

LUTZ STÄUDEL/WERNER BLUM

Prozessqualität entwickeln

Impulse für Fachkollegien

Qualität ist nicht nur eine Frage des Produkts – Qualität entwickelt sich in sorgfältig gestalteten Prozessen. Fortbildung muss zuerst hier ansetzen: an der gemeinsamen Entwicklung von Instrumenten für die Analyse von Unterricht und für die Gestaltung von qualitätsvollen Lehr-Lern-Situationen

Mit TIMSS und PISA hielt der Gedanke von der Kontrolle der Qualität Einzug in die Klassenzimmer. Dabei lag der Schwerpunkt auf der Qualität der Lernergebnisse. Ergebnisqualität allein aber ist zu wenig! Das wäre so, als würde ein Automobilhersteller seine Produkte immer erst am Ende der Fließbänder kontrollieren lassen. Er müsste dann vielleicht feststellen, dass bei dem einen Pkw die Tür nicht schließt, bei einem anderen der Motor nicht anspringt oder die Scheinwerfer nicht funktionieren. Was aber sollte man mit den womöglich 20, 30, 50 % fehlerhaften Produkten anfangen? Nachbessern? Recyclen? Einschmelzen?

In der industriellen Fertigung hat man schon lange erkannt, dass Qualität nicht erst am Produkt überprüft werden darf, vielmehr kommt es auf die Vielzahl der einzelnen Prozesse und Abläufe an, die möglichst gut gestaltet und hinsichtlich ihrer Funktionalität kontrolliert werden müssen. So können Fehler – besonders systematische – dort behoben werden, wo sie entstehen, über Qualität entscheidet der einzelne Handgriff. Es gilt: *Keine Produktqualität ohne Prozessqualität!*

Nun sind Schüler keine Autos und eine Schule keine Fabrik. Es geht im Ergebnis auch nicht um einen irgendwie standardisierten Normalschüler, Lernende sind ja schon zu Beginn ihrer Schullaufbahn höchst verschieden. Viel mehr geht es darum, für diese Verschiedenheit möglichst gute Lernumgebungen zu schaffen, den Lernfortschritt zu

beobachten und die Lernenden zu beraten, um schließlich auch positive Ergebnisse konstatieren zu können.

Keine Produktqualität ohne Prozessqualität – auch im Unterricht!

Wenn man auf Standards setzt, um die Qualität von Unterricht und Schule insgesamt zu verbessern, dann greift zu kurz, wer sich lediglich an inhaltlichen Fragen abarbeitet. Aber was könnten Standards für die *Prozessqualität* von Unterricht sein?

Über „guten Unterricht“ lässt sich trefflich streiten. Wie wir seit langem wissen, sind es keineswegs nur leicht kontrollierbare Faktoren wie der didaktisch begründete Aufbau einer Stunde oder einer Unterrichtssequenz, die Güte oder Aktualität des verwendeten Schulbuchs oder etwa die Ausstattung von Unterrichts- und Experimentierräumen. Vielmehr sind ebenso „weiche“ Faktoren im Spiel (Helmke/Weinert 1997), zuerst die Persönlichkeit der Lehrerin oder des Lehrers, das Klima der jeweiligen Schule und mit hoher Priorität die methodische Gestaltung des Unterrichts.

Ein Blick auf die zahlreichen Versuche, Kriterien dafür aufzustellen, wie „gut“ Unterricht praktisch ist oder auch nicht, zeigt dies mit großer Deutlichkeit (vgl. z. B. Was ist guter Unterricht? <http://www.anwalt-des-kindes.bildung-rp.de/empfehlung18.html>). Wer – wie etwa H.-G. Rolf (auf einem Vortrag in Stuttgart, Okt. 2003) von Lehrkräften fordert –

Selbsttätigkeit und Selbstverantwortung wecken will, den Lernprozess kommunikativ gestalten will, anknüpfen will an unterschiedlichen Lernvoraussetzungen, mit klarem Ziel unterrichten und Phasen- und Methodenwechsel berücksichtigen will, muss in hohem Maße ein Bewusstsein für die methodische Seite seines Tuns besitzen. Ähnliches spiegelt sich auch in fachorientierten Definitionsversuchen wie z. B. des National Research Council. Für den naturwissenschaftlichen Unterricht an Schulen in den USA wird dort von den Lehrkräften z. B. gefordert, sie sollen den Lernprozess strukturieren und begleiten, indem sie

- in der Kommunikation mit den Schülern zu eigenständigen Untersuchungen ermutigen,
- den Austausch zwischen den Schülern über naturwissenschaftliche Fragen fördern,
- die Schüler herausfordern, Verantwortung für ihren eigenen Lernprozess zu übernehmen,
- die Fähigkeiten zur naturwissenschaftlichen Untersuchung unterstützen, ebenso die Neugier und die Offenheit für neue Ideen und Informationen sowie die skeptische Fragehaltung, die typisch ist für die Naturwissenschaften. (National Research Council).

Solches lässt sich nur erreichen, wenn der Unterricht sowohl inhaltlich offen ist für neue Fragestellungen und Ergebnisse wie auch methodisch ein breites Angebot zum eigenen Tun, praktisch wie kognitiv, anbietet.

Vom Modellversuch zur Qualitätsinitiative

Es war kein Zufall, dass sich die hessischen Modellversuche im SINUS-Programm der BLK zur „Steigerung der Effektivität des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts“ (BLK 1997) mit dem gewählten Titel „Gute Unterrichtspraxis Mathematik“ und

„Gute Unterrichtspraxis Naturwissenschaften“ auch das entsprechende Motto gaben, ging es doch darum, einen als nicht hinreichend effektiv erkannten, vom fragend-entwickelnden Unterrichtsgespräch dominierten Unterricht in eine neue Richtung weiter zu entwickeln.

Die Methodenfrage spielte dabei von Anfang an eine wichtige Rolle. So erprobten die SINUS-Lehrkräfte die Arbeit mit Lernzirkeln, um möglichst vielen Schülerinnen und Schülern Gelegenheit zur Eigenaktivität einzuräumen, man nutzte Methodenwerkzeuge zur materialgestützten Arbeit für Kleingruppen, Paare oder einzelne Schüler, erprobte „Kugellager“ und „Gruppenpuzzle“ und trainierte den Umgang mit Informationen. Auf zahlreichen Arbeitstreffen beschäftigten sich die Lehrkräfte zudem mit der – auch methodischen – Frage, wie denn Aufgaben „geöffnet“, also zur selbstständigen Bearbeitung, zur Modellierung der Fragestellung und ihrer Lösung erweitert werden könnten.

An den Schulen wuchs in den Modellversuchsgruppen zunehmend ein Gefühl davon, dass man gemeinsam an etwas arbeitete, das man am ehesten als „Unterrichtsqualität“ bezeichnen konnte. Nach zwei Jahren Modellversuchsarbeit stellte sich jedoch für alle Beteiligten die Frage, wie man die bereits gemachten Erfahrungen sowie die noch zu erwartenden Ergebnisse in die Breite bringen könnte, wie man die übrigen Schulen erreichen könnte, und besonders, wie man das überwiegend Prozesshafte der Arbeit an den SINUS-Schulen in andere Kollegien tra-

Durch regionale Impulsveranstaltungen wurden die Schulen vom Angebot der SINUS-Qualitätsinitiative unterrichtet; wenn ein Kollegium dann per Konferenzbeschluss eine Maßnahme anfordert, ist die Teilnahme für alle Lehrerinnen und Lehrer der Mathematik oder der Naturwissenschaften auch verbindlich.

Wenn es um eine alltagstaugliche Veränderung von Unterricht geht, dann muss sich eine Fortbildung um konkrete, unterrichtspraktische Ansätze bemühen und nicht um die bekannte Sonntagsdidaktik und -methodik. Qualitätsentwicklung findet jeden Tag statt!

In den Fortbildungen wurden daher erprobte Beispiele vorgestellt, z. B. für das Lernen an Stationen, allerdings nicht zur einfachen Übernahme in den eigenen Unterricht, sondern im Sinne eines methodischen Werkzeugs, mit dessen Hilfe am Fortbildungstag oder -nachmittag Inhalte für den anstehenden eigenen Unterricht aufbereitet wurden. Über die Erfahrungen mit diesen Materialien wurde dann auf der jeweils nächsten Sitzung berichtet.

Wenn es um einen eher langwierigen Prozess geht, in dessen Zentrum die (hoffentlich) positive Erfahrung von der allmählichen Veränderung von Unterricht sowie von intensivierter kollegialer Kooperation stehen, dann reicht ein einzelner Termin nicht aus: Prozesse brauchen kontinuierliche Begleitung!

In der Praxis wurde jede Fortbildungsreihe – mit vier bis fünf Halbtagen an drei bis vier Terminen – von einem Fortbildner-Paar betreut, z. T. Lehrerinnen und Lehrer aus

wickelt sich in der konkreten Auseinandersetzung mit theoriegeleiteten Ansätzen und praktischen inhaltlichen Aufgaben sowie der (selbst-)kritischen Beurteilung des Erreichten.

Die in den Fortbildungen verwendeten Rückmeldeinstrumente hatten so mehrfache Bedeutung: Für die Fortbildner gab es ein Feedback zur aktuellen Veranstaltung und zu den Reaktionen der Teilnehmer; für die Teilnehmer waren diese Instrumente zugleich Möglichkeiten zur Rückmeldung in ihren eigenen Unterricht und auch Ansatzpunkte zur Beratung bei kollegialen Hospitationen. Andere Instrumente, wie die Analysespinne (Stäudel 2003), dienten der Überprüfung der eigenen Unterrichtsziele z. B.: „Welche Kompetenzen werden durch die von mir gestellten Aufgaben besonders gefordert?“ und zugleich der Bewusstmachung der Zieldimensionen von mathematisch oder naturwissenschaftlichem Unterricht insgesamt.

Eine typische Startsituation: Unterricht zur Ballonaufgabe

Um ein mathematisches Fachkollegium für Qualitätsfragen zu sensibilisieren, gibt es eine ganze Reihe von Möglichkeiten. Besonders gut bewährt hat sich der Einstieg mit der *Ballonaufgabe* (vgl. Herget u. a. 2001). Zunächst werden Ballonfoto und Aufgabe (s. Kasten, S. 117) präsentiert, dann wird den Lehrkräften ein 20-minütiges Video gezeigt: Unterrichtsmitschnitte aus fünf 10. Klassen, in denen diese Aufgabe bearbeitet wurde, angeleitet von fünf verschiedenen Lehrern.

Nachdem sich die Diskussion zunächst auf die für viele ungewohnte (weil offene, Blum/Wiegand 2000) Aufgabe konzentriert, rückt bald darauf das vergleichsweise ähnliche Vorgehen der fünf Lehrkräfte in den Mittelpunkt: Nach der kurzen Vorstellung der Ballonaufgabe arbeiten die Schüler in Gruppen, um anschließend ihre Ergebnisse zu präsentieren.

Die teilweise unterschiedlichen Lösungswege lassen schließlich eine Nachbetrachtung zu, bei der nicht nur die numerischen Ergebnisse sondern in erster Linie die verschiedenen Ansätze der Modellierung besprochen und gewürdigt werden können.

Die jeweilige Fachgruppe wird danach aufgefordert, sich Teile der Mitschnitte noch einmal zu vergegenwärtigen bzw. nochmals anzusehen und dabei den Unterricht durch die von uns vorgestellte „Qualitätsbrille“ zu betrachten. Der Blick durch diese Qualitätsbrille achtet insbesondere auf folgende Qualitäten des Unterrichts:

Qualitätsbewusstsein entwickelt sich in der konkreten Auseinandersetzung mit theoriegeleiteten Ansätzen und praktischen inhaltlichen Aufgaben sowie der (selbst-)kritischen Beurteilung des Erreichten.

gen könnte. Gemeinsam mit dem Hessischen Landesinstitut für Pädagogik wurde ein Konzept entwickelt, das in mehrfacher Weise als grundlegend neu bezeichnet werden kann, das Konzept der kollegialen Fortbildung der SINUS-Qualitätsinitiative.

Wenn die positive Entwicklung an den SINUS-Schulen zum großen Teil der intensivierten Kooperation zu verdanken war, dann durfte es keine wie auch immer gearteten Angebote an einzelne Lehrerinnen und Lehrer geben, sondern an ganze Fachkollegien: Unterrichtsqualität ist eine kollektiv zu lösende Aufgabe!

SINUS-Schulen, z. T. erfahrene Fortbildner, die zuvor gemeinsam an der Programmausarbeitung beteiligt waren. Vom Vorgespräch mit den Fachsprechern bis zur reflektierenden Abschluss Sitzung nach etwa einem Jahr fand so eine personell stabile Betreuung statt, gab es Beratungen, Rückmeldungen und Ermutigung.

Wenn es mindestens im gleichen Maß um das Bewusstwerden von Unterrichtsqualität geht wie um die handwerkliche Realisierung in der konkreten Stunde, dann müssen die Fortbildungen dem auch selbst methodisch Rechnung tragen: Qualitätsbewusstsein ent-

- Hatten die Schüler Anlass und Gelegenheit, ihre Lösungen und Vorschläge durch mathematische Argumentationen zu begründen?
- War der Unterricht so angelegt, dass alle Schüler zu geistiger Aktivität herausgefordert worden sind?
- Fördert der Unterricht ein flexibles Umgehen mit mathematischen Begriffen, statt bloßes Anwenden von Lösungsschemata?
- Bezieht der Unterricht kooperative Arbeitsformen ein, so dass die Interaktion nur zu einem geringen Teil über den Lehrer laufen muss?
- Stellt der Unterricht immer wieder Bezüge zu vorangegangenen mathematischen Inhalten her?
- Werden im Unterricht Realitätsbezüge der mathematischen Inhalte thematisiert?
- Bietet der Unterricht Möglichkeiten, über Fehler zu diskutieren und sie so als Lernchance zu nutzen?
- Gibt der Unterricht Raum, über das Gelernte wie auch über das eigene Lernen zu reflektieren?

Die Videos geben in vieler Hinsicht Gelegenheit, die Sicht durch diese Qualitätsbrille zu erproben, Unterrichtssituationen zu beurteilen und schließlich den Blick auch für den eigenen Unterricht zu schärfen. Mit so sensibilisierter Wahrnehmung startet die Gruppe dann in die Auseinandersetzung mit methodischen Ansätzen oder mit der Konstruktion von künftigem Unterricht.

Die Arbeit in den Naturwissenschaften

Mit naturwissenschaftlichen Fachgruppen beginnt die Fortbildungsreihe meist mit der Auseinandersetzung mit Methodenwerkzeugen (Leisen u. a. 1999). Die Teamer legen fertig ausgearbeitete Beispiele aus: ein Memory mit Laborgeräten – ein Kärtchen stellt ein Gerät dar, das korrespondierende zweite Kärtchen trägt die entsprechende Bezeichnung, einen Kärtchentisch zu den Aggregatzuständen – die Schüler sollen damit die Übergänge zwischen den Zustandsformen des Wasser auf Teilchenebene rekonstruieren, ein Domino mit 35 einheimischen Vogelarten und vieles andere mehr. Nach intensiverer Beschäftigung mit einem der Werkzeuge füllen die teilnehmenden Lehrkräfte eines der 40 angebotenen Werkzeuge mit eigenen Inhalten. Bei der nächsten Sitzung berichten sie vom Einsatz im Unterricht. Auch wenn der erste Versuch oft nicht

DIE BALLONAUFGABE



Foto: bulls press

Viel heiße Luft bringt einen mit Sicherheit nach oben. Niemand weiß das besser als Ian Ashpole. Der 43-Jährige stand in England auf der Spitze eines Heißluftballons. Die Luft-Nummer in 1500 Meter Höhe war noch der ungefährlichste Teil der Aktion.

Kritischer war der Start: Nur durch ein Seil gesichert, musste sich Ashpole auf dem sich füllenden Ballon halten. Bei der Landung strömte dann die heiße Luft aus einem Ventil direkt neben seinen Beinen vorbei. Doch außer leichten Verbrennungen trug der Ballonfahrer keine Verletzungen davon.

Dieses Pressefoto zeigt den englischen Extrem-Fallschirmspringer Ian Ashpole, der soeben oben auf dem Heißluftballon gelandet ist. Die Aufgabe bestand für die Schülerinnen und Schüler darin abzuschätzen, wie viele Liter Luft sich ungefähr im Ballon befinden. Auch sollten sie ihr Vorgehen möglichst genau beschreiben. Bevor man in diesem Fall rechnen kann, muss zunächst geklärt werden, wie man sich dem Problem nähert und was man zur Lösung der Aufgabe letztlich benötigt. Die Schüler sind also zur Modellierung aufgefordert, die damit verbundenen Kompetenzen sind charakteristisch für die Ziele eines zeitgemäßen Mathematikunterrichts.

Und wie gehen die Schüler konkret vor? Mit der Person oben auf dem Ballon sind sie in der Lage, die Größenverhältnisse abzuschätzen: Der horizontale Durchmesser des Ballons ist etwa 13 mal so groß wie der Fallschirmspringer. Angenommen, jener misst 1,80 m, dann beträgt der Durchmesser des Ballons etwa 23 bis 24 Meter. Der Ballon wiederum ist einer Kugel ähnlich, man kann ihn aber auch als Kegel beschreiben mit einer aufgesetzten Halbkugel. Wem das zu kompliziert ist, der vergleicht den Ballon mit einem Würfel, dessen Seitenlänge etwas kleiner ist als der Ballondurchmesser. Jetzt braucht man nur noch die entsprechenden Formeln und setzt die Schätzgrößen ein, umrechnen und fertig.

optimal verläuft, so stimmen die Erfahrungsberichte in einer Hinsicht weitgehend überein: Die Aktivierung der Schülerinnen und Schüler gelingt phasenweise deutlich leichter. Das ermutigt dann auch, in den folgenden Sitzungen komplette Lernzirkel auszuarbeiten und sich an die Formulierung von offenen Aufgabenformaten zu wagen.

Der wichtigste Effekt, der von den Fortbildnern zurückgemeldet wird, ist die Tatsache, dass sich die Zusammenarbeit in den Fachkollegien deutlich vorwärts entwickelt, und zwar auf der Ebene von konkreter Unterrichtsvorbereitung. Diese Ebene wiederum bietet eine gute Basis dafür, die jetzt vorliegenden Bildungsstandards mit Leben zu

füllen und tatsächlich die Qualität von Unterricht zu verbessern. ■

Literatur

- Helmke, A./Weinert, F.: Bedingungsfaktoren schulischer Leistungen. In: Enzyklopädie der Psychologie, Bd. 3: Psychologie des Unterrichts und der Schule (Hrsg.: Weinert, F.). Hogrefe, Göttingen 1997, S. 71–176.
- National Research Council: Science Education Standards, S. 32.
- Bund-Länder-Kommission für Bildungsplanung und Forschungsförderung (Hrsg.): Gutachten zur Vorbereitung des Programms „Steigerung der Effizienz des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts“. Materialien Heft 60. Bonn 1997 (vergriffen); zum Download: <http://www.blk-bonn.de/papers/heft60.pdf>.
- Stäudel, L.: Der Aufgabencheck. Überprüfen Sie Ihre Aufgabekultur. In: H. Ball u. a. (Hrsg.): Friedrich Jahresheft XXI. Aufgaben. Seelze 2003, S. 16–17.
- Blum, W./Wiegand, B.: Offene Aufgaben – wie und wozu? In: *mathematik lehren* (2000), H. 100, S. 52–55.
- Josef Leisen u. a.: *Methoden-Handbuch deutschsprachiger Fachunterricht*. Bonn 1999.
- Herget, W./Jahnke, T./Kroll, W.: *Produktive Aufgaben für den Mathematikunterricht in der Sekundarstufe I*. Berlin 2001.