

■ Lerndiagnose mit digitalen Medien

Durch Live-Feedback-Apps und Lernplattformen kann der Unterricht in Verknüpfung mit zeitgemäßen methodischen Ansätzen emotional anregender, effizienter und wirkungsvoller gestaltet werden. Beim Einsatz digitaler Medien sollte jedoch immer die Frage im Vordergrund stehen, ob durch die Technik im Unterricht tatsächlich ein fachlicher und methodischer Mehrwert zum Erreichen der Lernziele entsteht.

Patrick Bronner

In der deutschsprachigen Literatur zur Lehr- und Lernforschung werden drei Diagnosebereiche unterschieden (Hußmann 2007). Der erste Bereich ist die Lernausgangsdia- gnose. Hierbei wird das Vorwissen zu Beginn einer Lernphase ermittelt. Der zweite Bereich ist die

Die begleitende Lerndiagnose hat einen großen Stellenwert bei der Förderung des schulischen Lernerfolgs.

Lernprozessdiagnose, unter der man die kontinuierliche Auswertung des Lernprozesses versteht, um das individuelle Lernen zu verbessern. Der dritte Bereich ist die Lernergebnisdi-

agnose zur Bestimmung der Schülerleistung am Ende der Lernphase. Der Charakter des gewählten Diagnosebereichs ist stark vom gewählten Zeitpunkt im Lernprozess abhängig (vgl. Tab. 1). Für den Unterricht ist es wichtig, die drei Diagnosebereiche deutlich zu trennen. Ein Beispiel für die Vermischung von Lern- und Leistungssituationen ist ein Lehrer-Schüler-Gespräch, bei dem mündliche Noten erhoben werden. Es bedarf hier einer klaren, konsequenten und transparenten Trennung zwischen dem vorhandenen Lernraum und dem Leistungsraum.

Die internationale Lehr- und Lernforschung schreibt der formativen, also der begleitenden Lerndiagnose einen großen Stellenwert bei der Förderung des schulischen Lernerfolgs zu. In der Hattie-Studie von 2013 erreich-

te die formative Lernstandserhebung mit einer Effektstärke von $d=0.90$ den dritten Rang von insgesamt 138 Einflussgrößen zur Wirksamkeit auf den schulischen Lernerfolg (Hattie 2013).

Lernprozessdiagnose als Herausforderung

Die Lernprozessdiagnose gehört zu den zentralen Aufgaben einer Lehrkraft. In der Lehrerbildung zählt die Diagnosekompetenz im Unterricht bereits seit dem Jahr 2004 zu einem curricularen Schwerpunkt: »Lehrerinnen und Lehrer diagnostizieren Lernvoraussetzungen und Lernprozesse von Schülerinnen und Schülern, sie fördern Schülerinnen und Schüler gezielt und beraten Lernende und deren Eltern« (KMK 2004, S. 11). Trotzdem werden se-

Tab. 1: Die Diagnosebereiche in der Lehr- und Lernforschung

Diagnosebereich	Lernausgangsdia- gnose	Lernprozessdiagnose	Lernergebnisdiagnose
Zeitpunkt	vor der Lernphase	während der Lernphase	am Ende der Lernphase
Ziel	Lernstand ermitteln	Lernprozess optimieren	Lernleistung beurteilen
Ergebnis	Anpassung Lernniveau	konstruktive Rückmeldung	endgültige Bewertung
Möglichkeit zum	Anknüpfen	Nachbessern	Vergleichen
Fehler	erwünscht	als Chance	nicht erwünscht
Transparenz	qualitativer Lernraum	qualitativer Lernraum	quantitativer Leistungsraum
Kompetenz	Kompetenzermittlung	Kompetenzerleben	Kompetenzdemonstration

miformelle oder formelle Methoden zur systematischen Diagnose im täglichen Unterrichtsgeschehen nur selten angewendet. Gründe dafür sind der hohe zeitliche Aufwand, der Anspruch an eine detaillierte individuelle Rückmeldung und der hohe Materialbedarf für eine individuelle Förderung anhand der Diagnoseergebnisse. Abhilfe könnten hier computerbasierte Verfahren zur formalen Lernprozessdiagnose schaffen, die eine effiziente Durchführung, eine automatisierte Diagnostik, eine übersichtliche Rückmeldung ermöglichen und zum Ergebnis passende adaptive Fördermaterialien zur Verfügung stellen.

Apps und Lernplattformen zur Diagnose

In Tablet-Klassen oder in Schulen mit einem BYOD-Smartphone-Konzept (Bring Your Own Device) können digitale Diagnoseinstrumente im Unterricht flexibel, effektiv und schnell eingesetzt werden. Zur Ermittlung des aktuellen Lernstandes eines jeden Schülers und jeder Schülerin sind zahlreiche Live-Feedback-Apps wie plickers, Kahoot!, Socrative und so weiter verfügbar. Diese Apps ermöglichen eine formelle Lerndiagnose mit unterschiedlichen Fragetechniken und motivationalen Faktoren.

Live-Feedback-Apps unterscheiden sich im Anwendungsumfang deutlich von Lernplattformen wie z. B. Bettermarks oder MatheBattle für das Fach

Lernplattformen können zusätzlich zur formellen Diagnose Fördermaterialien zur Verfügung stellen.

Mathematik oder OnlineDiagnose für die Fächer Deutsch, Mathematik und Englisch. Lernplattformen können zusätzlich zur formellen Diagnose Fördermaterialien zur Verfügung stellen, die auf die Testergebnisse abgestimmt sind.

Zu beachten ist, dass sich mit digitalen Medien aufgrund der automatisierten Auswertung nur geschlossene Aufgabentypen mit eindeutigen

Antworten sinnvoll diagnostizieren lassen. Einen Überblick zu empirischen Studien, die sich mit der Entwicklung, der Implementierung und den Effekten der digitalen Lernprozessdiagnose in der Schule beschäftigen, bietet Maier (2014).

Datenschutz als elementare Anforderung

Bei der digitalen Diagnose im Klassenzimmer mit Live-Feedback-Apps und Lernplattformen werden persönliche Schülerdaten über einen längeren Zeitraum erhoben und gespeichert. Die Datenverarbeitung sowie Datenspeicherung der formalen Diagnoseergebnisse erfolgt nicht lokal auf dem Schulserver, sondern teilweise in weltweit verteilten Rechenzentren.

Live-Feedback-Apps, wie z. B. plickers, Kahoot! oder Socrative, dürfen im Klassenzimmer nur anonym eingesetzt werden. Bei jeder Durchführung müssen sich die Lernenden statt ihres Klarnamens einen neuen Fantasienamen ausdenken. Oder der Lehrer beziehungsweise die Lehrerin müssen von vornherein in der jeweiligen App die Möglichkeit der Nennung des Klarnamens ausschließen. Zudem dürfen während der Diagnose in die freien Textfelder der jeweiligen Anwendung keine personenbezogenen Daten eingegeben werden. Aufgrund des Datenschutzes darf mit den genannten Tools keine systematische Lernverlaufsdiagnose erfolgen. In Eins-zu-eins-Tablet-Klassen ist zudem darauf zu achten, dass die Geräte z. B. nach jedem Schuljahr den Nutzer wechseln, da auch über die IP-Adresse des Gerätes Rückschlüsse auf den Lernenden möglich sind.

Lernplattformen, wie z. B. Bettermarks, verarbeiten und speichern über einen längeren Zeitraum personenbezogene Schülerdaten, weshalb sehr hohe Datenschutzerfordernisse gestellt werden müssen. Zunächst ist zu prüfen, ob bei der Anwendung die EU-Datenschutz-Grundverordnung (EU-DS-GVO) sowie die landesspezifischen Ausführungsgesetze erfüllt werden. Auch wenn die Server der Lernplattform in Deutschland stehen, dürfen die Schülernamen nur als

Pseudonyme (z. B. Max Mustermann = FG8b14) vorliegen. Die Liste zur Zuordnung von Klarnamen und Pseudonym darf dabei nur der Schule bekannt sein und sollte handschriftlich geführt werden. Im Landesdatenschutzgesetz z. B. von Baden-Württemberg gelten Pseudonyme als personenbezogene Daten. Jede Schule beziehungsweise jeder Schulträger muss

Lernplattformen verarbeiten und speichern über einen längeren Zeitraum personenbezogene Schülerdaten.

daher mit dem Anbieter der jeweiligen Lernplattform einen individuellen Vertrag zur Auftragsdatenverarbeitung abschließen, der bis zu 15 Seiten umfassen kann. Im Datenschutzvertrag ist z. B. geregelt, dass die gewonnenen Schülerdaten und die Benutzeraccounts vom Anbieter der Lernplattform jeweils zum Ende eines jeden Schuljahres automatisch gelöscht werden. Zu Beginn des neuen Schuljahrs ist es deshalb erforderlich, jedem Schüler ein neues Pseudonym zuzuordnen und damit die Benutzerkonten neu anzulegen.

Kosten der digitalen Diagnose

Live-Feedback-Apps wie plickers, Kahoot! oder Socrative bieten eine kostenlose Basisversion mit eingeschränkten Funktionen an. Möchte man z. B. bei plickers mehr als vier Fragen zur Lernprozessdiagnose stellen oder Bilder einfügen, so ist die kostenpflichtige Pro-Version erforderlich. Das Upgrade pro Lehrerin beziehungsweise pro Lehrer für jeweils ein Schuljahr liegt bei plickers bei ca. 64 Euro (Pro-Version), bei Kahoot! bei ca. 36 Euro (Pro-Version) beziehungsweise 72 Euro (Premium-Version) und bei Socrative bei ca. 54 Euro (Pro-Version). Alle Anbieter bieten auch Jahreslizenzen für alle Lehrenden einer Schule an. Kahoot! verlangt z. B. zur schulweiten Nutzung der Pro-Version für eine Schule mit 50 Lehrerinnen und Lehrern pro Jahr 810 Euro. An der Schu-

le des Autors werden alle genannten Live-Feedback-Apps in der kostenlosen Basisversion eingesetzt.

Lernplattformen wie Bettermarks verlangen pro Schüler und pro Schuljahr in der Schullizenz (für 200 oder mehr Lizenzen) 10 Euro und in der Klassenlizenz (einzelne Klassen einer Schule) 20 Euro pro Schüler und Schuljahr. OnlineDiagnose verlangt pro Klasse und Fach zwischen 19 und 39 Euro (Abruf der Preise am 09.01.2020).

Vergleich von drei Live-Feedback-Apps

Einen Überblick über die Funktionen der an der Schule des Autors verwendeten Live-Feedback-Apps zur formellen Lernprozessdiagnose bietet Tabelle 2. Plickers ist die einzige Anwendung, die ohne Schüler-Endgeräte genutzt werden kann. Die Lernenden halten zur Abstimmung der vier Antwortmöglichkeiten einen QR-Code mit der entsprechend richtigen Seite nach oben. Der Vorteil von

Kahoot! ist der spielerische Zugang zur Lernprozessdiagnose über einen Wettbewerb, bei dem neben der richtigen Lösung auch die Zeit bis zur Abgabe der Antwort eine Rolle spielt. Die Stimmung im Klassenzimmer kann dabei – auch aufgrund der anfeuernden Musik – so emotional werden, dass eine ernsthafte Nachbesprechung des Ergebnisses jeder einzelnen Frage aufgrund der hohen Motivation manchmal schwierig ist. Bei einem zu häufigen Einsatz kann sich Kahoot! als Diagnoseverfahren auch schnell abnutzen. Das sinnvollste Tool zur ernsthaften Lernprozessdiagnose ist Socrative. Neben den freien Textantworten ist eine ausführliche, übersichtliche und individuelle Lernprozessdiagnose möglich.

Lernplattform: Funktionsumfang zur Diagnose und Förderung

Lernplattformen bieten je nach Anbieter sehr unterschiedliche Funktionen und Leistungen. Im Folgenden wird exemplarisch die an der

Schule des Autors verwendete Lernplattform Bettermarks zur formellen Lernprozessdiagnose und Förderung im Fach Mathematik vorgestellt. Lehrerinnen und Lehrer können bei Bettermarks über die verfügbare Aufgabensammlung individuelle Arbeitsblätter selbst zusammenstellen und diese den Schülerinnen und Schülern individuell digital zuweisen. Die Lernenden werden bei der Lösung des Arbeitsblattes am Tablet durch gestufte Hilfen, Erklärungen und diagnostische Rückmeldungen konstruktiv unterstützt. Der Lehrer sieht, wie zielführend die ganze Klasse oder jeder Schüler einzeln das digitale Arbeitsblatt gelöst hat. In einzelnen mathematischen Bereichen, wie z. B. der Bruchrechnung, ist die Lernplattform bereits in der Lage, bei wiederkehrenden systematischen Fehlern Wissenslücken automatisch zu diagnostizieren. Nach der Diagnose generiert die Lernplattform eigenständig individuelle Aufgabenblätter zum Schließen der Wissenslücken. Sowohl dem Lehrer wie

Tab. 2: Überblick über die Funktionen dreier Live-Feedback-Apps

Tool	plickers	Kahoot!	Socrative
Frage-Optionen in der Basisversion	wahr-falsch Multiple-Choice Umfrage	wahr-falsch Multiple-Choice	wahr-falsch Multiple-Choice Kurze Textfragen
Erforderliche Hardware zur Durchführung	Lehrer: Endgerät Schüler: QR-Code	Lehrer: Endgerät Schüler: Endgerät	Lehrer: Endgerät Schüler: Endgerät
Durchführung über App oder Website	Lehrer: App Schüler: QR-Code	Lehrer: App oder Web Schüler: App oder Web	Lehrer: App oder Web Schüler: App oder Web
Betriebssystem der App	Android oder iOS	Android oder iOS	Android oder iOS
Möglichkeiten der Durchführung	lehrergelenkt	lehrergelenkt schülergelenkt	sofortiges Feedback lehrergelenkt, schülergelenkt
Registrierung	Lehrer: ja Schüler: nein	Lehrer: ja Schüler: nein	Lehrer: ja Schüler: nein
Wettbewerbsmodus	nur ohne Zeitmessung	nur mit Zeitmessung	ohne Zeitmessung oder Team-Zeitmessung
Erklärungen zu den Antworten	nicht möglich	nicht möglich	möglich
Nutzung fertiger Fragen	nein	ja	nein
Import von Fragen oder kompletten Quizzes	Import als Text möglich	nein	Import über Code oder Xls-Datei
Einschränkungen kostenlose Basis-Version	nur vier Fragen	nur zwei Fragetypen, Beschränkung auf der Klassenzimmergröße	ein Klassenzimmer mit maximal 50 Teilnehmern
Erweiterung pro Lehrer und pro Jahr	Pro-Version: 64 Euro	Pro-Version: 36 Euro Premium-Version: 72 Euro	Pro-Version: 54 Euro

Tab. 3: Liste der im Artikel genannten Apps und Lernplattformen zur Lernprozessdiagnose

Name	Funktion	Link
plickers	Lerndiagnose ohne Schüler-Endgeräte mit QR-Codes.	https://get.plickers.com/
Kahoot!	Lerndiagnose mit Schüler-Endgeräten und spielerischem Zugang.	https://kahoot.com/
Socrative	Lerndiagnose mit Schüler-Endgeräten und umfangreichen Möglichkeiten.	https://socrative.com/
Bettermarks	Kommerzielle Lernplattform für das Fach Mathematik, Klasse 5–10.	https://de.bettermarks.com/
MatheBattle	Nicht kommerzielle Lernplattform für das Fach Mathematik, Klasse 5–12.	https://www.mathebattle.de/
OnlineDiagnose	Kommerzielle Lernplattform für die Fächer Deutsch, Mathematik und Englisch.	https://onlinediagnose.de/

auch dem Schüler wird unmittelbar angezeigt, ob Wissenslücken existieren und vor allem ob die Wissenslücken von den Lernenden durch die zusätzlichen Übungsaufgaben eigenständig geschlossen wurden. Zur weiteren Lernprozessdiagnose kann jedes Arbeitsblatt nicht nur im Übungsmodus, sondern auch im Testmodus den Lernenden zugewiesen werden. Im Testmodus erhalten die Schülerinnen und Schüler keine Hilfen, können den fachlichen Inhalt nicht nachschlagen und das Aufgabenblatt nicht wiederholen. Nach dem Ablauf der vorgegebenen Bearbeitungszeit des Tests wird jedem Lernenden und dem Lehrer unmittelbar der Lernerfolg in Prozent angezeigt. Über die sofort verfügbare digitale Korrektur kann der Schüler Rechenfehler in jeder einzelnen Aufgabe selbstständig nachvollziehen. Mit dem erreichten Testergebnis können die Schüler zur weiteren Förderung z. B. eines von drei bin-

nendifferenzierten Arbeitsblättern (0–40 Prozent, 40–80 Prozent oder 80–100 Prozent) bearbeiten, die jedoch zuvor vom Lehrer zusammengestellt werden müssen. Bei einer regelmäßigen Anwendung der Lernplattform im Unterricht kann der Lernprozess mithilfe einer Lernverlaufskurve sichtbar gemacht werden. Beim Beratungsgespräch mit dem jeweiligen Schüler oder den Eltern steht damit ein detaillierter Lernverlauf z. B. über das letzte halbe Jahr zur Verfügung. An der Schule des Autors wird die Lernplattform nur als Lernmittel ohne Leistungsdruck eingesetzt.

Fazit und Ausblick

Die semiformelle und formelle Lernprozessdiagnose im Unterricht gilt als eine wirksame Methode zur Optimierung des Lernerfolgs im Klassenzimmer. Digitale Medien bieten einen vielversprechenden Zugang,

um Diagnosemethoden zeitlich effizient in den täglichen Unterricht einzubauen. Adaptive Lernsysteme können aus den Diagnoseergebnissen selbstständig Fördermaterialien erstellen, die optimal auf den Lernstand eines jeden Schülers angepasst sind. Durch neue Technologien wie die künstliche Intelligenz wird es in naher Zukunft einen rasanten Entwicklungsfortschritt zur optimalen formellen Lernprozessdiagnose und der davon abhängigen passgenauen individuellen Förderung im Klassenzimmer geben.

Lernen kann auch im digitalen Zeitalter nur dann gut funktionieren, wenn ein respektvolles Lehrer-Schüler-Verhältnis vorhanden ist – digitale Medien dürfen deshalb nur als Hilfsmittel im Lernprozess gesehen werden. Es zeigt sich trotz der vielversprechenden digitalen Möglichkeiten, dass es auch weiterhin auf den kompetenten, begeisterten, emphatischen und motivierten Lehrer ankommt. ■

Literatur

- Hattie, John (2013): Lernen sichtbar machen. Überarbeitete deutschsprachige Ausgabe. Baltmannsweiler: Schneider Hohengehren.
- Hußmann, Stephan/Leuders, Timo/Prediger, Susanne (2007): Schülerleistungen verstehen. Diagnose im Alltag. In: PM – Praxis der Mathematik in der Schule, 49. 15, S. 1–9.
- Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland (KMK) (2004): Standards für die Lehrerbildung (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 16.12.2004).
- Maier, Uwe (2014): Computergestützte, formative Leistungsdiagnostik in Primar- und Sekundarschulen. Ein Forschungsüberblick zu Entwicklung, Implementation und Effekten. In: Unterrichtswissenschaft, 42. 1, S. 69–86.

Dr. Patrick Bronner erhielt für den methodisch sinnvollen Einsatz von Smartphones und Tablets im Klassenzimmer den Deutschen Lehrerpreis 2016. Er unterrichtet Mathematik und Physik am Friedrich-Gymnasium Freiburg und hält Vorträge und Fortbildungen zur zeitgemäßen digitalen Bildung. www.PatrickBronner.de