

Datengestützte Unterrichtsentwicklung zur Sicherung mathematischer Basiskompetenzen

Susanne Prediger, Corinna Hankeln & Kim-Alexandra Rösike

Quelle: In leicht veränderter Version erschienen als Beitrag Prediger, S., Hankeln, C., & Rösike, K.-A. (2026). Mathematische Basiskompetenzen sichern. *Pädagogik*, 5, 19–25. <https://doi.org/10.3262/PAED2605019>

Zusammenfassung: Wenn Fachteams ihren Unterricht datengestützt weiterentwickeln wollen, können sie auf die bewährten Mathe-sicher-können-Diagnose- und Fördermaterialien zurückgreifen. Mit formativen Vor- und Nachchecks wird tiefgehend und alltagstauglich diagnostiziert, welche Basiskompetenzen mit den Lernenden aufgearbeitet werden sollten.

Leistungsstudien wie VERA, PISA und IQB-Bildungstrend zeigen hohe Anteile von Lernenden, die mathematische Basiskompetenzen nicht erreichen. Viele Schulen möchten daher ihren Mathematik-Unterricht so weiter entwickeln, dass sie Basiskompetenzen für alle Lernenden sichern können. Dazu kann man verschiedene Strategien der Unterrichtsentwicklung nutzen, die im Folgenden an Beispielen erläutert werden.

Offensive statt defensive Strategien nutzen

Zwar werden Daten aus Vergleichsarbeiten wie VERA 8 an vielen Schulen erhoben und rückgemeldet, aber zu wenig genutzt, um gemeinsam Unterricht weiterzuentwickeln (Wurster, 2022). Eine Schulleiterin sagte uns „Über die VERA-Ergebnisse kann ich mit meinen Lehrkräften nicht reden, die sind so katastrophal, das würde sie nur beschämen.“ Eine solche defensive Strategie des Schonens der Lehrkräfte und Lernenden führt allerdings nicht zu Verbesserungen. An anderen Schulen nutzen Fachteams (z.B. Jahrgangsteams, Mathe-Fachschaften oder informell gebildete Teams) VERA-Ergebnisse und andere Leistungsdaten, um intensive eigene Entwicklungsprozesse zu initiieren, wenden also *offensive Strategien* an. Hier helfen Daten, um die Erreichung der Kompetenzziele zu prüfen, Themenfelder mit Handlungsbedarf zu identifizieren und für diese dann Maßnahmen für die Weiterentwicklung zu verabreden. Doch worauf schaut man dabei genau und wie kann man reagieren? Beispiele aus drei Schulen illustrieren offensive Strategien von unterschiedlicher Tragweite und Nachhaltigkeit:

Birkenwald-Schule: Prozedurale Trainings-Strategie

Die Fachschaft der Birkenwald-Schule sichtet die Testergebnisse und stellt fest, dass Lernende vieles, was in Jahrgang 6/7 unterrichtet wurde, in VERA 8 nicht mehr abrufen können. Sie richtet daher eine feste Trainingszeit ein: 45 Minuten in der Woche trainieren alle Lernenden Fertigkeiten zum Ausführen von Rechenverfahren. Eine digitale Trainingsplattform mit automatisch ausgewerteten Tests ermöglicht ein kontinuierliches diagnosegeleitetes Training.

Zwei Jahre später analysiert die Fachschaft VERA 8 erneut: Viele Lernende im mittleren Leistungsspektrum verfügen nun über sicherere Fertigkeiten, wissen aber nicht, wann welches Verfahren zu nutzen ist. Leistungsschwächere dagegen haben wieder alles vergessen, da das Fertigkeitentraining nicht im Verständnis verankert war.

Heide-Schule: Eigenarbeits-Strategie

Die Fachschaft der Heide-Schule stellt in genauer Sichtung einzelner Aufgabenbearbeitungen aus dem Test fest, dass ihre Lernenden immer dann falsch liegen, wenn zu den Verfahren nicht nur isolierte Fertigkeiten abgefragt werden, sondern sie in Sachsituationen flexibel anzuwenden sind. In einer Fortbildung machen sie sich bewusst, dass flexible Anwendungskompetenzen stets erfordern, fachliche Konzepte und Verfahren im Verständnis zu verankern. Doch das leistet ihr Schulbuch zu wenig. Daher beschließen sie, in den Jahrgangsteams 5-8 jeweils zwei Unterrichtseinheiten selbst neu zu entwickeln, die Verständnisaufbau für Verfahren ermöglichen. Dies gelingt in den Themengebieten gut, zu denen sie genau wissen, worauf es ankommt, so dass sie die Lernziele präzise ausschärfen und treffsichere Erarbeitungsaufgaben formulieren können.

In anderen Themen bewähren sich die selbst entworfenen Unterrichtseinheiten nur teilweise. Eine gründliche Überarbeitung und eine Ausweitung auf weitere Themen erweist sich jedoch als zu zeitaufwendig, so dass den Jahrgangsteams die Luft ausgeht. Nur diejenigen Lehrkräfte, die Erfolgserlebnisse mit ihren Bemühungen erfahren, sind bereit, weiteres zu entwickeln.

Wiesen-Schule: Verstehensorientierte nachhaltige Strategie

Die Fachkonferenzleiterin der Wiesen-Schule setzt auf Nachhaltigkeit, sowohl bzgl. des Kompetenzaufbaus ihrer Lernenden als auch bzgl. der Arbeitskapazitäten ihrer Mathematik-Lehrkräfte. Um die hohe Arbeitslast abzufedern, nutzt sie bereits bewährte Diagnose- und Fördermaterialien. An den VERA-Tests kann das Kollegium im Überblick erkennen, in welchen Themenbereichen sich besonderer Handlungsbedarf ergibt, nämlich bei den arithmetischen Basiskompetenzen. Auf diese sind viele Fehler zurückzuführen, auch zu Algebra und zu Größen: Wer immer wieder vergisst, ob man 0,1 kg in Gramm mit „mal 1000“ oder „geteilt durch 1000“ umwandelt und sich in den Stellen vertut, der hat kein gut entwickeltes Multiplikationsverständnis und vermutlich auch kein Stellenwertverständnis. Aber was genau am Multiplikationsverständnis fällt den Lernenden eigentlich so schwer? Und in welchen Stufen kann der Unterricht vorgehen, um diese Schwierigkeit aufzuarbeiten?

Für diese Fragen sucht die Fachkonferenzleiterin detailliertere Tests, die zu jeweils einzelnen Unterrichtseinheiten konkretere Diagnosen ermöglichen und direkter an Förderabsätze für die Lernenden angeschlossen sind. Denn *diagnosegeleitete Förderung* ist im Kern das, was datengestützten Unterricht von einzelnen Lehrkräften ausmacht (vgl. Abb. 1 unterer Zyklus), und dabei möchte die Fachkonferenzleiterin ihr Kollegium gezielt unterstützen. Sie findet sie im Mathe-sicher-können-Diagnose- und Fördermaterial, das im nächsten Abschnitt genauer vorgestellt wird.

Diagnosegeleitete Förderung: Mathe sicher können

Seit 2010 wurde das diagnosegeleitete Förderkonzept *Mathe sicher können* (MSK) entwickelt, das 45 MSK-Förderbausteine zu allen (in Abb. 1 aufgeführten) arithmetischen Basiskompetenzen der Jahrgänge 4–7 enthält (Prediger, 2023).

Die Fördermaterialien folgen drei Prinzipien guten Unterrichts für Lernende mit Schwierigkeiten (Gersten et al., 2009):

- **Verstehensorientierung:** Während viele digitale Trainingsplattformen vor allem Basisfertigkeiten trainieren, dient MSK zum Aufarbeiten der zugehörigen Verstehensgrundlagen. D. h., es werden nicht nur Rechenverfahren geübt, sondern zunächst erarbeitet, was sie bedeuten, und warum man sie so durchführen kann. Denn wer Verständnis für Verfahren entwickelt, kann sie auch nachhaltiger durchführen (Prediger et al., 2025). Als Beispiel dient das Verfahren des Ausklammerns: $5 \cdot 4 + 2 \cdot 4 = (5 + 2) \cdot 4$, dieses Verfahrens kann sich besser merken, wer sich dazu vorstellt, dass fünf Vierer und zwei Vierer zusammengefasst werden zu 5+2 Vierern. Dies setzt die Verstehensgrundlage Multiplikationsverständnis voraus, insbesondere die Bedeutung von $5 \cdot 4$ als fünf Vierer.

Natürliche Zahlen für Jhg. 4/5	Brüche und Dezimalzahlen für Jhg. 6/7	Sachrechnen für Jhg. 4-7
N1 Stellenwertverständnis	B1 Brüche als Anteile	S1 Mit Längen, Flächeninhalten und Gewichten umgehen
N2 Zahlenstrahl	B2 Gleichwertige Brüche verstehen	S2 Überschlagen und Schätzen
N3 Addition und Subtraktion verstehen	B3 Brüche und Prozente ordnen	S3 Textaufgaben lesen und verstehen
N4 Multiplikation und Division verstehen	B4 Mit Brüchen rechnen	S4 Diagramme lesen und verstehen
N5 Verständiges Addieren und Subtrahieren	P Verständiges Prozentrechnen	S5 Proportionales Denken
N6 Verständiges Multiplizieren und Dividieren	D1 Stellenwerte von Dezimalzahlen verstehen	
N7 Schriftliches Addieren und Subtrahieren	D2 Dezimalzahlen ordnen und vergleichen	
N8 Schriftliches Multiplizieren und Dividieren	D3 Dezimalzahlen addieren und subtrahieren	
	D4 Dezimalzahlen multiplizieren und dividieren	
	DB Zusammenhang Dezimalzahlen – Brüche	

Abb. 1: Überblick zu den Inhalten der Mathe-sicher-können-Diagnose- und Fördermaterialien (Selter et al., 2025; Prediger et al., 2026)

Bevor also Rechenverfahren wie das Ausklammern thematisiert werden (Baustein N6B in Abb. 1), muss das Multiplikationsverständnis an sich erarbeitet werden (Baustein N4A). Für jeden Förderbaustein wurden komplexe Lernziele (wie das Multiplikationsverständnis) in mehrere Teil-Lernziele zergliedert und diese in Lernpfaden so gestuft (Beispiel in Abb. 2), dass sie Stufe für Stufe mit geeigneten graphischen Darstellungen erarbeitet werden können (Pöhler & Prediger, 2017). Damit wird eine Zugänglichkeit auch für schwache Lernende ermöglicht.

- **Diagnosegeleitetheit:** Diagnosen dienen in der diagnosegeleiteten Förderung nicht nur dazu, die groben Themengebiete mit Handlungsbedarf zu identifizieren, sondern so konkret wie möglich für den Unterricht die nächsten Fördermaßnahmen zu finden. Dazu orientiert sich die unterrichtsnahe lernprozessbegleitende Diagnostik an sogenannten Lernpfaden zur sukzessiven Erarbeitung von gestuften Teil-Lernziele (Black & Williams, 2009). Zu jedem MSK-Förderbaustein wird daher ein ca. 10-minütiger Vor-Check und ein analoger Nach-Check angeboten, die Diagnoseaufgaben passen genau zu den jeweiligen gestuften Teil-Lernziele des Lernpfads (vgl. Abb. 2).

Diagnose und Förderung passen eng zusammen – entlang des Lernpfads

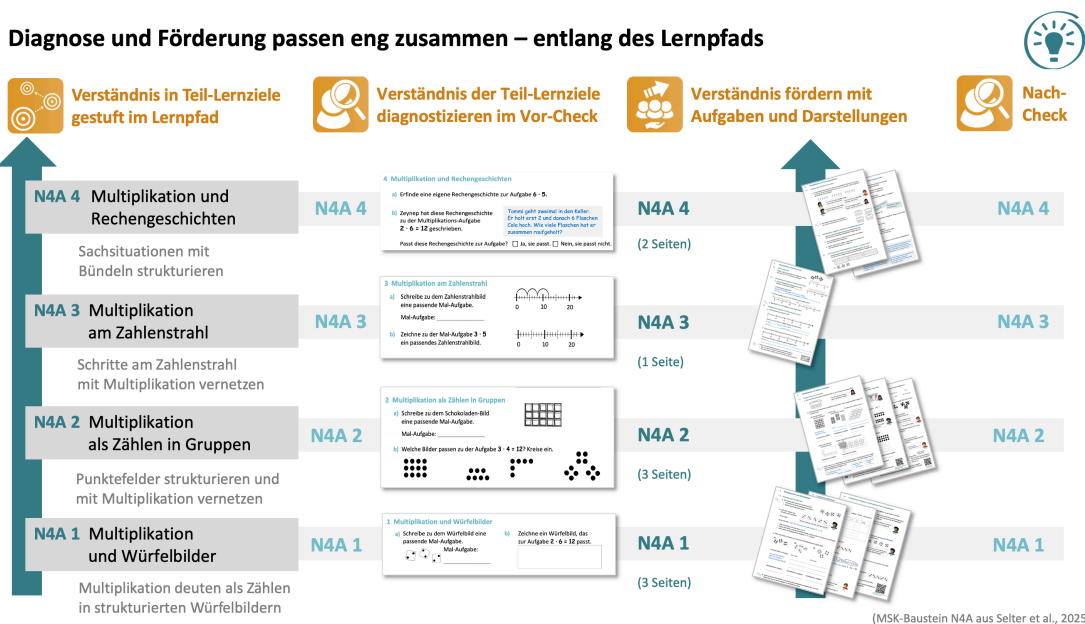


Abb. 2: Diagnose und Förderung passen eng zusammen – jeweils entlang eines Lernpfads

- Mit den Vor-Checks werden Ressourcen und Förderbedarfe der Lernenden erhoben, so dass die Förderung darauf abgestimmt werden kann. Nach der ersten Förderung werden mit den Nach-Checks die Lernfortschritte und ggf. weitere Förderbedarfe erfasst.
- **Kommunikationsförderung:** Gerade unter Lernenden mit Schwierigkeiten in Mathematik sind viele, die sich neue Lerninhalte nicht eigenständig erlesen können, sondern durch intensive Begleitung erst zum aktiven Denken gebracht werden müssen. Daher ist die Kommunikationsförderung durch die Lehrkraft in den Erarbeitungs- und Systematisierungsphasen und die Etablierung einer bedeutungsbezogenen Denksprache entscheidend (Pöhler & Prediger, 2017). Nach diesen kommunikativen Phasen können Lernende das Erarbeitete dann in Übungsphasen eigenständig (allein und zu zweit) trainieren.

Praktisch bewährtes und lernwirksames Konzept

Das MSK-Diagnose- und Förderkonzept wird an vielen Schulen bereits erfolgreich eingesetzt und hat sich praktisch bewährt. Drei Interventionsstudien lieferten empirische Evidenz für die Lernwirksamkeit verschiedener Bausteine (Prediger et al. 2025 für Zahl- und Operationsverständnis bei natürlichen Zahlen, sowie für Zahl- und Operationsverständnis bei Brüchen und Prozente, Überblick in Prediger, 2023).

Seit 2025 ist eine zweite Auflage als kaufbares Förderheft oder als Open Educational Resources (frei verfügbar unter mathe-sicher-koennen.dzlm.de/nz) erhältlich. In den überarbeiteten Bausteinen wird Verständnisaufbau nun auch durch digitale Darstellungen (wie zoombarem Zahlenstrahl, Rechteckfeld, Bruch- und Prozentstreifen) unterstützt. Lernende können sich z. B. am Rechteckfeld Verstehensgrundlagen hinter dem Verfahren Ausklammern dynamisch visualisieren: Wird die graphische Darstellung verändert, dann ändern sich die drei symbolischen Darstellungen und die bedeutungsbezogene Denksprache automatisch mit; diese Darstellungsverknüpfungen fördern den Verständnisaufbau und geben viele reichhaltige Kommunikationsanlässe (vgl. Abb. 3).

Die kommunikationsfördernde Erarbeitung wurde gestärkt durch zielgerichtete Sprachunterstützung mit bedeutungsbezogener Denksprache (wie z. B. „sieben Vierer“). Die Systematisierungsphasen wurden durch Erklärvideos vervollständigt, die das kommunikativ Erarbeitete für Lernende kompakt zusammenfassen.

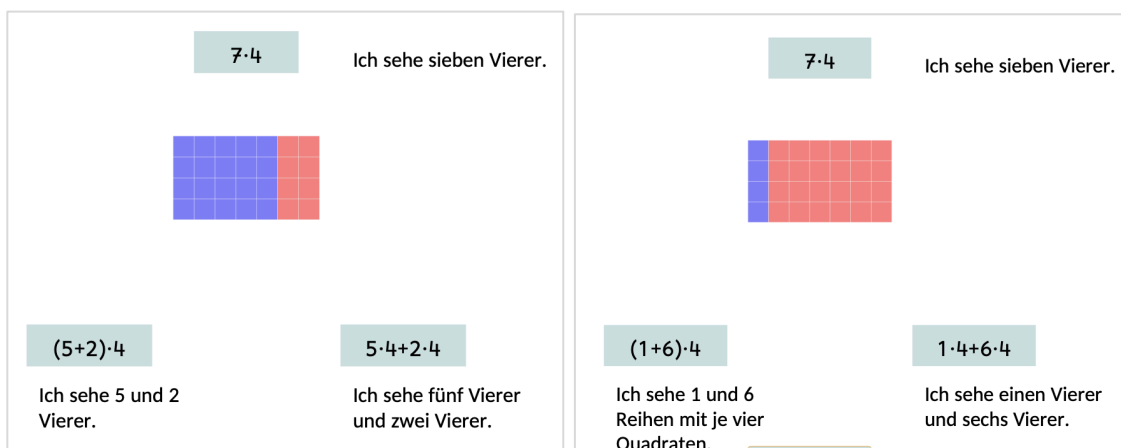


Abb. 3: Verständnisaufbau für das Ausklammern: Dynamisches Rechteckfeld mit automatisch verlinkten Visualisierungen und Versprachlichungen

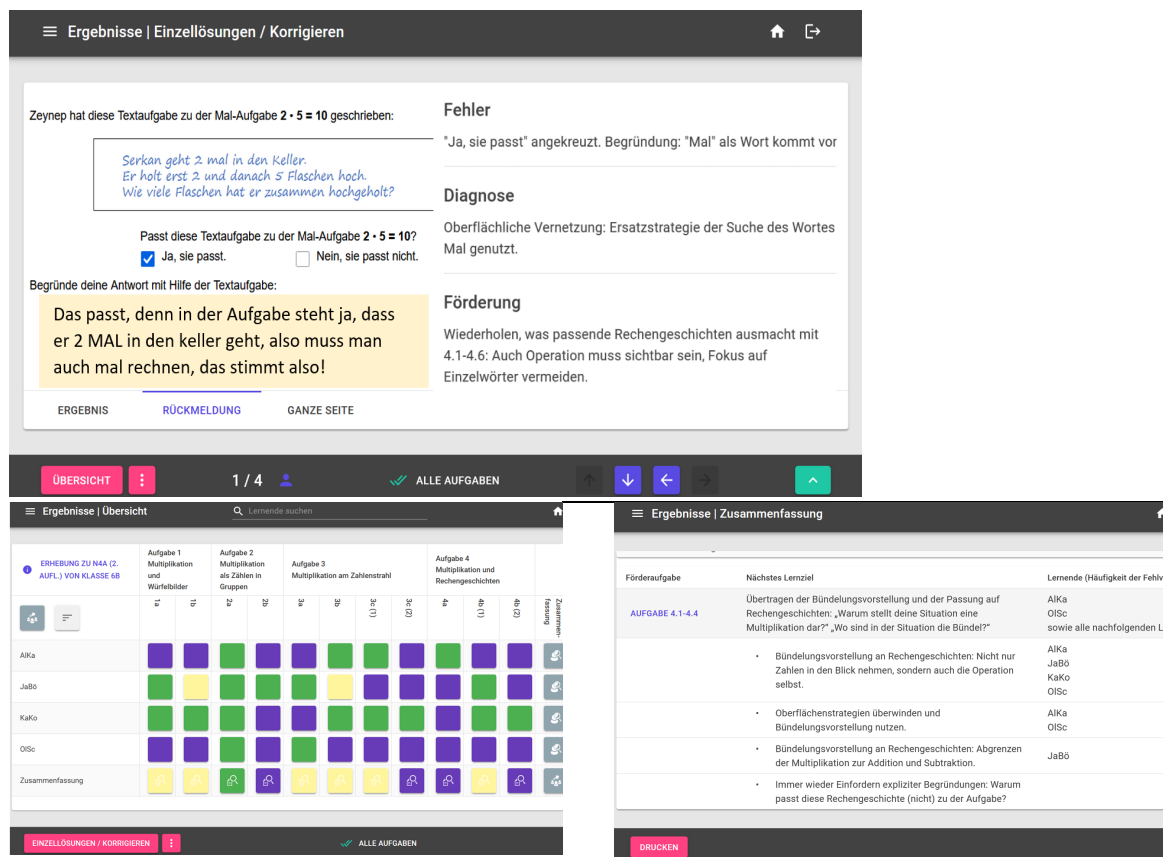


Abb. 4: Detailauswertung, Überblicksauswertung und förderbezogenes Dashboard für den Baustein zum Multiplikationsverständnis

Seit 2024 schaffen zunehmend viele Länder auch die digitale Diagnose-Plattform mit dem MSK-Online-Check für ihre Schulen an. Die Vor- und Nach-Checks können auf der digitalen Plattform *alea.schule* von den Lernenden am Tablet oder PC ausgefüllt werden. Geschlossene Items werden automatisch ausgewertet, für offene Items erhalten die Lehrkräfte Vorschläge für Auswertungskategorien. Die Ergebnisse der Auswertungen werden in fünf Dashboards angezeigt, die handlungsleitende Hinweise für die anschließende Förderung geben (vgl. Abb. 4). Auch eine Zusammenfassung der Ergebnisse aller Lernenden zu einer Aufgabe sind verfügbar und die Ergebnisse eines Lernenden zu allen Aufgaben.

Etablierung eines Diagnose- und Förderkonzepts in Fachteam-Arbeit

Die Fachkonferenzleiterin der Wiesen-Schule stellt zu ihrer Enttäuschung fest, dass das MSK-Förderkonzept nicht für Selbstlernen konzipiert ist. Beim Erproben der Materialien versteht sie jedoch, warum: Damit auch sprachlich und mathematisch schwache Lernende ins Gespräch über Verstehensgrundlagen kommen, ist die Moderation der Lehrkraft notwendig. Den didaktischen Leiter ihrer Schule überzeugt sie daher, dass sie die eingerichteten Selbstlernbänder der Schule etwas zu adaptieren: Eingerichtet werden Fördergruppen, in denen Verstehensgrundlagen mit Leistungsschwächeren aufgearbeitet werden, während Leistungsstärkere weiter individuell arbeiten können.

Damit möglichst viele der Wiesenschul-Mathematik-Lehrkräfte die Relevanz der Verstehensgrundlagen erkennen, organisiert die Fachkonferenzleiterin eine Fachkonferenz, in der alle VERA-Testaufgaben herausgesucht werden, die Multiplikationsverständnis erfordern. Die Fachkonferenz entscheidet, dieses Lernziel zu fokussieren. „Aber was genau an der Multiplikation kapierten denn die Kinder nicht? Darauf hat mich im Studium niemand vorbereitet!“ Weil viele Lehrkräfte die Verstehensgrundlagen der Grundschule bislang kaum betrachtet haben, arbeiten sie nun gemeinsam die MSK-Online-Fortbildung

durch. Darin können sie sich jeweils in die Verstehensgrundlagen, typische Fehlvorstellungen und Anknüpfungspunkte sowie Förderansätze eindenken.

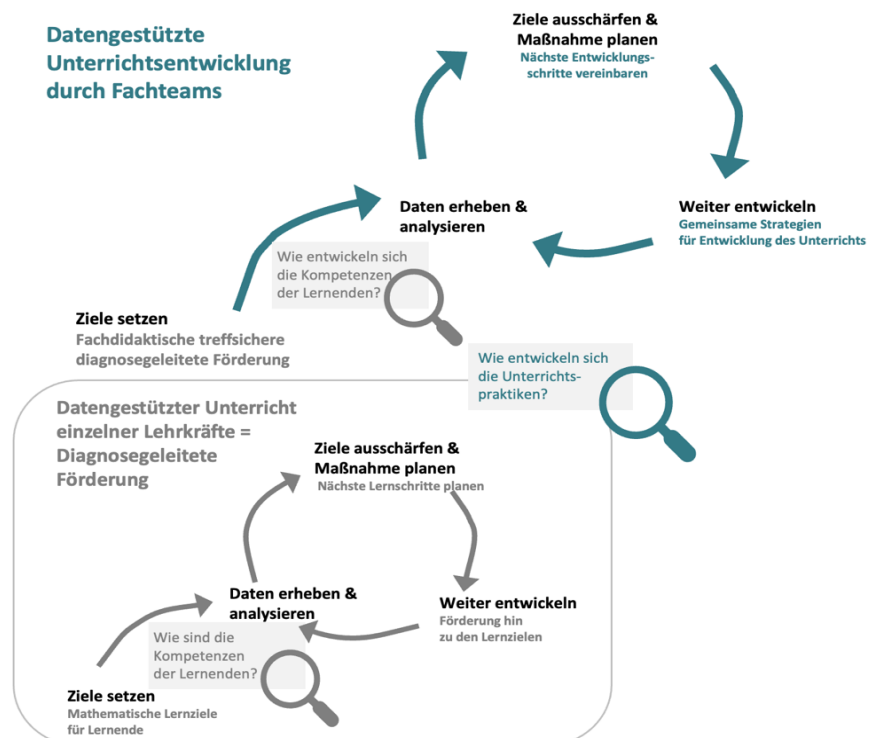
Jeweils 2-3 Freiwillige aus drei Jahrgangsteams vereinbaren 14-tägig eine Teamstunde, um die Schritte des Zyklus der diagnosegeleiteten Förderung (unterer kleiner Zyklus in Abb. 5) für die Bausteine durchzuarbeiten. Die Baustein-Titel geben *groben Lernziele* vor, und beim gemeinsamen *Analyisieren* der Vor-Checks denken sich die Teams in die Teil-Lernziele tiefergehend ein. Für die Unterrichtsplanung durchdenken sie die *Umsetzung der Förderaufgaben* im Hinblick auf die identifizierten Stärken und Förderbedarfe: Welche Teil-Lernziele wollen wir in welcher Teilaufgabe und mit welchen Darstellungsmitteln in den Mittelpunkt der Diskussion stellen? Mit den Nach-Checks werden schließlich *Daten zu Lernfortschritten* erfasst: Welche Klasse zeigt größte Lernfortschritte, was ist in dieser Klasse besonders gut gelaufen? Bei welcher Aufgabe müssen wir nochmal ansetzen?

Diesen Fragen tragen dazu bei, auch die kooperativen Unterrichtsentwicklungsprozesse datengestützt im Fachteam voranzutreiben (oberer großer Zyklus in Abb. 5). Nicht nur die Kinder sollen sich entwickeln, sondern der Unterricht des ganzen Fachteams. Um aus den Fachteams der Freiwilligen ins gesamte Jahrgangsteam zu kommen, entwickeln diese Freiwilligen nach einigen Monaten Strategien, weitere Lehrkräfte ins Boot zu holen. Sie berichten über Lernfortschritte der Lernenden, die produktive Fachteamarbeit und über die eigene Entwicklung als Lehrkraft, die sich auch positiv auf ihren sonstigen Fachunterricht auswirkt. Nach einem Jahr sind viele weitere überzeugt, in die Fachteamarbeit einzusteigen. Die Jahrgangsteams verabreden auf Basis der Daten des ersten Durchgangs mit der Fachkonferenzleiterin, welche Vor- und Nach-Checks in jeder Klasse durchgeführt werden sollen, und welche weiter freiwillig bleiben. Damit auch Kinder und Eltern die Verstehensgrundlagen als wichtige Lernziele akzeptieren, werden auch in jede reguläre Klassenarbeit Aufgaben aus den Nach-Checks eingefügt.

Fazit

Arithmetische Basiskompetenzen umfassen neben Basisfertigkeiten (wie Größen umrechnen oder Ausklammern) vor allem Verstehensgrundlagen wie das Zahl- und Operationsverständnis. Diese müssen solide erworben sein, um ein Weiterlernen überhaupt zu ermöglichen. Fachteams, die daran gemeinsam arbeiten, können dazu auf bewährte diagnosegeleitete Förderkonzepte zurückgreifen und müssen *nicht* alles selbst erfinden.

Abb. 5: Schritte in den Zyklen datengestützten Unterrichts (kleiner unterer Zyklus) und datengestützter Unterrichtsentwicklung (großer oberer Zyklus)



Insgesamt bezieht sich datengestützte Unterrichtsentwicklung also auf zwei ineinander geschachtelte Zyklen der Datennutzung: Datengestützter Unterricht einzelner Lehrkräfte ist das, was klassischerweise als diagnosegeleitete Förderung bekannt ist (unterer kleiner Zyklus in Abb. 5). Dabei dienen Daten der Diagnose der Kompetenzentwicklung von Lernenden, die Maßnahmen beziehen sich auf die Fördermaßnahmen im Unterricht.

Die *fachdidaktische Treffsicherheit* einer solchen diagnosegeleiteten Förderung ist jedoch nicht automatisch gegeben, sondern ist das Ziel kooperativer Unterrichtsentwicklung im Fachteam (äußerer großer Zyklus in Abb. 5). In diesem Datennutzungszyklus bezieht sich die Diagnose nicht nur auf die Kompetenzentwicklung der Kinder, sondern auch auf die Entwicklungsstand der Unterrichtspraktiken, die durch kollegiale Verabredungen zu Testungen, Förderstrategien und Klassenarbeiten vorangebracht werden können.

Förderhinweis: Das Projekt Mathe sicher können PLUS wird gefördert durch die Deutsche Telekom Stiftung, das Projekt Startchancen durch das Bundesbildungsministerium (BMBFSJ-Förderkennzeichen 01PL2401C/G), der MSK-Online-Check durch Landesbildungsministerien von Hamburg, Hessen, Nordrhein-Westfalen und Brandenburg.

Literatur

- Black, P. & Wiliam, D. (2009). Developing the theory of formative assessment. *Educational Assessment, Evaluation and Accountability*, 21(1), 5–31. <https://doi.org/10.1007/s11092-008-9068-5>
- Gersten, R., Chard, D. J., Jayanthi, M., Baker, S. K., Morphy, P. & Flojo, J. (2009). Mathematics instruction for students with learning disabilities: A meta-analysis of instructional components. *Review of Educational Research*, 79(3), 1202–1242. <https://doi.org/10.3102/0034654309334431>
- Pöhler, B. & Prediger, S. (2017). Verstehensförderung erfordert auch Sprachförderung. In A. Fritz, S. Schmidt, & G. Ricken (Hrsg.), *Handbuch Rechenschwäche* (S. 436–459). Beltz
- Prediger, S. (2023). Implementation von Förderkonzepten zum Aufarbeiten von Verstehensgrundlagen. *Mathematica Didactica*, 46(1), 1–18. <https://doi.org/10.18716/ojs/md/2023.1672>
- Prediger, S., Rösike, K.-A. & Wischgoll, A. (2025). Beyond basic skills. *Studies in Educational Evaluation*, 85: 101452, 1–17. <https://doi.org/10.1016/j.stueduc.2025.101452>
- Selter, C., Prediger, S., Nührenbörger, M. & Hußmann, S. (Hrsg.). (2025). Mathe sicher können. Diagnose- und Förderkonzept zur Sicherung mathematischer Basiskompetenzen (2. Auflage). Cornelsen
- Wurster, S. (2022). Förderliche und hinderliche Bedingungen für die datengestützte Unterrichtsentwicklung. *Zeitschrift für Pädagogik*, 68(1), 95–116. <https://doi.org/10.3262/ZP2201095>

Zu den Personen

Prof. Dr. Susanne Prediger ist Leiterin des Deutschen Zentrums für Lehrkräftebildung Mathematik am IPN Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaft und Mathematik und Professorin für Mathematikdidaktik an der TU Dortmund. E-Mail: prediger@dzlm.de

Dr. Corinna Hankeln ist wissenschaftliche Mitarbeiterin an der TU Dortmund und leitet den Bereich digitale formative Assessments. E-Mail: corinna.hankeln@math.tu-dortmund.de

Dr. Kim-Alexandra Rösike ist wissenschaftliche Mitarbeiterin an der TU Dortmund und am DZLM. Sie koordiniert die systemische Verzahnung in Mathe sicher können mit Fachteams, Schulleitungen und Schulaufsichten. E-Mail: kim.roesike@tu-dortmund.de