (2016). *Implementation von Lesefördermaßnahmen. Perspektiven auf Gelingensbedingungen und Hindernisse*. Münster: Waxmann.
- Preckel, F., Götz, T. & Frenzel, A. (2010). Ability grouping of gifted students: Effects on academic self-concept and boredom. *British Journal of Educational Psychology*, 80, 451-472.
- Richter, D., Böhme, K., Becker, M., Pant, H. A. & Stanat, P. (2014). Überzeugungen von Lehrkräften zu den Funktionen von Vergleichsarbeiten: Zusammenhänge zu Veränderungen im Unterricht und den Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern. *Zeitschrift für Pädagogik*, 60(2), S. 225-244.
- Seitz, S.; Pfahl, L.; Lassek, M.; Rastede, M. & Steinhaus, F. (Hrsg.) (2016). *Hochbegabung inklusive. Inklusion als Impuls für Begabungsförderung an Schulen*. Weinheim und Basel: Beltz.
- Schrader, F.-W. & Helmke, A. (2008). Determinanten der Schulleistung. In M. Schweer (Hrsg.), *Lehrer-Schüler-Interaktion. Inhaltsfelder, Forschungsperspektiven und methodische Zugänge* (2. Aufl., S. 285-302). Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Schrader, F.-W. (2017). Diagnostische Kompetenz von Lehrkräften – Anmerkungen zur Weiterentwicklung des Konstrukts. In A. Südkamp & A.-K. Praetorius (Hrsg.), *Diagnostische Kompetenz von Lehrkräften*, 247-255. Münster: Waxmann.
- Schroeders, U., Schipolowski, S., Zettler, I., Golle, J. & Wilhelm, O. (2016). Do the smart get smarter? Development of fluid and crystallized intelligence in 3rd Grade. *Intelligence*, 59, 84-95.
- Sjuts, B. (2017). *Mathematisch begabte Fünft- und Sechstklässler. Theoretische Grundlegung und empirische Untersuchungen*. Münster (unveröff. Promotion).
- Stamm, M. (2014). Minoritäten als Begabungsreserven. In M. Stamm (Hrsg.), *Handbuch Talententwicklung. Theorien, Methoden und Praxis in Psychologie und Pädagogik* (375- 384). Bern: Huber.
- Watermann, R., Daniel, A. & Maaz, K. (2014). Primäre und sekundäre Disparitäten des Hochschulzugangs. Erklärungsmodelle, Datengrundlagen und Entwicklungen. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft, Sonderheft 24*, 233-261.
- Weigand, G.; Hackl, A.; Müller-Oppliger, V. & Schmid, G. (2014). *Personorientierte Begabungsförderung. Eine Einführung in Theorie und Praxis*. Weinheim und Basel: Beltz.
- Westphal, A. (2016). *Diagnostische Kompetenzen von Lehrkräften: Urteilstendenzen, Zusammenhänge mit dem Unterrichtshandeln und Entscheidungen zum Klassenüberspringen*. Potsdam: Universität Potsdam.