

## Steigerung der Effizienz des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts. Abschlussbericht des BLK-Modellversuchsprogramms

Kiel : IPN 2003, 85 S.

Dokument 1 von 2



Quellenangabe/ Reference:

Steigerung der Effizienz des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts. Abschlussbericht des BLK-Modellversuchsprogramms. Kiel : IPN 2003, 85 S. - URN: urn:nbn:de:0111-opus-4393 - DOI: 10.25656/01:439

<https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0111-opus-4393>

<https://doi.org/10.25656/01:439>

### 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](mailto:pedocs@dipf.de)  
Internet: [www.pedocs.de](http://www.pedocs.de)

Mitglied der

  
Leibniz-Gemeinschaft

BLK - MODELLVERSUCHSPROGRAMM

“Steigerung der Effizienz des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts”



# Abschlussbericht

Redaktion: M. Hertrampf

Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften (IPN)  
Olshausenstr. 62, 24098 Kiel



# Inhalt

	Seite
<b>I. Allgemeine Angaben</b>	5
<b>II. Kurzdarstellung des Modellversuchsprogramms</b>	
II.1 Problemstellung und Programmansatz	7
II.2 Aufgabenbereiche der wissenschaftlichen Begleitung	11
<b>III. Erreichter Stand bezüglich der Ziele des Programms</b>	
III.1 Implementation des Qualitätsentwicklungsansatzes	15
III.2 Fachdidaktische Entwicklungen	23
III.3 Länderspezifische Schwerpunkte	27
<b>IV. Transfer und Verstetigung der Programmergebnisse</b>	
IV.1 Transferkonzept und Dissemination	31
IV.2 Langfristige Nutzung der Ergebnisse	37
IV.3 Veröffentlichungen zum Modellvorhaben	39
<b>V. Anhang</b>	
V.1 Liste der beteiligten Schulen	51
V.2 Unterstützungsleistungen des Programmträgers	59
V.3 Bericht des Subkontraktors ISB	53
V.4 Bericht der Universität Bayreuth	71
V.5 Bericht zum zentralen Server	77

**Anlage:** Koordinatorenberichte aus den Schulsets (2. Band)



# I. Allgemeine Angaben

## 1. Teilnehmende Länder:

Baden-Württemberg, Bayern, Berlin, Brandenburg, Bremen, Hamburg, Hessen, Mecklenburg-Vorpommern, Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen, Rheinland-Pfalz, Sachsen, Sachsen-Anhalt, Schleswig-Holstein (federführend), Thüringen

## 2. Projektbezeichnung:

Modellversuchsprogramm "Steigerung der Effizienz des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts (SINUS)"

## 3. BLK- Nr. / BMBF-FKZ:

A 6674.00

## 4. Laufzeit / Berichtszeitraum:

01.04.1998 - 31.03.2003

## 5. Projektbeteiligte:

An dem Modellversuchsprogramm nahmen 180 Schulen teil (Liste im Anhang). Jeweils sechs Schulen arbeiteten in einem lokalen Netzwerk (einem Schulset) zusammen, wobei jeweils eine der Schulen eine hervorgehobene Position als ‚Pilotschule‘ übernahm. Bundesweit konstituierten sich insgesamt 30 solcher Schulsets. Im Durchschnitt waren pro Schule etwa fünf Lehrkräfte aktiv am Programm beteiligt.

### Programmträger:

Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften (IPN) an der Universität Kiel  
Projektleitung: Prof. Dr. Manfred Prenzel

Subkontraktor: Staatsinstitut für Schulpädagogik und Bildungsforschung (ISB), München  
Projektleitung: StD Christoph Hammer

Das ISB kooperierte im Bereich der mathematikdidaktischen Betreuung mit dem Lehrstuhl für Mathematik und ihre Didaktik an der Universität Bayreuth.

Leitung: Prof. Dr. Peter Baptist

### Projektkoordination der Länder:

MR a. D. Bernhard Brackhahn (im Auftrag des Bildungsministeriums des federführenden Landes Schleswig-Holstein)

**Lenkungsausschuss:** Der Ausschuss wurde von Vertretern der beteiligten Länder gebildet.

### Wissenschaftlicher Beirat:

Vorsitz: Prof. Dr. Jürgen Baumert, Berlin (Erziehungswissenschaft, Bildungsforschung)

Prof. Dr. Rainer Klee, Gießen (Biologiedidaktik)

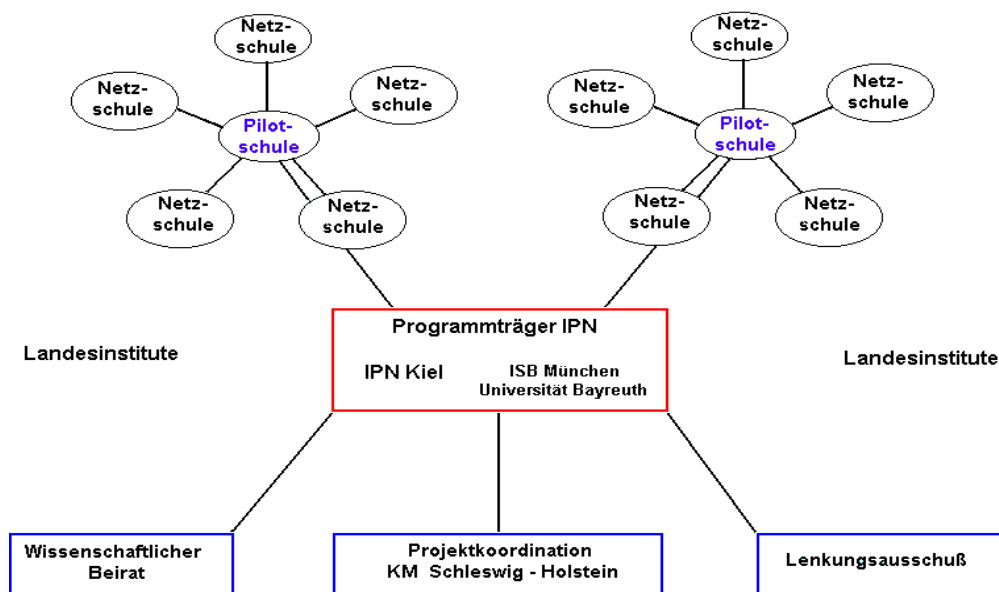
Prof. Dr. Kurt Reusser, Zürich (Allgemeine Didaktik)

Prof. Dr. Elke Sumfleth, Essen (Chemiedidaktik)

Prof. Dr. Dr. Hartmut Wiesner, München (Physikdidaktik)

Prof. Dr. Dr. Erich Wittmann, Dortmund (Mathematikdidaktik)

## Organisationsstruktur:



### Projektmitarbeiter beim Programmträger IPN:

Dipl. Math. Margarete Hertrampf (Zentrale Koordination)  
Katharina Marx (Sekretariat und Verwaltung)

Doktoranden:

Dipl. Psych. Christian Ostermeier (Implementationsforschung)  
Dr. Marcus Hammann (Juniorprofessur, Biologiedidaktik)  
Sybille Kleinschmidt (Physikdidaktik, Expertiseforschung)

Zusätzlich zu den aus Projektmitteln bezahlten Mitarbeitern waren folgende (jetzige und ehemalige) Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des IPN an der Betreuung des BLK-Programms beteiligt:

Prof. Dr. Manfred Prenzel (Projektleitung), Prof. Dr. Horst Bayrhuber, Dr. Ulrich Bosler, Dr. Wolfgang Bündler, Dr. Matthias v. Davier, Prof. Dr. Reinhard Demuth, Prof. Dr. Reinders Duit, Prof. Dr. Manfred Euler, Dipl.-Päd. Helmut Geiser, Dr. Wolfgang Gräber, Prof. Dr. Ute Harms, Dr. Henning Hansen, Prof. Dr. Peter Häussler, Dr. Lore Hoffmann, Dr. Margot Janzen, Dr. Angela Sandmann (ehem. Kross), Dr. Manfred Lang, Dr. Rolf Langeheine, Dr. Manfred Lehrke, Prof. Dr. Gunter Lind, Prof. Dr. Jürgen Mayer, Dr. Klaus Mie, Prof. Dr. Silke Mikelskis-Seifert, Prof. Dr. Andreas Müller, Dr. Sabine Nick, Dr. Martina Nieswandt, Prof. Dr. Ilka Parchmann, Dr. Kurt Riquarts, Dr. Christina Seidel

### Projektmitarbeiter beim Subkontraktor: siehe *Bericht des Subkontraktors*

An der Universität Bayreuth wurde ein zentraler Programmserver eingerichtet, der von Mitarbeitern am Lehrstuhl für Mathematik und ihre Didaktik unter Leitung von Herrn Prof. Baptist betreut wird. Adresse: <http://blk.mat.uni-bayreuth.de>

## II. Kurzdarstellung des Modellversuchsprogramms

## II.1 Problemstellung und Programmansatz

### *Ausgangslage*

Die Veröffentlichungen der Ergebnisse internationaler Schulleistungsstudien (TIMSS 1997, PISA 2002) haben in Deutschland eine anhaltende Debatte über die Qualität von Unterricht und Schule ausgelöst. Die Befunde konfrontieren unser Bildungssystem mit großen Herausforderungen. So liegen die relativen Stärken der deutschen Schülerinnen und Schüler beim Abarbeiten von Routine-Aufgaben. Deutliche Schwächen zeigen sich hingegen bei Aufgaben, die Konzeptverständnis und Problemlöse-Kompetenzen voraussetzen. Der Anteil der Schülerinnen und Schüler mit Spitzenleistungen ist - gemessen am internationalen Durchschnitt - in Deutschland eher gering; unannehmbar hoch (ca. 25%) ist jedoch der prozentuale Anteil derjenigen, die in den mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächern kaum über das Grundschulniveau hinaus kommen.

Videostudien offenbaren die Schwächen des hierzulande vorherrschenden fragend-entwickelnden Unterrichtsmusters. Diese eng geführte, lehrerzentrierte Unterrichtsform spricht vorrangig Lernende auf einem mittleren kognitiven Niveau an. Sie erzeugt Langeweile und Frustration bei den stärkeren Schülerinnen und Schülern und vernachlässigt die schwächeren auf den unteren Leistungsniveaus, die auf eine intensivere Förderung angewiesen sind. So ist es nicht verwunderlich, dass generell das Interesse deutscher Schülerinnen und Schüler am mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht im Verlauf der Schulzeit nicht gefördert wird, sondern abnimmt. Mehr noch als die Jungen verlieren die Mädchen in den höheren Jahrgängen das Interesse für Mathematik und Naturwissenschaften, und ihre Leistungen fallen entsprechend hinter die der Jungen zurück.

Die PISA-Studie bestätigt die bei TIMSS festgestellten Bildungsprobleme in den mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichtsfächern und erweitert sie auf andere Fächer und Kompetenzbereiche. Darüber hinaus zeichnet sie ein bedenkliches Bild der sozialen Verhältnisse in Deutschland: Stärker als vermutet entscheidet bei uns die Sozialschichtzugehörigkeit über die Bildungs- und Erfolgchancen junger Menschen.

Angesichts dieser Situation besteht ein breiter, länderübergreifender Konsens über Handlungsbedarf zur Verbesserung der Qualität von Bildungsprozessen und -ergebnissen. Anforderungen an eine Qualitätsverbesserung des Fachunterrichts richten sich unter anderem darauf, Selektionswirkungen bestimmter Unterrichtsarrangements zu identifizieren und den Förderaspekt stärker zu betonen. Der Unterricht muss also nicht nur insgesamt effizienter werden, sondern auch eine größere Zahl von Schülerinnen und Schülern erreichen. Das stellt die Lehrerbildung und -Fortbildung vor weitreichende Aufgaben: Lehrkräfte müssen vor allem besser als bisher dazu befähigt werden, mit unterschiedlichen Lernvoraussetzungen in ihren Klassen umzugehen und Lernfortschritte auf verschiedenen Leistungsniveaus möglich zu machen.

### *Ziele und Strategien des Modellversuchs-Programms SINUS*

Das BLK-Modellversuchsprogramm „Steigerung der Effizienz des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts (SINUS)“ wurde 1998 vornehmlich als Reaktion auf TIMSS eingerichtet. Anders als bei früheren Modellversuchen geht es bei SINUS nicht um die Erpro-



bung und anschließende Implementation neuer Unterrichtsansätze, sondern um eine Weiterentwicklung des Unterrichts durch die Lehrkräfte an der Basis und um eine dauerhafte Etablierung von Qualitätsentwicklungsverfahren in den Fachgruppen der Schulen. Damit ist eine neue Modellversuchsphilosophie verbunden, die auf Basisorientierung, Nachhaltigkeit und Breitenwirkung ausgelegt ist. Aktive, selbstverantwortliche und kooperative Professionalisierung der Lehrkräfte vor Ort sind die Leitlinien des Programms und der Ausgangspunkt für eine kontinuierliche schulinterne Fortbildung.

### *Das modulare Konzept*

Die Zielrichtung und das inhaltliche Gerüst der Qualitätsentwicklung werden durch elf aufeinander abgestimmte Bausteine, sog. *Module*, dargestellt. In dem im Auftrag der BLK erstellten Gutachten zur Vorbereitung des Modellversuchsprogramms sind die Module nach Erkenntnissen der allgemeinen und fachbezogenen Lehr-Lern-Forschung unter Berücksichtigung des speziellen Entwicklungsbedarfs in Deutschland ausgearbeitet worden. Im Verlauf der Programmarbeit wurden sie inhaltlich konkretisiert; einerseits durch Erläuterungen oder Beispielbeschreibungen, die vom Programmträger im Rahmen der wissenschaftlichen Begleitung bereit gestellt wurden, andererseits durch die Unterrichtskonzepte und –materialien, die von den beteiligten Schulen erarbeitet und ausgetauscht wurden.

Die inhaltlichen Schwerpunkte (Module) der Qualitätsentwicklung:

- Modul 1: Weiterentwicklung der Aufgabenkultur
- Modul 2: Naturwissenschaftliches Arbeiten
- Modul 3: Aus Fehlern lernen
- Modul 4: Sicherung von Basiswissen - verständnisvolles Lernen auf unterschiedlichen Niveaus
- Modul 5: Zuwachs von Kompetenz erfahrbar machen: kumulatives Lernen
- Modul 6: Fächergrenzen erfahrbar machen - fachübergreifendes und fächerverbindendes Arbeiten
- Modul 7: Förderung von Mädchen und Jungen
- Modul 8: Entwicklung von Aufgaben für die Kooperation von Schülern
- Modul 9: Verantwortung für das eigene Lernen stärken
- Modul 10: Prüfen: Erfassen und Rückmelden von Kompetenzzuwachs
- Modul 11: Qualitätssicherung innerhalb der Schule und Entwicklung schulübergreifender Standards

In ihrer Gesamtheit zielen die elf Module auf die Entwicklung einer deutlich veränderten Kultur des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts, die bedeutungsvolles Lernen, fachliches Verständnis und motivationale Regulierung stärker fördert und fordert. Darüber hinaus sind die Module als Instrument zur Operationalisierung einer eigenverantwortlichen Qualitätsentwicklung an Schulen zu verstehen. Sie beschreiben einen Rahmen, der bei der Identifikation und Verbalisierung von Unterrichtsproblemen hilft und einen gezielten

Austausch von Konzepten, Erfahrungen und Materialien erleichtert. Damit werden Startpunkte für eine problembezogene Unterrichtsentwicklung angeboten, die hohe Umsetzungschancen haben und entsprechend schnell zu wahrnehmbaren Erfolgen führen. In jedem Fall bewirken sie ein differenzierteres Verständnis von Lehr- und Lernprozessen. Über die längerfristige Arbeit an Modulen steigt die Chance für nachhaltige Veränderungen des Unterrichtsansatzes. Die Modulkonzeption zielt somit auf eine evolutionäre Weiterentwicklung von Unterrichtsmustern oder „Drehbüchern“ auf Lehrer- und Schülerseite.

### *Professionelle Kooperation*

Ein weiteres Strukturmerkmal der Programmkonzeption ist die professionelle Kooperation der Lehrkräfte. Das Programm setzt auf die Professionalität der Lehrerinnen und Lehrer und spricht diesen eine wichtige Rolle (Kompetenz und Verantwortung) für die Weiterentwicklung des Fachunterrichts und für die Lernförderung zu. Die Arbeitsstruktur des Modellversuchs-Programms setzt Kooperation auf verschiedenen Ebenen voraus und unterstützt sie. Entscheidend ist die Möglichkeit, Probleme vor Ort im Fachkollegium gemeinsam bearbeiten zu können.

Die Organisationsform des Programms (siehe S. 6) sieht vor, dass Sets aus je sechs Schulen in lokalen Netzen kooperieren. In den Netzen befassen sich Gruppen von Lehrkräften mit bestimmten, selbst ausgewählten Modulen. Verbindlich festgelegt sind regelmäßige Zusammenkünfte im Schulset und periodische Treffen auf überregionaler Ebene.

Die Lehrkräfte erhalten für ihre innovative Arbeit Entlastungsstunden. Dafür verpflichten sie sich zur Dokumentation und Weitergabe ihrer Erfahrungen.

### **Anzahl der Schulsets in den beteiligten Bundesländern:**

Land	Anzahl Sets	Land	Anzahl Sets
Baden-Württemberg	3	Niedersachsen	2
Bayern	4	Nordrhein-Westfalen	4
Berlin	2	Rheinland-Pfalz	2
Brandenburg	1	Sachsen	2
Bremen	1	Sachsen-Anhalt	1
Hamburg	1	Schleswig-Holstein	2
Hessen	2	Thüringen	2
Mecklenburg-Vorpommern	1	<b>insgesamt</b>	<b>30</b>



## II.2 Aufgabenbereiche der wissenschaftlichen Begleitung

Die wissenschaftliche Begleitung umfasst vier Bereiche:

1. Bereitstellung didaktisch-methodischer Unterstützungsangebote
2. Beiträge zur Lehr-Lern-Forschung im naturwissenschaftlichen Aufgabenfeld
3. Akzeptanz- und Implementationsforschung
4. Programmevaluation

### *1. Didaktisch-methodische Unterstützungsangebote*

Zu allen Modulen wurden vom Programmträger Erläuterungen und Handreichungen zur Verfügung gestellt (siehe IV.3). Diese Materialien werden von den Programmteilnehmern individuell genutzt. In Zusammenarbeit mit dem Friedrich-Verlag werden die Materialien derzeit publikationsgerecht aufgearbeitet. Sie sollen in der Disseminationsphase einem größeren Kreis von interessierten Lehrkräften zur Verfügung stehen.

Während der fünfjährigen Laufzeit wurden insgesamt zehn zentrale Fortbildungen für Koordinatoren und Lehrkräfte aus Programmschulen angeboten. Zusätzlich wurden mehrere zentrale Tagungen mit fachspezifischen Schwerpunkten sowie ein zentraler Schulleiter-Kongress organisiert. Die Berichte über die Tagungen der Jahre 2002 und 2003 folgen in Abschnitt V, ebenso Hinweise auf zahlreiche SINUS-Veranstaltungen auf *regionaler* Ebene, bei denen Mitarbeiter des Programmträgers beteiligt waren.

Den Höhepunkt des Veranstaltungsangebots und des Projekts insgesamt bildete die Abschlusstagung in Berlin, auf der die Schulsets wesentliche Ergebnisse ihrer Programmarbeit präsentierten (siehe Abschnitt III).

### *2. Lehr-Lern-Forschung zum naturwissenschaftlichen Unterricht*

Das Forschungsprogramm des IPN umfasst eine große Zahl von Projekten, die auf Problemstellungen des BLK-Programms bezogen sind bzw. zusätzliches Wissen bereitstellen, z. B. aus den Bereichen Expertiseforschung/Aufgabenbearbeitung in Physik und Biologie; Untersuchungen zum Skript des naturwissenschaftlichen Unterrichts; didaktische Umsetzung innovativer, aktueller Erkenntnisse (System Erde, Neurobiologie, Chemie im Kontext, Umweltbildung / BLK-Programm Bildung für eine nachhaltige Entwicklung, didaktisch optimierter Einsatz von Medien im naturwissenschaftlichen Unterricht).

Weitere Querbezüge bestehen zu überregionalen Forschungsprojekten, an denen das IPN beteiligt ist. Dazu zählen das DFG-Schwerpunktprogramm BIQUA („Die Bildungsqualität von Schule: Fachliches und fächerübergreifendes Lernen im mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht in Abhängigkeit von schulischen und außerschulischen Kontexten“), das Programm QUISS („Qualitätssicherung in Schulen und Schulsystemen“) und eine Studie zum „Lebenslangen Lernen“.

Herr Hammann führte an den Programmschulen eine Befragung zur Bedeutung des Vergleichens beim Lernen im Fach Biologie durch. Sein Interesse galt u. A. dem Einfluss methodischen und inhaltlichen Vorwissens auf die Fähigkeit zum Vergleichen. Das Thema „Problemorientiertes Vergleichen im Biologieunterricht der Unterstufe“ ist der Begleitforschung zu den Modulen 2 und 3 zuzuordnen:

#### Modul 2: Naturwissenschaftliche Denk- und Arbeitsweisen

Um den Stellenwert des Vergleichs zu beleuchten sowie spezifische Maßnahmen zur Förderung der Fähigkeit des Vergleichens zu erproben, wurden folgende Studien durchgeführt:

- eine Befragung von Biologielehrkräften des Modellversuchsprogramms zu den Lernzielen, die sie bei anatomisch-morphologischen Vergleichen im Biologieunterricht der Klassen 5-13 verfolgen,
- eine Erhebung der Art und Weise, wie Lernende Kriterien beim freien Ordnen von Organismen verwenden
- eine unterrichtliche Interventionsstudie zum Einfluss des Vorwissens auf die Fähigkeit, Vergleiche durchzuführen

Im Rahmen der Befragung von Lehrkräften zu den Zielen anatomisch-morphologischer Vergleiche im Biologieunterricht wurden im März des Jahres 2000 930 Fragebögen an 186 Schulen im gesamten Bundesgebiet versandt. Die Rücklaufquote lag bei 38%. Anhand der Angaben der Lehrkräfte konnte geklärt werden, ob anatomisch-morphologische Vergleiche in den Klassenstufen 5-6, 7-10 und 11-13 genutzt werden, um Wissen über naturwissenschaftliche Konzepte und Prozesse im gleichen Maße zu entwickeln.

Die Erhebung der Verwendung von Kriterien beim freien Ordnen von Organismen wurde an Kieler Gymnasien durchgeführt. Es nahmen 256 Lernende (Klasse 5-6) an der Untersuchung teil. Die Ergebnisse der Studie ermöglichten eine detaillierte Beschreibung der Schwierigkeiten, die Lernende beim Klassifizieren aufweisen. Diese betreffen insbesondere die Verwendung von verschiedenartigen Kriterien bei der Bildung von Gruppen eines Klassifikationssystems.

Die Interventionsstudie zum Einfluss des Vorwissens auf die Fähigkeit, Vergleiche durchzuführen, wurde an einem Hamburger Gymnasium durchgeführt. Es nahmen 115 Lernende des sechsten Jahrganges an der Untersuchung teil. Ziel der Interventionsstudie war die Klärung des Einflusses mehrperspektivischer Wissensrepräsentationen und multipler Fallbeispiele auf die Verwendung von Kriterien beim Ordnen von Organismen. Aus den Ergebnissen wurden Konsequenzen für die Unterrichtspraxis sowie die biologiedidaktische Forschung gezogen.

#### Modul 3: Aus Fehlern lernen

Im März 2003 wurde eine Befragung von Lehrkräften des Modellversuchsprogramms zu Fehlern im Biologieunterricht durchgeführt. Die Erhebung richtete sich an alle an dem Modellversuch teilnehmenden Schulen und stellt einen grundlegenden Beitrag dar, Lernen aus Fehlern im Biologieunterricht zu ermöglichen. Die Lehrkräfte wurden gebeten, typische Fehler von Lernenden im Biologieunterricht zu beschreiben. Diese werden inhaltsanalytisch ausgewertet und nach ihrer Fehlerursache klassifiziert. Ziel der Erhebung ist es, Lehrkräften Wissen über Fehlerursachen bereitzustellen, und damit einen Beitrag zur Einrich-

tung einer positiven Fehlerkultur im Unterricht zu leisten. Zum gegenwärtigen Zeitpunkt befinden sich die Daten in der Auswertung.

Herr Hamman hat seine Arbeit inzwischen erfolgreich abgeschlossen und ist als Juniorprofessor am IPN tätig. Die auf die Qualifikationsarbeit bezogenen Publikationen werden unter IV.3 aufgeführt.

Das Dissertationsthema von Frau Kleinschmidt (ehemals Bahr) lautet: „Quantitative Physikaufgaben im Mittelstufenunterricht“. Es handelt sich um ein Forschungsvorhaben zu Modul 1: Weiterentwicklung der Aufgabekultur. Im Rahmen einer Unterrichtsintervention werden Möglichkeiten zur Beeinflussung der Problemlösefähigkeit bei der Bearbeitung von quantitativen Physikaufgaben untersucht. Erkenntnisse aus der Expertiseforschung sollen Kriterien zur Verfügung stellen für einen pädagogisch sinnvollen Einsatz von Beispielaufgaben im Physikunterricht. Die Arbeit, die durch Mutterschaftsurlaub unterbrochen war, steht nunmehr bald vor dem Abschluss.

### *3. Akzeptanz- und Implementationsforschung*

An allen BLK-Programmschulen wurden umfassende Akzeptanzerhebungen durchgeführt. Ziel dieser Erhebungen war es, Rückmeldungen zu erhalten bezüglich der allgemeinen Wahrnehmung des Programms und der Beurteilung der Unterstützungsleistungen des Programmträgers und der Koordinatoren. Bei den Erwartungen hinsichtlich des Umfangs und der Verbindlichkeit der Betreuungsmaßnahmen gibt es deutliche Unterschiede, die auf bestimmte, regional verschiedene Nutzungsmuster hindeuten.

Die Akzeptanzforschung leistet einen Beitrag zur programmbegleitenden Implementationsforschung. Die Studie steht in engem Zusammenhang mit dem Dissertationsvorhaben von C. Ostermeier, in dem Einflussfaktoren von Qualitätsentwicklung in Schulen systematisch untersucht werden. Seine Arbeit greift auf Daten zweier Akzeptanzbefragungen zurück, die jeweils nach eineinhalb Jahren Programmlaufzeit und zum Ende des Programms durchgeführt wurden. Im Rahmen der Arbeit werden die erhobenen Daten hinsichtlich der Implementationsstrategie des Programms analysiert. Im Zentrum steht dabei u. a. die unterrichtsbezogene kollegiale Qualitätsentwicklung auf Schul- und Set-Ebene sowie die Wahrnehmung und Bewertung der Programmaktivitäten durch die beteiligten Lehrerinnen und Lehrer. Zusätzlich fließen in die Auswertungen Daten aus der Eingangserhebung im Rahmen der summativen Evaluation (z. B. Merkmale der BLK-Schulen aus dem Schulleitungsfragebogen) und die Angaben aus den Schulleiterfragebögen der Akzeptanzbefragungen ein.

Befunde, die unter Implementationsaspekten relevant sind, werden publiziert bzw. an die mit dem Programm befassten Steuerungs-/Koordinierungsstellen weitergegeben (siehe IV.3).

### *4. Programmevaluation*

Das Modellversuchsprogramm wird konsequent auf seine Wirkungen hin evaluiert. Bezugspunkt der begleitenden Evaluationsforschung sind a) die Akzeptanz des Programms (bei den Lehrkräften, den Schulleitungen, Eltern und Schülern), b) die Wirkung auf den Unterricht (Kompetenzgewinn sowie Motivations- bzw. Interessenentwicklung) und c) die Fortschritte in der Lehrer-Professionalisierung und der Qualitätssicherung auf Schulebene. Un-

tersucht werden zugleich die *Bedingungen* einer erfolgreichen Implementation von unterrichtsbezogener Qualitätsentwicklung an den Schulen. Das Design der Evaluations- und Implementationsforschung umfasst mehrere Messzeitpunkte und verwendet unter anderem Erhebungsverfahren aus PISA. Untersuchungseinheit ist die teilnehmende Schule; als Bezugspunkt dienen die Schulstichproben bei den PISA-Studien (bzw. nationalen Erweiterungen) in den Jahren 2000 und 2003.

Die erste Erhebung im Rahmen der vorgesehenen summativen Evaluation des BLK-Programms begann im Einklang mit der PISA-Zeitschiene im Frühsommer 2000 in 140 Schulen (das Evaluationsdesign wurde im 2. Sachbericht ausführlich erläutert).

Die vierzig Programmschulen, die für die reguläre PISA-Erhebung gezogen worden waren, brauchten an der Evaluation nicht teilzunehmen. (Die aggregierten Befunde dieser Teilstichprobe von PISA gehen in die Evaluation ein.) Die erste Erhebung umfasste eine gesamte Jahrgangsbreite, d.h. - entsprechend der PISA-Altersstufe - alle 9. Klassen (insgesamt annähernd 14.000 Schülerinnen und Schüler). Mittels Leistungstest und Fragebogen wurden in allen 9. Klassen der beteiligten Schulen Erhebungen in folgenden Bereichen durchgeführt:

- mathematische Kompetenz
- naturwissenschaftliche Kompetenz (in den Fächern Biologie, Physik, Chemie)
- motivationale Variable (fachbezogenes Selbstkonzept und Interesse)
- Fragen zu Freizeitpräferenzen und schul- bzw. fachrelevanten Einstellungen

und per Zusatzerhebung mittels Schulleiter-Fragebogen:

- Umfeld und Merkmale der Schule

Die zweite Erhebung im Rahmen der Programmevaluation findet derzeit statt (Sommer 2003). Die Tests und Befragungen werden wie bei der ersten Erhebung in der 9. Jahrgangsstufe durchgeführt, jedoch nicht auf Jahrgangsbreite, sondern lediglich in zwei Klassen pro Schule. Es werden die Instrumente der Eingangserhebung eingesetzt.

### III. Erreichter Stand bezüglich der Ziele des Programms

#### III.1 Implementation des Qualitätsentwicklungsansatzes

Die zum Ende der Laufzeit vorliegenden Informationen über die Wirkungen des Modellprogramms bestätigen die erfolgreiche Implementation des Ansatzes der Unterrichtsentwicklung, Qualitätssicherung und Professionalisierung an den Programmschulen. Mit der Verankerung von Verfahren der kooperativen Qualitätsentwicklung auf Schulebene wurden wesentliche strukturelle Voraussetzungen für eine Verbesserung des Unterrichts an den beteiligten Schulen geschaffen. Die Maßnahmen führten bereits während der Laufzeit des Programms zu deutlichen positiven Effekten:

- Charakteristisch für die neue Arbeitsatmosphäre ist ein „innovatives“ Schulklima – das heißt Aufgeschlossenheit gegenüber neuen Wegen, Bereitschaft zur Selbstkritik, gewachsenes Problembewusstsein, aber auch positive Kooperationserfahrungen (Gruppengefühl statt Einzelkämpfertum).
- In den bestehenden Schulnetzen haben sich im Laufe der Zeit stabile Lehrer-Teams gebildet, die zielgerichtet und engagiert an der Verbesserung des Fachunterrichts arbeiten. Der Arbeitseinsatz in diesen Gruppen wird bei weitem nicht durch die gewährten Entlastungsstunden ausgeglichen.
- Im Rahmen der kooperativen Modulbearbeitung wurden zahlreiche didaktische Materialien erstellt: Aufgabenbeispiele, Übungsmaterialien, Experimente; Beschreibungen von Unterrichtskonzepten und Lernsituationen, ausgearbeitete Unterrichtsprojekte in verschiedenen Erprobungsstadien; curriculare Elemente und Lehrstoffsequenzen, Methodenwerkzeuge, Evaluation von Unterrichtsreihen sowie Fragebogen- und andere Evaluationsinstrumente.
- Die Materialien werden anderen Lehrkräften zur Verfügung gestellt. Sie sind teils auf den regionalen Bildungsservern, teils auf dem zentralen Server in Bayreuth abgelegt. Zusätzlich wurden auf regionaler Ebene Broschüren erstellt, die die Fortschritte der kontinuierlichen SINUS-Arbeit darstellen. Die Materialien dienen auch dazu, das Programm über den Kreis der direkt beteiligten Schulen bekannt zu machen. So wurde nach der SINUS-Abschlussveranstaltung Ende April dieses Jahres ein deutlicher Anstieg der Zugriffe auf den Bayreuther Server registriert.
- Im Laufe des Programms entwickelten die beteiligten Lehrkräfte eine größere Aufgeschlossenheit gegenüber Verfahren der Unterrichtsevaluation. Zu den mittlerweile akzeptierten und zunehmend angewandten Methoden gehören Schülerbefragungen ebenso wie die Analyse von Unterrichtssituationen mit Hilfe von Videoaufnahmen oder kollegiale Selbstevaluation durch gegenseitiges Hospitieren. Einige Länder haben auch regionale summative Evaluationen durchgeführt.

*Insgesamt kann festgestellt werden, dass der innovative Implementationsansatz des Modellversuchsprogramms sich als überaus erfolgreich erwiesen hat. Ein Indiz hierfür ist auch die erfreuliche Tatsache, dass dreizehn der bislang fünfzehn SINUS-Länder sich trotz*



*schwieriger Haushaltslage an einem anschließenden Disseminationsprogramm beteiligen werden (siehe Abschnitt IV).*

Vor diesem Hintergrund war die zentrale Abschlussveranstaltung, die am 29. April 2003 in Berlin stattfand, auch als Standortbestimmung zum Eintritt in die Disseminationsphase zu verstehen.

### **Präsentation der SINUS-Ergebnisse auf der zentralen Abschlussveranstaltung:**

<b>Tagungsprogramm</b>	
10.30 – 10.35 Uhr	Eröffnung durch den Generalsekretär der BLK, Herrn MDgt. Jürgen Schlegel
10.35 – 10.50 Uhr	Grußwort des Vertreters des BMBF, Staatssekretär Dr. Uwe Thomas
10.50 – 11.05 Uhr	Grußwort des Vertreters der Länder, Staatssekretär Dr. Hellmut Körner, Ministerium für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Kultur des Landes Schleswig-Holstein
11.05 – 11.25 Uhr	Festvortrag von Herrn Prof. Dr. Jürgen Baumert, Max-Planck-Institut für Bildungsforschung, Berlin: <i>SINUS – ein erfolgreicher Weg von der Erkenntnis zum Handeln</i>
11.25 – 11.45 Uhr	Festvortrag von Herrn Prof. Dr. Manfred Prenzel, IPN Kiel: <i>Erfahrungen aus dem Modellversuchsprogramm zur Steigerung der Effizienz des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts</i>
12.00 – 12.45 Uhr	Pressekonferenz
12.00 – 19.00 Uhr	Ausstellung der Arbeit der Schulsets
14.00 – 18.30 Uhr	Präsentationen: Kurzvorträge, Unterrichtsszenen
18.30 – 18.50 Uhr	Festvortrag von Herrn Prof. Dr. Peter Baptist, Universität Bayreuth: <i>Aufgaben gestalten und vernetzen – Standards verwirklichen</i>
19.45 – 20.00 Uhr	Ansprache des Länderkoordinators, Herr MR a. D. Bernhard Brackhahn
ab 20.00 Uhr	Bunter Abend

In ihren Grußworten betonten die Vertreter der Bildungspolitik in Bund und Ländern die Bedeutung des SINUS-Programms als „Wegbereiter“ für eine positive Wende nicht nur im Bereich des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts, sondern in der gesamten Schulkultur.

In den Festvorträgen von Herrn Prof. Baumert (Vorsitzender des wissenschaftlichen Beirats), Herrn Prof. Prenzel (Projektleiter) und Herrn Prof. Baptist (Leiter der mathematikdidaktischen Begleitung) wurde einerseits das Erreichte gewürdigt und andererseits Perspektiven für die (allgemeine und fachbezogene) Schulentwicklung aufgezeigt.

Die Präsentation der SINUS-Ergebnisse und –Erfahrungen durch die beteiligten Lehrkräfte und Koordinatoren umfasste eine bunte Ausstellung mit Postern, Materialien und Events sowie eine Folge von Kurzvorträgen und „live“-Unterrichtsszenen. Die Ausstellung war in sechs thematisch unterschiedene Bereiche aufgeteilt:

**Bereich A:** Weiterentwicklung der Aufgabenkultur  
zeigt die Ergebnisse der Arbeit mit Modul 1 der BLK-Expertise.

**Bereich B:** Verstehendes Lernen, Sichern von Basiswissen  
beinhaltet die Arbeitsschwerpunkte des 4. Programm-Moduls.

**Bereich C:** Veränderung der Lernkultur  
ist eine Zusammenfassung von Ansätzen verschiedener Module, insbesondere der Module 3, 8 und Modul 9.

**Bereich D:** Vernetzung von Unterrichtsinhalten  
deckt die Module 5 und 6 ab.

**Bereich E:** Naturwissenschaftliches Arbeiten  
zeigt Arbeiten und Ideen zu Modul 2.

**Bereich F:** Lernen mit neuen Medien  
greift Ziele von Modul 1 auf unter Einbeziehung weiterer Schwerpunkte, wie z. B. Modul 9.

#### **A: Weiterentwicklung der Aufgabenkultur**

In diesem Bereich präsentierten sich Arbeitsgruppen aus den Ländern Nordrhein-Westfalen, Brandenburg, Berlin, Schleswig-Holstein, Hessen und Hamburg. Ziel der Innovationsarbeit in dem betreffenden Programm-Modul ist die Reflektion der didaktischen Funktionen, unter denen Aufgaben im mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht eingesetzt werden. Zum Beispiel geht es im Mathematikunterricht um die Überwindung der schon in der TIMS-Studie nachgewiesenen einseitigen Kalkülbetonung.

Brandenburg und Nordrhein-Westfalen kooperieren im Rahmen von SINUS in einem Projekt „Argumentieren, Begründen ...“. Begründen und Beweisen, Problemlösekompetenz und Transferfähigkeit sind didaktische Ziele, für die geeignetes Aufgabenmaterial in den Schulnetzen entwickelt wird.

Eine wichtige Rolle spielen die sog. *offenen* Aufgaben, bei denen die Fragen von den Schülerinnen und Schülern selbst herausgearbeitet werden müssen. Die Modellversuchsteilnehmer aus Hessen haben hierzu viele Erfahrungen gesammelt und dokumentiert.

Das Hamburger Schulset hat sich besonders mit projektartigem Mathematikunterricht beschäftigt, während Schleswig-Holstein unter Anderem „Physikaufgaben zum Nachdenken“ entwickelt.

## B: Verstehendes Lernen, Sichern von Basiswissen

Hier zeigten Schulsets aus Berlin, Bayern, Sachsen und Sachsen-Anhalt Arbeitsergebnisse zu Modul 4: Sichern von Basiswissen, und weiteren SINUS-Programm-Modulen. „Klick dich durchs Grundwissen!“ lautete die Aufforderung an einem Stand des 3. bayrischen Sets. Schülerinnen und Schüler erhalten durch diese Innovation die Möglichkeit, mit einer speziellen Software eigenständig Grundwissen zu wiederholen. Die Besucher der Ausstellung hatten die Möglichkeit, sich selbst durch das Aufgabenangebot zu klicken und die Vorzüge des computerunterstützten Lernens auszuprobieren.

Die durch PISA angestoßene bildungspolitische Diskussion geht in die Richtung, das Problem der Sicherung von Mindeststandards stärker unter dem Gesichtspunkt der Förderung zu betrachten. Die Schule muss die Lernenden da abholen, wo sie sich in ihrem jeweiligen Entwicklungsprozess befinden – ohne diese Voraussetzung kann es keine Lernfortschritte geben. Damit ist die enge Beziehung zum SINUS-Modul 5: Kumulatives Lernen angesprochen. Die Verbindung von Modul 4 und Modul 5 war insbesondere ein Schwerpunkt des Schulsets aus Sachsen-Anhalt.

## C: Veränderung der Lernkultur

Die Programmschulen aus Baden-Württemberg, das Hauptschul- und das Realschulset aus Bayern sowie die Thüringer Programmschulen präsentierten die Ergebnisse ihrer Bemühungen um ein verändertes Verhalten der Schülerinnen und Schüler im Lernprozess. Die Aufforderung: „Wir sind die Schüler, fragt doch uns!“ zeigte bereits das gewachsene Selbstbewusstsein der Schülerinnen und Schüler, die am BW-Stand auf Fragen der Passanten Rede und Antwort standen. Eigenverantwortliches Arbeiten, Hausaufgabenfolie, Lerntagebücher sind Stichworte der Arbeit in den bayrischen Schulen. Eine Programmschwerpunkt der Thüringer Modellversuchsschulen war das Lernen in Gruppen. Dass diese Arbeit einen hohen Stellenwert im Rahmen von Schulentwicklung hat, unterstrich der Vortrag einer am Projekt beteiligten Lehrerin.

Die Abbildung gegenüber zeigt eines der Poster, die von dem Realschulset aus Bayern für eine Präsentation unter diesem Thema erstellt wurden.



#### D: Vernetzung von Unterrichtsinhalten

Ein wesentlicher Befund der TIMS-Studie ist der mangelnde Lernzuwachs im Verlauf der Schulzeit. Die notwendige Schlussfolgerung daraus ist die Forderung nach stärkerer Vernetzung von Unterrichtsinhalten, um einen systematischen Ausbau der Wissensbasis der Schülerinnen und Schüler wirkungsvoller zu fördern. Bayern, Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen und Berlin zeigten Beiträge zur Vernetzung von Unterrichtsinhalten in den mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächern.

Dabei ist zu unterscheiden zwischen „vertikaler“ Vernetzung, d. h. Vernetzung von Inhalten innerhalb eines Fachs (Modul 5), und „horizontaler“ Vernetzung, d. h. der fächerübergreifenden Behandlung eines Unterrichtsthemas (Modul 6). Die Programmschulen des Landes Niedersachsen haben z. B. weitgehende Erfahrungen gesammelt mit der Projektion eines Themas in drei oder mehr mathematisch-naturwissenschaftliche Unterrichtsfächer. Kumulatives naturwissenschaftliches Lernen am Beispiel der Optik wurde in einem Berliner Projekt demonstriert.

#### E: Naturwissenschaftliches Arbeiten

An den Präsentationen zu diesem Thema waren Arbeitsgruppen aus den Ländern Bayern, Berlin, Hessen, Mecklenburg-Vorpommern und Nordrhein-Westfalen beteiligt. In den Fächern Physik, Chemie und Biologie lernen die Schülerinnen und Schüler, Experimente sinnvoll, d. h. zielbezogen und durchdacht zu planen und durchzuführen und Standards wissenschaftlichen Arbeitens zu berücksichtigen. „Schüler planen Versuche und werten sie aus“. Dazu wurden Beispiele aus der Praxis eines hessischen Schulsets vorgestellt. Von einer Berliner Arbeitsgruppe wurden Anregungen für einfach umzusetzende Schülerversuche im Biologieunterricht der Klasse 7 unter dem Motto: „Denke wie ein Naturwissenschaftler“ präsentiert. Das Schulset aus Mecklenburg-Vorpommern, das sich ganz auf das Fach Biologie spezialisiert hat, zeigte Materialien und Lösungsblätter sowie einen Arbeitsplan für das „Lernen an Stationen“.

#### F: Lernen mit neuen Medien

Bei dem Arbeitskreis CAS und Dynamische Geometrie im Mathematikunterricht handelt es sich um ein länderübergreifendes Kooperations-Projekt. Beteiligt sind die Länder Bayern, Berlin, Brandenburg, Bremen, Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen, Saarland, Sachsen, Schleswig-Holstein und Thüringen. Ziel des Projekts ist der Austausch von Ideen zum Computereinsatz im Mathematikunterricht und die Klärung didaktisch-methodischer Fragen beim Computereinsatz.

Die Ausstellung fand insgesamt großes Interesse bei Lehrerinnen und Lehrern aus Berlin und Brandenburg sowie bei den anwesenden Bildungs-Fachleuten und Presse-Vertretern. Ebenfalls gut besucht war die begleitende Vortragsreihe, für die ein Extra-Raum neben dem Ausstellungsbereich reserviert war. In 20-minütigen Kurzpräsentationen stellten Beteiligte aus verschiedenen Bundesländern vor, wie sich in den von ihnen betreuten Schulen

eine neue Unterrichtskultur etabliert hat. Dabei wurden auch Wege aufgezeigt, wie die Innovationen nachhaltig gesichert und verbreitet werden können.

### **Kurzvorträge** zur Präsentation der SINUS-Arbeit

Moderation: Frau Prof. Mikelskis (IPN Kiel) und Herr Dr. Ulm (Universität Bayreuth)

Die Präsentation begann mit einer offenen Unterrichtsstunde, in der Berliner Schülerinnen und Schüler mit Lehrkräften verschiedener Bundesländer trigonometrische Probleme zu bewältigen hatten. In Kleingruppen fanden sich die Schüler mit „Experten“ zusammen, um die Aufgaben zu bearbeiten. Hierbei zeigte sich, wie gern Mathematiklehrerinnen und –lehrer erklären und somit den Lernenden die Lösungen vorgaben (was ganz offensichtlich nicht Sinn des Ansatzes war!).

Wie kreativ Lernende im Mathematikunterricht bei einem so schwierigen Thema wie dem Beweisen sein können, zeigte in eindrucksvoller Weise der Video-Vortrag von Frau Belger-Oberbeck aus Nordrhein-Westfalen und Herrn Dr. Bieber aus Brandenburg. Nicht nur die vielfältigen Ideen der Schüler stießen auf die Akzeptanz des Publikums, sondern auch die Ergebnisse der Evaluation einer derartigen schülerorientierten Unterrichtskonzeption.

Daran anschließend stellten drei SINUS-Kolleginnen aus einer Potsdamer Gesamtschule (Frau Dr. Krug, Frau Debertshäuser und Frau Keilhold) ihren Weg zum kreativen Mathematikunterricht vor. So z. B. adaptierten sie die Idee des Reisetagebuches von Gallin für ihre schulspezifische Situation und erprobten diesen Ansatz.

Um das Grundwissen in Mathematik zu sichern experimentiert man in Rheinland-Pfalz mit der Methode der „täglichen Übungen“ (in der ehemaligen DDR waren sie ein bewährtes Unterrichtselement). Frau Mathea und Herr Weber illustrierten die Vorgehensweise an repräsentativen Beispielaufgaben auf verschiedenen Stufen. In einem zweiten Vortragsteil berichteten die beiden Referenten, wie in Rheinland-Pfalz an der Verbreitung von Erfahrungen und Ergebnissen aus dem SINUS-Programm gearbeitet wurde und wird.

Bei der Sicherung von Nachhaltigkeit und Verbreitung der Innovationen spielt die Kooperation eine wichtige Rolle. Herr Hörsch (Baden-Württemberg) informierte auf der Grundlage der Erfahrungen in seinem Land darüber, wie an einer Schule, im regionalen Netzwerk oder mit Seminaren kooperiert werden kann.

Herr Hammer (Bayern) referierte über den Transfer der Innovationen in die Schulpraxis. Er berichtete über die Nutzung der SINUS-Erfahrungen für eine landesweite Verbreitung, um nachhaltig eine neue Unterrichtskultur zu sichern. Herr Hammer ist Lehrer an einer bayrischen Programmschule und vertritt den Subkontraktor ISB im Rahmen der mathematikdidaktischen Betreuung des SINUS-Programms.

Zum Nachdenken anregen sollte der Vortrag von Herrn Dr. Köhler (Baden-Württemberg) zum Thema: Die gesellschaftlichen Koordinaten – inwiefern für/gegen SINUS? Im Gegensatz zu allen anderen Beiträgen wurden hier keine Ergebnisse vorgestellt, sondern es standen gesellschafts- und bildungspolitische Probleme im Mittelpunkt der Ausführungen.

In Hessen hat man früh damit begonnen, die Verantwortlichen aus verschiedenen Unterstützungssystemen an einen Tisch zu bringen. Damit wurde u. A. erreicht, dass sich die Ergebnisse des Modellversuchsprogramms in der Lehrerbildung widerspiegeln. Dieser Punkt verdient besondere Beachtung im Hinblick auf die geplante Dissemination. Die Projektleiter der hessischen Modellversuche Mathematik (Prof. Blum) und Naturwissenschaften (Dr. Stäudel) stellten gemeinsam das hessische Disseminationskonzept vor.

Am Schulzentrum Findorff in Bremen – der Schule, an der Frau Dr. Hauk auch als Lehrerin die Ideen von SINUS umsetzen konnte – wurde damit begonnen, ein naturwissenschaftlich ausgerichtetes Profil zu realisieren. Erste Erfahrungen mit diesem Vorhaben und die Bedeutung von SINUS – auch mit Blick auf die geplante Dissemination – standen im Mittelpunkt des Berichts der Bremer SINUS-Koordinatorin.

Das vielfältige Programm wurde abgerundet durch das von Frau Dzialo (Thüringen) präsentierte Video "Eine Schule entwickelt sich". Die Videoaufnahmen zeigen in eindrucksvoller Weise, wie Schulentwicklungsprozesse durch SINUS angestoßen werden können.

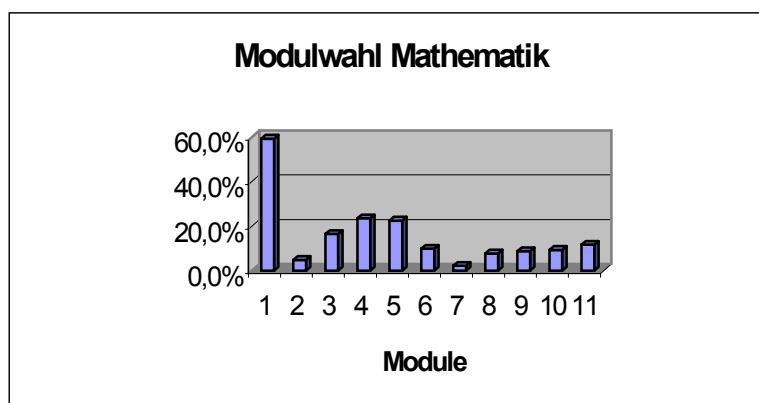
### III.2 Fachdidaktische Entwicklungen

Die Schwerpunkte der Innovationsbemühungen in den Fächern differieren entsprechend der Präferenzen in der Modulwahl.

#### Mathematik:

Im Fach Mathematik steht die Entwicklung der Aufgabekultur (Modul 1) im Vordergrund, womit letztlich die Entwicklung einer neuen Lernkultur angestrebt wird. In der praktischen Arbeit mit diesem Modul geht es vor Allem um die Öffnung von Aufgaben und um Anregungen zur selbstständigen Untersuchung und Versprachlichung mathematischer Zusammenhänge durch die Schülerinnen und Schüler.

Weitere typische Schwerpunkte sind die Sicherung von Basiswissen, etwa durch die Entwicklung effizienter Übungsformen (Modul 4) sowie die didaktisch reflektierte Vernetzung von Fachinhalten (Modul 5).



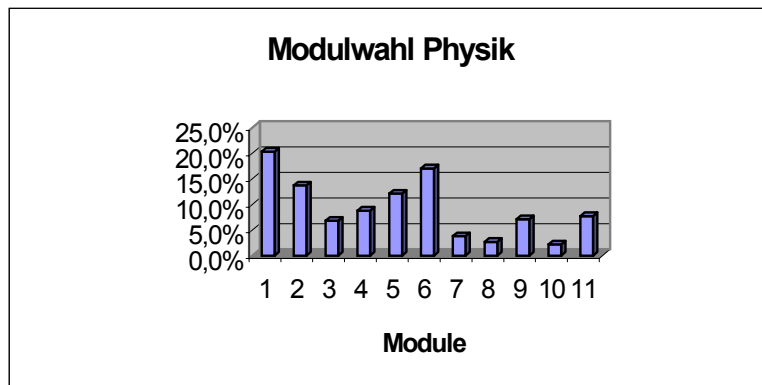
Bei allen **Naturwissenschaften** spielen Überlegungen zur Behandlung fächerübergreifender Themen eine wesentliche Rolle (Modul 6).

#### Physik:

Im Fach Physik dominieren Initiativen zur Verbesserung experimenteller Aufgabenstellungen, insbesondere im Sinne einer stärkeren Einbeziehung der Lernenden in die Planungsphasen der Experimente (Modul 1 in Verbindung mit Modul 2). Als Impulse auf der unterrichtsmethodischen Ebene sind Formen der Gruppenarbeit und Lernen an Stationen zu nennen. Wie oben bereits genannt, ist Modul 6 eines der am meisten bearbeiteten Module im Fach Physik, gefolgt von dem Modul 5: Förderung des kumulativen Lernens.

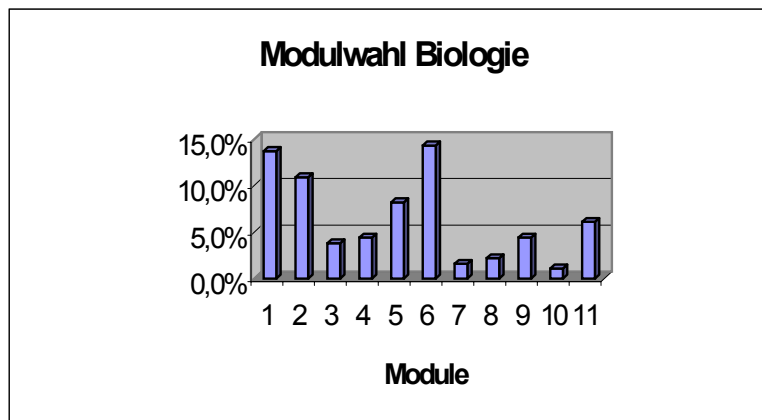
Einige Schulen, darunter die Schulen des nordbayrischen Gymnasial-Sets, arbeiten an den *Schnittstellen* der Module 5 und 6 (vertikale und horizontale Vernetzung von Unterrichtsinhalten).





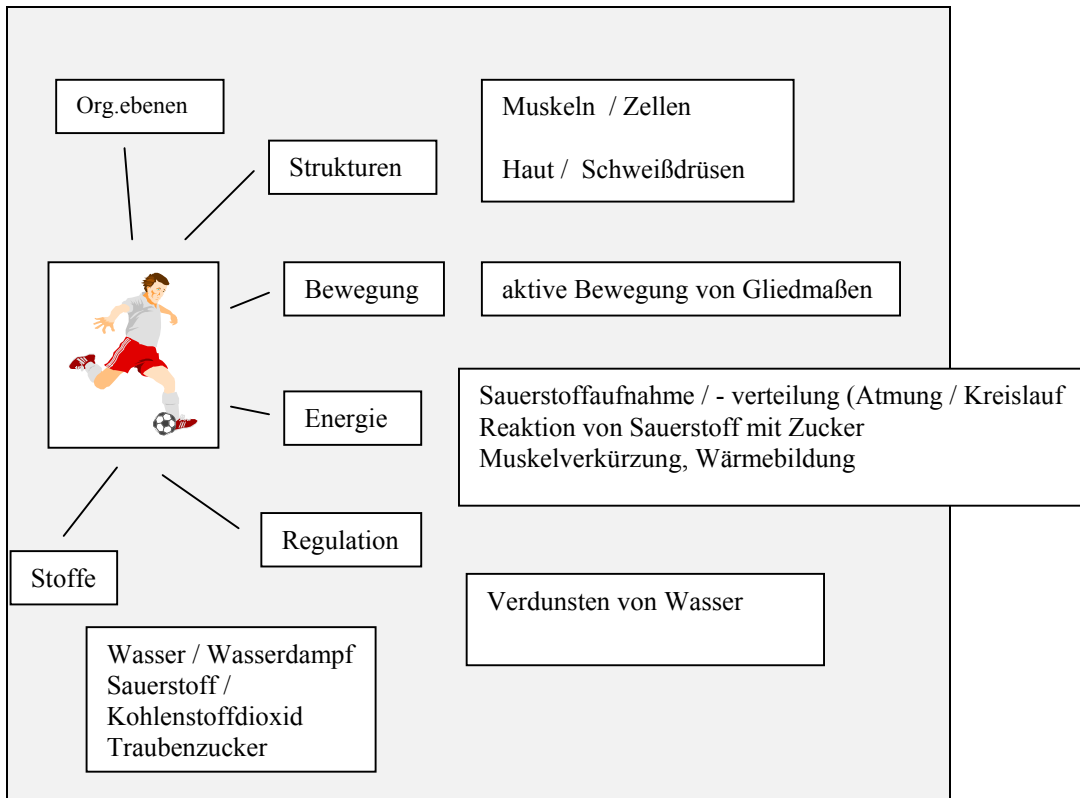
### **Biologie:**

Eine vielversprechende Innovation im Bereich der Biologiedidaktik nahm ihren Anfang an einer SINUS-Programmschule: Die Strukturierung des Biologieunterrichts nach sog. Verstehens- oder Erschließungsfeldern verspricht Fortschritte in Bezug auf die Module 1 und 5. Der Unterricht gewinnt mehr Effizienz durch eine größere Kohärenz und bessere Vernetzungsmöglichkeiten.



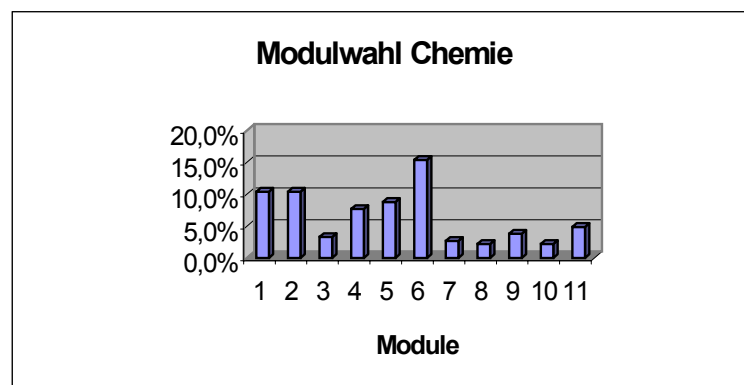
### **Programmbeispiel:**

Die Vernetzung biologischer Inhalte durch „Erschließungsfelder“ ist eine derzeit viel diskutierte Methode, im Sinne von Modul 5 kumulatives Lernen im Biologieunterricht zu unterstützen. Die Methode wird hier angewendet auf die Problemstellung „Schwitzen bei körperlicher Anstrengung (Strategien zur Temperaturregelung)“. Man kann an diesem Thema - im Verlauf der Jahrgangsstufen mit zunehmender Komplexität - viele Phänomene auf wenige Erschließungsfelder zurückführen. (siehe nächste Abb.)



### Chemie:

Das Fach Chemie ist seit langem ein „Stiefkind“ an deutschen Schulen. Mehr noch als in anderen naturwissenschaftlichen Fächer müssen Chemie-Lehrkräfte für die Bedeutung ihres Fach werben. Dementsprechend steht das Bemühen um einen stärkeren Alltagsbezug und die Beteiligung der Schüler bei der Planung und Durchführung interessanter Experimente im Vordergrund (Module 1, 2 und 6).



## Wahl der Arbeitsschwerpunkte in den Ländern:



### III.3 Länderspezifische Schwerpunkte

Im Folgenden wird eine Übersicht gegeben über die in den regionalen Schulnetzen gewählten Arbeitsschwerpunkte und die Lokalisierung der Pilotschulen. Die nebenstehende Grafik informiert zusätzlich über die Fachbereiche, die jeweils abgedeckt werden.

<b>Baden-Württemberg</b>	<u>Bearbeitete Module:</u> 1, 3, 5, 10 <u>Pilotschulen:</u> Set 1: Otto-Hahn-Gymnasium, Tuttlingen Set 2: Geschwister-Scholl-Realschule, Pfinztal Set 3: GHWRS Brackenheim
<b>Bayern</b>	<u>Bearbeitete Module:</u> 1, 2, 3, 5, 9 <u>Pilotschulen:</u> Set 1: Hauptschule Altstadt a.d. Waldnaab Set 2: Leopold-Ullstein-Realschule, Fürth Set 3: Max-Born-Gymnasium, Germering Set 4: Emil-von-Behring-Gymnasium, Spardorf
<b>Berlin</b>	<u>Bearbeitete Module:</u> 1, 4, 5, 7, 11, (3, 6) <u>Pilotschulen:</u> Set 1: Martin-Buber-Oberschule, Berlin Set 2: Theodor-Haubach-Oberschule, Berlin
<b>Brandenburg</b>	<u>Bearbeitete Module:</u> 1, 3, 10 <u>Pilotschule:</u> Gesamtschule 38 „Peter-Joseph-Lenne“, Potsdam
<b>Bremen</b>	<u>Bearbeitete Module:</u> 1, 2 (nur in Pilotschule zusätzlich: 5, 7) <u>Pilotschule:</u> Schulzentrum a. d. Hamburger Straße, Bremen
<b>Hamburg</b>	<u>Bearbeitete Module:</u> 1, 4, 5, 8, 11, (9) <u>Pilotschule:</u> Haupt- und Realschule Sportplatzring, Hamburg
<b>Hessen</b>	<u>Bearbeitete Module:</u> 1, 2 (anfangs in Set 1 auch Modul 6) <u>Pilotschulen:</u> Set 1: Josef-von-Eichendorff-Schule, Kassel Set 2: Georg-Christoph-Lichtenberg-Schule, Kassel
<b>Mecklenburg-Vorpommern</b>	<u>Bearbeitete Module:</u> 1, 2, (4, 6, 8) <u>Pilotschule:</u> Erasmus-Gymnasium, Rostock
<b>Niedersachsen</b>	<u>Bearbeitete Module:</u> 1, 5, 6, 11, (2, 4)

Pilotschulen:

Set 1: Gymnasium Ganderkesee

Set 2: Haupt- und Realschule Wiefelstede

**Nordrhein-Westfalen** Bearbeitete Module: 1 - 7, 11

Pilotschulen:

Set 1: Hildegardis-Schule, Bochum

Set 2: Ratsgymnasium Münster

Set 3: Michael-Ende-Gymnasium, Tönisvorst

Set 4: Integrierte Gesamtschule Bonn-Beuel

**Rheinland-Pfalz** Bearbeitete Module: 1, 5, 10

Pilotschulen:

Set 1: Gymnasium Nieder-Olm

Set 2: Johann-Amos-Comenius-Realschule, Trier

**Sachsen** Bearbeitete Module: 1, 4, 10

Pilotschulen:

Set 1: Pestalozzi-Gymnasium, Dresden

Set 2: 75. Mittelschule, Leipzig

**Sachsen-Anhalt** Bearbeitete Module: 2, 4, 5

Pilotschule: Christian-Wolff-Gymnasium, Halle

**Schleswig-Holstein** Bearbeitete Module: 1, 5, 6, (3, 4)

Pilotschulen:

Set 1: ---

Set 2: Immanuel-Kant-Schule, Neumünster

**Thüringen** Bearbeitete Module: 1, 8, (2, 6, 7)

Pilotschulen:

Set 1: Schule am Wiesenhügel, Erfurt

Set 2: Gymnasium "Albert Schweitzer", Erfurt

Über die spezifischen Ergebnisse und Erfahrungen informieren die Berichte aus den regionalen Schulnetzen (siehe Anlage: Koordinatorenberichte aus den Schulsets). Sie sind nach folgendem Strukturschema gegliedert:

1. Einschätzung des programmspezifischen Innovationsansatzes (Qualitätsentwicklung auf Schulebene, Kooperationsmodell)
2. Einordnung der Innovationsarbeit (Bezug zur Expertise, Begründung der Modulwahl)
3. Arbeitsschwerpunkte (bearbeitete Module, eingeeengte Ziele)
4. Entwicklung der Teilnehmerzahl an der Schule (% Anteile der Fachgruppen)
5. Organisation der Arbeit an der Schule / im Schulset
6. Zusammenfassende Darstellung der Arbeitsschwerpunkte/ Ergebnisse/ Produkte
7. Wirkungen in der Schule und im Umfeld der Schule
8. Erkenntnisse aus bereits durchgeführten Evaluationen, ggf. Hinweis auf geplante Evaluationsvorhaben
9. Einschätzung der Nachhaltigkeit der Programmergebnisse in Bezug auf
  - Fortführung der Innovationsansätze über die Jahrgangsstufen
  - Weiterentwicklung des didaktisch-methodischen Repertoires der Lehrkräfte
  - Erhöhung der Akzeptanz der mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächer
  - Änderung der Unterrichtskultur (stärkere Interessenorientierung, andere Kommunikationsmuster)
  - Verstärkung der Kommunikation nach außen
  - Entwicklung von Standards
10. Bewertung der Innovationsperspektiven an den Setschulen
11. Einschätzung der Möglichkeiten zur regionalen Verbreitung der Programmideen
12. Einschätzung der Möglichkeiten zur Einrichtung von Qualitätsentwicklungsverfahren in anderen Fachbereichen

Die Auswertung der Berichte im Rahmen der Programmevaluation verspricht zusätzliche implementationsrelevante Erkenntnisse, die für die Steuerung der Dissemination genutzt werden können.



## IV. Transfer und Verstetigung der Programmergebnisse

### IV.1 Transferkonzept und Dissemination

#### *Ausgangslage*

Bei SINUS handelt es sich um einen neuen Typ von Modellversuchsprogrammen, der auf Umsetzung, Breitenwirkung und Nachhaltigkeit angelegt ist. Im Blickpunkt steht die Frage, wie tragfähige Innovationsansätze an den Schulen eingerichtet, kontinuierlich weiter entwickelt und verbreitet werden können. Diesen Ansatz hat das BLK-Programm konsequent verfolgt. Es scheint ein breiter Konsens darüber zu bestehen, dass SINUS - mehr als frühere Innovationsversuche - einen gangbaren und erfolgreichen Weg zur Weiterentwicklung des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts, zur Professionalisierung der Lehrkräfte und zur Förderung der Kompetenz- und Interessenentwicklung der Schülerinnen und Schüler ausgearbeitet und umgesetzt hat.

Zum Zeitpunkt der Diskussion über PISA und Konsequenzen liegen somit umfangreiche Erfahrungen über ein Modell zur Qualitätsentwicklung an Schulen vor, das konsequent am Fachunterricht und der fachlichen Professionalität der Lehrkräfte angesetzt und die Zusammenarbeit innerhalb der Schule, zwischen Schulen und mit Unterstützungssystemen voraussetzt. Der Verlauf des Modellversuchsprogramms hat gezeigt, dass es möglich ist, einen entsprechenden Zugang landesweit in einem Netz von 180 Schulen einzurichten und erfolgreich fortzuführen.

Unter den gegebenen Umständen stellt sich zum Ende der Laufzeit des Programms nicht mehr die Frage, *ob* entsprechende Innovationsansätze auf nationaler Ebene weiter verbreitet werden sollen. Es geht vielmehr darum, *wie* man die weitere Verbreitung anlegen kann oder soll, um eine erfolgreiche Umsetzung zu gewährleisten.

Über die Dissemination komplexer Ansätze zur Qualitätsentwicklung an große Zahlen von Schulen liegen in Deutschland bisher keine Erfahrungen vor. Letztlich müssen realisierbare Verfahren für eine weit reichende Verbreitung des Implementationsansatzes, der sich im Modellversuchsprogramm bewährt hat, erarbeitet und erprobt werden. Dabei gilt es, verfügbare Erfahrungen, Materialien oder Unterstützungssysteme optimal zu nutzen, um die Kosten gering zu halten und um Strukturen aufzubauen, die langfristig für eine flächendeckende Dissemination notwendig sind.

Eine Konzeption für die Dissemination muss so gehalten sein, dass den besonderen Ausgangsbedingungen in den einzelnen Ländern Rechnung getragen werden kann. Im föderalistischen Bildungssystem ist es Angelegenheit der Länder, aus Modellversuchen Konsequenzen zu ziehen und Ansätze gegebenenfalls flächendeckend auszubreiten. Für die Dissemination eines Ansatzes zur unterrichtsbezogenen Qualitätsentwicklung liegen aber auch in den Ländern keine Routinen vor.

So muss man die Dissemination selbst wiederum als Entwicklungs- und Forschungsproblem mit hoher genereller bildungspolitischer Relevanz betrachten.

#### *Besondere Merkmale der Implementationsstrategie des SINUS-Programms*



Das Programm zielt nicht nur auf eine Weiterentwicklung des Unterrichts in den betreffenden Fächern, sondern darüber hinaus auf die dauerhafte Etablierung von Qualitätsentwicklungsverfahren in den Fachgruppen der Schulen.

SINUS wird durch eine aktuelle und weitgehend akzeptierte Bildungskonzeption (Betonung von Verstehen, Grundkompetenz und anschlussfähigem Wissen sowie von motivationaler Regulation und Lernsteuerung) und empirische Befunde über Schwächen deutscher Schülerinnen und Schüler im internationalen Vergleich nachvollziehbar begründet. Es zeigt den Handlungsbedarf und signalisiert die Handlungsbereitschaft verschiedener Gruppen.

Die Modulkonzeption ermöglicht eine evolutionäre Weiterentwicklung von Unterrichtsmustern oder "Drehbüchern" sowohl auf Seiten der Lehrkräfte als auch auf Seiten der Schülerinnen und Schüler.

Ein weiteres Strukturmerkmal der Programmkonzeption ist die professionelle Kooperation der Lehrkräfte, zunächst innerhalb der jeweiligen Schule, dann aber auch zwischen den Schulen. Die Arbeit profitiert in besonderem Maße von der Möglichkeit, Probleme vor Ort im Fachkollegium gemeinsam angehen zu können.

Ein entscheidender Faktor der Implementation ist die Bildung von lokalen, regionalen und nationalen Netzwerken, die durch Koordinatoren gestützt werden. Die Koordinatoren übernehmen wichtige Funktionen bei der Moderation auf allen Ebenen, sie vermitteln Sicherheit und übernehmen eine Fülle von technischen Aufgaben.

In der Wirkung nicht zu unterschätzen sind die an die Lehrkräfte gerichteten Signale, die mit der Einrichtung des Programms verbunden waren: Erkennbar wird ein bildungspolitisches Engagement für einen *pragmatischen* Ansatz zur Lösung von Unterrichts- und Schulproblemen, nämlich die Lehrkräfte handeln zu lassen, ohne kleinliche Einschränkung durch Schulaufsicht oder Lehrplanvorgaben. Eine eher symbolische Rolle spielen die Entlastungsstunden, die bei weitem nicht den Arbeitseinsatz kompensieren, aber als Vertragsbasis für die freiwillige Übernahme zusätzlicher Verpflichtungen und als Anerkennung verstanden werden.

Im BLK-Programm SINUS wurde an den beteiligten Schulen über eine Anzahl abgestimmter Maßnahmen, Vereinbarungen und Unterstützungen ein Modell für unterrichtsbezogene Qualitätsentwicklung und Professionalisierung eingeführt, das von den Lehrkräften getragen und als weiterführend empfunden wird. Der Modellversuch diente somit in erster Linie dazu, die Realisierbarkeit und die Effekte eines entsprechenden Ansatzes der Unterrichtsentwicklung zu prüfen.

#### *Die realisierte Dissemination und ihre Bedingungen*

Das Modellversuchsprogramm zur Steigerung der Effizienz des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts (SINUS) wird gemeinhin als beispielhaftes, erfolgreiches Innovationskonzept betrachtet. Im folgenden wird ein Szenario skizziert, in dem der Ansatz des Programms weit verbreitet ist: Alle Schulen in Deutschland betreiben fachbezogene Unterrichtsentwicklung und Qualitätssicherung in Mathematik und den Naturwissenschaften.

Das heißt zum Beispiel,

- die Fachgruppen für Mathematik und für die naturwissenschaftlichen Fächer (bzw. Arbeitsgruppen) haben ein verbindliches Arbeitsprogramm beschlossen, das kontinuierlich (in Arbeitsgemeinschaften) verfolgt wird und fester Bestandteil des Schulprogramms ist;
- auf Schulebene werden in der Fachgruppe Problembereiche und Entwicklungsperspektiven für den Fachunterricht definiert, unter Bezugnahme auf ein strukturiertes Feld typischer Unterrichtsprobleme und Lösungswege (im Sinne von Modulen);
- die Schulleitung unterstützt und fördert die Arbeit der Fachgruppe;
- die Arbeit an der Einzelschule ist eingebettet in eine auf Dauer angelegte Zusammenarbeit mit anderen Schulen (der näheren Umgebung);
- die Arbeit an den Problemen / Modulen erfolgt regelmäßig, förmlich verabredet und geplant;
- die Eltern und die Schüler sind mit der Arbeit vertraut und werden in die Qualitätsentwicklung mit einbezogen;
- die Schulen nutzen vorliegende/verfügbare Lösungsansätze, Vorgehensweisen, Beispiele, Handreichungen, Materialien usw.;
- wesentliche Aspekte des Modulkonzeptes (z.B. vertikale und horizontale Verknüpfungen) sind in den Lehrplänen berücksichtigt,
- Einrichtungen zur Lehrerbildung bieten handlungsrelevantes Wissen an, etwa zu fachspezifischen Lehr- und Lernprozessen im Sinne der Module, zu Unterrichtsmustern, zur kooperativen Qualitätssicherung;
- die Schulen holen bei Bedarf Beratung bzw. Unterstützung (Landesinstitute, Universitäten, Forschungseinrichtungen, Schulaufsicht);
- sie adaptieren Materialien, Beispiele, Verfahren an ihre spezielle Situation und entwickeln Bausteine bzw. Konzepte für einen verbesserten Unterricht (z.B. Aufgaben, Experimente, Arbeits- und Übungsformen, Unterrichtszugänge oder –einheiten, Sequenzierungen, über Jahrgangsstufen oder Fächer abgestimmte Lehr-Lerngänge, diagnostische Verfahren für Leistungsfeststellung, Lernerfolgsrückmeldung oder Zuordnung von Förderkonzepten, usw.);
- sie prüfen und erproben neue Verfahren, Konzepte, Einheiten im Kollegenkreis und dokumentieren die Erfahrungen;
- sie stellen die Entwicklungen und Erfahrungen anderen Schulen bereit und stimmen sich in der Arbeit mit den kooperierenden Schulen der Umgebung ab;
- die Schulen erhalten bzw. holen sich regelmäßig Rückmeldung über die Unterrichtsentwicklung und über erreichte Wirkungen.

Zahlreiche der hier aufgelisteten Merkmale sind an den Modellversuchsschulen während der letzten Jahre entwickelt worden. Mit ihrer Beteiligung am Programm haben sich die Schulen auf bestimmte Anforderungen eingelassen und zugleich Unterstützungen unter-

schiedlicher Art erhalten. Eine wesentliche Erfolgsbedingung bestand darin, dass sie mit dem Programm konkrete Zielvorgaben und Strukturen vorgefunden haben und sich als Teil einer professionellen Bewegung verstehen konnten. Die Schulen brauchen dafür Gelegenheiten, Impulse, Anregungen, klare Strukturen, Unterstützungen, Rückmeldungen und Anerkennung.

Es ist nicht zu erwarten und nicht zu erreichen, dass der SINUS-Ansatz in kurzer Zeit flächendeckend an deutschen Schulen implementiert werden kann. Vielmehr muss die Dissemination in mehreren Wellen betrieben werden. Die erste Welle sollte genügend Schulen erfassen, um öffentliche Aufmerksamkeit und speziell die Aufmerksamkeit von Schulen, Schulleitungen und Lehrkräften, Eltern, Schülern zu gewinnen. Die Teilnahme am Disseminationsprogramm müssen die Schulen als Chance für ihre Profilierung und Professionalisierung begreifen können, für die sich eine Bewerbung lohnt. Die Teilnahme ist mit Verpflichtungen und Unterstützungen verbunden. Besonderes Gewicht für die nachhaltige Etablierung einer unterrichtsbezogenen Qualitätsentwicklung hat die konsequente und kompetente Betreuung der Schule in der Einführungsphase. Um den Qualitätsentwicklungsansatz so einzurichten, dass die Schule bzw. Fachgruppe selbstständig weiter arbeiten kann, wird nach den bisherigen Erfahrungen ein Zeitraum von zwei bis drei Jahren erforderlich sein. Es bietet sich an, die erste Welle zu nutzen, um den Disseminationsansatz zu erproben und gegebenenfalls zu verfeinern oder zu modifizieren. Die Unterstützungsstruktur sollte so ausgebaut werden, dass die weitere Verbreitung in nachfolgenden Wellen ausschließlich von Einrichtungen der Länder übernommen werden kann.

Gemäss dieser Zielvorstellung wurde noch während der Laufzeit von SINUS die folgende Konzeptionsvorlage erarbeitet:

#### *Konzeption des Disseminationsprogramms STM (Sinus-Transfer-Modell)*

Die Konzeption zur Dissemination ist bestimmt durch den Ansatz des BLK-Modellversuchsprogramms, an den beteiligten Schulen Verfahren der kooperativen unterrichtsbezogenen Qualitätsentwicklung einzurichten und einen schulübergreifenden Prozess der Professionalisierung in Gang zu setzen. Die Laufzeit für die Einführungsphase und erste Disseminationswelle beträgt zwei Jahre.

Die Organisationsstruktur für die Dissemination wird wiederum durch die Bildung von Schulnetzen bestimmt. Die Verknüpfung zum Ansatz des Modellversuchsprogramms garantieren (a) die Set-Koordinatorinnen bzw. -Koordinatoren und (b) die Referenzschulen (Schulen aus dem BLK-Modellversuchsprogramm).

Im Rahmen der Dissemination dürfte es möglich sein, die Struktur der Schulnetze zu verändern und die Zusammenarbeit ökonomischer zu gestalten. Die Schulsets der Dissemination bestehen aus im Regelfall 9 (neu auszuwählenden) Schulen und einer (erfahrenen) Referenzschule. Ein solches Set kann ausdifferenziert werden in kleinere Schulgruppen (je drei Schulen). Auf diese Weise können benachbarte Schulen in einen engen Arbeitszusammenhang gebracht werden, der langfristig und zunehmend selbstständig und langfristig betrieben werden kann.

Das Schulset baut mit Hilfe des Setkoordinators (von Anfang an und förmlich) enge Beziehungen auf zum jeweiligen Landesinstitut, zur Schulaufsicht und zu nahegelegenen Uni-

versitäten oder Forschungseinrichtungen (Mathematik, Naturwissenschaften). Pro Set wird eine halbe BAT II a Stelle für die Koordination veranschlagt.

Die Koordinatoren müssen geschult werden in folgenden Bereichen:

- Module (samt Funktion und Begründung),
- Unterricht und Unterrichtsentwicklung / Schulentwicklung,
- Organisation, Kooperation,
- Evaluation, Qualitätssicherung,
- Server,
- Ressourcen / Unterstützungssysteme,
- landesspezifische Besonderheiten.

Es liegt nahe, dass jedes Bundesland für die Steuerung der landesweiten Dissemination einen Landeskoordinator/eine Landeskoordinatorin bestellt. In deren Zuständigkeitsbereich liegen auch die Zusammenarbeit mit anderen Ländern, Sicherstellung von Austausch, und die Zusammenarbeit mit der zentralen Stelle für die wissenschaftliche Begleitung der Dissemination.

Zum Aufgabenbereich der wissenschaftlichen Begleitung gehören

- die Ausarbeitung eines Aus- und Fortbildungskonzepts für die Set-Koordination und die Organisation der zentralen Aus- und Fortbildungsmaßnahmen;
- Informationsmanagement zur inhaltlichen (Module), organisatorischen, technischen (Evaluation) Fragen bzw. Beratung;
- Betreuung und Pflege des zentralen Servers,
- Aufbereitung und Veröffentlichung von Materialien, Handreichungen;
- formative und summative Begleitforschung (inkl. Rückmeldungen an die Schulen und Länder).

*Die BLK hat der Durchführung eines Disseminationsprogramms inzwischen zugestimmt. Dreizehn der insgesamt fünfzehn SINUS-Teilnehmerländer haben sich in einem Rahmenantrag für die Teilnahme am Disseminationsprogramm beworben.*

*Geplant ist darüber hinaus ein Transfer auf den Grundschulbereich.*



## IV.2 Langfristige Nutzung der Ergebnisse

### *Schulentwicklung*

Entsprechend der langfristigen Implementationsstrategie ist das Projekt zu verstehen als Anfang einer Bewegung, die die Schulkultur in Deutschland nachhaltig verändern soll. Die neuen Unterrichtsideen sollen nicht allein im Kreis der direkt im Modellversuch eingebundenen Lehrkräfte, sondern von den Fachgruppen insgesamt umgesetzt werden. Idealerweise finden die innovativen Ansätze Eingang in die Schulprogramme. Die gesamte Qualitätsinitiative muss über den Förderzeitraum hinaus tragen, um den nachhaltigen Erfolg der Innovationen sicherzustellen.

### *Lehrerfortbildung*

Die Sicherung und Weiterentwicklung der Unterrichtsqualität ist eine Daueraufgabe, die an den Programmschulen nach Ende des Förderzeitraums fortgesetzt werden muss. Am besten wird die Kontinuität der Arbeit durch Aufnahme der Ziele in das Schulprogramm gewährleistet. Auf diese Weise geht die Programmarbeit nahtlos in eine dauerhafte schulinterne Fortbildung über. Die Institute für Lehrerfortbildung, die von Anfang an in die didaktische Begleitung des Programms eingebunden waren, übernehmen - soweit notwendig - die Betreuungsaufgaben, die jetzt von Seiten des Programmträgers geleistet werden.

Nach Programmende stehen neue Aufgaben an, bei denen die Einrichtungen der Lehrerfortbildung eine Schlüsselrolle spielen werden:

Im Zuge der Dissemination müssen neue Schulen an das Qualitätsentwicklungs-Konzept heran geführt werden. In diesem Prozess sind vor allem die Infrastruktur und Personalressourcen der Fortbildungsinstitute gefordert. Zum gegenwärtigen Zeitpunkt besteht die - vielleicht historische - Chance, die Aufgaben der Lehrer-Fortbildung neu zu definieren und auf eine curriculare Basis zu stellen. Wesentliche Charakteristika eines solchen neuen Modells wären eine größere Verbindlichkeit und Kontinuität sowie eine veränderte Interaktionsstruktur. Wie schon mancherorts erprobt, könnten Betreuer aus den Landesinstituten Lehrerteams vor Ort, also in ihrer Schule, beraten und coachen. Auf diese Weise ergibt sich eine fruchtbare Vernetzung schulinterner und externer Fortbildung.

Neben den Landesinstituten für Lehrerfortbildung sind auch die didaktischen Abteilungen der Universitäten Ansprechpartner, mit denen bereits vielerorts eine erfolgreiche Zusammenarbeit praktiziert wurde (teilweise mit zentralen SINUS-Fördermitteln).

### *Lehrerausbildung*

In verschiedenen Bundesländern arbeitet man an einer Reformierung der Ausbildungsgänge für Lehrer. Hier bietet der Qualitätsentwicklungsansatz von SINUS eine zusätzliche Orientierungshilfe. Eine enge Zusammenarbeit mit den Lehrerseminaren konnte bislang nur in einigen Regionen realisiert werden.

### *Lehrplanentwicklung*

Die SINUS-Module und die Umsetzungserfahrungen aus dem Programm sind in hohem Maße relevant für die Entwicklungen neuer Lehrpläne. Dies wird auch in den Ländern so wahrgenommen (siehe etwa Thüringen).

*Mit diesen strukturell wirksamen Perspektiven weist das BLK-Programm zur Steigerung der Effizienz des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts weit über die Belange des angesprochenen Fachbereichs hinaus. Es ist als ein systemischer Innovationsansatz zu verstehen, der die Voraussetzung bietet für eine tiefgreifende Änderung der Schulkultur.*

### IV.3 Veröffentlichungen zum Modellvorhaben

Umfangreiche Materialien und Handreichungen zum Bearbeiten der Module werden auf dem zentralen Server bereitgestellt unter der Adresse:

<http://blk.mat.uni-bayreuth.de/material/material.html>

#### Weitere Publikationen:

- Ball, H., Becker, G., Bruder, R., Girmes, R., Stäudel, L. & Winter, F. (Hrsg.)(2003). Aufgaben. Lernen fördern - Selbstständigkeit entwickeln. Friedrich Jahresheft XXI, 2003
- Balman, R., Dieckmann, R., Freimann, T., Langlet, J., Lichtner, H., Ohly, P., Saathoff, T., Sandmann, A., Vogt, H., Wolff, V., Zabel, J. (2002). *VdBiol Handreichung "Kumulatives Lernen"*
- Baptist, P. (1999). TIMSS - eine Studie und ihre Folgen. In: Kolloquiumsheft zum 27. Kolloquium Mathematik-Didaktik. Bayreuth
- Baptist, P. (2000). Nach TIMSS und vor PISA. Gedanken zum Mathematikunterricht. In: Flade, L. & Herget, W. (Hrsg.): *Mathematik lehren und lernen nach TIMSS*. Berlin: Volk und Wissen
- Baptist, P. (2000). *Mathematikunterricht heute - aus deutscher Sicht*. Berlin: BDA
- Baptist, P. (2000). Veränderungen im Lehren und Lernen. In: *Lehrerbildung - Gymnasium 2000*. München
- Baptist, P. (2000). Johann Bernoulli und das Brachistochronenproblem. in: Beiträge zum Leibniz-Forum Altdorf-Nürnberg
- Baptist, P. (2000). Bausteine für Veränderungen in der Unterrichtskultur. in: *Mathematikunterricht im Wandel*. Bamberg: C. C. Buchner
- Baptist, P. (2001). Neue Ansätze für den zeitgemäßen Mathematikunterricht. Vom Kalkül zum Verständnis. *DASU Symposiumsbericht*. Hannover
- Baptist, P. u. a. (2001). Materialien zum Mathematikunterricht im Rahmen des BLK-Modellversuchsprogramms SINUS. Bayreuth
- Baptist, P., Winter, H. (2001). Überlegungen zur Weiterentwicklung des Mathematikunterrichts in der Oberstufe des Gymnasiums, in: Tenorth, H. (Hrsg.): *Kerncurriculum Oberstufe*. Weinheim/Basel: Beltz
- Baptist, P. (2001). *Mathematikunterricht verändern - Verständnis fördern*. Berlin: MPI und Bonn: BMBF
- Baptist, P., Oetterer, T. (2001). *Dynamischer Pythagoras, Eine multimediale Lernumgebung*. Bayreuth
- Baptist, P. (2002). Überlegungen zur Qualitäts- und Standortsicherung im Mathematikunterricht der Oberstufe. In: Bayerischer Philologenverband (Hrsg.): *Mathematik im Wandel*. München
- Baptist, P., Ulm, V. (2002). *Mathematikunterricht verändern - Verständnis fördern, Praxis Schule 5 - 10, Heft 4*. Westermann
- Baptist, P., Ulm, V. (2002). *Stufen mathematischer Kompetenz nach PISA, Spektrum, Heft 2/02*. Bayreuth
- Baptist, P. (2003). *Eigene Lernwege gehen. Lernchancen 31*. Friedrich Verlag



- Behm, B. (2001). Kumulatives Lernen- Grundwissenkatalog zur Sicherung von Basiswissen. In: Sonderheft "Biologieunterricht nach TIMSS". *Praxis der Naturwissenschaften-Biologie*, 7 (50), 2-5.
- Belger-Oberbeck, W. & Bieber, G. (2003). Beweisen im Mathematikunterricht. *Dokumentation einer Unterrichtsreihe zum Thema "Sätze an sich schneidenden Geraden"*. Ludwigsfelde: PLiB
- Berge, O. E. & Duit, R. (2000). Den Physikunterricht effektiver und erfreulicher machen. *Praxis der Naturwissenschaften, Physik*, 1(49)
- Bieber, G. (2003). Das BLK-Programm SINUS, Stand und Perspektiven. In: *Die Schulpflicht*, 11. Jg., Nr. 12. S. 418 - 422
- Biermann, M.; Blum, W. (2001). Eine ganz normale Mathe-Stunde? Was "Unterrichtsqualität" konkret bedeuten kann. *mathematik lehren* 108, 52-54.
- Biermann, M.; Wiegand, B.; Blum, W. (2003). Nicht "irgendwie", sondern zielgerichtet. Aufgaben verändern. Friedrich Jahresheft XXI, 2003, 32-36.
- Blank, H. Eck, R. Kufner, R. Layritz, W. (2001). Kumulatives Lernen - Fächerübergreifende Lernaufgaben. In: Sonderheft "Biologieunterricht nach TIMSS". *Praxis der Naturwissenschaften-Biologie*, 7 (50), 15-18
- Blum, W. (1999). Unterrichtsqualität am Beispiel Mathematik - Was kann dies bedeuten, wie ist dies zu verbessern?. Seminar - Lehrerbildung und Schule 4, S. 8-16
- Blum, W., Fey, S., Huber-Söllner, E. & Stäudel, L. (Hrsg.) (1999). *TIMSS und der BLK-Modellversuch "Sinus" in Hessen. Zur Steigerung der Effizienz des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts*. Hessisches Landesinstitut für Pädagogik - HeLP.
- Blum, W.; Jordan, A.. Kompetenzstufen bei Gymnasiasten am Ende von Klasse 10 – Ergebnisse aus dem hessischen BLK-Modellversuch Mathematik (2003). In: Hefendehl-Hebeker, L.; Hußmann, S. (Hg.) (2003): *Mathematikdidaktik zwischen Fachorientierung und Empirie. Festschrift für Norbert Knoche*. Hildesheim: Franzbecker.
- Blum, W.; Wiegand, B. (2000). Offene Aufgaben - wie und wozu? *mathematik lehren* 100, S. 52-55
- Blume, B. & Rademann, E. (2001). Evaluierter Einsatz von Aufgaben im mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht. *MNU* 54/7, 405-409
- Bossert, U. (2001). Die Arbeit mit Erschließungsfeldern: Traubenzucker als Betriebsstoff. In: Sonderheft "Biologieunterricht nach TIMSS". *Praxis der Naturwissenschaften-Biologie*, 7 (50), 21-25
- Bund-Länder-Kommission für Bildungsplanung und Forschungsförderung (Hrsg.). (1997). *Gutachten zur Vorbereitung des Programms "Steigerung der Effizienz des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts"*. Bonn: BLK
- Burzin, S. (2002). Physikaufgaben zum Nachdenken. *Naturwissenschaften im Unterricht Physik*, 13 (67), 28-30
- Diefenbacher, I. & Wurz, L. (1999). Zum Projektstart an den beteiligten Realschulen. In H.-W. Henn (Hrsg.), *Mathematikunterricht im Aufbruch*, 25-28. Hannover: Schroedel
- Dreyer, H.-P., Appenzeller-Combe, G., Handschin, E., Klauser, S., Mann, W., Mohr, M., Rudinger, D. & Schenkel, H. (1999). Phänomene - Aspekte der Realität in Physikaufgaben. Aarau: Sabe Verlag AG
- Duit, R. (Hrsg.) (1999). Themenheft: TIMSS - Anregungen für einen effektiveren Physikunterricht? *Naturwissenschaften im Unterricht Physik*, 10 (59)

- Duit, R., Fischer, H. E. & Müller, W. (2002). Vielfalt und Anregung statt Routine. Der Physikunterricht braucht eine andere Aufgabenkultur. *Naturwissenschaften im Unterricht Physik*, 13 (67), 4-5
- Duit, R. Naturwissenschaftliche Arbeitsweisen verstehen. PISA-Aufgaben: mehr als Fakten wissen. *Naturwissenschaften im Unterricht Physik*, 13 (67), 18-20
- Engel, M. (2000). Entdeckendes Lernen im Mathematikunterricht. In: Blum, W., Fey, S., Huber-Söllner, E. & Stäudel, L. (Hrsg.) (2000). Gute Unterrichtspraxis: Steigerung der Effizienz des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts. Zwei Jahre hessische Modellversuche im BLK-Programm SINUS. *PRO Schule, Heft 3*, 30-35
- Freiman, T. (2003). Abgestufte Lernhilfen (voraussichtlicher Titel). Jahresheft "Aufgaben". *Friedrich-Verlag* (im Druck)
- Freiman, T. (2003). Beitrag mit Beispielaufgaben zum Heft "Aufgaben im Biologieunterricht". *Unterricht Biologie 288* (im Druck)
- Freiman, T. (2001). Kumulatives Lernen im Biologieunterricht. In: Sonderheft "Biologieunterricht nach TIMSS". *Praxis der Naturwissenschaften-Biologie*, 7 (50), 1-2
- Freiman, T. (2001). Kumulatives Lernen mithilfe von Erschließungsfeldern. In: Sonderheft "Biologieunterricht nach TIMSS". *Praxis der Naturwissenschaften-Biologie*, 7 (50), 19-20
- Freiman, Th., Niederweis, B. Ludwig, J. (2001). Kumulatives Lernen mithilfe schematischer Darstellungen. In: Sonderheft "Biologieunterricht nach TIMSS". *Praxis der Naturwissenschaften-Biologie*, 7 (50), 7-14
- Freiman, T. & Schlieker, V. (Hrsg.) (2001). Sonderheft Methoden-Werkzeuge. *Naturwissenschaften im Unterricht Chemie*, 12 (64/65)
- Fröhlich, I. (2001). Mathematik gut verpackt. Ein Projekt. In: *mathematik lehren, Heft 108 "Antworten auf TIMSS"*. S. 61 - 65
- Gärtner, H.-J. (2002). Aufgaben und Wetteifer. Physikalisch-technisches "Egg-Racing" in der Sekundarstufe I. *Naturwissenschaften im Unterricht Physik*, 13 (67), 24-27
- GEONExT-Group. GEONExT 1.0, Software für dynamische Mathematik, <http://geonext.de>, *Universität Bayreuth*
- Glebe, D., Gonnermann, J., Riehl, P. (2001). Kooperation. Überflüssiger Ballast oder Ausgangspunkt zur Weiterentwicklung von Unterricht? *mathematik lehren 108*, 56-60
- Gröger, M., Schmitz, J. & Hofheinz, V. (2002). Fragen aus dem realen Leben. Aufgaben in Anlehnung an die PISA-Studie. *Naturwissenschaften im Unterricht Physik*, 13 (67), 21-23
- Hammann, M. (2003). Aus Fehlern Lernen anhand von Aufgaben zum Blutkreislauf. *Unterricht Biologie 288*
- Hammann, M. (2001). Promoting Student Performance in Ecological and Evolutionary Comparisons: A Teaching Intervention at Ages 11-12. In: R. Evans, H. Sørensen, A. Møller Andersen (Hrsg.). *Bridging Research Methodology and Research Aims: Student and Faculty Contribution from the Fifth Summerschool of the European Science Education Research Association (ESERA)*. Kopenhagen: Danish University of Education, 142-151
- Hammann, M. und Bayrhuber, H. (2001). „Teacher's Aims in Anatomical and Morphological Comparisons: An Empirical Study“  
<http://www.iubs.org/cbe/papers/hammann.htm>
- Hammann, M. und Bayrhuber, H. (2001). Biodiversity and the comparative method: A teaching intervention at age 11-12. In: I. Gayoso, J. Bustamente, U. Harms, M. Aleixandre (Hrsg.). *Proceedings of the III. Conference of European Researchers in Didaktik of Biology (ERIDOB)*. Santiago de Compostela: Univers. de Santiago de

Compostela, 171- 184

- Hammann, M. & Bayrhuber, H. (2002). Formenvielfalt Vergleichen: Eine Instruktionsstudie in Klasse 6. In: Klee, R./Bayrhuber, H. (Hrsg.). Biowissenschaften in Schule und Öffentlichkeit. Innsbruck: Studienverlag (im Druck)
- Hammann, M. (2002). Kriteriengeleitetes Vergleichen im Biologieunterricht. Innsbruck: Studienverlag
- Hammann, M. (2003). Lernen aus Fehlern. Unterricht Biologie 288 (im Druck)
- Hammann, M. und Bayrhuber, H. (2003). How do students use criteria in comparisons? Proceedings of the IV. Conference of European Researchers in Didactic of Biology (ERIDOB), Toulouse (im Druck)
- Hammer, C. (2002). Eigenständiges Lösen von Aufgaben. *Naturwissenschaften im Unterricht Physik*, 13 (67), 16-17
- Heinrich, R. (2000). Optische Täuschungen am grafikfähigen Taschenrechner. In: *Mathematik in der Schule*, 38, 99-102. Berlin
- Heinrich, R. & Wagner, J. (2000). Entwicklung des funktionalen Denkens im Mathematikunterricht. In: *Bericht über die 17. Arbeitstagung des Arbeitskreises "Mathematikunterricht und Informatik" in der GDM in Wolfenbüttel*, 103-112
- Henn, H.-W. (Hrsg.) (1999). *Mathematikunterricht im Aufbruch*. Hannover: Schroedel
- Hepp, R. (1999). Andere Aufgaben und mehr Kooperation. Aus der Arbeit von Thüringer Lehrerinnen und Lehrer im Rahmen des BLK- Programmes. *Naturwissenschaften im Unterricht Physik*, 10 (54), 43-45
- Hepp, R. (2001). Wie kann man ein Wohnhaus mit möglichst wenig Energie aus fossilen Energieträgern beheizen? *Naturwissenschaften im Unterricht Physik*, 12 (63/64), 50-53
- Herbst, R. (1999). Naturwissenschaftliches Arbeiten. Erfahrungen mit den Modulen 1 und 2 im Gymnasium. *Naturwissenschaften im Unterricht Physik*, 10 (54), 40-42
- Hertrampf, M. & Prenzel, M. (2001). BLK-Modellversuchsprogramm "Steigerung der Effizienz des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts". *Perspektiven für eine neue Unterrichtskultur. Erste Erfahrungen aus dem Modellversuchsprogramm*. Kiel: IPN
- Hertrampf, M. & Prenzel, M. (2003). Steigerung der Effizienz des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts - Aufgabe und Chance für die Lehrerfortbildung. *Jubiläumsbroschüre der Staatlichen Akademie für Lehrerfortbildung in Donaueschingen*
- Herzog, A.; Wiegand, B. (2000): Unterrichtsgestaltung an Modellversuchsschulen. Ein Beispiel: Geometrie in der Jahrgangsstufe 7. *mathematik lehren*. 101, S. 18-22
- Hettrich, M. (2000). *Entdecken, Erleben, Beschreiben - Schritte zu einem dialogischen Mathematikunterricht*. Stuttgart: Landesinstitut für Erziehung und Unterricht
- Heußler, T. (1999). Zum Projektstart an den beteiligten Gymnasien. In H.-W. Henn (Hrsg.), *Mathematikunterricht im Aufbruch*, 29-32. Hannover: Schroedel
- Höniger, E. (2002). Bereicherung des Mathematikunterrichts durch Aufgabenvariationen, *Praxis Schule 5 - 10, Heft 4*. Westermann
- Horn, M. E. (1999). Klassifizierung von Physikaufgaben. *Materialsichtung und Materialentwicklung für das Pädagogische Landesinstitut Brandenburg im Rahmen des BLK-Programms SINUS*. Potsdam  
<http://www.plib.brandenburg.de/sinus/material/bericht/bericht3/Anlage7.pdf>
- Huhn, B. & Lindner-Effland, M. (2001). BLK-Modellversuchsprogramm Sinus: Die Arbeit in Schleswig-Holstein. *Zur Didaktik der Physik und Chemie. Probleme und Perspektiven*. In: Brechel, R. (Hrsg.). *Tagungsband Dortmund, 102-104*. Alsbach/Bergstraße:

## Leuchtturm

- Jahnke, T. (2000). Zur Klassifizierung von Aufgaben im Mathematikunterricht: *Kleines Aufgabenbrevier*. Potsdam  
[http://ddi.cs.uni-potsdam.de/HyFISCH/Arbeitsgruppen/PLIB/AG-BLK-Brandenburg/material/mathe/Aufgaben\\_im\\_MU.pdf](http://ddi.cs.uni-potsdam.de/HyFISCH/Arbeitsgruppen/PLIB/AG-BLK-Brandenburg/material/mathe/Aufgaben_im_MU.pdf)
- Jordan, A.; Wiegand, B.; Blum, W. (2001). Tests als Hilfe zur Selbstevaluation. Beispiele und Erfahrungen aus dem hessischen BLK-Modellversuch Mathematik. *mathematik lehren 107*, S. 10-14
- Kircher, E., Girwitz, R. & Häußler, P. (2001). *Physikdidaktik. Eine Einführung in Theorie und Praxis*. Heidelberg: Springer
- Kiupel, M. (2002). Über den physikalischen Messprozess hinaus. Wahrnehmung als Thema des Physikunterrichts. *Naturwissenschaften im Unterricht Physik*, 13 (67), 44-46.
- Köhler, H. (1999). Kurs auf eine andere Unterrichtskultur. In H.-W. Henn (Hrsg.), *Mathematikunterricht im Aufbruch*, 14-19. Hannover: Schroedel
- Köhler, R., Wiegand, B. (1999). Offene Aufgaben als Beitrag zur Qualitätssteigerung im Mathematikunterricht. Seminar - Lehrerbildung und Schule 4, S. 17-28
- Landesinstitut für Lehrerfortbildung, Lehrerweiterbildung und Unterrichtsforschung von Sachsen-Anhalt (LISA) (2002). Zur systematischen Entwicklung experimenteller Kompetenzen im naturwissenschaftlichen Unterricht (SINUS, Modul 2). Halle: LISA
- Landesinstitut für Lehrerfortbildung, Lehrerweiterbildung und Unterrichtsforschung von Sachsen-Anhalt (LISA) (2003). Übung macht den Meister! - Erfahrungen und Befunde - (SINUS, Modul 4). Halle: LISA
- Landesinstitut für Lehrerfortbildung, Lehrerweiterbildung und Unterrichtsforschung von Sachsen-Anhalt (LISA) (2002). Basiswissen Prozentrechnung (SINUS, Modul 4). Halle: LISA
- Landesinstitut für Lehrerfortbildung, Lehrerweiterbildung und Unterrichtsforschung von Sachsen-Anhalt (LISA) (2002). Basiswissen Planimetrie (SINUS, Modul 4). Halle: LISA
- Landesinstitut für Lehrerfortbildung, Lehrerweiterbildung und Unterrichtsforschung von Sachsen-Anhalt (LISA) (2002). Basiswissen Gleichungen (SINUS, Modul 4). Halle: LISA
- Landesinstitut für Lehrerfortbildung, Lehrerweiterbildung und Unterrichtsforschung von Sachsen-Anhalt (LISA) (2003). Kumulatives Lernen: Funktionen (SINUS, Modul 5). Halle: LISA
- Landesinstitut für Lehrerfortbildung, Lehrerweiterbildung und Unterrichtsforschung von Sachsen-Anhalt (LISA) (2003). Tagungsband von der SINUS - Abschlusstagung am 19.03.2003. Halle: LISA
- Landesinstitut für Lehrerfortbildung, Lehrerweiterbildung und Unterrichtsforschung von Sachsen-Anhalt (LISA): Basiswissen Prozentrechnung, Planimetrie, Gleichungen - Schülerarbeitsmaterial (SINUS, Modul 4), LISA Halle 2002
- Landesinstitut für Erziehung und Unterricht Stuttgart (2000). Weiterentwicklung der Unterrichtskultur im Fach Mathematik (WUM). *Materialien Mathematik, M 48*
- Langlet, J. & Freiman, T. (2003 im Druck) Basisartikel in "Aufgaben im Biologieunterricht" *Unterricht Biologie 288*
- Leisen, J. (2001) Qualitätssteigerung des Physikunterrichts durch Weiterentwicklung der Aufgabekultur. *MNU 54/7*, 401-405

- Lehmann, Eberhard (2002). Berliner CAS-Projekt, Sekundarstufe I - Handreichung im Rahmen des BLK-Sinus-Projekts. Berlin: Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Sport
- Lindner-Effland, M., Huhn, B., Fritzsche, M. & Burzin, S. (2002). Ergebnisse aus dem Sinus-Programm in Schleswig-Holstein. *Zur Didaktik der Physik und Chemie*. Tagungsband der GDGP Jahrestagung 2002. Flensburg (im Druck)
- Lindner-Effland, M. (2003). Efforts of various inputs in science-teachers' cooperation in the German nation-wide SINUS-Program. *NARST (National Association for Research in Science Teaching) Conference Proceedings*. NARST Conference 203 Philadelphia (auf CD erschienen)
- Lindner-Effland, M. (2003). Das "Sinus"-Programm in Schleswig-Holstein - Beispiele aus gelungener Praxis der Weiterentwicklung im Biologie-Unterricht. *Tagungsband zur Tagung Naturwissenschaftlich-technischer Unterricht auf dem Weg in die Zukunft*. Hrsg. Looß, M., TU Braunschweig (im Druck)
- Lindner-Effland, M. (2003). Das "Sinus"-Programm in Schleswig-Holstein. *Ministerium für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Kultur des Landes Schleswig-Holstein* (auf CD). Kiel
- Luft, M. u.a. (2001). Perspektiven für den mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht. *forum schule, Heft 4*.
- Maier, G. (1999). Aus Fehlern lernen. Erfahrungen mit den Modulen 3 und 9 in der Realschule. *Naturwissenschaften im Unterricht Physik, 10* (54), 38-39
- Mie, K. (2002). Multiple-Choice-Aufgaben im Unterricht. *Naturwissenschaften im Unterricht Physik, 13* (67), 8-11
- Miller, C. (2003): Mathematische Grunderfahrungen, Lernchancen 31, Friedrich Verlag
- Ministerium für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Kultur des Landes Schleswig-Holstein (2003). Das Sinus-Programm in Schleswig-Holstein
- Ministerium für Schule und Weiterbildung, Wissenschaft und Forschung des Landes Nordrhein-Westfalen (Hrsg.) (1998). Der BLK-Modellversuch "Steigerung der Effizienz des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts an allgemeinbildenden Schulen". In: *Stärkung des mathematisch-naturwissenschaftlich-technischen Unterrichts - Initiativen und Projekte in Nordrhein-Westfalen*, 16-17
- Möbel, W. (2001) Kumulatives Lernen - Verknüpfung von Wissen durch Begriffnetze. In: Sonderheft "Biologieunterricht nach TIMSS". *Praxis der Naturwissenschaften-Biologie, 7* (50), 5-7
- Müller, A. & Müller, W. (2002). Physikaufgaben und Kompetenzentwicklung. *Naturwissenschaften im Unterricht Physik, 13* (67), 31-33
- Müller, M. & Retzlaff-Fürst, C. (2002). Verbesserung der Aufgabenkultur. Naturwissenschaftliches Arbeiten im Biologieunterricht der Orientierungsstufe. *Beiträge aus Programmschulen des Landes Mecklenburg-Vorpommern*
- Neidhardt, W., Oetterer, T. (2000). GEONET . . . und die Geometrie lebt, Bamberg: C. C. Buchner
- Neidhardt, W. (2000). GEONET am Beispiel einer "Quadrat-Aufgabe", in: Mathematikunterricht im Wandel (Herausgeber P. Baptist), Bamberg: C. C. Buchner
- Neidhardt, W. (2001). Ortslinienproblem mit Variationen, in: *Praxis der Mathematik*, Dezember 2001, Heft 6
- Neidhardt, W. (2002). Quadrate und Rechtecke dynamisch betrachtet, *Praxis Schule 5 - 10*, Heft 4. Westermann

- Niedersächsisches Kultusministerium (2002). Fachliches Kommunizieren und Kooperieren steigert die Qualität des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts. *Erste Ergebnisse und Materialien aus der Umsetzung des BLK-Modellversuchs "Steigerung der Effizienz des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts" in Niedersachsen*
- Oetterer, T.(2002). Geometrische Figuren in der Werbung, Praxis Schule 5 - 10, Heft 4, Westermann
- Ostermeier, C., Hoffmann, C. & Goebel, S. (2001). Bewertung der Modulerläuterungen durch Lehrkräfte in der Akzeptanzbefragung. Eine Zusammenstellung der Rückmeldeergebnisse. Kiel: IPN.
- Ostermeier, C. & Prenzel, M. (2001a). *Einschätzungen zu Standards in der Lehrerbildung bei erfahrenen Lehrpersonen in Deutschland*. Kiel: IPN
- Ostermeier, C. & Prenzel, M. (2001b). *Rückmeldungen der Lehrerinnen und Lehrer aus der Akzeptanzbefragung differenziert nach einzelnen Bundesländern*. Kiel: IPN
- Ostermeier, C., Carstensen, C., Geiser, H. & Prenzel, M. (2002). Eingangserhebung im BLK-Modellversuchsprogramm "Steigerung der Effizienz des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts": *Rückmeldungen der Lehrerinnen und Lehrer an die beteiligten Schulen*. Kiel: IPN
- Pädagogisches Landesinstitut Brandenburg (Hrsg.)(2002). Modellversuchsberichte: Lernen auf neuen Wegen. *Abschlussdokumentation des BLK-Programms SINUS in Brandenburg*. Ludwigsfelde: PLIB
- Prenzel, M. (2000). Steigerung der Effizienz des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts: Ein Modellversuchsprogramm von Bund und Ländern. *Unterrichtswissenschaft, 28*, 103-126
- Prenzel, M. & Achtenhagen, F. (2000). Innovation durch Modellversuchsprogramme. *Unterrichtswissenschaft, 28*, 98-102
- Prenzel, M., Duit, R. & Euler, M. (2000). Increasing the efficiency of mathematics and science instruction. Report on a national quality development program. *GIREP-Newsletter, 42*, 1-3
- Prenzel, M. (1998). Stärkung der mathematisch-naturwissenschaftlichen Kompetenz/ Technikakzeptanz. In Bayerisches Staatsministerium für Unterricht, Kultus, Wissenschaft und Kunst (Hrsg.), *Wissen und Werte für die Welt von morgen. Dokumentation zum Bildungskongress* (S. 233-249). München: Bayerisches Staatsministerium für Unterricht, Kultus, Wissenschaft und Kunst
- Prenzel, M. (1999). Increasing the efficiency of mathematics and science instruction: Report on a national quality development program. In M. Komorek et al. (Eds.), *Research in science education. Past, present, and future. Proceedings of the Second International Conference of the European Science Education Research Association* (pp. 618-620). Kiel: ESERA
- Prenzel, M. (2000). Wir benötigen eine neue Lernkultur. In Verband Bildung und Erziehung (Hrsg.), *Schule und Leistung* (S. 50-60). Bonn: VBE
- Prenzel, M. (2000). Qualitätsentwicklungsansätze im Rahmen des BLK-Modellversuchsprogramms „Steigerung der Effizienz des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts. In Forum Bildung (Hrsg.), *Erster Kongress des Forum Bildung am 14. und 15. Juli 2000 in Berlin. Materialien des Forum Bildung 3* (S. 719-728). Bonn: Arbeitsstab Forum Bildung
- Prenzel, M. (2001). Das BLK-Modellversuchsprogramm „Steigerung der Effizienz des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts“. In E. Klieme & J. Baumert (Hrsg), *TIMSS: Impulse für Schule und Unterricht* (S. 59-65). Bonn: BMBF

- Prenzel, M. & Duit, R. (2002). Zum Stand des BLK-Modellversuchsprogramms „Steigerung der Effizienz des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts“. In R. Brechel (Hrsg.) *Zur Didaktik der Physik und Chemie. Probleme und Perspektiven. Vorträge auf der Tagung für Didaktik der Physik/Chemie in Dortmund, September 2001*, (S. 99-101). Alsbach/Bergstraße: Leuchtturm
- Prenzel, M. (2002). Bund-Länder Programm: Steigerung der Effizienz des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts - Erfahrungen mit dem Modul „Förderung von Mädchen und Jungen“. In Frauen geben Technik neue Impulse e.V. (Hrsg.), *Zukunftschancen durch eine neue Vielfalt in Studium und Lehre* (S.41-44). Bielefeld: Kompetenzzentrum Frauen in Informationsgesellschaft und Technologie
- Prenzel, M. & Duit, R. (1999). Ansatzpunkte für einen besseren Unterricht. Der BLK-Modellversuch "Steigerung der Effizienz des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts". *Unterricht Physik*, 10 (54), 32-37
- Prenzel, M. & Duit, R. (2002). PISA: Deutsche Schülerinnen und Schüler nicht einmal Mittelmaß. *Naturwissenschaften im Unterricht Physik*, 13 (67), 38-39
- Prenzel, M., Ostermeier, C., Bahr, S. & Hammann, M. (2000). *Befragung zur Akzeptanz im BLK-Modellversuchsprogramm "Steigerung der Effizienz des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts": Ergebnisse und Implikationen für die weitere Steuerung des Programms*. Kiel: IPN
- Rademann, E. (2000): "Ernährung - ein Unterrichtsversuch in der 9. Klasse zur Verbesserung der Aufgabenkultur im Biologieunterricht im Rahmen des BLK-Programms "Sinus" zur "Steigerung der Effizienz des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts". *Hausarbeit zur Pädagogischen Prüfung für das Lehramt an Gymnasien in Schleswig-Holstein*, Kiel
- Reiß, A. (2000). Evaluation von Vergleichsarbeiten. *unterrichten/erziehen*, Heft 6, 298-300. Potsdam, Deutscher Kommunal-Verlag
- Ritter, W. (2002): Der Server des BLK-Programms "Steigerung der Effizienz des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts", *Praxis Schule 5 - 10*, Heft 4, Westermann
- Sauermann, B. (2001): Prüfen zwischen Normalität und Eigenverantwortung. *mathematik lehren* 108, 23-26
- Schupp, H. (1999). Aufgabenvariation als Unterrichtsgegenstand. In H.-W. Henn (Hrsg.), *Mathematikunterricht im Aufbruch*, 20-23. Hannover, Schroedel
- Seidel, T. & Prenzel, M. (2003). Mit Fehlern umgehen - zum Lernen motivieren. *Praxis der Naturwissenschaften – Physik*, 52 (1), 31-37
- Staatsinstitut für Schulpädagogik und Bildungsforschung München (Hrsg.) (2001). *Neue Schwerpunktsetzung in der Aufgabenkultur. Handreichung für den Mathematikunterricht am Gymnasium*
- Staatsinstitut für Schulpädagogik und Bildungsforschung (Hrsg.) (2002). *Weiterentwicklung des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts. Erfahrungsbericht zum BLK Programm SINUS in Bayern*
- Stäudel, L. (2000). Stationenlernen im Chemieunterricht - eine Einführung, *Unterricht Chemie*, 11 (58/59), 2-5
- Stern, T. (2002). Aufgaben über Aufgaben. Was man mit TIMSS-Aufgaben im Physikunterricht anfangen kann. *Naturwissenschaften im Unterricht Physik*, 13 (67), 12-13
- Strobl, F. (2002). Warum ist der Regenbogen rund? Ein Anschauungsmodell. *Naturwissenschaften im Unterricht Physik*, 13 (67), 40-42

- Theune, B. & Stamme, M. (2000). Riechen, Schauen, Tasten ... Lernzirkel Stoffeigenschaften. *Unterricht Chemie*, 11 (58/59), 10-14
- Thüringer Institut für Lehrerfortbildung, Lehrplanentwicklung und Medien (2000). *Steigerung der Effizienz des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts. Impulse. Heft 27*. Bad Berka: THILLM
- Ulm, V. (2001): *Wege zur Weiterentwicklung von Mathematikunterricht*, in: Praxis der Mathematik in der Schule, Heft 4/43, Aulis und Deubner, Köln, Leipzig 2001
- Ulm, V. (2001). *Pädagogische Schulentwicklung im Mathematikunterricht*. Universität Bayreuth, Lehrstuhl für Mathematik und ihre Didaktik
- Ulm, V. (2002). Mathematikunterricht mit „EVA“, in: *Praxis Schule 5 – 10, Heft 4/02*. Braunschweig: Westermann
- Ulm, V. (2002). Ich, Du, Wir – ein Lern- und Arbeitsprinzip im Mathematikunterricht, in: *Praxis Schule 5 – 10, Heft 4/02*. Braunschweig: Westermann
- Ulm, V. (2002). Lehren und Lernen im Mathematikunterricht, in: *Nürnberger Kolloquium zur Didaktik der Mathematik*. Nürnberg
- Ulm, V. (2003). Objekte in Grafiken. Lehren und Lernen im Informatikunterricht mit einem Beispiel zu objektorientierter Modellierung von Grafiksystemen. *Handreichung des Zentrums zur Förderung des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts*
- Ulm, V. (2003). Eigenverantwortung stärken – Verständnis fördern, Homepage des Zentrums zur Förderung des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts <http://z-mnu.uni-bayreuth.de> (*Mathematik/Materialien zum Mathematikunterricht*)
- Ulm, V. (2003). Dynamische Mathematik in der Unterrichtspraxis, Homepage des Zentrums zur Förderung des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts <http://z-mnu.uni-bayreuth.de> (*Mathematik/Materialien zum Mathematikunterricht*)
- Volk, D. (2001). *"Traumrendite!" - Mit offenen Problemen arbeiten im Mathematikunterricht*. Stuttgart: Landesinstitut für Erziehung und Unterricht
- Volkmer, M. (2002). Elektrischer Widerstand einer Leiterbahn aus Kupfer. *Naturwissenschaften im Unterricht Physik*, 13 (67), 43
- Weber, F. (Hrsg.)(1999). *Steigerung der Effizienz des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts. Die Umsetzung des BLK-Programms in Rheinland-Pfalz*. Mainz: Ministerium für Bildung, Wissenschaft und Weiterbildung
- Weiterentwicklung der Unterrichtskultur im Fach Mathematik (WUM) (2000). *Begleitlektüre zur Fortbildung Gymnasien*. Stuttgart: Landesinstitut für Erziehung und Unterricht
- Weiterentwicklung der Unterrichtskultur im Fach Mathematik (WUM) (2001). *Begleitlektüre zur Fortbildung Realschulen*. Stuttgart: Landesinstitut für Erziehung und Unterricht
- Weiterentwicklung der Unterrichtskultur im Fach Mathematik (WUM) (2001). *Anregungen für neue Wege im 5. Schuljahr*. Stuttgart: Landesinstitut für Erziehung und Unterricht
- Weiterentwicklung der Unterrichtskultur im Fach Mathematik (WUM) (2000). *Arbeitskreis Mathematikunterricht in der veränderten Welt: Anregungen zur Diskussion in der Fachschaft*. Stuttgart: Landesinstitut für Erziehung und Unterricht
- Wiegand, B.(2001) TIMSS und die Folgen. Das BLK-Modellversuchsprogramm SINUS. *mathematik lehren* 108, 4-8.



## **SINUS-Broschüre**

BLK-Modellversuchsprogramm „*Steigerung der Effizienz des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts*“ (1999). Herausgegeben vom Programmträger im Auftrag des Bundesministeriums für Bildung und Forschung. Kiel: IPN

### **CDs:**

Bayern: bilanz ziehen. *Fragebogen mit Auswertungshilfen zur schulinternen Evaluation*. Staatsinstitut für Schulpädagogik und Bildungsforschung (ISB), Abt. Bildungsforschung & Schulentwicklung, München 2002

Brandenburg: Das BLK-Programm SINUS in Brandenburg stellt sich vor. *Materialien zum SINUS-Tag 15. November 2001*. PLIB Ludwigsfelde

Hessen: BLK-Modellversuch „Gute Unterrichtspraxis“ – Naturwissenschaften – Hessen. *Naturwissenschaftliches Arbeiten und Methodenvielfalt*. Universität Kassel, FB 19

Niedersachsen: Der BLK-Modellversuch „SINUS“ in Niedersachsen. *Dokumentation der im Rahmen des Modellversuchs entwickelten mathematischen Unterrichtseinheiten*. Modellversuchsleitung Niedersachsen

Nordrhein-Westfalen: NRW-CD. Der BLK-Modellversuch SINUS in Nordrhein-Westfalen. Dokumentation der im Rahmen des Modellversuchs entwickelten Materialien. Modellversuchsleitung Nordrhein-Westfalen

Thüringen: BLK-Versuch. *Albert-Schweizer-Gymnasium, Erfurt, Juni 1999*

In Zusammenarbeit mit dem Friedrich Verlag sind derzeit in Vorbereitung:

- Materialien zur Lehrerfortbildung (Dissemination)
- Dynamische Arbeitsblätter für die Jahrgangsstufen 5/6, 7/8, 9/10

### **Vorträge bei internationalen Tagungen:**

Ostermeier, C., & Prenzel, M. (2001, August). Implementation of a teacher-based quality development program: Findings from a study on teachers' acceptance and requests for future assistance. Poster presented at the 9th Conference of the European Association for Research on Learning and Instruction (EARLI), Fribourg (Schweiz).

Ostermeier, C., & Prenzel, M. (2002, April). Opportunities for teachers to learn: A study of teachers' acceptance of support measures within a national quality development program. Paper presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association (AERA), New Orleans.

Prenzel, M., & Ostermeier, C. (2000, 20.09.). Evaluationsverfahren im BLK-Modellversuchsprogramm "Steigerung der Effizienz des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts". Vortrag auf dem 17. Kongress der Deutschen Gesellschaft für Erziehungswissenschaft (DGfE), Göttingen.

Prenzel, M., & Ostermeier, C. (2002, 27.03.). Lehrkräfte in Netzwerken

der Qualitätsentwicklung. Vortrag auf dem 18. Kongress der Deutschen Gesellschaft für Erziehungswissenschaften (DGfE), München.

Prenzel, M., Ostermeier, C., & Duit, R. (2001, 22.08.). Improving science and mathematics education in Germany - The concept of a national quality development program and findings on its implementation. Poster presented at the 3rd Conference of the European Science Education Research Association (ESERA), Thessaloniki.

Prenzel, M., Ostermeier, C., Duit, R., & Geiser, H. (2002, April). Improving science and mathematics education in Germany - The concept of a national quality development program and research on its implementation. Paper presented at the Annual Meeting of the National Association for Research in Science Teaching (NARST), New Orleans.

*Siehe auch den Bericht des Subkontraktors ISB/Universität Bayreuth*



## V. Anhang

### V. 1 Liste der beteiligten Schulen

#### Baden-Württemberg

##### Set 1

Otto-Hahn-Gymnasium	78532 Tuttlingen
Gottlieb-Daimler-Gymnasium	70374 Stuttgart
Carl-Friedr.-Gauß-Gymnasium	68766 Hockenheim
Gymnasium Hemsbach	69502 Hemsbach
Gymnasium Ebingen	72458 Albstadt
Eduard-Spranger-Gymnasium	70794 Filderstadt

##### Set 2

Geschwister-Scholl-Realschule	76327 Pfinztal
Realschule Osterburken	74706 Osterburken
Realschule im Aurain	74321 Bietigheim-Bissingen
Realschule Leinzell	73575 Leinzell
HRS Friesenheim	77948 Friesenheim
Realschule Weingarten	88250 Weingarten

##### Set 3

GHWRS Brackenheim	74336 Brackenheim
Jörg-Rathgeb-Schule	70378 Stuttgart
Zellerschule Nagold	72202 Nagold
GHWRS Albrück	79774 Albrück
GHWRS Bad Buchau	88422 Bad Buchau
Schloßbergschule	72359 Dotternhausen

#### Bayern

##### Set 1

Hauptschule Altenstadt a. d. Waldnaab	92665 Altenstadt a.d. Waldnaab
Hauptschule Dingolfing	84130 Dingolfing
Volksschule Zirndorf	90513 Zirndorf
Volksschule Emmering	82275 Emmering
Hauptschule Pfaffenhofen a. d. Ilm	85276 Pfaffenhofen
Hauptschule Königsbrunn	86343 Königsbrunn

##### Set 2

Leopold-Ullstein-Realschule	90762 Fürth
-----------------------------	-------------

Staatliche Realschule Dingolfing	84130 Dingolfing
Staatliche Realschule Forchheim	91301 Forchheim
Staatliche Realschule Landshut	84028 Landshut
Staatliche Realschule Geisenfeld	85290 Geisenfeld
Staatliche Realschule Unterschleißheim	85716 Unterschleißheim

### Set 3

Max-Born-Gymnasium	82110 Germering
Holbein-Gymnasium	86150 Augsburg
Europ. Gymnasium Berchtesgaden	83471 Berchtesgaden
Katharinen-Gymnasium	85049 Ingolstadt
Gymnasium Donauwörth	86609 Donauwörth
Schyren-Gymnasium	85276 Pfaffenhofen a. d. Ilm

### Set 4

Emil-von-Behring-Gymnasium	91080 Spardorf
Ohm-Gymnasium	91052 Erlangen
Wolfgang-Bochert-Gymnasium	90579 Langenzenn
Christoph-Jacob-Treu-Gymnasium	91207 Lauf
Hans-Sachs-Gymnasium	90409 Nürnberg
Wirsberg-Gymnasium	97070 Würzburg

## Berlin

### Set 1

Martin-Buber-Oberschule	13589 Berlin-Spandau
Gottfried - Keller - Oberschule	10589 Berlin-Charlottenburg
Carl-von-Ossietsky-Oberschule	10961 Berlin-Kreuzberg
Rudolf- Virchow- Oberschule	12679 Berlin-Marzahn
Bettina- von- Arnim- Oberschule	13435 Berlin-Reinickendorf
Isaac- Newton- Oberschule	12557 Berlin-Köpenick

### Set 2

Theodor- Haubach- Oberschule	12305 Berlin
Rückert - Oberschule	10825 Berlin-Schöneberg
Mahatma-Gandhi- Oberschule	12681 Berlin-Marzahn
Olof- Palme- Oberschule	10369 Berlin-Lichtenberg
Walter- Gropius- Schule	12351 Berlin-Buckow
Oranke-Oberschule	10355 Berlin-Hohenschönhausen

## Brandenburg

Gesamtschule Peter-Joseph-Lenné	14473 Potsdam
Leonardo-da-Vinci-Gesamtschule	03048 Cottbus
Carl-Friedrich-Gauss-Gymnasium	15230 Frankfurt/Oder
Gesamtschule II	14943 Luckenwalde
Realschule Bruno H. Bürgel	14513 Teltow
Gesamtschule Hirschfeld	04932 Hirschfeld

### **Bremen**

Schulzentrum an der Hamburgerstraße	28205 Bremen
Schulzentrum Findorff	28215 Bremen
Schulzentrum a.d. Graubündener Straße	28325 Bremen
Schulzentrum Walle	28219 Bremen
Pestalozzischule II	27568 Bremerhaven
Heinrich-Heine-Schule	27578 Bremerhaven

### **Hamburg**

Haupt- und Realschule Sportplatzring	22527 Hamburg
Haupt- und Realschule Fabriciusstraße	22177 Hamburg
Julius-Leber-Gesamtschule	22457 Hamburg
Gesamtschule Walddörfer	22359 Hamburg
Gymnasium Lohbrügge	21031 Hamburg
Friedrich-Ebert-Gymnasium	21075 Hamburg

### **Hessen**

#### **Set 1**

Josef-von-Eichendorff-Schule (GS)	34123 Kassel
Gesamtschule Geistal	36251 Bad Hersfeld
Georg-Chr.-Lichtenberg-Schule	34132 Kassel
Valentin-Traudt-Schule	34127 Kassel
Gesamtschule Guxhagen	34302 Guxhagen
Wilhelmsgymnasium	34131 Kassel

#### **Set 2**

Georg-Christoph-Lichtenberg-Schule	34132 Kassel
Albert-Schweitzer-Schule	34119 Kassel
Friedrich-Wöhler-Schule	34121 Kassel
Gesamtschule Guxhagen	34302 Guxhagen
Gesamtschule Obersberg	36251 Bad Hersfeld

Jakob-Grimm-Schule 36199 Rotenburg

### **Mecklenburg-Vorpommern**

Erasmus-Gymnasium 18107 Rostock  
Störtebeker-Schule 18109 Rostock  
Realschule Rethwisch 18211 Rethwisch  
Gesamtschule Dierkow 18146 Rostock  
Ernst-Alban-Gymnasium 17036 Neubrandenburg

### **Niedersachsen**

#### **Set 1**

Gymnasium Ganderkesee 27777 Ganderkesee  
Windthorst-Gymnasium Meppen 49716 Meppen  
Ratsgymnasium Osnabrück 49074 Osnabrück  
Herbartgymnasium Oldenburg 26122 Oldenburg  
Lothar-Meyer-Gymnasium Varel 26316 Varel  
Gymnasium Bersenbrück 49539 Bersenbrück

#### **Set 2**

Haupt- und Realschule Wiefelstede 26215 Wiefelstede  
Realschule Bad Bentheim 48455 Bad Bentheim  
Realschule Ofenerdiek 26125 Oldenburg  
Friedensschule Lingen 49809 Lingen  
Marienschule Lingen 49809 Lingen  
Integrierte Gesamtschule Fürstenau 49584 Fürstenau  
Orientierungsstufe Elsfleth, Schulzentrum 26931 Elsfleth  
Orientierungsstufe Brake-Nord 26919 Brake

### **Nordrhein-Westfalen**

#### **Set 1**

Hildegardis-Schule 44791 Bochum  
Freiherr-vom-Stein-Gymnasium 44532 Lünen  
Gymnasium Hohenlimburg 58119 Hagen  
Geschwister-Scholl-Gesamtschule 44309 Dortmund  
Fritz-Steinhoff-Gesamtschule 58099 Hagen  
Anne-Frank-Hauptschule 59067 Hamm  
Städtische Gemeinschafts-HS Altenhagen 58097 Hagen

#### **Set 2**

Ratsgymnasium 48147 Münster

Anne-Frank Gesamtschule	48329 Havixbeck
Realschule Blomberg	32825 Blomberg
Hauptschule Hilstrup	48165 Münster
Immanuel-Kant Gymnasium	32547 Bad Oeynhausen
Gesamtschule Friedenstal	32052 Herford

### **Set 3**

Michael-Ende-Gymnasium	47918 Tönisvorst
BMV-Schule	45147 Essen
Franz-Meyers-Gymnasium	41238 Mönchengladbach
Willy-Brandt-Gesamtschule	45476 Mülheim a.d.Ruhr
Gesamtschule Meiderich	47138 Duisburg
Franz-Dinnendahl-Realschule	45307 Essen
Städtische Realschule Wesel-Mitte	46483 Wesel

### **Set 4**

Gesamtschule Beuel	53229 Bonn
Käthe-Kollwitz-Gymnasium	50389 Wesseling
Gesamtschule Troisdorf	53842 Troisdorf
Theodor-Heuss-Realschule	53340 Meckenheim
Gemeinschaftshauptschule Mechernich	53894 Mechernich
Realschule Wiehl	51674 Wiehl

## **Rheinland-Pfalz**

### **Set 1**

Gymnasium Nieder-Olm	55268 Nieder-Olm
Hohenstaufen-Gymnasium	67655 Kaiserslautern
Integrierte Gesamtschule Mainz	55128 Mainz-Bretzenheim
F.-Magnus-Schwerd-Gymnasium	67346 Speyer
Cusanus-Gymnasium	54516 Wittlich
Elenoren-Gymnasium	67549 Worms

### **Set 2**

Johann-Amos-Comenius-RS	54293 Trier
Realschule Eisenberg	67304 Eisenberg
Robert-Schumann-Schule	67227 Frankenthal
Regionale Schule Untermosel	56330 Kobern-Gondorf
Fritz-Straßmann-Realschule	55129 Mainz
Clemens-Brentano-Realschule	56068 Koblenz



## Sachsen

### Set 1

Pestalozzi-Gymnasium	01127 Dresden
Ostwald-Gymnasium	04279 Leipzig
Gymnasium Geschwister Scholl	02708 Löbau
Gymnasium Niesky	02906 Niesky
G.-Leibnitz-Gymnasium	09119 Chemnitz
Johannes-Kepler-Gymnasium	09127 Chemnitz

### Set 2

75. Mittelschule	04157 Leipzig
46. Mittelschule	01069 Dresden
MS Liebertwolkwitz	04445 Liebertwolkwitz
MS Neukirchen	09221 Neukirchen / Erzgebirge
MS Sehmatal	09465 Sehmatal-Sehma
Marie-Curie-Mittelschule	01809 Dohna

## Sachsen-Anhalt

Christian-Wolff-Gymnasium	06124 Halle
Georg-Cantor-Gymnasium	06122 Halle
Francisceum Zerbst	39261 Zerbst
IGS Willy Brandt	39110 Magdeburg
Sekundarschule Adam Ries	06132 Halle
Sekundarschule J.-W. von Goethe	39576 Stendal

## Schleswig-Holstein

### Set 1

Integrierte Gesamtschule Geesthacht	21502 Geesthacht
Integrierte Gesamtschule Ahrensburg	22926 Ahrensburg
Realschule Bad Bramstedt	24576 Bad Bramstedt
Integrierte Gesamtschule Flensburg	24943 Flensburg
Gymnasium am SZ am Heimgarten	22926 Ahrensburg

### Set 2

Immanuel-Kant-Schule	24534 Neumünster
Klaus-Groth-Schule	24534 Neumünster
Max-Planck-Schule	24114 Kiel
Gymnasium Kronwerk	24768 Rendsburg

Werner-Heisenberg-Gymnasium	25746 Heide
Toni-Jensen-Schule	24149 Kiel

## Thüringen

### Set 1

Schule am Wiesenhügel-Erfurt Staatliche Regelschule	99097 Erfurt
Staatliche Regelschule	99198 Urbich
Staatliche Regelschule	98574 Schmalkalden
Staatliche Regelschule J. W. v. Goethe	99817 Eisenach
Staatliche Regelschule	98597 Breitung
Staatliche Regelschule Helene Lange	99894 Friedrichsroda

### Set 2

Staatliches Gymnasium Albert Schweitzer	99089 Erfurt
Staatliches Gymnasium	98544 Zella-Mehlis
Staatliches Gymnasium Erasmus Reinhold	07318 Saalfeld
Staatliches Gymnasium Friedrich Schiller	07937 Zeulenroda
Staatliches Gymnasium G.-Wilhelm-Leibniz	37327 Leinefelde
Staatliches Gymnasium	96515 Sonneberg



## V.2 Unterstützungsleistungen des Programmträgers

Die den Arbeitsgruppen gewährten Unterstützungsleistungen des Programmträgers bestanden in der Hauptsache in:

- a. Versand didaktischer Materialien
- b. Organisation zentraler Fortbildungstagungen
- c. Mitwirkung bei dezentralen Veranstaltungen

Die Unterstützungsleistungen des IPN bis einschließlich 2001 sind den Sachberichten I – IV zu entnehmen. Die folgende Aufstellung berücksichtigt daher nur den Zeitraum von Anfang 2002 bis zum Programmende.

*Verwiesen wird auch auf den Bericht des Subkontraktors unter V.3.*

### a. Versand didaktischer Materialien

In den Jahren 2002 und 2003 erhielten die Programmschulen zwei Materialsendungen vom Programmträger IPN. Die Sendungen enthielten folgende didaktische bzw. pädagogische Anregungspapiere:

H. Gropengießer: Sehen – Schülervorstellungen, wissenschaftliche Theorie und deren Vermittlung

H. Köhler: Elternarbeit – eine Anregung für das BLK-Projekt Sinus

J. Mayer: Vom Schulversuch zum forschenden Unterricht – dargestellt am Beispiel der Fotosynthese

K. Reiss: Argumentieren, Begründen, Beweisen im Mathematikunterricht

R. Schabbon: Feuer, Wasser, Luft und Erde

W. Wagner: Genussmittel (im) Chemieunterricht

R. Bruder: Methoden und Techniken des Problemlösenlernens

B. Schmitz: Möglichkeiten der Förderung selbstregulierten Lernens durch den Lehrer

U. Harms: Unterstützung kumulativer Lernprozesse durch den Einsatz metakognitionsfördernder Unterrichtsstrategien

Informationsmappe zu „System Erde“

### b. Organisation zentraler Fortbildungstagungen

Im Jahr 2002 fanden die turnusmäßigen zentralen SINUS-Fortbildungen im brandenburgischen *Ludwigsfelde* und im rheinland-pfälzischen *Waldfischbach* statt.

Die 9. zentrale Fortbildungsveranstaltung wurde am 27./28.05.02 im Pädagogischen Landesinstitut Brandenburg in Ludwigsfelde durchgeführt. Folgende Workshops wurden vom Programmträger organisiert:

1. Von der propädeutischen Algebra zur elementaren Algebra – ein aktiv-entdeckender Zugang (Wieland)
2. Metamorphosen innerer Bilder (Euler)
3. Chemie im Kontext – von Alltagsvorstellungen zu chemischen Basiskonzepten (Parchmann)
4. Was hat sich in unserem Unterricht und in unseren Fachschaften verändert? (Hammer)
5. Pädagogische Schulentwicklung im Mathematikunterricht (Ulm)
6. Neue Aufgabenkultur im Biologieunterricht (Freiman)
7. Konsequenzen aus PISA (Baptist/Prenzel)
8. Kompetenzzuwachs: Umgang mit Informationen in den naturwissenschaftlichen Fächern (Krüger)

Am Nachmittag des ersten Veranstaltungstages präsentierten Schulen aus der Region in einem abwechslungsreichen Programm ihre Arbeitsergebnisse.

Im Anschluss an die Tagung fand ein Koordinatorentreffen statt.

Tagungsort für die 10. zentrale Veranstaltung am 11./12.11.02 war das Haus Maria Rosenberg in Wald Fischbach (Pfalz).

Das Workshop-Programm umfasste folgende Angebote:

1. Methoden und Techniken des Problemlösenlernens (Bruder)
2. Sichern von Grundwissen und –fertigkeiten in Mathematik auf verschiedenen Niveaustufen (Weber)
3. Visualisierung von Molekülstrukturen – Erstellung von 3D-Modellen am Computer (Nick)
4. Physikalisches Modellieren: Die Rolle von multiplen Zugängen (Euler)
5. Mathematische Grunderfahrungen aus dem Alltag (Miller)
6. Förderung des selbstregulierten Lernens (Schmitz)
7. Vergleichen im Biologieunterricht (Hammann)
8. Argumentieren, begründen und mehr: Können das deutsche Schülerinnen und Schüler? (Belger-Oberbeck/Bieber)

Auch bei dieser Veranstaltung gaben Schulen aus der Region eine gelungene Vorstellung ihrer Programmarbeit.

Im Anschluss an die Tagung fand wiederum ein Koordinatorentreffen statt.

Eine weitere zentrale Fortbildung wurde als gemeinsame Veranstaltung der Projekte SINUS und Chemie im Kontext (ChiK) am IPN organisiert. Sie fand am 03./04.12.02 in Kiel statt.

Den Einführungsvortrag hielt Herr Prof. David Waddington.

Es wurde ein Workshop-Programm geboten, das sowohl fachspezifische als auch übergreifende Themen ansprach:

1. Gase und Gasreaktionen im Mikromaßstab und mikrochemische Experimente in der Schule und zu Hause (Janzen, Wloka)
2. Kompetenzzuwachs: Umgang mit Informationen in den naturwissenschaftlichen Fächern (Krüger)
3. Kriteriengeleitetes Vergleichen im Biologieunterricht (Hamman)
4. Wissenstests, Concept maps, Portfolios, ... – Was haben Schülerinnen und Schüler gelernt und verstanden? (Parchmann)
5. Von Erschließungsfeldern zu Aufgaben (Freiman)
6. Gestaltung von Aufgaben zur Unterstützung des selbstgesteuerten Lernens (Christiansen)

Ein wesentlicher Teil des Tagungsprogramms bestand in eigenen Präsentationen der Teilnehmerinnen und Teilnehmer aus beiden Projekten. Es entwickelte sich ein reger Erfahrungsaustausch zwischen den beteiligten Lehrkräften.

Über die zentrale Abschlussveranstaltung in Berlin wurde bereits berichtet.

### **c. Mitwirkung bei dezentralen Veranstaltungen**

01.02.02-02.02.02	Vortrag „BLK-Programm: Effizienzsteigerung - Erfahrungen mit dem Modul „Förderung von Mädchen und Jungen“, München	Prenzel
19.03.-20.03.02	Workshop „Naturwissenschaften“ im BLK-Programm, Duisburg	Bünder
20.03.02-21.03.02	Arbeitstagung der Koordinatoren, Mainz	Ostermeier
31.05.02	Mathematik-Workshop auf Tagung des 1. Schleswig-Holst. Schulsets, Tannenfelde	Hertrampf
01.10.-02.10.02	Arbeitstagung der Koordinatoren, Münster	Ostermeier
23.10.-24.10.02	Regionale SINUS-Tagung Berlin-Brandenburg, Ludwigsfelde	Seidel

30.10.02	Arbeitstreffen zur Vorbereitung der SINUS-Abschlussstagung, München	Hertrampf
05.11.02	Vortrag und Workshop beim SINUS-Fachtag Mathematik, Ahrensburg (Schleswig-Holstein)	Hertrampf
20.01.03	Regionale SINUS-Abschlussstagung, Dresden	Prenzel
13.03.03	Fachtagung der Qualitätsinitiative SINUS, Fulda (Hessen)	Seidel
19.03.03	Regionale SINUS-Abschlussstagung, Magdeburg	Prenzel
16.06.03	Regionale SINUS-Abschlussstagung, Neumünster	Euler, Kleinschmidt, Warning-Schröder

## **V.3 Bericht des Subkontraktors ISB**

Mathematisch-didaktische Betreuung in Zusammenarbeit mit der Universität  
Bayreuth  
Schlussbericht des Subkontraktors ISB  
Stand 16. Mai 2003

### **1 Vorbemerkungen**

Das IPN hat als Programmträger des BLK-Programms SINUS mit dem Staatsinstitut für Schul-pädagogik und Bildungsforschung (ISB) kooperiert. Das ISB hat dabei in enger Zusammenarbeit mit dem Lehrstuhl für Mathematik und ihre Didaktik (Prof. Dr. Peter Baptist) an der Universität Bayreuth die fachdidaktische Betreuung des Projektes im Bereich Mathematik übernommen. Dieser Bericht ist deshalb im Zusammenhang mit dem von der Universität Bayreuth gesondert abgegebenen Bericht zu sehen.

### **2 Ressourcen**

Die an der Universität Bayreuth eingerichteten Stellen sind deren gesondert abgegebenen Bericht zu entnehmen.

Die aus Mitteln des Freistaats Bayern finanzierten Ressourcen am ISB waren:

- Projektleitung (bis Februar 2000 OStD Roland Reger, seit März 2000 StD Christoph Hammer)
- Unterstützung durch den Arbeitskreis „Neue Schwerpunktsetzung in der Aufgabenkultur in Mathematik“, eingerichtet am ISB (6 Mitglieder, Ak-Leitung: OStRin Kelly, OStRin Hechenleitner; bis 2001)
- Unterstützung durch den Arbeitskreis „Methodiküberlegungen zum mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht“, eingerichtet am ISB (13 Mitglieder; Ak-Leitung: OStRin Hechenleitner (Mathematik), StD Dr. Worg (Physik), StD Ellrott (Biologie/Chemie); bis 2001)
- Beratung durch die Fachreferenten für die entsprechenden Fächer der einzelnen Schulabteilungen des ISB
- Unterstützung durch die Abteilung Bildungsforschung und Schulentwicklung des ISB (CD „Bilanz ziehen“)
- Unterstützung durch den Arbeitskreis „SINUS-Dissemination“ (8 Mitglieder, Ak-Leitung StD Hammer; seit September 2002)

### **3 Maßnahmen**

- Seit 1998 wurden in 7 Sendungen entsprechend der Anschriftenliste des IPN u. a. allen am Programm beteiligten Schulen sowie den regionalen Koordinatoren modulbezogene Materialien bzw. Informationen zugeschickt. Eine Aufstellung der Titel ist in Anlage 1



beigefügt.

- Mitglieder der Abteilung Gymnasium des ISB haben den ersten Band einer umfangreichen Handreichung zum Thema „Selbstständiges Arbeiten und Lernen in den Jahrgangsstufen 5-10“ veröffentlicht, in der Beiträge aus verschiedenen Fächern zusammengefasst sind. Das Kapitel mit mathematischem Schwerpunkt beschäftigt sich mit der „Arbeit an Diagrammen, Statistiken und Funktionsgraphen“.
  
- sich auch in anderen, früheren Veröffentlichungen des ISB Impulse zur Umsetzung von Modulen des Modellversuchsprogramms finden, beispielsweise zum fächerübergreifenden Arbeiten, zum Wiederholen und Vernetzen und zu sinnstiftenden Kontexten, wurde auf diese Veröffentlichungen entsprechend hingewiesen.
  
- Im Sinne von Modul 11 *Qualitätssicherung innerhalb der Schule und Entwicklung schulübergreifender Standards* wurden in verschiedenen Ländern in einzelnen Jahrgangsstufen im Fach Mathematik Tests zur Qualitätssicherung auf der Grundlage bestehender Lehrpläne eingeführt. Diese Tests stellen eine wichtige Orientierungshilfe für die Schüler und ihre Eltern, die Mathematiklehrkräfte der Klasse sowie auch für die ganze Mathematik-Fachschaft einer Schule dar. Als Beitrag zu den diesbezüglichen Überlegungen einzelner Schulen wurden die am ISB entwickelten Aufgaben und Lösungen des bayerischen Mathematik-Tests (für die Schularten Hauptschule, vier- bzw. sechsstufige Realschule und Gymnasium) sowie Hinweise zur jeweiligen Durchführung alljährlich im Internet veröffentlicht.
  
- Rückmeldungen zu den Sendungen an das ISB: Aufgrund verschiedener Beiträge gingen Rückmeldungen und Nachfragen aus mehreren Bundesländern ein. Die Kontakte reichten von der Erfüllung von Anfragen hinsichtlich weiterer ISB-Handreichungen über die Beantwortung von Fragen bezüglich der Organisation des lokalen Netzwerkes bis hin zu Briefwechseln über fachdidaktische Probleme bzw. gegenseitigen beratenden Besuchen. Auf konkrete Kontakte mit einzelnen Schulen sowie die Beantwortung von Anfragen inhaltlicher und organisatorischer Art (meist telefonisch oder per E-Mail) soll hier nicht eingegangen werden. Vor allem der im September 2002 erschienene Erfahrungsbericht zum BLK-Programm SINUS in Bayern „Weiterentwicklung des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts“, hat großes Interesse hervorgerufen. Die Broschüre ist mittlerweile vergriffen.
  
- In den Jahren 2000, 2001 und 2002 wurden vom ISB an der Akademie für Lehrerfortbildung und Personalführung in Dillingen einwöchige Fortbildungslehrgänge für die Netzwerkkordinatoren durchgeführt. Die Lehrgänge trafen bei den Beteiligten auf starkes Interesse und wurden von allen als Bereicherung empfunden.
  
- Als Fortsetzung dieser Lehrgänge wird derzeit vom ISB eine Tagung für die Netzwerkkordinatoren vorbereitet, die vom 22.5.- 24.5.2003 in Oberhof (Thüringen) stattfinden wird. Diese Veranstaltung dient der inhaltlichen Vorbereitung des derzeit in der Antragsphase befindlichen BLK-Programms „SINUS-Transfer“.

- Auf Einladung der MNU wurden bei mehreren Kongressen zusammen mit Lehrkräften aus dem Programm Diskussionsforen unter dem Titel „Weiterentwicklung des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts“ vorbereitet und gestaltet.
- Für die bundesweite Schulleitertagung (28.- 29.11.2001) in Kassel wurde die Konzeption von Workshops erarbeitet, und ihre Durchführung organisatorisch vorbereitet.
- Das ISB wirkt an der Konzeption der geplanten Schriftenreihe mit, die der Verbreitung der Erfahrungen und Ergebnisse des Modellversuchsprogramms SINUS dienen soll.

Die weiteren Maßnahmen im Rahmen der mathematisch-didaktischen Betreuung und der Betreuung des zentralen Servers sind dem Bericht von Herrn Prof. Dr. Peter Baptist zu entnehmen.

#### **4 Teilnahme an Sitzungen/Tagungen**

Die zahlreichen Sitzungen und Tagungen, an denen Vertreter des ISB teilgenommen haben, sind der Anlage 2 zu entnehmen.

#### **5 Einsatz der finanziellen Mittel**

Angaben zum Einsatz der Finanzmittel sind dem gesonderten Bericht des Beauftragten für den Haushalt, Herrn Hollmann, zu entnehmen.

#### **6 Einrichtung bzw. Wartung und Nutzung des Servers**

Der Bericht von Herrn Prof. Dr. Baptist enthält auch nähere Angaben zur Einrichtung, zum Betrieb und zur Nutzung des Servers.

#### **7 Einschätzung**

Aus Sicht des ISB liegen die Gründe für den unbestreitbaren Erfolg des BLK-Programms SINUS in folgenden bereits in der Expertise (BLK, Materialien zur Bildungsplanung und Forschungsförderung, Heft 60) formulierten Leitlinien:

- Anregung von Prozessen auf Schulebene, Bildung von Netzwerken
- Module als Ansatzpunkte für die Weiterentwicklung der Unterrichtskultur
- Systematische Reflexion über Wirkung und Verlauf der unterrichtlichen Arbeit

#### Kooperation, Netzwerke

Durch das BLK-Programm SINUS sind an den meisten beteiligten Schulen unumkehrbare Prozesse angeregt worden, die teilweise über den mathematisch-naturwissenschaftlichen Bereich hinaus wirksam sind. Der Grund hierfür liegt in der verstärkten Quantität und Qualität der Kooperation von Lehrkräften, die sich als Kernpunkt der Weiterentwicklung herausgestellt hat. Durch die Möglichkeit, sich bei regionalen und überregionalen Arbeitstreffen auszutauschen, wurde auch die schulinterne Kooperation gefördert. Hinsichtlich der Si-

cherung der Programmsergebnisse an den beteiligten Schulen und ihrer Dissemination ist es daher wichtig, für geeignete Bedingungen zu sorgen. Das kann an der einzelnen Schule etwa eine gemeinsame Fensterstunde oder die Bildung von Jahrgangsstufenteams sein. Als wesentliche Bereicherung wurde auch die Möglichkeit, sich im Rahmen der Netzwerke über die eigene Schule hinaus auszutauschen, empfunden. Da die Kommunikation innerhalb des Programms weniger über den Server, sondern hauptsächlich im persönlichen Gespräch und über direkten E-Mail-Kontakt stattfand, sollten auch weiterhin entsprechende Begegnungen ermöglicht werden.

### Orientierung an Modulen

Die in der Expertise vorgeschlagenen Module bilden ausgezeichnete Startpunkte für die Weiterentwicklung der Unterrichtskultur. Die starke Konzentration auf Modul 1 zu Beginn des Programms ermöglichte einen relativ problemlosen Einstieg in die Arbeit. Viele der in der Anfangsphase entwickelten Konzepte und Aufgabenstellungen gehören mittlerweile zum Standardrepertoire der beteiligten Lehrkräfte und werden in variierten Kontexten weiter erprobt. Mehr und mehr wurde in einigen Sets das Modulspektrum ausgeweitet. Zum Beispiel wurde bei der Diskussion über die Unterschiede zwischen den in Deutschland verbreiteten Unterrichtsskripten und denen erfolgreicherer Länder bei TIMSS und PISA (Schweiz, Skandinavien) deutlich, dass Modul 9 zentrale Bedeutung hat. So wurden an vielen Schulen Unterrichtskonzepte erprobt, bei denen Schülerinnen und Schüler ausgehend von mehr Selbstständigkeit Schritt für Schritt mehr Verantwortung für das eigene Lernen übernehmen.

Durch die Auseinandersetzung mit den Arbeiten namhafter Didaktiker wurden auch von außen wesentliche Impulse gegeben. Als Stichworte dazu seien genannt:

- Lernen im Kontext
- Lernen mit Kernideen und Lerntagebüchern
- Entwicklung heuristischer Strategien
- Nutzung von dynamischer Geometriesoftware und Computeralgebrasystemen

### Evaluation

In der Startphase des Programms begegneten viele Lehrkräfte der an sich selbstverständlichen Verpflichtung zur formativen Evaluation mit großer Skepsis. Verschiedene Unterstützungsangebote wurden nur zögerlich angenommen. In zunehmendem Maße wurde aber erkannt und berücksichtigt, dass systematische Selbstvergewisserung eine unverzichtbare Voraussetzung für Weiterentwicklung ist. Dabei wurde auch erlebt, dass es dabei nicht unbedingt ausgefeilter Instrumente bedarf, sondern dass Reflexion und Dokumentation von Verlauf und Wirkung der unterrichtlichen Arbeit schon zielführend sind.

Bei der Präsentation der geleisteten Arbeit auf Tagungen und in Berichten war der Punkt „Evaluation“ schließlich eine Selbstverständlichkeit.

Das BLK-Modellversuchsprogramm SINUS könnte der Anfang einer Weiterentwicklung der allgemeinen Unterrichtskultur in Deutschland gewesen sein. Viele Erfahrungen und Ergebnisse lassen sich auf andere Fächer übertragen. Der unbestreitbare Erfolg des Programms an den meisten beteiligten Schulen ist jedoch wenig wert, wenn es nicht gelingt, die dort angeregten Prozesse zu erhalten und auf möglichst viele andere Schulen zu übertragen. Das geplante SINUS-Transferprogramm ist daher von entscheidender Bedeutung für die langfristigen Wirkungen des nun beendeten Modellversuchsprogramms.

München, den 16. Mai 2003  
i. A. Christoph Hammer, StD

### **Am ISB erarbeitete Materialien**

- „Typisch Junge?-Typisch Mädchen?“, Jungen und Mädchen in Schule und Unterricht
- „Neue Schwerpunktsetzung in der Aufgabenkultur“
- „Zusammenspiel von Unterrichtsmethoden“, Anregungen zur Methodenwahl im Mathematikunterricht
- „Offene Aufgabenstellungen“, Anregungen aus der Unterrichtspraxis für den Mathematik- und den Physikunterricht
- „Systematisches Wiederholen und Vernetzen“
- „Routineaufgaben – erweitert und variiert“
- „Wiederholen als bewusstes Unterrichtselement“
- „Sinnstiftende Kontexte“
- „Bayerischer Mathematiktest“, Aufgaben und Lösungshinweise der zentralen Tests zu Beginn der Jahrgangsstufe 7 (Hauptschule) bzw. 9 (Realschule und Gymnasium)
- „Bilanz ziehen“, Fragebogen mit Auswertungshilfen zur schulinternen Evaluation (auf CD)
- „Weiterentwicklung des mathematisch–naturwissenschaftlichen Unterrichts“, Erfahrungsbericht zum BLK–Programm SINUS in Bayern

### **Sitzungen des Arbeitsausschusses/Lenkungsausschusses:**

14.01.1998 (Bonn; Reger)	15.05.2000 (Bonn; Hammer)
21.04.1998 (Kiel; Reger)	01.12.2000 (Kiel; Hammer)
08.06.1998 (Kiel; Wieber)	02.05.2001 (Kiel; Hammer)
14.09.1998 (Kiel; Reger)	04.02.2002 (Kiel; Hammer)
27.01.1999 (Kiel; Reger)	16.09.2002 (Kiel; Hammer)
21.04.1999 (Bonn; Reger)	21.02.2003 (Kiel; Hammer)
23.11.1999 (Gotha; Reger)	30.04.2003 (Berlin; Hammer)

### **Sitzungen des Wissenschaftlichen Beirats:**

30.10.2000 (Kiel; Hammer)  
10.12.2001 (Kiel; Hammer)  
08.07.2002 (Kiel; Hammer)  
13.01.2003 (Kiel; Hammer)

### **Bundesweite Tagungen:**

21.05. - 23.05.1998	1. Tagung der Netzwerkkoordinatoren (Dillingen; Reger)
22.11. - 24.11.1998	2. Tagung der Netzwerkkoordinatoren (Kassel; Reger, Zebhauser)
02.05. - 04.05.1999	3. Tagung der Netzwerkkoordinatoren (Kassel; Reger, Zebhauser)
21.11. - 23.11.1999	4. Tagung der Netzwerkkoordinatoren (Gotha; Reger, Zebhauser)
24.01. - 28.01.2000	Zusätzliche Tagung für Netzwerkkoordinatoren (Dillingen; Reger)
07.05. - 10.05.2000	5. Tagung der Netzwerkkoordinatoren (Sankelmark; Hammer, Zebhauser)
12.11. - 14.11.2000	6. Tagung der Netzwerkkoordinatoren (Soest; Hammer)
12.02. - 16.02.2001	Zusätzliche Tagung für Netzwerkkoordinatoren (Dillingen; Hammer, Zebhauser)
06.05. - 08.05.2001	7. Tagung der Netzwerkkoordinatoren (Bremen; Hammer, Zebhauser)
25.11. - 27.11.2001	8. Tagung der Netzwerkkoordinatoren (Ellwangen; Hammer)
28.11. - 29.11.2001	Zentrale Schulleitertagung (Kassel; Hammer)
28.01. - 01.02.2002	Zusätzliche Tagung für Netzwerkkoordinatoren (Dillingen; Hammer)
25.11. - 27.11.2001	9. Tagung der Netzwerkkoordinatoren (Ludwigsfelde; Hammer)
10.11. - 12.11.2002	10. Tagung der Netzwerkkoordinatoren (Waldfishbach; Hammer)
29.05. - 30.05.2003	Zentrale Abschlusstagung (Berlin; Dr. Meinel, Hammer)

### **Regionale Tagungen:**

28.09. - 20.09.1998	1. Tagung des bayerischen Netzwerks (Augsburg; u. a. Reger, Zebhauser)
20.09. - 22.09.1999	2. Tagung des bayerischen Netzwerks (Augsburg; u. a. Reger, Zebhauser)

- 18.09. - 20.09.2000 3. Tagung des bayerischen Netzwerks (Augsburg; u. a. Hammer, Zebhauser)
- 24.09. - 26.09. 2001 4. Tagung des bayerischen Netzwerks (Augsburg; u. a. Hammer)
- 30.09. - 02.10. 2002 5. Tagung des bayerischen Netzwerks (Augsburg; u. a. Hammer)
- 11.01. - 13.01.1998 Mathematiktagung in Hessen (Leppmeier)
- 22.08. - 23.08.2000 Netzwerktreffen in Rheinland-Pfalz (St. Martin; Hammer)
- 23.10.- 24.10.2000 Netzwerktreffen in Rheinland-Pfalz (Waldfischbach; Zebhauser)
- 15.11.- 16.11.2000 Netzwerktreffen in Niedersachsen (Bad Essen; Hammer)
- 06.06. - 07.06.2002 Arbeitskreis „Argumentieren, Begründen, Beweisen“ (Münster; Hammer)
- 13.11.2002 Fortbildungsveranstaltung in Hessen (Darmstadt; Hammer)
- 16.12. - 17.12.2002 Arbeitskreis „Argumentieren, Begründen, Beweisen“ (Dresden; Hammer)
- 14.01. - 15.01.2003 „Kleine Koordinatorenrunde“ (Osnabrück; Hammer)
- 24.02. - 25.02.2003 AK „Argumentieren, Begründen, Beweisen“ (Augsburg; Hammer)

### **Planungsbesprechungen:**

- 28.03.2000 (München; Prof. Dr. Baptist, Dr. Meinel, Reger, Hammer)
- 06.04.2000 (Kiel; Prof. Dr. Prenzel, Hammer)
- 24.11.2000 (Bayreuth; Prof. Dr. Baptist, Dr. Meinel, Hammer)
- 27.06.2001 Vorbesprechung der Schulleitertagung (Kiel; Hammer)
- 30.10.2002 Vorbesprechung der Abschlussveranstaltung (München; Hammer)
- 13.01.2003 Herausgeberrunde Themenhefte (Kiel; Hammer)
- 21.02.2003 Herausgeberrunde Themenhefte (Kiel; Hammer)

### **Vorträge; Workshops:**

- 04.06.1999 BLK-Info für Verbände (Kiel; Reger)
- 20.10.1999 MNU-Tagung Südbayern (Augsburg; Reger)
- 20.07 2000 International Conference on Hands-On Universe and Global Science Education (München; Hammer)
- 12.10.2000 MNU-Tag (München; Hammer)
- 24.10.2000 BMF-Projekt Infoschul II; Mathematik und Multimedia (Freising; Zebhauser)
- 15.11.- 16.11.2000 Netzwerktreffen in Niedersachsen (Bad Essen; Hammer)
- 16.01.2001 Didaktisches Kolloquium der LMU (München; Hammer)
- 23.11.2001 Bayerischer Philologenverband; Fachgruppe Physik (München; Hammer)
- 26.9. - 29.9.2001 Fachtagung des Amtes für Schule (Hamburg; Hammer)
- 10.10.2001 MNU-Tag (Augsburg; Hammer)
- 16.03.2002 DPG-Kongress (Regensburg; Hammer)
- 25.04.2002 SICI-Konferenz (Dillingen; Hammer)



## **V.4 Bericht der Universität Bayreuth**

### **Lehrstuhl für Mathematik und ihre Didaktik**

Tätigkeitsbericht

im Rahmen des BLK-Modellversuchs

Steigerung der Effizienz des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts  
für Januar 2002 bis März 2003

### **Personelle Situation**

Der Lehrstuhl für Mathematik und ihre Didaktik der Universität Bayreuth hat wie in den Jahren zuvor unter der Leitung von Prof. Dr. Baptist das BLK-Programm SINUS im Fach Mathematik in vielfältiger Weise betreut. Außerdem ist die Universität Bayreuth für die Pflege des zentralen Programmservers zuständig.

In Kooperation mit dem Bayerischen Staatsministerium für Unterricht und Kultus waren

- RL Edgar Höniger zu 5/23 (bis 31.08.02) bzw. 11/23 (ab 01.09.02),
- StR Klaus Märker zu 5/23,
- StD Wilhelm Ritter zu 11/23 und
- StR Dr. Volker Ulm zu 11/23 (bis 31.08.02)

zur Unterstützung des Projekts teilabgeordnet.

Diese vier Lehrkräfte wirkten neben ihren Tätigkeiten an der Schule im BLK-Modellversuch mit. Darüber hinaus engagierten sich auch folgende Mitarbeiter des Lehrstuhls bei den Aktivitäten des Modellversuchs: Wiss. Ass. Matthias Ehmman, Wiss. Ass. Carsten Miller, Dr. Wolfgang Neidhardt, StR Thomas Oetterer, Dr. Volker Ulm (ab 01.09.02) und Dr. Alfred Wassermann.

### **Teilnahme an Sitzungen bzw. Tagungen**

- Zentrale SINUS-Tagung Ludwigsfelde (Baptist, Ritter, Ulm)
- Zentrale SINUS-Tagung, Waldfishbach (Miller, Ritter, Ulm)
- Sitzungen des Lenkungsausschuss, Kiel (Baptist)
- Sitzungen des Wissenschaftlichen Beirats, Kiel (Baptist)
- Arbeitstreffen, Kiel (Baptist)
- Bayerische Netzwerktagung, Augsburg (Höniger, Ritter, Ulm)
- Workshops des DGS/CAS/TK-Gruppe des BLK-Programms (Baptist, Ehmman, Miller, Oetterer, Ritter),  
Tagungen in Bayreuth (06.03.-08.03.02),  
in Berlin (17.09.-19.09.02) und  
in Dresden (25.03.-26.03.03)
- Informationsveranstaltung zur Dissemination des BLK-Modellversuchs SINUS im ISB, München (Ulm)



- Tagungen zur Vorbereitung des Dissemination des BLK-Modellversuchs "SINUS" in Regensburg und in Dillingen (Ulm)
- Arbeitskreistreffen zur Vorbereitung des Dissemination des BLK-Modellversuchs "SINUS" im ISB, München (Ulm)
- Abschlusstagung in Berlin mit Informationsstand zu GEONExT (Baptist, Ehmann, Höniger, Ritter, Ulm)  
Die Tagungsmappe zur Abschlussveranstaltung enthielt eine Broschüre zu dynamischer Mathematik, die Pressemappe zusätzlich eine GEONExT-CD.

### **Vorträge bzw. Workshops zur Thematik des BLK-Programms**

Ein zentrales Anliegen des Lehrstuhls für Mathematik und ihre Didaktik ist es, die Ansätze und Ideen des BLK-Modellversuchs auch außerhalb der Projektschulen bekannt zu machen, um damit das Lehren und Lernen im Mathematikunterricht auf möglichst breiter Basis weiterzuentwickeln. Dazu wurden zahlreiche Vorträge im Rahmen von Lehrerfortbildungen gehalten sowie entsprechende Workshops veranstaltet:

Weiterentwicklung der Aufgabenkultur im Mathematikunterricht

(Tagung der Projektgruppe „Info-Schul“, Universität Bayreuth, 02.05.2002)

Konsequenzen aus PISA

(Tagung zum BLK-Modellversuch SINUS, Pädagogisches Landesinstitut Brandenburg, 27.05.2002)

Pädagogische Schulentwicklung im Mathematikunterricht

(Tagung zum BLK-Modellversuch SINUS, Pädagogisches Landesinstitut Brandenburg, 27.05.2002)

Mathematische Kompetenzen nach PISA

(Wunsiedel, 04.06.2002)

Workshop: Multimediales Lehren und Lernen

(Tagung „Intel-Lehren für die Zukunft“, Akademie für Lehrerfortbildung und Personalführung Dillingen, 28.-29.06.2002)

Unterricht verändern – Verständnis fördern

(4. BLK-Arbeitstagung Niedersachsen, Bad Essen, 23.-24.10.2002)

PISA als Chance begreifen

(KSB, Pegnitz, 30.10.2002)

Dynamische Mathematik in der Unterrichtspraxis

(Regionale Lehrerfortbildung, Leipzig, 07.11.2002)

Abenteuer Mathematik – Eigene Lernwege gehen

(Direktorentagung Ostbayern, Feldkirchen/Westham, 12.-13.11.2002)

Dynamische Arbeitsblätter im Mathematikunterricht

(Bildungskonferenz D21, Berlin, 14.11.2002)

Eigene Lernwege gehen

(Oberfränkischer Mathematiktag für Grund-, Haupt- und Förderschulen,  
Universität Bayreuth, 16.11.2002)

PISA – Ergebnisse und Konsequenzen

(Oberfränkischer Mathematiktag für Grund-, Haupt- und Förderschulen, Universität  
Bayreuth, 16.11.2002)

Lehren für die Zukunft – didaktische Konzepte

(Lauingen, 12.12.2002)

Veränderungen beim Lehren und Lernen im Rahmen des BLK-Modellversuchs „SINUS“

(Informationsveranstaltung für Ministerialbeauftragte und Schulleiter, München,  
10.12. 2002, sowie Bayreuth, 08.01.2003)

Eigenverantwortung stärken – Verständnis fördern

(Regionale Lehrerfortbildung, Hilpoltstein, 20.01.2003)

Wege zu mathematischer Grundbildung in der Hauptschule

(Regionale Lehrerfortbildung, Effeltrich, 18.02.2003)

Objekte in Grafiken, Lehren und Lernen im Informatikunterricht am Gymnasium

(Kolloquium Mathematik-Didaktik, Bayreuth, 19.02.2003)

Dynamische Mathematik in der Hauptschule

(Pädagogisches Landesinstitut Tirol, Innsbruck, 18.03.2003)

Dynamische Mathematik im Unterricht

(Nürnberg, Bildungsmesse, 01.04.-03.04.03)

Unterricht weiterentwickeln – Bildung fördern

(Nürnberg, Bildungsmesse, 03.04.03)

Aufgaben gestalten und vernetzen – Standards verwirklichen

(Berlin, SINUS-Abschlussstagung, 29.04.03)

Eine Hinführung zum eigenständigen Lernen im Mathematikunterricht erfolgt u. a. durch den Einsatz von dynamischer Mathematiksoftware. Dazu wurden 11 Workshops (insbesondere für Realschulen) in Bayreuth, Neustadt/Aisch, Weiden, Nürnberg und Landshut durchgeführt.

## **Gastvorträge** im Rahmen des BLK-Programms

- M. Neubrand (Universität Flensburg): Anforderungsanalysen für mathematische Aufgaben
- R. Dubs (Universität St. Gallen): Die Notwendigkeit von Innovationen in der Schule – theoretische Grundlegung und praktische Anleitung
- Ch. Pauli (Universität Zürich): Mathematikunterricht im internationalen Vergleich – Ergebnisse einer Videostudie zum Mathematikunterricht in sieben Ländern und ihr möglicher Beitrag zur Unterrichtsentwicklung

Angebot des Zentrums zur Förderung des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts (Z-MNU) der Universität Bayreuth in Zusammenhang mit SINUS

Das Z-MNU und der Lehrstuhl für Mathematik und ihre Didaktik der Universität Bayreuth bieten Schulen aller Schularten an, für die Mathematiklehrkräfte Fortbildungsveranstaltungen an der jeweiligen Schule zu moderieren, in denen die gemeinsame Erarbeitung von Wegen zur inhaltlichen und methodischen Weiterentwicklung des Mathematikunterrichts im Mittelpunkt steht. Dabei spielen die Ideen und Resultate des BLK-Modell-versuchs SINUS eine entscheidende Rolle.

Das Angebot umfasst sowohl Einzelveranstaltungen zu ausgewählten Fragestellungen als auch Veranstaltungsreihen, die schulinterne Entwicklungsprozesse über einen längeren Zeitraum begleiten, wie etwa:

1. Termin: Eigenverantwortliches Arbeiten, Weiterentwicklung der Aufgabenkultur, problemorientiertes Lernen
2. Termin: Dynamische Mathematik
3. Termin: Sichern von Grundwissen, produktives Üben, kumulatives Lernen
4. Termin: Umgang mit Fehlern, Veränderungen bei der Leistungsmessung, Themen auf Wunsch

Zu dieser Fortbildungsreihe haben sich bereits 20 nordbayerische Schulen angemeldet. Die ersten Veranstaltungen finden seit Dezember 2002 statt.

## **Materialien zum Mathematikunterricht am zentralen Server**

Auf dem zentralen Server zum BLK-Programm SINUS befindet sich mittlerweile eine Vielfalt von Materialien, die sich ausgesprochen hoher Zugriffszahlen erfreuen. Unter dem Punkt „Materialien zum Mathematikunterricht“ wurden 2002 die folgenden Beiträge neu bereitgestellt:

- Stufen mathematischer Kompetenz nach PISA (P. Baptist, V. Ulm)
- CD Aufgabensammlung der Arbeitsgruppe Mathematik des Netzwerkes Bezirksregierung Düsseldorf
- Argumentieren, Begründen, Beweisen im Mathematikunterricht (Kristina Reiss)

- Unterrichtsbezogene Schulentwicklung im Rahmen des BLK-Modellversuchs SINUS am Beispiel des Fachs Mathematik (Volker Ulm)
- Von der propädeutischen Algebra zur elementaren Algebra (Gregor Wieland)

Einzelheiten zur Nutzung des zentralen Servers finden sich im beiliegenden Serverbericht.

### **Technische Betreuung von Programmschulen**

Der Mitarbeiter des Lehrstuhls StR Klaus Märker richtete an der Hauptschule Altstadt, einer Pilotschule des BLK-Programms SINUS, einen Computerraum ein und gab den Lehrkräften in technischer und didaktischer Hinsicht Hilfen und Unterstützung.

Bayreuth, den 25.06.2003



## **V.5 Bericht zum zentralen Server**

Berichtszeitraum: November 2001 bis April 2003

### **1. Arbeiten am BLK-Server**

Nach den umfassenden Änderungen im Schuljahr 2000/2001 betrafen die Arbeiten im Berichtszeitraum hauptsächlich die Datenpflege, Detailverbesserungen sowie die Bearbeitung und Übernahme von Beiträgen. So wurden z.B. in der Kategorie „Materialien“ eine Liste der Veröffentlichung zum Modellvorhaben aufgenommen, in der Literaturliste zum Mathematikunterricht die Rubrik „Bemerkenswerte Schulbücher“ eröffnet und unter „Aktuelles“ eine Linksammlung zum PISA-Projekt bereitgestellt. Der Datenumfang im Bereich der „Materialien“ ist um etwa 180 Mbyte gewachsen.

### **2. Nutzung des BLK-Servers**

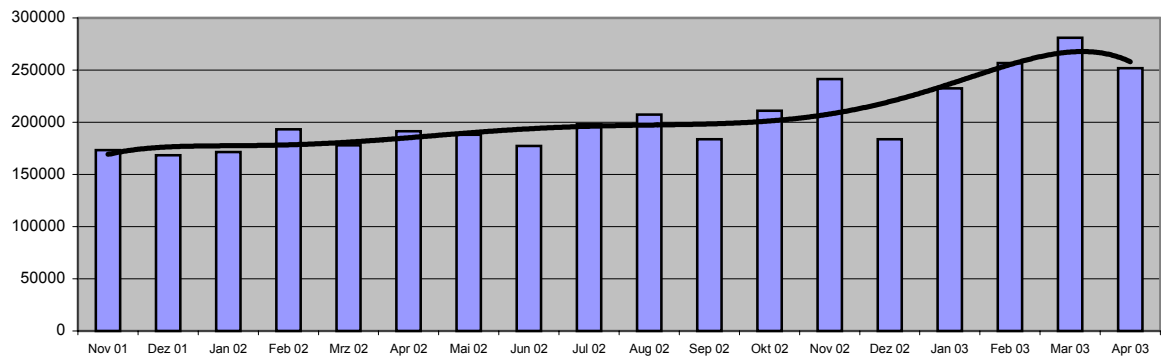
Die Übersicht bezieht sich auf die Monate November 2001 bis April 2003. Die Dateien des BLK-Modellversuchs umfassen zur Zeit insgesamt ca. 785 MByte Speicherplatz (November 2001: 492 MByte).

Dieses Speichervolumen teilt sich im Wesentlichen in den Bereich „Materialien“ (478 MByte) und in den Austauschbereich (268 Mbyte)

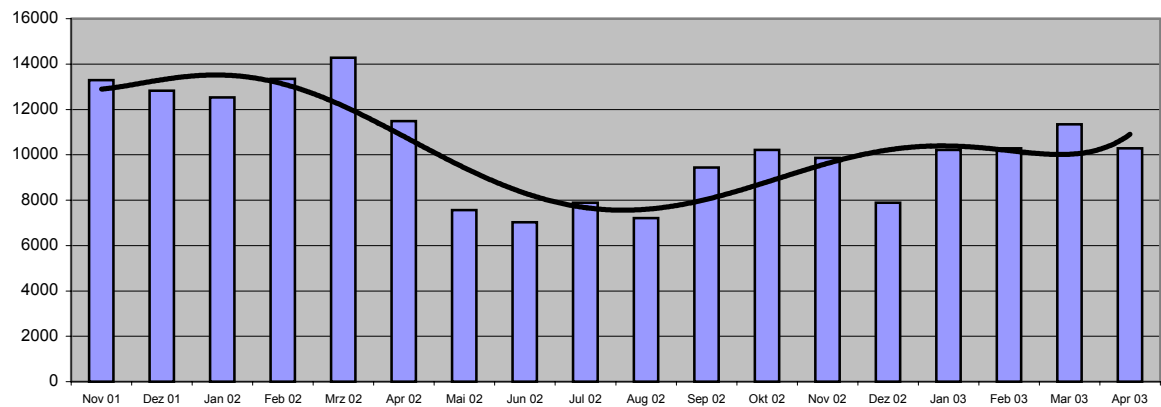
Die folgenden Daten wurden mit Hilfe des Web-Traffic-Analyse-Programms unseres Servers gewonnen. Aufgrund betriebsbedingter Störungen (u.a. abzuwehrende versuchte Hacker-Angriffe) entstanden geringfügige Unterbrechungen in den kontinuierlichen Aufzeichnungen. Dies hatte zur Folge, dass die entstandenen Lücken interpoliert werden mussten. Daten, die eine Scheingenauigkeit vorgaukeln, wurden deshalb weggelassen bzw. sinnvoll gerundet.

Im genannten Zeitraum wurde in rund 187.000 Sitzungen insgesamt 3.690.000 mal auf die Seiten zugegriffen. Dabei wurden 94,4 GByte Daten ausgeliefert. Die Verteilung der monatlichen Zugriffe sind aus folgenden Grafiken ersichtlich.

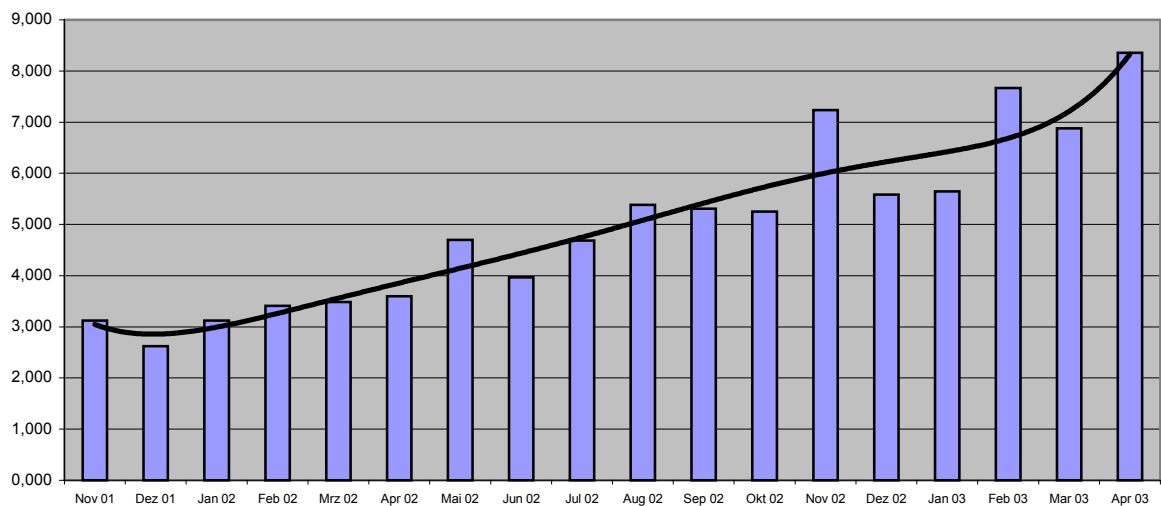
### Seitenzugriffe



### Sitzungen



### Datenvolumen in GByte



Als monatlicher Durchschnitt ergeben sich daraus ca. 205.000 Zugriffe bei 10.400 Sitzungen, wobei jeweils 5,0 GByte übertragen wurden. Betrachtet man die zeitliche Entwicklung, dann fällt eine leichte Zunahme der Seitenzugriffe und eine starke Zunahme

des abgerufenen Datenvolumens (von ca. 3,0 GByte pro Monat auf ca. 8,0 GByte pro Monat) auf. Diese Tendenz ist vor Allem in den letzten Monaten zu beobachten und hält offenbar über das offizielle Ende des BLK-Programms (31. März 2003) hinaus weiter an. Nimmt man noch die bisher für den Monat Mai verfügbaren Daten hinzu (zum Berichtszeitpunkt bis zum 18. d. M.) und extrapoliert diese, dann kann man noch eine Verstärkung dieser Entwicklung feststellen. Dies ist unter anderem sicher auch der Wirkung der Berliner Abschlussveranstaltung Ende April auf die Teilnehmer selbst und nach außen zuzuschreiben.

Sitzungen vom 01.05.2003 bis 18.05.2003:

7.758 (extrapoliert ca.) → 13.400  
Vormonat zum Vergleich: 10.300

Seitenzugriffe vom 01.05.2003 bis 18.05.2003:

204.636 (extrapoliert ca.) → 352.000  
Vormonat zum Vergleich: 252.000

Seitenzugriffe vom 01.05.2003 bis 18.05.2003:

6,38 GByte --> (extrapoliert ca.) → 11,0 GByte  
Vormonat zum Vergleich: 8,35 Gbyte

Von den einzelnen Rubriken des Servers habe ich im Folgenden diejenigen herausgegriffen, die für die Beurteilung der Servernutzung eine besondere Aussagekraft haben. Es ist sind im Wesentlichen der Bereich „**Materialien**“ und der „**Austauschbereich**“.

## 2.1 Materialien

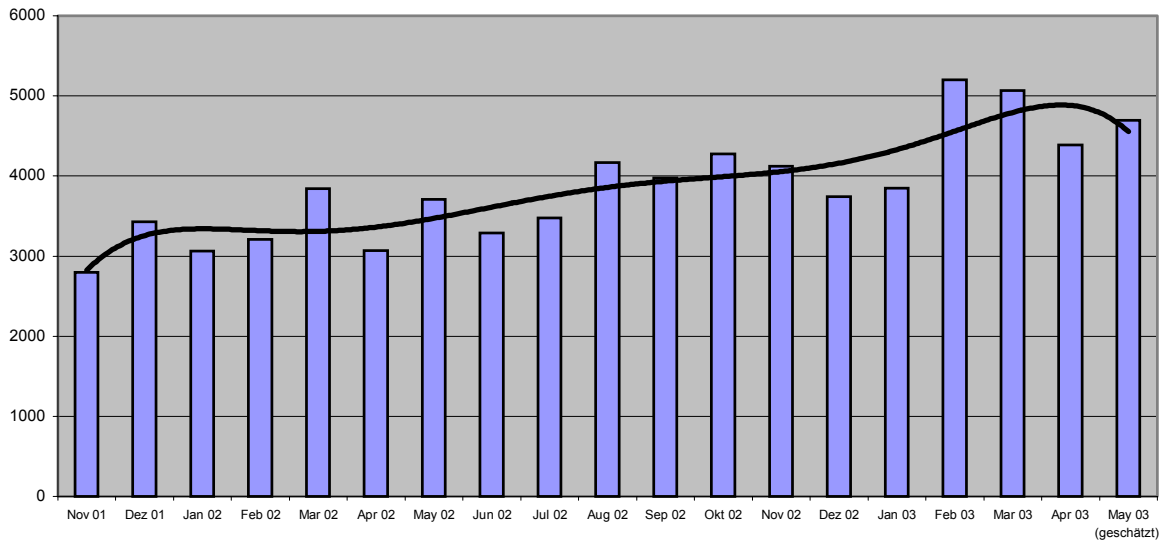
### Materialien

... zu den  
Naturwissenschaften  
... zum  
Mathematikunterricht  
Offizielles Logo

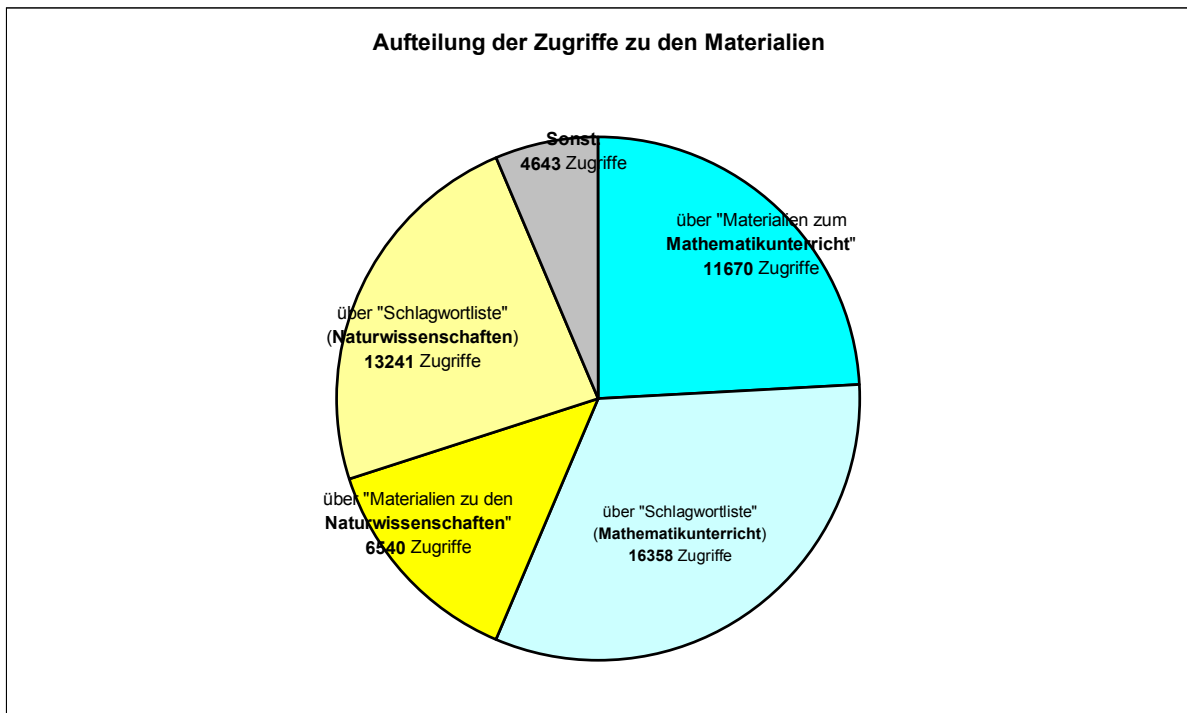
Über die Eingangsseiten zu den Materialien fanden 73.367 Zugriffe statt, die sich wie folgt auf die Monate November 2001 bis Mai 2003 (geschätzt) verteilen (Durchschnitt 4076/Monat):



### Zugriffe auf Materialien von den Eingangsseiten aus

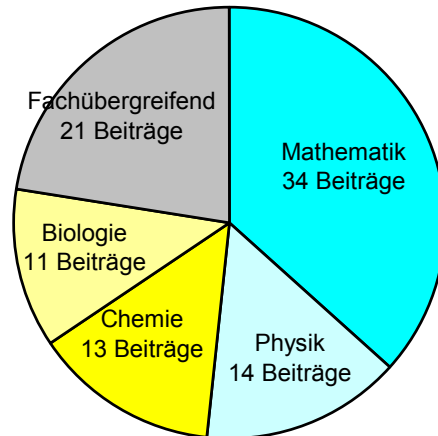


Das folgende Kreisdiagramm zeigt die Zugriffe zu den Materialien nach Fachbereich und Zugangsweg:

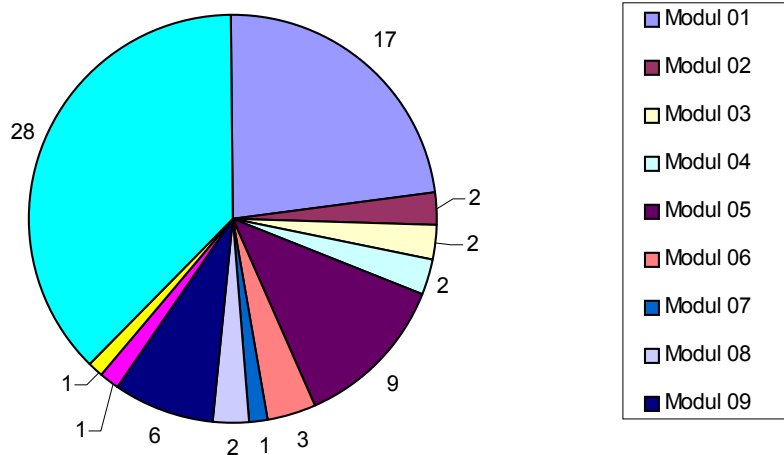


Die Materialien umfassten zuletzt 65 Einsendungen mit insgesamt 197 Dateien von immerhin 478 MByte Datenvolumen. Es folgt die Verteilung der Beiträge nach Fächern bzw. Modulen. Hier ist zu beachten, dass Beiträge mehrern Fächern bzw. Modulen zugeordnet sein können.

### Aufteilung der Beiträge zu den Materialien nach Fächern



### Aufteilung der Beiträge zu den Materialien nach Modulen



Die folgenden Tabellen zeigen einen Überblick über abgerufene Datenvolumina einiger besonders favorisierter Materialien. Es ist naturgemäß schwierig, die zugrundeliegenden statistischen Daten aussagekräftig zu interpretieren. Manche Beiträge sind sozusagen „Dauerbrenner“, andere besitzen nur vorübergehende Aktualität, werden aber während dieses Zeitraums intensiv genutzt, wieder andere wurden erst relativ spät veröffentlicht und weisen noch ein relativ geringes Downloadvolumen auf. Das Gesamtladevolumen oder die Zugriffszahl ist damit von relativ geringer Aussagekraft. Das Web-Traffic-Analyseprogramm unseres Servers listet in jedem Monat die „Top-Ten“ der Downloads auf. Für die folgende Auswertung wurden nur die Monate berücksichtigt, in denen Materialien in dieser Hitliste erschienen sind und daraus Durchschnittswerte ermittelt. Die Angabe erfolgt auf zwei geltende Ziffern gerundet.

### Auflistung nach dem Download-Volumen

<b>Dokument</b>	<b>MByte/ Monat</b>	<b>Zugriffe/ Monat</b>	<b>MByte/ Zugriff</b>
Ein neuer didaktischer Weg zur Behandlung der Optik - SINUS-CD (P. Brostovski u.a.)	1200	32	38
CD Aufgabensammlung der Arbeitsgruppe Mathematik des Netzwerkes Bezirksregierung Düsseldorf (N. Esper u.a.)	450	140	16
Tools zur Erstellung von PDF-Dateien	230	110	2,1
Ein Bild sagt mehr als 1000 Worte... Messen, Schätzen, Überlegen – viele Wege, viele Antworten (W. Herget)	220	250	0.88
Genussmittel (im) Chemieunterricht Analyse und Herstellung von Lebensmitteln im Rahmen von Schülerübungen und Chemieunterricht (W. Wagner)	150	21	7,0
Sehen - Schülervorstellungen, wissenschaftliche Theorie und deren Vermittlung (H. Gropengießer)	130	100	1,3
Symmetrie und mehr (H. Walser)	110	26	4,2
Von der propädeutischen Algebra zur elementaren Algebra	100	43	2,3
Mehr Sinnstiftung, mehr Einsicht, mehr Leistungsfähigkeit im Mathematikunterricht, dargestellt am Beispiel der Bruchrechnung (H. Winter)	84	79	1,1
Schulentwicklung im Mathematikunterricht - Wege zur Umsetzung des Konzepts H. Klippert	84	140	0,6
Kooperation von Lehrkräften: Kooperatives Lernen kooperativ lernen (L. Huber)	81	52	1,6
Elemente einer neuen Aufgabenkultur (P. Baptist)	24	170	0,14

### Auflistung nach den Zugriffen

<b>Dokument</b>	<b>Zugriffe / Monat</b>	<b>MByte/ Monat</b>	<b>Mbyte/ Zugriff</b>
Ein Bild sagt mehr als 1000 Worte... Messen, Schätzen, Überlegen – viele Wege, viele Antworten (W. Herget)	250	220	0.88
Elemente einer neuen Aufgabenkultur (P. Baptist)	170	24	0,14
CD Aufgabensammlung der Arbeitsgruppe Mathematik des Netzwerkes Bezirksregierung Düsseldorf (N. Esper u.a.)	140	450	16
Schulentwicklung im Mathematikunterricht - Wege zur Umsetzung des Konzepts H. Klippert	140	84	0,6
Tools zur Erstellung von PDF-Dateien	110	230	2,1
Sehen - Schülervorstellungen, wissenschaftliche Theorie und deren Vermittlung (H. Gropengießer)	100	130	1,3
Mehr Sinnstiftung, mehr Einsicht, mehr Leistungsfähigkeit im Mathematikunterricht, dargestellt am Beispiel der	79	84	1,1

Bruchrechnung (H. Winter)			
Kooperation von Lehrkräften: Kooperatives Lernen kooperativ lernen (L. Huber)	52	81	1,6
Von der propädeutischen Algebra zur elementaren Algebra	43	100	2,3
Ein neuer didaktischer Weg zur Behandlung der Optik - SINUS-CD (P. Brostovski u.a.)	32	1200	38
Symmetrie und mehr (H. Walser)	26	110	4,2
Genussmittel (im) Chemieunterricht Analyse und Herstellung von Lebensmitteln im Rahmen von Schülerübungen und Chemieunterricht (W. Wagner)	21	150	7,0

## 2.2 Austausch-Bereich

### Austausch-Bereich

Bundesweites  
Austauschforum  
Offenes Forum  
Regionale Foren

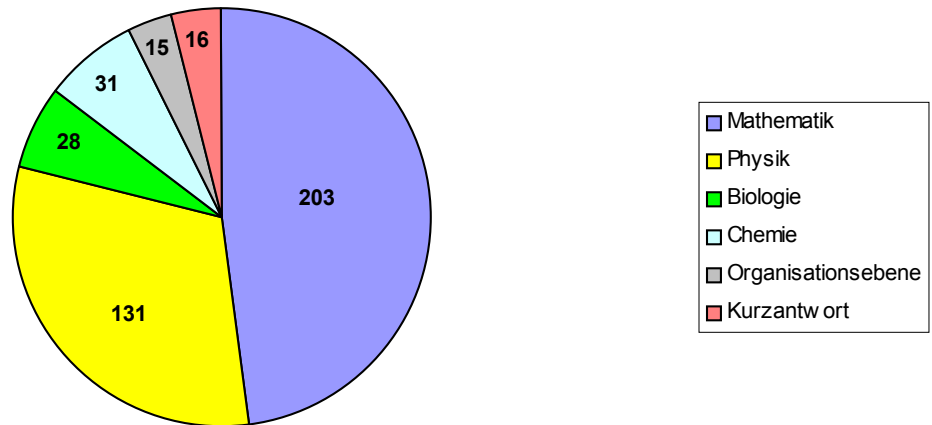
Die 268 MByte des Austauschbereichs teilen sich folgendermaßen auf:

Bundesweites internes Forum	115 MByte
Bundesweites offenes Forum	19,2 MByte
Interne Foren der Schulsets	132 MByte

### 2.2.1 Bundesweites internes Forum

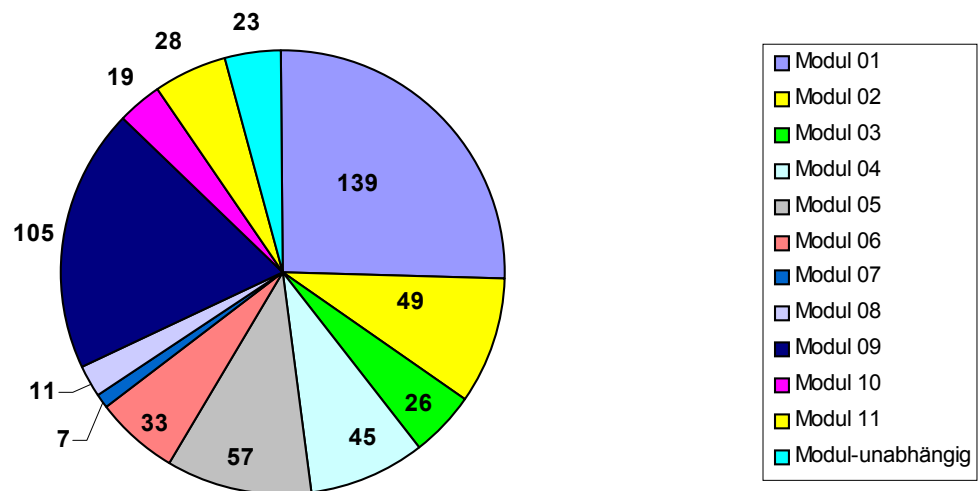
Das Forum enthält zur Zeit (Mitte Mai 2003) insgesamt 375 Beiträge. Seit Oktober 2001 sind nur 39 Einsendungen dazugekommen. Offensichtlich fand der Austausch fast vorwiegend in den Foren der Schulsets statt. Die Grafik zeigt die Verteilung auf die einzelnen Fächer. Manche Beiträge sind mehreren Fächern zugeordnet, sodass eine höhere Summe entsteht.

**Gesamteinsendungen ins bundesweite interne Forum nach Fächern**



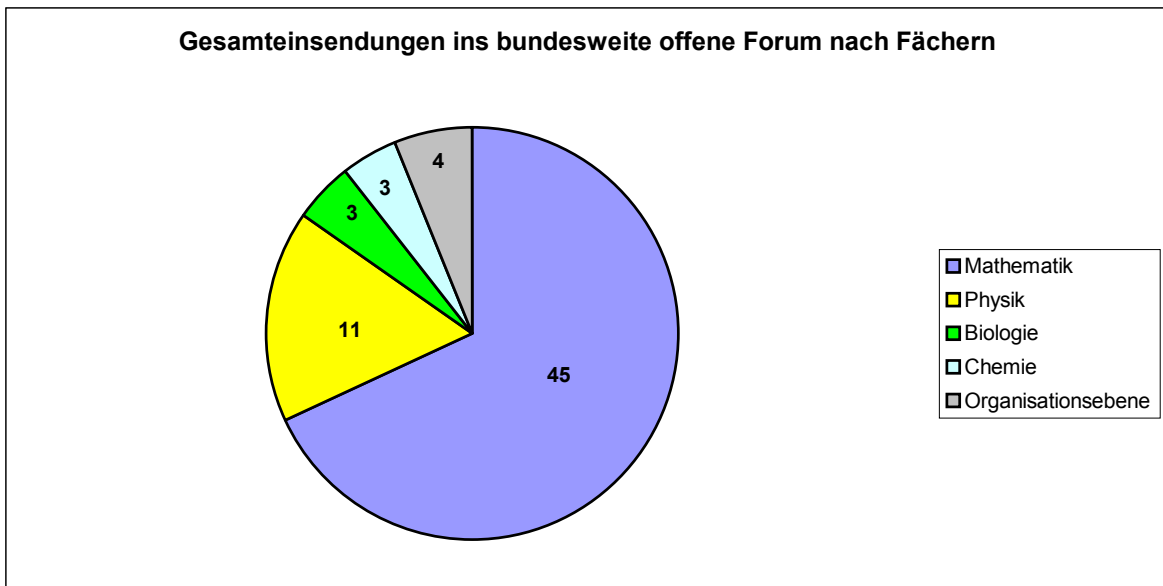
Das nächste Diagramm zeigt die Aufteilung nach Modulen.

**Gesamteinsendungen ins bundesweite interne Forum nach Modulen**



### 2.2.1 Bundesweites offenes Forum und Pinwand

Das offene Forum und die BLK-Pinwand wurden entgegen den Erwartungen, die zu Beginn dieser Einrichtungen berechtigt schienen, nicht intensiv genutzt. Auf die Pinwand wurden nur 36 Mitteilungen „geheftet“. Zum offenen Forum wurden 62 Einsendungen geschickt. Der Vollständigkeit halber ist wie oben die Aufteilung nach Fächern dargestellt. Auch hier sind manche Beiträge mehreren Fächern zugeordnet.



### 2.2.3 Regionale Foren der Schulsets

Zur Beurteilung der folgenden Zusammenstellungen sind einige Vorbemerkungen zu beachten.

Von der Möglichkeit, auf dem Server eingerichtete Passwort-geschützte Foren für den internen Austausch nutzen, machten nicht alle Schulsets ausschließlichen Gebrauch. Es wurden zum Teil andere Informationswege wie z. B. in Eigenregie organisierte ähnliche Plattformen verwendet.

Das Schulsets Bayern 1 und Schleswig-Holstein 1 und 2 bieten selbst eingerichtete Websites, die vom BLK-Server aus verlinkt sind und die ihre Arbeitsergebnisse öffentlich zum Lesen bereitstellen.

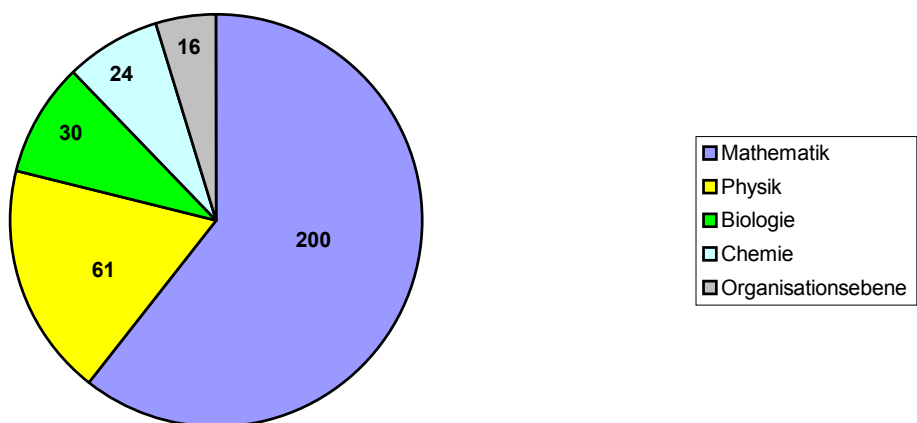
Das Schulset Schleswig-Holstein 1 benutzt ihr Austauschforum ohne Passwort-Zugang in öffentlicher Form.

Aus den genannten Gründen differieren die Zahlen der Einsendungen und das gespeicherte Datenvolumen der Schulnetzwerke z.T. sehr stark. Die folgenden Aufstellungen beziehen sich auf die auf dem BLK-Server genutzten Austauschforen der Schulsets. Die 132 Mbyte an gespeicherten Daten resultieren aus insgesamt 293 Einsendungen. Im Berichtszeitraum sind 56 Beiträge hinzugekommen.

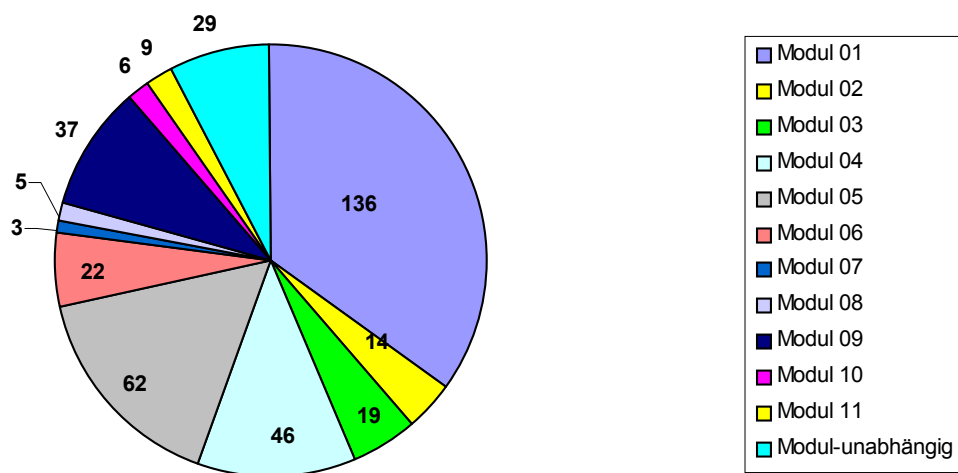
### Nutzung der regionalen Foren des BLK-Servers

Regionales Netzwerk	Einsendungen	Datenvolumen in MByte
Baden-Württemberg	26	12,4
Schulset Bayern 2	26	2,7
Schulset Bayern 3	6	1,4
Schulset Bayern 4	42	18,9
Schulset Berlin	73	36,6
Schulset Bremen	12	0,9
Niedersachsen	5	1,4
Schleswig-Holstein	92	55,3

Gesamteinsendungen in die regionalen Foren nach Fächern



Gesamteinsendungen in die regionalen Foren nach Modulen



### 3. Fazit

Zusammenfassend lassen sich aus Sicht des Serverbetreuers folgende Feststellungen treffen:

1. Das Interesse am Angebot des Servers ist anhaltend groß, es ist sogar, was die Zugriffszahlen und die heruntergeladenen Daten betrifft, in den letzten Monaten über den Abschluss des Programms hinaus gestiegen, vermutlich auch wegen des Erfolges der Abschlussveranstaltung in Berlin.
2. Der Bereich „Materialien“ ist zunehmend in den Mittelpunkt des Interesses der Besucher des BLK-Servers gerückt, was sich besonders in den Download-Volumina zeigt.
3. Die Entwicklung der Aktivitäten im „Austauschbereich“ lässt sich weniger präzise nachvollziehen, da hier in diversen Netzwerken eigene Wege des Informations- und Materialenaustausches bestritten wurden.
4. Obwohl auf den zentralen Fortbildungstagungen und anderen Treffen im Rahmen des SINUS-Programmes die Teilnehmer mehrfach, soweit dies vom Serverbetreuer aus möglich war, aufgefordert wurden, aus dem reichhaltigen Fundus der Netzwerke mehr Beiträge über den Bereich „Materialien“ der Öffentlichkeit zugänglich zu machen, war hier nach meinem Empfinden eine etwas übertriebene Zurückhaltung zu spüren.