

Schleswig-Holsteinischer Landtag
Umdruck 18/6577



Leibniz-Institut für die Pädagogik der
Naturwissenschaften und Mathematik

IPN · Olshausenstr. 62 · 24118 Kiel

An die Vorsitzende des
Bildungsausschusses
des Schleswig-Holsteinischen Landtages
Frau Anke Erdmann
Landeshaus
Postfach 7121
24171 Kiel

Olshausenstraße 62 · 24118 Kiel
Postanschrift: IPN · 24098 Kiel

Dr. Heide Ahrens
Vorsitzende des IPN-Stiftungsrats

Tel. +49 (0) 431 - 988 - 57 02
Fax +49 (0) 431 - 988 - 59 12

heide.ahrens@sozmi.landsh.de

01.09.2016

Tätigkeitsbericht des Stiftungsrats des IPN und Jahresrechnung 2015/16

Sehr geehrte Frau Erdmann,

gemäß § 7 Abs. 4 des Gesetzes über die Errichtung der Stiftung „Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik“ vom 30. November 2006 mit der Änderung vom 4. Juli 2013 gibt der Stiftungsrat dem Schleswig-Holsteinischen Landtag einen jährlichen Bericht über seine Tätigkeit und die Jahresrechnung ab.

Im Anhang übersende ich Ihnen diesen Bericht für die Jahre 2015/16.

Mit freundlichen Grüßen

Heide Ahrens

BERICHT AN DEN LANDTAG DES LANDES SCHLESWIG-HOLSTEIN

über die Tätigkeit des Stiftungsrates und über die
Jahresrechnung der Stiftung „Leibniz-Institut
für die Pädagogik der Naturwissenschaften und
Mathematik“ (IPN) an der Christian-Albrechts-
Universität zu Kiel in den Jahren 2015/2016

*IPN im Auftrag der
Stiftungsratsvorsitzenden*

Stand: 15.08.2016

Vorbemerkung

Gemäß § 7 Abs. 4 des Gesetzes über die Errichtung der Stiftung „Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik“ vom 30. November 2006 mit der Änderung vom 4. Juli 2013 gibt der Stiftungsrat dem Schleswig-Holsteinischen Landtag einen jährlichen Bericht über seine Tätigkeit und die Jahresrechnung ab.

Aufgaben des Stiftungsrates

Der Stiftungsrat berät und entscheidet über die finanziellen und grundsätzlichen Angelegenheiten der Stiftung. Er überwacht die Rechtmäßigkeiten und Wirtschaftlichkeit der Führung der Stiftungsgeschäfte. Er gibt einen jährlichen Bericht über seine Tätigkeit und über die Jahresrechnung ab.

Grundsätzliche Angelegenheiten sind insbesondere:

1. Beschlüsse, die die Satzung betreffen,
2. strategische Forschungsplanung,
3. Planung und Genehmigung der jährlichen Programmbudgets, mittelfristige Finanzplanung, Fragen zum Ausbau und zu Investitionen,
4. Prüfung des Jahresabschlusses und des Geschäftsberichtes der Geschäftsführenden Wissenschaftlichen Direktorin oder des Geschäftsführenden Wissenschaftlichen Direktors und der Geschäftsführenden Administrativen Direktorin oder des Geschäftsführenden Administrativen Direktors, Entlastung der Geschäftsführenden Wissenschaftlichen Direktorin oder des Geschäftsführenden Wissenschaftlichen Direktors und der Geschäftsführenden Administrativen Direktorin oder des Geschäftsführenden Administrativen Direktors,
5. Bestellung, Wiederbestellung und Abberufung der Geschäftsführenden Wissenschaftlichen Direktorin oder des Geschäftsführenden Wissenschaftlichen Direktors sowie ihrer bzw. seiner Stellvertretung und der Geschäftsführenden Administrativen Direktorin oder des Geschäftsführenden Administrativen Direktors sowie ihrer bzw. seiner Stellvertretung,
6. Berufung der Mitglieder des Wissenschaftlichen Beirats,
7. Beschlüsse von grundsätzlicher finanzieller Bedeutung.

Mitglieder des Stiftungsrates

Der Stiftungsrat besteht aus sieben Mitgliedern mit Stimmrecht:

1. **Dr. Heide Ahrens**, Ministerium für Soziales, Gesundheit, Wissenschaft und Gleichstellung des Landes Schleswig-Holstein, Kiel, Vorsitzende des Stiftungsrates (als Vertreterin des für die Förderung der wissenschaftlichen Forschung zuständigen Ministeriums des Landes Schleswig-Holstein)
2. **Dr. Thomas Greiner**, Bundesministerium für Bildung und Forschung, Berlin, Stellvertretender Vorsitzender (als Vertreter des für die Förderung wissenschaftlicher Forschung zuständigen Ministeriums des Bundes)
3. **Prof. Dr. Lutz Kipp**, Präsident der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel (als Vertreter des Präsidiums der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel)
4. **Prof. Dr. Wolfgang J. Duschl**, Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel (als Dekan der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel)
5. **Prof. Dr. Heike Solga**, WZB - Wissenschaftszentrum Berlin für Sozialforschung (als Vertreterin aus dem Bereich der außeruniversitären Forschungseinrichtungen)
6. **Dr. Philipp Murmann**, MdB, CDU/CSU, Deutscher Bundestag, Berlin (als Vertreter aus der dem Forschungsgebiet nahe stehenden privaten Wirtschaft)
7. **N.N.** (eine Vertreterin oder ein Vertreter der Länder aus der Kultusministerkonferenz)

Dem Stiftungsrat gehören mit beratender Stimme an:

1. **Prof. Dr. Bettina Hannover**, Freie Universität Berlin
als Vorsitzende des Wissenschaftlichen Beirates des IPN
2. **Prof. Dr. Olaf Köller**, IPN
als Geschäftsführender Wissenschaftlicher Direktor des IPN
3. **Bent Hinrichsen**, IPN
als Geschäftsführender Administrativer Direktor des IPN
4. **Matthias Kittel**, IPN
als Personalrat des IPN
5. **Steffani Sass**, IPN
als Personalrätin des IPN
6. **Dr. Nele Kampa**, IPN
als Gleichstellungsbeauftragte des IPN

Sitzungen des Stiftungsrates in den Jahren 2015 und 2016

Der Stiftungsrat ist zuletzt am 09. Juli 2015 zu seiner 10. Sitzung zusammengekommen.

In der Sitzung wurden folgende Änderungen des Gesetzes über die Errichtung der Stiftung „Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik“ beschlossen:

Gem. § 6 des Gesetzes besteht der Stiftungsrat aus neun Mitglieder. Die Anzahl der Mitglieder wurde von neun auf sieben reduziert. Die Mitglieder aus dem Wissenschaftlichen Beirat scheiden aus. Länderseitig soll das siebte Mitglied aus dem Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland (KMK) bestimmt werden. Der Vorsitzende des Wissenschaftlichen Beirats wird im Stiftungsrat zum Mitglied mit beratender Stimme.

Die letzte Sitzung des Stiftungsrats fand am 15. August 2016 statt.

Profil und Arbeitsschwerpunkte des IPN

Das Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik (IPN) wurde 1966 gegründet und ist seit 2007 eine Stiftung öffentlichen Rechts. Das IPN ist als empirisch arbeitendes Bildungsforschungsinstitut einzuordnen und Mitglied der Sektion A (Geisteswissenschaften und Bildungsforschung) in der Leibniz-Gemeinschaft. Als Forschungsinstitut der Leibniz-Gemeinschaft soll das IPN laut Satzung durch seine Forschung die Pädagogik der Naturwissenschaften und der Mathematik weiterentwickeln und fördern.

Das IPN verstand sich nach seiner Gründung 1966 zunächst als Institut für die Entwicklung und wissenschaftliche Erprobung von Curricula für die naturwissenschaftlichen Fächer. Bis weit in die 1980er Jahre blieb dies der Schwerpunkt der Arbeiten am IPN. Es entstanden Curricula für Biologie, Chemie und Physik für verschiedene Stufen der weiterführenden Schule, die zu ihrer Zeit deutliche Spuren in den Lehrplänen fast aller Bundesländer hinterließen. Gleichzeitig wurde grundlegende Curriculumforschung betrieben, und damit wurden die Theorien des Curriculums bereichert.

Die empirische Wende in der Erziehungswissenschaft und die Einsicht in die Notwendigkeit der empirischen Absicherung von Ergebnissen aus Bildungsprozessen führten von den 1990er Jahren an zu einer Schwerpunktbildung im Bereich der empirischen Lehr- und Lernforschung, die bis heute anhält. Im Zentrum dieser Arbeiten stehen die Erträge naturwissenschaftlicher Bildungsprozesse auf Seiten von Lernenden und Lernern. Viele Arbeiten beschäftigen sich mit dem Kompetenzerwerb in der Mathematik und in den Naturwissenschaften und untersuchen individuelle, familiale sowie institutionelle Faktoren (Unterricht) erfolgreichen Lernens. Dies erfolgt interdisziplinär in enger Kooperation zwischen Fachdidaktiken, Psychologie und Erziehungswissenschaft. Die Arbeiten des IPN werden von sechs Grundannahmen getragen:

- Mathematisch-naturwissenschaftliche Bildung stellt eine individuelle Grundvoraussetzung für berufliche und gesellschaftliche Teilhabe über die Lebensspanne dar.
- Mathematisch-naturwissenschaftliche Bildungsprozesse werden durch das Zusammenspiel von individuellen Ressourcen einerseits sowie formellen (institutionellen) und informellen Opportunitätsstrukturen andererseits angebahnt.
- Die Ausgestaltung der institutionellen Opportunitätsstrukturen ist Folge gesellschaftlicher Aushandlungsprozesse auf unterschiedlichen Ebenen (Betreuungs- und Bildungssystem, Betreuungs- bzw. Bildungsinstitution, Lerngrup-

pe) mit erheblichen Effekten auf individuelle Bildungs- und Sozialisationsverläufe.

- Die Nutzung informeller Opportunitätsstrukturen, die vor allem durch den familiären Hintergrund und die Peers mitbestimmt wird, ist nur begrenzt gesellschaftlich steuerbar, am ehesten durch den Einbezug außerschulischer Lernorte (Schülerlabore, Museen etc.) in Bildungsprozesse.
- Die Erforschung und Förderung mathematisch-naturwissenschaftlicher Bildungsprozesse erfolgt theoriebasiert und erfordert einen empirischen Zugang, der sich qualitativer und quantitativer Methoden der Sozialwissenschaften bedient und interdisziplinär ist.
- Interdisziplinarität in der thematisch fokussierten Bildungsforschung bedeutet zum einen die enge Zusammenarbeit unterschiedlicher Disziplinen innerhalb einer Leibniz-Einrichtung. Zum anderen erfordert die steigende Komplexität der Forschungsfragen die Kooperation mit Expertinnen und Experten weiterer Disziplinen in Forschungsverbänden.

Vor dem Hintergrund dieser Grundannahmen und dem Umstand, dass seit dem Jahr 2007 alle Abteilungsleitungen (W3-Professuren) und stellvertretenden Abteilungsleitungen (W2-Professuren) neu besetzt wurden, hat sich das IPN seit der letzten Evaluation im Jahr 2010 mit einer hohen Dynamik weiterentwickelt. Dies fand Ausdruck einerseits in einem veränderten Zuschnitt der früheren Arbeitsbereiche im Jahr 2013 sowie andererseits in der Einrichtung einer sechsten Abteilung (Pädagogisch-Psychologische Methodenlehre) im Jahr 2015.

Zudem hat das IPN die vergangenen Jahre genutzt, um seine nationalen und internationalen Forschungsnetzwerke auszubauen. Vor Ort ist die Kooperation mit der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel (CAU) im Bereich der Professionsforschung im Lehramt sowie in der forschungsbasierten Konzeption von Angeboten, mit denen ein Wissenstransfer in die Gesellschaft ermöglicht wird (der so genannte Wissenschafts-Outreach), massiv erweitert worden. Ihren vorläufigen Höhepunkt haben diese Kooperationsbemühungen im erfolgreichen Antrag im Rahmen der Initiative Qualitätsoffensive Lehrerbildung des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) gefunden. Im Bereich der Wissenschafts-Outreach-Angebote haben IPN und CAU im Leibniz-Wettbewerbsverfahren zur Strategischen Vernetzung (SAS) erfolgreich eine Zuwendung zur Einrichtung eines Leibniz-WissenschaftsCampus eingeworben. Der Campus hat seine Arbeit im Sommer 2016 aufgenommen.

Im Kontext der strategischen Vernetzungen innerhalb der Leibniz-Gemeinschaft spielt das IPN vor allem im Leibniz-Forschungsverbund eine hervorgehobene Rolle. Mit Partnern aus der Leibniz-Gemeinschaft (Institute der Sektionen A, B und C) sowie universitären und außeruniversitären Forschungseinrichtungen sind bi- und

multilaterale Kooperationen entstanden, die in den kommenden Jahren weiter ausgebaut werden sollen. Solche Kooperationen bieten Möglichkeiten, Kräfte zu bündeln und auf entsprechenden Gebieten gemeinsam zu forschen. Zugleich erlauben diese Kooperationen, in der Abstimmung der Agenda Redundanzen zu vermeiden. So legt das IPN bewusst keinen Schwerpunkt auf Forschungsthemen, die prominent durch Kooperationspartnereinrichtungen vertreten werden. Dies gilt beispielsweise für Fragen nach der Rolle digitaler Medien im Unterricht, die im Kontext des Forschungsschwerpunkts Wissenserwerb mit digitalen Technologien am Leibniz-Institut für Wissensmedien in Tübingen bearbeitet werden.

Im Large-scale Assessment hat das IPN gemeinsam mit der Technischen Universität München und dem Deutschen Institut für Internationale Pädagogische Forschung (DIPF) das vom BMBF und den Ländern geförderte Zentrum für internationale Bildungsvergleichsstudien (ZIB) aufgebaut und Forschungsschwerpunkte im Bereich der Methodenforschung gelegt. Das Engagement im ZIB war letztlich auch Anstoß für die Einrichtung der sechsten Abteilung, die mit ihrer Leitungsprofessur die enge Koordination der Arbeiten des ZIB und des IPN gewährleistet. Das ZIB ist im Jahr 2015 erfolgreich evaluiert worden und wird nach Ablauf der ersten Förderphase Ende 2016 in eine zweite Phase von 2017 bis 2022 eintreten.

International sind wichtige Kooperationen mit Universitäten und außeruniversitären Forschungseinrichtungen in den Niederlanden, der Schweiz, Luxemburg, Dänemark, England, Schweden, Norwegen, Israel, den USA, Australien und Chile angebahnt und vertieft worden. Ausdruck hat dies u.a. in gemeinsamen Drittmittelprojekten (u.a. gemeinsame SNF-/DFG-Projekten) gefunden

Strukturierung der Arbeiten

Das IPN hat bis zum Ende des Jahres 2015 seine Forschungsvorhaben in einer Matrixstruktur organisiert, in der zum einen die Abteilungen, zum anderen die Arbeitsbereiche jeweils eine Dimension aufspannten. Mit den Abteilungen kann die Anbindungen der Arbeiten an die entsprechenden Disziplinen gesichert werden, gleichzeitig garantiert die Untergliederung in Abteilung die längerfristige organisationale Struktur des IPN. Die Arbeitsbereiche stellten zeitlich befristete Felder dar, die als Folge einer sich ändernden Forschungslandschaft strukturell modifiziert und weiterentwickelt werden konnten.

Die aktuell am IPN zu bearbeitenden großen Forschungsthemen lassen sich allerdings weder einer einzelnen Abteilung noch einem einzelnen Arbeitsbereich zuordnen. Daher ist das IPN dem dringenden Rat seines wissenschaftlichen Beirats gefolgt, vom Jahr 2016 an thematisch vergleichsweise kohärente Forschungslinien zu

beschreiben, die zum einen die Lebensspannenperspektive des IPN sichtbar machen können, zum anderen aber auch weiterhin das abteilungsübergreifende, interdisziplinäre Arbeiten ermöglichen. Der Stiftungsrat hat diesem Forschungsplan und der geänderten Matrixstruktur zugestimmt. Mit den Forschungslinien ist explizit intendiert, noch deutlicher werden zu lassen, dass im Sinne der Leibniz-Mission *Theoria cum praxi* das IPN zentrale Themenfelder der Bildungsforschung mit hoher gesellschaftlicher Relevanz bearbeitet. Kennzeichnend für die Forschung am Institut sind folgende Merkmale:

- Problemorientierung
- Interdisziplinarität
- Langfristige Anlage der Forschungsprogramme
- Bildung von Netzwerken
- Internationalität

Es ergeben sich so fünf Forschungslinien, die das IPN bearbeitet. Es sind dies:

- (1) Bildungsprozesse im Elementarbereich (Frühe Bildung),
- (2) Kompetenzentwicklung im schulischen Kontext und ihre Bedeutung bei Übergängen im Bildungssystem,
- (3) Professionsforschung,
- (4) Wissenschaftskommunikation und extracurriculare Förderung sowie
- (5) Methodenforschung und -entwicklung.

Diese Forschungslinien sind keineswegs als streng voneinander getrennte Arbeitsfelder zu verstehen, vielmehr ergeben sich theoretische und empirische Überschneidungen. So werden Fragen zur Professionalisierung von Erzieherinnen und Erziehern in der Forschungslinie 1 (Frühe Bildung) bearbeitet, aber eng mit den Arbeiten in der Forschungslinie 3 (Professionsforschung) abgestimmt.

Die Forschungslinien erlauben wie die früheren Arbeitsbereiche die interdisziplinäre Bearbeitung von Themen, in die alle am IPN angesiedelten Fächer ihre Expertisen einbringen können. Es entsteht so eine neue Matrixstruktur, in der die Zeilen durch die sechs disziplinären Abteilungen und die Spalten durch die fünf Forschungslinien beschrieben sind. Im Übrigen lassen sich Arbeiten des IPN, die in der alten Matrixstruktur mit Abteilungen und Arbeitsbereichen entstanden sind, der neuen Struktur mit wenigen Ausnahmen zuordnen. Wie in der alten Struktur bleibt der Bezug

der Arbeiten zu den Fächern erhalten, konkret: Didaktik der Biologie, Didaktik der Chemie, Didaktik der Mathematik, Didaktik der Physik, Erziehungswissenschaft und Pädagogisch-Psychologische Methodenlehre. Die jeweiligen Abteilungsleiterinnen/Abteilungsleiter und ihre Stellvertretungen sind ordentliche Professorinnen beziehungsweise Professoren der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, die gemeinsam mit der Universität berufen wurden (Berliner Model). Die Differenzierung in die unterschiedlichen Fachdidaktiken folgt der Idee, dass schulische und außerschulische Bildungsprozesse in einem erheblichen Maße fachspezifisch erfolgen und deren systematische Untersuchung die entsprechende Expertise im jeweiligen Fach und in der jeweiligen Fachdidaktik erfordert. Die Abteilung Erziehungswissenschaft sichert die Perspektive einer allgemeindidaktisch und psychologisch orientierten Lehr-Lern-Forschung. Die Abteilung Pädagogisch-Psychologische Methodenlehre trägt mit ihrem besonderen statistisch-methodischen *Know-how* zu einem sehr hohen Standard bei den statistischen Analysen der gewonnenen Daten bei. Die Abteilungsstruktur sichert ein hohes Niveau und eine hinreichende Sichtbarkeit der Forschungsarbeiten in den Disziplinen. Sie ermöglicht weiterhin, dass alle Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler eine fachliche Anbindung an die jeweilige Referenzdisziplin behalten und sich in dieser mit Promotionen, Habilitationen und Juniorprofessuren qualifizieren.

Wissenstransfer, Service und infrastrukturelle Leistungen

Das IPN ist ein Forschungsinstitut, das anwendungsorientierte Grundlagenforschung zur Förderung mathematisch-naturwissenschaftlicher Bildungsprozesse betreibt. Gleichzeitig unternimmt das Institut große Anstrengungen, die gewonnenen Erkenntnisse zu disseminieren und insbesondere in die Aus- und Weiterbildung von Lehrerinnen und Lehrern sowie Erzieherinnen und Erziehern zu transportieren. Dies gelingt zuvorderst durch die Beteiligung des IPN an verschiedenen Studiengängen der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel sowie enge Kooperationen mit dem Institut zur Qualitätsentwicklung an Schulen Schleswig-Holstein (IQSH). Darüber hinaus beteiligt sich das IPN bundesweit an Professionalisierungsmaßnahmen von Lehrkräften und Erziehungspersonal in Kindertagesstätten und begleitet bzw. evaluiert größere Modellversuche zur Verbesserung des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts mit überregionaler Bedeutung. Schließlich entstehen am IPN nach dem neuesten Stand der Forschung Unterrichtsmaterialien (Research-based Design), die Eingang in die Kita- und Schulpraxis finden.

Wichtige wissenschaftliche Serviceleistungen werden darüber hinaus in den naturwissenschaftlichen Wettbewerben (s. Forschungslinie 4) erbracht. Die Wettbewerbe dienen vor allem der Förderung hochleistender Jugendlichen in den MINT-Fächern.

Das IPN organisiert hier die nationalen Ausscheidungsrunden und bereitet die Teilnehmerinnen und Teilnehmer auf die internationalen Wettbewerbe (Olympiaden) vor. Die große Zahl erreichter Gold-, Silber und Bronzemedailles spricht für die hohe Qualität der Vorbereitung.

Infrastrukturelle Leistungen erbringt das IPN durch die Generierung, Aufbereitung und Bereitstellung von großen quer- und längsschnittlichen Datensätzen aus so genannten Large-scale Assessments. Als Mitglied des Zentrums für Internationale Bildungsvergleichsstudien (ZIB) ist das IPN an den nationalen Erhebungen und Dokumentationen des Programme for International Student Assessment (PISA) beteiligt, als Konsortiumsmitglied (Federführung in der Vergangenheit TU Dortmund, zukünftig Universität Hamburg) beteiligt sich das IPN an der Trends in Mathematics and Science Study (TIMSS). Die Daten liefern auf einer Systemebene Informationen über die Leistungsfähigkeit des deutschen Bildungssystems im Primar- und Sekundarbereich. Weiterhin werden sie aber auch der Scientific Community für Sekundäranalysen zur Beantwortung wissenschaftlicher Fragestellungen zur Verfügung gestellt.

Weitere wichtige Infrastrukturelle Aufgaben des IPN beziehen sich auf die Entwicklung von Testaufgaben für das Nationale Bildungspanel NEPS, das unter der Federführung des Leibniz-Instituts für Bildungsverläufe durchgeführt wird. Das IPN entwickelt hier Testaufgaben für die Bereiche Mathematik, Naturwissenschaften und Informationstechnologie, die einer Altersrange vom Kindergarten bis in das Erwachsenenalter abdecken.

Arbeitsergebnisse der Stiftung im Jahre 2015

Der Stiftungsrat lässt sich laufend über die Aktivitäten und erreichten Arbeitsergebnisse des IPN berichten und unterstützt das Institut in seiner strategischen Weiterentwicklung.

Im Folgenden soll näher auf die Arbeitsergebnisse des Jahres 2015 eingegangen werden. Diese wurden dem Stiftungsrat auf der Sitzung am 15. August 2016 vorgestellt.

Qualifikationsarbeiten

Eine wichtige Aufgabe jeder Einrichtung der Leibniz-Gemeinschaft besteht in der Förderung und Qualifikation des wissenschaftlichen Nachwuchses. Im Jahr 2015 wurden am IPN eine Bachelorarbeit, drei Staatsexamensarbeiten, 28 Masterarbeiten und 11 Promotionen abgeschlossen. Vier Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des IPN haben im Jahr 2014 einen Ruf auf eine Professur erhalten. Darüber hinaus gab es zwei positiv evaluierte W1-Professuren. Seit der letzten Evaluation des IPN im Jahr 2010 sind insgesamt 323 Qualifikationsarbeiten im IPN entstanden und es gab insgesamt 28 Rufe auf eine Professur.

Publikationen

Die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des IPN haben im Jahr 2015 insgesamt 160 Arbeiten publiziert, davon 108 Beiträge in Fachzeitschriften. Insgesamt 81 der Zeitschriftenartikel sind in Organen mit Peer-Review erschienen. Von diesen 61 sind wiederum 38 in englischsprachigen Zeitschriften erschienen. Es gelingt den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern des IPN zunehmend, in den prestigereichsten internationalen Zeitschriften mit hohem Impact Factor zu publizieren. Weiterhin wurde der Anteil an Open Access Publikationen ausgebaut. Der Stiftungsrat bestätigt das IPN in seinen Bemühungen, diese Publikationstätigkeiten noch weiter zu steigern. Um die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des Hauses bei der Open Access Publikation zu unterstützen, hat das IPN zum 01.01.2016 einen Open Access Publikationsfond eingerichtet. Dieser dient dazu, die anfallenden Veröffentlichungskosten (Article Processing Charges - APC) für den/die Wissenschaftler(in) zu übernehmen. Der Fond wird aus Haushaltsmitteln bereitgestellt und nach 3 Jahren Laufzeit evaluiert.

Drittmittel

Für Forschungsprojekte und wissenschaftliche Serviceleistungen hat das IPN im Jahr 2015 rund 3,1 Mio. € Drittmittel eingeworben. Bei einer Grundfinanzierung von rd. 8,7 Mio. € per anno erreicht das Institut im Gesamthaushalt so eine Drittmittelquote von 26%. Diese Quote ist seit der Evaluation in 2010 relativ stabil und der Stiftungsrat unterstützt das IPN, in seiner Drittmittelakquise darauf zu achten, die Quote nicht weiter zu steigern. Der größte Drittmittelgeber ist das Bundesministerium für Bildung und Forschung (16 Projekte). Weitere umfangreiche Zuwendungen kamen von der EU (4 Projekte), der DFG (7 Projekte), dem Schwedischen Wissenschaftsrat (2 Projekte) und aus den Wettbewerbsmitteln der Leibniz-Gemeinschaft (Senatsausschuss Wettbewerb; SAW; 1 Projekt). Die Zuwendungen von Seiten der DFG sind gegenüber dem Jahr 2014 leicht rückläufig, übertreffen aber weiterhin die DFG-Abgabe des IPN. Aufgrund des Rückgangs von SAW-Projekten, ist die Höhe der Zuwendungen für das Jahr 2015 deutlich unter der SAW-Abgabe des IPN geblieben. Für die Folgejahre wird sich dieses Verhältnis aber wieder umkehren. Das IPN wird durch den Stiftungsrat ermuntert, die Anstrengungen um DFG-Mittel fortzusetzen.

Wettbewerbe

Das IPN betreut sechs Schülerwettbewerbe. Im Einzelnen sind dies die ScienceOlympiaden (Internationale BiologieOlympiade, Internationale ChemieOlympiade, Internationale PhysikOlympiade, JuniorScienceOlympiade, die Europäische ScienceOlympiade) und der BundesUmweltWettbewerb/International Environmental Project Olympiad. Das IPN ist für die nationalen Auswahlrunden verantwortlich und betreut die deutschen Teilnehmerinnen und Teilnehmer in den internationalen Wettkämpfen. Im Jahr 2015 haben deutsche Olympioniken bei den Wettbewerben insgesamt fünf Goldmedaillen, neun Silbermedaillen und sechs Bronzemedaillen gewonnen. Deutschland zählte damit zu den erfolgreichsten Nationen. Der Stiftungsrat würdigt die Leistungen und fordert das IPN auf, die erfolgreiche Arbeit fortzuführen.

Transfer

Wie jedes Jahr hat das IPN eine große Zahl von Lehrer- und Schulleitungsfortbildungen durchgeführt. Der Stiftungsrat begrüßt diese Tätigkeiten und würdigt die großen Leistungen, die das IPN im Bereich der Theorie-Praxis-Vermittlung erbringt. Wie in den vergangenen Jahren hat das IPN die S-H Sommeruniversität für Lehrkräfte ausgerichtet. Im Jahr 2015 drehte sich die Sommeruniversität um das Thema Kompetenzorientierung im Fachunterricht. In Kooperation mit der Deutschen Ge-

sellschaft für Bildungsverwaltung und der Universität Siegen organisierte das IPN das vierte Sankelmarker Gespräch im November 2015.

Nationale und internationale Konferenzen

Im Jahr 2015 hat das IPN die SELF-Konferenz (20.-24. August 2015) durchgeführt. Zu der Tagung kamen diejenigen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus aller Welt nach Kiel, die sich im Zusammenhang mit schulischem Lernen mit Fragen des Selbstvertrauens, der Lernmotivation und des Selbstbewusstseins auseinandersetzen. Die SELF-Konferenz ist international die größte Tagung, die sich diesen Themen widmet. Ein Fokus der Konferenz 2015 lag dabei auf gelingenden Lernprozessen und Wohlbefinden.

Darüber hinaus wurde vom 28. September bis zum 2. Oktober 2015 eine Akademie des Zentrums für Internationale Vergleichsstudien (ZIB) vom IPN zum Thema Anwendung von Bayes-Verfahren in der Bildungsforschung ausgerichtet. Im Dezember 2015 richtete das IPN die Fachtagung „15 Jahre PISA“ in der schleswig-holsteinischen Landesvertretung in Berlin aus. Der Stiftungsrat begrüßt die erzielten Erfolge und würdigt die Steigerung der Sichtbarkeit des IPN.

Kooperationen

Der Stiftungsrat unterstützt die permanent zunehmende nationale und internationale Vernetzung des IPN.

Die interdisziplinäre Arbeitsweise des IPN und die Lebensspannenperspektive grenzen das Institut in seinen Arbeiten von allen fachdidaktischen Einrichtungen an Universitäten ab, die sich typischerweise auf Fragen des Unterrichts und der Lehramtsausbildung beschränken. Allerdings hat der Ausbau fachdidaktischer Forschung an Universitäten in den letzten Jahren zu einer Stärkung des Feldes geführt. Hervorzuheben ist hier insbesondere die empirische Beforschung des Unterrichts in den Naturwissenschaften, die sehr stark durch die DFG-geförderte Forschergruppe an der Universität Duisburg – Essen (Elke Sumfleth, Hans Fischer, Detlev Leutner) bedient wurde. Gleiches gilt für die Forschung zum professionellen Wissen von Lehramtsstudierenden, Referendaren und aktiven Lehrkräften, die vor allem am Max-Planck-Institut für Bildungsforschung (Jürgen Baumert, Mareike Kunter) und an der Humboldt-Universität zu Berlin (Sigrid Blömeke) durchgeführt wurde.

Mathematisch-naturwissenschaftliche Bildungsprozesse werden auch im Rahmen des Nationalen Bildungspanels (NEPS) am Leibniz-Institut für Bildungsverläufe (LifBi) in Bamberg untersucht. Das IPN ist Mitglied im Netzwerk, der Geschäftsführende Wissenschaftliche Direktor des IPN ist Mitglied des NEPS-Netzwerkausschusses und berät in dieser Funktion das LifBi in inhaltlichen und strategischen Fragen. Zudem werden alle Testinstrumente in den Bereichen Mathematik, Naturwissenschaften und Informationstechnologie am IPN entwickelt, erprobt und validiert. Im LifBi wie auch bei allen anderen Netzwerkpartnern des NEPS dominieren psychologische, soziologische, erziehungswissenschaftliche und ökonomische Ansätze. Fachdidaktische Fragestellungen werden nicht verfolgt.

Synergien mit dem LifBi und Universität Bamberg werden zusätzlich in der Forschungslinie 1 (Frühe Bildung) des IPN hergestellt. Gemeinsam mit weiteren Leibniz-Einrichtungen (DIW, Katharina Spieß; DIPF, Marcus Hasselhorn, IWM, Korbini-an Möller) bearbeiten LifBi und IPN im Leibniz-Zentrum für frühe Bildung (Sitz der Koordinationsstelle im IPN) Fragen der vorschulischen mathematisch-naturwissenschaftlichen Bildung; Expertise des LifBi liegt hier vor allem in entwicklungspsychologischen und frühpädagogischen Fragen, auf Seiten des IPN besteht besonderes Know-how in den fachdidaktischen und pädagogisch-psychologischen Fragen.

Das Deutsche Institut für Internationale Pädagogische Forschung (DIPF) in Frankfurt bearbeitet in Teilen Forschungsfragen mit erheblichem Bezug zu den Arbeiten des

IPN. Die Abteilung von Markus Hasselhorn untersucht aus einer entwicklungspsychologischen Perspektive Lehr-Lernprozesse in Mathematik und Sprache im Elementar und Primarbereich, ein besonderer Fokus liegt hier auf Lernstörungen. In der Abteilung von Eckhard Klieme (plus Arbeitsgruppe Frank Goldhammer) werden Fragen der Unterrichtsforschung und des Bildungsmonitorings (Large-scale Assessments) bearbeitet. Schließlich untersucht die Arbeitsgruppe von Kai Maaz individuelle Entwicklungsprozesse unter den institutionellen Rahmenbedingungen von Schule. Um Redundanzen in den Forschungsprogrammen zu vermeiden und Synergien herzustellen, kooperiert das IPN eng mit allen drei Abteilungen. Mit der Abteilung Hasselhorn werden Arbeiten zu frühen Bildung im gemeinsamen Leibniz-Zentrum für frühe Bildung (s.o.) koordiniert, die Arbeiten mit der Klieme-Gruppe werden im Zentrum für Internationale Bildungsvergleichsstudien koordiniert, mit der Arbeitsgruppe Goldhammer werden Kooperationsvorhaben im Bereich technologiebasierter Testungen realisiert und mit der Maaz-Gruppe wurde eine gemeinsame Forschergruppe (Gruppenleiter: Michael Becker) für sechs Jahre eingerichtet, die bis zum Jahr 2021 individuelle Entwicklungsprozesse von Jugendlichen und jungen Erwachsenen im Kontext Schule/ Universität untersuchen soll. Ähnliche Fragestellungen untersucht im Übrigen auch das Hector-Institut für Empirische Bildungsforschung (Leitung: Ulrich Trautwein) in Tübingen. Auch mit dem Hector-Institut koordiniert das IPN seine Arbeiten im Rahmen eines Konsortiums (Methodological Issues in Longitudinal Educational Studies; MILES), um Redundanzen in der Forschungsagenda zu vermeiden. Festgehalten werden muss an dieser Stelle, dass weder das DIPF noch das Hector-Institut Entwicklungsprozesse aus einer fachdidaktischen Perspektive mit Fokussierung auf die Mathematik und die Naturwissenschaften betreiben. Vielmehr stehen dort psychologische und erziehungswissenschaftliche Ansätze im Vordergrund.

Die Technische Universität München (TUM) mit ihrer School of Education legt Schwerpunkte im Bereich der fachdidaktischen Forschung und des Large-scale Assessment. Das Zentrum für Internationale Bildungsvergleichsstudien (ZIB) hat in München an der TUM seinen Sitz, Kristina Reiss, Fachdidaktik Mathematik, leitet das ZIB als Vorstandsvorsitzende. Das IPN ist Mitglied im ZIB und durch seinen Geschäftsführenden Wissenschaftlichen Direktor Mitglied des ZIB-Vorstands. Weiterhin ist das DIPF (Eckhard Klieme) im ZIB vertreten. Schwerpunkte im ZIB liegen zum im nationalen Projektmanagement von PISA und in der Unterrichtsforschung in der Sekundarstufe I. TUM, DIPF und IPN stimmen gemeinsam die Agenda des ZIB ab, so dass Redundanzen zwischen den Einrichtungen vermieden werden. Zudem gehen die Arbeiten am IPN weit über die Sekundarstufe I hinaus.

Das Munich Center of the Learning Sciences (MCLS) an der Ludwig-Maximilians-Universität in München ist ebenfalls eine Forschungseinrichtung, die interdisziplinä-

re Bildungsforschung mit Schwerpunkten im naturwissenschaftlichen Bereich und in der Mathematik betreibt. Aus den Didaktiken sind hier insbesondere die Didaktik der Biologie und der Mathematik beteiligt. Die Arbeiten des MCLS setzen einen deutlichen Schwerpunkt auf psychologische und soziologische Fragestellungen im Zusammenhang des Lehrens und Lernens der Naturwissenschaften und der Mathematik und erweitern diese auf das Fach Medizin, wodurch die Forschung hier sich vom IPN klar unterscheidet. In den Überlappungsbereichen, der Didaktik der Biologie und der Mathematik, bestehen Kooperationen.

Das Leibniz-Institut für Wissensmedien (IWM) als weiteres Bildungsforschungsinstitut in der Leibniz-Gemeinschaft zeichnet sich durch eine spezifische und in Deutschland einzigartige Forschungsausrichtung zum Thema Wissenserwerb und Wissenskommunikation mit digitalen Technologien aus. Das IPN nutzt diese Expertise in kooperativen Projekten teilweise, legt aber keine besonderen Schwerpunkte auf die Untersuchung von Effekten digitaler Medien auf erfolgreiches Lernen, da diese Fragen im Zentrum des IWM stehen.

International gibt es eine Reihe sehr aktiver Institute für die Didaktiken der Mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächer. In der Regel werden die naturwissenschaftlichen Didaktiken als Science Education zusammengefasst. Zu unterscheiden sind hier Institute, die Lehr- und Forschungsaufgaben wahrnehmen; Institute, die sich vorwiegend der Entwicklung von neuen Materialien und Unterrichtsmethoden widmen sowie schließlich nationale Curriculuminstitute, die im staatlichen Auftrag Curriculumentwicklung, Materialentwicklung und bis zu einem gewissen Ausmaß auch Forschung betreiben. Es gibt unter diesen Instituten eine Reihe von Einrichtungen, in denen, wie im IPN, Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus den Fachdidaktiken, der Erziehungswissenschaft und der Psychologie eng kooperieren.

Auf europäischer Ebene ist im Bereich der Mathematikdidaktik und der Naturwissenschaften vor allem das Freudenthal-Institut in Utrecht (NL) hervorzuheben sowie die Fachhochschule Nordwestschweiz, Basel. Zu beiden Einrichtungen bestehen enge Kontakte und Forschungs Kooperationen. Mit den Schweizer Kolleginnen und Kollegen wurden mehrfach gemeinsame SNF/DFG-Projekte eingeworben.

Wichtige Zentren für Science Education befinden sich weiterhin an den Universitäten von Leeds und York sowie am University College London (UCL) (UK). Enge Kontakte bestehen zwischen dem IPN und dem Lehrstuhl für Science Education des UCL. Der dortige Lehrstuhlinhaber Prof. Michael Reiss wird ab September 2016 für zwei Jahre als Visiting Professor an das IPN kommen. In den übrigen europäischen Ländern gibt es inzwischen eine beachtliche Anzahl von Instituten, in denen Forschung zu den Naturwissenschaftsdidaktiken betrieben wird, die den internationalen Standards entspricht. Hier sei z.B. ein Verbund von Arbeitsgruppen an der Uni-

versität Utrecht (NL) genannt oder Arbeitsgruppen an den Universitäten von Oslo (N) und Linköping (S). Diese Arbeitsgruppen haben in bestimmten Facetten der Forschung eine international anerkannte Position und kooperieren teilweise mit dem IPN, wie beispielsweise in dem gemeinsam beim Schwedischen Forschungsrat eingeworbenen Projekt EvoVis.

Die reichhaltigste Forschungslandschaft auf dem Gebiet Science Education gibt es in den USA. Die größte Zahl an Forschungsarbeiten auf diesem Gebiet entstehen hier. Es gibt aber kein zentrales, dem IPN vergleichbares Institut für naturwissenschafts-didaktische Forschung. Die Forschungsarbeiten sind auf eine größere Zahl eher locker kooperierender Institute (von denen sich viele als Centers for Science Education bezeichnen) verteilt. Es bestehen längerfristige Kooperationen mit den prominenteren dieser Institute (z.B. Collaborative Research in Education, Assessment and Teaching Environments for the fields of Science, Technology, Engineering and Mathematics (Create4STEM) an der Michigan State University). Auch zum Weizmann Institute in Israel bestehen seit längerem enge Kontakte. Für den Bereich Science sind schließlich auch die langjährigen Kontakte nach Perth (AU) zu erwähnen. Darüber hinaus pflegt das IPN einen Austausch mit weiteren führenden Einrichtungen bzw. Universitäten in anderen Ländern wie z.B. der Beijing Normal University

Das IPN ist auf vielfältige Weise in die internationale Forschung zur Didaktik der Mathematik und Naturwissenschaften eingebunden. Viele Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des Instituts sind Mitglied in den international führenden Fachverbänden (wie: NARST: National Association for Research in Science Teaching; ESERA: European Science Education Research Association; PME: International Group for the Psychology of Mathematics Education), einige sind im Vorstand oder in Ausschüssen dieser Organisationen vertreten. Eine Reihe von Mitarbeitern sind Mitglieder der Editorial Boards von führenden naturwissenschafts-didaktischen Zeitschriften bzw. schreiben für sie regelmäßig Reviews und sind in internationale Forschungsverbände (z.B. im Rahmen von EU-Projekten oder von Kooperationen mit der Forschungsförderungsorganisation National Science Foundation der USA) aktiv.

Organisations- und Personalentwicklung

Der Stiftungsrat begrüßt die Matrixstruktur des IPN mit aktuell sechs Abteilungen und fünf Forschungslinien.

Im Bereich der Nachwuchsförderung hat das IPN bereits in der Vergangenheit Strukturen aufgebaut (strukturierte Ausbildung der Promovierenden, längerfristige Arbeitsverhältnisse für promovierte Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, Einrichtung selbstständiger Arbeitsgruppen für promovierte Frauen), die weiterentwickelt werden sollen. Gemeinsam mit anderen Instituten der Leibniz-Gemeinschaft sollen Wege der interdisziplinären Förderung für promovierte Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus dem In- und Ausland ausgebaut werden. Nachwuchswissenschaftlerinnen und -wissenschaftler sollen so für die großen Chancen interdisziplinärer Bildungsforschung sensibilisiert und systematisch auf das selbstständige Forschen vorbereitet werden.

Ein besonderes Augenmerk wird auch auf die Gleichstellung von Wissenschaftlerinnen mit Wissenschaftlern zu legen sein. Das IPN lotet Wege aus, um Nachwuchswissenschaftlerinnen in ihrer Qualifizierung für eine erfolgreiche Karriere in der universitären oder außeruniversitären Forschung zu unterstützen. Das Jahr 2015 wurde daher genutzt, eine weitere selbstständige Nachwuchsgruppe für Frauen einzurichten und diese mit entsprechenden Personal- und Sachmitteln auszustatten.

Das IPN war das erste Leibniz-Institut, das hinsichtlich der Vereinbarkeit von Beruf und Familie erfolgreich auditiert wurde. Das Institut hat in der abgelaufenen Forschungsplanphase der Jahre 2013 bis 2015 die familienverträglichen Bedingungen für Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter mit Kindern weiter verbessert. Flexible Arbeitszeitmodelle, Unterstützung bei der Suche nach Betreuungsplätzen für Kinder ebenso wie eine institutseigene Betreuung von Kindern unter drei Jahren erlauben den Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern in der Qualifikationsphase, ihre Arbeiten zeitnah nach der Geburt ihrer Kinder fortzusetzen.

Der Stiftungsrat begrüßt diese Aktivitäten zur Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses.

Baumaßnahmen

In den Jahren 2015/2016 wurden/werden folgende Baumaßnahmen/Bauplanungen am IPN durchgeführt:

- Komplette Renovierung der Büros 105-108
- Modernisierung der IT-Strukturen durch Versetzung der Daten-Verteilerschränke für die Server-Anbindung
- Fertigstellung eines Umkleide- und Waschräume für die Mitarbeiter/innen und Auszubildenden der Werkstatt
- Modernisierung der Sicherheitsmaßnahmen durch Anbringung von Rauchmeldern im Nebengebäude (ELAC)
- Neuasphaltierung der Zufahrt
- Ausbesserung der Abdichtung des oberen Parkdecks
- Prüfung der Bestandsregenwasser-, Schmutzwasser- und Wasserleitungen und Eintragungen in einen Grundrissplan

Die Baumaßnahme „Umzug der IPN-Außenstellen in das 3. und 4. OG im Haupthaus“ wird zum 01.09.2016 mit einem Betrag in Höhe von 3,5 Mio. € für die Jahre 2018 und 2019 als große Baumaßnahme bei der Gemeinsamen Wissenschaftskonferenz angemeldet.

Finanzen

Die Wirtschaftsprüfungsgesellschaft BDO hat die Jahresrechnung für das Rechnungsjahr 2015 geprüft. Die Prüfung ergab keine Beanstandungen. Die Firma BDO erteilte den uneingeschränkten Bestätigungsvermerk.

Das Programmbudget 2017 sowie die Mittelfristige Finanzplanung 2016 – 2020 wurde im Umlaufverfahren durch den Stiftungsrat beschlossen.

Bei dem Haushaltsjahr 2015 handelt es sich um das letzte Jahr des aktuellen Pakts für Forschung und Innovation. In diesem Jahr betrug der Aufwuchs 5 % Steigerung auf den Kernhaushalt.

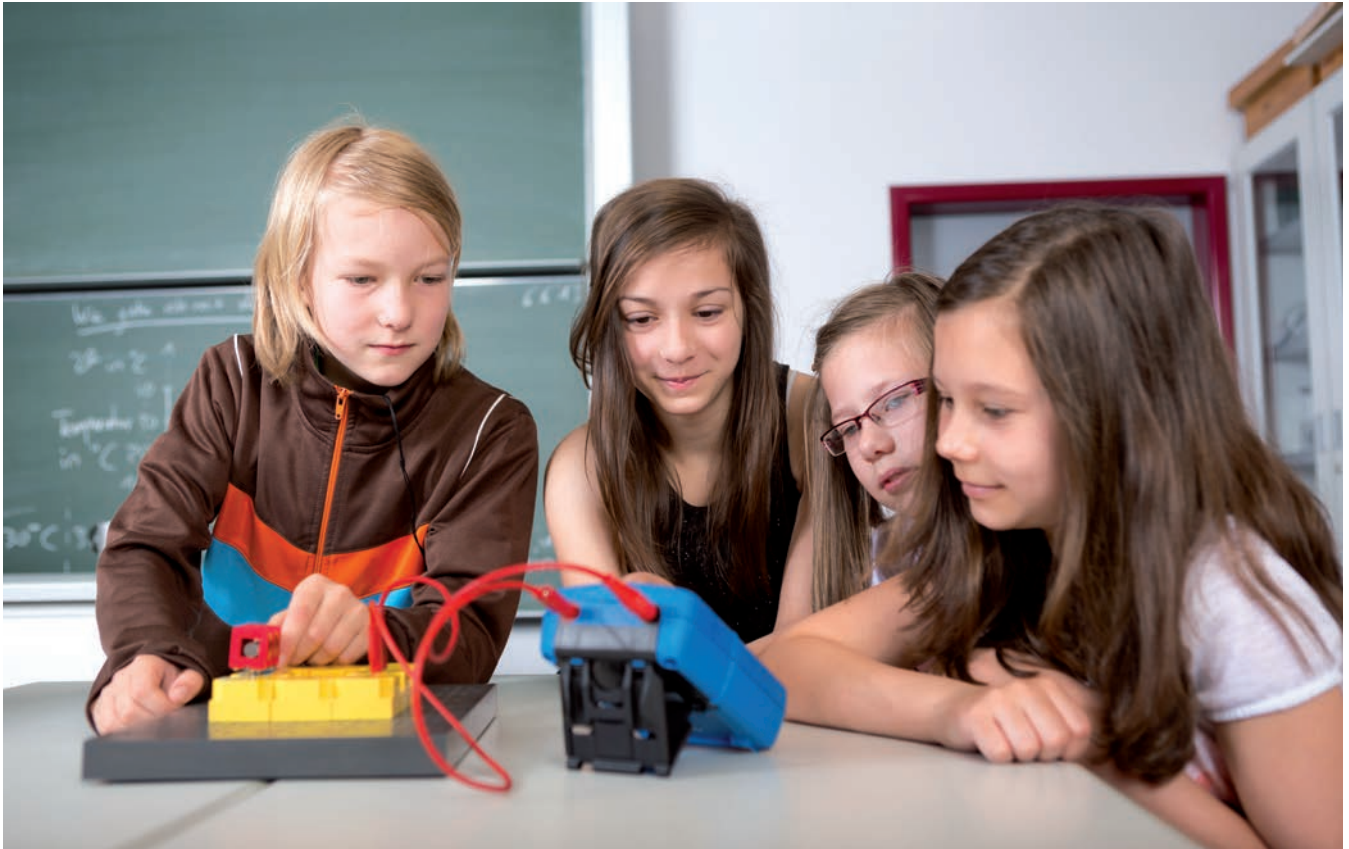
Der Aufwuchs für das Jahr 2016 beträgt gemäß der Fortsetzung des Pakts für Forschung und Innovation (PFI III) 0,8414 % auf den Kernhaushalt. Die Steigerung der Kernhaushalte wird während der Laufzeit des PFI III vom Bund allein getragen.

Ergänzend zu diesem Bericht befinden sich in der Anlage die IPN-Blätter 3/2015, 4/2015, 1/2016 und 2/2016.



IPN Blätter

Informationen aus dem Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik



Experimentieren lernen Förderung der Variablenkontrollstrategie

Ein zentrales Ziel naturwissenschaftlichen Unterrichts ist die Förderung von Fähigkeiten und Fertigkeiten zur selbstständigen Erkenntnisgewinnung durch Experimentieren. Um dies zu erreichen, sollten im Unterricht explizit experimentelle Strategien vermittelt und geübt werden.

Von besonderer Bedeutung für eine erfolgreiche Erkenntnisgewinnung beim Experimentieren ist das Vergleichen kontrollierter Bedingungen, die sich nur hinsichtlich der zu untersuchenden und sonst in keiner Variable unterscheiden. Die so genannte Variablen-Kontroll-Strategie (VKS) ermöglicht es, eindeutige Aussagen über Ursache-Wirkungs-Bezie-

hungen zu tätigen. Wird der Einfluss der Pendellänge auf die Schwingungsdauer eines Pendels untersucht, so sollten sich die verglichenen Pendel ausschließlich in ihrer Länge unterscheiden. Würden sich die Pendel zusätzlich in der Masse unterscheiden, wäre es nicht möglich zuzuordnen, ob unterschiedliche Schwingungsdauern durch die Fadenlänge oder die Pendelmasse verursacht werden. Ziel des hier dargestellten Projekts war es, eine entsprechende Lerngelegenheit für den Physikunterricht zu entwickeln.

Weil vor allem jüngere Schülerinnen und Schüler beim Experimentieren häufig unsystematisch vorgehen, gibt es bereits

Fortsetzung auf Seite 3

NOTIZEN

Zu dem bereits zweiten Arbeitstreffen im Rahmen des Kooperationsprojekts „Beyond flatland in primary school mathematics education“ trafen sich



Die Mitglieder der deutsch-niederländischen Arbeitsgruppe.

Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Freudenthal Research Group von der Fakultät für Social and Behavioral Sciences der Universität Utrecht und der Abteilung Didaktik der Mathematik des IPN vom 1. bis 3. Februar in Kiel. Ziel der Kooperation ist die gemeinsame Durchführung experimenteller Feldstudien in den Niederlanden und in Deutschland. Dabei sollen Ansätze zur Förderung des „higher order thinking“

im Mathematikunterricht der Klassenstufen 4 und 5 untersucht werden. Im Rahmen der Kooperation ist eine Doktorandin, Roos Blankespoor, sowohl am IPN als auch an der Universität Utrecht angestellt. Sie wird sich im Rahmen ihrer Dissertation mit der Untersuchung von theoretischen und empirischen Zugängen zum Wahrscheinlichkeitsbegriff beschäftigen.

Am 18. Februar 2016 besuchte eine Schülerdelegation aus China die Kieler Forschungswerkstatt und das Chemielabor des IPN. Das Jahr 2016 ist von der Kultusministerkonferenz als **Deutsch-Chinesisches Austauschjahr** ausgerufen worden. Aus diesem Anlass haben die „Zhejiang Provinz Gesellschaft des chinesischen Volkes für Freundschaft mit dem Ausland“ und die „Deutsche China-Gesellschaft“ im November 2015 den Wettbewerb „Go to Europe – Englisch und europäischer Kulturwettbewerb“ durchgeführt. Bewerben konnten sich Schülerinnen und Schüler der Jahrgänge 1999 und 2000

aus der gesamten Provinz Zhejiang, China. 19 chinesische Schülerinnen und Schüler hatten aufgrund ihrer herausragenden Leistungen die Reise nach Kiel gewonnen.

Das IPN hat erneut den Zuschlag für ein von ihm im Wettbewerbsverfahren der Leibniz-Gemeinschaft beantragtes Forschungsvorhaben erhalten. In dem groß angelegten Projekt, das über drei Jahre mit 958 200,- Euro gefördert wird, nimmt das IPN eine besondere Schülergruppe in den Blick: Das Projekt **„Wirkungen naturwissenschaftlicher Schülerwettbewerbe“** untersucht, wie sich der Erfolg oder Misserfolg von Jugendlichen, die an einem Schülerwettbewerb teilnehmen, auf ihre weiterführende Motivation für MINT-Aktivitäten auswirkt. Zudem wird untersucht, inwieweit Schülerwettbewerbe sowohl das Interesse einer breiten Schülerschaft an Naturwissenschaften wecken und gleichzeitig die talentiertesten Schülerinnen und Schüler unter ihnen identifizieren und systematisch fördern können.

Sechs Medaillen für deutsches Team bei der Internationalen Junior Science Olympiade in Daegu, Südkorea



GEFÖRDERT VOM



Das deutsche Team: v.l.n.r.: Florian Knebel, Ricardo Ochel, Jonas Wilkening, Wolf-Heinrich Hahn, Salome Schwark, Alina Ruff.

Das deutsche Schülerteam war am 30. November 2015 zur 12th International Junior Science Olympiad (IJSO) nach Daegu in Südkorea geflogen. Zurück reisten die sechs Jugendlichen jeweils mit einer Bronzemedaille im Gepäck.

In Daegu traf das junge Schülerteam auf 240 Wettbewerbsteilnehmende aus 44 Ländern, mit denen sie in der Disziplin Naturwissenschaften um olympische Medaillen rangen. Dafür mussten sie anspruchsvolle theoretische Aufgaben in

Biologie, Chemie und Physik lösen und ihre Fähigkeiten im Labor unter Beweis stellen. In der experimentellen Klausur nahmen sie verschiedene in Korea heimische Früchte genauer unter die Lupe und bestimmten Dichte und Säureanteile in Fruchtsäften.

Die sechs Schülerinnen und Schüler hatten bereits den deutschen Auswahlwettbewerb zur IJSO hinter sich gebracht. In diesem war die Konkurrenz groß: 4300 Schülerinnen und Schüler im Alter von 9 bis 15 Jahren gingen in diesem Jahr an den Start. Bei der Auswahl über vier Runden setzten sich Florian Knebel aus München, Jonas Wilkening aus Hannover, Ricardo Ochel aus Magdeburg, Alina Ruff aus Forchheim sowie Salome Schwark aus Frankfurt am Main und Wolf-Heinrich Hahn aus Berlin beim Bundesfinale durch und gewannen ein Reiseticket nach Südkorea. Den letzten Schliff für Olympia erhielten sie bei einem Training am Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik (IPN) in Kiel. Nach Daegu zum Wettkampf begleitet wurde die Schülerdelegation von

PD Dr. Heide Peters, Dr. Pay Dierks (beide IPN Kiel) sowie Anne Sauer mann (Berlin) und Björn Schorch (Freiburg). Alle sechs Schülerinnen und Schüler gewannen eine Bronzemedaille.

Die koreanischen Gastgeber hatten dem Schüler team eine koreanische Studentin zugewiesen, die über ein Stipendienprogramm ein Jahr in Hamburg verbracht hat und fließend Deutsch spricht. Die Jugendlichen freuten sich im Nachhinein sehr über die interessante Zeit, die sie in dem asiatischen Land und mit Jugendlichen aus aller Welt verbringen durften. Auch die Leiterin der Schülerdelegation, Heide Peters, zeigte sich zufrieden mit den Ergebnissen der Reise. „Das Anforderungsniveau, vor allem bei den theoretischen Aufgaben in der Physik, ist in diesem Jahr besonders hoch gewesen“, findet Peters, „erfreulich ist, dass trotzdem niemand ohne Medaille zurückkehrt.“

► Informationen zum Thema

PD Dr. Heide Peters
hpeters@ipn.uni-kiel.de
www.ijso.info

zahlreiche Interventionsstudien zur Förderung der Variablenkontrollstrategie. Ein Großteil dieser Studien zeigt eine positive Wirkung von Unterricht, doch unterscheiden sich die Studien stark hinsichtlich der gewählten Methoden und des ermittelten Lernerfolgs. Es gibt also eine breite empirische Grundlage für die Entwicklung einer Lerngelegenheit. Die vielen Studien wurden zuerst in einer Meta-Analyse verglichen, um besonders effektive Vermittlungsmethoden zu bestimmen. Die Ergebnisse von 72 Interventionsstudien zur Förderung der VKS wurden berücksichtigt.

Die Ergebnisse der Meta-Analyse zeigten jedoch zunächst überraschenderweise, dass sich die Interventionsstudien vor allem im eingesetzten Testinstrument unterscheiden. Dieser deutliche Einfluss der Testinstrumente auf die Studienergebnisse wirft die Frage auf, wie sich der Erfolg der Lerngelegenheit plausibel belegen lässt. Ein Vergleich der Testinstrumente zeigt, dass unterschiedliche Fähigkeiten verlangt werden. Teils müssen kontrollierte Experimente geplant und durchgeführt werden. In anderen Studien waren Ergebnisse kontrollierter Experimente zu interpretieren. Manchmal sollten die Personen auch kontrollierte von unkontrollierten Experimenten unterscheiden können. Mitunter sollten Schülerinnen und Schüler auch aufzeigen, dass unkontrollierte Experimente keine eindeutige Schlussfolgerung ermöglichen. Um für unsere Studie eine Abhängigkeit der Studienbefunde von den Testinstrumenten zu vermeiden, werden zur Erhebung des Lernerfolgs drei unterschiedliche Testinstrumente, die sämtliche Facetten der VKS abdecken, eingesetzt. Die Instrumente mussten dafür zunächst neu entwickelt werden, da eine inhaltliche Passung zur Lerngelegenheit gegeben sein sollte.

Hinsichtlich der Vermittlungsstrategie stellten sich Studien, in denen Demonstrationsexperimente und kognitive Konflikte zur Vermittlung der VKS eingesetzt werden, als besonders erfolgreich dar. Entgegen der Erwartungen haben Schülerexperimente keine positive Wirkung auf den Lernerfolg der Schülerinnen und Schüler. Entsprechend der Befunde der Meta-Analyse wurde dann die Lerngelegenheit entwickelt. Diese besteht aus zwei Teilen: Zunächst erfolgt eine lehrkraftzentrierte Instruktion mittels

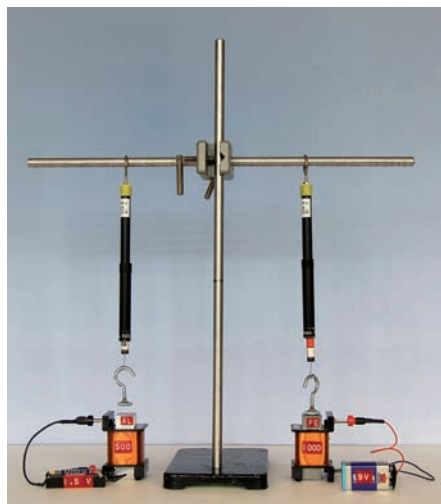


Abbildung 1: Der Versuchsaufbau zum Thema Elektromagnetismus.

kognitivem Konflikt und Demonstrationsexperiment. Im Anschluss an diese Instruktionsphase wurden die Lernenden in zwei Übungsgruppen aufgeteilt. Das Thema für die Übungsgruppen war Elektro-

wendeten Testinstrument festzustellen. Schülerinnen und Schüler, die mit Hilfe von Schülerexperimenten zum Elektromagnetismus die VKS üben, schneiden besser in einem Test mit realen Experimentieraufgaben zum gleichen Thema ab, die identisch zu den Schülerexperimenten sind (s. Abb. 2, linke Seite). Das Ergebnis zeigt eine Wechselwirkung zwischen Unterrichts- und Testmerkmalen und verdeutlicht, wie wichtig eine Abstimmung zwischen Unterricht und Test- bzw. Evaluationsaufgaben ist. Besonders bei der Förderung experimenteller Kompetenz scheint es problematisch, wenn Schülerinnen und Schüler im Unterricht mit Experimenten arbeiten und anschließend in Tests Papier- und Bleistift-Aufgaben bearbeiten. Es zeigt sich aber auch, dass selbst ein naher Transfer auf das Thema Widerstände beider Gruppen ähnlich schwer fiel (s. Abb. 2, rechte Seite).

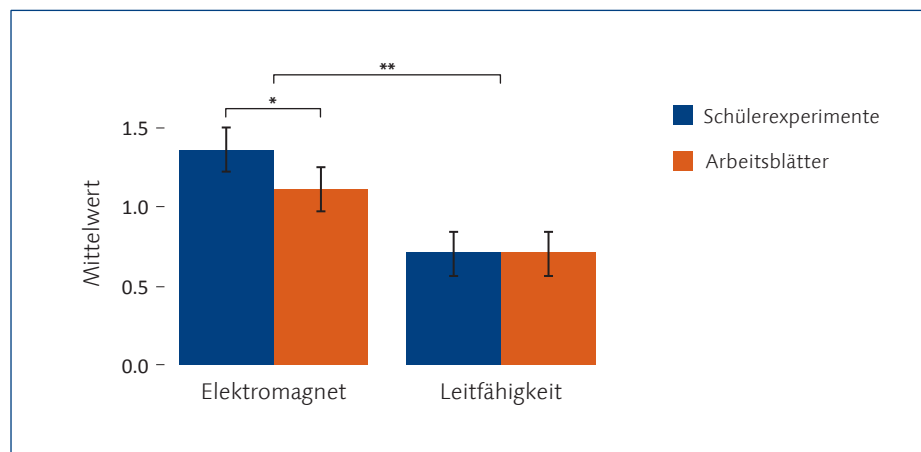


Abbildung 2: Ergebnisse des Experimentiertests nach der Unterrichtseinheit. Bei einer Aufgabe mit gleichen Geräten profitiert die Gruppe mit den Hands-on-Übungen, bei neuen Materialien unterscheiden sich die Übungsbedingungen nicht.

magnetismus (vgl. Abb. 1). Da sich in der Meta-Analyse andeutete, dass Schülerexperimente keine positive Wirkung auf das Erlernen der VKS haben, wurde der Erfolg von Hands-on-Experimentierübungen mit Elektromagneten mit Papier- und Bleistift-Arbeitsblättern verglichen. Die Arbeitsblätter enthielten wiederum Fotos der fertigen Versuchsaufbauten.

Die Ergebnisse der Interventionsstudie zeigen zunächst, dass es in der Instruktion tatsächlich gelungen ist, die Strategie als kognitive Fähigkeit zu vermitteln. Für die Übungsphase allerdings zeigt sich weder eine eindeutige Überlegenheit von Schülerexperimenten noch von Arbeitsblättern. Vielmehr ist eine Abhängigkeit der Ergebnisse vom ver-

Darüber hinaus verdeutlichen die vorgestellten Studien die Bedeutung von Meta-Analysen in der empirischen fachdidaktischen Forschung. Durch den systematischen Vergleich existierender Forschungsergebnisse können einerseits gesicherte und von einzelnen Studien unabhängige Erkenntnisse identifiziert und andererseits die Gültigkeit empirischer Befunde geprüft werden. Meta-Analysen scheinen ein geeignetes Werkzeug zu sein, die zunehmende Anzahl an empirischen Arbeiten zu integrieren und die Qualität fachdidaktischer Forschung zu sichern.

► **Informationen zum Thema**
 Prof. Dr. Hendrik Härtig
hendrik.haertig@uni-due.de



50 Jahre IPN

WISSENSCHAFTLICHES SYMPOSIUM MIT FESTAKT

4. März 2016

Am 4. März 2016 feierte das IPN sein 50-jähriges Bestehen mit einem wissenschaftlichen Symposium.

Prof. Dr. Olaf Köller, Geschäftsführender Wissenschaftlicher Direktor des IPN, begrüßte rund 300 Gäste. Grußworte sprachen Staatssekretär Rolf Fischer (Ministerium für Soziales, Gesundheit, Wissenschaft und Gleichstellung des Landes Schleswig-Holstein), Kornelia Haugg (BMBF), Ministerin Britta Ernst (Ministerium für Schule und Berufsbildung des Landes Schleswig-Holstein), Prof. Dr.-Ing. Matthias Kleiner (Präsident der Leibniz-Gemeinschaft) und Prof. Dr. Lutz Kipp (Präsident der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel).

High Five, Flensburg ▶



▲ Prof. Dr. Olaf Köller, Geschäftsführender Wissenschaftlicher Direktor des IPN, begrüßte die Gäste mit einem Rückblick auf 50 Jahre Bildungsforschung am IPN.



▲ Der amtierende Geschäftsführende Wissenschaftliche Direktor des IPN und seine drei Vorgänger, v.l.n.r.: Prof. Dr. Horst Bayrhuber, Prof. Dr. Olaf Köller, Prof. Dr. Manfred Prenzel, Prof. Dr. Jürgen Baumert.



▲ Von oben nach unten: Rolf Fischer, Kornelia Haugg, Ministerin Britta Ernst, Prof. Dr.-Ing. Matthias Kleiner, Prof. Dr. Lutz Kipp, Prof. Dr. Eckhard Klieme



◀ Die beiden Geschäftsführenden Direktoren des IPN, Bent Hinrichsen und Prof. Dr. Olaf Köller, schneiden die Geburtstagstorte an.



▲ Chapeau!, Kiel

In einem Festvortrag beleuchtete Prof. Dr. Eckhard Klieme (Deutsches Institut für Internationale Pädagogische Forschung, Frankfurt) „das Curriculum der Bildungsforschung“. Für die musikalische Begleitung sorgten die beiden Gruppen Highfive (Flensburg) und Chapeau! (Kiel).

» Forschen für die Gesellschaft «

W2-Professur für Didaktik der Physik am IPN neu besetzt

Zum 1. Oktober 2015 wurde Herr Prof. Dr. Jeffrey Nordine auf die W2-Professur für Didaktik der Physik am IPN sowie der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität Kiel berufen. Herr Nordine wird sich in seiner Forschung mit Fragen der Entwicklung von Kompetenz in Physik beziehungsweise in den Naturwissenschaften, der Bedeutung von Kompetenz für Lebenslanges Lernen und insbesondere dem Beitrag, den außerschulische Lernangebote zur Kompetenzentwicklung leisten können, beschäftigen.

Jeff Nordine was born on June 11, 1975 in Chicago, Illinois and grew up in Des Moines, Iowa. He attended Trinity University in San Antonio, Texas, where he earned a bachelor's degree in physics. After this, he completed a master's degree in teaching at Trinity University and became certified to teach physics and mathematics in Texas. In his first year of teaching, he was recognized as the outstanding first-year teacher of the year for the state of Texas. After teaching for four years, he moved to the University of Michigan – Ann Arbor to complete a Ph.D. in science education under the direction of Prof. Dr. Joseph Krajcik. While at Michigan, Jeff also completed a second master's degree in educational administration and policy. After completing his Ph.D., he returned to the high school classroom as department head for mathematics and science in a high school in San Antonio, Texas. In 2009, Jeff returned to Trinity University as an assistant professor of science education. As an assistant professor, Jeff taught science education and science courses for future teachers and developed outreach programs for practicing elementary and secondary school teachers. Between 2013 and 2015, Jeff worked as Chief Scientist at the San Antonio Children's Museum and visited IPN several times as a guest researcher. In October 2015, Jeff joined IPN as a deputy director of the physics education department.

Jeff's research is organized according to three major challenges facing physics education, and science education more broadly. These challenges are that (1) instruction often fails to account for students' ideas and interests, (2) students commonly have trouble applying ideas learned in school to make sense of situations that they encounter out of school, and (3) teachers need support in their efforts to design and implement instruction through meaningful contexts. To address these major challenges, Jeff develops and researches the impact of coherent curriculum on student understanding. Such curriculum is organized around meaningful contexts, focuses



Prof. Dr. Jeffrey Nordine.

on central ideas, and develops student understanding over a series of connected learning experiences. When students learn in coherent learning environments, they should develop more robust understanding and be able to apply their ideas efficiently to make sense of new situations. In his research, Jeff has explored the impact of coherent instruction on students' understanding of the energy concept and investigated the extent to which a more interconnected understanding of the aspects of the energy concept prepares students to learn efficiently about novel, real-world scenarios. Amongst other things, he is currently working with an international team of researchers to explore how three promising approaches to teaching energy impact students' understanding and prepare them for future energy-related learning.

In his future work at IPN, Jeff plans to continue investigating the impact of coherent instruction on student understanding of central science ideas (e.g., energy, systems, models) and how an interconnected understanding of these ideas can promote their subsequent learning in information-rich settings. In addition, Jeff is interested in exploring how current and future teachers can be supported in implementing coherent instruction that promotes deep understanding and prepares students to continue learning effectively in the future.

► Informationen zum Thema

Prof. Dr. Jeffrey Nordine
nordine@ipn.uni-kiel.de

Mathematische Arbeitsmittel verwenden

Blickbewegungen beim Umgang mit strukturierten Zahldarstellungen

Ein Beitrag von Jasmin Isabelle Erdmann und Eik von Aspern, deren Abschlussarbeiten im gymnasialen Lehramtsstudium im vergangenen Jahr mit dem IPN-Preis für herausragende empirische Masterarbeiten in den mathematisch-naturwissenschaftlichen Fachdidaktiken ausgezeichnet wurden.

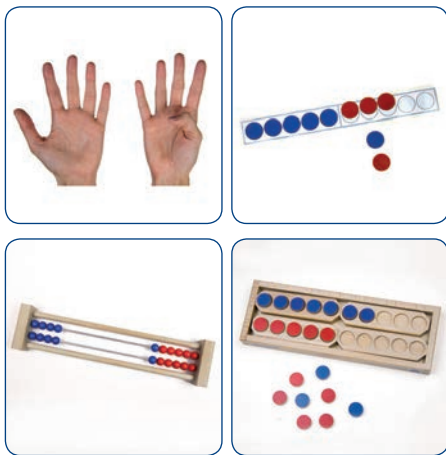


Abbildung 1: Arbeitsmittel im Anfangsunterricht: Fingerbilder, 10er-Feld, 20er-Feld, 20er-Rahmen (von links oben im Uhrzeigersinn).

20er-Feld und Rechenrahmen sind als Arbeitsmittel aus der Grundschule bekannt (Abb. 1). Was ist deren Nutzen? Die Frage ist theoretisch schnell geklärt: Sie dienen zur Darstellung der natürlichen Zahlen und sollen deren mathematische Struktur vermitteln. Doch was heißt das? Zahlen werden sehr unterschiedlich eingesetzt, aber häufig um Anzahlen anzugeben („Es sind vier Bonbons“). Auch beim ersten Rechnen werden Zahlen so genutzt („Jetzt isst Erik einen Bonbon. Wie viele sind übrig?“). Im Anfangsunterricht sollen Kinder sich (auch) mit Hilfe von Arbeitsmitteln von solchen sehr konkreten Zahlvorstellungen lösen.

Aufgrund des Dezimalsystems ist die Strukturierung der Arbeitsmittel durch 10er dafür wichtig. Aus der Psychologie ist zudem bekannt, dass Menschen kleine Anzahlen (bis ca. sechs) bestimmen können, ohne zu zählen (Simultanerfassung). Diese Fähigkeit kann durch bestimmte Strukturierungen auch für größere Zahlen genutzt werden (20 als 4 Bündel von 5), weswegen die Arbeitsmittel weiter in 5er unterteilt sind.

Jedoch selbst wenn sich die Arbeitsmittel didaktisch gut begründen lassen, ist unklar, ob Kinder sie tatsächlich so verwenden. An dieser Stelle setzten wir an und stellten die Frage, ob sich sichtbar machen lässt, wie Kinder Arbeitsmittel nutzen. Die Grundidee ist, dass Kinder Aufgaben mit Arbeitsmitteln am Computer bearbeiten. Dabei werden ihre Blickbewegungen aufgezeichnet, um auf ihre Strategien zurückzuschließen.

In der einen Arbeit (Jasmin Erdmann) stand im Fokus, welche Strategien bei der schnellen Erfassung von Anzahlen im 10er- und 20er-Raum identifiziert werden können. Dazu wurden Aufgabensätze mit unterschiedlichen Darstellungen entwickelt (z. B. im 20er-Feld sieben als $\bullet\bullet\bullet\bullet\bullet\bullet\bullet$ oder $\begin{matrix} \bullet\bullet\bullet \\ \bullet\bullet\bullet \end{matrix}$). In der anderen Arbeit (Eik von Aspern) wurde untersucht, ob auch für fortgeschrittene Aufgaben (Zahlzerlegungen, Rechnen) durch Blickbewegungen auf Nutzungsstrategien geschlossen werden kann.

Hier mussten ebenfalls zuerst geeignete Aufgabensätze entwickelt werden.

Für die Arbeiten haben wir das gleiche Untersuchungsformat (Reaktionszeitexperiment) gewählt und die Aufgaben vergleichend in zwei verschiedenen, aber gleich strukturierten Arbeitsmitteln gestellt (Finger vs. 10er-Feld; 20er-Feld vs. Rechenrahmen). Neun Kinder am Ende der ersten Klasse und elf Studierende bearbeiteten die Aufgaben, um zu überprüfen, ob mit der Methode theoretisch ableitbare Hypothesen zu Unterschieden zwischen den Gruppen (bezüglich Schnelligkeit, Richtigkeit, Strategierepertoire) sichtbar werden.

Zuerst mussten wir dazu 955 Blickbewegungen nach Nutzungsstrategien klassifizieren. Gut abgrenzbar waren reine Zählstrategien: Die Blickbewegungen zeigten hier deutlich, dass jedes Element im Arbeitsmittel nacheinander angeschaut wurde (Abb. 2). Wir konnten aber auch

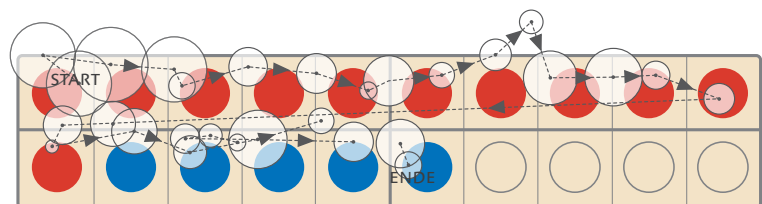


Abb. 2

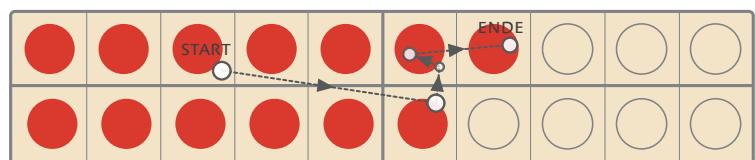


Abb. 3

Abbildung 2: Blickbewegung eines Kindes bei der Bestimmung einer Additionsaufgabe, vollständiges Auszählen (Zählstrategie), Start links oben.

Abbildung 3: Blickbewegungspfad eines Kindes bei der Anzahlbestimmung, schnelle Erfassung der 10 kombiniert mit Zählen (Strukturnutzung mit Weiterzählstrategie), Start Mitte links.

die erwarteten strukturnutzenden Strategien abgrenzen, zum Beispiel wenn die schnelle Erfassung einer Teilmenge mit einer Weiterzählstrategie kombiniert (Abb. 3) wurde.

Die Studierenden lösten die Aufgaben deutlich schneller als die Erstklässler, blieben fast fehlerfrei und nutzten durchgängig die Strukturen. Bei den Erstklässlern zeigten sich hingegen deutliche Unterschiede innerhalb der Gruppe. Während einige Kinder bereits geschickt, wenn auch deutlich langsamer als die Studierenden, die Strukturen nutzen, lösten andere die Aufgaben ausschließlich durch Zählen. Zählstrategien waren theoriekonform deutlich zeitintensiver und fehleranfälliger. Die Erkenntnisse unserer Arbeiten passen insofern insgesamt gut zum bisherigen Forschungsstand. Weiter liefern unsere Arbeiten Hinweise dafür, dass die verschiedenen Arbeitsmittel auch auf unterschiedliche Weise genutzt werden,

selbst wenn sie – wie die Fingerbilder und das 10er-Feld – aus mathematischer Sicht äquivalent scheinen. Bei dem abstrakteren 10er-Feld ließ sich zum Beispiel eine elaboriertere Strukturnutzung beobachten. Dies überrascht, da die Fingerbilder als ständig verfügbare Arbeitsmittel den Kindern vertrauter sein müssten.

Zusammenfassend liefern die Arbeiten einen Einblick, wie die Methode der Blickbewegungsuntersuchung genutzt werden kann, um anknüpfend an Erkenntnisse aus der fachdidaktischen Forschung neue Einsichten zu gewinnen. Natürlich konnten im Rahmen der Masterarbeiten nur wenige Kinder und Studierende an der Untersuchung teilnehmen, sodass unsere Ergebnisse entsprechend vorsichtig zu interpretieren sind. Für die Schulpraxis sind wir zu der Erkenntnis gelangt, dass die Verwendung von „guten“ Arbeitsmitteln alleine noch nicht garantiert, dass Kinder sie auch vorteilhaft nutzen. Die erheblichen

Unterschiede zeigten sich uns erst durch die Analyse der Blickbewegungen. Wenn ein Kind also „langsam“ ist, lohnt sich ein zweiter Blick: Zählt es noch oder nutzt es schon Strukturen? Mit unserer Vorarbeit könnte nun in einer anschließenden Masterarbeit untersucht werden, wie Kinder durch gezielte Hilfestellungen lernen können, Arbeitsmittel geschickter zu nutzen.

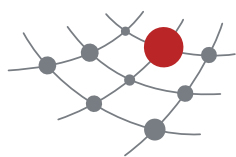
Wir danken den Kindern und Studierenden herzlich für die Teilnahme an unseren Studien.

► Informationen zum Thema

Jasmin Isabelle Erdmann
jasmin.erdmann@yahoo.de

Eik von Aspern
eikvonaspern@gmx.de

Prof. Dr. Anke Lindmeier
lindmeier@ipn.uni-kiel.de



Master
Berufsbegleitende
Lehrerbildung
Mathematik



Neuer Weiterbildungsmaster für Mathematiklehrkräfte in der Lehrerbildung

Im Wintersemester 2016/17 startet an der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel (CAU) ein neuer Weiterbildungsstudiengang. Dieser richtet sich an ausgebildete Mathematiklehrkräfte, die selbst in der Lehreraus- und -fortbildung aktiv sind. Ziel ist, die professionellen Kompetenzen dieser Lehrkräfte durch kritische Reflexion und wissenschaftliche Fundierung ihrer praktischen Erfahrung zu stärken.

unabhängig vom Bundesland // alle Schulstufen

Der unter Federführung des IPN konzipierte Weiterbildungsstudiengang ist auf den Bedarf der Zielgruppe abgestimmt. Der Studiengang soll schulstufenübergreifend fachdidaktische, fachliche und bildungswissenschaftliche Kompetenzen vermitteln, ergänzt um die Grundlagen der berufsspezifischen Erwachsenenbildung. Die inhaltlichen Zielsetzungen reichen von der Rezeption aktueller wissenschaftlicher Entwicklungen über die Transformation der wissenschaftlichen Erkenntnisse zur Weiterentwicklung der berufsbegleitenden Lehrerbildung bis hin zu praktischen Methoden.

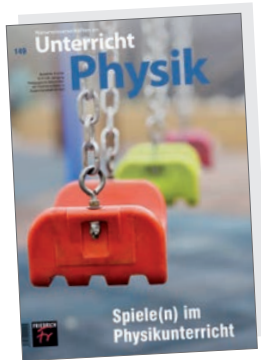
Kurze, fokussierte Präsenzphasen werden mit E-Learning-Angeboten kombiniert, sodass der Studiengang von Lehrkräften parallel zur eigenen Berufstätigkeit und unabhängig von ihrem Wohnort belegt werden kann. Zugangsvoraussetzungen sind ein abgeschlossenes Hochschulstudium eines Lehramts mit Unterrichtsfach Mathematik, praktische Erfahrungen als Lehrkraft sowie Erfahrungen in der Gestaltung von Lehreraus- oder -fortbildung.

Der Weiterbildungsmaster wird gemeinsam von der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, dem Deutschen Zentrum für Lehrerbildung Mathematik (DZLM), dem Institut für Qualitätsentwicklung an Schulen Schleswig-Holstein (IQSH) und dem IPN organisiert und durchgeführt.

► Informationen zum Thema

www.berufsbegleitende-lehrerbildung.de

VERÖFFENTLICHUNGEN



Hendrik Härtig (Hrsg.)

Spiele(n) im Physikunterricht

Themenheft der Zeitschrift
 „Naturwissenschaften im Unterricht-
 Physik“, Jg. 26, Heft 149

Velber: Friedrich-Verlag, 2015. 16,90 €
 ISSN 0946-2147

Spielen macht Spaß, Lernen eher nicht – so sehen es wohl die meisten Schülerinnen und Schüler. Dass und wie man aber auch beim Spielen lernen kann, das zeigt dieses Heft. Lehrkräfte können sich die Freude am Spielen für ihren Physikunterricht zunutze machen.

Die Beiträge in diesem Heft stellen Ideen für den Einsatz verschiedener Spieltypen für unterschiedliche Klassenstufen und Themen vor, u. a. Brettspiele, Kartenspiele, Computerspiele, Sport- bzw. Geschicklichkeitsspiele (Billard) und Rollenspiele.

Darüber hinaus liefert das Heft auch Hintergrundinformationen zum Themenfeld „Spielen und Lernen“.



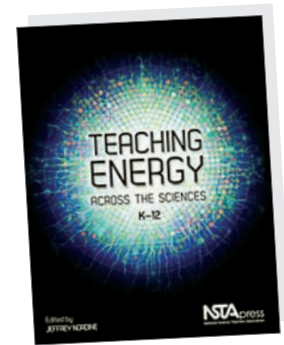
Julia Arnold

Die Wirksamkeit von Lernunterstützungen beim Forschenden Lernen

Eine Interventionsstudie zur Förderung des Wissenschaftlichen Denkens in der gymnasialen Oberstufe

Berlin: Logos, 2015. 43,50 EUR
 ISBN 978-3-8325-4138-5

Wissenschaftliches Denken und damit die Fähigkeit, naturwissenschaftliche Probleme lösen zu können, werden als Teile der naturwissenschaftlichen Grundbildung angesehen. Allerdings wird deutschen Lernenden diesbezüglich vielfach Förderbedarf attestiert. Um das wissenschaftliche Denken zu fördern, wird die Methode des Forschenden Lernens empfohlen. Hierbei ist jedoch gezielte Unterstützung von Seiten der Lehrkraft notwendig. Die Ergebnisse der Studie zeigen, dass sowohl gestufte Lernhilfen (Forschertipps) als auch diskursiv-reflexive Szenarien (Concept Cartoons) als Lernunterstützungen beim Forschenden Lernen effektiv sind.



Jeffrey Nordine (Ed.)

Teaching Energy Across the Sciences, K-12

NSTA Press Book

Arlington, VA: NSTA, 2015. 24,95 USD
 ISBN 978-1-941316-01-6

It's a simple fact: Students will learn about energy more effectively if teachers present it consistently in all grades and across all scientific disciplines. This book gives you the strategies and tools you need to help your students understand energy as a concept that cuts across all sciences.

Teaching Energy Across the Sciences, K-12 is accessible to teachers with varying science backgrounds. Understand why energy is such an important concept, what students need to know about it, and how to address the concept with the Next Generation Science Standards in mind.

- Bitte schicken Sie mir die IPN Blätter als Newsletter (E-Mail angeben).
- Bitte schicken Sie mir die IPN Blätter per Post.
- Meine Adresse hat sich geändert.
- Meine Adresse soll aus der IPN-Kartei entfernt werden.

 Titel, Name, Vorname

 Straße und Hausnummer oder E-Mail

 PLZ, Ort

 dienstl. Funktion/Fach



Herausgeber: Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik · www.ipn.uni-kiel.de

Anschrift: IPN · Olshausenstraße 62 · 24118 Kiel

Postanschrift: IPN · 24098 Kiel

E-Mail: ipnblaetter@ipn.uni-kiel.de

Tel.: 0431/880-3122 · Fax 0431/880-5212

Redaktion: Margot Janzen, Knut Neumann, Ute Ringelband

Gestaltung: Karin Vierk/IPN

Druck: Schmidt & Klaunig · Ringstraße 19 · 24114 Kiel

Die **IPN BLÄTTER** erscheinen vierteljährlich in einer Auflage von 8.000 Exemplaren. Beiträge aus den **IPN BLÄTTERN** dürfen mit Quellenangabe abgedruckt werden.



IPN Blätter

Informationen aus dem Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik



Ab ins Referendariat!

PaLea, das Panel zum Lehramtsstudium geht weiter

Angeregt durch die Hochschulreformen im Rahmen des Bologna-Prozesses, rückte die universitäre und damit erste Ausbildungsphase von (angehenden) Lehrkräften in den vergangenen Jahren zunehmend in den Blick der (empirischen) Forschung. Welche Auswirkungen die Reformen auf die professionsbezogene Entwicklung von angehenden Lehrkräften im Studium haben, wurde u.a. in dem Forschungsprojekt Panel zum Lehramtsstudium (PaLea) untersucht, das in Kooperation zwischen dem IPN, der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel und der Technischen Universität München über den Zeitraum der vergangenen sieben Jahre durchgeführt wurde.

Wenig empirische Forschung zur Ausbildung von (angehenden) Lehrkräften ist jedoch hinsichtlich der zweiten Ausbildungsphase und des Einstiegs in das Berufsleben zu finden. Diese Forschungslücke soll nun mit dem anknüpfenden Projekt in den Blick genommen werden. Im Fokus steht hierbei die Frage, wie sich berufsbezogene Merkmale von angehenden Lehrkräften unter Berücksichtigung von individuellen Merkmalen (z. B. motivationale Orientierungen, Überzeugungen, Persönlichkeitsvariablen) und institutionellen Bedingungen (z. B. Dauer und Ausgestaltung, Betreuungssituation in der Schule/am Seminarstandort) während des Vorbereitungsdienstes und mit Einstieg in das Berufsleben entwickeln.

Fortsetzung auf Seite 3

NOTIZEN

Das deutsch-dänische Projekt **PANaMa** "Perspektiven am Arbeitsmarkt mit Naturwissenschaften und Mathematik" wurde am 4. Mai 2016 im Rahmen eines Advisory Board Meetings am IPN und einer Auftaktveranstaltung im Kieler Landeshaus zum ersten Mal der Öffentlichkeit präsentiert. Mit einem Budget von knapp 1,2 Mio. Euro – gefördert durch den Europäischen Fonds für regionale Entwicklung – möchte dieses Projekt unter Leitung des IPN und der Syddansk Universitet Odense Jugendlichen bereits in der Schule mögliche berufliche Perspektiven in regionalen Betrieben und zukunftsorientierten Branchen aufzeigen.



Mitte März 2016 wurde der gemeinsam vom IPN und der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel (CAU) beantragte WissenschaftsCampus zum Thema Wissenschaftskommunikation in der Sitzung des Senats der Leibniz-Gemeinschaft bewilligt. In der Senatssitzung wurden bundesweit insgesamt sieben Leibniz-WissenschaftsCampi genehmigt. Drei davon gingen allein nach Schleswig-Holstein. Das vom IPN initiierte Projekt nennt sich "**Kiel Science Outreach Campus**" (KISOC – Kieler Wissenschaftscampus für Wissenschaftskommunikation). Dieser Campus erhält bis ins Jahr 2020 eine Förderung von rund drei Millionen Euro. Das Konsortium aus 15 universitären und außeruniversitären Partnern aus sechs Ländern will Wege aufzeigen, wie wissenschaftliche Erkenntnisse verständlich in die Öffentlichkeit getragen werden können. Auch in den Blick genommen werden junge Menschen, die für das Studium der Fächer Mathematik, Informatik, einer Na-

turwissenschaft oder Technik begeistert werden können.



Bis Juli 2016 werden Jugendliche der 5. bis 10. Klassenstufe von 70 deutschen und chilenischen Schulen im Rahmen des **Citizen Science-Projekts** „Dem Plastikmüll auf der Spur“ den an heimischen Stränden angespülten Müll mit wissenschaftlichen Methoden untersuchen. Ziel des Projektes der Kieler Forschungswerkstatt und einer chilenischen Universität ist es, Schülerinnen und Schüler aktiv an aktueller Forschung zum Thema Plastikmüll zu beteiligen.

DBU-Nachhaltigkeitsausstellung zum virtuellen Wasser auf Wanderschaft in Deutschland

Rund 120 Liter Wasser benötigen wir jeden Tag zum Trinken, Kochen, Duschen, Baden, Putzen usw. Genau genommen verbrauchen wir allerdings viel mehr Wasser – insgesamt etwa 4.000 Liter pro Tag! Lebensmittel, die wir essen, Kleidung, die wir tragen, und Gegenstände, die wir nutzen, werden unter Verwendung von sehr viel Wasser hergestellt. Dieses Wasser, das bei der Herstellung eines Produkts über alle Herstellungsstufen hinweg verbraucht und verschmutzt wird oder dabei verdunstet, wird als virtuelles

Wasser bezeichnet. Da die Herstellung vieler Produkte allerdings häufig in anderen Ländern stattfindet, nutzen wir so auch indirekt Wasser in weit entfernten, oftmals eher wasserarmen Gebieten.

Die Wanderausstellung „Ich sehe Was(ser), was du nicht siehst – Virtuelles Wasser begreifen“ widmet sich genau diesem vielschichtigen Thema. Sie wurde von Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern des Mathematikums in Gießen in Kooperation mit Prof. Kerstin Kremer (IPN Kiel) und Prof. Sandra Sprenger (Universität Hamburg) für die Sekundarstufe I entwickelt. Nach der Eröffnung in Gießen im September 2015 ist die Ausstellung nun auf Wanderschaft und wird von Ende Mai bis Juli 2016 unter Schirmherrschaft des schleswig-holsteinischen Umweltministers Dr. Robert Habeck in der Phänomena in Flensburg gezeigt. Im Herbst 2016 wird die Ausstellung dann im M!ND in Würzburg und im Internationalen Maritimen Museum in Hamburg zu sehen sein. Begleitend zur Ausstellung in der Phänomena werden aktuell Lehrerfortbildungen in Schleswig-Holstein angeboten, die sich mit der Einbindung von Bildung für nachhaltige Entwicklung in



den Fachunterricht Biologie/Geographie beschäftigen.

Die Ausstellung zeigt, wie es zu den erstaunlichen Mengen an virtuellem Wasser in unseren Produkten kommt und welchen Einfluss unser Konsum auf den Wasserhaushalt anderer Länder haben kann. Auch Basiswissen wird vermittelt: So wird beispielsweise mit einem Flaschengarten verdeutlicht, wie der Wasserkreislauf funktioniert. In einem dicht verschlossenen Glasgefäß wachsen fünf Pflanzenarten, ohne dass menschliches Eingreifen notwendig ist. Die Bewässerung der Pflanzen findet nur durch den natürlichen Prozess des Abregnens statt. An der interaktiven Station „Erpumpe dir deine Tomate“ geht es um den Wasserverbrauch in verschiedenen Anbaugebieten: Wie viel Wasser muss für eine Tomate aufgewendet werden, die in den Niederlanden angebaut wird und wie viel für eine, die in Ägypten wächst?

► Informationen zum Thema

Prof. Dr. Kerstin Kremer
kremer@ipn.uni-kiel.de
www.ipn.uni-kiel.de/de/forschung/projekte/isw



Das Projekt-Team: v.l.n.r.: Prof. Kerstin Kremer, IPN Kiel, Prof. Albrecht Beutelspacher, Mathematikum Gießen, Prof. Sandra Sprenger, Universität Hamburg

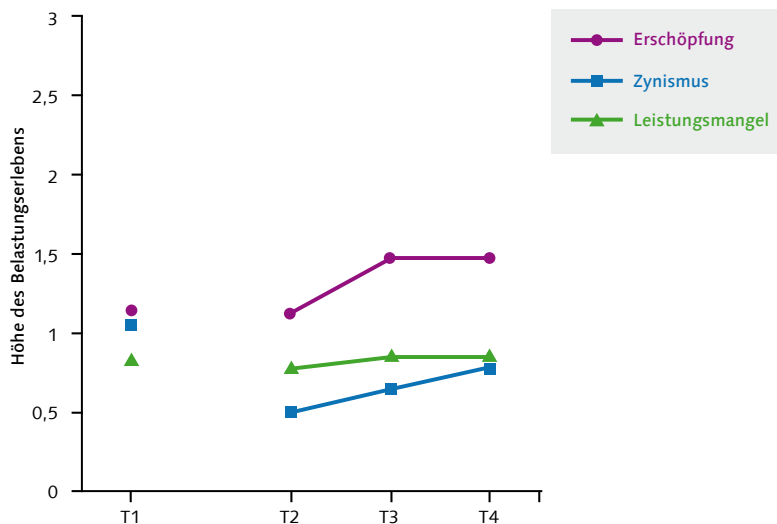


Abbildung 1: Mittlere Vorbelastungswerte am Ende des Studiums (T1) sowie Entwicklung der drei Dimensionen des Belastungserlebens – Erschöpfung, Zynismus und Leistungsmangel – bei angehenden Lehrkräften (T2 = Beginn des Vorbereitungsdienstes, T3 = nach einem halben Jahr, T4 = nach einem Jahr).

Im Allgemeinen wird angenommen, dass der Einstieg in die Praxis bzw. in das Berufsleben – insbesondere im Lehramt – mit besonderen Herausforderungen und damit eventuell auch mit erhöhtem Belastungserleben einhergeht. Immer wieder tritt in diesem Zusammenhang der Begriff des Praxisschocks auf, um mögliche Anpassungsprobleme und Veränderungen im Erleben und Verhalten angehender Lehrkräfte in der Übergangsphase zu umschreiben.

In PaLea liegen dazu bereits erste Erkenntnisse vor. In einer aktuellen Untersuchung mit 176 Referendarinnen und Referendaren wurde untersucht, ob und wie Veränderungen im Belastungserleben im Übergang vom Studium in den Beruf stattfinden.¹ Hierzu wurden die angehenden Lehrkräfte am Ende ihres Studiums (T1) sowie drei Mal im Vorbereitungsdienst – zu Beginn (T2), nach einem halben Jahr (T3) und nach einem Jahr (T4) – zu den drei Dimensionen Erschöpfung (z. B. sich emotional ausgelaugt zu fühlen), Zynismus (z. B. an der Bedeutsamkeit des Studiums/Referendariats zu zweifeln) und Leistungsmangel (z. B. nicht der Überzeugung zu sein, gute Arbeit zu leisten) befragt.

Insgesamt deuten die Befunde auf eher unterdurchschnittliche Ausprägungen in emotionaler Erschöpfung, Zynismus und Leistungsmangel bei den angehenden Lehrkräften hin. Mit Blick auf die Entwicklung des Belastungserlebens waren durchschnittliche Anstiege in der emotionalen Erschöpfung und im Zynismus über die Dauer des ersten Jahres im Vorbereitungsdienst zu verzeichnen (siehe Abbildung 1). Für emotionale Erschöpfung zeigte sich

ein Anstieg mittleren Effekts im ersten Halbjahr und ein Verbleib auf diesem erhöhten Niveau im zweiten Halbjahr. Für Zynismus zeichnete sich ein moderater linearer Anstieg über den gesamten Zeitraum ab. Hinsichtlich Leistungsmangel konnten keine Veränderungen beobachtet werden.

Besonders interessant ist, dass sich zur Erklärung des Belastungserlebens sowohl personale als auch soziale und institutionelle Aspekte als wichtig herausstellten. Zum einen trugen interindividuelle Unterschiede in emotionaler Erschöpfung und Zynismus vor Eintritt in den Vorbereitungsdienst zum Ausmaß an Belastung einer Person im Vorbereitungsdienst bei.

Zum anderen sind Selbstwirksamkeitserwartungen der Befragten, soziale Unterstützung durch andere angehende Lehrkräfte und die Zufriedenheit mit den Ausbildungslehrkräften sowie die Dauer ausschließlicher Hospitation als institutionelles Merkmal mit dem Belastungserleben nach Eintritt in den Vorbereitungsdienst assoziiert. So zeigte sich, dass Erschöpfung, Zynismus und Leistungsmangel jeweils konsistent über alle Messzeitpunkte mit der beruflichen Lehrer-Selbstwirksamkeitserwartung zusammenhängen. Diese wird demnach nicht erst im Verlauf des ersten Berufsjahres mit zunehmender Übernahme der Lehrerrolle relevant, sondern ist von Beginn des Vorbereitungsdienstes an bedeutsam.

Sowohl die Zufriedenheit mit der Ausbildungslehrkraft als auch der soziale Austausch mit anderen angehenden

Lehrkräften waren negativ mit dem Belastungserleben assoziiert. Die Ergebnisse stützen demnach die Annahmen zur förderlichen Rolle des Mentorings am Berufseinstieg und dem beständigen Austausch mit Kolleginnen und Kollegen, die sich auf der gleichen Stufe der beruflichen Karriere befinden. Zudem wirkt eine längere Dauer ausschließlicher Hospitation zu Beginn des Vorbereitungsdienstes einem Anstieg in der Erschöpfung entgegen. Sie könnte nicht nur einen Aufschub vor dem als belastend empfundenen Unterrichten, sondern auch geeignete Lerngelegenheiten für den Aufbau von schützenden Ressourcen bieten. Insgesamt deuten die Ergebnisse der vorliegenden Studie auf einen im Durchschnitt nicht sehr ausgeprägten Praxisschock im Belastungserleben hin. Allerdings bestand auch bedeutsame interindividuelle Variabilität, so dass die Ausprägungen und Verläufe für Einzelne durchaus äußerst ungünstig ausfallen können.

Anknüpfend an diese ersten Erkenntnisse zur professionsbezogenen Entwicklung am Übergang vom Studium zum Beruf bietet sich mit der Fortsetzung des Forschungsvorhabens PaLea in den folgenden zwei Jahren die Möglichkeit, die bisherige Stichprobe auch weiterhin im Vorbereitungsdienst und in den Anfangsjahren der Berufstätigkeit als ausgebildete Lehrpersonen zu verfolgen. Somit können praxisrelevante Erkenntnisse für die Gestaltung entscheidender Übergänge der Lehrkräfteausbildung gewonnen werden. Mit einer Ausweitung des Projektes auf die Schülerebene sollen zudem erstmalig Effekte auf Merkmale der Klassenführung und des Unterrichtsgeschehens näher in den Blick genommen werden. PaLea im Referendariat wird in Kooperation mit der Christian-Abrechts-Universität zu Kiel durchgeführt und vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) mit Unterstützung des Projektträgers im Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) gefördert.

► Informationen zum Thema

Dr. Andrea Bernholt

abernholt@ipn.uni-kiel.de

Prof. Dr. Friederike Zimmermann

zimmermann@psychologie.uni-kiel.de

www.palea.uni-kiel.de

¹ Zimmermann, F., Kaiser, J., Bernholt, A., Bauer, J., & Rösler, L. (in Druck). Veränderungsverläufe in Burnout-Dimensionen: Die Bedeutung personaler und sozialer Faktoren angehender Lehrkräfte im Vorbereitungsdienst. *Psychologie in Erziehung und Unterricht*.

Europäische ScienceOlympiade in Estland: Deutsches Schülerteam wird Europameister

Nach den Erfolgen der deutschen Schülerteams bei den Europäischen ScienceOlympiaden in den vergangenen Jahren waren die Erwartungen in diesem Jahr besonders hoch. Das deutsche Team fuhr nämlich als Titelverteidiger mit dem EUSO-Pokal im Gepäck zur 14. Europäischen ScienceOlympiade (EUSO), die in Estland ausgetragen wurde.

Bei der Europäischen ScienceOlympiade messen sich einmal im Jahr Schülerteams aus den Ländern der europäischen Union beim Lösen von fächerverbindenden, experimentellen naturwissenschaftlichen Aufgaben. 23 Länder der Europäischen Union hatte Gastgeber Estland vom 7. Mai bis zum 14. Mai 2016 zur 14. EUSO in die alten Universitätsstädte Tartu und Tallinn eingeladen. Jedes Land tritt mit



Die deutsche Delegation bei der 14. EUSO 2016 in Tartu mit den beiden Schülerteams und Mentoren.



Das Europameisterteam mit dem Präsidenten der EUSO, Dr. Michael Cotter.

zwei Schülerteams mit jeweils einer Expertin bzw. einem Experten in Biologie, Chemie und Physik und den begleitenden Mentoren an. Das deutsche Team A bildeten Isabel Richter (Carl-von-Ossietzky-Gymnasium Bonn), Leo Gitin (Wilhelm-Ostwald-Schule Leipzig) und Konstantin Schwark (Carl-Zeiss-Gymnasium Jena), Team B bestand aus Luis Langfeld (Käthe-Kollwitz-Gymnasium Berlin), Kai Gipp (Wilhelm-Ostwald-Schule Leipzig) und Johannes Günzl (Albert-Schweitzer-Gymnasium Erfurt).

Mit großer Begeisterung gingen die 46 Schülerteams an die experimentellen Aufgaben und zeigten ihr Können. Die beiden fächerverbindenden Klausuren befassten sich mit gesellschaftlich aktuellen Themen

wie der Entwicklung einer alternativen Batterie für den Fahrzeugantrieb, die sich dann auch in einem spannenden Rennen als Energiequelle eines Modellautos bewähren musste. Die zweite Klausur hatte das Thema Milch aus biologischer, chemischer und physikalischer Sicht im Fokus. Wichtig für den Teamerfolg war ein koordiniertes gemeinsames Vorgehen mit sehr guter Zeiteinteilung.

Am Ende einer arbeitsreichen Woche stand fest: Unter 46 teilnehmenden Teams belegte Team A den 1. Platz und gewann eine Goldmedaille. Team B belegte einen hervorragenden 12. Platz und konnte sich über eine Silbermedaille freuen. Damit ist Deutschland erneut beste Nation in diesem europäischen Vergleich geworden. Der begehrte EUSO-Pokal reiste so wieder mit zurück nach Deutschland und wird nun für ein weiteres Jahr in den Heimatschulen von Team A in Bonn, Jena und Leipzig zu sehen sein. Im nächsten Jahr geht es dann zur 15. EUSO nach Kopenhagen, Dänemark.

► **Informationen zum Thema**
PD Dr. Burkhard Schroeter
schroeter@ipn.uni-kiel.de

Lehramt in Bewegung: Fach und Fachdidaktik arbeiten in der Ausbildung von Lehrkräften Hand in Hand

Die Christian-Albrechts-Universität zu Kiel (CAU) fördert im Rahmen der Initiative „CAU-LiB – Lehramt in Bewegung“ seit dem Jahr 2015 insgesamt 15 Projekte, die die Lehramtsausbildung an der CAU weiter verbessern wollen. Das IPN ist an mehreren Projekten dieser Initiative beteiligt.

Eines der Projekte konzipiert und evaluiert ein neues Anfängerpraktikum für Lehramtsstudierende im Fach Physik. Das Besondere an dem neuen Praktikum ist, dass physikalische und physikdidaktische Fragestellungen gezielt verknüpft werden und ein direkter Bezug zur Schulpraxis hergestellt wird. In zwölf neu entwickelten Versuchen vertiefen die Studierenden ihr in Grundlagenvorlesungen erworbenes Wissen und reflektieren über Nutzen und Schwierigkeiten für den Schulunterricht. Fachwissenschaft und Fachdidaktik arbeiten dabei eng zusammen. Anders als in herkömmlichen Praktika lernen die Studie-

renden also nicht nur, wie man ein Experiment durchführt, sondern auch, wie man Wissen mit Hilfe von Experimenten vermitteln kann. Das Praktikum führt so die fachliche Ausbildung mit physikdidaktischen Kompetenzen zusammen, die Studierende später für die Gestaltung ihres Physikunterrichts benötigen.

Der Bezug zum Physikunterricht wird hergestellt, indem Versuche auf die aktuellen Lehrpläne abgestimmt sind und schultypische Messgeräte und Software zum Einsatz kommen. Vom Smartphone über Videoanalysen von physikalischen Prozessen bis hin zur Analyse von Zeitreihen können Studierende ihre fachlichen Kenntnisse in diesem Praktikum für den Schuleinsatz weiterentwickeln. Das neu entwickelte Praktikum baut auf den aktuellen Erkenntnissen physikdidaktischer Forschung auf. Neben der Ausbildung von Studierenden werden auch Fragen zur Motivation und zum Lern-



Das neue Praktikum für Lehramtsstudierende: elektrische Schaltungen und Vorgänge wie das Laden und Entladen von Kondensatoren als Unterrichtsgegenstand.

erfolg bei den Studierenden in den Blick genommen. Ein weiteres Ziel ist es, Wirkungen und die optimale Beschaffenheit von adressatengerechten Lerngelegenheiten im Lehramtsstudium zu erforschen.

► **Informationen zum Thema**
Jasmin Andersen
andersen@ipn.uni-kiel.de

Kompetenzzuwächse am Ende der Sekundarstufe I: Was lernen wir aus PISA?

Im Rahmen von PISA 2012 wurde eine Messwiederholungsstudie realisiert. Schülerinnen und Schüler, die im Jahre 2012 in der 9. Jahrgangsstufe in den Bereichen Mathematik, Naturwissenschaften und Lesen getestet worden waren, wurden ein Jahr später in der 10. Jahrgangsstufe erneut mit PISA-Instrumenten getestet. Die Veränderungen der Leistungen über ein Schuljahr geben Auskunft darüber, ob das letzte Schuljahr in der Sekundarstufe I noch zu einer Steigerung der in PISA gemessenen Kompetenzen führt. Insgesamt sind die Befunde ernüchternd.

PISA in Deutschland

Das Programme for International Student Assessment (PISA) untersucht seit dem Jahr 2000 in einer großen Zahl von Staaten die mathematischen und naturwissenschaftlichen und die Lesekompetenzen von 15-jährigen Schülerinnen und Schülern. PISA soll international vergleichend die Leistungsfähigkeit von Bildungssystemen dokumentieren und den Teilnehmerstaaten Auskunft geben, wie gut Jugendliche auf berufliche und gesellschaftliche Teilhabe vorbereitet sind. Das IPN hatte in den Jahren 2003 und 2006 die Federführung beim nationalen Projektmanagement von PISA in Deutschland inne. Seit 2010 arbeiten das IPN, die Technische Universität München (TUM) und das Deutsche Institut für Internationale Pädagogische Forschung (DIPF) in Frankfurt im Zentrum für Internationale Vergleichsstudien (ZIB) zusammen. Das ZIB war verantwortlich für PISA 2012 und 2015 und bereitet aktuell PISA 2018 vor. Wie schon im Jahr 2003 hat das ZIB bei PISA 2012 die Möglichkeit umgesetzt, die Schülerinnen und Schüler der 9. Jahrgangsstufe, die

2012 getestet wurden, ein Jahr später, am Ende der 10. Jahrgangsstufe, erneut zu testen. Diese PISA 2012-Plus-Studie ist eines der kooperativen Kernprojekte im ZIB. Das IPN hat bei der Auswertung der Daten dieser Messwiederholung die Federführung übernommen und aus Sicht der Schuleffizienzforschung äußerst interessante Ergebnisse vorlegen können. Die Schuleffizienzforschung stellt sich u. a. die Frage, wie groß der Leistungszuwachs in Kernbereichen schulischer Bildung ist, der in einem Schuljahr erreicht wird. Amerikanische Studien, die sich auf die Mathematik und das Lesen beziehen, zeigen, dass gegen Ende der Sekundarstufe I die Leistungszuwächse gegen Null gehen.

Wie groß sind die Zugewinne im Lesen, in der Mathematik und in den Naturwissenschaften im 10. Schuljahr?

PISA 2003 hat auf diese Fragen zumindest für die Mathematik und die Naturwissenschaften eine Antwort gegeben: Auf dem PISA-Maßstab mit einem internationalen Mittelwert von 500 Punkten gewannen deutsche Schülerinnen und Schüler damals im Mittel in Mathematik 25 Punkte, in den Naturwissenschaften 21 Punkte. Dies entsprach sogenannten Effektstärken von $d = 0.33$ in Mathematik und $d = 0.24$ in den Naturwissenschaften. Die Zuwächse waren statistisch signifikant und substantiell, ließen sich aber erst finden, nachdem Schulen bzw. Schülerinnen und Schüler, die unplausibel große Leistungsänderungen in der 10. Jahrgangsstufe aufwiesen, von den Analysen ausgeschlossen worden waren. In PISA 2012-Plus wurden elaboriertere statistische Auswertungsmethoden als 2003 angewendet, es wurden diesmal

keine Schulen bzw. Schülerinnen und Schüler ausgeschlossen und die Zuwächse in der 10. Jahrgangsstufe für Mathematik, die Naturwissenschaften und das Lesen ermittelt. Weiterhin interessierten auch Unterschiede zwischen Bildungsgängen (gymnasial vs. nichtgymnasial). In den Analysen konnten für das Fach Mathematik 6.358 Schülerinnen und Schüler berücksichtigt werden, beim Lesen waren es 4.954 und in den Naturwissenschaften 4.930. Abbildung 1 zeigt Veränderungen von der 9. zur 10. Jahrgangsstufe in Abhängigkeit von der getesteten Domäne und dem besuchten Bildungsgang. In der Tat ergeben sich ernüchternde Befunde. So weisen Schülerinnen und Schüler nichtgymnasialer Bildungsgänge in allen drei getesteten Bereichen keine Zuwächse auf, in den Naturwissenschaften ist sogar ein substantieller Verlust beobachtbar. Anders ist das Bild auf dem Gymnasium, wo in Mathematik und den Naturwissenschaften noch bedeutsame Zuwächse erreicht werden. Zugegebenermaßen erheben die in PISA eingesetzten Tests nicht den Anspruch, dass sie lehrplanvalide sind und in der 10. Jahrgangsstufe noch Lerngelegenheiten in der Schule zur Kompetenzsteigerung angeboten werden. Gleichzeitig stehen aber viele der getesteten Schülerinnen und Schüler in den nichtgymnasialen Bildungsgängen kurz vor dem Übertritt in die berufliche Ausbildung. Akzeptiert man, dass die in PISA getesteten Kompetenzen wichtig für eine erfolgreiche berufliche Teilhabe sein sollen, so bleibt nur die Schlussfolgerung, dass zumindest das letzte Jahr der Sekundarstufe I hier keine spezifischen Fördereffekte mehr zeitigt. Im ZIB sind weitere Analysen geplant, um der Frage nachzugehen, welche Jugendlichen in welchen Schulen unter welchen individuellen, unterrichtlichen und schulischen Voraussetzungen Zuwächse aufweisen und wer Verluste aufweist. Wir versprechen uns so Erkenntnisse, wie man das Ende der Sekundarstufe I mit Blick auf Kompetenzen, die den Übergang in die beruflichen Erstausbildung erleichtern sollen, weiter optimieren kann.

► Informationen zum Thema

Prof. Dr. Olaf Köller,
Prof. Dr. Gabriel Nagy,
Prof. Dr. Oliver Lüdtke
nagy@ipn.uni-kiel.de

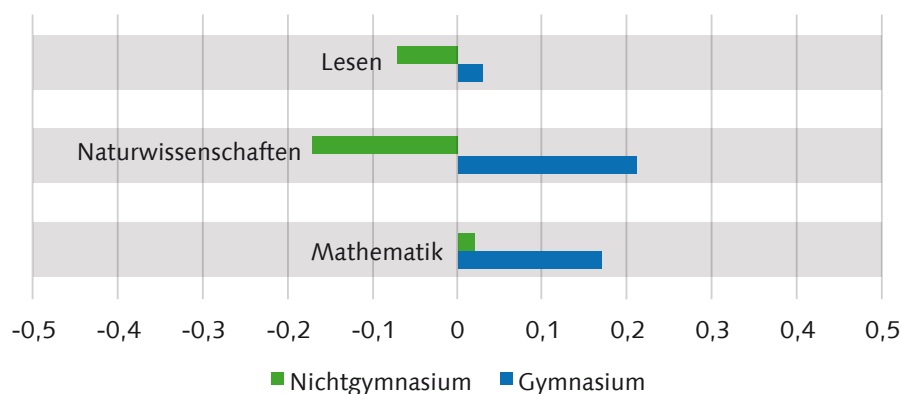


Abbildung 1: Leistungszuwächse nach Testdomäne und Bildungsgang.

Einflussfaktoren für eigenständiges Experimentieren

Ein Beitrag von Lina Boyer, die mit ihrer Abschlussarbeit den IPN-Preis für herausragende empirische Masterarbeiten 2015 gewonnen hat

Das Experiment hat im wissenschaftlichen Erkenntnisgewinnungsprozess eine zentrale Funktion. Es wird unter anderem dazu verwendet, wissenschaftliche Theorien zu prüfen und Wissen zu generieren. Dementsprechend fordern die Bildungsstandards für den Mittleren Schulabschluss im Fach Physik, dass die Schülerinnen und Schüler am Ende der Sekundarstufe I eigenständig Experimente planen, durchführen und auswerten können. Es zeigt sich allerdings, dass Schülerinnen und Schüler oftmals Probleme haben, beim Experimentieren systematisch und strategisch vorzugehen. Ohne eine unterrichtliche Förderung ist ein Großteil der Schülerinnen und Schüler nicht in der Lage, selbstständig zu experimentieren.

bezogenen Einflussfaktoren sind bedeutsam für erfolgreiches Experimentieren insgesamt und in einzelnen Phasen des Experiments?

Um den Einfluss möglicher personenbezogener Faktoren zu klären, wurden das Vorwissen, das Interesse und die sprachliche Fähigkeiten der Probandinnen und Probanden erhoben. Anschließend wurden sie aufgefordert, zehn offene Experimente zu planen, durchzuführen, auszuwerten und zu diskutieren. Alle zehn Experimente waren im Themenbereich Mechanik und auf dem Niveau der Sekundarstufe I angesiedelt. Zusätzlich sollte zu jedem dieser Experimente ein Protokoll angefertigt werden. Diese Protokolle stellten die



Abbildung 1: Aufbau des Experiments zur gleichmäßig beschleunigten Bewegung.

Tabelle 1: Standardisierte Regressionskoeffizienten des experimentellen Erfolges für den gesamten Prozess und die einzelnen Phasen des Experimentierens

| Standardisierte Regressionskoeffizienten β für die unterschiedlichen Experimentierphasen | | | | |
|--|------------------|---------|------------|------------|
| Variable | gesamter Prozess | Planung | Auswertung | Diskussion |
| Vorwissen | .36* | .25 | .49** | .36* |
| Sprachliche Fähigkeiten | .14 | .08 | .26* | -.07 |
| Interesse | .38** | .43** | .20 | .20 |
| R^2_{Korr} | .37 | .29 | .46 | .15 |

Anmerkung: * $p < .05$; ** $p < .01$

Abhängige Variable: erfolgreiches Experimentieren

Als Grundlage einer gezielten Förderung im Unterricht ist es notwendig zu wissen, welche personenbezogenen Einflussfaktoren für das selbstständige Experimentieren ausschlaggebend sind. In bisherigen Untersuchungen wurden unter anderem Faktoren wie Vorwissen, Interesse oder auch sprachliche Fähigkeiten als Voraussetzung für erfolgreiches Experimentieren identifiziert. Die meisten Studien unterscheiden dabei allerdings nicht zwischen einzelnen Phasen des Experimentierens, obwohl anzunehmen ist, dass die einzelnen Faktoren nicht für alle Phasen des Experimentierens gleichermaßen relevant sind. Zum Beispiel ist zu erwarten, dass das themenbezogene Vorwissen einer Person für das Aufstellen von Hypothesen wichtiger ist als bei der Durchführung von Messreihen. Die Forschungsfrage der vorliegenden Untersuchung lautete daher: Welche personen-

Grundlage für die Beurteilung des erfolgreichen Experimentierens dar. Es wurden die unterschiedlichen Phasen des Experimentierens Planung, Durchführung, Beobachtung, Auswertung und Diskussion bewertet, wobei die Summe aller Phasen den Erfolg des gesamten Prozesses darstellt.

Zur Auswertung wurden multiple Regressionsanalysen für die einzelnen Phasen des Experimentierens sowie für den gesamten Prozess berechnet. Für die Phasen der Durchführung und Beobachtung ergaben sich keine signifikanten Regressionsmodelle, die standardisierten Regressionskoeffizienten für die anderen Phasen sind in Tabelle 1 aufgeführt.

Aus den Ergebnissen lässt sich schließen, dass mehrere Faktoren das Experimentieren beeinflussen. Außerdem liefert die Studie Hinweise darauf, dass diese Fak-

toren, wie angenommen, in den Phasen unterschiedlich stark gewichtet sind. Für die Planung von Experimenten scheint das Interesse ein maßgeblicher Faktor zu sein. Physikunterricht sollte folglich dazu beitragen, das Interesse zu fördern, damit Schülerinnen und Schüler erfolgreich experimentieren. Für die Auswertung von Experimenten ist nicht ausschließlich das nötige Fachwissen relevant, sondern auch die sprachlichen Fähigkeiten. Personen mit höheren sprachlichen Fähigkeiten werten ihre Experimente erfolgreicher aus als Personen mit niedrigen, selbst wenn sie über gleich viel Vorwissen verfügen. Dieser Effekt kann hier auch dadurch begründet sein, dass die Versuchsprotokolle als Erfolgsmaß ausgewertet wurden. Eine mögliche Folgerung wäre daher zum Beispiel, bewusst die sprachliche Gestaltung von Versuchsprotokollen einzuüben.

In der Folge sollten nun zusätzliche Einflussfaktoren, welche für die einzelnen Experimentierphasen relevant sind, in die Untersuchung integriert werden, um so einen noch differenzierteren Überblick über die Unterstützungsmöglichkeiten beim Experimentieren zu erhalten. Beispielsweise könnten zusätzlich verschiedene Experimentierstrategien oder händische Fähigkeiten berücksichtigt werden. Sind dann die Stärken und Schwächen einer Schülerin oder eines Schülers bekannt, könnte entsprechend für jede Schülerin und jeden Schüler eine individuelle Förderung in den unterschiedlichen Phasen des Experimentierens angeboten und somit gezielt deren experimentelle Kompetenz gefördert werden.

► Informationen zum Thema

Lina Boyer
lina.boyer@uni-due.de

Untersuchungen zur Entwicklung des konzeptuellen Energieverständnisses in verschiedenen Kontexten

Das *Konzept* Energie besitzt eine hohe Relevanz in allen naturwissenschaftlichen Disziplinen; der *Begriff* Energie ist zudem allgegenwärtig in Politik, Gesellschaft und Alltag. Dementsprechend gilt ein solides Energieverständnis in all diesen Anwendungsbereichen als wichtiges Bildungsziel. Im deutschen Bildungsdiskurs gilt die Vorgabe, Schülerinnen und Schüler zum kompetenten Umgang mit Bildungsinhalten zu befähigen. Kompetenz umfasst dabei sowohl fachliche als auch praktische, soziale und motivationale Komponenten. Einen wesentlichen Aspekt des Kompetenzbegriffs stellt dabei die Kontextabhängigkeit dar. Bezogen auf das Energiekonzept bedeutet Kompetenz somit unter anderem, dessen Relevanz in vielfältigen Lern- und Anwendungskontexten zu erkennen und es gleichsam effektiv zur Lösung von Problemstellungen nutzen zu können.

Im Rahmen des hier beschriebenen Promotionsprojektes wurde der Versuch unternommen, die individuellen Konzeptionen von Schülerinnen und Schülern des normativ-naturwissenschaftlichen Konzeptes Energie detailliert qualitativ zu beschreiben und darauf aufbauend aufzuzeigen, wie durch eine reflektierte Auswahl von Lernkontexten das konzeptuelle Verständnis gefördert werden kann. Die Untersuchungen basieren dabei auf dem sogenannten Knowledge in Pieces-Ansatz nach A. A. diSessa. Dieser beschreibt die individuellen Konzeptionen von Schülerinnen und Schülern bezüglich eines normativen naturwissenschaftlichen Konzepts als dynamische Strukturen, welche aus vielzähligen einzelnen Wissensselementen bestehen. Die Aktivierung dieser einzelnen Wissensselemente einer Konzeption ist dabei wesentlich vom jeweiligen Lern- bzw. Anwendungskontext abhängig. Dementsprechend ist für die vorliegende Studie die Hypothese abgeleitet worden, dass eine thematisch möglichst heterogene Lernumgebung (d.h. mehrere verschiedene, nicht zu stark miteinander assoziierte Kontexte) das konzeptuelle Verständnis von Energie stärker befördert als eine zu homogene Lernumgebung, die sich aus sehr ähnlichen Kontexten zusammensetzt.

Zur Untersuchung dieser Hypothese wurden in einer Interventionsstudie je

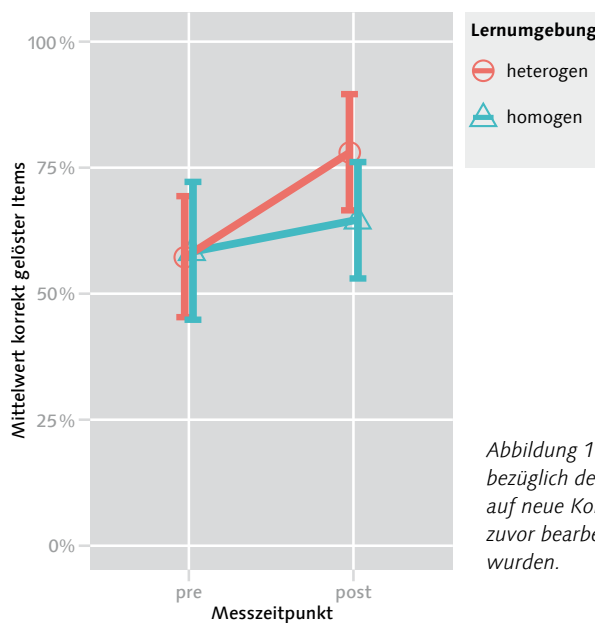


Abbildung 1: Vergleich der Interventionsgruppen bezüglich des Transfers konzeptuellen Wissens auf neue Kontexte, die nicht im Rahmen der zuvor bearbeiteten Lernumgebungen thematisiert wurden.

acht Paare von Schülerinnen und Schülern der 10. und 11. Jahrgangsstufe bei der in etwa zweistündigen Bearbeitung unterschiedlich kontextualisierter Lernumgebungen (tendenziell homogene vs. tendenziell heterogene Kontexte – z.B. verschiedene Kraftwerke vs. Kraftwerk, Photosynthese, Brennstoffe) zum Thema Energie videographiert. Dabei wurde die Leistungsentwicklung bezüglich des Energiekonzepts vor und nach der Bearbeitung der Lernumgebung quantitativ erfasst.

Auf Grundlage der erhobenen Videodaten erfolgte zunächst eine qualitative Beschreibung der Wissensselemente, die Schülerinnen und Schüler unterschiedlichen Expertisegrades bei der Bearbeitung der energiebezogenen Lernumgebungen nutzen. Gemäß der Datenlage entsprechen viele der verwendeten Wissensselemente vergleichsweise oberflächlichen Heuristiken, die den Kernideen des normativen Energiekonzeptes ähneln (z.B. "Energie kann nicht verloren gehen"; "Wärme wird immer frei"). Der Vergleich von Lernenden unterschiedlichen Expertisegrades verdeutlicht jedoch exemplarisch, wie insbesondere Hochleistende zusätzliche Wissensselemente fachspezifischer Konzepte wie Kraft oder Elektrizität in ihre energiebezogenen Argumentationen integrieren und das Konzept somit erfolgreicher in vielzähligen Kontexten anwenden. Weniger leistungsstarke Schülerinnen und Schüler sind nicht zu einer derartigen Konzeptintegration in

der Lage, was sich wiederum in Unterschieden in der Qualität der Konzeptanwendung über verschiedene Kontexte hinweg widerspiegelt.

Die quantitativen Ergebnisse deuten zudem darauf hin, dass das Lernen in einer eher heterogen kontextualisierten Lernumgebung, gemäß der obig formulierten Hypothese, den Transfer des konzeptuellen Wissens auf neue Kontexte erleichtert (vgl. Abb. 1).

Zusammenfassend wird festgestellt, dass Energie selbst auf basal qualitativem Niveau ein erklärungsmächtiges Konzept darstellt. Es kann selbst jungen Schülerinnen und Schülern helfen, vielzählige Prozesse in ihrer Umwelt zu beschreiben. Um jedoch die globale, abstrakte und komplexe Natur des Konzeptes tiefgründig zu verinnerlichen, sind erweiterte mathematische Betrachtungen sowie die Integration weiterer fachspezifischer Konzepte notwendig. Vielfältig kontextualisierte Lernmöglichkeiten können diesen Prozess erleichtern und fördern zugleich die Flexibilität bei der letztlich relevanten Fähigkeit, das Energiekonzept in unterschiedlichen thematischen Kontexten anwenden zu können.

► **Informationen zum Thema**
Dr. Sören Podschuweit
podschuweit@ipn.uni-kiel.de

VERÖFFENTLICHUNGEN

**50 Jahre IPN –
Forschen für die Gesellschaft**

Die IPN-Jubiläumsbroschüre ist erschienen: Im Jahr 1966 auf dem Höhepunkt der sogenannten Bildungskatastrophe gegründet, feiert das IPN in diesem Jahr sein fünfzigjähriges Bestehen. Die Broschüre macht eine Zeitreise durch ein halbes Jahrhundert IPN-Geschichte und Bildungsforschung, stellt aktuelle

Forschungsergebnisse zu mathematisch-naturwissenschaftlichen Bildungsprozessen vor und lässt Förderer sowie Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter zu Wort kommen. Interessierte können sich die Broschüre kostenfrei zuschicken lassen. Wer dies möchte, sollte eine E-Mail senden an: csec@ipn.uni-kiel.de

Ute Harms (Hrsg.)

Energie in der Biologie

Themenheft der Zeitschrift „Unterricht Biologie“,
Jg. 40, Heft 411

Velber: Friedrich-Verlag, 2016. 15,50€
ISSN 0341-5260



Alle Lebensprozesse gehen mit energetischen Zustandsänderungen einher. Daher nimmt der Energiebegriff in den Lebenswissenschaften eine zentrale Bedeutung ein.

Allerdings wird nur selten Energie als ein alle Systeme des Lebendigen betreffendes und durchziehendes Prinzip explizit gemacht. Um ein kohärentes Biologieverständnis im Unterricht zu fördern,

ist es sinnvoll, die fundamentale Bedeutung des Begriffs Energie (im Sinne eines Prinzips oder Basiskonzepts) über die gängigen Themen hinaus für die Schülerinnen und Schüler in den unterschiedlichen Themenzusammenhängen erkennbar und nutzbar zu machen.

Kerstin Kremer, Bernhard Sieve (Hrsg.)

Materialien für die Zukunft

Themenheft der Zeitschrift „Naturwissenschaften
im Unterricht – Chemie“, Jg. 27, Heft 156

Velber: Friedrich-Verlag, 2016. 17,50€,
ISSN 0946-2140



Sind Nanopartikel schädlich? Wie nachhaltig ist das Ökohandy? Welche Struktur besitzt eine Fassadenversiegelung, die einen Wasserstrahl reflektiert? Moderne Materialien bieten mannigfaltige Anknüpfungspunkte und kontextuelle Zugänge für einen alltagsorientierten Chemieunterricht.

Die inhaltlichen Beispiele reichen von Verbundwerkstoffen über

Materialien auf Mikro- und Nanoebene bis hin zu adaptiven bzw. intelligenten Materialien.

- Bitte schicken Sie mir die IPN Blätter als Newsletter (E-Mail angeben).
- Bitte schicken Sie mir die IPN Blätter per Post.
- Meine Adresse hat sich geändert.
- Meine Adresse soll aus der IPN-Kartei entfernt werden.

Titel, Name, Vorname

Straße und Hausnummer oder E-Mail

PLZ, Ort

dienstl. Funktion/Fach



Herausgeber: Leibniz-Institut für die Pädagogik der
Naturwissenschaften und Mathematik · www.ipn.uni-kiel.de

Anschrift: IPN · Olshausenstraße 62 · 24118 Kiel

Postanschrift: IPN · 24098 Kiel

E-Mail: ipnblaetter@ipn.uni-kiel.de

Tel.: 0431/880-3122 · Fax 0431/880-5212

Redaktion: Margot Janzen, Knut Neumann, Ute Ringelband

Gestaltung: Sonja Dierk/IPN

Druck: Schmidt & Klaunig · Ringstraße 19 · 24114 Kiel

Die **IPN BLÄTTER** erscheinen vierteljährlich in einer Auflage von 8.000 Exemplaren. Beiträge aus den **IPN BLÄTTERN** dürfen mit Quellenangabe abgedruckt werden.



IPN Blätter

Informationen aus dem Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik



Forschungsorientierte Verknüpfung von Theorie und Praxis in der Ausbildung von Lehrkräften



Die Gestaltung einer lernförderlichen Lernumgebung setzt kompetente Lehrkräfte voraus. Die Grundlagen dafür werden im Studium gelegt. Dieses fokussiert jedoch im Wesentlichen auf die Vermittlung fachlichen, fachdidaktischen und pädagogischen Wissens. Zur praktischen Anwendung dieses Wissens kommt es häufig erst im zweiten Ausbildungsabschnitt – dem Referendariat. Und dabei kommt es häufig zum „Praxischock“.

Das von der Deutschen-Telekom-Stiftung geförderte Verbundprojekt „Schülerlabore als Lehr-Lern-Labore“ verfolgt das Ziel, den Praxisbezug der Lehramtsstudiengänge in den Fächern Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik (MINT) zu stärken. Dazu werden die an sechs Universitäten angesiedelten Schülerlabore zu Lehr-Lern-Laboren und somit systematisch zu Säulen der universitären MINT-Lehrerbildung ausgebaut. Durch eine aktive Mitwirkung in den Schülerlaboren können die Studierenden ihr fachliches und fachdidaktisches Wissen in konkreten Handlungssituationen anwenden, vertiefen und kontextualisieren. Dadurch soll die Lücke zwischen den theoretisch

Fortsetzung auf Seite 3

Grenzen überschreiten auf der Nobelpreisträgertagung in Lindau

Interdisziplinäre Wissenschaft für den Schulunterricht

Jedes Jahr treffen auf der kleinen Insel Lindau im Bodensee Nobelpreisträgerinnen und -träger auf hunderte internationale Nachwuchswissenschaftlerinnen und -wissenschaftler und diskutieren über wegweisende Forschungsthemen der Gegenwart und Zukunft.

Das vom IPN bereits zum dritten Mal ausgestaltete Programm *Teaching Spirit* sollte den „Geist von Lindau“ an 38 eingeladenen Lehrkräfte aus Österreich, Deutschland und der Schweiz über die Ländergrenzen hinweg weitertragen. Aus dem IPN wurden fächerübergreifende Projekte vorgestellt, die Impulse zur Förderung von wissenschaftlich authentischem Arbeiten in Schule und Schülerlabor setzen.



Janet Blankenburg zeigt neue Ansätze für einen interdisziplinären Unterricht.
Foto: © Lindau Nobel Laureate Meetings

Das IPN-Unterrichtskonzept „Planspiel Wissenschaft“ für naturwissenschaftliche Wahlpflichtfächer, das mit engagierten schleswig-holsteinischen Lehrkräften erprobt wurde, richtete sich vor allem an die Unterrichtenden in der Sekundarstufe I. Im Laufe eines Schuljahres können Schülerinnen und Schüler Phasen und Tätigkeitsbereiche aus der Forschung selbst erleben.

Neuartige Experimente für Schule und Schülerlabor wurden aus dem Sonderforschungsbereich (SFB) „Funktion durch Schalten“ an der Universität Kiel präsentiert. So konnten Versuche zur Nanotechnologie aus dem SFB-Schülerlaborprogramm klick! der Kieler Forschungswerkstatt von Lehrkräften während des Workshops ausprobiert werden. In einem schwebenden Wassertropfenreaktor wurden in wenigen Minuten fluoreszierende Zinkoxid-Nanopartikel hergestellt oder mit einem portablen Rasterkraftmikroskop nanodimensionierte Strukturen sichtbar gemacht.

► Informationen zum Thema

Janet Blankenburg
Dr. Stefan Schwarzer
Wilfried Wentorf
wentorf@ipn.uni-kiel.de



Vorgezogener Start bei der Internationalen JuniorScienceOlympiade (IJSO):

Erstmals wird die IJSO 2016 bereits Anfang November starten: Das Anmeldeportal für die erste Runde wird vom 1. November 2015 bis zum 20. Januar 2016 geöffnet sein. Die Aufgabenblätter und Wettbewerbsposter werden bereits im Laufe des Oktobers an alle allgemeinbildenden Schulen mit Sekundarstufe II verteilt. Die Anmeldefrist wird von bisher sechs auf etwa zehn Wochen (bis zum 20. Januar) erweitert. Ein IJSOquiz, bestehend aus einem 45-minütigen Multiple-Choice-Test, ist nach Abschluss der Aufgabenrunde in das Auswahlverfahren integriert. Danach geht es wie gewohnt weiter. Wie bisher wird im Mai die Klausurrunde an den Schulen durchgeführt. Aus der Klausurrunde hat etwa jeder Zehnte eine Chance, sich für das Bundesfinale im Oktober zu qualifizieren. Dort wird in einem einwöchigen Seminar das sechsköpfige Nationalteam für die Reise zum internationalen Wettbewerb ausgewählt.

8. SH-Sommeruniversität für Lehrkräfte



Die schleswig-holsteinische Bildungsministerin Britta Ernst bei der Eröffnung der 8. SH-Sommeruniversität für Lehrkräfte.

Bereits zum achten Mal fand in diesem Jahr die SH-Sommeruniversität für Lehrkräfte an der Akademie Sankelmark in der Nähe von Flensburg statt. Die vom Ministerium für Schule und Berufsbildung des Landes Schleswig-Holstein, dem IPN, der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel und dem

IQSH gemeinsam angebotene Veranstaltung hat zum Ziel, den Dialog zwischen Wissenschaft, schulischer Praxis und Bildungspolitik im Land zu fördern sowie aktuelle Befunde aus der allgemeinen und fachbezogenen Bildungsforschung in ihrer Bedeutung für die Unterrichtspraxis zu beleuchten. Lehrkräfte erhalten so Einblick in die empirische Forschung.

Vom 20. bis zum 22. August trafen sich in diesem Jahr 50 Lehrkräfte aus Grundschulen, Regional- und Gemeinschaftsschulen, Gymnasien, Förderzentren und Berufsschulen mit Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern in der Akademie Sankelmark, um sich zum Thema „Kompetenzorientierung im Fachunterricht“ auszutauschen. Die schleswig-holsteinische Schul- und Bildungsministerin Britta Ernst eröffnete die Sommeruniversität in diesem Jahr höchstpersönlich. Die Minis-

terin legte in ihrer Einführung die aktuellen bildungspolitischen Herausforderungen in Schleswig-Holstein dar. Dabei stellte sie die Bedeutung der Kompetenzorientierung im Schulunterricht im Allgemeinen, im Kontext der Inklusion und unter dem Aspekt der Zunahme der Kinder und Jugendlichen mit Migrationshintergrund in Schleswig-Holstein heraus. Kompetenzen zu fördern, zu diagnostizieren und zu messen sind Aufgaben, die Lehrkräfte aller Schulformen und aller Schulfächer heute leisten müssen. In der allgemeinen ebenso wie in der fachbezogenen Bildungsforschung liegt in den vergangenen Jahren ein Schwerpunkt auf Untersuchungen, die zum Ziel haben, Erkenntnisse zur Kompetenzorientierung des Unterrichts herauszuarbeiten.

► Informationen zum Thema

Prof. Dr. Ute Harms
harms@ipn.uni-kiel.de

ausgerichteten Lehrveranstaltungen der universitären Ausbildung einerseits und den praktischen Handlungsanforderungen des schulischen Berufsalltags andererseits geschlossen werden.

Die von der Christian-Albrechts-Universität (CAU) zu Kiel und dem Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik (IPN) getragene Kieler Forschungswerkstatt bietet mit ihren interdisziplinären und an aktueller Forschung ausgerichteten Schülerlaboren eine optimale Umgebung zur Verknüpfung des erworbenen Fach- und fachdidaktischen Wissens mit praktischen Anwendungssituationen. Dazu wird eine fachübergreifende Lehrveranstaltung für Lehramtsstudierende der Fächer Biologie, Chemie und Physik angeboten. In dieser Lehrveranstaltung übernehmen die Studierenden die Betreuung von Schülergruppen an einer ausgewählten Lernstation, reflektieren über den Lernprozess der Schülerinnen und Schüler, identifizieren Möglichkeiten zur Optimierung der jeweiligen Lernstation und setzen diese um. Alternativ können sich die Studierenden auch am Aufbau weiterer Labore durch die Entwicklung neuer Lernstationen beteiligen.

Im kommenden Wintersemester wird die von den Projektbeteiligten gemeinsam durchgeführte Veranstaltung bereits zum dritten Mal angeboten. Die fachübergreifende Veranstaltung beginnt mit einer Einführungsveranstaltung in den Räumen der Kieler Forschungswerkstatt, in deren Rahmen die Studierenden neben einer Einführung zum Thema „Außerschulische Lernorte“ einen Überblick über die Ausrichtung und das Angebot der Kieler Forschungswerkstatt erhalten. Anhand praktischer Stationen lernen die Studierenden die einzelnen Themenlabore der Kieler Forschungswerkstatt kennen. Zudem wird das fachdidaktische Vorwissen der Studierenden zu den Themenkomplexen „Verständnisentwicklung und didaktische Rekonstruktion“, „Umgang mit Repräsentationen“ und „Erkenntnisgewinnung – Natur der Naturwissenschaften (NoS)“ durch kurze Vorträge, kleine Übungen und mithilfe konkreter Beispiele reaktiviert. Ziel ist es, den Studierenden exemplarisch mögliche Schwerpunkte ihrer fachdidaktischen Arbeit in der Kieler Forschungswerkstatt aufzuzeigen. Im Anschluss an die Einführungsveranstaltung wählen die

Studierenden eines der Themenlabore sowie einen fachdidaktischen Fokus. Im Laufe des Semesters arbeiten die Studierenden im gewählten Themenlabor

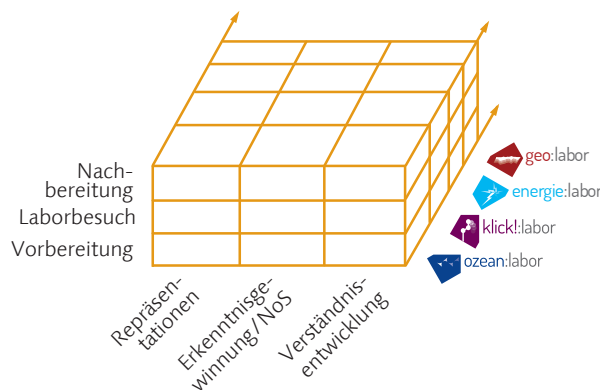


Abbildung 1: Struktur des fachübergreifenden Masterseminars in der Kieler Forschungswerkstatt.

Tabelle 1: Ergebnisse der multiplen linearen Regression

| | Niveau des fachdidaktischen Wissens |
|------------------------------|-------------------------------------|
| (Intercept) | 10.25** |
| Letzte Fachnote | -4.33** |
| Letzte Fachdidaktiknote | -0.25 |
| Teilnahme am Fachpraktikum | 5.45* |
| Teilnahme am Masterpraktikum | 7.58** |
| R ² | .75 |

Anmerkung. ** $p < .01$, * $p < .05$.

mit, betreuen während der Besuche von Schulklassen eine von ihnen ausgewählte Station und analysieren das Lernen der Schülerinnen und Schüler unter Berücksichtigung des von ihnen gewählten fachdidaktischen Fokus.

Die Studierenden erproben Lösungs- bzw. Optimierungsmöglichkeiten im Anschluss jeweils mehrfach mit Schülergruppen in der Forschungswerkstatt. In einer abschließenden Auswertungs- und Reflexionsphase werden diese praktischen Erprobungen von den Studierenden mit Blick auf die gesteckte fachdidaktische Zielsetzung kritisch bewertet. Im Laufe des gesamten Semesters dokumentieren die Studierenden überdies ihre Tätigkeiten und ihren individuellen Lernprozess in Reflexionsbögen.

Durch die Fokussierung auf eine Lernstation, einen fachdidaktischen Schwerpunkt und eine Optimierungsmöglichkeit (siehe Abb. 1) ist die Lehr-Lern-Umgebung im

Vergleich zu regulärem Unterricht deutlich in ihrer Komplexität reduziert.

Zur Evaluation und Optimierung der Veranstaltung wird die Entwicklung des fachdidaktischen Wissens der Studierenden erfasst. Dazu wurden im Projekt eigens Instrumente zur Messung des Lernfortschritts der Studierenden entwickelt. Diese umfassen zum Beispiel spezielle Reflexionsbögen, mit denen erfasst werden kann, inwiefern das erworbene theoretische Wissen in entsprechendes anwendbares Wissen kompiliert wurde. Im Anschluss an die Entwicklung der Reflexionsbögen und des Bewertungsschemas während der ersten Durchführung des Seminars konnte das entwickelte Instrument im

Sommersemester 2015 mit $N=14$ Studierenden pilotiert werden. Dabei zeigte sich zunächst, dass es möglich ist, mit dem entwickelten Bewertungsschema unterschiedliche Niveaustufen bei den Studierenden festzustellen. In der Pilotierungsstichprobe zeigte ein bedeutender Anteil der Studierenden nur ein limitiertes fachdidaktisches Wissen. Eine mögliche Ursache für dieses Ergebnis könnte darin liegen, dass den Studierenden der Einsatz von Reflexionsbögen nicht sehr vertraut war. Für den nächsten Durchlauf sollen daher ein zusätzliches Training im Umgang mit den Reflexionsbögen sowie Interviews zur Triangulation der Daten erfolgen. Das Niveau des fachdidaktischen Wissens in den Reflexionsbögen wird vor allem durch das fachliche Wissen (gemessen über die letzte Fachnote) und die bisherigen praktischen Unterrichtserfahrungen der Studierenden bestimmt. Die letzte Note in einer Fachdidaktikveranstaltung hingegen erwies sich nicht als prädiktiv (siehe Tab. 1). Im folgenden Semester soll der Fokus verstärkt auf die Entwicklung des handlungsnahen fachdidaktischen Wissens im Laufe der Tätigkeiten im Lehr-Lern-Labor gelegt werden.

► Informationen zum Thema

- Prof. Dr. Julia Schwanewedel
- Prof. Dr. Ilka Parchmann
- Prof. Dr. Knut Neumann
- Dr. Irene Neumann
- Stefan Sorge
- schwanewedel@ipn.uni-kiel.de
- www.forschungs-werkstatt.de
- www.ipn.uni-kiel.de/de/forschung/projekte/kifola
- www.telekom-stiftung.de/dts-cms/de/entwicklungsverbuede

Einblicke in den Lebensraum Erde

Das geo:labor der Kieler Forschungswerkstatt

Seit Anfang des Jahres 2015 gibt es ein neues Labor in der Kieler Forschungswerkstatt! Das **geo:labor** umfasst aktuelle Themen, die sich mit dem „Lebensraum Erde“ beschäftigen. Dabei geht es neben geographischen auch um physikalische, chemische und biologische Fragestellungen.

Beim Thema „Das Ökosystem Boden und die anthropogenen Einflüsse“ setzen sich die Schülerinnen und Schüler mit den Funktionen des Bodens in der Ökosphäre auseinander. Dafür reisen sie durch die Landschaftsräume Schleswig-Holsteins und beschäftigen sich mit deren Entstehungsgeschichte. Im experimentellen Teil untersuchen die Schülerinnen und Schüler der Oberstufe in Kleingruppen Bodenproben aus den naturräumlichen Einheiten Schleswig Holsteins. Sie ermitteln physikalische, chemische und biologische Bodenparameter wie z. B. die Bodenart, den Phosphatgehalt und Bodenorganismen. Schließlich ordnen sie die Bodenproben den Landschaftsräumen Schleswig-Holsteins zu und ziehen Schlüsse über die Bodennutzung. Jüngere Schülerinnen und Schüler widmen sich anstelle der chemischen Versuche der Bestimmung von Gesteinen und der Reinigungsfunktion unterschiedlicher Böden. Um die Anbindung der angebotenen Themen an die aktuelle Forschung der Bodenkunde, die Ökosystemforschung und die Archäobotanik der Kieler Universität zu vertiefen, werden derzeit Versuche zu Bodenerosion und Bodenverdichtung sowie zu Pollenanalysen erarbeitet.



Mit einem ganz anderen Thema beschäftigt sich „In 80 Tagen um die Welt – Eine Reise durch die Ökozonen der Erde“. Dieses Modul wendet sich an Schülerinnen und Schüler der 5. bis 7. Klassenstufe. In Anlehnung an das Buch von

Jules Verne erforschen sie verschiedene Ökozonen der Erde und untersuchen die Standortanpassungen der Vegetation. Sie erleben, wie warme und kalte Temperaturen, Trockenheit und Nässe das Aussehen der Pflanzen beeinflussen. Der Botanische Garten mit seinen Gewächshäusern bildet dabei den idealen Rahmen für eine solche Reise.

Ein weiteres Modul des geo:labor, das sich derzeit in der Erprobungsphase befindet, widmet sich dem aktuellen Thema Ölpalme. Im Rahmen des Angebots „Licht- und Schattenseiten der Ölpalme“ beschäftigen sich Schülerinnen und Schüler der Klassenstufen 10 bis 13 mit den ökonomischen, ökologischen sowie den sozialen Aspekten des Ölpalmenanbaus.

Das neueste Projekt der Kieler Forschungswerkstatt ist das „Expeditionslernen an der Ostseeküste“. Dieses Angebot findet nicht in den Räumen der Kieler Forschungswerkstatt statt, sondern direkt in der Natur. Im Rahmen von mehrtägigen Expeditionen und Projektarbeiten sollen sich Schülerinnen und Schüler direkt vor Ort mit den Veränderungen von Lebensräumen der Ostsee und der Ostseeküste durch den Menschen beschäftigen. Sie sollen die komplexen Interaktionen der verschiedenen Lebensräume und die damit verbundenen Wechselwirkungen verstehen. Dabei wird ein Schwerpunkt auf die direkten und indirekten Auswirkungen von Eingriffen durch den Menschen gelegt, um so zur Vertiefung des Systemverständnisses der Schülerinnen und Schüler beizutragen. Die Jugendlichen erarbeiten in Gruppen eigene Fragestellungen zu einem der drei Themenbereiche 1) die Ostsee als Lebensraum, 2) Küstenentwicklung und Küstenschutz sowie 3) Landnutzung. Sie planen die Untersuchungen und die damit verbundene Expedition, führen sie durch, werten ihre Ergebnisse aus und interpretieren sie schließlich. Da die Schülerinnen und Schüler ihre Untersuchungen in thematisch ausgerichteten Gruppen durchführen, werden die Gruppen-Ergebnisse im nächsten Schritt zusammengeführt und ein Gesamtbild erarbeitet. Es besteht auch die Möglichkeit, Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler oder Akteure zu befragen, um weiterführende Informatio-

nen zu erhalten. Ziel ist es dann, anhand der selbst gewonnenen Ergebnisse Maßnahmen zum Umwelthandeln zu erarbeiten und schließlich umzusetzen.

Alle Angebote des geo:labor der Kieler Forschungswerkstatt lassen sich thematisch in die naturwissenschaftlichen Lehrpläne integrieren und bieten darüber hinaus durch den Einblick in moderne Forschung eine fachliche Ergänzung für den naturwissenschaftlichen Unterricht. Mit der Einbindung originärer wissenschaftlicher Aspekte der Kieler Universität wird eine Brücke zwischen Wissenschaft und Schule geschlagen. Die Kieler Forschungswerkstatt wird auch zur Ausbildung angehender Lehrkräfte genutzt, indem in alle Module Lehramtsstudierende der naturwissenschaftlichen Fächer eingebunden sind (siehe auch den Artikel auf den Seiten 1 und 3).

Die Kieler Forschungswerkstatt ist eine Kooperation folgender Partner:

Exzellenzcluster „Ozean der Zukunft“ (CAU) • Exzellenzcluster „Entzündungsforschung“ (CAU) • Sonderforschungsbereich 677 (CAU), Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät (CAU) • Technische Fakultät (CAU) • Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik (IPN) • Ministerium für Schule und Berufsbildung des Landes Schleswig-Holstein • Deutsche Forschungsgesellschaft • Lighthouse Foundation • Stadt Kiel • Stadtwerke Kiel AG • Schwerpunkt Kiel, Nano, Surface, and Interface Science • Industrie und Handelskammer Kiel • Heinz und Gisela Friederichs Stiftung • Deutsche Bundesstiftung Umwelt • Deutsche Telekom Stiftung.

Träger der Bildungseinrichtung sind der Verein für die Förderung der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel e. V. und das Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik (IPN). Übergeordneter Träger ist das Forschungsforum Schleswig-Holstein e. V.

► Informationen zum Thema

Dr. Katrin Schöps
schoeps@ipn.uni-kiel.de
 Dr. André Kirchner
akirchner@ipn.uni-kiel.de
www.forschungs-werkstatt.de/labore/geomolabor

Frauenförderung am IPN: Die zweite Nachwuchsgruppe startet

Im April 2015 wurde am IPN eine neue Nachwuchsgruppe eingerichtet, die sich dem Thema „Persönlichkeitsentwicklung in Bildungskontexten“ widmet. Die Nachwuchsgruppe liegt damit in der Schnittmenge zwischen der Abteilung Erziehungswissenschaft und der Abteilung Pädagogisch-Psychologische Methodenlehre.

Dies wird vor allem auch durch die duale Zielsetzung der Nachwuchsgruppe deutlich. Auf inhaltlicher Ebene wird sich die Arbeit der Nachwuchsgruppe mit der Beziehung zwischen Persönlichkeitsentwicklung sowie der erfolgreichen Meisterung von Bildungsübergängen bzw. der generellen erfolgreichen Anpassung und Entwicklung im Bildungskontext auseinandersetzen. In diesem Rahmen soll für unterschiedliche Bildungsübergänge (etwa der Übergang Schule-Studium oder Studium-Beruf, aber auch Auslandsaufenthalt-Wiederkehr oder Migration) die Rolle der Persönlichkeit als Prädiktor für eine gelungene Entwicklung untersucht werden. Zum anderen möchte die Nachwuchsgruppe auf methodischer Ebene die Implementierung innovativer methodischer, insbesondere längsschnittlicher, Herangehensweisen vorantreiben. Dabei sollen unterschiedliche Erhebungsdesigns (Experimente, Daily Diary, soziale Netzwerke) mit verschiedenen Zeitebenen (Mikro- und Makro-Prozesse) verknüpft werden.

Geleitet wird die Nachwuchsgruppe „Persönlichkeitsentwicklung in Bildungskontexten“ von Dr. Jenny Wagner. Jenny Wagner ist in Leipzig geboren, hat nach ihrem Abitur am Sportgymnasium in Dresden ein Jahr in Philadelphia, USA, gelebt und dann Psychologie in Leipzig und Paris studiert. Nach ihrem Abschluss Ende des Jahres 2004 begann sie Anfang 2005 ihre Promotion bei Prof. Frieder Lang am Entwicklungspsychologischen Lehrstuhl der Universität Halle-Wittenberg. Bedingt durch seinen Wechsel an das Institut für Psychogerontologie schloss sie ihre Promotion 2009 an der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg ab. Im Jahr 2010 wechselte sie an den Lehrstuhl für Psychologische Methodenlehre an der Humboldt-Universität zu Berlin, arbeitet seit dieser Zeit mit Prof. Oliver Lüdtke zusammen und wechselte zusammen mit ihm im April 2014 an das IPN in Kiel.

Die Forschungsschwerpunkte von Jenny Wagner spiegeln ihre unterschiedlichen beruflichen Stationen wider und liegen im Bereich der Lebensspannen- und der Persönlichkeitspsychologie sowie der statistischen Auswertungsmethoden von Längsschnittstudien. Ein Forschungsschwerpunkt ist die differentielle Entwicklung von Selbstwert und Persönlichkeit über die Lebensspanne. Hier hat sich Jenny Wagner etwa mit der Entwicklung von Selbstwert im Übergang vom Gymnasium ins junge Erwachsenenalter beschäftigt und konnte zeigen, dass im Gegensatz zu vielen andern psychologischen Merkmalen der Übergang an sich nicht mit einem Anstieg im Selbstwert einhergeht. Vielmehr sind erst die Folgejahre



Dr. Jenny Wagner

und dabei insbesondere die Entwicklung einer reiferen Persönlichkeit oder die erste Partnerschaftserfahrung mit einer positiven Selbstwertentwicklung verbunden. Ein weiterer Forschungsschwerpunkt liegt in der Betrachtung sozialer Beziehungsnetzwerke und auch hier wiederum der Veränderung über den Lebensverlauf, aber auch der differentiellen Vorhersage von Veränderungsmustern. Zusammen mit Kollegen hat Jenny Wagner zum Beispiel eine Metanalyse zur Netzwerkgröße und Veränderung über die Lebensspanne durchgeführt. In diesem Rahmen konnte gezeigt werden, dass die Veränderungsmuster mit normativen Lebensereignissen und der sozio-emotiona-

len Entwicklung einhergehen. In neueren Projekten fokussiert sie verstärkt auf die Verknüpfung dieser Forschungsschwerpunkte, da die Entwicklung von Selbstwert und Persönlichkeit eng mit sozialer Integration und Zugehörigkeit verbunden ist. Der dritte Forschungsschwerpunkt zielt auf die mit der Auswertung von Längsschnittdaten und Daten aus sozialen Netzwerken verbundenen methodischen Herausforderungen. Dabei geht es zum einen um die adäquate Modellierung von interindividuellen Unterschieden in intra-individuellen Entwicklungsverläufen, zum anderen aber auch um Herausforderungen beim Umgang mit zeitlich variierenden Kovariaten und komplexen Netzwerkstrukturen.

In der Nachwuchsgruppe sollen außerdem zwei Doktorandenstellen besetzt werden. Seit September 2015 ist Jennifer Deventer die erste personelle Verstärkung der Nachwuchsgruppe. Frau Deventer wurde in Hannover geboren, hat ihr Abitur in Rheinbach (bei Köln) gemacht und war für ein Jahr als Stipendiatin an der Private Boarding School St. Paul's in Concord in den USA. Sie hat Psychologie in Kiel studiert und ihre Diplomarbeit in der Arbeitseinheit Psychologie für Pädagogen geschrieben. Im Rahmen ihrer Dissertation möchte sie ihre psychologisch-pädagogischen Perspektive um eine Persönlichkeitspsychologische Sichtweise erweitern. Weiteren Zuwachs erwartet die Nachwuchsgruppe dann im neuen Jahr durch die Besetzung der zweiten Doktorandenstelle.

► Informationen zum Thema

Dr. Jenny Wagner

jwagner@ipn.uni-kiel.de

Ob aus Oman, Uruguay, Japan, Israel, Taiwan, Australien, den USA oder Kanada, aus allen Winkeln der Erde haben sich Ende August Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler auf den Weg nach Kiel gemacht. Dabei machte nicht (allein) das herrliche Sommerwetter die große Anziehungskraft aus. Vielmehr bestand sie in der Eighth SELF Biennial International Conference, die vom 20. bis 24. August 2015 auf dem Campus der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel (CAU) stattfand.

Diese gemeinsam vom IPN und der CAU ausgerichtete Konferenz stand unter dem Thema „SELF – Driving Positive Psychology and Well-Being“. Vor dem Hintergrund so verschiedener gesellschaftlicher Problemstellungen wie der weltweiten Finanzkrise, alternden Gesellschaften oder Kindern, die nur widerwillig lesen, wurden aktuelle Forschungsergebnisse vorgestellt und diskutiert. Die Auszeichnung mit dem renommierten Shavelson-Award für seine akademische Lebensleistung demonstriert, dass sich Richard Ryan in herausragender Weise um die Forschung im Bereich von Motivation und Wohlbefinden verdient gemacht hat. Aus den Händen von Herbert W. Marsh nahm Professor Ryan seine Auszeichnung entgegen.

rausragender Weise um die Forschung im Bereich von Motivation und Wohlbefinden verdient gemacht hat. Aus den Händen von Herbert W. Marsh nahm Professor Ryan seine Auszeichnung entgegen.



Der Preisträger Richard Ryan.

Nicht minder illustert war mit Mimi Bong, Edward McAuley, Robert Vallerand und Allan Wigfield sowie den beiden Gastgebern der Konferenz, Olaf Köller und Jens Möller, die weitere Riege der Hauptvortragenden. Dass auch für die Zukunft kein Grund zur Sorge um das Forschungsfeld besteht, zeigte sich in den hochwertigen Bewerbungen um den so genannten

SELF PhD Award für die beste Dissertationsschrift. Als diesjähriger Preisträger konnte sich Malte Jansen durchsetzen. Der Dissertationspreis bedeutet auch eine besondere Auszeichnung für das IPN, wurde Malte Jansen doch durch Oliver Lüdtke, Abteilungsdirektor am IPN, betreut.

Ein weiterer Höhepunkt war unbestreitbar der öffentliche Vortrag von John Hatfield, der mit seinem Buch *Lernen sichtbar machen* weltweite Bekanntheit erlangt hat und auch in Deutschland die größten Hörsäle füllt. Neben den Konferenzteilnehmerinnen und -teilnehmern zog dieser Vortrag etwa 600 weitere Interessierte, überwiegend Lehrkräfte, an. So hat die Eighth SELF Biennial International Conference nicht nur der Wissenschaft neue Impulse gegeben, sondern wird hoffentlich außerdem in die Klassenzimmer in Schleswig-Holstein hineinwirken.

► Informationen zum Thema

self2015@ipn.uni-kiel.de
www.self2015.uni-kiel.de



nawi:werft – schwimmen, antreiben, steuern

Die nawi:werft ist ein neues Angebot im energie:labor der Kieler Forschungswerkstatt.



Hier wird noch fleißig für den Bootswettbewerb optimiert. (Sommerakademie 2014).

Die Inhalte basieren auf einem Konzept, das im Rahmen des Projektes „NaWi-aktiv“ am IPN in Kooperation mit beteiligten Schulen entwickelt wurde. Das Programm wurde als Ergänzung zum regulären Fachunterricht konzipiert. Es knüpft an dem Wissensstand von Schülerinnen und Schülern im Übergang von der Primar- zur Sekundarstufe an und verbindet die Naturwissenschaften mit

den Fächern Mathematik, Informatik und Technik.

Interessierte erwartet in den Räumen der Forschungswerkstatt eine anregungsreiche Lernumgebung, in der sie in Gruppen, aber auch individuell agieren können. Neben der Wissensvermehrung geht es unter sachkundiger Anleitung um die Förderung von Interessen sowie die Fähigkeit zur Konstruktion von Fahrzeugen und technischer Gerätschaften. Das Angebot wird je nach Anspruch und Alter der Teilnehmerinnen und Teilnehmer variiert, um Schülerinnen und Schülern aller Schulformen und Jahrgängen ab Klassenstufe 5 gerecht zu werden.

Im Besonderen geht es für die Jahrgangsstufen 5 und 6 um unterschiedliche Energieformen und deren Nutzung für den Antrieb von Bootsmodellen.

Ab Klassenstufe 7 werden technische Umsetzungen von Antrieben und deren Steuerung in die Betrachtungen mit ein-

bezogen. So werden Bootsmodelle mit Elektromotoren konstruiert, deren Fahrwege durch die Programmierung eines Mikrocontrollers (Arduino UNO) kontrolliert werden. Ein Wettbewerb schließt diesen ersten Schritt in die Programmierung von Mikrocontrollern ab.

Bei höheren Jahrgangsstufen geht es um den Bau von Robotern, die zum Beispiel Hindernissen ausweichen können. Weiterführende Themen wie die Programmierung eines LCD-Displays, die Echolotung oder die Speicherung mobiler Daten ergänzen das Angebot.

Das energie:labor wird von den Stadtwerken Kiel gefördert, das Angebot nawi:werft von der Stiftung Jugend forscht e.V. und der Heinz und Gisela Friedrichs Stiftung.

► Informationen zum Thema

Kieler Forschungswerkstatt
info@forschungswerkstatt.de
www.forschungswerkstatt.de



Das deutsche Schülerteam gewinnt bei der 26. Internationalen BiologieOlympiade in Aarhus, Dänemark, eine Gold- und drei Silbermedaillen.

244 Schülerinnen und Schüler aus 61 Ländern trafen sich vom 12. bis 19. Juli 2015 in Aarhus, um bei der Internationalen BiologieOlympiade (IBO) ihr Können zu messen. Nach einer stimmungsvollen Eröffnungszeremonie im Konzerthaus von Aarhus standen zuerst vier praktische Klausuren in Botanik, Zoologie, Biochemie und Molekularbiologie auf dem Programm. Es folgte die Theorieklausur, in der rund 100 Fragen zu allen wichtigen Gebieten der Biologie auf Beantwortung warteten.



Das deutsche Nationalteam der IBO mit seinen Betreuern nach der Medaillenvergabe (v.l.n.r.): Dr. Dennis Kappei (Universität Singapur), Dr. Christiane Mühle (Universität Erlangen), Alexander Rotsch (Gold), Theresa Fischer (Silber), Dr. Burkhard Schroeter (IPN), Anne Omlor (Silber), Christina Gebler (Universität Dresden) und Julia Hansen (Silber).

Ein großer Schritt in die digitale Zukunft war der Verzicht auf Papier bei Theorie- und Praxisklausuren: Alle Antworten wurden am Tablet-PC markiert, Ergebnisse wie z. B. der Fischpräparation wurden fotografiert und direkt hochgeladen. Für Deutschland traten bei der 26. IBO an: Theresa Fischer (Weinberg-Gymnasium, Kleinmachnow, Brandenburg), Alexander Rotsch (Louise-Henriette-Gymnasium, Oranienburg, Brandenburg), Anne Omlor (Gymnasium am Krebsberg, Neunkirchen, Saarland) und Julia Hansen (Gymnasium Engen, Engen, Baden-Württemberg). Das deutsche Team erkämpfte sich vier Medaillen: Gold ging an Alexander Rotsch und Silber gewannen Julia Hansen, Theresa Fischer und Anne Omlor. Deutschland war damit bei der 26. IBO in der Nationenwertung nach den USA und asiatischen Ländern das beste westeuropäische Land.

► Informationen zum Thema

PD Dr. Burkhard Schroeter
schroeter@ipn.uni-kiel.de



Drei Medaillen gingen an das deutsche Schülerteam bei der diesjährigen Internationalen ChemieOlympiade in Baku, Aserbaidshjan.



Das deutsche Team der diesjährigen IChO (v.l.n.r.): Felix Mende, Georg Berger, Christoph Kirsch, Robert Rauschen.

Life is a huge lab – unter diesem Motto fand vom 20. bis 29. Juli 2015 die 47. Internationale ChemieOlympiade (IChO) in Baku, Aserbaidshjan, statt. Gastgeber war die Universität Baku, die der Lomonosov Universität in Moskau als Zweigstelle angehört. In zwei fünfstündigen Klausuren – einer theoretischen, einer praktischen – musste sich das deutsche Team gegen 288 Schülerinnen und Schüler aus 78 Ländern durchsetzen.

Das deutsche Team durfte sich über drei Medaillen und eine Honorable Mention freuen: Felix Mende vom Carl-Friedrich-Gauß-Gymnasium in Frankfurt/Oder wurde mit einer Ehrenurkunde ausgezeichnet. Christoph Kirsch vom Georg-Cantor-Gymnasium in Halle und Robert Rauschen von der Annette-von-Droste-Hülshoff-Schule Münster gewannen jeweils eine Bronzemedaille. Für Georg Berger vom Leverkusener Werner-Heisenberg-Gymnasium war es bereits die zweite IChO-Teilnahme. Während er im vergangenen Jahr bei der IChO in Vietnam Jahr Silber gewann, konnte er diesmal seine Leistung noch steigern und mit dem 15. Platz eine Goldmedaille erringen.

► Informationen zum Thema

PD Dr. Sabine Nick
nick@ipn.uni-kiel.de



Deutsches Schülerteam kehrt mit fünf Medaillen von der Internationalen PhysikOlympiade in Mumbai, Indien, zurück.

Zu der diesjährigen Internationalen PhysikOlympiade (IPhO) sind Delegationen mit insgesamt 382 Schülern aus 82 Ländern nach Mumbai gereist. Bei der 46. IPhO, die vom 4. bis zum 12. Juli 2015 stattfand, waren herausfordernde Aufgaben zu lösen: Gegenstand des ersten Prüfungstages war die Untersuchung der Struktur der DNA an einem Modell. Außerdem war ein Experiment zu Oberflächenwellen von Wasser zu bearbeiten. In der theoretischen Klausur behandelten die Aufgaben Themen wie die Untersuchung der Temperaturverhältnisse auf und in der Sonne mit Hilfe solarer Teilchen, die Anwendung von Extremalprinzipien in der Physik und Grundlagen des Betriebes von Kernreaktoren. Auf deutscher Seite stellten sich Vincent Grande von der Wilhelm-Ostwald-Schule (Leipzig), Georg Berger vom Werner-Heisenberg-Gymnasium (Leverkusen), Friedrich Hübner vom Carl-Zeiss-Gymnasium (Jena), Sven Jandura vom Martin-Andersen-Nexö-Gymnasium (Dresden) und Arne Wolf von der Wilhelm-Ostwald-Schule (Leipzig) diesen Herausforderungen.



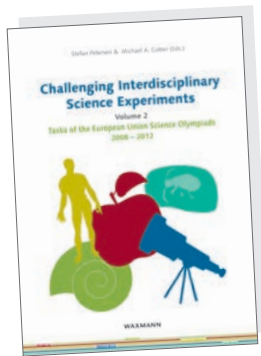
Das deutsche Schülerteam der 46. IPhO in Mumbai (v.l.n.r.): Vincent Grande (Silber), Sven Jandura (Silber), Arne Wolf (Bronze), Friedrich Hübner (Silber) und Georg Berger (Bronze).

Alle Teammitglieder kehrten mit einer Medaille zurück nach Deutschland: Je eine Silbermedaille ging an Vincent Grande (Platz 57), Friedrich Hübner (Platz 91) und Sven Jandura (Platz 94). Georg Berger (Platz 109) und Arne Wolf (Platz 126) konnten sich eine Bronzemedaille sichern.

► Informationen zum Thema

Dr. Stefan Petersen
petersen@ipn.uni-kiel.de

VERÖFFENTLICHUNGEN



Stefan Petersen, Michael A. Cotter (Eds.)

Challenging Interdisciplinary Science Experiments

Volume 2:
Tasks of the European Union Science Olympiads 2008–2012
Münster: Waxmann, 2015. 29,90 €
ISBN 978-3-8309-3242-0

The European Union Science Olympiad (EUSO) is a unique, multidisciplinary, practical based team competition in the natural sciences. Each year in spring sixteen-year-old students from across the EU gather for one week to test their skills in biology, chemistry and physics. This book contains the tasks presented in the five Olympiads of the years 2008 to 2012. This volume deals with such diverse topics as energy from light, silk, fruit juice, water, crime investigation, beer, lenses, amber and space exploration. In addition to a detailed description of the experiments, including a list of the necessary equipment, this book also provides model answers to the tasks.



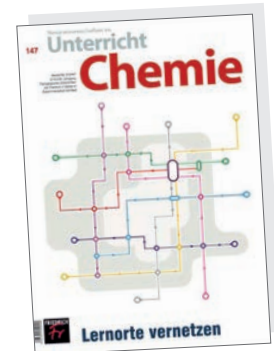
Wilfried Wentorf

Planspiel Wissenschaft

Konzepte und Materialien für den naturwissenschaftlichen Wahl- und Wahlpflichtunterricht Klassen 7–10

Hohengehren: Schneider Verlag, 2015. 15,00 €
ISBN 978-3-8340-1492-4

Naturwissenschaftlerinnen und Naturwissenschaftler müssen analytisch denken und präzise arbeiten können. Das Konzept „Planspiel Wissenschaft“ soll ein breites Bild der Eigenschaften, Anforderungen und konkreten Tätigkeiten von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern für Schülerinnen und Schüler selbst erlebbar machen. Die Hintergrundinformationen, praktischen Tipps zur Unterrichtsgestaltung und die vielseitig einsetzbaren Unterstützungsmaterialien richten sich an alle Lehrkräfte, die im naturwissenschaftlichen Unterricht sowie in Arbeitsgemeinschaften, Wettbewerben und Projekten erste Forschungsprojekte von Schülerinnen und Schülern begleiten.



Stefan Schwarzer, Heike Itzek-Greulich, Ilka Parchmann, Markus Rehm (Hrsg.)

Lernorte vernetzen

Themenheft der Zeitschrift „Naturwissenschaften im Unterricht – Chemie“, Jg. 26, Heft 147

Velber: Friedrich-Verlag, 2015. 16,90 €
ISSN 0946-2140

Ein Kennzeichen von gutem Chemieunterricht ist, dass für eine gewinnbringende (weil motivierende) Stoffvermittlung unterschiedliche Lernorte in Betracht gezogen werden. So lässt sich der mit den Inhalten verbundene Realitätsbezug besser im Gedächtnis der Lernenden verankern. Letztlich kann ein einzelner Lernort nur seine eigenen Stärken zum Tragen bringen. In der Vernetzung von Lernorten ist das Potential sicherlich noch nicht ausgeschöpft. Das Themenheft „Lernorte vernetzen“ zeigt Variationen der Vernetzung auf und möchte dazu motivieren, den schulischen Wirkungsbereich aktiv mit anderen außerschulischen Lernorten zu einer didaktischen Einheit werden zu lassen.

- Bitte schicken Sie mir die IPN Blätter als Newsletter (E-Mail angeben).
- Bitte schicken Sie mir die IPN Blätter per Post.
- Meine Adresse hat sich geändert.
- Meine Adresse soll aus der IPN-Kartei entfernt werden.

Titel, Name, Vorname

Straße und Hausnummer oder E-Mail

PLZ, Ort

dienstl. Funktion/Fach



Herausgeber: Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik · www.ipn.uni-kiel.de

Anschrift: IPN · Olshausenstraße 62 · 24118 Kiel

Postanschrift: IPN · 24098 Kiel

E-Mail: ipnblaetter@ipn.uni-kiel.de

Tel.: 0431/880-3122 · Fax 0431/880-5212

Redaktion: Margot Janzen, Knut Neumann, Ute Ringelband

Gestaltung: Karin Vierk/IPN

Druck: ndruck · Am Kiel-Kanal 2 · 24106 Kiel

Die **IPN BLÄTTER** erscheinen vierteljährlich in einer Auflage von 8.000 Exemplaren. Beiträge aus den **IPN BLÄTTERN** dürfen mit Quellenangabe abgedruckt werden.



IPN Blätter

Informationen aus dem Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik



„Weil zu jeder Zahl nur einer angetippt werden darf!“ – Mathematisches Argumentieren von Kindergartenkindern

Mathematik gilt neben der Sprache und den Naturwissenschaften als wichtiger Bildungsbereich für Kinder im Vorschulalter. Alle Bundesländer sehen in ihren Bildungsplänen für Kindertageseinrichtungen mathematische Bildungsangebote vor, wobei sich diese in ihrem Umfang allerdings unterscheiden. Aus wissenschaftlicher Sicht besteht Konsens, dass im Kindergartenalltag grundlegende mathematische Kompetenzen – beispielsweise durch kindergerechte Spielangebote – gefördert werden sollen. So weisen zahlreiche Studien darauf hin, dass gering ausgeprägte numerische Kompetenzen beim Schuleintritt zu Nachteilen beim Mathematiklernen in der Grundschule führen.

Viele Studien zu mathematischen Kompetenzen von Kindergartenkindern nehmen das Wissen der Kinder in den Blick, d. h. konzeptuelles Wissen (z. B. Erkennen von Dreiecken) oder prozedurales Wissen (z. B. Zählfertigkeiten). Kaum untersucht ist dagegen, welches kognitive Potenzial die Kinder in der Nutzung dieses Wissens aufweisen, etwa um in mathematischen Sachverhalten zu argumentieren. Aus der Perspektive der Mathematikdidaktik ist das mathematische Argumentieren aus zwei Gründen interessant. Zum einen gelten Argumentationsprozesse als wichtiger Faktor für den Erwerb konzeptuellen Wissens, sodass das Argumentieren bereits im Kindergartenalter als lernförderliche Kommuni-

Fortsetzung auf Seite 3

NOTIZEN

Am 9. und 10. Oktober 2015 fand am IPN die Auftaktveranstaltung der „BildungsHanse“ im Lehramt statt, einer gemeinsamen Projektinitiative der Kieler Universität und des IPN zur Förderung des internationalen Austausches mit skandinavischen Partnern in der universitären Lehrerbildung. Für die Bereiche Naturwissenschaften und Sprachen wurden Ansätze einer Zusammenarbeit entwickelt, die von gemeinsamen Arbeitsaufträgen in fachdidaktischen Modulen in Deutschland, Schweden, Finnland, Norwegen und Dänemark über den Aufbau einer digitalen Lernplattform bis zu Dozierenden- und Studierenden-Austauschformaten reichten.

Am 9. November 16 hatten Lehrkräfte aus Schleswig-Holstein und Hamburg Gelegenheit, unter dem Motto „Forschung trifft Praxis“ mit IPN-Mitarbeiterinnen und -Mitarbeitern über Projekte an der Schnittstelle empirischer Forschung, konzeptioneller Entwicklungsarbeit und



Der Start der Bildungs-Hanse in Kiel

unterrichtspraktischer Erfahrungen zu diskutieren. Das positive Feedback auf Seiten aller Beteiligten wird dazu führen, eine solche Veranstaltung ein- bis zweimal pro Jahr anzubieten. Interessierte Lehrkräfte können sich bei Rebecca Müller (rmueller@ipn.uni-kiel.de) melden!

Vom 6. bis 10. September 2015 trafen sich zwanzig Schülerinnen und Schüler aus Deutschland und Japan auf Einladung des IPN zum **1. Deutsch-Japanischen ScienceCamp** in Kiel. Für die deutschen Schülerinnen und Schüler war das IPN nicht unbekannt. Sie alle hatten bereits im vergangenen Jahr an

einem der vom IPN ausgerichteten und vom Bundesministerium für Bildung und Forschung geförderten Schülerwettbewerbe teilgenommen. Sie erhielten die Einladung zum ScienceCamp als Förderpreis für ihre Leistungen in dem Wettbewerb.

Am 24. September 2015 fand der jährliche **Tag der Familie** am IPN statt. Die Abteilung Didaktik der Biologie hat diesen Tag für Eltern Kinder und Großeltern ausgerichtet.

In Kooperation mit dem **städtischen Referat für Wissenschaft** öffneten die Geschäfte in einer beliebten Einkaufsstraße in Kiel am 6. November 2015 ihre Türen für kurzweilige Vorträge, kleine Aktionen oder Experimente. Sie sollten dem Publikum zeigen, mit welchen Themen sich die Kieler Wissenschaft beschäftigt. Auch das IPN war dabei und bot physikalische und biologische Experimente, die auf große Resonanz stießen.

ZIB-Akademie 2015 zum Thema „Anwendung von Bayes-Verfahren in der Bildungsforschung“



Prof. David Kaplan von der University of Wisconsin-Madison bei der Eröffnung des ersten Workshops der ZIB-Akademie

Vom 28. September bis zum 2. Oktober fand am IPN in Kiel die 2. Akademie des Zentrums für internationale Vergleichsstudien (ZIB) e. V. statt. Im ZIB betreiben drei der führenden Institutionen in der deutschen Bildungsforschung, das Deutsche Institut für Internationale Pädagogische Forschung (DIPF), die School of Education der Technischen Universität München (TUM) und das Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik (IPN), gemeinsam Bildungsforschung im Bereich des Large Scale Assessments (z. B. PISA). Ein besonderes Anliegen des

ZIB ist die Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses, weshalb bereits im Jahr 2013 die Durchführung der ZIB-Akademie ins Leben gerufen wurde. Die ZIB-Akademie 2015 hatte die Anwendung Bayesianischer Schätzverfahren in der Bildungsforschung zum Thema und gliederte sich in zwei aufeinanderfolgende Workshops. Bayesianische Verfahren gewinnen in den Sozialwissenschaften zunehmend an Bedeutung. Vorteile des Bayes-Ansatzes liegen in der Berücksichtigung von Vorwissen in den Analysen sowie einer flexiblen Schätzung komplexer Modelle.

Der erste Workshop wurde von Prof. David Kaplan (University of Wisconsin-Madison, Wisconsin, USA) gehalten, einem internationalen Experten auf dem Gebiet der Bayesianischen Statistik und ihrer Anwendung in den Sozialwissenschaften. In dem dreitägigen Workshop führte Prof. Kaplan in die grundlegenden Konzepte der Bayes-Statistik ein und diskutierte anhand von Beispielen aus der Bildungsforschung, wie aus früheren Studien gewonnenes Wissen gewinnbringend in die Analyse

zukünftiger Studien eingebracht werden kann. Der zweite Workshop wurde von Dipl.-Math. Alexander Robitzsch (BIFIE, Salzburg) und Prof. Oliver Lüdtke (IPN und ZIB) durchgeführt. Im Mittelpunkt stand die konkrete Umsetzung Bayesianischer Verfahren in der Software WinBUGS sowie die Interpretation der Befunde anhand ausgewählter Datenbeispiele. Beide Workshops boten einen ausgiebigen, angeleiteten Praxisteil, in dem die Teilnehmerinnen und Teilnehmer ihr erworbenes Wissen festigen und vertiefen konnten.

Die 30 Teilnehmer der ZIB Akademie setzten sich aus jungen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern aus Deutschland, Österreich und der Schweiz zusammen. Im Anschluss an das offizielle Workshop-Programm boten ein gemeinsames Abendessen sowie eine Kneiptour die Möglichkeit, den wissenschaftlichen Austausch in entspannter Atmosphäre fortzuführen.

► Informationen zum Thema

Dr. Jenny Wagner
jwagner@ipn.uni-kiel.de

kationsform angesehen werden kann. Zum anderen kann das Argumentieren als eine Vorläuferform des mathematischen Begründens und Beweisens und damit als wesentliche mathematische Tätigkeit angesehen werden. Entsprechend werden mathematische Argumentationsfähigkeiten beispielsweise in den amerikanischen Bildungsstandards für den Vorschulbereich explizit gefordert.

Bisher sind mathematische Argumentationsfähigkeiten von Kindern im Vorschulalter wenig untersucht. Herausfordernd ist dabei bereits die Frage, was überhaupt unter einer altersgemäßen Form von mathematischer Argumentation verstanden werden kann. Ausgehend von Ansätzen zum mathematischen Argumentieren in der Grundschule sowie den amerikanischen Standards für die Vorschule wurden in unserer Studie folgende vier Facetten betrachtet und operationalisiert:

- Als allgemeinere Fähigkeiten mit Bezug zu mathematischen Argumentationsprozessen: das Erkennen von Beziehungen (zwischen mathematischen Objekten / Eigenschaften / Strukturen) und das Verallgemeinern (Ausgangslage analysieren und fortsetzen; Muster extrapolieren).
- Als mathematische Argumentationsfähigkeiten: das Ziehen von Schlüssen (Analyse eines Problems führt zu einem Schluss auf nicht direkt Sichtbares; Schlussfolgern auf



(Handpuppe Bodo sitzt auf dem Tisch)

🔊 Hier lege ich ein paar Steine hin.
(5 Steine ungeordnet auf den Tisch legen)

🔊 Bodo möchte diese Steine gerne zählen. Das macht er so:
(Handpuppe spielen und immer einen Stein berühren)

🔊 „Eins, zwei, zwei, drei, vier. Vier Steine!“ Welchen Fehler hat Bodo da beim Zählen gemacht?
(Falls Kind nur mit richtigem Zählen reagiert: 1x Frage wiederholen)

Bewertung: 1 Punkt: Kind verweist auf Eins-zu-Eins-Zuordnung, z. B. „Er hat die zwei doppelt gezählt“; 0 Punkte: Kind nennt kein oder falsches Argument; Kind zählt selbst richtig.

Abbildung 1: Beispielaufgabe zu Fähigkeiten zum mathematischen Argumentieren.

Basis eines Falls / mehrerer Fälle) und das Nachweisen (Argumente überprüfen; Gegenbeispiele formulieren; Argumente finden; vgl. Beispielaufgabe in Abb. 1).

Im Rahmen unserer Untersuchung, die in Kooperation mit Prof. Dr. Meike Grüßing (Universität Vechta) durchgeführt wurde, sollte neben der Ausprägung dieser Argumentationsfähigkeiten bei Kindergartenkindern untersucht werden, ob das Konstrukt als eigenständig betrachtet werden kann. So erwies sich in psychologischen Studien zum schlussfolgernden Denken von Kindern insbesondere die Abgrenzung zum Wissen sowie zu generischen Fähigkeiten (z. B. kognitive Grundfähigkeiten; Sprachfähigkeiten) als schwierig. Die Forschungsfragen lauten demnach:

1. Über welche Fähigkeiten zum mathematischen Argumentieren verfügen Kinder im letzten Kindergartenjahr?
2. Können diese Fähigkeiten von mathematischem Wissen sowie kognitiven Grundfähigkeiten differenziert werden?

Für die Studie wurden ein materialbasierter Test zu mathematischen Argumentationsfähigkeiten (14 Items) entwickelt und bei $N = 120$ Kindern (44 % weiblich) im Alter von $M = 70.6$ Monaten ($SD = 5.5$) eingesetzt. Ferner wurde bei einer Teilstichprobe von $N = 83$ Kindern ($M = 68.9$ Monate, $SD = 4.3$, 43 % weiblich) an einem weiteren Testtag die Arbeitsgedächtnisleistung als Indikator für kognitive Grundfähigkeiten sowie mathematisches Wissen erhoben. Der Test zum mathematischen Wissen (17 Items) umfasste die mathematischen Inhalte, die im Argumentationstest genutzt wurden (vgl. Beispielaufgabe in Abb. 2 mit Abb. 1). Mittels eines bildbasierten Sprachindikators (2 Items) konnte bei 111 Kinder ausgeschlossen werden, dass auf Grund sprachlicher Fähigkeiten Verständnisschwierigkeiten auftreten. Die Analysen im Folgenden beziehen sich also auf 111 Kinder, wobei für 75 der Kinder ein vollständiger Datensatz vorliegt.

Bei der Auswertung zeigten die Tests zum mathematischen Argumentieren (Cronbachs $\alpha = .68$) und zum mathematischen Wissen ($\alpha = .69$) akzeptable Reliabilitäten auf. Mit einer mittleren Lösungsrate von $M = .29$ ($SD = .19$) ist

- 🔊 Hier lege ich ein paar Steine hin.
(6 Steine ungeordnet auf den Tisch legen)
- 🔊 Kannst du diese Steine bitte einmal laut zählen? Wie viele Steine sind es dann insgesamt?

Bewertung: 1 Punkt: richtig gezählt und richtige Antwort gegeben; 0,5 Punkte: richtig gezählt; 0 Punkte: sonst.

Abbildung 2: Beispielaufgabe zum mathematischen Wissen

der Test zum mathematischen Argumentieren für die Kinder als eher schwer einzustufen, während der Test zum mathematischen Wissen (mittlere Lösungsrate: $M = .58$, $SD = .16$) eine gute Verteilung aufwies. Die Fähigkeiten zum mathematischen Argumentieren korrelieren erwartungsgemäß mit dem mathematischen Wissen ($r = .58$, $p < .001$) bzw. der Arbeitsgedächtnisleistung ($r = .29$, $p = .01$), nicht jedoch mit dem Alter der Kinder ($r = .04$, $p = .75$). Im Regressionsmodell zeigte sich nur das mathematische Wissen als signifikante Einflussgröße, die ca. 34 % der Varianz der Fähigkeiten zum mathematischen Argumentieren erklären kann.

Die Ergebnisse machen deutlich, dass die Konstrukte mathematisches Wissen und mathematische Argumentationsfähigkeiten als hinreichend unabhängig angesehen werden können. Obwohl die Kinder ein mittleres Niveau in Bezug auf das mathematische Wissen aufwiesen, zeigen sich mathematische Argumentationskompetenzen bei inhaltlich sehr eng aufeinander abgestimmten Instrumenten weniger deutlich. Letzteres weist insbesondere darauf hin, dass zur Bewältigung mathematischer Argumentationsaufgaben – auch in der Operationalisierung für Kindergartenkinder – mehr benötigt wird als das üblicherweise in Vorschultests erfasste konzeptuelle und prozedurale Wissen. Gleichzeitig zeigt sich, dass ein Teil der Kinder bereits im Vorschulalter über mathematische Argumentationsfähigkeiten verfügt. Offen bleibt in dieser Studie die Frage, ob diese für den mathematischen Kompetenzerwerb im Grundschulalter eine spezifische Prädiktionskraft haben. Dies ist einer Anschlussstudie vorbehalten.

► **Informationen zum Thema**
Prof. Dr. Anke Lindmeier
Prof. Dr. Aiso Heinze
lindmeier@ipn.uni-kiel.de



Großer Erfolg für Kiel und das IPN: Der neu gegründete Sitz der Internationalen BiologieOlympiade geht nach Deutschland

Bei der 26. Internationalen Biologie-Olympiade (IBO) in Aarhus, Dänemark, stand in diesem Jahr eine weitreichende Entscheidung an: Zum ersten Mal in der 27-jährigen Geschichte der IBO soll ein Vereinssitz der Internationalen BiologieOlympiade in einem Land gegründet werden, um von dort aus die internationalen Aktivitäten und die wissenschaftliche Begleitforschung zu dem Schülerwettbewerb zu koordinieren. Damit wird ein Trägerverein für die Internationale BiologieOlympiade geschaffen, der langfristig helfen soll, die IBO zu konsolidieren und weiterzuentwickeln. Hintergrund dieser Entscheidung ist die Erfolgsgeschichte der IBO, die sich – im Jahr 1989 von acht Nationen gegründet – in den vergangenen Jahren auf mehr als 60 Teilnehmerländer aus Europa, Asien, Nord- und Südamerika, Afrika und Ozeanien erweitert hat. Allein in diesem Jahr haben sich mit Ägypten, Bangladesch, Island und

Norwegen vier weitere zukünftige Teilnehmerländer beworben. Entsprechend aufwändig ist die Organisation der jährlichen Internationalen BiologieOlympiade geworden, sie benötigt in der Regel eine mehrjährige Vorbereitung. So hat das IPN im Jahr 1998 die IBO noch für 33 Teilnehmerländer und 131 Schülerinnen und Schüler organisiert, inzwischen treten mehr als 240 Schülerinnen und Schüler gegeneinander an. Während der Olympiade müssen die umfangreich vorbereiteten praktischen und theoretischen Klausuren, die unter Führung des jeweiligen Gastgeberlandes erstellt und von einem internationalen Expertenteam bearbeitet werden, in kürzester Zeit aus den offiziellen Sprachen Englisch und Russisch von der jeweiligen Landesjury in die eigene Landessprache übersetzt werden.

Die Wettbewerbsleitung der deutschen Auswahlrunde zur Internationalen BiologieOlympiade, an der jedes Jahr bundesweit mehr als 1400 Schüler teilnehmen, ist im Auftrag des BMBF am IPN in Kiel angesiedelt, das nun auch die

deutsche Bewerbung für den Sitz des zu gründenden Internationalen IBO-Vereins koordiniert hat. Im Vorfeld der 26. Internationalen BiologieOlympiade hatten sich drei Länder mit umfangreichen Bewerbungen präsentiert und um den Vereinssitz beworben: Tschechien, das bisher in Prag den Sitz eines *coordination center* innehatte, sowie die Schweiz und Deutschland. Bei der Mitgliederversammlung in Aarhus, Dänemark, wurden im Rahmen



Präsentation der deutschen Bewerbung bei der 26. IBO in Aarhus, Dänemark.

der Internationalen BiologieOlympiade dann die Bewerbungen der drei Länder von den jeweiligen Landeskoordinatoren präsentiert und in einer großen Fragerunde mit den Vertreterinnen und Vertretern der anwesenden 64 Länder zur Diskussion gestellt. Ein wichtiger Punkt dabei war die Zukunftssicherung der IBO auch durch in Aussicht gestellte Unterstützung und Anbindung an ein gastgebendes Institut in dem jeweiligen Bewerberland.

Nachdem Deutschland im ersten Wahlgang noch knapp die absolute Mehrheit verfehlt hatte, gelang im zweiten Wahlgang ein überzeugender Wahlsieg mit fast zwei Dritteln der Länderstimmen gegenüber Tschechien, so dass in naher Zukunft der Internationale Sitz der IBO nach Kiel kommen wird. Zur Zeit laufen die Vorbereitungen für die Gründung des Internationalen Vereins in Kiel, die beim Treffen des Advisory Boards der IBO in Yogyakarta, Indonesien, Ende Oktober 2015 noch einmal intensiv beraten wurden.

Neben den sechs Auswahlverfahren für die nationalen Naturwissenschaftsolympiaden am IPN wird nun zum ersten Mal auch eine Internationale Olympiade mit dem Vereinssitz „vor der Haustür“ angesiedelt sein. Dies eröffnet dem IPN neue Möglichkeiten zur internationalen Vernetzung und für wissenschaftliche Fragestellungen zu den Wettbewerben und ihren Teilnehmerinnen und Teilnehmern über den nationalen Rahmen hinaus, die auch dem internationalen Wettbewerb eine neue Perspektive geben können und zur langfristigen Qualitätssicherung der Internationalen BiologieOlympiade beitragen sollen.

Für das IPN und die IBO Deutschland ist dies ein großer Erfolg und eine Verpflichtung zugleich.

Der deutsche Auswahlwettbewerb zur Internationalen BiologieOlympiade (IBO) gehört zu den Science-Olympiaden des Leibniz-Instituts für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik (IPN) an der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel. Gefördert werden die Wettbewerbe vom Bundesministerium für Bildung und Forschung sowie den Kultusbehörden der Länder. Die IBO Deutschland ist Mitglied der Arbeitsgemeinschaft bundesweiter Schülerwettbewerbe.

Weitere Informationen zur Internationalen BiologieOlympiade Deutschland sind erhältlich unter www.biologieolympiade.de und bei der Geschäftsführung der IBO Deutschland (ibo@ipn.uni-kiel.de).

► Informationen zum Thema

PD Dr. Burkhard Schroeter
Wettbewerbsleitung des Auswahlverfahrens zur Internationalen BiologieOlympiade (IBO)
schroeter@ipn.uni-kiel.de



GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

NEUE PROFESSORIN FÜR DIDAKTIK DER BIOLOGIE AM IPN

Zum 1. Oktober 2015 wurde Frau Prof. Dr. Kerstin Kremer auf die W2-Professur für Didaktik der Biologie am IPN sowie der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität Kiel berufen. Die Professur wird sich künftig mit dem Potential des Biologielernens und -lehrens für den Erwerb zentraler Bildungsziele beschäftigen; hierbei stehen die Entwicklung von Wissenschaftsverständnis sowie die Vermittlung von Wissen, Einstellungen und förderlichen Verhaltensweisen zu Gesundheit und Nachhaltigkeit im Fokus.

Kerstin Kremer wurde am 11. Mai 1975 in Hadamar (Hessen) geboren und wuchs in Limburg/Lahn auf. Sie studierte nach dem Abitur Biologie, Chemie und Erziehungswissenschaft an der Justus-Liebig-Universität Gießen. Nach dem Diplom in Biologie mit dem Schwerpunkt in pflanzlicher Genetik und Biochemie im Jahr 2000 absolvierte sie das Erste (2001) und Zweite Staatsexamen (2003) in den Fächern Biologie und Chemie für das Lehramt an Gymnasien. Darauf unterrichtete sie drei Jahre lang am Gymnasium und an der Berufsfachschule. Es folgte im Jahr 2006 die Rückkehr an die Justus-Liebig-Universität als wissenschaftliche Mitarbeiterin von Prof. Dr. Jürgen Mayer. Sie folgte ihm 2010 an die Universität Kassel, wo sie im Anschluss an ihre Promotion als Post-Doc tätig war. Schwerpunkte in dieser Zeit waren Forschungsarbeiten zur Vermittlung von Wissenschaftsverständnis und zur Lernunterstützung beim forschenden Lernen im Biologieunterricht sowie die Projektmitarbeit bei Ländervergleichsstudien zu naturwissenschaftlichen Kompetenzen deutscher Schülerinnen und Schüler nach der Sekundarstufe I. Internationale Bezüge entwickelten sich durch mehrere Studienaufenthalte am King's College in London. 2013 vertrat sie an der TUM School of Education der Technischen Universität München die Professur für Fachdidaktik Life Sciences. 2014 nahm sie einen Ruf an die Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule (RWTH) Aachen auf eine W2-Professur für Didaktik der Biologie und Chemie an. Rufe der Humboldt-Universität zu Berlin (W1) und der Universität Koblenz-Landau (W2) lehnte sie in demselben Jahr ab. 2015 folgte sie dem Ruf der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel und wird künftig als stellvertre-



tende Direktorin der Abteilung Didaktik der Biologie am IPN tätig sein.

Welche Rolle spielt es, beispielsweise bei einer Debatte über Kreationismus und Evolution, neben biologischem Fachwissen auch Wissen über den wissenschaftstheoretischen Status der Evolutionstheorie einbringen zu können? Lassen sich gesellschaftliche Diskurse beispielsweise zu innovativen Verfahren der Bio- und Medizintechnologie besser verstehen, wenn auch eine Auseinandersetzung mit dem Wandel von wissenschaftlichen Methoden stattgefunden hat? Fragestellungen wie diese stehen im Zentrum ihres Forschungsschwerpunkts zur Entwicklung von Wissenschaftsverständnis und epistemologischen Überzeugungen. Hierzu untersucht sie, wie sich das Erlernen von biologischen Konzepten einerseits und von Prozessen der Erkenntnisgewinnung andererseits auf die Entwicklung von Wissenschaftsverständnis wechselseitig auswirkt. Diesen Forschungsbereich möchte sie künftig am IPN in Hinblick auf den spezifischen Beitrag unterschiedlicher Fächer für die Entwicklung eines integrierten Naturwissenschaftsverständnisses (Kooperation mit Dr. Irene Neumann, Didaktik der Physik/Mathematik, IPN) für die Biologie ausdifferenzieren.

Gesundheit und Nachhaltigkeit sind Lernbereiche der Biologie, in denen weitreichende gesellschaftliche und wissenschaftliche Herausforderungen zu

bewältigt werden. Zugleich ist die Relevanz für den Einzelnen hoch. Wie sollten folglich Lernprozesse gestaltet sein, damit Lernende relevantes Fachwissen erwerben können, um diese komplexen Probleme zu verstehen? In welcher Beziehung stehen Wissen, die Wahrnehmung einer Problemlage und schließlich die Bereitschaft zu einer veränderten persönlichen Verhaltensweise? In einem weiteren Forschungsschwerpunkt beschäftigt sie sich mit der Beziehung zwischen Wissen und Handeln in den Bereichen Gesundheit und Nachhaltigkeit. Dabei wird untersucht, unter welchen Voraussetzungen spezifische Wissensvermittlung (Systemwissen, Handlungswissen, Wirksamkeitswissen) in biologischen Kontexten (Ernährung, Wasserkreislauf) Einfluss auf unterschiedlichen Komponenten der Handlungs- und Einstellungsebene nehmen kann. Schließlich ist es ihr ein wichtiges Anliegen, in Kiel Outreach-Maßnahmen beispielsweise im Museum und im Schülerlabor zu etablieren und durch Forschung zu begleiten.

Die Arbeitsgruppe von Frau Kremer hat bereits jetzt mit Frau Dr. Julia Arnold eine erste personelle Verstärkung erhalten. Frau Arnold wurde im Jahr 2015 an der Universität Kassel mit einer Arbeit über die Wirksamkeit von Lernunterstützungen beim forschenden Lernen promoviert.

► Informationen zum Thema

Prof. Dr. Kerstin Kremer
kremer@ipn.uni-kiel.de

Mit dem Projekt der Kieler Forschungs-
werkstatt „Dem Plastikmüll auf der Spur“
ist das erste Citizen-Science-Projekt am
IPN gestartet. Dabei werden deutsche
und chilenische Schülerinnen und Schü-
ler an aktueller Wissenschaft beteiligt.
Das Projekt wird in Kooperation mit der
Arbeitsgruppe Meeresbiologie der chi-
lenischen Universität Católica del Norte
in Coquimbo durchgeführt. Das Prinzip
von Citizen-Science-Projekten beruht auf
der Bürgerbeteiligung an Forschungs-
prozessen. Die Art und Weise der Betei-
ligung kann in Form einer einfachen Be-
reitstellung von z.B. medialen Ressourcen
der Teilnehmerinnen und Teilnehmer
(Kooperative Beteiligung) bis hin zur Ein-
bindung von Bürgern in die Entwicklung
eines Forschungsdesigns (Ko-Design) an-
gelegt sein. Das Kieler Projekt ist in der
Ko-Produktion angesiedelt. Die Teilneh-
merinnen und Teilnehmer werden an der
Datenerhebung (Kollaboration), an der
Auswertung der erhobenen Daten und
deren Diskussion beteiligt.

Der weltweit wachsende Konsum hat in
den vergangenen Jahrzehnten dazu ge-
führt, dass eine steigende Menge an Müll
eine Vielzahl von Ökosystemen nachhaltig
schädigt. Davon betroffen sind vor allem
auch die Ozeane. Mittlerweile findet man
jede Art von Müll in den Weltmeeren, ob
schwimmend auf der Wasseroberfläche,
treibend in der Wassersäule oder abgelagert
am Meeresboden. 60 bis 80 % des ge-
samten marinen Mülls bestehen aus Plas-
tik. Die Gefahren, die vom Plastikmüll im
Meer ausgehen, sind vielfältig. Zum einen
werden Plastikteile von der marinen Fau-
na mit Nahrung verwechselt, zum ande-
ren verfangen sich die Tiere in treibenden
Plastikgegenständen. Außerdem gelangen
an Mikroplastik akkumulierte Schadstoffe
(*persistant organic pollutants* wie z. B. DDT
oder PCB) über die Aufnahme von ma-
rinen Wirbellosen in die Nahrungskette.
Wissenschaftliche Studien ergaben, dass
mehr als 300 Arten durch den vom Men-
schen produzierten Müll in den Ozeanen
geschädigt werden.

Seit Mai 2015 haben sich 450 Schü-
lerinnen und Schüler im Alter von 10 bis
15 Jahren sowie zwanzig Lehrkräfte in
Deutschland und Chile bereit erklärt, ge-
meinsam den Plastikmüll an Stränden zu
erforschen. Wo an deutschen und chile-
nischen Küsten befinden sich die größten

Plastikmüllvorkommen? Aus welchen Ge-
genständen besteht der Plastikmüll? Und
woher kommt dieser Müll? Diese und
weitere Fragen sollen in einem internati-
onalen Netzwerk zwischen Schülerinnen
und Schülern, Lehrkräften sowie Wis-
senschaftlerinnen und Wissenschaftlern
beantwortet werden. Dabei wenden die
Lernenden wissenschaftliche Methoden
an: Probennehmen am Strand, Präsentie-
ren von Ergebnissen und Kommunizieren
in internationalen Teams sind im Laufe
des Projektes wichtige Lerngelegenhei-
ten, die durch Unterrichtsmaterial der
Kieler Forschungswerkstatt unterstützt
werden. Die Zusammenarbeit mit chile-
nischen Schulen bietet darüber hinaus die
Möglichkeit, das Thema aus einer neuen
Perspektive zu betrachten. Der Austausch
mit den chilenischen Schulen über die
erhobenen Ergebnisse findet über eine
Internetplattform (www.save-ocean.org)
statt. Auch an der öffentlichen Diskussion
beteiligen sich die Lernenden.

Das Projekt „Dem Plastik-
müll auf der Spur“ erstreckt sich über
mehrere Jahre und soll verschiedene Alters-
stufen einbinden sowie unter-
schiedliche Untersuchung-
schwerpunkte setzen. Das Pilotprojekt
bildete ein Makroplastiksampling, also
das Sammeln von großen
Plastikmüllteilen, das von
Jugendlichen im Alter
von 10 bis 15 Jahren
im Mai und Juni 2015
durchgeführt wurde.

Dieses Sampling wird 2016
in einer Hauptstudie erneut durchgeführt
und soll dann auf die kompletten Küsten
Deutschlands und Chiles ausgeweitet
werden. Darüber hinaus läuft ab No-
vember und Dezember 2015 ein Mikro-
plastikprojekt, bei dem auch ältere Schü-
lerinnen und Schüler Strandabschnitte
untersuchen.

Die Beteiligung der Schülerinnen und
Schüler an internationalen Plastiksam-
plings weckt Neugierde auf wissenschaft-
liche Untersuchungen, und das Arbeiten
in zweisprachigen Tandems gibt einen
Einblick in internationale Netzwerkarbeit.
Die Arbeit in den binationalen Teams soll
bei den Schülerinnen und Schülern ein
verändertes Handeln bewirken, Verant-

wortung schaffen und einen kritischen
Umgang mit Plastikprodukten erzeugen.
Eine Evaluation begleitet das Projekt.
Zentrales Evaluationsprojekt wird die
Hauptstudie im April 2016 mit ca. 2500
partizipierenden chilenischen und deut-
schen Schülerinnen und Schülern sein.
Die Projektphase sieht vor, Schülerinnen
und Schüler sowohl an der Datenerhe-
bung als auch an der Auswertung der
Daten zu beteiligen. Um dem Citizen-
Science-Konzept der Ko-Produktion ge-
recht zu werden, werden ebenfalls ge-
meinsam Lösungsansätze gesucht und
diskutiert. In der begleitenden Evalu-
ationsstudie soll geklärt werden, inwiefern
die Fähigkeit, chemische Sachverhalte in
gesellschaftsrelevanten Kontexten beur-
teilen zu können, durch Citizen-Science-
Projekte gefördert wird.

Im September 2015 wurde das Projekt
von der Citizen-Science-Plattform „Bür-
ger schaffen Wissen“ als Best-Practice-
Beispiel zum Forscherteam des Jahres
2015 gekürt. Der schleswig-holsteini-
sche Umweltminister Dr.
Robert Habeck hat
die Schirmherrschaft
über das Projekt über-
nommen.



*Gemeinsam gegen den
Plastikmüll in den Welt-
meeren: das erste
Citizen-Science-Projekt
am IPN.*

Finanzielle und materielle
Unterstützung für das Pro-
jekt „Dem Plastikmüll auf
der Spur“ kommt vom Ex-
zellenzcluster „Ozean der Zukunft“, dem
Leibniz-Institut für die Pädagogik der Na-
turwissenschaften und Mathematik (IPN),
der Kieler Forschungswerkstatt, dem Mi-
nisterium für Schule und Berufsbildung
des Landes Schleswig-Holstein sowie der
Universität Católica del Norte in Coquimbo.

► Informationen zum Thema

Katrin Kruse
kkruse@ipn.uni-kiel.de

Dr. Katrin Knickmeier
kknickmeier@uv.uni-kiel.de

Prof. Dr. Ilka Parchmann
parchmann@ipn.uni-kiel.de

15 JAHRE PISA – EINE BILANZ

Bundesweite Fachtagung in Berlin zu Ergebnissen und Perspektiven von PISA

Am 7. Dezember 2015 fand in Berlin eine bundesweite Fachtagung zu PISA, dem Programme for International Student Assessment der OECD, statt. Die Tagung wurde vom IPN, dem Zentrum für internationale Bildungsvergleichsstudien (ZiB) und der Fachzeitschrift *Schulmanagement* veranstaltet.

Seit dem Jahr 2000 wird alle drei Jahre mit PISA untersucht, wie gut junge Menschen in den teilnehmenden Staaten auf Herausforderungen der Wissensgesellschaft vorbereitet sind. PISA konzentriert die Erhebungen auf zentrale und grundlegende Kompetenzen, die für die individuellen Lern- und Lebenschancen ebenso wichtig sind wie für die gesellschaftliche, politische und wirtschaftliche Weiterentwicklung. Die Studie befasst sich dabei in

erster Linie mit den drei Kompetenzbereichen Naturwissenschaften, Lesen und Mathematik. Im Rahmen von PISA werden auch immer Befunde hinsichtlich der Zusammenhänge zwischen den genannten Kompetenzen und Merkmalen der sozialen und kulturellen Herkunft sowie des schulischen Lernumfeldes vorgestellt.

Deutschland war bereits bei der ersten Erhebungswelle im Jahr 2000 dabei. Die Ergebnisse riefen damals, vor 15 Jahren, einen PISA-Schock hervor und haben zu weitreichenden Veränderungen in Schule, Politik und Bildungsforschung geführt. So wurde es Zeit, Bilanz zu ziehen.

Als eine Reaktion auf die PISA-Ergebnisse gründeten das Bundesministerium für Bil-

dung und Forschung (BMBF) und die Kultusministerkonferenz der Länder (KMK) im Oktober 2010 das Zentrum für Internationale Bildungsvergleichsstudien (ZiB) e. V. als An-Institut der Technischen Universität München. Am ZiB betreiben drei der hochkarätigsten Institutionen in der deutschen Bildungsforschung, die School of Education der Technischen Universität München, das Deutsche Institut für Internationale Pädagogische Forschung und das Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik gemeinsam Bildungsforschung im Bereich der Large Scale Assessments.

Bei der Fachtagung in Berlin wurden die zentralen Befunde der PISA-Erhebungen 2000 bis 2012 zusammengefasst und die durch PISA ausgelösten Veränderungen mit den rund 120 Teilnehmerinnen und Teilnehmer diskutiert. Es trafen Vertreterinnen und Vertretern aus unterschiedlichen Bereichen zusammen: aus Kultusministerien, Landesinstituten, aus der Wissenschaft sowie aus Schulen, Verbänden und Medien.

► Informationen zum Thema

Prof. Dr. Olaf Köller
koeller@ipn.uni-kiel.de

Preisverleihung zur 25. Runde des BundesUmweltWettbewerbs

Die Gewinnerinnen und Gewinner des 25. BundesUmweltWettbewerbs (BUW) wurden am 19. September 2015 feierlich für ihre Leistungen geehrt. Die Preisverleihung fand bei der Heinz Sielmann Stiftung auf Gut Herbigshagen im niedersächsischen Duderstadt statt und wurde von der BUW-Geschäftsstelle am IPN in Zusammenarbeit mit der Stiftung durchgeführt. Der jährlich ausgeschriebene Wettbewerb zeichnet Schülerinnen, Schüler und junge Erwachsene aus Deutschland aus, die mit ihren Projekten Ursachen von Umweltproblemen auf den Grund gehen und diesen Problemen mit Kreativität und Engagement gemäß dem Wettbewerbsmotto „Vom Wissen zum nachhaltigen Handeln“ entgegenreten. Zur 25. BUW-Runde wurden insgesamt 190 Projektarbeiten von 594 engagierten jungen Leuten im Alter zwischen 10 und 20 Jahren eingereicht. Das Spektrum der Arbeiten reichte dabei von wissenschaftlichen Untersuchungen, umwelttechnischen Entwicklungen über Umweltbildungsmaßnahmen und -kampagnen bis hin zu aufwendigen Medienprojekten.

Die Veranstaltung wurde mit Grußworten von Frau Frauke Heiligenstadt eröffnet, der niedersächsischen Kultusministerin, sowie von Herrn Wolfgang Nolte, dem Bürgermeister von Duderstadt und stellvertretenden Vorsitzenden des Stiftungsrates der Heinz Sielmann Stiftung. Die zwei Haupt- und 10 Sonderpreise überreichten Herr Prof. Dr. Gunnar Friege (Vorsitzender der Wettbewerbsjury BUW I und Professor der Didaktik der Physik an der Leibniz Universität Hannover), Herr Prof. Dr. Wilfried Hoppe (Juror in der Wettbewerbsjury BUW II sowie Leiter des Geographischen Instituts und Professor der Didaktik der Geographie an der Universität Kiel) und weitere Sonderpreis-Sponsoren. Preise für die besten Projekte wurden auch in Anwesenheit des GEOLino-Chefredakteurs Martin Verg verliehen, der den Festvortrag



BundesUmweltWettbewerb Vom Wissen zum nachhaltigen Handeln

hielt. Der BUW wird vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) gefördert und vom Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik koordiniert und durchgeführt.

► Informationen zum Thema

Dr. Marc Eckhardt
eckhardt@ipn.uni-kiel.de

VERÖFFENTLICHUNGEN



Inga Niedermeyer

Räumliche Perspektivübernahme am Schulanfang

Eine Interviewstudie zum Einfluss der Symmetrie

Münster: Waxmann, 2015. 29,90 €
ISBN 978-3-8309-3272-7

Räumliches Vorstellungsvermögen und Symmetrie bilden neben geometrischen Figuren und Körpern weitere Schwerpunkte im Geometrieunterricht an Grundschulen. Einzelne empirische Befunde deuten zwar auf einen Zusammenhang zwischen Symmetrie und räumlicher Perspektivübernahme hin, dieser wurde bislang jedoch nicht systematisch untersucht. Die Vermutung liegt nahe, dass Aufgaben zur räumlichen Perspektivübernahme mit symmetrischen Objekten schwieriger sind als solche mit unsymmetrischen Objekten. In diesem Buch wird eine empirische Studie vorgestellt, die diesen vermuteten Zusammenhang systematisch untersucht.



Christiane Benz, Andrea Peter-Koop,
Meike Grüßing

Frühe mathematische Bildung

Mathematiklernen der Drei- bis Achtjährigen

Berlin, Heidelberg:
Springer Spektrum, 2015. 24,99 €
ISBN 978-3-8274-2633-8

Dieses Buch erläutert systematisch die entwicklungspsychologischen, elementarpädagogischen, fachlichen und fachdidaktischen Perspektiven auf die frühe mathematische Bildung. Lehrkräfte an Fach- und Hochschulen finden neben zentralen theoretischen Grundlagen für die Aus- und Weiterbildung konkrete Ideen für die Seminargestaltung. Studierenden und pädagogischen Fachkräften liefert der Band Hintergrundwissen. Für Grundschullehrkräfte werden fachliche, didaktische und methodische Ansatzpunkte für die Gestaltung des Übergangs Kindergarten – Grundschule bezogen auf den mathematischen Anfangsunterricht aufgezeigt.



Regina Bruder, Aiso Heinze (Hrsg.)

Übergänge gestalten

Themenheft der Zeitschrift „mathematik lehren“, Nr. 192/2015

Velber: Friedrich-Verlag, 2015. 17,50 €
ISSN 0175-2235

Aus unterschiedlichen Grundschulen kommen Schülerinnen und Schüler in die 5. Klasse – und ebenso verlassen sie die Schule mit unterschiedlichen Zielen. Wie greift ein gelingender Mathematikunterricht die Heterogenität zu Beginn der Sekundarstufe I auf und wie bereitet er tragfähig auf Beruf oder Studium vor? Für den Mathematikunterricht gibt es drei große Bereiche des Übergangsmangements: Basiskompetenzen diagnostizieren und sichern, an neue Lernanforderungen heranzuführen und didaktisch anschlussfähige Lernangebote bereitzustellen. Dazu gibt das Heft zahlreiche Anregungen.

- Bitte schicken Sie mir die IPN Blätter als Newsletter (E-Mail angeben).
- Bitte schicken Sie mir die IPN Blätter per Post.
- Meine Adresse hat sich geändert.
- Meine Adresse soll aus der IPN-Kartei entfernt werden.

Titel, Name, Vorname

Straße und Hausnummer oder E-Mail

PLZ, Ort

dienstl. Funktion/Fach



Herausgeber: Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik · www.ipn.uni-kiel.de

Anschrift: IPN · Olshausenstraße 62 · 24118 Kiel

Postanschrift: IPN · 24098 Kiel

E-Mail: ipnblaetter@ipn.uni-kiel.de

Tel.: 0431/880-3122 · Fax 0431/880-5212

Redaktion: Margot Janzen, Knut Neumann, Ute Ringelband

Gestaltung: Sonja Dierk/IPN

Druck: ndrdruck · Am Kiel-Kanal 2 · 24106 Kiel

Die **IPN BLÄTTER** erscheinen vierteljährlich in einer Auflage von 8.000 Exemplaren. Beiträge aus den **IPN BLÄTTERN** dürfen mit Quellenangabe abgedruckt werden.