

# Diagnostizieren im Chemieunterricht

Von David-S. Di Fuccia und Lutz Stäudel

Die meisten Menschen außerhalb von Schule und Bildung denken beim Begriff „Diagnose“ zuerst an Medizin: Ein Arzt stellt eine Diagnose, wenn Symptome darauf hindeuten, dass ein gesundheitlicher Zustand nicht dem erwünschten entspricht. Was bedeuten analog die Begriffe Diagnostik und Diagnose im Bildungsbereich?

Hat etwa PISA dem deutschen Schulsystem eine „Diagnose“ erstellt und eine Abweichung von den erwünschten Normen festgestellt? Und wenn ja: Wer setzt solche Normen fest, die zur Grundlage für die Beurteilung von Symptomen und diagnostischen Ergebnissen werden? Oder handelt es sich bei PISA „nur“ um ein Verfahren, das Daten erhebt, deren Interpretationen erst zu Diagnosen führen? Mit welchem Verfahren wird überhaupt diagnostiziert? Bedeutet Abweichung von einer Norm in Schule und Bildung immer „schlechter als“ oder sind auch Diagnosen im Sinne von „besser als erwartet“ bedeutsam? Schließlich: Auf die Diagnose eines Arztes folgt in der Regel eine Empfehlung für die weitere Behandlung. Wer gibt eine solche ab und realisiert diese analog im Bildungssystem?

## Charakteristika und Abgrenzungen

Unter dem Begriff Diagnose versteht man wörtlich eine „Durchforschung“, „Unterscheidung“ oder „Entscheidung“ [1]. Dies bereits zeigt, dass Diagnose eine tiefere Analyse-Ebene anspricht als eine reine „Datenerhebung“ oder „Leistungsfeststellung“ mittels diagnostischer Verfahren. Vielmehr gehört zu einer Diagnose der Vergleich der festgestellten Leistungen mit einer Norm sowie die begründete Ableitung einer Annahme, worin eventuelle Abweichungen von der Norm begründet sein könnten.

Wie bereits im Beitrag von Hänze und Jukowski angesprochen, unterscheidet man Verfahren der summativen und der formativen Diagnose. Während es bei ersterer um eine abschließende Beurteilung geht – vergleichbar etwa der Endkontrolle bei der Produktion eines Fahrzeugs –, findet formative Diagnose prozessbegleitend statt und bietet somit die Möglichkeit zum „Nachsteuern“ in den aktuell stattfindenden Lern- und Vermittlungsprozessen. Beiden Verfahren ist gemeinsam, dass sie, wenn sie nutzbringend sein sollen, mit weiter führenden Empfehlungen bzw. mit Konsequenzen für das konkrete Handeln verknüpft werden müssen. Insofern unterscheidet sich die Diagnose von einer reinen Leistungsbewertung.

Auf den unterschiedlichen Ebenen des Bildungssystems werden Diagnosen mit jeweils unterschiedlichen Verfahren erstellt, entsprechend müssen deren Aussagen bezüglich ihrer Tragweite differenziert betrachtet werden. Um noch einmal auf den eingangs erwähnten „large-scale“-Ansatz von PISA

**Bewertung bei der Hundeschau**

Zu einer Hundeschau wurden fünf verschiedene Hunde angemeldet. Die Tabelle zeigt die Rasse, das Alter, das Gewicht, die Farbe und die vom Schiedsrichter gegebene Punktzahl für jeden Hund. Du möchtest nun wissen, ob das Alter der Hunde einen Einfluss auf die gegebene Punktzahl hat.

Welche beiden Hunde würdest du auswählen, um diese Frage durch einen fairen Vergleich zu beantworten?

Hund	Rasse	Alter (Jahre)	Gewicht (Pfund)	Farbe	Vom Schiedsrichter gegebene Punktzahl
1	Collie	3	40	Gelbbräun	85
2	Bullterrier	4	38	Braun	75
3	Collie	2	40	Gelbbräun	95
4	Bullterrier	3	42	Braun	80
5	Collie	4	38	Gelb	75

Ich würde die Hunde Nr. \_\_\_\_\_ und \_\_\_\_\_ vergleichen.  
Erkläre bitte deine Wahl.

---

**Herr Klein und Herr Groß**

Die rechts abgebildete Figur heißt Herr Klein. Um die Länge von Herrn Klein zu messen, kann man große Büroklammer nehmen und diese von seinen Füßen bis zur Oberseite seines Kopfes aneinanderlegen. Seine so gemessene Länge entspricht vier große Büroklammer.

Auf die gleiche Weise wird eine ähnliche Figur gemessen, die Herr Groß heißt. Herr Groß hat eine Länge von sechs großen Büroklammer.

Man kann für die Messung auch kleine Büroklammer verwenden. Herr Klein hat dann eine Länge von sechs kleinen Büroklammer.

Welche Länge hätte Herr Groß, wenn sie mit kleinen Büroklammer gemessen würde?

Antwort: \_\_\_\_\_

Zeige (oder erkläre) bitte, wie du zu dein bist.

---

**Mitteilung an mich**

Schülerleistung von \_\_\_\_\_  
Für die folgenden Schulbesprechungen bitte ich das Folgendes vorzugeben:

Thema	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	Bemerkung
18.04.05						habe den Versuch zur Leistungsfähigkeit von Wasserstoff gemacht
24.04.05						habe den Versuch zur Identifizierung von Ionen gemacht
25.04						habe den Versuch zur Identifizierung von Ionen gemacht
02.05						
12.05						habe den Versuch zur Identifizierung von Ionen gemacht

Thema: 04.02.05  
Thema: \_\_\_\_\_

1 | Schulbesprechungen, in denen es zu Besprechungen zwischen der Schulleitung und dem/der Lehrkraft kommt

zurückzukommen: Die mit internationalen Vergleichsstudien gewonnenen „Befunde“ gelten für ein landesspezifisches Bildungssystem und dessen Vergleich mit anderen Bildungssystemen – und eben nicht für die Leistungsfähigkeit einzelner Schülerinnen und Schüler. Umgekehrt ist der Alltag der Lehrenden und Lernenden von Diagnosen und Selbst-Diagnosen anderer Art geprägt: Im täglichen Unterricht werden Lernvoraussetzungen analysiert und der Fortschritt von Lernprozessen. Je genauer hier eine Diagnose erstellt werden kann, umso zielgerichteter ist eine Förderung möglich. Dies verlangt von den Lehrkräften ein vielseitiges Repertoire an diagnostischen Instrumenten und Indikatoren für die vielen unterschiedlichen Leistungsanforderungen und Leistungsäußerungen im Chemieunterricht. Und es verlangt ebenso einen gezielten und ggf. kreativen Umgang mit den zur Verfügung stehenden Möglichkeiten der Unterstützung und Förderung, je nach Maßgabe der „Diagnose“.

## Normen und Bereiche der Diagnose

Wie eingangs angedeutet, sind die – gesetzten – Normen für die Auswahl der diagnostischen Verfahren und die Erstellung der Diagnose entscheidend. Während in der zweiten Hälfte

des letzten Jahrhunderts das föderale Prinzip dazu führte, dass jedes Bundesland mittels Lehrplänen und Richtlinien seine eigenen „Normen“-Kataloge aufstellte und eher ein implizites Einvernehmen über die Bildungsziele bestand, änderte sich die Situation mit TIMSS, der dritten internationalen Mathematik- und Naturwissenschaftsstudie [2] und PISA grundlegend. Besonders die dem Untersuchungsansatz von PISA zugrunde liegende Vorstellung einer naturwissenschaftlichen Grundbildung [3] setzte eine Dynamik in Gang [4], die zum einen diagnostische Verfahren auf allen Ebenen hervorbrachte, zum anderen die Vorstellungen von Bildung sozusagen in Form von Benchmarks in den Nationalen Bildungsstandards [5] konkretisierte. Bekanntlich werden hierin mittels Kompetenzbeschreibungen Normen für den Ertrag des Unterrichts definiert, sozusagen als bildungspolitisch motivierte Charakterisierung des erwarteten Outputs. Mit ihrer Struktur der vier Kompetenzbereiche sprechen sie sowohl Bekanntes an – in erster Linie zu finden im Bereich des Fachwissens und Teilen der Erkenntnisgewinnung –, setzen zugleich aber neue Akzente, indem sie die Bedeutung von Kommunikation und bereichsspezifischer Lesefähigkeit herausstellen, ebenso mit dem Anspruch, dass die Lernenden auch zur Bewertung naturwissenschaftlicher Aussagen befähigt werden sollen.

Der Widerspruch zwischen gemeinsamen Zielen einerseits und einer heterogenen Schülerschaft auf der anderen Seite führte unmittelbar dazu, das Lernen als individuellen Prozess zu betrachten. Unterstützt und verstärkt wurde diese Tendenz außerdem durch die etwa zeitgleich einsetzende Popularisierung konstruktivistischer Vorstellungen vom Lernen. Die Vorstellung, dass vielfältige Lernangebote in diesem Sinn mehr Schülerinnen und Schülern gangbare Lernwege eröffnen, brachte mit SINUS [6] die Methodenvielfalt auf die Tagesordnung: Methodenwerkzeuge und kooperative Lernformen wurden populär, „Stationenlernen“ und „Aufgaben mit Hilfen“ – eine breite methodische Innovation [7]. Bei genauerer Betrachtung stellt man jedoch schnell fest, dass Methodenvielfalt und Individualisierung des Lernens dennoch noch weit voneinander entfernt sind.

Beide Aspekte könnten durch die Diagnose der individuellen Lernvoraussetzungen, -schwierigkeiten aber auch -möglichkeiten näher zusammengebracht werden, wenn es nämlich der Lehrkraft gelänge, aus der Vielfalt ihres Methodenrepertoires diejenige Lehr-/Lernmethode auszuwählen, die den Möglichkeiten und Bedürfnissen des einzelnen Lernenden bestmöglich entspricht.

## Bisherige Ansätze

Gut etabliert sind Aufgaben, die die Beherrschung von Fachwissen (Kompetenzfeld I der Bildungsstandards) erheben. Dennoch erscheint es in diesem in der Vergangenheit vergleichsweise umfangreich bearbeiteten Bereich schwierig, Instrumente zu benennen, die über die reine Feststellung hinaus, was fachlich gewusst wird und was nicht, eine Aussage zulassen: etwa worauf eventuelle Abweichungen von der Norm zurückzuführen sein könnten. Die Schwierigkeit einer solch tiefgehenden Analyse und entsprechend korri-

gierenden Handlungen zeigt sich zum Beispiel im Kontext der Forschung zu sogenannten „Fehlvorstellungen“ von Schülerinnen und Schülern [8].

Noch komplizierter ist das Diagnostizieren einer „Experimentierkompetenz“ im Unterricht (s. u.), was unter anderem durch mangelnde räumliche und sächliche Ausstattungen sowie nur begrenzte Verfügbarkeit von praxis- und großgruppentauglichen Instrumenten bedingt ist. Für Erhebungen im Sinne von „Erkenntnisgewinnung“ (Kompetenzbereich II) gelten die Ausführungen zum Fachwissen sinngemäß. Betrachtet man die weiteren beiden Kompetenzbereiche der Bildungsstandards, das Kommunizieren und Bewerten, so kann sowohl für Praxis und Forschung konstatiert werden, dass verlässliche und aussagekräftige Diagnoseinstrumente bisher weitgehend fehlen.

Die inzwischen bestentwickelten Instrumente sind auf der Ebene der großen Vergleichsstudien wie PISA zu finden. Wie erwähnt, lassen sich die Aussagen über den Bildungoutput eines Landes nicht auf einzelne Schüler beziehen. Der Wert einer solchen Diagnose liegt also nicht auf der Ebene des lernenden Individuums, sondern in der Unterstützung der Entwicklung von Bildungssystemen.

## Diagnose – und was dann?


Wie eingangs angedeutet, bedeutet Diagnose auf der Ebene der Lernenden keineswegs nur das Aufzeigen von Schwächen und Problemen, sondern ebenso das Entdecken von „Abweichungen“ in positiver Richtung, woraus sich die gezielte Förderung von interessierteren oder begabteren Kindern und Jugendlichen ergeben kann. Beiträge zur Begabtenförderung geben hier ergänzende Hinweise für schulische und außerschulische „Enrichment“-Maßnahmen [9], die gekoppelt mit diagnostischen Verfahren die individuelle Förderung unterschiedlicher Schülerinnen und Schüler unterstützen können. Zwar soll eine auf einer systematischen, differenzierten und aussagekräftigen Diagnose beruhende Förderung Heterogenität nicht angleichen, sondern aufzeigen und nutzen [10], dennoch muss das Augenmerk der Lehrkräfte in der Regel den Schülerinnen und Schülern gelten, die Schwierigkeiten haben, vom Verständnis einzelner Aufgaben bis hin zu fehlgehenden Vorstellungen von bestimmten Sachverhalten oder Modellen.

Die entsprechende Forderung ist zweifelsohne hoch: Wie können 30 oder mehr Lernende im Stundentakt individuell gefördert werden? In den letzten Jahren sind zahlreiche Vorschläge für binnendifferenziertes Arbeiten entwickelt, erprobt und publiziert worden, die auch unter Alltagsbedingungen eine solche Förderung ermöglichen sollen – und in vielen Schulen bereits zur gängigen Praxis zählen. Die Spanne reicht dabei von einem vielfältigen Methodenangebot über die gezielte individuelle Unterstützung nach Selbst- oder Fremddiagnose bis hin zu selbstdifferenzierenden Lernumgebungen. Während Methodenvielfalt inzwischen zu den Essentials von Unterrichtsgestaltung zählt, wurden andere Ansätze, wie das Lernen an Stationen, weiterentwickelt: In diversen SINUS-Gruppen entstanden so Lernzirkel mit differenzierten Aufgaben, gekoppelt mit Verfahren zur Selbsteinschätzung der

**Anleitung zur Gestaltung einer „Chemie-Fotostory“**

Zeichne das Experiment, das du gerade durchgeführt hast, als Chemie-Foto-Story (Bildergeschichte). In dieser Foto-Story spielst du mit. Auch deine Partnerin bzw. dein Partner ist dabei. Du erzählst dem Leser, was ihr gemacht und erlebt habt. **Beim Zeichnen solltest du diese zwei Regeln beachten:**

- Schreibe in Sprechblasen hinein, worüber ihr während des Experiments gesprochen habt.
- Notiere unter die Bilder einen kurzen Kommentar oder wichtige Hinweise zu demers Bild.



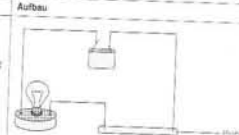
**Dieser Bereich nennt man Panel.** Er zeigt die Personen und ihre Handlungen. Sprech- und Gedankenbläschen zeigen, worüber gerade geredet wird.

**Dies ist der Blockkommentar.** Die Aufgaben ergänzen die Darstellung im Panel.

**Tipps:** Für photoähnlich zeichne ein Tischchen nach dem Vorbild des Bildes, sodass das Bild nicht verloren in der Welt ist.

**Leitfähigkeit**

Finde einen blauen und einen schwarzen Stift. Mit dem blauen Stift schreibst du deine Arbeit mit dem schwarzen Stift notierst du die Ergänzungen bzw. Korrekturen.

Geräte	Aufbau
<ul style="list-style-type: none"> <li>Batterie 4,5 Volt</li> <li>3 Kabel</li> <li>2 Ankerdioden</li> <li>Glühlampe mit Fassung</li> </ul>	

**Elektrische Leitfähigkeit**

**AUFTRÄGE ZUM NACHDENKEN ÜBER DEINEN LERNFORSCHRITT:** In jeder Station hastest du die Möglichkeit, bedeutsame Stoffe mit ihren typischen Eigenschaften zu beschreiben. Wie gut, wenn du nach der Bearbeitung der Station Folgendes kannst:

**schnitt aus dem Kompetenzraster**


	I.	II.	III.	IV.
<b>Schwissen</b>	Ich kann zum Stoffeigenschaften nennen, die wir mit Hilfsmitteln feststellen können.	Ich kann jeweils Stoffe nennen, die elektrisch leitfähig und wasserlöslich sind.	Ich kann Stoffe anhand ihrer Eigenschaften unterscheiden und ordnen.	Ich kann die Veranschaulichung von Stoffen im Alltag anhand ihrer Eigenschaften vorher-sagen.
<b>Erkenntnis-gewinnung</b>	Ich kann Eigenschaften von Stoffen, wie z. B. die elektrische Leitfähigkeit, experimentell bestimmen.			

10) Was ist dir an dieser Haltestelle gut gelungen und woran lag es?  
 11) Wo traten Probleme auf und worauf waren diese zurückzuführen?  
 12) Wie konntest du die aufgetretenen Probleme lösen?

\* Vergleiche hierzu auch die blauen und schwarzen Arbeit in deinem Heft.

**1. ARBEITSAUFGABE**

- Betrachte Abbildung 1 genau und überlege, wie du die Untersuchungen durchführen musst, damit du zu eindeutigen Ergebnissen kommen kannst.
- Führe die Versuche durch und notiere die Beobachtungen in einer Tabelle.
- Paul und Paula haben die Aufgabe, eine Theorie zu entwickeln, warum Stromkabel immer in der gleichen Weise aufgedreht sind. Du könntest ihnen behilflich sein.



**Tipps:** In deiner Experimentierbox findest du ein Stück Stromkabel. Identifiziere diese Stoffe zunächst. Verwende für deine Theorie die Begriffe Leiter und Isolator.

Deine eigenen Lösungsvorschläge könntest du mit den Lösungen am Lehrerpult vergleichen.

eigenen Leistungsfähigkeit [11]. Selbst- und Fremddiagnose als Basis für gezielte Empfehlungen zur Nachbereitung oder Wiederholung bestimmter Fachinhalte sollen insbesondere bei der Neugruppierung von Lerngruppen – etwa beim Übergang in die Oberstufe – Defizite ausgleichen helfen oder den Anschluss zur laufenden Unterrichtsarbeit herstellen [12, 13]. Selbstdifferenzierende Unterrichtselemente wären, besonders wegen der damit verbundenen Entlastung für die Lehrkraft, der Ansatz der Wahl, sind aber für den Chemieunterricht noch wenig entwickelt: Eines der Beispiele stellen Aufgaben mit gestuften Hilfen dar, mit deren Hilfe auch komplexere Fragestellungen bearbeitet werden können [14]. Leistungsstarke Schüler lösen eine solche Aufgabe ohne Hilfenutzung, die anderen je nach Bedarf mit mehr oder weniger vielen Hilfen. Die genannten Beispiele sind nicht auf den Kompetenzbereich Fachwissen beschränkt, sondern unterstützen auch in den Bereichen Erkenntnisgewinnung und Kommunikation.

## Die Beiträge des Heftes

Weil, wie Weinert aufgezeigt hat [15], schon der Anschein einer Prüfungssituation das Lernen behindert, ist jegliches – auch auf Fördern orientiertes – Diagnoseverfahren im Unterricht problembehaftet. Ähnlichkeiten bei den verwendeten Instrumenten einerseits sowie mangelnde Transparenz über die Ziele, die mit der Nutzung eines Instrumentes verbunden sind, führen bei Schülerinnen und Schülern nicht selten zur Verunsicherung und verfälschen damit das Ergebnis einer Diagnostik während des Lernens ebenso wie bei einer Leistungsüberprüfung. Wissen Schülerinnen und Schüler nicht, mit welcher Absicht sie vom Lehrer beobachtet werden, geraten sie in ein Dilemma: In einer Prüfungssituation wäre

es aus Schülersicht angeraten, mögliche Unsicherheiten zu verbergen, während es im Sinne der Diagnostik genau richtig wäre, dem Lehrer die Unsicherheit zu zeigen und sie ggf. sogar ausführlicher zu benennen. Unter anderem vor diesem Hintergrund gehen Hänze und Jurkowski auf wichtige pädagogische und lernpsychologische Aspekte ein, die im Rahmen von Diagnostik in Lern- und Prüfungssituationen im schulischen Alltag bedacht werden müssen (S. 2 ff.).

Die folgenden Beispiele aus der und Ansätze für die Schulpraxis verfolgen alle das Ziel, das diagnostische Repertoire zu erweitern und Lehrerinnen und Lehrern Instrumente und Materialien an die Hand zu geben, mehr über ihre Schülerinnen und Schüler zu lernen und deren Stärken und Schwächen besser einschätzen zu können.

Diagnostik als Aufgabe für die Fachkonferenz stellt Klinger ganz pragmatisch ins Zentrum seines Beitrags. Nur wenn sich die Lehrkräfte darüber Klarheit verschafft haben, was ihre Unterrichtsziele sind und mit welchen Vorkenntnissen und Präkonzepten sie rechnen können oder müssen, kann Unterricht fruchtbar werden (S: 9 ff.). Diagnoseinstrumente und die Arbeit daran sollen zu dieser Transparenz beitragen, faktisch wie im eigenen Bewusstsein. Wie ein Fachkollegium dann praktisch vorgehen kann, um Kompetenzziele auf die Ebene von Aufgaben für Lernstandskontrollen herunterzubrechen, zeigt er in einem zweiten Beitrag an den inhaltlichen Beispielen „Aggregatzustände“ und „Rosten“ (S. 14 ff.).

Ähnlich pragmatisch geht Weide vor. Konfrontiert mit einer Schülerschaft, die von mehreren verschiedenen Schulen in die Oberstufe strömt, muss der Unterricht mehr als gewöhnlich konstruktiv mit den konkreten Vorkenntnissen der Lernenden umgehen. Dazu dienen die Klärung der eigenen Ziele im Kollegium sowie Instrumente, die die Voraussetzungen bei den Schülerinnen und Schülern ermitteln sollen (S. 20 ff.).

Für Diagnostik im Schulalltag sind zwei prinzipielle Herangehensweisen denkbar: Man kann bestimmte Kompetenzen oder Kompetenzbereiche in den Blick nehmen und dann untersuchen, auf welche Weise und mit welchen Instrumenten diese Kompetenzbereiche sinnvoll diagnostiziert werden können. Aber auch der umgekehrte Weg ist denkbar. In diesen Fällen geht man von einem Instrument oder einer bestimmten Menge an Instrumenten aus und schaut, welche Rückschlüsse der Einsatz dieser Instrumente zulässt. Diese zwei Herangehensweisen finden ihren Niederschlag auch in den weiteren Beiträgen dieses Heftes: So beschreibt der Artikel von Keenan die Effekte und Erkenntnisse, die man gewinnt, wenn man Schülerinnen und Schüler bittet, Aufgaben für ihre Mitschüler zu entwickeln (S. 32 ff.). Ausgangspunkt war hierbei nicht die Definition eines Kompetenzfeldes, für das Diagnostik betrieben werden sollte, sondern die begründete Überzeugung, dass es sinnvoll und lernförderlich sein könnte, Schüler zu Aufgabenstellern zu machen. Das diagnostische Instrument wurde hier quasi axiomatisch festgelegt. Ähnliches gilt für den Ansatz von Di Fuccia beim Umgang mit Schülerexperimenten. Diese bzw. Anleitungen dazu werden so aufbereitet, dass diagnostische Informationen unterschiedlicher Art gewonnen werden können (S. 36 ff.).

Eher visuelle Instrumente sprechen die Beiträge von Schmidkunz und von Prechtel an. Prechtel führt dabei aus, welche diagnostischen Informationen mit Hilfe von Chemie-Foto-Stories gewonnen werden können (S. 48 ff.), während Schmidkunz noch einen Abstraktionsschritt weiter geht und Schülerzeichnungen unter diagnostischen Gesichtspunkten analysiert (S. 43 ff.). Er eröffnet damit eine Möglichkeit einer weniger auf Sprache beruhenden und möglicherweise von Sprachfähigkeiten unbeeinflussten Diagnostik im schulischen Alltag. Ebenfalls bildhafter Elemente bedienen sich Concept Maps, wobei hier die Verteilung der Informationen im Raum und die Darstellung ihrer gegenseitigen Bezüge der Veranschaulichung eines Konzepts oder eines Gedankengerüsts dienen. Mit den Möglichkeiten zur Nutzung von Concept Maps als diagnostische Instrumente beschäftigen sich die Beiträge von Sager und Lüthjohann (S. 63 ff. und S. 76 ff.).

Schanze und Grüß gehen in ihrem Beitrag den oben bereits beschriebenen anderen Weg und erläutern, mit welchen Instrumenten die (Selbst-)Diagnose des Konzeptverständnisses der Schülerinnen und Schüler im alltäglichen Unterricht möglich sein könnte (S. 68 ff.). Im Mittelpunkt des Beitrags von Heimann stehen die Fähigkeit zum naturwissenschaftlichen Denken und die Diskussion von Möglichkeiten einer darauf abzielenden Diagnostik (S. 26 ff.). Busch geht in ihrem Artikel den Möglichkeiten nach, fachsprachliche Kompetenz diagnostisch zu erfassen und beschreibt die Erfahrungen mit hierzu entwickelten Instrumenten und Materialien (S. 52 ff.).

Verlässt man die Ebene der individuellen Schulpraxis mit dem Ziel, Daten über den „Zustand“ des Bildungssystems als solchem oder einzelnen seiner Teile zu generieren, so hat dies natürlich auch Folgen für die Wahl der diagnostischen Instrumente. Der möglicherweise deutlichste Unterschied zu den zuvor beschriebenen Instrumenten besteht darin, dass sie unabhängig vom konkreten Unterricht in einzelnen Lerngruppen sein müssen. Voraussetzung ist dann u. a., dass die

Schülerinnen und Schüler überhaupt in der Lage sind, diese diagnostischen Aufgaben zu bearbeiten. Welchen Einfluss hier inhaltliche Informationen haben, die in die Aufgabenformulierung integriert werden, wurde inzwischen intensiv untersucht; Walpuski et al. berichten von den Ergebnissen (S. 82 ff.).

## Fazit und Ausblick

Die Beiträge dieses Heftes zeigen, auf welcher breiter Front inzwischen daran gearbeitet wird, Lehrerinnen und Lehrern ein größeres Repertoire an diagnostischen Instrumenten bereitzustellen, damit sie ihren alltäglichen Unterricht noch besser auf die Fähigkeiten und die Bedürfnisse ihrer jeweiligen Lerngruppe hin anpassen können. Für die Zukunft bleibt die Aufgabe, die existierenden Ansätze weiter in der Praxis zu erproben, weitere zu entwickeln und die erfolgreichen Ansätze schließlich auf ihre gegenseitige Passung hin zu prüfen, sodass ein in sich stimmiger und schlüssiger „Apparat“ an validen diagnostischen Verfahren entsteht.

Gleichzeitig zeigt dieses Heft, dass schon heute eine Reihe erprobter Instrumente zur Verfügung stehen, deren systematischer Einsatz sowohl für Schüler wie für Lehrer einen Gewinn darstellt: ein besser angepasstes Lehr-/Lernarrangement kann schließlich die mit dem Lehren und dem Lernen einhergehenden Mühen auf beiden Seiten verringern und den Erfolg verbessern.

## Literatur

- [1] zit. nach Zeit-Lexikon
- [2] BMBF (Hrsg.): TIMSS – Impulse für Schule und Unterricht. Forschungsbefunde, Reforminitiativen, Praxisberichte und Video-Dokumente. Bonn 2001 (download unter: <http://www.bmbf.de/pub/timss.pdf>)
- [3] PISA-Konsortium Deutschland (Hrsg.): Internationales und nationales Rahmenkonzept für die Erfassung von naturwissenschaftlicher Grundbildung in PISA. Berlin o. J. (download unter: <http://www.mpib-berlin.mpg.de/Pisa/KurzFrameworkScience.pdf>; siehe auch: <http://www.mpib-berlin.mpg.de/Pisa/nws.htm>)
- [4] vgl. Becker, J.; Stäudel, L.; Hildebrandt, H.: Trendbericht Chemiedidaktik 2008. In: Nachrichten aus der Chemie. Heft 03/2009, S. 317–312
- [5] Beschlüsse der Kultusministerkonferenz: Bildungsstandards im Fach Chemie für den Mittleren Schulabschluss (Jahrgangsstufe 10). München 2005 (download unter: [http://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen\\_beschluesse/2004/2004\\_12\\_16-Bildungsstandards-Chemie.pdf](http://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2004/2004_12_16-Bildungsstandards-Chemie.pdf))
- [6] Prenzel, M. (Hrsg.): Von SINUS lernen. Wie Unterrichtsentwicklung gelingt. Seelze 2009
- [7] vgl. die entsprechenden Themenhefte von Unterricht Chemie, z. B. Nr. 64/65 (2001) „Methodenwerkzeuge“ oder Nr. 111/112 (2009) „Differenzieren“
- [8] Barke, D.: Chemiedidaktik: Diagnose und Korrektur von Schülervorstellungen. Berlin 2006
- [9] vgl. z. B. Lin-Klitzing, S.; Di Fuccia, D.; Müller-Frerich, G. (Hrsg.): Begabte in der Schule – Fördern und Fordern. Bad Heilbrunn 2009
- [10] vgl. z. B. die Friedrich Jahreshefte XXII „Heterogenität“ (2004) und XXIV „Diagnostizieren und Fördern“ (2006)
- [11] Hoy, K.; Kranz, J.: Explosiv! – Die Chemie der Raketentreibstoffe. In: UC 10(2009) Nr. 111/112, S. 66–71
- [12] GDCh-Fachgruppe Chemieunterricht: Diagnostizieren und Fördern im Chemieunterricht. Frankfurt 2008 (Download unter: <http://www.gdch.de/strukturen/fg/diag.pdf>)
- [13] Wißner, O.: Atome, Elemente, Bindungen. Lernzirkel zur Selbstdiagnose. In: UC 10(2009) Nr. 111/112, S. 12–21
- [14] Stäudel, L. (Hrsg.): Aufgaben mit gestuften Hilfen für den Chemieunterricht. Seelze 2008; s. auch [http://www.staedel.de/AG\\_aufgaben\\_hilfen.html](http://www.staedel.de/AG_aufgaben_hilfen.html)
- [15] Weinert, F. E.: Lehren und Lernen für die Zukunft – Ansprüche an das Lernen in der Schule. In: Pädagogische Nachrichten Rheinland-Pfalz 2/2000, S. 1–16