pedocs
Open Access Erziehungswissenschaften

DIPF

Sprütten, Frank

Fachliches Lernen in der Sekundarstufe I. Rahmenbedingungen im Schulsystem und in der Einzelschule

Die Deutsche Schule 99 (2007) 2, S. 147-163

Quellenangabe/ Reference:
Sprütten, Frank: Fachliches Lernen in der Sekundarstufe I. Rahmenbedingungen im Schulsystem und in der Einzelschule - In: Die Deutsche Schule 99 (2007) 2, S. 147-163 - URN: urn:nbn:de:0111-pedocs-272919 - DOI: 10.25656/01:27291

https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0111-pedocs-272919
https://doi.org/10.25656/01:27291

Nutzungsbedingungen

Gewährt wird ein nicht exklusives, nicht übertragbares, persönliches und beschränktes Recht auf Nutzung dieses Dokuments. Dieses Dokument ist ausschließlich für den persönlichen, nicht-kommerziellen Gebrauch bestimmt. Die Nutzung stellt keine Übertragung des Eigentumsrechts an diesem Dokument dar und gilt vorbehaltlich der folgenden Einschränkungen: Auf sämtlichen Kopien dieses Dokuments müssen alle Urheberrechtshinweise und sonstigen Hinweise auf gesetzlichen Schutz beibehalten werden. Sie dürfen dieses Dokument nicht in irgendeiner Weise abändern, noch dürfen Sie dieses Dokument für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, aufführen, vertreiben oder anderweitig nutzen.
Mit der Verwendung dieses Dokuments erkennen Sie die Nutzungsbedingungen an.

Terms of use

We grant a non-exclusive, non-transferable, individual and limited right to using this document.
This document is solely intended for your personal, non-commercial use. Use of this document does not include any transfer of property rights and it is conditional to the following limitations: All of the copies of this documents must retain all copyright information and other information regarding legal protection. You are not allowed to alter this document in any way, to copy it for public or commercial purposes, to exhibit the document in public, to perform, distribute or otherwise use the document in public.

By using this particular document, you accept the above-stated conditions of use.

Kontakt / Contact:

pedocs
DIPF | Leibniz-Institut für Bildungsforschung und Bildungsinformation
Informationszentrum (IZ) Bildung
E-Mail: pedocs@dipf.de
Internet: www.pedocs.de

Digitalisiert

Mitglied der Leibniz-Gemeinschaft

Frank Sprütten

Fachliches Lernen in der Sekundarstufe I

Rahmenbedingungen im Schulsystem und in der Einzelschule

Seit den 90er Jahren werden in Deutschland *Einflussgrößen schulischen Lernens* vermehrt und umfassend in großen Leistungsstudien auf internationaler (z.B. TIMSS, PISA, PIRLS/IGLU) und nationaler Ebene (z.B. MARKUS, LAU) analysiert. Aufgrund von Ergebnissen dieser und vorangegangener Studien und Theorien werden *heuristische Modelle* entwickelt (vgl. hierzu z.B. Helmke und Weinert 1997), mit denen versucht wird, die Bedingungen schulischen Lernens zu strukturieren und schulische Leistungen zu erklären (vgl. z.B. Allgemeines Rahmenmodell von PISA, Baumert, u.a. 2001, S. 33). Diese Modelle basieren teils auf Annahmen und teils auf empirischen Erkenntnissen, dass das schulische Lernen durch Einflussgrößen *auf verschiedenen Ebenen* beeinflusst wird, hier vor allem durch das Schulsystem (z.B. Stundentafeln und Lehrpläne), die (Einzel)Schule (z.B. Leitung der Schule), den Unterricht (z.B. Strukturiertheit des Unterrichts), die Klasse (z.B. Klassenklima), den Lehrer (z.B. subjektive Theorien), die Familie (z.B. Bildungsniveau, ethnische Herkunft) und den Schüler/die Schülerin (z.B. kognitive Lernvoraussetzungen).

Helmke und Weinert (1997, S. 73) weisen darauf hin, dass es *viele empirische Studien und zusammenfassender Übersichten zu einzelnen Schulleistungsdeterminanten* gibt, wobei „die Ergebnisse von Untersuchung zu Untersuchung oft instabil, zum Teil widersprüchlich und in den meisten Fällen theoretisch enttäuschend" sind. Sie führen dies auf theoretische und methodische Schwierigkeiten zurück, beispielsweise auf die verschiedenen Ausprägungen von ‚Schulleistung' (z.B. deklaratives Wissen, prozedurale Fertigkeiten) und die Unterscheidung zwischen ‚Einflussgröße', ‚Indikator' und ‚korreliertem Merkmal'. Helmke und Weinert (1997, S. 76f.) stellen schließlich heraus, dass „sowohl statistische als auch psychologische Schulleistungsprognosen, die aus meist unvollständigen Erklärungsmodellen abgeleitet sind, stets nur Wahrscheinlichkeitsaussagen über künftige Entwicklungen [darstellen], die mit Modellunstimmigkeiten, Fehlern und Ungenauigkeiten zwangsläufig behaftet sind." Allerdings sind solche Modelle dennoch als bedeutsam anzusehen, da wissenschaftlich „sorgfältig erarbeitete Vorhersagen der Schulleistungsentwicklung [...] zwar nicht perfekt, aber fast immer zuverlässiger und damit brauchbarer als intuitive, oft von Einzelerfahrungen und subjektiven Voreingenommenheiten beeinflusste Plausibilitätsurteile" sind (ebd., S. 77). Modelle können damit zur Theoriebildung von Forschungsprojekten beitragen und auf mögliche Forschungsfragen hinweisen.

Der Beitrag geht daher von einer positiven Wirkung solcher Modelle aus und betrachtet sie vor folgendem Hintergrund unter einem fachspezifischen Fokus: Als ‚Output' schulischen Lernens werden in der Regel die Lern- und Leistungsergebnisse definiert. Dieser Output wird zumeist in den Fächern

Deutsch, Mathematik, Fremdsprachen und Naturwissenschaften gemessen. Diese werden auch als die *vier Kernbereiche schulischer Bildung* angesehen, „in denen ein hinreichendes Maß an Kenntnissen notwendige Voraussetzung für eine gelingende Berufs- und Lebensperspektive ist" (Köller und Baumert 2002, S. 756). Obwohl die Bedingungen für diese vier Kernbereiche teilweise recht unterschiedlich sind (z.B. umfassen die Naturwissenschaften in der Regel drei Fächer oder die Fremdsprachen werden später als die Fächer Deutsch und Mathematik eingeführt), werden die Einflussgrößen im Rahmen solcher Modelle häufig ohne einen fachspezifischen Fokus betrachtet, um möglichst für alle Fächer Aussagen zu treffen. Diese Modelle führen somit besonders die Merkmale auf, die sich in empirischen Studien generell als einflussreich für das Lernen herausgestellt haben (z.B. soziokultureller Hintergrund der Schüler, Klassenmanagement des Lehrers). Gerade vor dem Hintergrund, dass die Kompetenzen der Schüler in den vier Kernbereichen regelmäßig untersucht werden, ergibt sich jedoch auch die Frage nach dem *Einfluss von fachspezifischen Rahmenbedingungen*. Auch wenn bereits durch die fachdidaktische Forschung Ergebnisse zu einzelnen fachspezifischen Variablen vorliegen, scheinen zusammenfassende fachspezifische Modelle bisher vernachlässigt zu werden. Eine intensivere Entwicklung solcher fachspezifischer Modelle, welche als Erweiterung oder Differenzierung der fachunabhängigen Modelle angesehen werden können, könnte daher einen wichtigen Beitrag für die fachdidaktische Forschung liefern.

Im Folgenden wird versucht, exemplarisch anhand der *Naturwissenschaften* fachspezifische Rahmenbedingungen für das schulische Lernen herauszustellen, um damit einen Beitrag für ein heuristisches Modell mit fachspezifischen Einflussgrößen zu liefern.[1] Neben dem Bedeutungszuwachs, welchen die Naturwissenschaften in den letzten Jahrzehnten als gesellschaftliche Kraft und als Wirtschaftsfaktor bekommen haben (Prenzel u.a. 2001, S. 193 f.), ist die Erforschung der Naturwissenschaften insbesondere von großer Bedeutung, da die Fächer durch *eine Vielfalt an unterschiedlichen systemischen Bedingungen in Deutschland* gekennzeichnet sind: Beispielsweise werden sie teils als integriertes Fach Naturwissenschaften, teils als drei getrennte Fächer unterrichtet oder es werden nur in einigen Ländern Klassen- oder Vergleichsarbeiten in diesen Fächern geschrieben. Die Untersuchung dieser Vielfalt im deutschen Schulsystem erscheint vor allem im Kontext von Vergleichsstudien auf nationaler Ebene von großer Bedeutung, um die Ergebnisse besser interpretieren zu können. Angesichts der Komplexität schulischen Lernens erfolgt im Rahmen dieses Beitrages aus folgenden Gründen eine Schwerpunktsetzung auf die Rahmenbedingungen des Schulsystems und der Einzelschule:

- Aufgrund der seit den 90er Jahren *zunehmenden Outputorientierung* hat die *bisherige Inputsteuerung* über ministerielle Vorgaben nur noch einen untergeordneten Stellenwert. Andererseits werden auch in Zukunft ministerielle Vorgaben (z.B. Stundentafeln) als ‚Input' im Schulsystem eingesetzt, da der Staat vergleichbare Lernbedingungen garantieren und eine Auseinanderentwicklung

1 Dieser Bericht ist im Rahmen eines Dissertationsvorhabens zu den Rahmenbedingungen naturwissenschaftlichen Lernens in der Sekundarstufe I entstanden, welches im Rahmen des DFG-Projektes „Naturwissenschaftlicher Unterricht Essen" (NWU Essen) verfasst wurde (Sprütten, im Erscheinen).

der Schulen eines Landes verhindern muss. In diesem Beitrag wird exemplarisch durch den Vergleich der *naturwissenschaftlichen Lernzeit* in den Schulformen der sechzehn Bundesländer aufgezeigt, dass in Deutschland große schulform- und länderspezifische Unterschiede vorliegen. Es erscheint daher im Rahmen einer Ursachenforschung für schulische Leistungserbringung sinnvoll, die Rahmenbedingungen für die Fächer, welche durch die Inputvorgaben geschaffen werden, nicht zu vernachlässigen.

- Darüber hinaus ist es vor dem Hintergrund der lange vorherrschenden ‚Inputsteuerung' erstaunlich, dass bisher wenige Studien darüber vorliegen, wie die ministeriellen Vorgaben an der Schule und durch die Lehrer angeeignet werden.[2] Im Rahmen einer Lehrerbefragung an jeweils acht Gymnasien in Nordrhein-Westfalen und Schleswig-Holstein kann aufgrund von Länderunterschieden vermutet werden, dass es *unterschiedliche Aneignungsprozesse* gibt.
- Als ‚Gegenpol' zur Outputsteuerung stellt sich in der aktuellen Entwicklung des Bildungssystems die *Teilautonomie der Einzelschule* dar, damit die Schulen ihre individuellen, lokalen Bedingungen bei der Organisation des Schullebens besser berücksichtigen und gestalten können. Im Rahmen dieser Freiräume prägt jede Schule auch ihr *Schulprofil*, erhält also auch die Möglichkeit, vermehrt eigene Rahmenbedingungen für die Fächer zu gestalten. Exemplarisch wird anhand der erwähnten Studie an insgesamt sechzehn Gymnasien aufgezeigt, wie eine Schule die ihr zur Verfügung stehenden Freiräume nutzen und das naturwissenschaftliche Lernen im Schulleben bzw. Schulprofil verankern kann. Dies ist vor allem als Übersicht über mögliche Bereiche und nicht als Empfehlung zur Gestaltung eines Schulprofils zu verstehen, da eine Schule mit ihren einzelschulischen Aktivitäten verschiedene Ziele verfolgen kann (z.B. Auflockerung des Schullebens, Kompensation von Defiziten der Schulumwelt, Verbesserung der fachlichen Leistungen), welche im Zusammenhang mit dem individuellen Schulkontext zu sehen sind. Eine Empfehlung für *das* Schulprofil erscheint vor diesem Hintergrund nicht sinnvoll.

Es ist somit davon auszugehen, dass es auf schulsystemischer und einzelschulischer Ebene Bereiche gibt, welche bei der Erstellung von *fachspezifischen* Modellen berücksichtigt werden sollten.

1. Rahmenbedingungen naturwissenschaftlichen Lernens auf der Ebene des Schulsystems

Das Schulsystem wird durch *zahlreiche Rechts- und Verwaltungsvorschriften* gesteuert, die aufgrund des föderalen Systems in Deutschland in jedem Bundesland und häufig auch für jede Schulform anders ausgestaltet sind. Leschinsky (2003, S. 181) folgert daher: „Selbst Juristen finden sich hier schwer zurecht, und oftmals ist nicht entscheidbar, ob eine Verwaltungsvorschrift noch gilt oder längst durch eine andere ersetzt ist." Zu den *wichtigsten Steuerungsinstrumenten* gehören Stundentafeln, Lehrpläne bzw. Kerncurricula, sowie Re-

2 Unter ‚Aneignung' wird in diesem Beitrag die Umsetzung, aber auch die Bereitschaft zur Umsetzung von ministeriellen Vorgaben (z.B. Lehrplänen), d.h. auch die Bewertung der Variablen und die Einstellung ihnen gegenüber, verstanden.

gelungen zur Organisation der Schullaufbahn, z.B. Versetzungsordnungen, Verordnungen zum Einsatz und zur Durchführung von Klassenarbeiten, schulinternen Parallelarbeiten, landesweiten Vergleichsarbeiten oder zentralen Prüfungen.

Stundentafeln legen den Fächerkanon, den Gesamtumfang des wöchentlichen Unterrichts, den Umfang der einzelnen Fächer sowie die Verteilung der Fächer auf die Jahrgangsstufen fest (vgl. ebd., S. 181). Damit werden wichtige organisatorische Rahmenbedingungen für die einzelnen Fächer geprägt. Darüber hinaus legitimieren die Bundesländer mit dem durch die Stundentafeln vorgegebenen Fächerkanon, welche fachlichen Bereiche und Inhalte sie als besonders wichtig für Bildung ansehen. Als weiterer Indikator für die bildungsadministrative Bedeutung und Wertschätzung eines Faches kann der Umfang des Faches in den Stundentafeln angesehen werden. Aufgrund der mit dem Paradigmenwechsel verbundenen Stärkung der Schulautonomie kam es in einigen Bundesländern zu einem etwas stärker auf die Einzelschule ausgerichteten Einsatz dieser Instrumente: So hat mehr als die Hälfte der Bundesländer inzwischen so genannte ‚Kontingentstundentafeln' eingeführt, welche den Schulen die Möglichkeit bieten, den Umfang und/oder die Verteilung der Stunden für die Fächer in einem gewissen Spielraum selbst festzulegen. Hierdurch können die Schulen fachspezifische Schwerpunkte setzen, indem sie beispielsweise die Verteilung so vornehmen, dass die Fächer in der Jahrgangsstufe 10 unterrichtet werden, welche in der Oberstufe als Leistungskurs angeboten werden sollen. Trotz dieser größeren einzelschulischen Freiräume werden Stundentafeln vermutlich somit auch in Zukunft wichtige Steuerungsinstrumente bleiben.

Im Gegensatz zu den Stundentafeln, die historisch betrachtet eine hohe Konstanz aufweisen, werden *Lehrpläne* ständig verändert und erneuert, so dass hierdurch eine große Anzahl in Deutschland vorliegt: Die Lehrplandatenbank der Kultusministerkonferenz (KMK) registrierte im August 2003 über 4.400 Lehrpläne (einschl. Entwurfsfassungen, Aktualisierungen vorhandener Lehrpläne, etc.) (vgl. Avenarius, u.a. 2003, S. 105). Dies ist insbesondere im Zusammenhang damit zu sehen, dass Deutschland eine fest verankerte Tradition bei der Lehrplanarbeit hat und viel Energie und Ressourcen in die Arbeit der Lehrplankommissionen gesteckt werden. Hinsichtlich des Lehrplaneinsatzes ist seit einigen Jahren ein Trend zu verzeichnen: Während Lehrpläne lange Zeit die Inhalte des Faches vorgegeben haben, werden vermehrt die erwünschten Lernergebnisse bzw. die zu erreichenden Kompetenzen der Schüler in den Jahrgängen formuliert (z.B. in den Kernlehrplänen in NRW). Auch dies ist im Sinne der Outputorientierung und Stärkung der Schulautonomie zu sehen, weil sich die Schulen an den zu erreichenden Kompetenzen orientieren und mehr Freiräume beim Erreichen dieser erhalten haben. Bei dem Aufwand der mit der Erstellung von Lehrplänen und Kerncurricula verbunden ist, stellt sich die Frage nach ihrem Nutzen für die Lehrkräfte: Die Studie von Vollstädt u.a. (1999, S. 85) kommt zu dem Ergebnis, dass Lehrpläne selten und eher für die Globalplanung genutzt werden. Lehrpläne scheinen vielmehr indirekt, nämlich über die Schulbücher, zu steuern:[3] Schulbücher

3 Darüber hinaus scheinen die schulinternen Curricula einen höheren Stellenwert als die staatlichen Lehrpläne zu haben, da sie abstrakte und offene Planungsvorgaben unter Berücksichtigung der einzelschulischen Rahmenbedingungen konkretisieren, aber auch teilweise außer Kraft setzen (Vollstädt u.a. 1999, S. 87).

werden von 75 – 80% der Lehrer für die Unterrichtsplanung verwendet und müssen lehrplankonform sein, um zugelassen zu werden (Avenarius u.a. 2003, S 106 f.).

Über die Stundentafeln und die Lehrpläne hinaus, welche die Fächer eher auf einer inhaltlichen Ebene beeinflussen, existieren *weitere rechtliche Bestimmungen, die über die Schullaufbahn der Schüler entscheiden*: Versetzungsordnungen, Vorschriften zum Übergang in eine andere Schule, Regelungen zum Einsatz und zur Durchführung von Klassenarbeiten, von schulinternen Parallelarbeiten, von landesweiten Vergleichsarbeiten oder von zentralen Prüfungen legen fest, inwieweit einzelne Fächer Einfluss auf die Schullaufbahn der Schüler haben. „Diese Regelungen sorgen für eine formale Kontinuität schulischer Leistungsbewertung und standardisierten Beurteilungsverfahren, meistens ohne den Lehrer in seiner pädagogischen Beurteilung inhaltlich festzulegen". (Leschinsky 2003, S. 181 f.) Diese Vorgaben bilden aber einen Rahmen für die Organisation und Durchführung der Fächer. In den letzten Jahren ist auch hier durch die zunehmende Einführung von zentralen Prüfungen, z.B. zentralen Abschlussprüfungen, eine Entwicklung zu verzeichnen, welche sich stark am Output orientiert. Auf diese Weise soll überprüft werden, inwieweit die Schüler die mit den Kerncurricula und Bildungsstandards angestrebten Kompetenzen erworben haben. Da im Rahmen dieser Instrumente vorwiegend Wissen – und damit nur ein Teil von dem, was Schule sonst noch vermitteln soll (z.B. Haltungen, Einstellungen) – abgeprüft wird, werden Befürchtungen laut, dass es im deutschen Bildungssystem hiermit zu einem „teaching to the test" kommt. Andererseits sollen diese Instrumente bzw. die hiermit ermittelten Ergebnisse wichtige Aufgaben erfüllen, z.B. im Bereich des Bildungsmonitorings, als Orientierung für die sich an Schule anschließenden Systeme (z.B. Berufsausbildung, Hochschule), als Grundlage für eine Reflexion des Unterrichts oder zur Schulung der Diagnosefähigkeit der Lehrer. Auch im Bereich der Leistungsbewertung existieren somit Vorgaben bzw. Rahmenbedingungen, welche Einfluss auf die Organisation des Fachunterrichts haben.

Die aufgeführten *Instrumente zur Steuerung der Schullaufbahn* haben im deutschen Schulsystem somit eine bedeutsame Stellung. Neben den bereits dargestellten Gründen für diese Verankerung der Vorgaben lassen sich generell folgende *Funktionen* (vgl. Vollstädt u.a. 1999, S. 20 ff.) schultheoretisch beschreiben, die verdeutlichen, dass ihr Einsatz auch in Zukunft erwartet werden kann: Die administrativen Vorgaben dienen zum einen dazu, die Normen, Werte und Bildungsziele, welche vom Staat bzw. der Bildungspolitik für bedeutsam erachtet werden, nach außen zu verdeutlichen und zu rechtfertigen (Legitimationsfunktion). Durch diese Instrumente können weiterhin Innovationen und Anregungen in das Schulleben eingeführt werden, welche auch die gesellschaftlichen und politischen Veränderungen berücksichtigen (Innovations- und Anregungsfunktion). Diese Vorgaben bieten den Schulen schließlich eine Orientierung für bzw. Entlastung von eigenen Entscheidungen (Orientierungs- und Entlastungsfunktion). Darüber hinaus tragen sie zur Sicherung der Vergleichbarkeit zwischen den Schulen bei, so dass ein unüberschaubarer Pluralismus in der Schullandschaft vermieden wird (Vereinheitlichungsfunktion).

Innerhalb eines Landes haben die ministeriellen Vorgaben vor allem die Funktion, die Bedingungen für Schulen derselben Schulform zu vereinheitlichen. Betrachtet man aber das gesamte Bundesgebiet, so führen die Vorgaben der

sechzehn Bundesländer durch das *föderale System* zu einer *sehr großen Vielfalt* an unterschiedlichen Rahmenbedingungen für die Fächer. Im Folgenden wird exemplarisch anhand der durch die Stundentafeln festgelegten Unterrichtszeit für die naturwissenschaftlichen Fächer aufgezeigt, dass diese Rahmenbedingungen im föderalen System zu größeren Unterschieden zwischen den Ländern und Schulformen führen (können), die in der Folge unterschiedliche Leistungsergebnisse erwarten lassen. Hierzu erfolgt zunächst ein kurze Einführung zum Thema ‚Unterrichtszeit'.

1.1 Unterrichtszeit als systemische Rahmenbedingung für das Lernen

Der *Umfang der Unterrichtszeit* wird von vielen Autoren als *wichtiger Indikator für den Lernerfolg* angesehen (z.B. Hosenfeld u.a. 2002, S. 161; Bönsch 1999, S. 18). Die OECD (2000, S. 257) hält die Unterrichtszeit sogar für die „wichtigste in den Bildungsprozess investierte Ressource". Zumeist ist hiermit die Vorstellung verbunden, dass mehr Unterrichtszeit zu besseren Leistungen führt. Ein Beleg für die Wirksamkeit der Lernzeit in Bezug auf den Lernerfolg ist bisher aber *nicht empirisch abgesichert*. Dies mag daran liegen, dass neben der Unterrichtszeit noch viele andere Faktoren Einfluss auf den Lernerfolg haben. Eine weitere Ursache kann sich darin finden, dass der Zeitaspekt nicht eindeutig definiert ist und zwischen verschiedenen bildungsbezogenen Zeitformen unterschieden werden kann: So verdeutlicht Helmke (2004, S. 104) verschiedene Ebenen, welche eine Spanne von der ministeriellen Vorgabe in den Stundentafeln bis zur Nutzung der Lernzeit durch den Schüler umfassen (vgl. Tab. 1).

Tab. 1: Zeitfaktoren für den Lernerfolg (in Anlehnung an Helmke 2004)

	Ebene der Klasse	**Ebene des einzelnen Schülers**	
Angebot	Nominale Unterrichtszeit	Anwesenheit von Schüler Y	**Nutzung**
	Tatsächliche Unterrichtszeit	Aktive Lernzeit von Schüler Y im Lehrstoffsegment X = Nutzung	
	Nutzbare Instruktionszeit im Lehrstoffsegment X = Unterrichtsangebot	Lehrstoffsegment X von Schüler Y verstanden	**Ertrag**
		Leistungen von Schüler Y im Lehrstoffsegment X	

Im Kontext von PISA haben unterschiedliche Studien die in den Stundentafeln festgelegte, so genannte *‚nominale Unterrichtszeit'* zum Vergleich von Rahmenbedingungen verschiedener Länder herangezogen (z.B. Block und Klemm 2005; Baumert und Weiß 2002). Beispielsweise zeigen Baumert und Weiß beim nationalen Ländervergleich der PISA-2000-Studie mit Bezug auf die nominale Unterrichtszeit laut Stundentafel, dass sich Berlin mit rund 8.100 Unterrichtsstunden und Bayern mit 9.300 Unterrichtsstunden im Unterrichtsaufkommen von der 1. bis zur 9. Jahrgangsstufe erheblich unterscheiden. Dieser Unterschied entspricht der Unterrichtszeit eines Schuljahres. Ein solcher Unterschied scheint nicht unbedeutsam zu sein, da Baumert und Artelt (2002, S. 233) verdeutlichen: „Mit einem steigenden nominellen Unterrichtsauf-

kommen, das für die gesamte Schulzeit von der 1. bis zur 9. Jahrgangsstufe erfasst wurde [...], verbessern sich auch die mittleren Leistungen in allen drei Kompetenzbereichen." Sie warnen jedoch davor, Kausalitäten abzuleiten, da es bei einer fachspezifischen Analyse zu negativen Zusammenhängen kommen könnte. Vor diesem Hintergrund erscheint eine fachspezifische Analyse der Unterrichtszeit notwendig.

Nachfolgend wird – hier ansetzend – die naturwissenschaftliche Unterrichtszeit in den Schulformen der sechzehn Bundesländer dargestellt. Ein Vergleich mit naturwissenschaftlichen Leistungsdaten (z.B. aus PISA) kann in diesem Rahmen allerdings *nicht* erfolgen, da die vorliegenden Stundentafeln [Stand: August 2005] keine Rückschlüsse zulassen, in welchem Umfang die bei PISA getesteten Schüler tatsächlich in den Naturwissenschaften unterrichtet wurden. Die folgende Darstellung verdeutlicht aber, dass fachspezifische Analysen auf der Schulsystemebene sehr bedeutsam erscheinen, da solche Vergleiche auf *große systemische Unterschiede* aufmerksam machen.

1.2 Unterrichtszeit der naturwissenschaftlichen Fächer in den Stundentafeln der sechzehn Bundesländer und ihrer Schulformen

Die Analyse der Stundentafeln der sechzehn Bundesländern mit dem Schwerpunkt auf den naturwissenschaftlichen Fächern beruht im Folgenden vor allem auf einem Vergleich der *anteiligen prozentualen Unterrichtszeit* (d.h. dem Anteil der Naturwissenschaften an der Gesamtstundenzahl in der Sekundarstufe I), damit die vier-, fünf- oder sechsstufig angelegten Schulformen der Sekundarstufe I der sechzehn Bundesländer besser miteinander verglichen werden können. Der Vergleich macht besonders folgende Unterschiede deutlich (vgl. Tab. 2):

- Hessen ist das *Bundesland*, welches dem naturwissenschaftlichen Unterricht in der Sekundarstufe I den geringsten Umfang der prozentualen Unterrichtszeit zuweist: An keiner Schulform werden dort mehr als 12,2% für den naturwissenschaftlichen Unterricht vorgesehen.[4] In Sachsen-Anhalt hingegen haben die Naturwissenschaften im Ländervergleich das höchste Gewicht: An den Schulformen der Sekundarstufe I werden dort zwischen 14,2 und 15,2% der Unterrichtszeit für diesen Unterricht zur Verfügung gestellt. Bei einer vergleichbaren Gesamtwochenstundenzahl (z.B. ca. 187 Stunden) umfasst ein Prozent Differenz ungefähr 2 Wochenstunden, welche auf 40 Wochen Schule umgerechnet bereits 80 Stunden mehr bzw. weniger naturwissenschaftlichen Unterricht bedeuten.
- Die Hauptschule ist die *Schulform*, an welcher prozentual gesehen der geringste naturwissenschaftliche Unterricht erfolgt. Die Gymnasien hingegen weisen hier den größten prozentualen Anteil der Unterrichtszeit auf. Naturwissenschaftliche Kompetenzen scheinen aus Sicht der Ministerien somit eher für eine akademische Karriere von Bedeutung zu sein.
- Aber auch innerhalb der *Gymnasien* gibt es eine große Spannbreite: Während an den Gymnasien in Thüringen lediglich 10,8% der Gesamtstundenzahl

4 Der Mittelwert der hier betrachteten Schulformen der 16 Bundesländer beträgt 12,6 Prozent, wobei hier auch auslaufende Schulformen berücksichtigt wurden. Das Intervall umfasst Werte von 8 Prozent an der Hauptschule in Bayern bis zu 16,8 Prozent am auslaufenden, achtjährigen Gymnasium in Schleswig-Holstein.

Tabelle 2: Anteil der Naturwissenschaften in den Stundentafeln (einschl. absoluter Zahlen und Gesamtzahlen); Stand: August 2005

	HS	RS	GS	GY	weitere Schulformen	weitere Schulformen
BW	12,3 % (22/179)	**13,4 % (24/179)**	----------	8J. (ab 04/05) 12,1 % (25/206)	9J. GY (ausl.) (nw) **13,7 % (25/182)**	8J. GY (ausl.) (nw) **16,8 % (31/185)**
BY	*8,0 %* (15/187)	**13,5 % (26/192)**	----------	8J. (ab 2004/2005) (nw) **13,2 % (27/205)**	9J. GY (ausl.) (nw) 12,6 % (24/190)	
BE	*(nach Stundentafeln bis einschl. 04/05, aber keine großen Abweichungen zu den Flex.-Stundentafeln)* *11,0 %* (13/118)	**14,4 % (17/118)**	**13,5 % (17/126)**	**14,3 % (17/126)**	verbundene HRS: vgl. HS bzw. RS	
BB	----------	bis einschl. 04/05 12,4 % (15/121)	**13,2 % (16/121)**	**13,1 % (16/122)**	Oberschule (ab 05/06) **13,2 % (16/121)**	
HB	auslaufend *10,0 %* (12/120)	auslaufend **14,2 % (17/120)**	ab 2004/2005 12,9 % (24/186)	ab 2004/2005 **14,0 % (27/193)**	Sek.-Sch. (ab 04/05) (RS) 12,4 % (22/178)	Orientierungsstufe (ausl.) *10,3 %* (6/58)
HH	*11,8 %* (18/153)	12,0 % (22/184)	Integrierte Gesamtschule *11,9 %* (22/185)	8J./9J. GY 12,4 % (24/193)	Kooperative GS (ab 04/05) **13,6 % (25/184)**	
HE	*11,2 %* (20/179)	*11,9 %* (21/177)	*11,3 %* (20/177)	8J. (ab 2005/2006) 12,2 % (20/164)	9J. GY (ausl.) *11,7 %* (21/179)	
MV	(ab 04/05) *9,4 %* (17/180)	(ab 04/2005) **13,0 % (23/177)**	Integrierte Gesamtschule 12,8 % (25/196)	12,3 % (24/195)	Regionale Schule **13,7 % (26/190)**	verb. Haupt- & Realschule *11,7 %* (18/154)
NI	12,8 % (23/179)	12,3 % (22/179)	Integr. & Koop. GS 12,3 % (22/179)	**13,0 % (25/192)**		
NW	(bis einschl. 04/05) *10,6 %* (19/179)	(bis einschl. 04/05) 12,8 % (23/179)	(bis einschl. 04/05) *11,7 %* (21/179)	(bis einschl. 04/05) 12,8 % (21/179)		
RP	(seit 05: Flex.-Tafeln) *11,9 %* (21/176)	(seit 05: Flex.-Tafeln) *11,9 %* (21/176)	(seit 05: Flex.-Tafeln) *11,4 %* (20/176)	(seit 05: Flex.-Tafeln) 12,5 % (22/176)	Reg. Schule (ab 1/05) *10,8 %* (19/176)	
SL	Erw. Realschule (HS) *10,3 %* (15/146)	Erw. Realschule (mBA) *10,8 %* (19/176)	*11,9 %* (21/176)	9J. (math-nw) **16,7 % (32/196)**	9J. GY (ausl.) (math-nw) **15,9 % (28/176)**	
SN	----------	----------	----------	(ab 04/05) **14,1 % (28/199)**	Mittelschule **13,5 % (26/193)**	GY (einschl. 03/04) (nw) **16,3 % (32/196)**
ST	----------	----------	Integr. & Koop. GS **14,2 % (26/183)**	**15,3 % (30/196)**	Sek.-Schule (RS-Zweig) **14,2 % (26/183)**	
SH	*9,3 %* (14/150)	*11,7 %* (21/180)	Integr. & Koop. GS 12,6 % (24/190)	12,5 % (22/176)		
TH	----------	----------	Fassung von 2004 **14,4 % (27/188)**	*10,8 %* (21/194)	Regelschule (F. von 2004) **14,4 % (27/188)**	

weniger als 12 % | genau oder mehr als 12 %, weniger als 13 % | **genau oder mehr als 13 %**

für den naturwissenschaftlichen Unterricht festgesetzt werden, sind es am mathematisch-naturwissenschaftlichen Gymnasium im Saarland 16,7%.

Über die Schulformen und Bundesländer hinweg ergeben sich erhebliche Differenzen bei den prozentualen Werten: Während an der Hauptschule in Bayern nur 8% der Gesamtstundenzahl für die naturwissenschaftlichen Fächer angelegt sind, sind es am auslaufenden mathematisch-naturwissenschaftlichen Gymnasium in Baden-Württemberg 16,7%. Da diese beiden Schulformen in der Sekundarstufe I eine vergleichbare Gesamtstundenzahl haben (ca. 186 Stunden), wird deutlich, dass in der Stundentafel der Hauptschule in Bayern absolut 16 Stunden naturwissenschaftlicher Unterricht in den Stundentafeln weniger vorgesehen sind. Rechnet man dies auf 40 Wochen Schule hoch, so haben Schüler des Gymnasiums in Baden-Württemberg *über 600 Stunden mehr naturwissenschaftlichen Unterricht.*

Der Vergleich der nominalen Unterrichtszeit in den naturwissenschaftlichen Fächern macht somit auf *teilweise erhebliche Länder- und Schulformunterschiede* aufmerksam. Es lässt sich vermuten, dass eine Differenz von Unterricht im Umfang von 600 Stunden in der Sekundarstufe I das fachliche Lernen entscheidend beeinflusst. Gerade bei einem Vergleich zwischen unterschiedlichen Schulformen muss aber auch berücksichtigt werden, dass eine Vielzahl anderer Variablen Einfluss auf das schulische Lernen hat, beispielsweise der sozioökonomische Hintergrund der Schüler oder ihre kognitiven Leistungsfähigkeiten.

Die *IGLU-Studie* liefert in diesem Kontext einen weiteren interessanten Befund: Die Ergebnisse dieser Studie lassen den Schluss zu, dass die *naturwissenschaftliche Kompetenz am Ende der Grundschulzeit* nur zu einem Teil auf die Qualität des Sachunterrichts zurückzuführen ist und dass die *Anregungsbedingungen im Elternhaus* entscheidenden Einfluss haben dürften (vgl. Prenzel 2004, S. 19): Denn erstens waren nur ca. 40% der getesteten Aufgaben lehrplanvalide und zweitens wurde in den Ergebnissen ein großer Zusammenhang zwischen der sozialen Herkunft und der naturwissenschaftlichen Kompetenz deutlich. Bos und Pietsch (2004, S. 20) weisen im Rahmen der *KESS-Studie* an Hamburger Grundschulen darauf hin, dass der kulturelle Anregungsgehalt für Schulkinder durch alltägliche Aktivitäten eng mit den sozioökonomischen Rahmenbedingungen der Schülerfamilien zusammenhängen. Da die Anregungsbedingungen einerseits und auch der Übergang in die weiterführenden Schulen andererseits entscheidend vom sozialen Hintergrund abhängen, kann davon ausgegangen werden, dass zu Beginn der einzelnen Schulformen der Sek. I *unterschiedliche Kompetenzen im naturwissenschaftlichen Bereich* vorliegen. Bezieht man nun die im Rahmen der Studie herausgestellten schulformspezifischen Differenzen beim Umfang der Unterrichtszeit mit ein, so wird deutlich: Gerade an den Hauptschulen, an denen die Schüler zu Beginn der Sekundarstufe I aufgrund der Anregungsbedingungen im Elternhaus vermutlich die geringste naturwissenschaftliche Kompetenz haben, ist der Umfang des naturwissenschaftlichen Unterrichts prozentual gesehen am geringsten. Scheinbar sehen die Ministerien naturwissenschaftliche Kenntnisse für die Schul- und Lebenskarriere dieser Schüler als weniger bedeutsam an als für Schüler, welche eine höhere schulische Karriere anstreben.

Die hier dargestellten Vergleiche der in den Stundentafeln festgelegten nominalen Unterrichtszeit machen somit deutlich, dass auf der Ebene des Schul-

systems allgemein und fachspezifisch teils größere länder- und schulformspezifische Unterschiede vorliegen. Von *der* Lernzeit in den naturwissenschaftlichen Fächern kann in Deutschland somit nicht die Rede sein. Bei der Analyse schulischer Leistungen und bei der Erstellung eines fachspezifischen Modells scheint ein solches Ergebnis bedeutsam zu sein.

Wie in Helmkes Modell aufgezeigt wird (vgl. Tab. 1), kann die Unterrichtszeit aber auch auf der Ebene der Einzelschule weitere Veränderungen erfahren. Das Modell der Lernzeit verdeutlicht mit der zweiten Stufe, dass die nominale Unterrichtszeit aufgrund von Krankheiten, Fortbildungen o.ä. nicht immer so umgesetzt wird, wie sie laut Stundentafel vorgesehen ist ('tatsächliche Unterrichtszeit'). Die Untersuchung schulischer Aneignungsprozesse ist auch Teil einer Befragung von Lehrkräften an acht Gymnasien in Schleswig-Holstein und Nordrhein-Westfalen, von denen einige Ergebnisse nachfolgend aufgeführt werden.

2. Aneignungsprozesse von systemischen Vorgaben als Teil der Schulkultur

In der Studie „Rahmenbedingungen naturwissenschaftlichen Lernens in der Sekundarstufe I – eine empirische Studie auf schulsystemischer und einzelschulischer Ebene" ging es unter anderem darum herauszustellen, wie sich Schulen verschiedene ministerielle Vorgaben aneignen. Solche *Aneignungsprozesse* können als Teil der so genannten *'Schulkultur'* angesehen werden, welcher im Bereich der Schulforschung eine hohe Bedeutung zugewiesen wird. Unter Schulkultur können die gemeinsam getragenen Werte, Normen und Ziele der Schulgemeinschaft für die Gestaltung von Schule und Unterricht verstanden werden. Die Schulkultur wird in diesem Kontext somit als „Ergebnis der kollektiven und individuellen Auseinandersetzungen und Interaktionen der schulischen Akteure mit äußeren Vorgaben" angesehen, welche eine Transformation von „Regeln und Strukturen für schulisches Handeln" zur Folge haben können (vgl. Helsper u.a. 1998, S. 45).

Forschung zur Aneignung von systemischen Vorgaben liegen in Deutschland bisher eher vereinzelt vor (z.B. Vollstädt, u.a. 1999, zum Thema 'Lehrpläne' oder Haenisch und Müller 2005, zum Thema 'Parallelarbeiten'). Von Seiten der Ministerien und der Wissenschaft stand eine positive Wirkung des Inputs scheinbar außer Frage. Vorliegende Ergebnisse zur Untersuchung von ministeriellen Vorgaben lassen aber auch eine andere These zum geringen Forschungsumfang zu: Möglicherweise existiert nicht *die* Wirkung einer ministeriellen Vorgabe, da diese Aneignungsprozesse erfährt. So kommen beispielsweise zwei Studien zum Thema „Lehrplan" zu unterschiedlichen Ergebnissen beim Umgang mit diesem Steuerungsinstrument: Während Vollstädt u.a. (1999, S. 81) herausstellen, dass nur etwa ein Drittel der hessischen Lehrer den Lehrplan innerhalb des letzten Jahres für die Unterrichtsplanung zur Hand genommen hat, verdeutlichen Künzli und Santini-Amgarten (1999, S. 146), dass über 70% der von ihnen befragten deutschen Lehrkräfte den Lehrplan in den letzten Wochen oder zumindest vor drei Monaten verwendet haben. Möglicherweise sind diese unterschiedlichen Ergebnisse auf eine *unterschiedliche 'Kultur der Aneignung von systemischen Vorgaben'* zurückzuführen.

Auch in der Studie, welche diesem Artikel zugrunde liegt, werden zwischen Nordrhein-Westfalen und Schleswig-Holstein[5], bei vergleichbaren rechtlichen Rahmenbedingungen *größere Unterschiede im Umgang mit den staatlichen Lehrplänen und den schulinternen Curricula* deutlich (vgl. Tab. 3). So beziehen sich die befragten schleswig-holsteinischen Gymnasiallehrkräfte eher auf die staatlichen Lehrpläne als die nordrhein-westfälischen Lehrer. Während die NRW- Lehrkräfte in einem Umfang von 50 bis 82,4% angeben, sich ‚häufig' auf Lehrpläne zu beziehen, sind es in Schleswig-Holstein zwischen 61,8 und 90,9%. Anders hingegen sieht es bei den schulinternen Fachcurricula aus: Diese werden von den Lehrern aus NRW häufiger genutzt als von ihren Kollegen aus dem Norden Deutschlands. Dies spiegelt auch die Streuung innerhalb der Bundesländer wider: Während die Lehrer in Nordrhein-Westfalen in einem Umfang von 59,3 bis 82,8% angeben, sich ‚häufig' auf die schulinternen Curricula zu beziehen, sind es in Schleswig-Holstein lediglich zwischen 20,8 und 58,7%. Ursachen für diese Länderunterschiede konnten im Rahmen der Studie nicht herausgestellt werden. Möglicherweise spiegeln diese Antworten wider, dass die in Schleswig-Holstein verfassten Lehrpläne den Lehrern dort eine so gute Orientierung bieten, dass schulinterne Curricula wenig bedeutsam sind, während die Lehrpläne in Nordrhein-Westfalen es notwendig machen oder eher zum Ziel haben, dass schulinterne Absprachen getroffen werden. Es erscheint daher plausibel, dass die mit den ministeriellen Vorgaben verbundenen Aneignungsprozesse „regionalspezifisch" oder „länderspezifisch" geprägt sein können.

Tab. 3: Bezug auf Lehrplan und schulinterne Curricula – Befragung an jeweils acht Gymnasien in Nordrhein-Westfalen und Schleswig-Holstein

Bezug im Berufsalltag auf...			**nie**	**manchmal**	**häufig**	**keine Angabe**	***Gesamt***
Lehrpläne (bzw. Kernlehrpläne)	NRW	in %	1,3 %	25,1 %	**61,4 %**	12,2 %	100,0 %
		(absolut)	*(6)*	*(117)*	*(286)*	*(57)*	*(466)*
	SH	in %	1,5 %	11,6 %	**81,8 %**	5,2 %	100,0 %
		(absolut)	*(6)*	*(47)*	*(332)*	*(21)*	*(406)*
	Gesamt	in %	1,4 %	18,8 %	**70,9 %**	8,9 %	100,0 %
		(absolut)	*(12)*	*(164)*	*(618)*	*(78)*	*(872)*

5 Diese beiden Bundesländer wurden ausgewählt, da sich die Ergebnisse im naturwissenschaftlichen PISA-2000-Test an den Gymnasien zwischen diesen beiden Ländern signifikant unterscheiden. Darüber hinaus ist der Stellenwert der naturwissenschaftlichen Fächer in Schleswig-Holstein etwas höher als in Nordrhein-Westfalen, weil dort beispielsweise in Physik in Klasse 9 und 10 Klassenarbeiten geschrieben werden.

Bezug im Berufsalltag auf...			nie	manchmal	häufig	keine Angabe	*Gesamt*
schulinterne Fachcurricula / Bildungspläne	NRW	in %	2,4 %	17,8 %	**67,2 %**	12,7 %	100,0 %
		(absolut)	*(11)*	*(83)*	*(313)*	*(59)*	*(466)*
	SH	in %	15,8 %	30,8 %	**40,1 %**	13,3 %	100,0 %
		(absolut)	*(64)*	*(125)*	*(163)*	*(54)*	*(406)*
	Gesamt	in %	8,6 %	23,9 %	**54,6 %**	13,0 %	100,0 %
		(absolut)	*(75)*	*(208)*	*(476)*	*(113)*	*(872)*

Betrachtet man die Ergebnisse zu einer Frage bezüglich einer anderen ministeriellen Vorgabe, der *Stundentafel*, so werden auch hier länderspezifische Unterschiede in den Aneignungsprozessen deutlich: In NRW werden die Stundentafeln nach Angabe der befragten Lehrkräften an ihrer Schule seltener nach ministerieller Vorgabe umgesetzt, als in Schleswig-Holstein (vgl. Tab. 4). Dies spiegelt auch die Streuung bei der Nennung für beide Fächer wieder: NRW: 29,4 bis 61,5%, Schleswig-Holstein: 40,9 bis 83,9%. Bei der Frage nach der Ursache für eine abweichende Umsetzung wurde in beiden Ländern in vergleichbarer Größe am häufigsten „Fachlehrermangel bzw. Unterbesetzung der Schule" genannt. Die länderspezifischen Unterschiede konnten hier nicht auf unterschiedliche Ursachen zurückgeführt werden.

Die dargestellten Ergebnisse zu den Aneignungsprozessen von Lehrplänen und Stundentafeln verdeutlichen, dass ministerielle Vorgaben unterschiedlich umgesetzt werden. Ein Vergleich solcher Vorgaben sollte somit berücksichtigen, dass die mit diesen Aneignungsprozessen verbundene Schulkultur möglicherweise regional beeinflusst wird: Es erscheint plausibel, dass sich die Lehrer bzw. Schulen in einigen Bundesländern stärker an den ministeriellen Vorgaben orientieren als solche in anderen Ländern. Somit kann beispielsweise auch nicht davon ausgegangen werden, dass bei einer gleichen nominalen Unterrichtszeit auf Länderebene eine vergleichbare tatsächliche Unterrichtszeit vorliegt. Es scheint somit nicht *den* Aneignungsprozess einer ministeriellen Vorgabe zu geben.

Neben den durch das Schulsystem vorgegebenen und durch die Aneignungsbedingungen der Schule bzw. der Lehrer geschaffenen Rahmenbedingungen für das Lernen existieren *auf der Ebene der Einzelschule* weitere Bedingungen für das fachliche Lernen, die insbesondere die individuell vorliegenden Merkmale der Schule, der Schüler, der Eltern und des schulischen Umfeldes berücksichtigen. Vor allem im Kontext einer *zunehmenden Schulautonomie* ist „die Übertragung von Handlungskompetenzen auf die Einzelschule erweitert worden" (Weiß und Steinert 2001, S. 438). Vor diesem Hintergrund werden im Folgenden – als Ergebnis der Studie an den sechzehn Gymnasien – Handlungsfelder aufgezeigt, mit denen eine Schule Rahmenbedingungen eines Faches gestalten kann.

Tabelle 4: Umsetzung von ministeriellen Stundentafeln – Befragung an jeweils acht Gymnasien in Nordrhein-Westfalen und Schleswig-Holstein

„Die vom Ministerium vorgegebenen Stundentafeln werden an unserer Schule in der Regel nach den Vorgaben realisiert." (Antwortkategorien: Fach 1; Fach 2; weiß ich nicht)

			Nennung			
			höchstens in einem Fach	**in beiden Fächern**	**„weiß ich nicht"[6]**	**Gesamt**
NRW	***Gesamt***	*in %*	44,6 %	**48,1 %**	7,3 %	100,0 %
		(absolut)	*(104)*	*(112)*	*(17)*	*(233)*
SH	***Gesamt***	*in %*	20,7 %	**70,0 %**	9,4 %	100,0 %
		(absolut)	*(42)*	*(142)*	*(19)*	*(203)*
Gesamt		in %	33,5 %	58,3 %	8,3 %	100,0 %
		(absolut)	*(146)*	*(254)*	*(36)*	*(436)*

3. Rahmenbedingungen naturwissenschaftlichen Lernens auf der Ebene der Einzelschule

Jede Schule schafft durch ihr *Schulprofil* eigene Rahmenbedingungen für die einzelnen Fächer und Lernbereiche. Ein Schulprofil unterscheidet jede Schule von einer anderen und beruht insbesondere auf dem Ruf der Schule, der Tradition (z.B. ein altsprachliches Gymnasium zu sein), den Schwerpunktsetzungen und den Besonderheiten der Schule (z.B. Angebot eines bilingualen Unterrichts) (vgl. Philipp und Rolff 2004, S. 21). Ein Schulprofil kann den Beteiligten bewusst oder unbewusst sein. Nicht alle Bereiche des Schulprofils lassen sich beeinflussen (z.B. die Versorgung der Schule mit Lehrern oder der Einzugsbereich der Schule). Über die Bedingungen, welche die Schule gezielt beeinflussen kann, kann sich eine Schule gegenüber anderen Schulen abgrenzen und so ein bestimmtes Schülerklientel anwerben. Ein vielfältiges Angebot an unterrichtlichen und außerunterrichtlichen Aktivitäten kann darüber hinaus das Schulleben auflockern, Defizite des Schulumfeldes oder schulischer Unterrichtsprozesse kompensieren und die Motivation und das Interesse der Schüler für einzelne Fächer steigern. Diese Aktivitäten sind somit nicht immer darauf ausgerichtet, das fachliche Lernen zu fördern. Möglicherweise liegt einem Schulprofil aber auch *kein gezieltes und planvolles Konzept* zugrunde, so dass in „vielen Schulen [...] von vielen Lehrpersonen viele Vorhaben und Projekte durchgeführt [werden], von denen wenige etwas wissen, häufig nicht einmal die Kolleginnen und Kollegen aus der Parallelklasse" (Rolff 2006, S. 320).

Die folgende *Darstellung möglicher naturwissenschaftlich ausgerichteter Bestandteile eines Schulprofils* soll im Folgenden darauf aufmerksam machen, dass es verschiedene Bereiche gibt, mit denen Fächer in einem Schulprofil ver-

---

6 Die Kategorie „weiß ich nicht" wurde immer dann angekreuzt, wenn die Lehrer kein Wissen über die Stundentafeln in *beiden* Fächern hatten.

ankert werden können. Die führt dazu, dass an jeder Einzelschule unterschiedliche fachspezifische Rahmenbedingungen vorliegen. Inwieweit diese genutzt werden, um die fachbezogenen Kompetenzen der Schüler zu fördern oder hiermit andere Ziele verfolgt werden, hängt unter anderem von der Durchführung und Evaluation dieser Angebote ab.

Im Rahmen der *Studie an den jeweils acht Gymnasien in Nordrhein-Westfalen und Schleswig-Holstein* wurden über eine Schulprogrammanalyse, eine Analyse der Internetauftritte und eine Schulleiterbefragung die naturwissenschaftlichen Aktivitäten der einzelnen Gymnasien herausgestellt. Die nachfolgende Darstellung folgt nicht dem Anspruch auf Vollständigkeit, sondern ist vielmehr als ein Versuch einer strukturierten Übersicht von einzelschulischen Angeboten anzusehen. Die im Rahmen der Studie ermittelten Aktivitäten wurden zu folgenden sechs Bausteinen zusammengefasst.

(1.) *Projekte* (z.B. Chemie im Kontext, CHiK 2005-2008) *und Modellversuche* (z.B. SINUS[7] 1998-2003) bieten die Möglichkeit, unter wissenschaftlicher Begleitung Innovationen in die Schule einzuführen. Im Rahmen der Teilnahme an Projekten und Modellversuchen arbeiten Lehrer verschiedener Schulen zumeist im Rahmen eines regionalen Schulverbundes zusammen und erarbeiten Unterrichtskonzepte, -methoden und -materialien.

(2.) Die *Teilnahme an Wettbewerben* (z.B. ‚Jugend forscht', ‚Internationale Biologie-/Chemie-/Physikolympiade') bietet die Möglichkeit der Begabtenförderung, der Fremdevaluation und der Präsentation der Leistungsfähigkeit einer Schule. Damit stellen sie einen wichtigen Beitrag der Schulentwicklung dar.

(3.) *Arbeitsgemeinschaften* (z.B. Schulgarten-AG, Stromspar-AG) können verpflichtend oder freiwillig angeboten werden. Ihr Angebot ist vor allem von den personellen, räumlichen und materiellen Ressourcen abhängig, so dass die Leitung nicht immer durch ausgebildete Lehrer erfolgt. Dennoch legen viele Schulen großen Wert auf diese Angebote, weil hierdurch auch eine von den Eltern häufig gewünschte Nachmittagsbetreuung der Schüler erfolgen kann.

(4.) Neben dem Lernen im Klassenraum bietet es sich insbesondere in den naturwissenschaftlichen Fächern an, weitere *Lernorte* (z.B. den Schulgarten oder -teich) oder gar *Exkursionen* zu außerschulischen Institutionen (z.B. Universitäten, Instituten) in den Unterricht einzubeziehen. Hierbei kann vor allem auf ein vorhandenes (Experten)Wissen sowie auf die dort vorhandene Ausstattung zurückgegriffen werden.

(5.) Darüber hinaus können an den Schulen durch *Unterrichts- und Schulprojekte* fachspezifische Schwerpunkte gesetzt werden. Neben Unterrichtsformen wie beispielsweise der Freiarbeit oder dem Projektlernen können Schulen auch Fachtage oder Projekttage für die ganze Schule oder einzelne Jahrgangsstufen anbieten, welche insbesondere die Möglichkeit bieten, sich über einen längeren Zeitraum mit Themen zu beschäftigen.

(6.) Wie im Rahmen dieses Artikels bereits angedeutet wurde, hat jede Schule *im Rahmen der ministeriellen Vorgaben Freiräume*, eigene Schwerpunkte zu setzen. So können Schulen beispielsweise schulinterne Parallelarbeiten durch-

---

7 Steigerung der Effizienz des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts

führen, den Unterricht geschlechtshomogen organisieren, bestimmte Fächer oder Fächerkombinationen im Wahlpflichtbereich anbieten und die Klassenfrequenz in diesem Unterricht verkleinern, um Fächern im Schulprofil hervorzuheben.

Die hier dargestellten sechs Bausteine beziehen sich zwar auf die Naturwissenschaften, vergleichbare Bausteine können aber auch für die anderen Fächer erzeugt werden. Damit diese Aktivitäten aufeinander abgestimmt sind, erscheint es sinnvoll, ein schulspezifisches Konzept für das Schulprofil zu erstellen, in dem die Durchführung und der Einsatz dieser Aktivitäten gezielt geplant und auf ihr Ziel hin evaluiert werden.

4. Fazit: Fachspezifische Steuerung im Schulsystem und in der Einzelschule

Aufgrund fehlender empirischer Ergebnisse und der Komplexität der Bedingungen können *Modelle zum schulischen Lernen* lediglich Wahrscheinlichkeitsaussagen über den Einfluss einzelner Größen auf den Lernerfolg darstellen. Diese zumeist auf theoretischen und empirischen Erkenntnissen beruhenden Modelle sind dennoch bedeutsam, da sie einen wichtigen Beitrag zur Theoriebildung darstellen. Sie strukturieren die Bedingungen und können damit die Grundlage für eine weitergehende Forschung bilden.

Vorliegende Modelle machen vor allem auf zwei Aspekte aufmerksam: *Erstens* handelt es sich vorwiegend um allgemeine und weniger auf einzelne Fächer ausgerichtete Modelle. Es stellt sich daher die Frage, inwieweit die fachspezifischen Rahmenbedingungen Einfluss auf das fachliche Lernen haben. Zur Erstellung von fachspezifischen Modellen erscheint es zunächst erforderlich zu erfassen, welche fachspezifischen Rahmenbedingungen vorliegen, um anschließend zu untersuchen, welchen Einfluss sie haben. Dies ist vor allem – auch in Zukunft – eine Aufgabe der fachdidaktischen Forschung. *Zweitens* wird bei der Betrachtung vorliegender Modelle deutlich, dass vor allem Kontextmerkmale (z.B. Herkunft der Schüler) und systemische Variablen (z.B. Unterrichtszeit) untersucht werden. Aufgrund der Stärkung der Einzelschule im Rahmen der bildungspolitischen Entwicklungen der letzten Jahre erscheint es zukünftig jedoch auch bedeutsam, die einzelschulischen Bedingungen stärker in der Forschung und somit auch in den Modellen zu berücksichtigen. Dies führt aber zu einem Problem: Denn einerseits versuchen Modelle allgemeine Zusammenhänge auszuzeigen, andererseits erschweren die vielfältigen individuellen Rahmenbedingungen der Einzelschule und ihre möglichen Konstellationen eine Verallgemeinerung. Es kann im Rahmen einer solchen Modellentwicklung somit zunächst nur darum gehen aufzuzeigen, welche einzelschulischen Rahmenbedingungen – auch für die einzelnen Fächer – vorliegen können. Der weitere Schritt, d.h. die Suche nach Zusammenhängen zwischen den Rahmenbedingungen des Lernens und den schulischen Leistungen, stellt durch die zunehmende Vielfalt der einzelschulischen Bedingungen eine noch größere Aufgabe für die Bildungsforschung dar als dies bisher der Fall war. Es bleibt daher abzuwarten, wie die Forschung zum schulischen Lernen zukünftig mit dieser Herausforderung umgehen wird.

Literatur

Avenarius, Hermann; Hartmut Ditton, Hans Döbert, Klaus Klemm, Eckhard Klieme, Matthias Rürup, Heinz-Elmar Tenorth, Horst Weisshaupt, Manfred Weiss 2003: Bildungsbericht für Deutschland. Erste Befunde. Opladen: Leske + Budrich

Baumert, Jürgen; Petra Stanat, Anke Demmrich 2001: PISA 2000: Untersuchungsgegenstand, theoretische Grundlagen und Durchführung der Studie. In: Deutsches PISA-Konsortium (Hg.) 2002: PISA 2000 – Die Länder der Bundesrepublik Deutschland im Vergleich. Opladen: Leske + Budrich, S. 15-68

Baumert, Jürgen; Cordula Artelt 2002: Bereichsübergreifende Perspektiven. In: Deutsches PISA-Konsortium (Hg.) 2002: PISA 2000 – Die Länder der Bundesrepublik Deutschland im Vergleich. Opladen: Leske + Budrich, S. 219-235

Baumert, Jürgen; Manfred Weiß 2002: Föderalismus und Gleichwertigkeit der Lebensverhältnisse. In: Deutsches PISA-Konsortium (Hg.) 2002: PISA 2000 – Die Länder der Bundesrepublik Deutschland im Vergleich. Opladen: Leske + Budrich, S. 39-53.

Block, Rainer; Klaus Klemm 2005: Gleichwertige Lebensverhältnisse im Bundesgebiet? Demographische, ökonomische, institutionelle und familiale Bedingungen des Lernens im Bundesländervergleich.

Bönsch, Manfred 1999: Die Qualität von Schulen hängt (auch) von der Zeitressource ab. In: schulmanagement, 1999, 2, S. 18-20

Bos, Wilfried; Marcus Pietsch 2004: Erste Ergebnisse aus KESS 4 – Kurzbericht. Hamburg.

Haenisch, Hans; Sabine Müller 2004: Gemeinsam Unterricht auswerten. Eine empirische Studie zu Gelingensbedingungen und Wirkungen von Parallelarbeiten. Soest: Landesinstitut für Schule, 1. Auflage.

Helmke, Andreas 2004: Unterrichtsqualität. Erfassen – Bewerten – Verbessern. Seelze: Kallmeyersche Verlagsbuchhandlung GmbH, 2. Auflage 2004.

Helmke, Andreas; Franz E. Weinert 1997: Bedingungsfaktoren schulischen Lernens. In: Weinert, Franz E. 1997: Psychologie des Unterrichts und der Schule. Hogrefe: Verlag für Psychologie, S. 71-176

Helsper, Werner; Jeanette Böhme, Rolf-T. Kramer, Angelika Lingkost 1998: Entwürfe zu einer Theorie der Schulkultur und des Schulmythos – strukturtheoretische, mikropolitische und rekonstruktive Perspektiven. In: Keuffer, Josef; Heinz-Hermann Krüger, Sibylle Reinhardt, Elke Weise, Hartmut Wenzel (Hg.) 1998: Schulkultur als Gestaltungsaufgabe. Partizipation – Management – Lebensweltgestaltung. Weinheim: Deutscher Studien Verlag, S. 29-75

Hosenfeld, Ingmar; Andreas Helmke, Arnd Ridder, Friedrich-Wilhelm Schrader 2002: Die Rolle des Kontextes. In: Helmke, Andreas; Reinhold S. Jäger (Hg.) 2002: Das Projekt MARKUS. Mathematik-Gesamterhebung Rheinland-Pfalz: Kompetenzen, Unterrichtsmerkmale, Schulkontext. Landau: Verlag Empirische Pädagogik, S. 155-256

Köller, Olaf; Jürgen Baumert 2002: Entwicklung schulischer Leistungen. In: Oerter, Rolf; Leo Montada (Hg.) 2002: Entwicklungspsychologie. 5., vollständig überarbeitete Auflage. Weinheim, Basel, Berlin: Beltz Verlage, S. 756-786

Künzli, Rudolf; Bruno Santini-Amgarten 1999: Wie Lehrpläne umgesetzt und verwendet werden. In: Künzli, Rudolf; Konstantin Bähr, Anna-Verena Fries, Gianna Ghisla, Moritz Rosenmund, Gaby Seliner-Müller 1999: Lehrplanarbeit. Über den Nutzen von Lehrplänen für die Schule und ihre Entwicklung. Zürich: Verlag Rüegger, S. 144-163

Leschinsky, Achim 2003. Der institutionelle Rahmen des Bildungswesens. In: Cortina, Kai S.; Jürgen Baumert, Achim Leschinsky, Karl-Ulrich Mayer, Luitgard Trommer (Hg.) 2003: Das Bildungswesen in der Bundesrepublik Deutschland. Reinbek bei Hamburg: Rowohlt Taschenbuch Verlag, S. 148-213.

OECD (Organisation for Economic Cooperation and Development) 2000: Bildung auf einen Blick. OECD Indikatoren

Philipp, Elmar; Hans-Günter Rolff 2004: Schulprogramme und Leitbilder entwickeln. Ein Arbeitsbuch. Beltz Verlag: Weinheim und Basel, 4., überarbeitete und erweiterte Auflage

Prenzel, Manfred 2004: Aus Schwächen lernen: Befunde aus TIMSS und PISA zum naturwissenschaftlichen Unterricht. In: Looß, Maike; Kerstin Höner, Rainer Müller, Walter E. Theuerkauf (Hg.) 2004: Naturwissenschaftlich-technischer Unterricht auf dem Weg in die Zukunft. Neue Ansätze aus Theorie und Praxis. Frankfurt am Main: Peter Lang GmbH, Europäischer Verlag der Wissenschaften, S. 13-21

Prenzel, Manfred; Jürgen Rost, Martin Senkbeil, Peter Häußler, Annekatrin Klopp 2001: Naturwissenschaftliche Grundbildung: Testkonzeption und Ergebnisse. In: Deutsches PISA-Konsortium (Hg.) 2001: PISA 2000. Basiskompetenzen von Schülerinnen und Schülern im internationalen Vergleich. Opladen: Leske + Budrich, S. 191-248

Rolff, Hans-Günter 2006: Schulentwicklung, Schulprogramm und Steuergruppe. In: Buchen, Herbert; Hans-Günter Rolff (Hg.) 2006: Professionswissen Schulleitung. Weinheim und Basel: Beltz Verlag, S. 296-364

Vollstädt, Witlof; Klaus-Jürgen Tillmann, Udo Rauin, Katrin Höhmann, Andrea Tebrügge 1999: Lehrpläne im Schulalltag. Opladen: Leske + Budrich.

Weiß, Manfred; Brigitte Steinert 2001: Institutionelle Vorgaben und ihre Aktive Ausgestaltung – Die Perspektive der deutschen Schulleitungen. In: Deutsches PISA-Konsortium (Hg.) 2001: PISA 2000. Basiskompetenzen von Schülerinnen und Schülern im internationalen Vergleich. Opladen: Leske + Budrich, S. 427-454

Frank Sprütten, geb. 1974; 1. und 2. Staatsexamen für die Lehrämter in den Fächern Mathematik, Sport und Pädagogik für die Sekundarstufen I und II; von 2003 bis 1/2007 Mitarbeiter in der Arbeitsgruppe Bildungsforschung/-planung an der Universität Duisburg-Essen und Doktorand im Graduiertenkolleg des Projektes „Naturwissenschaftlicher Unterricht Essen"; seit 2/2007 Lehrer im Schuldienst an einem Essener Gymnasium

Anschrift: Rellinghauser Straße 77/79, 45128 Essen

E-Mail: frank.spruetten@uni-due.de