

# Neue Beweglichkeit in Mathematik und Naturwissenschaften

Werner Blum, Sigrid Fey, Lutz Stäudel

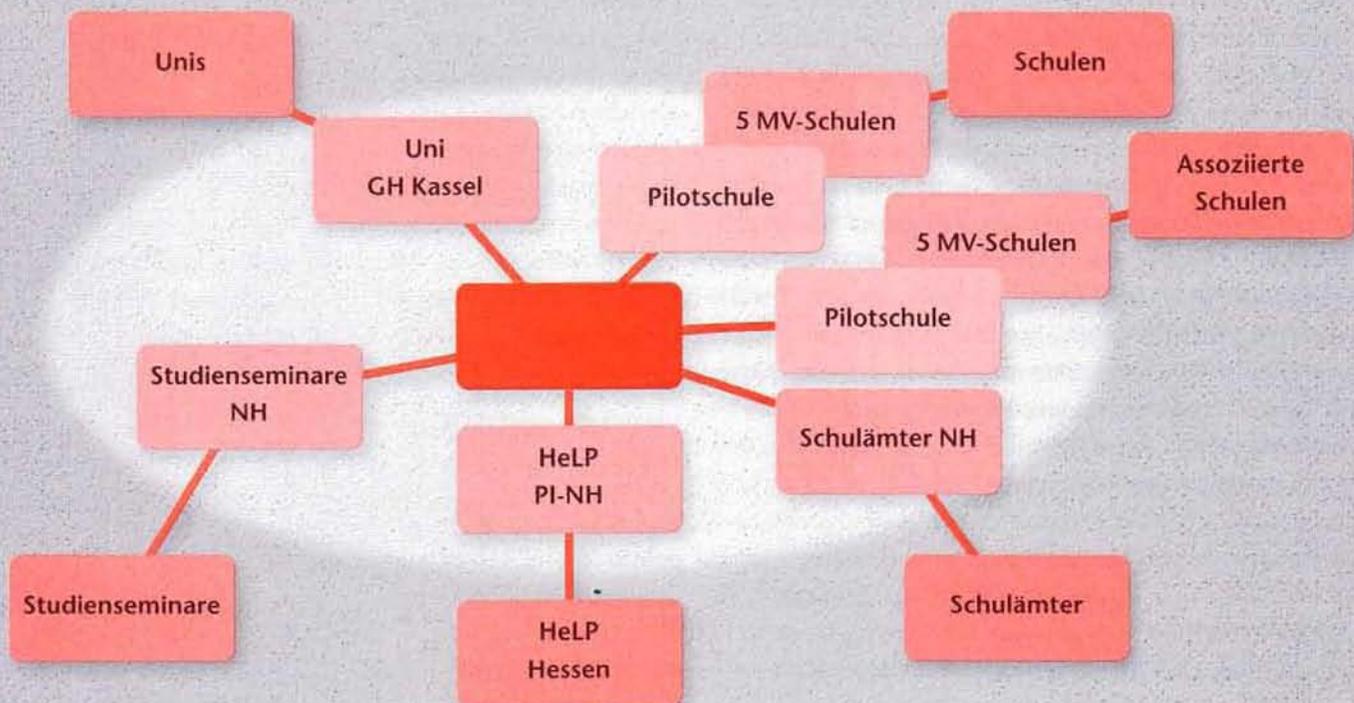
Im Frühjahr 1998 begannen zwei Modellversuche der Bund-Länder-Kommission für Bildungsfragen (BLK) in Nordhessen. Unter dem Titel „Zur Effektivierung des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts“ entwickelt sich ein weit reichendes Kooperationsprojekt zur Unterstützung von Schule und Unterricht.

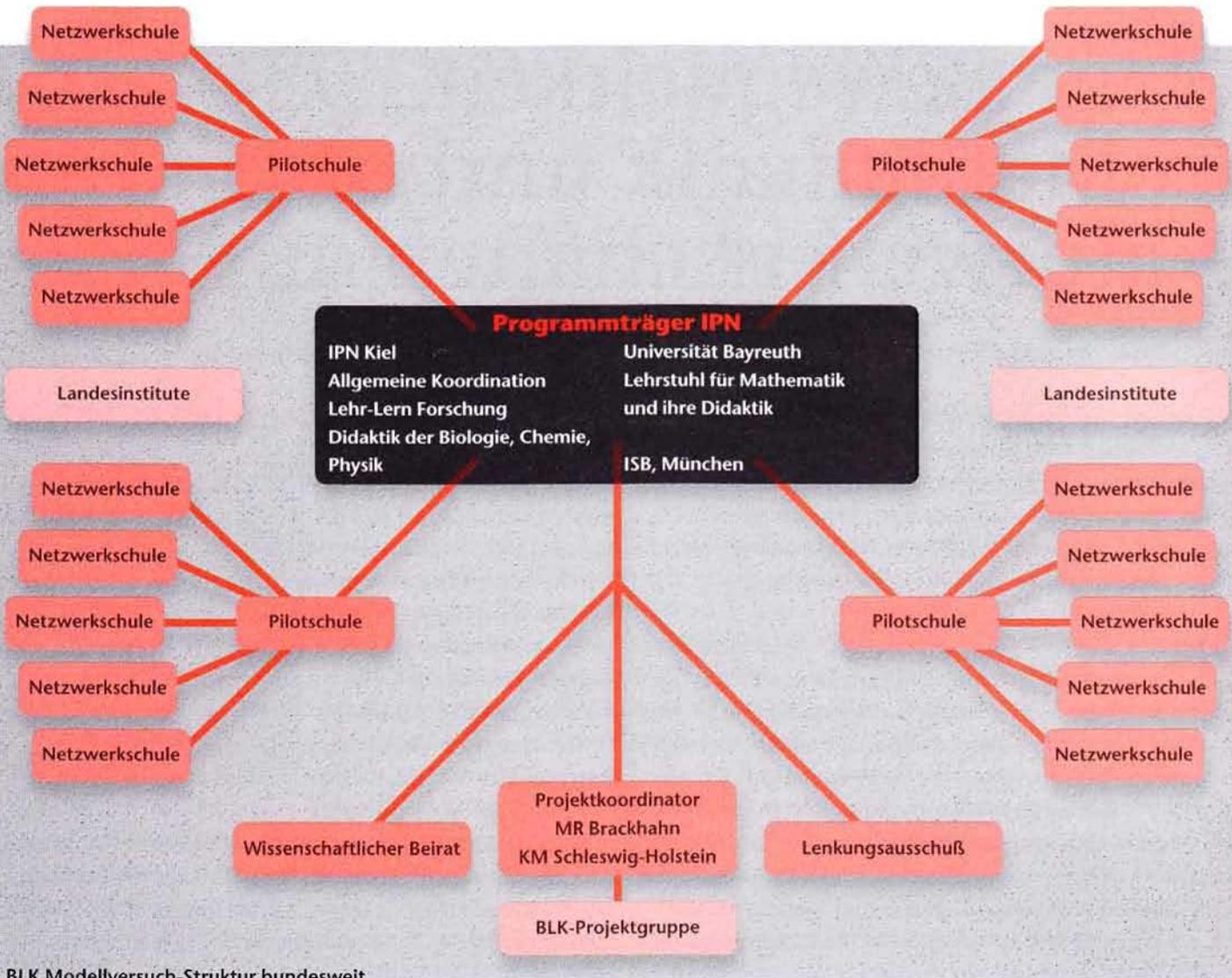
Mit Werner Blum (Mathematik) und Lutz Stäudel (Chemie) leiten zwei Fachdidaktiker der Gesamthochschule Kassel die Modellversuche, an denen zwei mal sechs Schulen beteiligt sind. Das Staatliche Schulamt Kassel wurde mit der Koordination betraut. Inzwischen existiert ein Kooperationsnetz, das, ähnlich wie bei den Regionalkonferenzen, alle Unterstützungssysteme miteinbezieht: die Schulämter der betroffenen Schulamtsbereiche, die Studienseminare und das Pädagogische Institut Nordhessen. Die Kooperation wird vervollständigt durch die Arbeitsstelle „Mathematisch-Naturwissenschaftliche Bildung“ am Pädagogischen Institut Mittelhessen und, nicht zu vergessen, durch die beiden Modellversuche selbst.

## Ausgangslage und Ziele

Worum geht es in diesen Modellversuchen? Ausgangspunkt waren die Ergebnisse von TIMSS, der Third International Mathematik & Science Study. Wie die Presse ausführlich berichtete, schnitten die deutschen Achtklässler bei dieser Untersuchung nur mittelmäßig ab, was im Übrigen die fachdidaktischen Experten kaum überraschte. Wenig tröstlich war dabei die Tatsache, dass auch die klassischen Bildungsnationen USA und England nur Mittelmaß zeigten. Mängel hatten deutsche Schülerinnen und Schüler weniger bei der Reproduktion von einfachen Wissens-elementen und Verfahren, wohl aber bei Aufgaben, die einen Transfer – zum Beispiel in Richtung Alltag oder technische Anwendung – verlangten oder generell zum Problemlösen herausforderten. Folgerichtig attestierte die Expertengruppe um Baumert vom MPI für Bildungsforschung, Berlin, den deutschen Schülern lediglich einen Bildungsstand auf erweitertem Grundschulniveau. So heftig kritisiert die parallel zum Papier-und Bleistift-Test

Struktur der hessischen BLK-Modellversuche





BLK Modellversuch-Struktur bundesweit

durchgeführte Videostudie in USA, Japan und Deutschland war, so lenkte sie doch die Aufmerksamkeit auf bestimmte vorherrschende Unterrichtsskripte. Für Deutschland, auch das keine Überraschung, wurde die fragend entwickelnde Unterrichtsmethode als bevorzugte Dramaturgie der meisten Stunden ausgemacht. Patentrezepte sind bisher nirgends in Sicht. Immerhin wurde den deutschen Mathematik- und Naturwissenschaftslehrerinnen und -lehrern ein „hohes fachliches Niveau“ wie auch „große methodische Sicherheit“ attestiert. Mit diesen Stärken, so die Baumert-Expertise, müsse in den Modellversuchen gearbeitet werden und die dort stattfindende beispielhafte Veränderung des Lehrerverhaltens dann auf die übrigen Schulen der Republik umgesetzt werden. Als Leitlinien wurden elf Module formuliert, die sowohl Schwachstellen des Unterrichts und seiner Ergebnisse markieren wie auch Ansatzpunkte für eine Veränderung.

Zwar hängen all diese Module auf die eine oder andere Art zusammen, jedoch musste sich jedes Bundesland und jedes Modellversuchssset auf zwei oder drei Module und deren bevorzugte Bearbeitung beschränken. Die Gruppe um Blum

wählte an erster Stelle das Modul 1 mit der Perspektive, den vorherrschenden Aufgabentypus im Mathematikunterricht der Mittelstufe durch „offene“, stärker selbst differenzierende und vernetzende Aufgaben zu ergänzen und teilweise zu ersetzen. Stäudel und sein Modellversuchssset legten das Hauptgewicht auf Modul 2: die Schülerinnen und Schüler sollen durch geeignete Maßnahmen stärker in die Entwicklung von sachbezogenen Fragestellungen, Hypothesen und Ansätzen zu deren praktischer wie theoretischer Überprüfung einbezogen werden. In beiden Modellversuchen spielen darüber hinaus auch die Module 4, 5, 6, 8, 10 und natürlich auch Modul 11 eine wichtige Rolle.

### Die Modellversuche als Element von Schulentwicklung

Im Unterschied zur bisherigen Praxis sollte der bildungspolitische Impuls durch den TIMSS-„Schock“ für gebündelte, bundesweite Aktivitäten genutzt werden: Für fünf Jahre wird es im Bereich von Naturwissenschaften und Mathematik nur dieses Programm (mit der offiziellen Abkürzung SINUS)

## Die Schulen der Hessischen BLK-Modellversuche

- » Josef-von-Eichendorff-Schule, Kassel  
kooperative Gesamtschule  
*Pilotschule des Modellversuchs Naturwissenschaften*
- » Gesamtschule Geistal, Bad Hersfeld  
kooperative Gesamtschule
- » Gesamtschule Guxhagen  
integrierte Gesamtschule
- » Georg-Christoph-Lichtenberg-Schule, Kassel  
Gymnasium
- » Valentin-Traudt-Schule, Kassel  
Haupt- und Realschule
- » Wilhelmsgymnasium, Kassel
- » Georg-Christoph-Lichtenberg-Schule, Kassel  
Gymnasium  
*Pilotschule des Modellversuchs Mathematik*
- » Friedrich-Wöhler-Schule, Kassel  
Haupt- und Realschule
- » Albert Schweitzer Schule, Kassel  
Gymnasium
- » Gesamtschule am Obersberg, Bad Hersfeld  
kooperative Gesamtschule
- » Jakob Grimm Schule, Rotenburg  
kooperative Gesamtschule

geben, mit Beteiligung von 15 Bundesländern, 30 Schulsets mit knapp 180 Schulen sowie ca. 1000 beteiligten Lehrkräften.

Ebenfalls im Unterschied zu anderen Projekten geht es nicht um die besondere Ausgestaltung eines speziellen Bereichs von Schule, sondern um die Weiterentwicklung und Veränderung der täglichen Praxis in einem Schwerpunkt. Immerhin decken die naturwissenschaftlichen Fächer und Mathematik bis zu einem Drittel des Unterrichtsangebots in der Mittelstufe ab. Schulentwicklung wird damit insoweit initiiert, als eine Veränderung von Unterrichtsskripten nicht die Angelegenheit einzelner Lehrkräfte sein kann; vielmehr erfordert diese Gemeinschaftsaufgabe kollegiale Anstrengungen, neue Kooperationsformen über die Ebene von Fachkonferenzen hinaus, kollegiale Hospitation und Beratung. Aus dieser Perspektive wird auch verständlich, warum die hessischen Modellversuche regional organisiert sind, denn nur so kann mit vertretbarem Aufwand ein Austausch zwischen den beteiligten Schulen erfolgen und somit – neben dem weiter zu entwickelnden ‚sachbezogenen Dialog‘ im Unterricht und der kollegialen Beratung – eine dritte Ebene von Kommunikation und Kooperation eröffnet werden.

Vor dem Hintergrund von solchen Netzstrukturen kann auch dem Schlagwort von der Qualitätsentwicklung bzw. Qualitätssicherung eine spezifische Bedeutung abgewonnen werden: Die im Ansatz inzwischen bereits entwickelten Kooperationsformen sind Basis für die Erarbeitung gemeinsamer Kriterien von Qualität und tragen zu einer weiteren Professionalisierung der Kollegien bei.

## Die Rolle des HeLP

Das HeLP kooperiert mit den Modellversuchen auf mehreren Ebenen: So führte die Arbeitsstelle „Mathematisch-Naturwissenschaftliche Bildung“ am Pädagogischen Institut Mittelhessen mehrere Akademietagungen in der Tagungsstätte des HeLP in Weilburg durch, die sich der Analyse der TIMSS-Ergebnisse widmeten, den Blick ins Ausland richteten – etwa auf die deutlich besser bei TIMSS abschneidende Schweiz – und den Bezug herstellten zu anderen Maßnahmen der Qualitätssicherung. Bemerkenswert, dass dabei auch die Kontakte zwischen Studienseminaren, Schulaufsicht und Fortbildung intensiviert werden konnten. Auch die Verbindungen zu „befreundeten“ Landesinstituten ist hier institutionell (und personell) verankert.

Eine landesweite Arbeitsgruppe am HeLP koordiniert die Tagungsaktivitäten ebenso wie die regionalen Angebote im Zusammenhang von TIMSS und den BLK-Modellversuchen; immerhin hatten das Pädagogische Institut Mittelhessen und einige Regionalstellen ihr Programm für das Jahr 1999 im Bereich Mathematik/Naturwissenschaften gänzlich dieser Thematik gewidmet.

## Die 11 Module der Baumert-Expertise

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

### Wichtige Adressen im Internet

- » <http://www.uni-kassel.de/fb19/chemdid/bkl/index.htm>
- » <http://modellversuch-mathematik.heschule.de/mvhessen.htm>
- » <http://www.bildung.hessen.de>
- » <http://www.mpib-berlin.mpg.de>
- » <http://www.ipn.uni-kiel.de>
- » <http://blk.mat.uni-bayreuth.de/blk>
- » <http://www.csteep.bc.edu/timss>

### Literatur

- » Bund-Länder-Kommission für Bildungsplanung und Forschungsförderung (Hrsg.): Gutachten zur Vorbereitung des Programms „Steigerung der Effizienz des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts“. Materialien Heft 60. Bonn 1997 („Baumert-Expertise“)
- » Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften (IPN): 1. Sachbericht zum BLK-Modellversuchsprogramm „Steigerung der Effizienz des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts“, Kiel 1999 (Anlage enthält die Koordinatorenberichte aus den Schulsets)
- » Werner Blum, Michael Neubrand (Hrsg.): TIMSS und der Mathematikunterricht. Informationen, Analysen, Konsequenzen. Hannover 1998
- » Lutz Stäudel: TIMSS und Gerda Freise – Eine Standortbestimmung. In: *chimica didactica*, Nr. 80, 25. Jg., H. 2 1999, im Druck

### Anschriften der Modellversuche

- » Prof. Dr. Werner Blum  
FB 17 – Mathematik,  
Universität Gh Kassel, 34109 Kassel  
Telefon (05 61) 804-46 23  
e-mail: [blum@did.mathematik.uni-kassel.de](mailto:blum@did.mathematik.uni-kassel.de)
- » Bernd Wiegand  
Universität Gh Kassel, 34109 Kassel  
Telefon (05 61) 804-45 28  
e-mail: [berndw@did.mathematik.uni-kassel.de](mailto:berndw@did.mathematik.uni-kassel.de)
- » Dr. Lutz Stäudel  
FB 19 – Biologie/Chemie,  
Universität Gh Kassel, 34109 Kassel  
Telefon (05 61) 804-41 76  
e-mail: [lutzs@hrz.uni-kassel.de](mailto:lutzs@hrz.uni-kassel.de)
- » Martin Stamme  
Universität Gh Kassel, 34109 Kassel  
Telefon (05 61) 804-42 79  
e-mail: [mstamme@hrz.uni-kassel.de](mailto:mstamme@hrz.uni-kassel.de)

Umgekehrt stellen die Modellversuche Referenten und Materialien zur Verfügung, wenn dies bei zentralen oder regionalen Veranstaltungen oder bei der Einrichtung von Arbeitsgruppen erforderlich erscheint und gewünscht wird. Auf diese Weise konnten inzwischen mehrere Regionen Hessens „erschlossen“ werden, ausgehend vom Norden über Marburg und Fulda bis zum Kreis Bergstrasse. Entsprechende Angebote wurden allen Regionalstellen unterbreitet und werden zunehmend genutzt. Inzwischen sind auch die Internetaktivitäten von HeLP und den Modellversuchen miteinander verlinkt, d. h. aufeinander abgestimmt. Über spezielle Verteiler werden zudem Informationen ausgetauscht und Materialien verbreitet, etwa die im Modellversuch Mathematik erarbeiteten „offenen Aufgaben“. Das HeLP wiederum unterstützte die Modellversuche bei der Durchführung eigener Tagungen, sowohl finanziell wie organisatorisch.

Zwei besondere Projekte sind als Gemeinschaftsaufgabe für das kommende Jahr geplant: Die Entwicklung einer CD mit Unterrichtsbeispielen aus dem naturwissenschaftlichen Unterricht und Leittexten. Die Zentralstelle Medien, Daten und Informationen des HeLP stellt hierzu die Videoausrüstung. Unterstützung beim Schnitt haben die Bildstelle Kassel und das Kasseler Zentrum für Medienkompetenz zugesagt, und die Konzeptentwicklung und Realisierung erfolgt gemeinsam mit Modellversuchen und dem Pädagogischen Institut Mittelhessen. Das zweite Projekt befasst sich mit der Entwicklung und Herausgabe einer Methodenhandreichung. Da es zur Ergänzung des fragend entwickelnden Unterrichts gezielter Hilfestellungen bedarf, sollen Video-CD und Methodenhandreichung als mediale Elemente einen Transfer aus den Modellversuchen in die Fortbildungspraxis des gesamten Schulwesens in Hessen leisten.

### Perspektiven der Kooperation

Wie auch immer ein reorganisiertes Schulwesen aussehen wird, Professionalisierung und Qualitätsentwicklung werden eine der Daueraufgaben für alle Beteiligten sein. Dazu gehört auch, dass sich die Schulen – und damit die konkrete Unterrichtsarbeit der Lehrkräfte – nationalen und internationalen Vergleichsuntersuchungen stellen; Bedingung für eine Veränderung ist aber die konzertierte Bemühung um eine innere Entwicklung von Schule und Unterricht. Ob bei der Aufstellung von Qualitätskriterien, dem Austausch von Erfahrungen innerhalb eines Kollegiums oder zwischen verschiedenen Schulen, bei der Entwicklung von Fortbildungskonzepten oder bei der Abstimmung künftiger Lehrpläne auf die Leitlinien des BLK-Programms, die Modellversuche, das HeLP und die anderen Unterstützungssysteme können dies nur gemeinsam meistern.

Pro Schule  
aus der Arbeit  
des Hessischen Landesinstituts  
für Pädagogik (HeLP)

Heft 1, 1999

2

EDITORIAL  
Qualität im Dialog  
Hartmut Wolf

4

ANSPRÜCHE  
Lehrpläne und Qualitätssicherung  
des Unterrichts – Aufgabenformate  
und Selbstevaluation  
Waltraud Meyer-Görlich, Guido Steffens

11

LERNZIELE  
Vom Unterricht zum Schulprogramm  
Christof Edelhoff, Horst Kuhley,  
Horst Peter

16

CHANCEN  
Das OECD-Projekt »PISA« – ein Beitrag  
zur Qualitätssicherung von Schule  
Jürgen Markstahler, Ulrich Steffens

21

MODELLE  
Neue Beweglichkeit in Mathematik  
und Naturwissenschaften  
Werner Blum, Sigrid Fey, Lutz Stäudel

25

EVALUATION  
Peer Support:  
Kollegiale Schulrecherche vor Ort  
Christof Edelhoff

30

AUF EINEN BLICK  
Termine  
Themen  
Die Autoren in diesem Heft  
Impressum  
Adressen

BILDNACHWEIS  
Prämierte Fotos aus dem Fotowettbewerb  
„Durchblick“ (1998) der Zentralstelle  
Medien, Daten und Informationen;  
außerdem Fotos von Gerlinde Fresenius  
und Georg Beck

## Qualität im Dialog

Das Hessische Landesinstitut für Pädagogik (HeLP) ist eine relativ junge Institution. Wie es seine Aufgabe zur Unterstützung der hessischen Schulen im besonderen und der hessischen Bildungseinrichtungen im allgemeinen künftig gestalten und ausfüllen wird, hängt auch davon ab, wie Erwartungen und Erfahrungen eingebracht werden können.

Dazu benötigen wir den offenen Dialog mit unseren Adressaten. Pro Schule soll dabei helfen. In Pro Schule veröffentlichen wir in loser Folge mehrmals pro Jahr Berichte über unsere Erwartungen und Erfahrungen und geben so Einblick in unsere aktuelle Arbeit mit ihren jeweiligen Schwerpunkten.

Das vorliegende Heft verbindet die gegenwärtige Diskussion um die Qualität von Schule mit der konkreten Arbeit des Landesinstituts. Die einzelnen Beiträge akzentuieren unter verschiedenen Aspekten die These, dass eine Verbesserung schulischer Leistungen über Bestandsaufnahmen hinaus schulinterne Entwicklungsprozesse voraussetzt. Für sie bilden Resultate externer Evaluation und vergleichende Tests nur einen Referenzrahmen, der erst über schulspezifische und interne Evaluation eine Praxis verändernde Aussagekraft gewinnt.

Für diese Verknüpfung von Innen- und Außensicht bilden Lehrplangvorgaben eine wichtige Grundlage der Verständigung über Qualitätsstandards. Dazu aber müssen Zielvorgaben der Lehrpläne konkretisiert werden. Hierzu entwickeln zurzeit Arbeitsgruppen am HeLP so genannte Aufgabenformate. Der erste Beitrag stellt das Konzept und ein erstes Beispiel vor.

Der anschließende Beitrag schildert konkrete Erfahrungen aus der Schulprogrammarbeit, die das regionale schulische Umfeld für eine spezifische Form externer Evaluation miteinbezieht und Verbindungen zum Fachunterricht herstellt.

## Die Autoren in diesem Heft

### **Prof. Dr. Werner Blum**

Universität Gesamthochschule Kassel  
Projektleiter des Modellversuchs „Steigerung der Effizienz des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts“ im BLK-Programm für den Modellversuch Mathematik „Gute Unterrichtspraxis“

### **Christof Edelhoff**

Pädagogisches Institut Nordhessen,  
mit dem Aufbau der landesweiten Arbeitsstelle „Sprachliche Bildung“ beauftragt

### **Sigrid Fey**

SAD beim Staatlichen Schulamt für den Landkreis und die Stadt Kassel,  
Koordinatorin der Modellversuche

### **Horst Kuhley**

Pädagogisches Institut Nordhessen,  
Mitarbeiter der Arbeitsstelle mit landesweiten Aufgaben „Historisch-politische und arbeitsweltorientierte Bildung“, Beauftragter des HKM für Europaschulen

### **Dr. Jürgen Markstahler**

Pädagogisches Institut Wiesbaden,  
Mitarbeiter der Arbeitsstelle mit landesweiten Aufgaben „Bildungskonzeptionen, Qualitätsentwicklung und Qualitätssicherung“

### **Waltraud Meyer-Görlich**

Pädagogisches Institut Wiesbaden,  
Mitarbeiterin der Arbeitsstelle mit landesweiten Aufgaben „Bildungskonzeptionen, Qualitätsentwicklung und Qualitätssicherung“

### **Horst Peter**

Pädagogisches Institut Nordhessen,  
mit dem Aufbau der landesweiten Arbeitsstelle „Historisch-politische und arbeitsweltorientierte Bildung“ beauftragt

### **Dr. Lutz Stäudel**

Universität Gesamthochschule Kassel,  
Projektleiter des Modellversuchs "Steigerung der Effizienz des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts" im BLK-Programm für den Modellversuch Naturwissenschaften „Gute Unterrichtspraxis“

### **Guido Steffens**

Pädagogisches Institut Wiesbaden,  
Mitarbeiter der Arbeitsstelle mit landesweiten Aufgaben „Bildungskonzeptionen, Qualitätsentwicklung und Qualitätssicherung“

### **Ulrich Steffens**

Pädagogisches Institut Wiesbaden,  
mit dem Aufbau der Arbeitsstelle mit landesweiten Aufgaben „Bildungskonzeptionen, Qualitätsentwicklung und Qualitätssicherung“ beauftragt

## Impressum

**Pro Schule**  
aus der Arbeit des Hessischen  
Landesinstituts für Pädagogik  
ISSN 1438-5279

**HERAUSGEBER**  
Hessisches Landesinstitut  
für Pädagogik  
Rothwestener Straße 2-14  
34233 Fulda  
Telefon (05 61) 81 01-114

**REDAKTION**  
Walter Zoubek  
Pädagogisches Institut Frankfurt  
Gutleutstraße 8-12  
60329 Frankfurt  
Telefon (0 69) 25 68 261  
E-Mail  
wzoubek@help-pi.f.shuttle.de

**REDAKTIONELLE MITARBEIT**  
Elfriede Huber-Söllner,  
Pädagogisches Institut  
Nordhessen  
Axel Görlich, Pädagogisches  
Institut Wiesbaden

**TYPOGRAFISCHES KONZEPT**  
Christoph Roether, Freiburg i. Br.

**GESTALTUNG UND SATZ**  
Andreas Bonin, Dreieich  
Micky Wiesner, Darmstadt

**DRUCK**  
Caro-Druck, Frankfurt

**ERSCHEINUNGSWEISE**  
vierteljährlich

**ANZEIGEN**  
über Redaktionsadresse