

Schleswig-Holsteinischer Landtag
Umdruck 19/2988



Leibniz-Institut für die Pädagogik der
Naturwissenschaften und Mathematik

Olshausenstraße 62 • 24118 Kiel
Postanschrift: IPN • 24098 Kiel

Dr. Oliver Grundei
Vorsitzender
des IPN-Stiftungsrats

Tel. +49 (0) 431 - 988 - 58 00
Fax +49 (0) 431 - 988 - 58 88

oliver.grunde@bimi.landsh.de

IPN · Olshausenstr. 62 · 24098 Kiel

Präsident des
Schleswig-Holsteinischen Landtags
Herrn Klaus Schlie
Düsternbrooker Weg 70

24105 Kiel

26. September 2019

**Gesetz über die Errichtung der Stiftung „Leibniz-Institut für die Pädagogik der
Naturwissenschaften und Mathematik“**

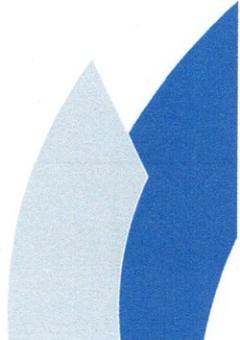
Sehr geehrter Herr Landtagspräsident,

das Gesetz über die Errichtung der Stiftung „Leibniz-Institut für die Pädagogik der Na-
turwissenschaften und Mathematik“ (IPN) sieht in § 7 Absatz 4 vor, dass der Stiftungsrat
dem Schleswig-Holsteinischen Landtag einen jährlichen Bericht über seine Tätigkeit und
die Jahresrechnung gibt.

Anbei übersende ich den Bericht des Stiftungsrats des IPN für 2018, dem als Anlage der
Bericht der BDO Deutsche Warentreuhand Aktiengesellschaft über die Prüfung der Jah-
resrechnung 2017 des IPN anliegt.

Mit freundlichen Grüßen

Dr. Oliver Grundei



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) im Jahr 2018

Stand: 19.09.2019

*IPN im Auftrag des
Stiftungsratsvorsitzenden*



IPN

Leibniz-Institut für die Pädagogik der
Naturwissenschaften und Mathematik

Inhaltsverzeichnis

Vorbemerkung	4
Aufgaben des Stiftungsrates.....	4
Mitglieder des Stiftungsrates.....	5
Sitzungen des Stiftungsrates im Jahr 2018	6
Profil und Arbeitsschwerpunkte des IPN	6
Strukturierung der Arbeiten.....	9
Wissenstransfer, Service und infrastrukturelle Leistungen	10
Arbeitsergebnisse der Stiftung.....	11
Qualifikationsarbeiten	12
Publikationen.....	12
Drittmittel.....	12
Wettbewerbe.....	13
Transfer.....	13
Tagungen.....	13
Kooperationen und Internationalisierung.....	14
Organisations- und Personalentwicklung	17
Baumaßnahmen	17
Finanzen	18
Anlage.....	18

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 29. April 2016 gibt der Stiftungsrat dem Schleswig-Holsteinischen Landtag einen jährlichen Bericht über seine Tätigkeit und die Jahresrechnung ab.

Der Stiftungsrat hat diesen Bericht mit den in der Sitzung besprochenen Änderungen in seiner Sitzung am 17.07.2019 einstimmig beschlossen.

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. **Staatssekretär Dr. Oliver Grundei**, Ministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur des Landes Schleswig-Holstein, Kiel (als Vertreter des für die Förderung der wissenschaftlichen Forschung zuständigen Ministeriums des Landes Schleswig-Holstein)
2. **Dr. Stefan Luther**, 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. Frank Kempken**, 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**, Geschäftsführender Gesellschafter der Zöllner Signal GmbH, Kiel (als Vertreter aus der dem Forschungsgebiet nahestehenden privaten Wirtschaft)
7. **Dr. Michael H. Wappelhorst**, Ministerium für Kultur und Wissenschaft des Landes Nordrhein-Westfalen (MIWF), Düsseldorf (als Vertreter der Länder aus der Kultusministerkonferenz).

Dem Stiftungsrat gehören mit beratender Stimme an:

1. **Prof. Dr. Elsbeth Stern**, ETH Zürich
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. 2 Vertreter/innen des **Personalrats** des IPN
5. die **Gleichstellungsbeauftragte** des IPN.

Sitzungen des Stiftungsrates im Jahr 2018

Der Stiftungsrat ist am 13. Februar zu seiner 14. und am 29. August 2018 zu seiner 15. Sitzung zusammengekommen.

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. 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 sieben 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, Lerngruppe) 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.
- Der Transfer von Forschungsergebnissen in die pädagogische und politische Praxis gehört ebenso zu den Kernaufgaben des IPN wie die Generierung grundlegender wissenschaftlicher Erkenntnis.

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 mit einer hohen Dynamik weiterentwickelt. Im Rahmen der zuletzt 2017 durchgeführten Regelevaluierung stellte die Evaluierungskommission fest, dass das IPN auf seinem Gebiet zu den national und international führenden Einrichtungen mit vielfältigen und beeindruckenden Ergebnissen gehört.

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 Qualitäts-offensive 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

Seit Anfang 2016 hat das IPN seine Forschungsvorhaben in einer Matrixstruktur organisiert, in der zum einen die Abteilungen, zum anderen die Forschungslinien jeweils eine Dimension aufspannten. Mit den Abteilungen kann die Anbindungen der Arbeiten an die entsprechenden Disziplinen gesichert werden, gleichzeitig garantiert die Untergliederung in Abteilungen die längerfristige organisationale Struktur des IPN. Die Forschungslinien 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 einer einzelnen Forschungslinie zuordnen. 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 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. 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 Er-

ziehungspersonal 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 Jugendlicher 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 Vergleichsstudien (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

Der Stiftungsrat lässt sich laufend über die Aktivitäten und erreichten Arbeitsergebnisse des IPN berichten und unterstützt das Institut in seiner strategischen Weiterentwicklung. In seinen Sitzungen des Jahres 2018 (13.02. und 29.08.) hat sich der Stiftungsrat über die Arbeitsergebnisse informieren lassen. Diese sollen im Folgenden vorgestellt werden.

Qualifikationsarbeiten

Eine wichtige Aufgabe jeder Einrichtung der Leibniz-Gemeinschaft besteht in der Förderung und Qualifikation des wissenschaftlichen Nachwuchses. Im Jahr 2017 wurden am IPN zwei Bachelor-, 43 Master- und vier Diplomarbeiten sowie 12 Promotionen abgeschlossen. Sieben Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des IPN haben im Jahr 2017 einen Ruf auf eine Professur erhalten. Seit dem Jahr 2011 sind insgesamt 381 Qualifikationsarbeiten im IPN entstanden, und es gab insgesamt 36 Rufe für Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des IPN auf eine Professur.

Publikationen

Die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des IPN haben im Jahr 2017 insgesamt 229 Arbeiten publiziert, davon 123 Beiträge in Fachzeitschriften. Insgesamt 99 der Zeitschriftenartikel sind in Organen mit Peer-Review erschienen. Von diesen 99 sind wiederum 64 in englischsprachigen Zeitschriften erschienen. Es gelingt den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern des IPN wie in den Jahren zuvor, in den prestigereichsten internationalen Zeitschriften mit hohem Impact Factor zu publizieren. Auch wurde weiterhin der Anteil an Open Access Publikationen ausgebaut.

Drittmittel

Für Forschungsprojekte und wissenschaftliche Serviceleistungen hat das IPN im Jahr 2017 rund 4,8 Mio. € Drittmittel eingeworben. Bei einer Grundfinanzierung von rd. 8,9 Mio. € per anno erreicht das Institut im Gesamthaushalt so eine Drittmittelquote von 35 %. Diese Quote hat sich im Vergleich zum Vorjahr gesteigert. Dies ist darauf zurückzuführen, dass bei allen Zuwendungsgebern erhebliche Zuwächse zu verzeichnen waren (SAW 250.000,00 €, DFG 150.000,00 €, BMBF 186.500,00 €, Sonstige 350.000,00 €). Der größte Drittmittelgeber ist das Bundesministerium für Bildung und Forschung (1,5 Mio. €). Weitere umfangreiche Zuwendungen kamen aus dem Bereich „Sonstige“ (LIfBI, KMK u.a. 1,4 Mio. €), der DFG (0,4 Mio.), aus den Wettbewerbsmitteln der Leibniz-Gemeinschaft (Senatsausschuss Wettbewerb; SAW; 0,6 Mio. €) und von Seiten der Stiftungen (0,5 Mio. €). Die Zuwendungen von Seiten der DFG sind gegenüber dem Jahr 2016 um 150.000,00 € gestiegen. 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 2016 haben deutsche Olympioniken bei den Wettbewerben insgesamt sieben Goldmedaillen, elf Silbermedaillen und sieben Bronzemedailles 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 2017 drehte sich die Sommeruniversität um das Thema Unterrichten – Bedingungen und Wirkung. Was weiß die empirische Bildungsforschung?

Tagungen

Im Jahr 2017 hat das IPN verschiedene große wissenschaftliche Veranstaltungen ausgerichtet, unter anderen im Rahmen des IPN-Projekts PANaMa (zum Thema: Wie kann mathematisch-naturwissenschaftlicher Unterricht Perspektiven am Arbeitsmarkt aufzeigen?) oder im Rahmen von PaLea, dem am IPN angesiedelten Panel zum Lehramtsstudium. Gemeinsam mit weiteren Bildungsforschungseinrichtungen der Leibniz-Gemeinschaft hat das IPN die Tagung „Research on Intervention and Implementation in Education – Current State, Challenges, and Perspectives for the Empirical Educational Research“ ausgerichtet.

Darüber hinaus organisierte das IPN im Berichtsjahr auch eine ganze Reihe von Veranstaltungen, die sich an eine über die Wissenschaft hinausgehende Zielgruppe gerichtet haben, wie z.B. die Fachtagung „Kompetenzorientierung und Studierfähigkeit – Ergebnisse, Kontroversen und Schlussfolgerungen“. Diese richtete sich z.B. an Vertreterinnen und Vertreter von Kultusministerien, Schulaufsicht, Landesinstituten und an Schulleitungen. Hier wurden unter anderem die Ergebnisse der IPN-Delphi-Studie

MaLeMINT (Mathematische Lernvoraussetzung für MINT-Studienänge) in einem größeren Rahmen vorgestellt. Diese hatte zuvor bereits ein großes Medienecho erlangt: In nahezu allen bundesdeutschen Tageszeitungen wurden die Ergebnisse der Studie aufgegriffen.

Kooperationen und Internationalisierung

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

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 Vorsitzender 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, Korbinian Möller) bearbeiten LifBi und IPN im Leibniz-Kompetenzzentrum für frühe Bildung (Sitz der Koordinationsstelle im IPN) Fragen der vorschulischen mathematisch-naturwissenschaftlichen Bildung; Expertise des LifBi liegt hier vor allem in entwicklungspsychologischen und fröhpädagogischen Fragen, auf Seiten des IPN besteht besonderes Know-how in den fachdidaktischen und pädagogisch-psychologischen Fragen.

Das Leibniz-Institut für Bildungsforschung und Bildungsinformation (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 Redundan-

zen in den Forschungsprogrammen zu vermeiden und Synergien herzustellen, kooperiert das IPN eng mit allen drei Abteilungen. Mit der Abteilung Hasselhorn werden Arbeiten zur frühen Bildung im gemeinsamen Leibniz-Zentrum für frühe Bildung (s.o.) koordiniert, die Arbeiten mit der Klieme-Gruppe werden im Zentrum für Internationale Vergleichsstudien 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 Vergleichsstudien (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 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.

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. 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 Universität 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 entsteht hier. 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 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern ist Mitglied der Editorial Boards von führenden naturwissenschaftsdidaktischen Zeitschriften bzw. schreiben für sie regelmäßig Reviews und sind in internationale Forschungsverbünde (z.B. im Rahmen von EU-Projekten oder von Kooperationen mit der Forschungsförderungsorganisation National Science Foundation der USA) aktiv.

Organisations- und Personalentwicklung

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 IPN war das erste Leibniz-Institut, das hinsichtlich der Vereinbarkeit von Beruf und Familie erfolgreich auditiert wurde. Das Institut hat laufend die familienverträglichen Bedingungen für Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter mit Kindern 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 2016 und 2017 wurden folgende Baumaßnahmen und Bauplanungen am IPN durchgeführt:

- Modernisierung der Notbeleuchtung im gesamten Gebäude
- Erneuerung der Waschtischarmaturen in den Toiletten (EG, 1. OG, 2. OG)
- Neubezug von acht Büros und einem kleinen Seminarraum in der Kuhnkestr. 2 (Wissenschaftspark): Installation von IT und Telefon sowie Neumöblierung
- Erarbeitung eines Sanierungskonzepts für das obere Parkdeck.

Die Baumaßnahme „Umzug der IPN-Außenstellen in das 3. und 4. OG im Haupthaus“ ist 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 worden. Der Freizug der oberen beiden Stockwerke wird erst nach Fertigstellung des neu zu bauenden Juridicums sowie nach Sanierung der Olshausenstraße 75 erfolgen (nach aktuellem Zeitplan: Planungsbeginn 2020).

Finanzen

Die Prüfung der Jahresrechnung 2017 wurde erstmals von der Wirtschaftsprüfungsgesellschaft Ebner & Stolz vorgenommen und ergab keine Beanstandung. Die Wirtschaftsprüfer erteilten dem IPN den uneingeschränkten Bestätigungsvermerk. Der Stiftungsrat hat die Jahresrechnung 2017 am 29. August 2018 einstimmig beschlossen.

Das Programmbudget 2019 sowie die Mittelfristige Finanzplanung 2018 – 2022 wurde auf der Sitzung des Stiftungsrates am 05. Juli 2017 beschlossen

Der Aufwuchs für das Jahr 2017 betrug gemäß der Fortsetzung des Pakts für Forschung und Innovation (PFI III) 1,5 % auf den Kernhaushalt. Die Steigerung der Kernhaushalte wird während der Laufzeit des PFI III vom Bund allein getragen.

Anlage

Ergänzend zu diesem Bericht befindet sich in der Anlage das IPN Journal No 4 – Informationen aus dem Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik 2/2018.

IPN · Journal

INFORMATIONEN AUS DEM LEIBNIZ-INSTITUT FÜR DIE
PÄDAGOGIK DER NATURWISSENSCHAFTEN UND MATHEMATIK



» **Anstrengung zahlt sich aus!
Die Bedeutung von Grit
im Zusammenhang von
Schule und Bildung** «

· 04 ·

SINUS AN GRUNDSCHULEN

Zur Implementation
der Bildungsstandards
im Fach Mathematik

· 21 ·

WISSENSCHAFTSSKEPSIS

Wie kann man im
naturwissenschaftlichen
Unterricht damit umgehen?

· 26 ·

MATHE-SCHULBÜCHER

Hat die Wahl des Schulbuchs
einen Effekt auf die Leistung
der Schülerinnen und Schüler?

· 32 ·

DIAGRAMME

Wie müssen sie gestaltet
sein, damit sie für den
Unterricht geeignet sind?

Liebe Leserinnen, liebe Leser,

wissenschaftliche Erkenntnisse bilden die Grundlage des Diskurses zu vielen gesellschaftlichen Fragen. Deshalb ist es wichtig, dass naturwissenschaftliche Expertise von persönlicher Meinung unterschieden wird. In einer Zeit, in der immer mehr verschwimmt, aus welcher Quelle Informationen stammen und mit welchen Intentionen sie bereitgestellt werden, ändern sich die Anforderungen an einen zeitgemäßen naturwissenschaftlichen Unterricht. Jugendliche informieren sich heute weitestgehend über digitale Medien. Umso wichtiger ist es, dass sie in der Lage sind, Nachrichten und Informationsquellen richtig einzuordnen und zutreffende von unzutreffenden Meldungen zu unterscheiden. Wir widmen diesem Thema einen Standpunkt-Artikel und hoffen, damit Anregungen für den Unterricht geben zu können.

Wo wir gerade beim Thema „digital“ sind: Der Kieler Wissenschaftscampus KiSOC (Kiel Science Outreach Campus), bei dem verschiedene Formen der Wissenschaftskommunikation erprobt und im Hinblick auf ihre Wirksamkeit evaluiert werden, gibt uns einen Einblick, wie Instagram als Medium genutzt werden kann. Und um beim Thema zu bleiben, stellen wir Ihnen noch eine Studie vor, bei der es um die Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern im Umgang mit Computern geht. Besitzen die sogenannten Digital Natives wirklich diejenigen computerbezogenen Kompetenzen, die sie im Studium benötigen? Des Weiteren können Sie in diesem Heft lesen, inwieweit sich Anstrengung lohnt, unter welchen Bedingungen der Einsatz von Diagrammen das Lernen fördert und vieles mehr. Lesen Sie selbst ... Wir wünschen Ihnen dabei viel Vergnügen!

Wie immer freuen wir uns über Rückmeldungen und Anregungen unter:
ipnjournal@ipn.uni-kiel.de

Die Redaktion: Margot Janzen, Knut Neumann, Ute Ringelband

· 4 ·

Zur Implementation der Bildungsstandards im Fach Mathematik in SINUS an Grundschulen

· 9 ·

Der KiSOC zeigt, wie's gehen kann. Wissenschaftskommunikation mit Instagram

· 16 ·

Anstrengung zahlt sich aus! Die Bedeutung von Grit im Zusammenhang von Schule und Bildung

· 21 ·

Philosophie im Physikunterricht? Naturwissenschaftlicher Unterricht in Zeiten von Wissenschaftskepsis und Fake News

· 26 ·

Hat die Wahl des Mathematikschulbuchs einen Effekt auf die Arithmetikleistung der Schülerinnen und Schüler?

· 28 ·

Die Bedeutung selbstbezogener Kognitionen für die Leistungsentwicklung



· 32 ·

Weniger ist mehr: Irrelevante Informationen beeinflussen den Lernprozess

· 38 ·

Gut gerüstet ins Studium?

· 44 ·

Multiple Imputation of Missing Data in Multilevel Research

· 47 ·

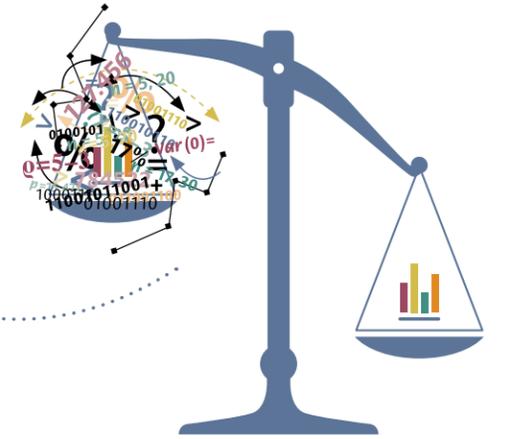
IPN-Masterarbeitenpreis 2018: Vorurteile gegen den Lehrberuf

· 50 ·

Wissenswertes

· 56 ·

Impressum



Zur Implementation der Bildungsstandards im Fach Mathematik in SINUS an Grundschulen

IM VERGLEICH MIT SCHÜLERINNEN UND SCHÜLERN DER LÄNDERVERGLEICHSTICHPROBE WEISEN SINUS-SCHÜLERINNEN UND -SCHÜLER HÖHERE MATHEMATISCHE KOMPETENZEN AUF.

Marleen Menk



▲ Professionalisierungsansatz der SINUS-Programme: zyklischer Entwicklungsprozess.



SINUS an Grundschulen (SGS) war ein vom IPN getragenes Unterrichtsentwicklungsprogramm für den mathematischen und naturwissenschaftlichen Grundschulunterricht. Ziel war es, die Qualität des Unterrichts und damit einhergehend die Leistungen der Schülerinnen und Schüler durch die Professionalisierung der Lehrpersonen zu steigern.

SGS war das vierte SINUS-Programm nach Start des ersten Modellprogramms SINUS im Jahr 1998, das als Reaktion auf die schwachen Leistungen deutscher Schülerinnen und Schüler in der TIMS-Studie 1995 eingeführt wurde. Dem Programm lag die Überzeugung zugrunde, dass es hilfreich ist, Professionalisierungsmaßnahmen vom Fach aus zu gestalten und dabei sowohl das fachliche als auch das fachdidaktische Wissen der Lehrpersonen zu fördern. Dies geht auf Befunde zurück, die das fachdidaktische Wissen der Lehrkräfte in Verbindung mit dem Fachwissen als zentral für die kognitive Aktivierung der Schülerinnen und Schüler herausstellten.

Kollegiale Kooperation als Erfolgsmodell bei SINUS

Auch weitere forschungsbasierte Empfehlungen für Lehrerprofessionalisierungsprogramme wurden in SGS berücksichtigt und flossen in das Design des Programms ein. So waren beispielsweise die kooperative Unterrichtsentwicklung auf Grundlage eines zyklischen Entwicklungsprozesses und damit einhergehend der Fokus auf kollegiale Kooperation, der oft als Erfolgsfaktor einer Lehrerprofessionalisierungsmaßnahme hervorgehoben wird, zentrale Merkmale von SGS.

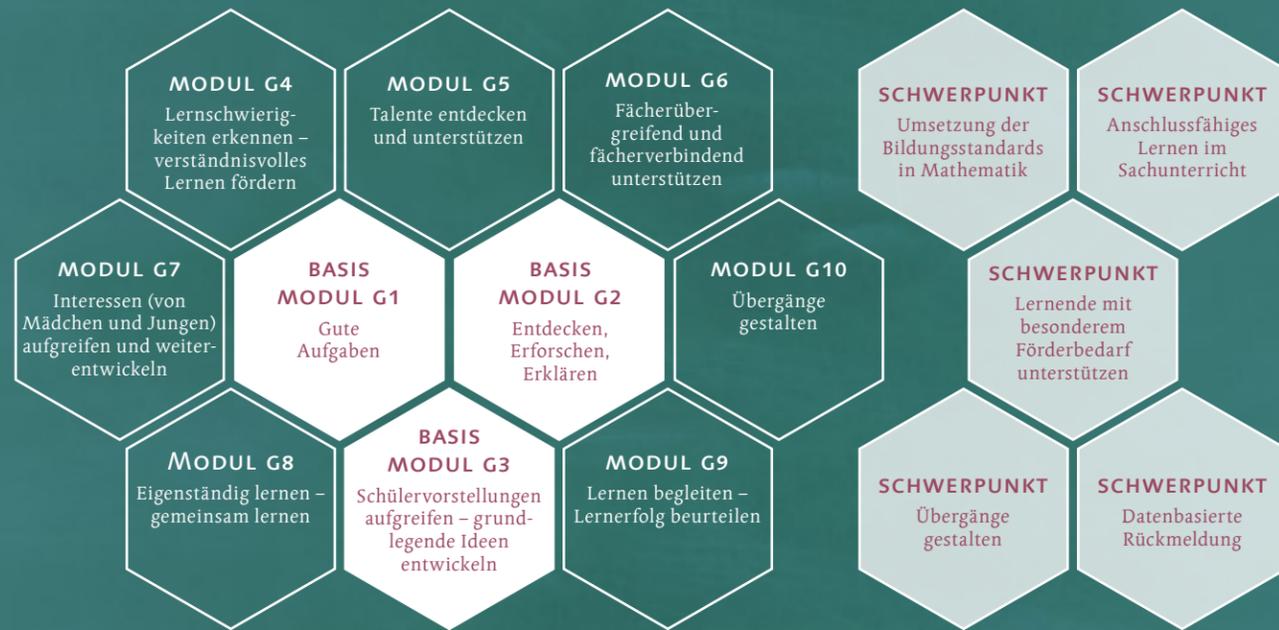
Auch mit der Entscheidung für die lange Laufzeit des Programms wurde Empfehlungen für den Erfolg von Professionalisierungsmaßnahmen entsprochen. Dies beruht auf der Annahme, dass die Chance, dass das Gelernte von den Lehrpersonen in den Unterricht transferiert wird und sich positiv auf die Leistungen der Schülerin-

nen und Schüler auswirken kann, umso größer ist, je länger und nachhaltiger ein Fortbildungsprogramm angelegt ist und je mehr Zeit von den Lehrpersonen in die Teilnahme am Programm investiert wurde.

Arbeitsgrundlage der teilnehmenden Lehrpersonen waren 10 Module und 5 Schwerpunkte, die auf Basis aktueller Erkenntnisse der Lehr-Lernforschung sowie mathematik- und naturwissenschaftsdidaktischer Forschung entwickelt wurden und sich somit mit empirisch belegten Problemreichen des Unterrichts befassten.

Alle Module standen in engem inhaltlichen Zusammenhang. Im Rahmen der hier vorgestellten Studie wurde die Implementation eines Schwerpunkts von SGS, die Umsetzung der Bildungsstandards im Fach Mathematik in der Grundschule, untersucht.





Module und Schwerpunkte in SINUS an Grundschulen.

Implementation von Bildungsstandards

Die Einführung der Bildungsstandards war wie SINUS eine Reaktion auf die enttäuschenden Leistungen deutscher Schülerinnen und Schüler in internationalen Leistungsstudien. Der Vergleich der Lernergebnisse deutscher Schülerinnen und Schüler mit den Leistungen von Schülerinnen und Schülern anderer Staaten sorgte vielfach für Enttäuschung und Kritik und löste zusätzliche Maßnahmen zur Qualitätssicherung des Unterrichts aus. Zu diesem Zweck wurden im Jahr 2004 die Bildungsstandards im Fach Mathematik für den Primarbereich verbindlich für alle Bundesländer eingeführt. Die Standards beschreiben Anforderungen an das Lehren und Lernen in der Schule mit dem Anspruch, die Qualität schulischer Arbeit zu sichern und zu steigern und das Erreichen der formulierten Ziele überprüfbar zu machen. Um Bildungsstandards in das unterrichtliche Handeln der Lehrpersonen zu implementieren, sind Lehrerfortbildungen sowie Unterrichts- und

Schulentwicklungsmaßnahmen als hilfreiche Strategien zu betrachten. SGS war das erste große Unterrichtsentwicklungsprogramm, das die Implementation der Bildungsstandards systematisch und bundesweit in seine Konzeption für den Grundschulbereich einbezog. Im Programm wurden Inhalte der Bildungsstandards sowohl in den Modulen als auch in Workshops auf zentralen Tagungen immer wieder aufgegriffen und ihre Implementation durch fachdidaktische Anregungen zur Weiterentwicklung des Unterrichts im Sinne der Bildungsstandards gefördert. Die Module liefern beispielsweise Anregungen zur Analyse und Entwicklung von Aufgaben, die die Kompetenzentwicklung der Schülerinnen und Schüler im Sinne der Bildungsstandards fördern sollen, und zeigen auf, wie durch eine inhalts- und prozessbezogene Öffnung des Mathematikunterrichts die geforderten Kompetenzen der Bildungsstandards erworben werden können.

Testleistungen der Schülerinnen und Schüler des Ländervergleichs 2011 im Vergleich mit Testleistungen der Schülerinnen und Schüler der SGS-Stichprobe in den inhaltlichen mathematischen Kompetenzbereichen

	$M_{LV}(SE)$	$M_S(SE)$	$M_{LV}-M_S(SE)$
Zahlen und Operationen	490 (0.6)	524 (2.2)	-34 (2.2)*
Raum und Form	493 (0.6)	535 (2.3)	-42 (2.4)*
Muster und Strukturen	489 (0.6)	517 (2.4)	-28 (2.5)*
Größen und Messen	491 (0.6)	520 (2.4)	-29 (2.4)*
Daten, Häufigkeit und Wahrscheinlichkeit	493 (0.6)	526 (2.2)	-33 (2.3)*

Signifikanzniveau: * = statistisch signifikanter Unterschied ($p < .05$)

Auch in den Handreichungen zur Umsetzung der Bildungsstandards wurde beispielsweise die Erhebung und Förderung mathematischer Kompetenzen im Sinne der Bildungsstandards thematisiert. Im Rahmen der hier vorgestellten Studie wurden Daten aus der bundesweit durchgeführten Ländervergleichsstudie aus dem Jahr 2011 zur Erfassung der mathematischen Kompetenzen analysiert und die Leistungen der Schülerinnen und Schüler der Gesamtstichprobe mit den Leistungen der SGS-Schülerinnen und -Schüler verglichen. Hierbei wurden neben den globalmathematischen auch die inhaltsbezogenen Kompetenzstände betrachtet.

Kompetenzvorsprung für SINUS-Schülerinnen und -Schüler

Im Vergleich mit den Schülerinnen und Schülern der Ländervergleichsstichprobe zeigte sich ein signifikanter Kompetenzvorsprung der SGS-

Schülerinnen und -Schüler, sowohl auf der Globalkala als auch in allen inhaltsbezogenen Kompetenzbereichen. Weiterhin zeigte sich, dass der Anteil der Schülerinnen und Schüler, deren Leistungen auf Kompetenzstufen unterhalb des Regelstandards (Kompetenzstufe III) verortet wurden, in der SGS-Stichprobe kleiner war als in der Ländervergleichsstichprobe. Gleichzeitig war der Anteil der leistungsstarken SGS-Schülerinnen und -Schüler, deren Leistungen oberhalb der Kompetenzstufe III verortet wurden, deutlich höher als in der Ländervergleichsstichprobe. Diese Befunde zeigen nicht nur die gelungene Implementation der Bildungsstandards in den Unterricht von an SGS teilnehmenden Lehrpersonen, sie geben auch Hinweise auf eine gelungene Förderung sowohl leistungsstarker als auch leistungsschwacher Schülerinnen und Schüler in SINUS an Grundschulen.

i Zur Geschichte von SINUS, einem der größten bundesweiten Programme zur Unterrichtsentwicklung

1998-2007:

Programm zur „Steigerung der Effizienz des mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichts“ (SINUS) als Reaktion auf Befunde aus TIMSS, die bei Lernenden aus neunten Klassen in Deutschland Schwächen in Mathematik und den Naturwissenschaften zeigten.

Ziel: Weiterentwicklung des Wissens und Könnens der Lehrkräfte in Mathematik und den Naturwissenschaften. Dies soll zu verändertem Unterricht führen und langfristig die Leistungen der Lernenden verbessern.

Start mit 150 Schulen der Sekundarstufe und ca. 500 Lehrkräften aus 15 Bundesländern.

Zum Schluss Beteiligung von 1700 Schulen der Sekundarstufe und ca. 5000 Lehrkräften. Damit waren ca. 10 Prozent der Schulen dieses Typs bundesweit beteiligt.

2004-2013:

SINUS-Programm für Grundschulen als Reaktion auf Testergebnisse in vierten Klassen in Lesen, Mathematik und Naturwissenschaften.

Start mit zunächst 180 Grundschulen und ca. 650 Lehrkräften aus 14 Bundesländern. Zum Schluss Beteiligung von 840 Grundschulen und ca. 5000 Lehrkräften aus zehn Bundesländern. Damit waren ca. 10 Prozent der Grundschulen der betei-

ligten Länder in das Programm involviert.

Nach dem Ende des bundesweiten Programms: Weiterführung in einzelnen Bundesländern, entweder als eigenständiges SINUS-Programm oder überführt und integriert in bildungspolitische Maßnahmen der einzelnen Bundesländer (z. B. Projekte zur Leseförderung, Initiativen zur Gestaltung des Übergangs vom Kindergarten in die Grundschule).



Alle SINUS-Programme wurden durch das IPN zentral koordiniert und wissenschaftlich begleitet. Unterlagen zum SINUS-Programm für Grundschulen finden sich unter: www.sinus-an-grundschulen.de auf dem Deutschen Bildungsserver.

In diesem Zusammenhang hervorzuheben ist auch die Tatsache, dass sich die hier dargestellten Befunde mit Befunden vorausgegangener Studien decken. So zeigten sich bereits im Vorgängerprogramm SINUS für die Sekundarstufe gute Ergebnisse im Vergleich der Kompetenzen von SINUS-Schülerinnen und -Schülern mit dem Bundesdurchschnitt der PISA-Studie. Auch ein Vergleich der Kompetenzstände der Schülerinnen und Schüler von SGS mit Schülerinnen und Schülern der TIMSS-Stichprobe zeigte deutliche Kompetenzvorsprünge der SINUS-Kinder in allen mathematischen Inhalts- und Anforderungsbereichen. In beiden Studien zeigten sich ebenfalls Hinweise auf eine gelungene Förderung leistungsschwacher Schülerinnen und Schüler. Obwohl diese Studien allesamt nur den mathematischen Unterricht zum Gegenstand hatten, decken sich die Befunde auch mit Ergebnissen aus Untersuchungen des naturwissenschaftlichen Sachunterrichts.

Die Befunde dieser Untersuchungen unterstreichen die Bedeutung von Unterrichtsentwicklungs- und Lehrerprofessionalisierungsprogrammen im Hinblick auf die Implementation von Innovationen, wie die der Bildungsstandards, im Bildungssystem.



i Marleen Menk

Marleen Menk studierte in den Jahren von 2005 bis 2009 Pädagogik an der Justus-Liebig-Universität in Gießen. Die Diplom-Pädagogin war in den Jahren von 2010 bis 2018 wissenschaftliche Mitarbeiterin in der erziehungswissenschaftlichen Abteilung am IPN. Hier promovierte sie im Rahmen des Unterrichtsentwicklungsprogramms SINUS an Grundschulen über die Implementation der Bildungsstandards im Fach Mathematik für die Primarstufe. Aktuell arbeitet sie als wissenschaftliche Angestellte am Zentrum für Lernen und Lehren der FH Kiel.

menk@ipn.uni-kiel.de

Der KiSOC zeigt, wie's gehen kann

WISSENSCHAFTSKOMMUNIKATION MIT INSTAGRAM

Mirjam S. Gleßmer, Martina Kapitza und Sara Siebert
für den Kiel Science Outreach Campus (KiSOC)



Kommunikation über Wissen-
IPN. Sei es auf wissenschaftlichen
Kolleginnen und Kollegen, in der Lehre bei der Vermittlung des Stands fachdidaktischer Forschung an angehende Lehrkräfte oder in der Kieler Forschungswerkstatt, in der Kinder und Jugendliche an aktuelle Forschungsfragen herangeführt werden.

schaft hat eine lange Tradition am
Konferenzen im Austausch mit

Wissenschaftskommunikation findet aber auch online statt. Soziale Medien punkten dabei insbesondere durch große Reichweite und niedrige Zugangsschwelle. Instagram ist mit einer Milliarde aktiver Nutzerinnen und Nutzer, davon 15 Millionen in Deutschland, von denen 60% jünger als 30 Jahre sind, ein für Wissenschaftskommunikation besonders attraktives Format. Auf der Plattform, die aus den USA stammt, können Bilder und Videos geteilt und mit Texten versehen werden, der Umgangston in Bildunterschriften und Kommentaren ist locker und familiär. Texte auf Instagram sind eine deutlich andere Textsorte als jene, die man typischerweise in den Druck geben würde.

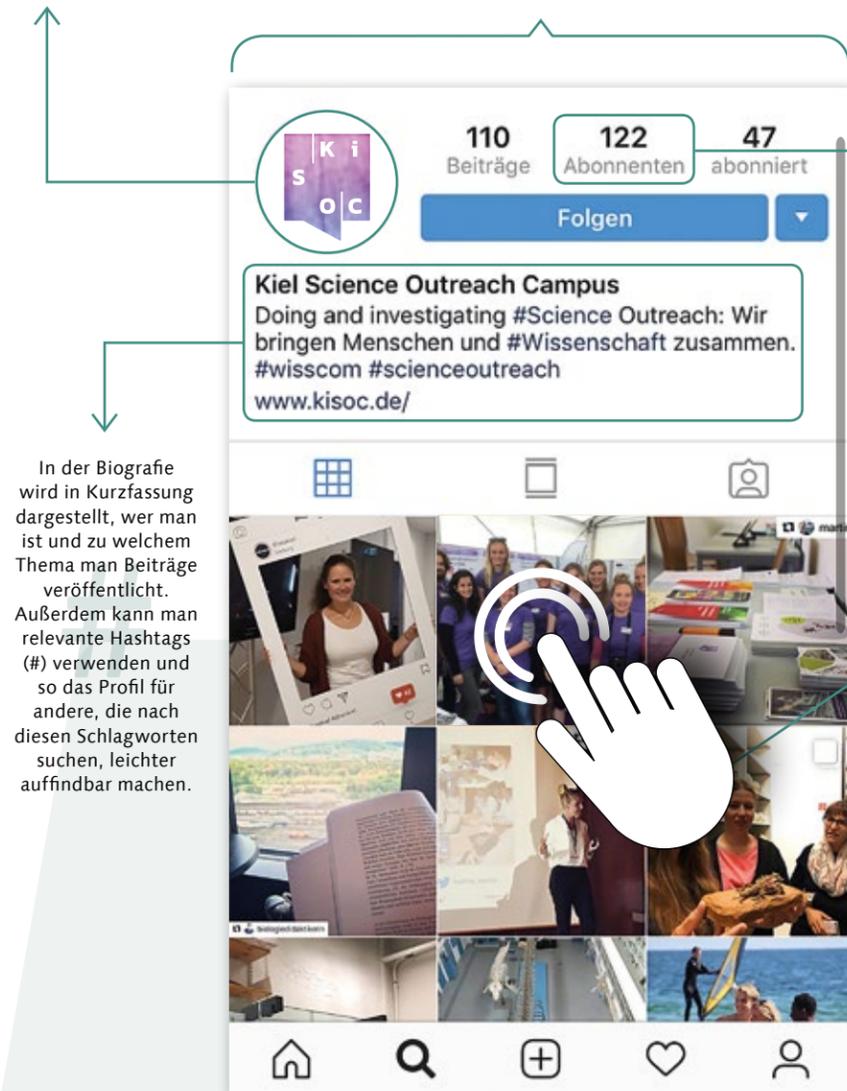
Wie bei jeder guten Unterrichtsplanung ist es auch in der Wissenschaftskommunikation essenziell, ein Kommunikationsziel festzulegen. Daraus bestimmt sich dann eine u. a. durch Demografie, Vorwissen und Interessen bestimmte Zielgruppe, für die eine Botschaft ausgearbeitet wird. Hier zeigen wir an Praxisbeispielen, wie wir beim Kieler Wissenschaftscampus KiSOC Instagram auf Ebene der Projektkommunikation des KiSOC selbst sowie auf Ebene der einzelnen am KiSOC beteiligten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler nutzen.



Wir verwenden das KiSOC-Logo als Profilbild, weil es einen hohen Wiedererkennungswert hat. Wenn Profile eine Person repräsentieren, wird hier oft ein Foto dieser Person verwendet.

Das „Zuhause“ einer Instagram-Präsenz ist das Profil, das aus einem Benutzernamen, dem eigenen Namen, einer Biographie, einem Link und aus den einzelnen Beiträgen besteht.

„Abonnenten“ sind bei Instagram andere Nutzerinnen und Nutzer, die einen Account abonniert haben. Die Anzahl der Abonnenten wird oft fälschlicherweise als alleiniges Maß für den Erfolg eines Accounts verwendet. Anstatt eine möglichst große Reichweite anzustreben, kann das Ziel eines Accounts aber auch sein, eine kleine, sehr spezielle Zielgruppe zu erreichen.



In der Biografie wird in Kurzfassung dargestellt, wer man ist und zu welchem Thema man Beiträge veröffentlicht. Außerdem kann man relevante Hashtags (#) verwenden und so das Profil für andere, die nach diesen Schlagworten suchen, leichter auffindbar machen.

Im Profil werden die neuesten Beiträge des Nutzers im Briefmarkenformat angezeigt. Durch Klicken können dann einzelne Beiträge geöffnet werden.

Ein Instagram-Beitrag besteht aus einem oder mehreren Bildern und/oder Filmen sowie einem dazugehörigen Text.



Beiträge können – nach Einwilligung des Eigentümers – auch auf anderen Profilen geteilt, „reposted“, werden. Das wird dann, der Instagram-Etikette folgend, meist im Bild selbst markiert und im Text erwähnt.

Auf ein Herzchen zu klicken, um eine positive Rückmeldung zu einem Beitrag zu geben, erscheint manchen Menschen zunächst befremdlich. Bei Instagram handelt es sich hierbei allerdings nicht um eine romantische Geste, sondern nur um ein stilisiertes „gefällt mir!“

Bei Instagram kann man mit eigenen kurzen Texten die Beiträge anderer kommentieren und somit in Interaktion treten.

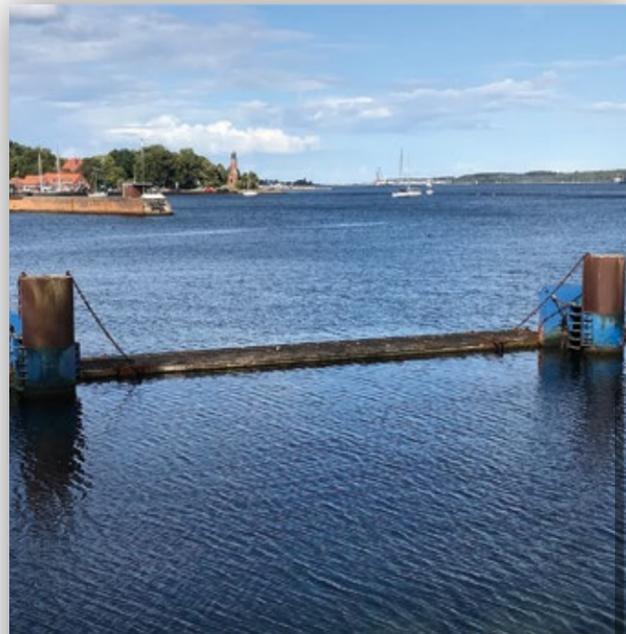
Hashtags werden verwendet, um das Thema eines Beitrags zu beschreiben und über die Verlinkung die Auffindbarkeit des Beitrags zu erhöhen. Dazu können wichtige Begriffe im Text als Hashtag markiert oder sonstige Hashtags ans Ende des Textes gestellt werden.

Auf den nächsten Seiten stellen wir an beispielhaften Beiträgen Instagram-Accounts vor, die unterschiedliche Ziele verfolgen und deshalb mit individuell erarbeiteten Strategien auf verschiedene Arten diverse Zielgruppen ansprechen. Hinweis: Es ist nicht sinnvoll, mit einem Account möglichst viele Ziele zu verfolgen, sondern man sollte sich pro Account klar auf ein Ziel und eine Zielgruppe fokussieren.

FACHINHALTE UND BEGEISTERUNG

Wir vom KiSOC beschäftigen uns mit der Frage, wie Wissenschaft verständlich, motivierend und inspirierend vermittelt werden kann. Anknüpfend an diese Frage kann Wissenschaftskommunikation über soziale Medien genutzt werden, um die Faszination und Ästhetik, die mit den jeweiligen Fachinhalten einhergehen, aufzuzeigen. Instagram in diesem Sinne zu nutzen setzt voraus, dass man seinen Instagram-

Account immer im Hinterkopf hat und jede Gelegenheit nutzt, um Fotos für den Account zu machen. Zum Beispiel kann ein bei einem Spaziergang an der Kieler Förde aufgenommenes Foto die Augen für physikalische Prozesse öffnen. Wir verwenden unterschiedliche Strategien, um die Verbindung zwischen Fotos, die auf Instagram gesehen werden, und dem Alltag der Betrachterinnen und Betrachter herzustellen.



Gefällt 36 Mal

Wellenrätsel Nummer 6! Seht ihr die langen, parallel zueinander verlaufenden Wellenkämme vor dem Ponton? Wer oder was hat die wohl verursacht?

Lasst mir Kommentare da, wie ihr euch das erklärt, guckt den Film in meiner Story für Hinweise, oder lest die Erklärung auf meinem Blog (Link in meiner Bio)! Viel Spaß!

#holtenau #schleuse #wellen



fascinocean_kiel

Mirjam Glessmer

Um mit Leserinnen und Lesern in Interaktion zu treten, kann man im Text Fragen formulieren. Diese sollen eine Auseinandersetzung mit den auf Instagram präsentierten Inhalten anregen. Durch die Antworten bekommt man gleichzeitig ein Feedback und erfährt, was die Inhalte bei den Leserinnen und Lesern auslösen.



nena_weiler

Nena Weiler



Gefällt 58 Mal

#Insektensommer Nummer 2: Heute startet der Insektensommer mit seiner zweiten Runde.

Jede/r ist eingeladen, beim #sammeln, #bestimmen, #melden vom 03.08.-12.08. mitzumachen, für eine Stunde am Tag! Wie es geht, steht auf der Webseite des #NaBu. Seid dabei, habt Spaß und helft mit, herauszufinden, welche Insekten bei uns leben :)

Hier ein wunderschönes #Tagpfauenauge (Aglais io, Peacock Butterfly), einer der bekanntesten #Schmetterlinge bei uns. Durch ständiges Auf- und Zuklappen der Flügel, wollen Tagpfauenaugen Fressfeinde wie #Eidechsen und #Vögel mit ihren „vier Augen“ abschrecken.

#biodiversität #insektensterben #citizenscience #artenvielfalt

Beiträge können genutzt werden, um Leser und Leserinnen, deren Interesse man mit dem Bild und dem kurzen Text geweckt hat, auf externe, weiterführende Materialien, Veranstaltungen oder Projekte (z. B. Citizen Science) hinzuweisen und ihnen darüber eine vertiefte Auseinandersetzung mit dem Thema zu ermöglichen.

FACHDIDAKTIK UND BERUFSFELD

Wissenschaftskommunikation auf Instagram kann auch dazu genutzt werden, um Leserinnen und Lesern ein Verständnis von Fachdisziplinen sowie von Berufsbildern zu vermitteln. Richtet sich die Kommunikation zum Beispiel an angehende Lehrkräfte und Fachdidaktikerinnen und Fachdidaktiker, geht es um die Fragen: Was genau ist eigentlich Fachdidaktik und wie kann man sich den Alltag bzw. den Beruf einer Professorin vorstellen? Besonders spannend an den nachfolgenden Beispielen ist, dass hier zwei Wissenschaftlerinnen, die sich von den Instagram-Aktivitäten im KiSOC zu einer eigenen Instagram-Präsenz haben inspirieren lassen, aus der Perspektive ihrer schon weit fortgeschrittenen Karrieren berichten und somit Einblicke ermöglichen, die Studierenden sonst nicht einfach zugänglich sind.



prof.kerstinhkremer

Kerstin Kremer



Gefällt 35 Mal

Working towards a renewed [#science](#) [#environment](#) [#healthpedagogy](#). Within the last days my team organized the interim conference of [#esera](#) [#sig](#). The international meeting was hosted by [#IPN](#) and took place in [#Kiel](#). While enjoying a beautiful view onto the [#kielfjord](#) participants from the US, Sweden, Switzerland, Israel, Spain, Turkey, Austria, the UK and Germany presented and discussed amazing and innovative ideas for creating informed citizenship, awake interest in contemporary science, the relevance of intersection between [#ScienceandSociety](#) and critical approaches towards science. Everybody agreed about the inspiring presentation on science outreach and [#scicomm](#) at [@kieluni](#) and [@kisoc_kiel](#) delivered by my [#favouritecolleague](#) Ilka Parchmann. We had a wonderful time together and learned a lot from each other. I am extremely proud of my present [#phdstudents](#) Deidre Bauer and [@martina_kapitza](#) as well as my [#alumna](#) [#favouritecolleague](#) Julia Arnold [@biologiedidaktikerin](#). Seeing you discussing your work in an international context is a big pleasure to me 😊



biologiedidaktikerin

Julia Arnold



Gefällt 39 Mal

Was ist eigentlich Biologiedidaktik? Die Beschäftigung mit dem Lehren und Lernen von Biologie. Dazu gehören die Entwicklung von Unterrichtsmaterialien und -methoden und die Ausbildung von Biologie-Lehrpersonen. Wissenschaftlich beschäftigt sie sich außerdem mit der Untersuchung von Lehr-Lern-Prozessen. Wie kann man sinnvoll biologische Inhalte vermitteln, welche Voraussetzung bringen Lernende mit und wie eignen sie sich biologische Inhalte an? Aber auch: Was müssen Lehrpersonen wissen oder können, um Lernprozesse optimal anzuleiten?

Die Biologiedidaktik beschäftigt sich aber nicht nur mit schulischem Lernen! Auch außerschulische Lernorte wie Zoos, botanische Gärten oder Museen oder die Vermittlung aktueller biologischer Forschung in der Öffentlichkeit ([#Wissenschaftskommunikation](#)) bis hin zur Bürgerwissenschaft ([#CitizenScience](#)) sind Themen, denen sich die Biologiedidaktik widmet.

Übrigens: Was hat Biologiedidaktik mit Krimi zu tun? Biologiedidaktikerinnen und Biologiedidaktiker – wie auch andere Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler – arbeiten wie Detektive, gehen Phänomenen auf den Grund und ermitteln die «Täter» für erfolgreiches Lernen. Deshalb haben [@prof.kerstinhkremer](#) und ich auf einem Workshop das Thema Kriminalbiologie genutzt, um Schülerinnen und Schülern das wissenschaftliche Arbeiten und biologische Phänomene näher zu bringen. [#lovemyjob](#)



Neugierig geworden? Freuen Sie sich auf die nächste Ausgabe des IPN Journals! Im Heft No. 5 präsentieren wir Ihnen weitere Beispiele, wie der Kiel Science Outreach Campus (KiSOC) Instagram zur Kommunikation über Wissenschaft nutzt. Dann stellen die an dem Wissenschaftscampus beteiligten Doktorandinnen und Doktoranden ihre Arbeiten vor. Mehr über KiSOC erfahren Sie auch im Internet unter: www.kisoc.de

Anstrengung zahlt sich aus!

DIE BEDEUTUNG VON GRIT IM ZUSAMMENHANG VON SCHULE UND BILDUNG

Fabian T. C. Schmidt

Unter Grit versteht die Positive Psychologie die Persönlichkeitseigenschaft, langfristige Ziele mit Enthusiasmus zu verfolgen und dabei Rückschläge und Herausforderungen erfolgreich zu bewältigen. Die grundlegende Idee dahinter ist, dass neben Begabung auch Anstrengungsbereitschaft wichtig ist, um Ziele zu erreichen. In der einschlägigen Forschungsliteratur konnte für den Bildungsbereich der Zusammenhang zwischen Grit und Leistung gezeigt werden. Doch wo lässt sich Grit im Kontext verwandter, etablierter Konstrukte wie Selbstkontrolle und Gewissenhaftigkeit einordnen?

Grit befindet sich seit einigen Jahren im Blickfeld der psychologischen Forschung. Wörtlich übersetzen lässt sich Grit mit Kies oder Schotter, es kann aber auch als Metapher für Durchhaltevermögen, Biss oder Entschlossenheit verstanden werden. Wie auch immer man Grit übersetzt, die grundlegende Idee hinter dem Konstrukt ist, dass man nicht nur Fähigkeiten benötigt, sondern auch Anstrengungen auf sich nehmen muss, um seine Ziele zu erreichen.

Grit hat in verschiedenen Forschungsfeldern Bedeutung erlangt. Im Bereich der klinischen Psychologie weisen erste Befunde auf die Wirkung von Grit als protektivem Faktor für Depressionen hin. Aus arbeitspsychologischen Untersuchungen ist bekannt, dass

Grit in der Arbeitswelt mit höherer Leistung und geringerem kontraproduktiven Verhalten einhergeht. In der Bildungsforschung wiederum, um die es hier geht, weisen diverse Studien auf Zusammenhänge zwischen Grit und wichtigen Leistungsmaßen wie dem Notendurchschnitt oder besseren Ergebnissen in standardisierten Leistungstests hin.

» Grit setzt sich aus den zwei Facetten Beharrlichkeit und beständiges Interesse zusammen. «

Bereits ein Thema in der Antike

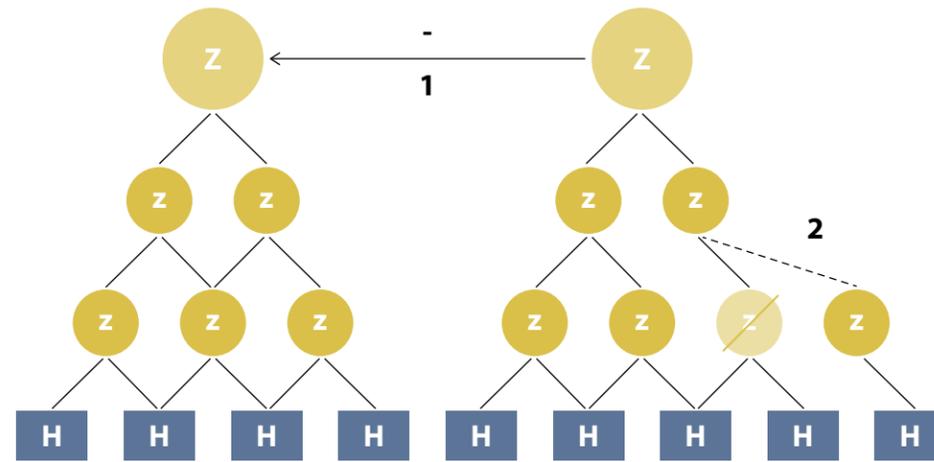
Außergewöhnliche persönliche Leistungen oder Begabungen wurden in der Antike mit der göttlichen Beseelung des Individuums begründet, in der Renaissance wandelte sich dieses Bild aufgrund säkularer Strömungen: Das Individuum als autonome Quelle von Leistung rückte ins Zentrum der Betrachtung. Ende des ausgehenden 19. Jahrhunderts reflektierte Friedrich Nietzsche diese Entwicklung und nannte kontinuierliche und harte Arbeit sowie Eifer im Umarbeiten, Verwerfen und Organisieren als Voraussetzungen für herausragende Leistungen. Motiviert durch die Arbeiten von Charles Darwin untersuchte Francis Galton zu gleicher Zeit die Biografien von herausragenden Personen aus den gesellschaftlichen Bereichen Politik, Wissenschaft und Kunst. Er zog den Schluss, dass neben Begabung auch Eifer und die Befähigung zu harter Arbeit nötig sind, um exzeptionelle Leistungen zu erbringen. In den folgenden Jahrzehnten kam die Wissenschaft der heutigen Definition von Grit bereits sehr nahe. Wiederholt fanden sich Eifer, Willenskraft und Beharrlichkeit als wichtige Eigenschaften für Erfolg in Schule und Beruf. In den 1950er Jahren wurde das Fünf-Faktoren-Modell der Persönlichkeit entwickelt. Einer dieser Faktoren, die Gewissenhaftigkeit, beinhaltet dabei Aspekte der beiden Dimensionen von Grit: Beharrlichkeit und beständiges Interesse. Die lange Geschichte der Forschung zu den Bedingungen für herausragende Leistungen und den Voraussetzungen für Zielerreichung zeigt, dass Grit weniger ein neues Konzept als die Fortführung einer langen Forschungstradition darstellt.

Was genau ist Grit?

Grit ist als Persönlichkeitseigenschaft definiert, langfristige Ziele mit Enthusiasmus zu verfolgen und dabei Rückschläge und Herausforderungen erfolgreich zu bewältigen. Dabei setzt sich Grit aus den zwei Facetten Beharrlichkeit und beständiges Interesse zusammen. Beharrlichkeit bedeutet, fleißig und hart zu arbeiten und trotz Rückschlägen nicht von Zielen abzurücken. Beständiges Interesse bedeutet, auf langfristige Ziele hinarbeiten zu können und dabei den Fokus nicht zu verlieren.

Die theoretische Grundlage von Grit bilden zwei Rahmenmodelle. Im ersten Modell (dem *framework for the psychology of achievement*) wird der größere Einfluss von Anstrengung, verglichen mit Talent, auf Leistung beschrieben. Talent beeinflusst die Geschwindigkeit, mit der jemand eine Fähigkeit erlernt, wenn er oder sie Anstrengung investiert. Um herausragende Leistungen zu erbringen, braucht es abermals fortwährende Anstrengung, die in eine Fähigkeit investiert werden muss. Anstrengung ist demnach eine zentrale Eigenschaft, um Leistung zu erbringen. Grit stellt in diesem Modell eine Voraussetzung für Anstrengung dar und gilt daher als eine zentrale Voraussetzung für Leistung.

Schematische Darstellung des *hierarchical goal framework*:
 1 = Beständiges Interesse – gleichwertige übergeordnete Ziele werden unterdrückt;
 2 = Beharrlichkeit – wenn untergeordnete Ziele blockiert sind, werden alternative Ziele generiert; Z = übergeordnete Ziele, z = untergeordnete Ziele, H = Handlungsimpuls.



Das zweite Modell (das *hierarchical goal framework*) verdeutlicht die Funktion der beiden Facetten von Grit. In dem Modell werden Zielhierarchien beschrieben, die sich aus grundlegenden Handlungsimpulsen zusammensetzen, die konkreten untergeordneten und ersetzbaren Zielen zugeordnet sind (z. B. Aufgaben auf einer To-do-Liste). Diese untergeordneten Ziele stellen Voraussetzungen dar, um die nächsthöheren Ziele zu erreichen, die zunehmend abstrakter, unspezifischer und wichtiger für jemanden werden. An der Spitze einer Zielhierarchie steht ein einzelnes übergeordnetes Ziel. Der Argumentation dieses Modells zufolge steigt die Wahrscheinlichkeit, übergeordnete Ziele zu erreichen, wenn Ablenkungen unterdrückt werden. Hierfür sei beständiges Interesse wichtig. Beharrlichkeit helfe hingegen dabei, alternative Ziele zu generieren, wenn untergeordnete Ziele blockiert werden, um die höher gelegenen Ziele weiterhin erreichen zu können.

Wie kann man Grit messen?

Über wie viel Grit eine Person verfügt, lässt sich beispielsweise mit einem Fragebogen messen. Die ursprünglich aus den USA stammende Version des ersten in der Literatur bekannten Fragebogens umfasste 12 Aussagen, zu denen anhand einer fünfstufigen Skala (von „trifft überhaupt nicht zu“ bis „trifft völlig zu“) die Zustimmung angegeben wird. Im Rahmen meiner Arbeit am IPN habe ich gemeinsam mit meiner Co-Autorin und meinen Co-Autoren eine deutschsprachige Kurzversion der Skala entwickelt und validiert und sie in einem weiteren Schritt für die Schule angepasst. In drei Teilstudien zeigten sich die guten psychometrischen Eigenschaften der Skala. Durch Strukturgleichungsmodelle konnte die gute Passung der Daten zu den zwei Faktoren Beharrlichkeit und beständiges Interesse bestätigt werden. Die Skala zeigte die erwarteten positiven, statistisch signifikanten Zusammenhänge zu externen Kriterien wie beispielsweise dem Notendurchschnitt, dem akademischen Selbstkonzept, der Selbstwirksamkeit und Gewissenhaftigkeit. Darüber hinaus zeigten sich die erwarteten negativen Zusammenhänge zu Prokrastination.



Messung von schulspezifischem Grit: adaptierter Fragebogen

Beständiges Interesse	Beharrlichkeit
In der Schule nehme ich mir oft etwas vor, verliere mein Ziel dann aber aus den Augen.	Was ich mir in der Schule vorgenommen habe, mache ich auch zu Ende.
Neue Ideen und Vorhaben halten mich manchmal davon ab, meine schulischen Ziele zu verwirklichen.	Von Rückschlägen in der Schule lasse ich mich nicht entmutigen.
Ich war in der Schule schon mal für eine kurze Zeit von einem Vorhaben oder einem Projekt begeistert und habe dann aber später das Interesse verloren.	Ich arbeite hart für die Schule.
Wenn schulische Vorhaben oder Projekte länger als einige Wochen dauern, habe ich Schwierigkeiten mich durchgängig darauf zu fokussieren.	Ich bin ein fleißiger Schüler/eine fleißige Schülerin.

Anmerkungen: Items werden anhand einer fünfstufigen Likertskala erhoben (1 = trifft überhaupt nicht zu, 2 = trifft eher nicht zu, 3 = teils-teils, 4 = trifft eher zu, 5 = trifft völlig zu). Items der Subskala Beständiges Interesse sind zu rekodieren.

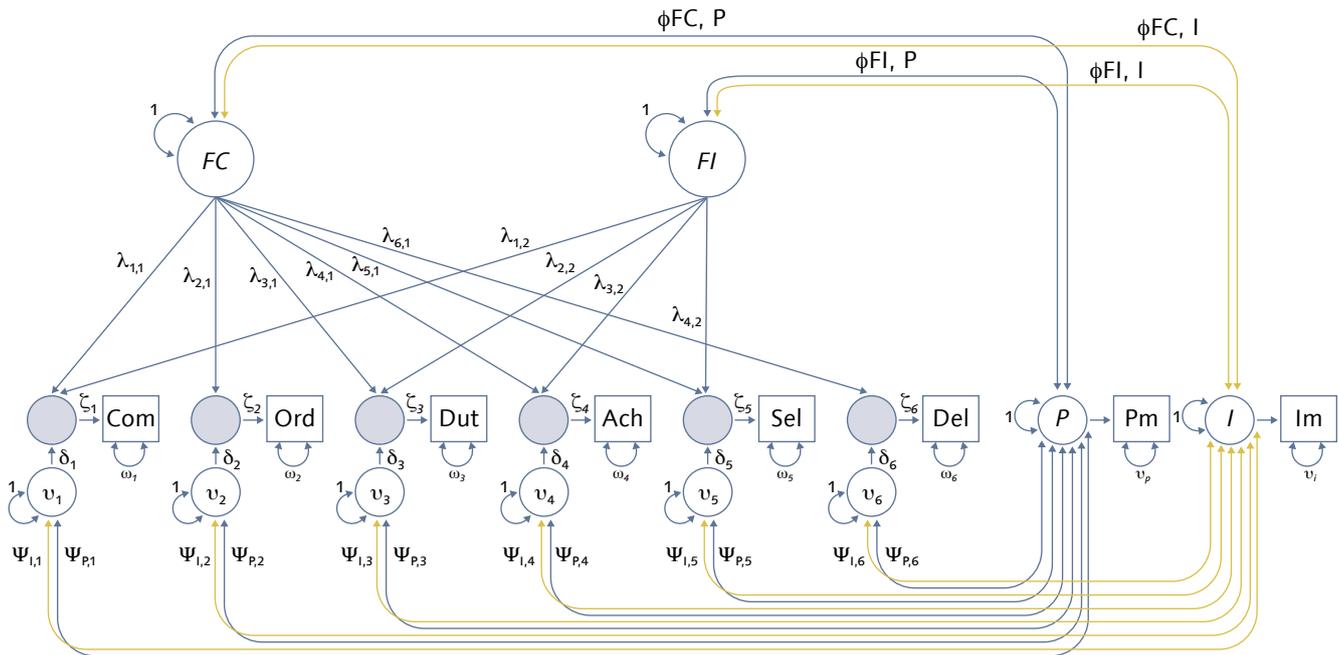
» Grit stellt weniger ein neues Konzept dar als einen klarer umrissenen Aspekt der Gewissenhaftigkeit, der insbesondere im Bildungskontext relevant erscheint. «

Zum Zusammenhang von Grit und Gewissenhaftigkeit

In der aktuellen Forschung wurde Grit dafür kritisiert, nicht ausreichend von bereits etablierten Konstrukten abgegrenzt worden zu sein. Im Vordergrund dieser Debatte stand die große Ähnlichkeit von Gewissenhaftigkeit und Grit, die auch in diversen Studien empirisch gezeigt werden konnte. Die Persönlichkeitseigenschaft Gewissenhaftigkeit setzt sich aus mehreren untergeordneten Facetten zusammen. In einer unserer Studien konnten wir zeigen, dass Grit fast vollständig in einem Aspekt der Gewissenhaftigkeit aufgeht. So wurde deutlich, dass Grit in erster Linie die proaktiven Aspekte der Gewissenhaftigkeit widerspiegelt und dem Faktor, den andere Untersuchungen zuvor als Arbeitsamkeit beschrieben haben, sehr ähnlich ist. Grit stellt daher weniger ein neues Konzept dar als einen klarer umrissenen Aspekt der Gewissenhaftigkeit, der insbesondere im Bildungskontext relevant erscheint. Unsere Befunde spiegeln also die Annahme wi-

Schmidt, F. T. C., Fleckenstein, J., Retelsdorf, J., Eskreis-Winkler, L., & Möller, J. (2017). Measuring Grit: A German Validation and a Domain-Specific Approach to Grit. *European Journal of Psychological Assessment*. Advance online publication. <https://doi.org/10.1027/1015-5759/a000407>

Fleckenstein, J., Schmidt, F. T. C. & Möller, J. (2014). Wer hat Biss? Beharrlichkeit und beständiges Interesse von Lehramtsstudierenden. Eine deutsche Adaptation der 12-Item Grit Scale. *Psychologie in Erziehung und Unterricht*, 61, 281–286.



Grit und Gewissenhaftigkeit: Pfaddiagramm der erweiterten konfirmatorischen Faktorenanalyse. Gerichtete Pfeile stellen Faktorladungen dar, Doppelpfeile stehen für Korrelationen und Varianzen. FC = übergeordneter Gewissenhaftigkeitsfaktor; FI = Faktor Arbeitsamkeit; v_j = unique Faktoren; ausgegraut = node Variablen; Com = Facette Kompetenz; Pm = Facette Beharrlichkeit; Im = Facette Beständigkeit von Interesse; Ord = Facette Ordnungsliebe; Dut = Facette Pflichtbewusstsein; Ach = Facette Leistungsstreben; Sel = Facette Selbstdisziplin; Del = Facette Besonnenheit; δ_j = unique Faktorladungen; $\lambda_{y,j}$ = standardisierte Faktorladungen; $\phi_{j,j}$ = Korrelationen zwischen Grit und den übergeordneten Faktoren; ψ = Korrelationen zwischen Grit und den unigen Faktoren; P = Faktor Beharrlichkeit; I = Faktor Beständigkeit von Interesse; ω_j = Fehlervarianz.



der, dass Grit in einer langen Forschungstradition steht und diese weiterführt. In einer weiteren Studie konnte zudem gezeigt werden, dass beide Facetten von Grit auch über Gewissenhaftigkeit hinaus mit wichtigen Leistungskriterien wie dem monatlichen Einkommen oder der Lebenszufriedenheit zusammenhängen.

Schmidt, F. T. C., Nagy, G., Fleckenstein, J., Möller, J., Retelsdorf, J. (2018) Same Same, but Different? Relations Between Facets of Conscientiousness and Grit. *European Journal of Personality*, 32, 705–720. <https://doi.org/10.1002/per.2171>.

Grit oder Selbstkontrolle?

Ein weiteres Konstrukt, das in engem theoretischen wie empirischen Zusammenhang zu Grit steht, ist Selbstkontrolle. Selbstkontrolle ist in der Psychologie definiert als die Regulation von widerstreitenden Impulsen für das Erreichen von Zielen. Eine Gemeinsamkeit zu Grit ist demnach die Überwindung von Hindernissen und Ablenkungen bei der Verfolgung persönlich relevanter Ziele. Allerdings ist Selbstkontrolle sowohl theoretisch als auch empirisch von Grit abgrenzbar. Bei der Selbstkontrolle stehen Handlungen bzw. kurzfristige Ziele auf untergeordneter Ebene miteinander im Konflikt, während es bei Grit übergeordnete langfristige Ziele sind. Wir konnten zudem zeigen, dass Grit und Selbstkontrolle sich faktorenanalytisch voneinander trennen lassen und somit auch empirisch zwei verschiedene Konstrukte darstellen. Selbstkontrolle ist insbesondere relevant in Alltagssituationen, in denen Ablenkungen üblich sind. Grit hingegen zeigt seine Relevanz insbesondere in Situationen, in denen Leistungen erbracht werden sollen und Scheitern möglich ist.



Dr. Fabian T. C. Schmidt

studierte Psychologie an der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel. Er war in den Jahren 2013 bis 2018 wissenschaftlicher Mitarbeiter in der Abteilung Erziehungswissenschaft am IPN. Hier wurde er im Fach Psychologie promoviert. In seiner Doktorarbeit befasste er sich mit dem Thema Grit. Derzeit ist er wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Universität Hamburg an der Fakultät Erziehungswissenschaft.

fabian.schmidt@uni-hamburg.de



Philosophie im Physikunterricht?

NATURWISSENSCHAFTLICHER UNTERRICHT IN ZEITEN VON
WISSENSCHAFTSSKEPSIS UND FAKE NEWS

Hanno Michel

In einer Zeit, in der Informationen nahezu grenzenlos über verschiedene Medien – allen voran das Internet – verfügbar sind, in der aber gleichzeitig immer mehr schwimmt, aus welcher Quelle diese Informationen stammen und mit welchen Hintergedanken sie möglicherweise formuliert und ausgelegt werden, ändern sich die Anforderungen an einen zeitgemäßen naturwissenschaftlichen Unterricht.

Unterricht soll zum einen auf ein Hochschulstudium vorbereiten und die dazu notwendige große Bandbreite fachwissenschaftlicher Konzepte und Wissens Elemente vermitteln. Zum anderen sollen aber auch diejenigen, die später kein naturwissenschaftliches Studium und keinen technischen Beruf aufnehmen, zur Teilhabe an Entscheidungsprozessen mit naturwissenschaftlichem Hintergrund befähigt werden.

Allzu oft verlassen Schülerinnen und Schüler die Schule mit der Vorstellung, bei naturwissenschaftlichem Wissen handele es sich um eine Ansammlung

von Fakten, von „erwiesenen“ Tatsachen, die direkt aus der uns umgebenden Natur hervorgehen, wenn man nur genaugenug ist, sie zu erkennen. Und auch gestandene Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler haben zum Teil die Vorstellung einer „objektiven“ Wissenschaft und setzen sich wenig mit dem eigentlichen Wesen naturwissenschaftlichen Wissens auseinander.

Die schulische Bildung muss heutzutage allerdings auch auf andere Herausforderungen vorbereiten. Immer öfter werden anerkannte wissenschaftliche Erklärungsmodelle – wie zum Beispiel der menschliche Einfluss auf den Klimawandel, die Evolutionstheorie, der Sinn von Impfungen – in Zweifel gezogen, werden ehemals geachtete Autoritäten wie die wissenschaftliche Community als Lügner und ihre Aussagen und Ergebnisse als Fake News bezeichnet. Und es ist ja auch etwas Wahres daran, dass viele naturwissenschaftliche Annahmen und Modelle sich nicht endgültig beweisen lassen. Denn sie sind in einem wissenschaftsphilosophischen Sinne grundsätzlich vorläufig, subjektiv und menschengemacht. Naturwissenschaftliche Erkenntnisse dürfen demnach zu Recht kritisch betrachtet und bewertet werden. Führen Menschen aber ihre erste kritische Auseinandersetzung mit sicher geglaubten Theorien und Erklärungsmodellen in Zusammenhang mit Populismus, Instrumentalisierung und genereller Wissenschaftsskepsis, so kann dies eine große Wirkung haben.

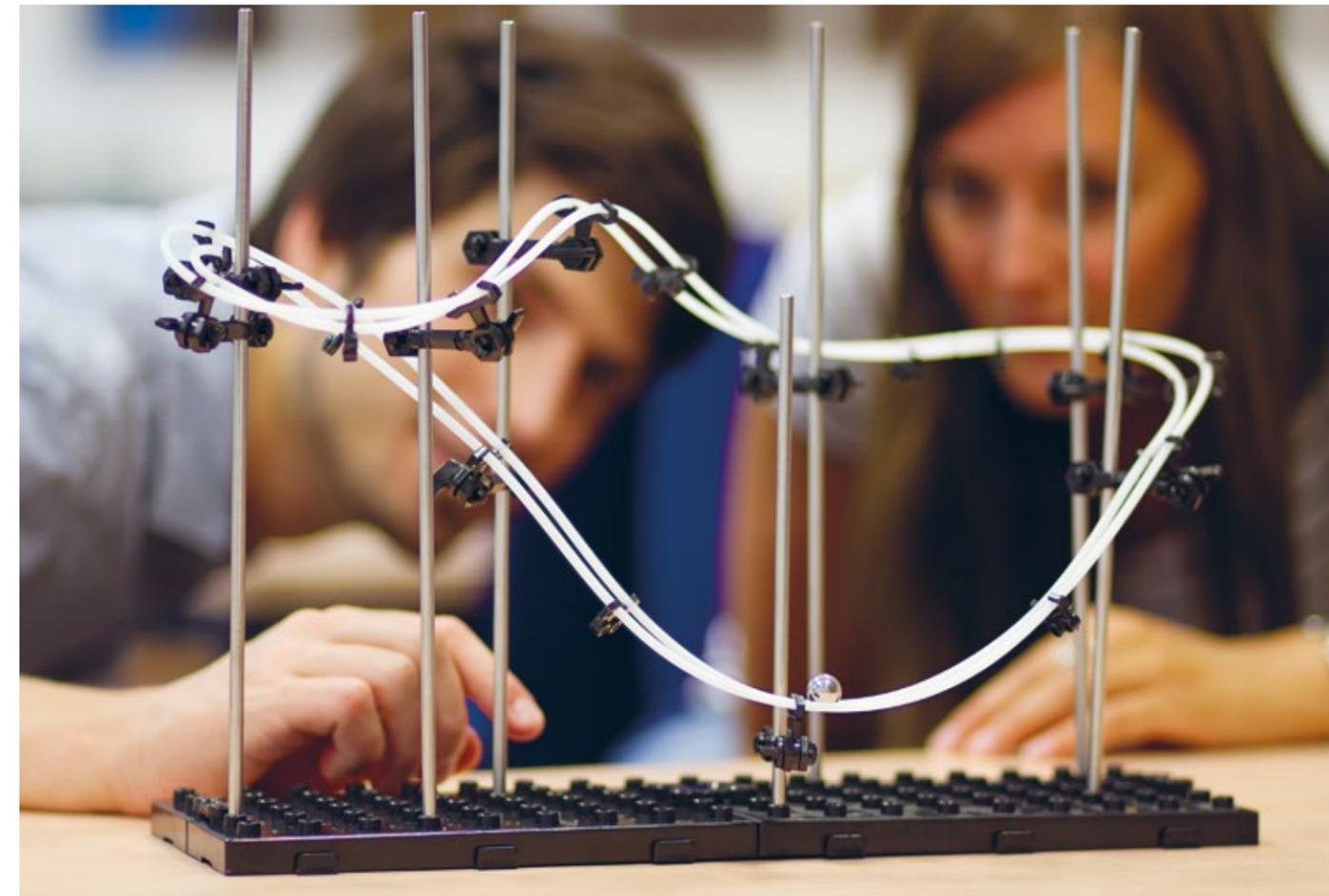
» Schülerinnen und Schüler, die an einer Unterrichtseinheit mit epistemischen Aspekten teilgenommen haben, zeigen ein deutlich aufgeklärteres Verständnis der abstrakten Natur des Energiekonzepts. «

Vermehrt wird daher gefordert, dass Schülerinnen und Schüler sich bereits im Unterricht mit wissenschaftsphilosophischen Inhalten, mit epistemischen und ontologischen Aspekten naturwissenschaftlicher Konzepte auseinandersetzen. Sie sollten demnach lernen, dass naturwissenschaftliches Wissen streng genommen nie endgültig bewiesen

werden kann und in seinem Wesen menschengemacht ist. Lernende sollten aber auch erfahren, dass die wissenschaftliche Community mit ihren Werten und Kon-

ventionen einen effektiven Apparat bereitstellt, um postulierte Theorien und Erklärungen in ihrer Güte zu bewerten und so langfristig eine breit akzeptierte Wissensbasis zu schaffen. Diese Wissensbasis befähigt letztlich dazu, Dinge zu erklären und vorherzusagen, die weit außerhalb unseres Erfahrungsschatzes und der von uns direkt beobachtbaren Dimensionen liegen (z. B. chemische Reaktionen und Vorgänge auf atomarer Ebene, Bewegung von Planeten, Sternen und Galaxien). Sie ermöglicht es, Berechnungen anzustellen, die Menschen auf den Mond bringen oder es ermöglichen einzuschätzen, ob es morgen regnen wird. Durch die Wertschätzung dieses Wissens und der zugrunde liegenden wissenschaftlichen Werte wird ein einfaches Wegwischen desselben als Fake News unwahrscheinlicher.

Im Rahmen meines Promotionsprojekts habe ich mich mit der Frage auseinandergesetzt, wie ein Unterricht, der fachliche Inhalte mit wissenschaftsphilosophischen Aspekten vereint, gestaltet werden kann und welche Wirkung er auf die Wahrnehmung naturwissenschaftlicher Konzepte durch Schülerinnen und Schüler hat. Auf fachlicher Seite stand dabei das Energiekonzept im Mittelpunkt, welches eines der Basiskonzepte im Physikunterricht repräsentiert, gleichzeitig aber für Schülerinnen und Schüler scheinbar schwer zu fassen und zu verstehen ist. Und selbst der für seine anschaulichen Vorlesungen bekannte Physik-Nobelpreisträger Richard



Die unendlich laufende Achterbahn. Nachdem Schülerinnen und Schüler erste Erfahrungen mit verschiedenen Energieformen und deren Umwandlung gemacht haben (etwa durch Betrachtung eines idealisierten Pendels), wird mithilfe der „unendlich laufenden Achterbahn“ das Prinzip der Energieerhaltung in Frage gestellt. Dazu werden die Schülerinnen und Schüler gefragt, wo auf der gezeigten Achterbahn die Kugel abgelegt werden muss, damit sie beliebig oft die gesamte Bahn entlangrollt. Nach dem derzeitigen Kenntnisstand der Lernenden – Bewegungs- und Lageenergie sind bekannt, innere Energie und weitere Formen noch nicht – sollte dies funktionieren. Schülerinnen und Schüler nennen meist den höchsten Punkt der Bahn als aussichtsreichen Kandidaten. Ein Ausprobieren der Bahn zeigt jedoch, dass die Kugel nicht einmal eine ganze Umrundung schafft, egal wo sie abgelegt wird. Der hier auftretende scheinbare Widerspruch zum vorausgesetzten Prinzip der Energieerhaltung kann schließlich im Diskurs aufgelöst werden, indem die Notwendigkeit einer Erweiterung des theoretischen Denkmodells – in diesem Fall um zusätzliche Energieformen – herausgestellt wird.

Feynman gibt zu: „Es ist wichtig einzusehen, dass wir in der heutigen Physik nicht wissen, was Energie ist.“ Man kann Energie weder sehen noch direkt messen. Es handelt sich vielmehr um eine abstrakte, mathematische Größe, die mithilfe von Formeln berechnet wird, die aber trotz ihrer abstrakten Natur von großem Wert für die Naturwissenschaften ist. Der Energieerhaltungssatz – auch wenn er nie endgültig bewiesen werden kann – gilt doch als eines der Grundprinzipien der Naturwissenschaften und hilft bei der Erklärung vieler verschiedener Phänomene aus Physik, Chemie, Biologie oder anderen Fächern. Aus wissenschaftsphilosophischer Sicht lassen sich also neben den fachwissenschaftlichen Aspekten des Energiekonzepts noch weitere

epistemologische (erkenntnistheoretische, das Wesen des Energiekonzepts betreffende) Aspekte formulieren, die eine Thematisierung im Unterricht lohnen. Um sich diesen Aspekten im Unterricht zu nähern, kann ein Zugang über allgemeine naturwissenschaftsphilosophische Aspekte erfolgen (englischsprachig oft als Nature of Science, also als „Wesen der Naturwissenschaft(en)“ bezeichnet), die anschließend mit dem konkreten Fachinhalt zusammengebracht und gemeinsam diskutiert werden. So können etwa Versuche, in denen fachwissenschaftliche Aspekte erarbeitet werden, anschließend vor einem erkenntnistheoretischen Hintergrund diskutiert werden. Schülerinnen und Schüler können sich so selbst als Forschende begreifen, die ein gewisses subjektives

WISSENSCHAFTSGESCHICHTE NUTZEN: Die Entdeckung des Neutrinos



Niels Bohr

Bereits 1914 wurde beobachtet, dass beim sogenannten Beta-Zerfall (also dem Zerfall eines Mutterkerns in einen Tochterkern und ein Elektron) scheinbar in den meisten Fällen der Energieerhaltungssatz verletzt wurde, was zu kontroversen Diskussionen in der Wissenschaftswelt führte. So vertrat etwa Niels Bohr, einer der bedeutendsten Physiker seiner Zeit, die Auffassung, bei Kernumwandlungen könnte der Energieerhaltungssatz tatsächlich ungültig sein. Auf einem Kongress über Atomkerne in Brüssel 1933 widersprach Wolfgang Pauli ihm, indem er die Existenz eines bisher unbekanntes Teilchens postulierte, welches die vermisste Energie nach dem Zerfall erklären würde. Laut Pauli sei dieses Teilchen schlicht nicht messbar, da es zu klein und leicht sei und gleichzeitig keine Ladung trage. Einen Beleg konnte Pauli für seine Behauptung nicht anführen und so bestanden beide Interpretationen eine Zeit lang nebeneinander und wurden breit diskutiert. Erst 1956 gelang schließlich die Beobachtung eines Teilchens, welches die gleichen Eigenschaften zeigte, wie das von Pauli beschriebene Neutrino. Heute sind Neutrinos ein weithin akzeptierter Bestandteil des Standardmodells der Elementarteilchenphysik.

Die Auseinandersetzung mit dem Konflikt Bohrs und Paulis und das Lesen und Diskutieren ihrer Standpunkte kann dazu genutzt werden, Subjektivität sowie die Rolle von Kreativität in der Wissenschaft zu verdeutlichen. Die weitere Entwicklung zeigt die Vorläufigkeit naturwissenschaftlichen Wissens und die Rolle von Gütekriterien für die Fortentwicklung desselben, in besonderem Maße aber auch die Erklärungsmächtigkeit des Energiekonzepts und die Vorhersagekraft des Energieerhaltungssatzes, welcher hier zur Postulierung eines völlig neuen Teilchens führte.

Vorwissen, ein individuelles Weltbild und eigene Interessen mitbringen und Versuchsergebnisse vor diesem Hintergrund möglicherweise unterschiedlich interpretieren – ganz wie es auch im wissenschaftlichen Alltag der Fall ist. Alternativ können Beispiele aus der Wissenschaftsgeschichte darstellen, wie neue Theorien entstehen und welche Kriterien verwendet werden, um deren Nutzen und Brauchbarkeit bewerten zu können.

Neben theoretischen Überlegungen und Arbeiten zur Ausgestaltung und zum Nutzen eines solchen integrierten Unterrichts habe ich die beschriebenen Aktivitäten auch in die Praxis transferiert und beforscht. In einer Studie mit 191 Schülerinnen und Schülern der Oberstufe zeigte sich zum Beispiel, dass ein Zugang über Nature of Science, in dem epistemologische Aspekte explizit angesprochen und diskutiert werden, den Lernenden eine andere Perspektive auf das Energiekonzept eröffnen kann. Die Teilnehmenden an einer solchen integrierten Einheit zeigten ein deutlich aufgeklärteres Verständnis der abstrakten, menschengemachten Natur und eine höhere Wertschätzung des Energiekonzepts als die Teilnehmenden einer vergleichbaren „klassischen“ Einheit zum Energiekonzept. Auf das Lernen fachwissenschaftlicher Elemente schien die Integration wissenschaftsphilosophischer Aspekte hingegen keinen Einfluss zu haben, hier zeigten beide Gruppen einen ähnlich großen Lernfortschritt.

Bei entsprechender Implementierung im Unterricht können Schülerinnen und Schüler also Nature of Science und Fachwissen miteinander verknüpft lernen und so ein nachhaltiges und anschlussfähiges Bild der Naturwissenschaften erlangen, welches auch das Wesen naturwissenschaftlichen Wissens und der zugrunde liegenden Konzepte einschließt. In meinem Promotionsprojekt habe ich mich fachinhaltlich auf das Energiekonzept konzentriert. Für weitere Forschungs- und Entwicklungsarbeiten, wie auch für den Unterricht, sind aber auch andere naturwissenschaftliche Konzepte interessant, für die sich epi-

Fachwissenschaftliche und epistemologische Aspekte des Energiekonzepts für eine Thematisierung im naturwissenschaftlichen Unterricht

Fachwissenschaftliche Aspekte	Epistemologische Aspekte
Energie tritt in verschiedenen Formen auf, die ineinander umgewandelt werden können.	Energie ist ein in besonderem Maße universelles Konzept, das sich zur Erklärung verschiedenster Phänomene aus unterschiedlichen Disziplinen eignet.
Energie kann von einem Körper auf einen anderen übertragen werden.	Energie ist ein abstraktes, menschengemachtes Konzept.
Innerhalb eines geschlossenen Systems bleibt die Gesamtenergie erhalten.	Energie ist ein besonders erklärungsmächtiges Konzept. Der Energieerhaltungssatz ermöglicht das Treffen von Vorhersagen , auch wenn nicht alle Teilschritte eines Phänomens genau bekannt sind.
Bei jeder Energieumwandlung wird ein Teil der Energie entwertet.	

stemologische Aspekte formulieren lassen. So könnte etwa die schematische Darstellung von Magnetfeldlinien dazu genutzt werden, Lernenden den Modellcharakter naturwissenschaftlicher Theorien näherzubringen. In der Vergangenheit (und z. T. heute noch) stark umkämpfte Konzepte wie die Evolution oder die Urknalltheorie könnten exemplarisch vermitteln, wie sich naturwissenschaftliches Wissen stetig weiterentwickelt und wie neue Theorien und Erklärungsmodelle bestimmten Gütekriterien genügen müssen, um akzeptiert zu werden. Eine spannende Anschlussfrage in diesem Zusammenhang wäre, ob Schülerinnen und Schüler, die den Nutzen und die Erklärungsmächtigkeit eines naturwissenschaftlichen Konzepts wertschätzen, auch eher bereit sind, dieses Konzept bei der Bearbeitung unbekannter Fragestellungen zu nutzen.

Eine kritische Betrachtung naturwissenschaftlichen Wissens und auch Kritik an Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern selbst ist nicht neu – die wissenschaftliche Community selbst ist hochdiskursiv. In der Regel werden Diskussionen dort aber sachlich und an gemeinsamen Werten und Kriterien orientiert geführt anstatt mit Vorwürfen, es handele sich bei dem Wissen um Fake News. Wird eine kritische, aber sachliche Diskussion bereits in der Schulzeit erfahren und trainiert, so werden auch diejenigen, die zukünftig nicht in der Wissenschaft arbeiten werden, auf eine kritische Auseinandersetzung mit wissenschaftlichen Themen vorbereitet. Dann gelingt es möglicherweise künftig besser, die gesamte Gesellschaft in sachliche Diskussionen und Entscheidungsprozesse einzubinden und das Feld nicht einzelnen lautstarken Anbietern vermeintlich einfacher Lösungen zu überlassen.

📌 Weitere Beispiele für Aktivitäten im Unterricht finden Sie hier:

Michel, H., & Neumann, I. (2014). Theoretische Denkmodelle im Physikunterricht: Eine an Nature of Science orientierte Herangehensweise an das Energiekonzept. *Praxis der Naturwissenschaften - Physik in der Schule*, 63(8), 31-37.

Michel, H., & Neumann, I. (2016). Nature of science and science content learning: The relation between students' nature of science understanding and their learning about the concept of energy. *Science & Education*, 25(9-10), 951-975.



👤 Dr. Hanno Michel hat Physik und Biologie für das Lehramt an Gymnasien an der Philipps-Universität Marburg studiert. Er ist derzeit wissenschaftlicher Mitarbeiter in der Abteilung Didaktik der Biologie am IPN und im Leibniz-Forschungsverbund Energiewende tätig. Die hier vorgestellten Überlegungen gehen auf seine Dissertation zurück, die er am IPN im Fach Didaktik der Physik angefertigt hat.

michel@ipn.uni-kiel.de

Hat die Wahl des Mathematikschulbuchs einen Effekt auf die Arithmetikleistung der Schülerinnen und Schüler?

EINE MEHREBENENANALYSE, IN 7 SCHRITTEN ERKLÄRT

	β
EBENE 1	
Kognitive Fähigkeiten	.35** (.04)
Mathematische Vorläuferfähigkeiten	.20** (.04)
Sprachliche Vorläuferfähigkeiten	.06 (.03)
EBENE 2	
Kognitive Fähigkeiten (Klassendurchschnitt)	.30* (.14)
Mathematische Vorläuferfähigkeiten (Klassendurchschnitt)	.14 (.11)
Sprachliche Vorläuferfähigkeiten (Klassendurchschnitt)	-.09 (.13)
Lehrkraft fachfremd	-.07 (.07)
Förderprogramm 1	.15* (.08)
Förderprogramm 2	.25** (.09)
Denken und Rechnen	.43** (.10)
Flex und Flo	.20* (.09)
Welt der Zahl	.33** (.10)
Intercept	-.31** (.08)
Erklärte Varianz innerhalb von Klassen (%)	33.6 %
Erklärte Varianz zwischen Klassen (%)	51.7 %

Erschienen in: van den Ham, A.-K., & Heinze, A. (2018). Does the textbook matter? Longitudinal effects of textbook choice on primary school students' achievement in mathematics. *Studies in Educational Evaluation*, 59, 133-140. DOI: 10.1016/j.stue-duc.2018.07.005

** $p < .01$, * $p < .05$; Standardfehler in Klammern, Level-1-Variablen sowie die abhängige Variable sind standardisiert, Förderprogramm 1 und Förderprogramm 2 sind Dummy-Variablen, wobei Klassen ohne Förderprogramm die Referenzkategorie darstellen, die Schulbücher „Denken und Rechnen“, „Flex und Flo“, „Welt der Zahl“ sind Dummy-Variablen, wobei „Einstern“ die Referenzkategorie darstellt.

1. Um zu untersuchen, ob das Mathematikschulbuch einen Effekt auf die Arithmetikleistung der Schülerinnen und Schüler hat, wurden Daten von 1665 Schülerinnen und Schülern aus 93 Schulklassen am Ende der zweiten Klassenstufe untersucht, die eines von vier unterschiedlichen Mathematikschulbüchern benutzen.

2. Die Stichprobe und damit auch die Struktur der Daten ist verschachtelt. Jede Schülerin und jeder Schüler kann immer genau einer Klasse zugeordnet werden. Die Schülerinnen und Schüler innerhalb einer Klasse haben etwas gemeinsam, was sie von Schülerinnen und Schülern anderer Klassen unterscheidet (z. B. den gleichen Mathematikunterricht bei derselben Lehrkraft mit denselben Mitschülerinnen und Mitschülern). Statistische Standardanalysen wie lineare Regressionen oder Varianzanalysen berücksichtigen diese Abhängigkeiten nicht, sodass die Ergebnisse verzerrt werden können.

4. Das Schulbuch ist für alle Schülerinnen und Schüler einer Klasse gleich und wurde daher auf Ebene 2 für jede Klasse einbezogen. Die Schulbuchvariablen stellen sogenannte Dummy-Variablen dar, die nur die zwei Fälle „0 = Klasse benutzt dieses Schulbuch nicht“ oder „1 = Klasse benutzt dieses Schulbuch“ aufweisen. Dadurch reicht es, nur drei der vier Schulbücher einzubeziehen, da sich aus deren Angaben automatisch der Wert für das vierte Buch (hier das Buch „Einstern“) ergibt. Das vierte Buch bildet die sogenannte Referenzkategorie.

3. Eine Lösung dieses Problems bieten Mehrebenenanalysen. Die Schülerinnen und Schüler bilden die Ebene 1 (Individualebene) und die Schulklassen die Ebene 2 (Klassenebene). Beziehungen auf den unterschiedlichen Analyseebenen werden hier gleichzeitig untersucht. Die individuelle Zielvariable (abhängige Variable) Arithmetikleistung wird dabei rechnerisch in einen individuellen Anteil und einen Klassenanteil (Klassenmittelwert) zerlegt.

5. Zusätzlich wurden weitere Einflussfaktoren als Kontrollvariablen auf beiden Ebenen berücksichtigt:

- a. sprachliche und mathematische Fähigkeiten sowie allgemeine kognitive Fähigkeiten zu Schulbeginn auf der Individualebene,
- b. Leistungsniveau der Klasse (als Klassenmittelwerte der individuellen Variablen), Ausbildung der Lehrkraft (fachfremd unterrichtend oder hat Mathematik studiert) und Teilnahme der Klasse an schulischen Förderprogrammen auf Klassenebene.

6. Die Ergebnistabelle zeigt die Effekte der verschiedenen Einflussfaktoren, wobei die Ergebnisse für die drei Schulbücher (als Dummy-Variablen) jeweils im Vergleich zur Referenzkategorie (viertes Schulbuch „Einstern“) zu interpretieren sind. Die Wahl der Schulbücher „Denken und Rechnen“, „Flex und Flo“ oder „Welt der Zahl“ hat also unter Berücksichtigung der Kontrollvariablen einen signifikant positiveren Effekt auf die Arithmetikleistung als die Wahl des vierten Schulbuchs „Einstern“ (als Referenzkategorie).

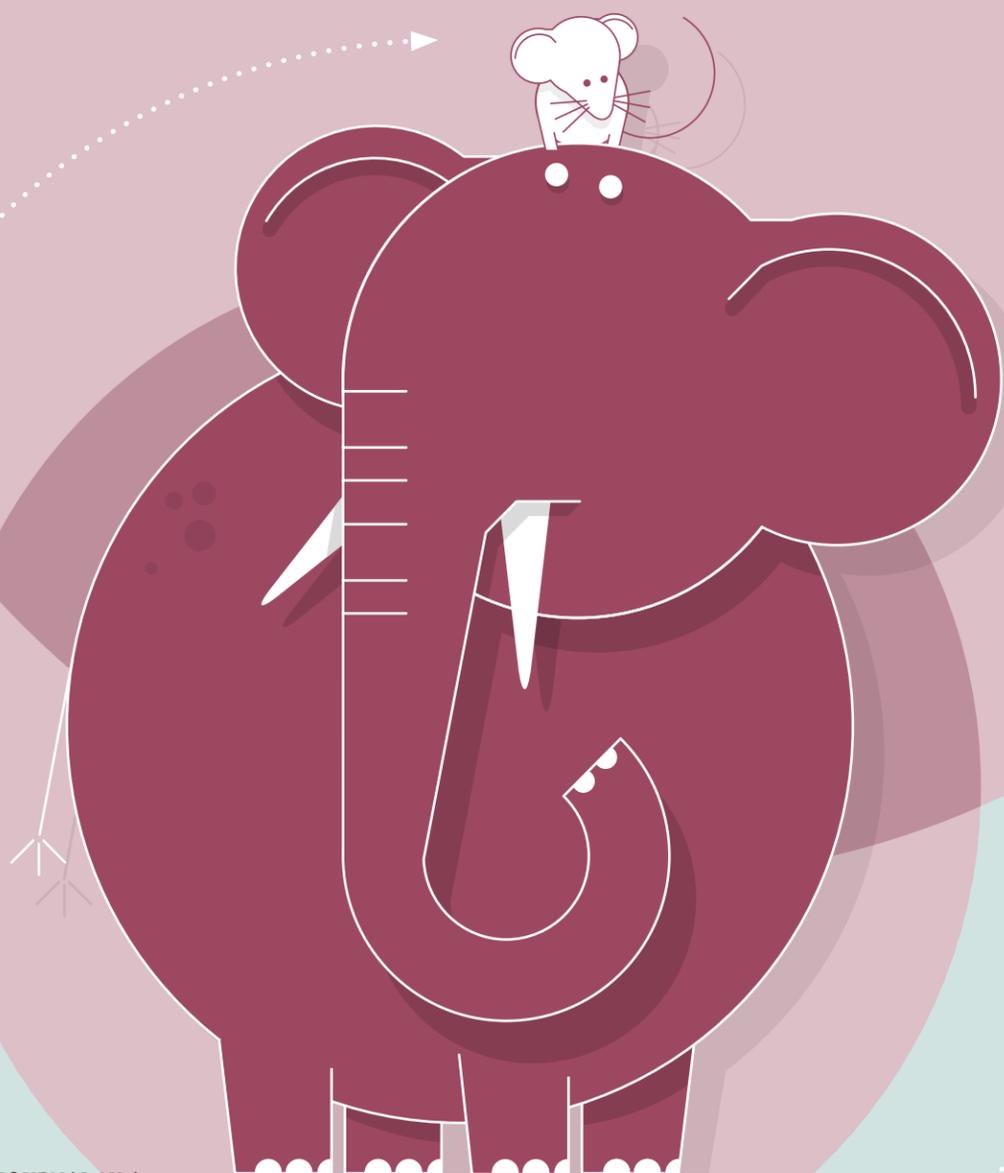
7. Die Variablen auf Individualebene können 33.6 % der Leistungsunterschiede (Varianz) innerhalb der Schulklassen erklären und die Variablen auf Klassenebene 51.7 % der Leistungsunterschiede (Varianz) zwischen den Schulklassen (Klassenmittelwerte). Dies sind substantielle Anteile.



Die Bedeutung selbstbezogener Kognitionen für die Leistungsentwicklung

Christian Schöber

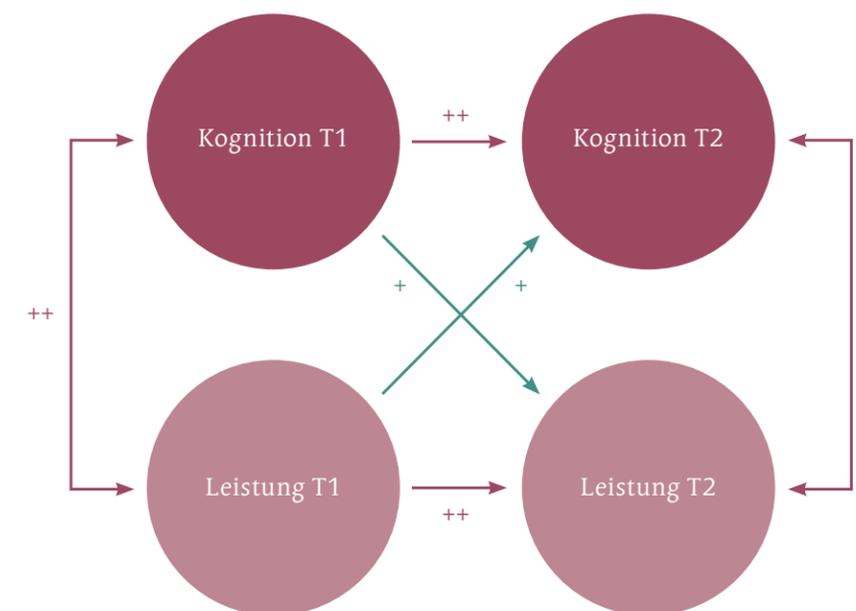
WÄHREND DER SCHULZEIT IST ES UNSERE AUFGABE, UNS NEUE FÄHIGKEITEN UND NEUES WISSEN ANZUEIGNEN. ABER KOMMT ES DABEI DARAUF AN, WAS WIR ÜBER UNSERE EIGENEN FÄHIGKEITEN DENKEN? KÖNNEN LEHRKRÄFTE ERKENNEN, OB WIR VIELLEICHT UNPASSENDE SELBSTBEZOGENE FÄHIGKEITSKOGNITIONEN HABEN? GILT DIES FÜR UNS ALLE IN GLEICHER WEISE?



Fähigkeitsselbstkonzepte und Selbstwirksamkeitsüberzeugungen zählen zu den selbstbezogenen Fähigkeitskognitionen einer Person und gelten als wichtige Prädiktoren für Schulleistungen. Jedoch ist die Frage nach ihrer kausalen Ordnung, ob also Fähigkeitskognitionen die Leistungsentwicklung beeinflussen, oder ob Leistungen auf die Entwicklung der Fähigkeitskognitionen wirken, seit Jahrzehnten eine ungelöste Frage in der pädagogisch-psychologischen Forschung (sogenannte *chicken-or-egg question*). Favorisiert wird in der aktuellen Forschung das Modell reziproker Effekte (*reciprocal effects model, REM*), welches von einem gegenseitigen Einfluss beider Konstrukte über die Zeit ausgeht.

Im Vergleich zu Jugendlichen ohne Migrationshintergrund wiesen Jugendliche mit Migrationshintergrund eine hohe Ausprägung selbstbezogener Fähigkeitskognitionen bei schwächeren Leistungen auf, was auf eine unterschiedliche Kalibrierung der selbstbezogenen Fähigkeitskognitionen hindeutet. Diese könnte differenzielle Zusammenhänge zwischen Fähigkeitskognitionen und Leistungen zur Folge haben; der Migrationshintergrund könnte also Moderator dieses Zusammenhangs sein. Die unterschiedliche Kalibrierung könnte aber auch am Bildungserfolg liegen, dann könnte zum Beispiel die besuchte Sekundarschulform als Moderator des Zusammenhangs zwischen Fähigkeitskognitionen und Leistungen fungieren.

Um die Kalibrierung positiv zu beeinflussen, müssen Lehrkräfte möglichst genau beurteilen können, wie Schulkinder ihre eigenen Fähigkeitskognitionen einschätzen. Beim Fähigkeitsselbstkonzept gelingt ihnen dies nicht. So geht eine mittlere Unterschätzung des Niveaus (Mittelwertvergleich) mit einer schwachen bis moderaten Korrelation der Lehrkrafturteile mit den Schulkindselbsteinschätzungen einher. Zudem zeigte sich bei Stichproben mit hohem Anteil an Jugendlichen mit Migrationshintergrund eine besonders schwache Urteilsgenauigkeit, was die Inspektion eines Einflusses des Migrationshintergrundes auf die Urteilsgenauigkeit impliziert. Für Selbstwirksamkeitsüberzeugungen liegen kaum Befunde vor.



Modell reziproker Effekte zwischen selbstbezogenen Fähigkeitskognitionen und Schulleistungen. Neben Korrelationen nullter Ordnung und hohen Stabilitäten über die Zeit (jeweils von Leistungen bzw. Fähigkeitskognitionen zu T1 auf T2) werden hier insbesondere positive Effekte jedes Konstruktes zu T1 auf das jeweils andere Konstrukt zu T2 angenommen.

Ziel der drei Studien meiner Dissertation war die Untersuchung der folgenden drei Punkte:

1. die Überprüfung der kausalen Ordnung zwischen Fähigkeitsselbstkonzepten beziehungsweise Selbstwirksamkeitsüberzeugungen und Leistungen an Schulkindern der Sekundarstufe I in Deutschland,
2. die Evaluation einer möglichen Moderation der Zusammenhänge durch den Migrationshintergrund der Schulkinder bzw. durch deren besuchte Schulform,
3. die Bestimmung der Urteilsgenauigkeit von Sekundarschullehrkräften in Bezug auf die lesespezifischen Selbstwirksamkeitsüberzeugungen unter Berücksichtigung des spezifischen Migrationshintergrunds der Schulkinder.

Das vom Ressort für Bildung und Wissenschaft des Bremer Senats und dem Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) geförderte Projekt „Entwicklung und Implementierung eines neuen Konzeptes zur Eingliederung Jugendlicher in die Berufs- und Arbeitswelt in Schulen mit erhöhtem Förderbedarf (EIKA)“ lieferte die Datengrundlage für Studie 1; das vom BMBF geförderte Projekt „Selbstwirksamkeit von Schülerinnen und Schülern mit und ohne Migrationshintergrund: Differenzielle Erwerbsformen, diagnostische Fähigkeiten der Lehrkräfte und Bedeutung für die Leistungsentwicklung (Se-Mig)“ diente als Grundlage für die Studien 2 und 3.

Für die längsschnittliche Prüfung der kausalen Ordnung zwischen verbalem Fähigkeitsselbstkonzept und Lese- bzw. Rechtschreibleistungen (Studie 1, $N = 1856$ Schulkinder, 50,6 % weiblich, 48,6 % mit Migrationshintergrund, Messzeitpunkte in Klasse 5 und 7) sowie lese- bzw. mathematikspezifischen Selbstwirksamkeitsüberzeugungen und Lese- bzw. Mathematikleistungen (Studie 2, $N = 1597$ Schulkinder, 49,5 % weiblich, 59,9 % mit Migrationshintergrund, Messzeitpunkte am Anfang und Ende der Klasse 7) wurden Strukturgleichungsmodelle mit zwei Messzeitpunkten verwendet. Eine mögliche Moderation der Zusammenhänge durch den Migrationshintergrund der Schulkinder oder durch die besuchte Schulform (Gymnasium vs. Nicht-Gymnasium) wurde durch die Modellpassungsmaße invarianter Mess- und Strukturmodelle evaluiert. Für die Untersuchung der Urteilsgenauigkeit (Studie 3, $N = 1573$ Schulkinder, 49,5 % weiblich, 25,6 % mit türkischem Migrationshintergrund, 14,6 % mit Migrationshintergrund in Staaten der ehemaligen Sowjetunion oder Polen, 19,2 % mit sonstigem Migrationshintergrund) wurde neben der Niveaueinschätzung und der Korrelation auf Zweiebenen-Regressionsmodelle zurückgegriffen, die es erlauben, Prädiktoren der Lehrkrafturteile auf unterschiedlichen Ebenen simultan zu schätzen.

Die Ergebnisse aus den Studien 1 und 2 wiesen auf invariante Strukturmodelle hin, sodass weder von einer Moderation durch den Migrationshintergrund noch durch die besuchte Schulform ausgegangen werden kann (alle $RMSEA \leq .05$, $CFI \geq .98$, $TLI \geq .98$). Während sich in Studie 1 eine Bestätigung des REM über zwei Jahre hinweg in beiden Leistungsbereichen für die gesamte Stichprobe, also ohne Betrachtung einzelner Gruppen, finden ließ (alle Pfade vom Selbstkonzept zu T1 auf die Leistungen zu T2 bzw. von den Leistungen zu T1 auf das Selbstkonzept zu T2 mit $.03 \leq \beta \leq .09$), waren die Befunde in Studie 2 uneinheitlich. In Mathematik zeigte sich ein signifikanter positiver Pfad von den mathematikspezifischen Selbstwirksamkeitsüberzeugungen am Anfang auf die Mathematikleistungen am Ende der siebten Klasse ($\beta = .08$, $S.E. = 0.02$), während beim Lesen die Leseleistungen zum Jahrgangsbeginn einen positiven Einfluss auf die lesespezifischen Selbstwirksamkeitsüberzeugungen am Ende des Schuljahres zeigten ($\beta = .14$, $S.E. = 0.03$).

Betrachtete man hingegen ein Zweigruppenmodell, in dem die Schulkinder nach ihrem Migrationshintergrund (mit oder ohne) aufgeteilt wurden, so wurde auch im Lesen der Pfad von der Selbstwirksamkeitsüberzeugung auf die spätere Leistung signifikant ($\beta = .06$, $S.E. = 0.03$) und damit das REM bestätigt, während in Mathematik weiterhin kein Einfluss der Mathematikleistungen auf die mathematikspezifischen Selbstwirksamkeitsüberzeugungen nachzuweisen war.

Hinsichtlich der Urteilsgenauigkeit in Bezug auf die lesespezifischen Selbstwirksamkeitsüberzeugungen konnten in Studie 3 mit $r = .23$ die überwiegend schwachen Korrelationen aus den Befunden im Selbstkonzeptbereich ebenso bestätigt werden wie auch mit $M = -0.40$ ($S.E. = 0.03$) eine mittlere Unterschätzung des Niveaus der Selbstwirksamkeitsüberzeugungen der Schulkinder durch die Lehrkräfte. Im Zweiebenen-Regressionsmodell zeigte sich die Leistungseinschätzung der Lehrkräfte als stärkster Prädiktor für deren Selbstwirksamkeitsurteile. Zudem schätzten die Lehrkräfte bei Schulkindern mit türkischem Migrationshintergrund die lesespezifischen Selbstwirksamkeitsüberzeugungen höher ein als bei einem ansonsten identischen Schulkind ohne Migrationshintergrund. Die signifikante Interaktion mit der Leistungseinschätzung deutet an, dass sich diese höhere Einschätzung bei veränderter Leistungseinschätzung durch die Lehrkraft geringer verändert, als dies bei ansonsten identischen Schulkindern ohne Migrationshintergrund der Fall ist.



ERGEBNISSE EINES ZWEEBENEN-REGRESSIONSMODELLS

	B	S.E.
Lehrkräfteeinschätzung bezüglich Leseleistung (standardisiert)	0.56 ***	0.05
Deutschnote (1 = mangelhaft, 5 = sehr gut; standardisiert)	0.14 ***	0.03
Leseleistung (standardisiert)	0.12 **	0.05
Lesespezifische SWÜ (standardisiert)	0.10 ***	0.03
Schulkindgeschlecht (weiblich = 1)	-0.14 *	0.06
Türkischer Migrationshintergrund (Vergleich = kein MH)	0.15 *	0.07
Sonstiger Migrationshintergrund (Vergleich = kein MH)	-0.10	0.07
Osteuropäischer Migrationshintergrund (Vergleich = kein MH)	0.28 ***	0.07
Interaktion Leistungsurteil × türkischer Migrationshintergrund	-0.19 **	0.07
Interaktion Leistungsurteil × osteuropäischer Migrationshintergrund	-0.04	0.07
Interaktion Leistungsurteil × sonstiger Migrationshintergrund	-0.12	0.07

Insgesamt deuten die Befunde aus den drei Studien an, dass die Entwicklung von Leistungen und Fähigkeitenkognitionen in Gruppen mit unterschiedlichem Migrationshintergrund oder Bildungserfolg ähnlich verläuft. Dies betrifft jedoch nur die Höhe der Pfadkoeffizienten, über die psychologischen Prozesse hinter den Zahlen kann mit den Ergebnissen keine Aussage getroffen werden. Diese zu erforschen könnte bisher unentdeckte Potenziale erschließen und so zur Verringerung der Leistungsdisparitäten zwischen Schulkindern mit und ohne Migrationshintergrund beitragen. Die unterschiedlichen Ergebnisse in Studie 2 in den Bereichen Lesen und Mathematik unterstreichen jedoch die Wichtigkeit fachspezifischer Untersuchungen.

Lehrkräfte fällen nicht nur sehr ungenaue Urteile in Bezug auf lesespezifische Selbstwirksamkeitsüberzeugungen ihrer Schulkinder, sie basieren diese auch sehr stark auf offen erkennbaren Schulkindmerkmalen wie Leistungen oder Migrationshintergrund. Mehr Informationen über das Konstrukt der Selbstwirksamkeitsüberzeugungen und seine Bedeutung für die Leistungsentwicklung sowie über Einflussmöglichkeiten auf die Entwicklung von Selbstwirksamkeitsüberzeugungen im Rahmen von Aus- und Fortbildungen könnten hier hilfreich sein, um schlecht kalibrierte Selbstwirksamkeitsüberzeugungen zu korrigieren und damit deren Einfluss auf die Leistungsentwicklung im Lesen und in Mathematik zu nutzen.

Ⓢ $N = 1573$ Schulkinder, Kriterium = Lehrkräfteeinschätzung der Schulkind-SWÜ, Prädiktoren auf Klassenebene ($N = 112$ Lehrkräfte) = Schulform (Hauptschule, Gesamtschule, Gymnasium), Lehrkrafteinfahrung insgesamt, Lehrkrafteinfahrung mit der Schulklasse; R^2 (within) = .40, $p < .001$; R^2 (between) = .31, $p = .03$. * $p < .05$.; ** $p < .01$.; *** $p < .001$.; SWÜ = Selbstwirksamkeitsüberzeugung; MH = Migrationshintergrund.



ⓘ Dr. Christian Schöber

hat an der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel Psychologie studiert und ist wissenschaftlicher Mitarbeiter der Abteilung Erziehungswissenschaft und Pädagogische Psychologie am IPN. Hier beschäftigt er sich mit Fragen zur ICT-Literacy von (angehenden) Studierenden, dem mathematischen Basiswissen von Sekundarschulkindern, der Entwicklung von selbstbezogenen Kognitionen und Schulleistungen bei Jugendlichen sowie der Urteilsgenauigkeit von Lehrkräften.

schoeber@ipn.uni-kiel.de

Weniger ist mehr: Irrelevante Informationen beeinflussen den Lernprozess

DER EINFLUSS VISUELLER GESTALTUNGSMERKMALE
AUF KOGNITIVE PROZESSE BEI DER BEARBEITUNG
VON AUFGABEN MIT DIAGRAMMEN

Benjamin Strobel



Diagramme haben in fast allen Bereichen des täglichen Lebens – in der Schule, im Internet, in Büchern und Zeitschriften, dem Fernsehen und vielen weiteren Bereichen – Einzug gehalten. Welchen Einfluss Gestaltungsmerkmale bei der Bearbeitung von Aufgaben mit Diagrammen haben, hat eine IPN-Studie mittels Blickbewegungsanalysen (Eyetracking) untersucht.

Die Fähigkeit, naturwissenschaftliche Daten in unterschiedlichen Repräsentationsformen zu analysieren und zu interpretieren sowie angemessene Schlussfolgerungen daraus abzuleiten, wird heutzutage als zentral angesehen, denn Informationen sind durch die zunehmende Digitalisierung schnell und leicht zugänglich. Das Lesen und das Verstehen von Daten und zugehörigen Repräsentationsformen sind daher notwendiger Bestandteil der Ausbildung von jungen Menschen, unabhängig davon, ob sie einen technisch-naturwissenschaftlichen Beruf ergreifen wollen. So gilt die Fähigkeit, Daten analysieren zu können, bereits für Schülerinnen und Schüler unserer Zeit als essenziell.

Die Darstellung von Daten in Diagrammen ist heutzutage üblich und weit verbreitet, da sie viele Vorteile bietet. So ist es beispielsweise schwieriger, Zahlen aus einem Fließtext zu lesen und diese gedanklich in Beziehung zu setzen, als diese in einem Diagramm abzulesen. In meiner Studie bin ich der Frage nachgegangen, welchen Einfluss Gestaltungsmerkmale eines Diagramms auf kognitive Prozesse bei der Bearbeitung von Diagrammleseaufgaben haben. In der Schule spielt solch ein Einfluss eine besondere Rolle, da Lehrkräfte häufig auf vorgefertigtes Material zurückgreifen, bei dem nicht geklärt ist, ob es für den geplanten Einsatz geeignet ist.

Diagramme enthalten zahlreiche grafische Elemente (z. B. Achsen, Beschriftungen, Legenden und ein Koordinatensystem) und können darüber hinaus eine Vielzahl von Datenpunkten abbilden, die auf mehreren Ebenen der Informationsentnahme abgelesen und interpretiert werden können. Diese Menge an Elementen und Relationen kann eine hohe Belastung für das Arbeitsgedächtnis von Schülerinnen und Schülern darstellen. Liegt den in Diagrammen dargestellten Daten eine komplexe Struktur zugrunde (die zum Beispiel zu einer hohen Anzahl an Datenpunkten und Variablen sowie deren Relationen führt), so kann diese Datenkomplexität bei Lernenden zu einer hohen kognitiven Belastung führen.

Auch die weitere Gestaltung eines Diagramms kann es Lernenden erleichtern oder erschweren, die gestellte Aufgabe zu lösen. So kann zum Beispiel der geeignete Einsatz von Beschriftungen und farblicher Codierung die Lernenden darin unterstützen, Gruppierungen von Elementen im Diagramm zu erkennen, und ihre Belastung senken. Andersherum können überflüssige Elemente die Belastung



EYETRACKING

Eyetracking ist eine Methode, um die raumzeitliche Verteilung von Blickbewegungen zu studieren. Im Gegensatz zu typischen Leistungsmaßen wie Fehlerquoten und Bearbeitungszeiten handelt es sich bei der Blickbewegung um ein (kontinuierliches) Prozessmaß. Blickbewegungsmuster werden hierbei als Indikator für zugrundeliegende kognitive Prozesse genommen. Eyetracking eignet sich

besonders zur Untersuchung des Leseprozesses bei Diagrammen, weil in Diagrammen räumliche Strukturen mit funktionalen Strukturen in hoher Übereinstimmung stehen, sodass Blickbewegungsmuster sich gut den zugrunde liegenden Arbeitsprozessen zuordnen lassen. Zudem ist die Methode non-invasiv und führt zu keiner zusätzlichen Belastung des Arbeitsgedächtnisses.

erhöhen, beispielsweise wenn Datenreihen oder Variablen für eine gegebene Aufgabe völlig irrelevant sind. So finden sich in Zeitschriften, Büchern und im Internet häufig Diagramme, die um Texte und Abbildungen ergänzt werden, um zusätzliche Informationen unterzubringen oder das Material grafisch ansprechend zu gestalten. Interessante, aber überflüssige Zusatzinformationen, *seductive details*, die benutzt werden, um Material ansprechend zu gestalten, können zwar das Interesse von Lernenden erhöhen, führen aber in der Regel dazu, dass Schülerinnen und Schüler weniger vom Gelernten behalten.

In meiner Studie habe ich den Einfluss visueller Gestaltungsmerkmale auf kognitive Prozesse bei der Bearbeitung von Aufgaben mit Diagrammen untersucht. Mich interessierten vor allem die folgenden drei Fragen:

- 1 Sind Personen in der Lage, für gegebene Aufgaben dasjenige Diagramm zur Bearbeitung zu nutzen, das für die jeweilige Aufgabe am besten geeignet ist?
- 2 Beeinflusst eine hohe Datenkomplexität den Bearbeitungsprozess und die Leistung, auch wenn zusätzliche Daten vollständig irrelevant für die Bearbeitung einer Aufgabe sind?
- 3 Beeinflussen interessante, aber irrelevante Zusatzinhalte (*seductive details*) in Diagrammen den Bearbeitungsprozess und die Leistung von Personen, die Diagrammlöseaufgaben bearbeiten?

Im Folgenden werde ich auf die zweite Frage näher eingehen.

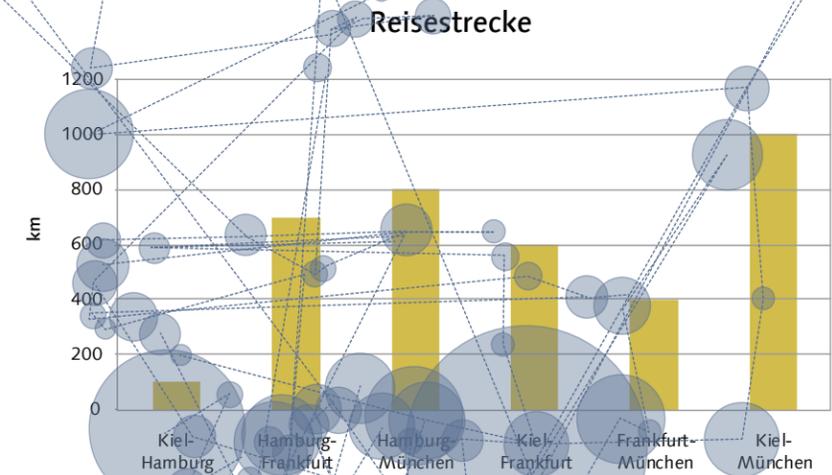
Der Einfluss irrelevanter Daten auf die Aufgabenlösung

Bekannt ist, dass die Anzahl der Datenpunkte und Datenreihen die Bearbeitung von Aufgaben beeinflusst. So führt eine höhere Datenkomplexität zu längeren Bearbeitungszeiten und mitunter auch zu einer höheren Fehlerquote. Dies beruht darauf, dass das menschliche Gedächtnis ein Informationsverarbeitungssystem mit begrenzten Ressourcen ist. Das Diagrammlesen kann besonders dann herausfordernd sein, wenn die Datenkomplexität nicht angemessen für die gegebene Aufgabe ist.

Bisherige Studien haben nicht differenziert oder explizit aufgeschlüsselt, ob die zusätzlichen Datenpunkte, durch die die Komplexität erhöht wird, relevant für die gegebenen Aufgaben waren. Soll beispielsweise ein Trend in einer Datenreihe identifiziert werden und diese wird um weitere Datenpunkte verlängert, so müssen diese selbstverständlich für die Untersuchung und Interpretation des Trends berücksichtigt werden. Das heißt, die aufgaben-inhärente Komplexität steigt durch Hinzugabe weiterer Punkte zwingend. Demgegenüber gibt es Fälle, in denen zusätzliche Datenpunkte irrelevant für eine Aufgabe sind, beispielsweise, wenn zwei Datenreihen gegeben werden, sich eine Aufgabe jedoch explizit nur auf eine der beiden Datenreihen bezieht. Hierbei stellt sich die Frage, ob auch aufgaben-irrelevante Datenpunkte die kognitive Belastung erhöhen und Bearbeitungsprozesse erschweren. Dies ist besonders relevant für den Einsatz von Diagrammen im Unterricht, da Lehrkräfte zum Teil auf vorgefertigtes Material zugreifen, das Informationen beinhalten kann, die für das eigentliche Lernziel nicht von Bedeutung sind.

Es stellt sich also die Frage, ob zusätzliche Daten die Bearbeitungszeit, Fehlerquote und kognitive Belastung auch dann erhöhen, wenn sie vollständig irrelevant für die ge-

Du möchtest mit dem Zug von Kiel nach München fahren. Der Umwelt zuliebe möchtest du möglichst wenige Kilometer zurücklegen, um CO₂ zu sparen. Du studierst die Fahrpläne und findest vier mögliche Strecken.



Welche Zugverbindung ist die kürzeste?

- Von Kiel direkt nach München
- Von Kiel über Frankfurt nach München
- Von Kiel über Hamburg und Frankfurt nach München
- Von Kiel über Hamburg nach München



Beispiel für Blickbewegungsanalysen bei der Bearbeitung einer Aufgabe, die mithilfe eines Diagramms gelöst wird.

stellte Aufgabe sind. Es bestand die Annahme, dass der Einfluss irrelevanter Datenpunkte sich von demjenigen einer irrelevanten Datenreihe unterscheidet. Weil Personen bei zusätzlichen Datenpunkten die Beschriftungen aller Punkte prüfen müssen, um relevante von irrelevanten Punkten zu unterscheiden, sollte die Aufgabenbearbeitung mehr Zeit benötigen, fehleranfälliger sein und zu einer höheren kognitiven Belastung führen. Wenn eine bestehende Datenreihe um eine zusätzliche – irrelevante – Datenreihe ergänzt wird, erlaubt ein Farbcode der Legende die Gruppierung der Datenpunkte zu zwei Datenreihen. Personen müssen daher lediglich die Legende prüfen, um festzustellen, welche der beiden Datenreihen relevant und welche nicht relevant für die Lösung einer gestellten Aufgabe ist. Die negativen Effekte der irrelevanten Daten auf die Fehlerquote, Bearbeitungszeit und die kognitive Belastung sollten daher geringer sein als bei aufgaben-irrelevanten Datenpunkten.

In meiner Untersuchung haben Studierende ($N = 60$) computerisierte Aufgaben zu Säulendiagrammen im klassischen Multiple-Choice-Format bearbeitet. Die Diagramme enthielten entweder

- a irrelevante Datenpunkte,
- b eine irrelevante Datenreihe oder
- c keine aufgaben-irrelevanten Daten.

Alle Probanden erhielten mehrere Aufgaben aus jeder der drei Gruppen (Within-Subject-Design). Zum Lösen der Aufgaben mussten die Probanden mehrere Datenpunkte ablesen, diese vergleichen und unter vier Antwortalternativen die korrekte auswählen. Untersucht wurden neben Fehlerquote, Bearbeitungszeit und kognitiver Belastung je Aufgabe mittels Eyetracking auch die Gesamtfixationszeiten auf unterschiedliche Bereiche der Diagrammdarstellung (Aufga-

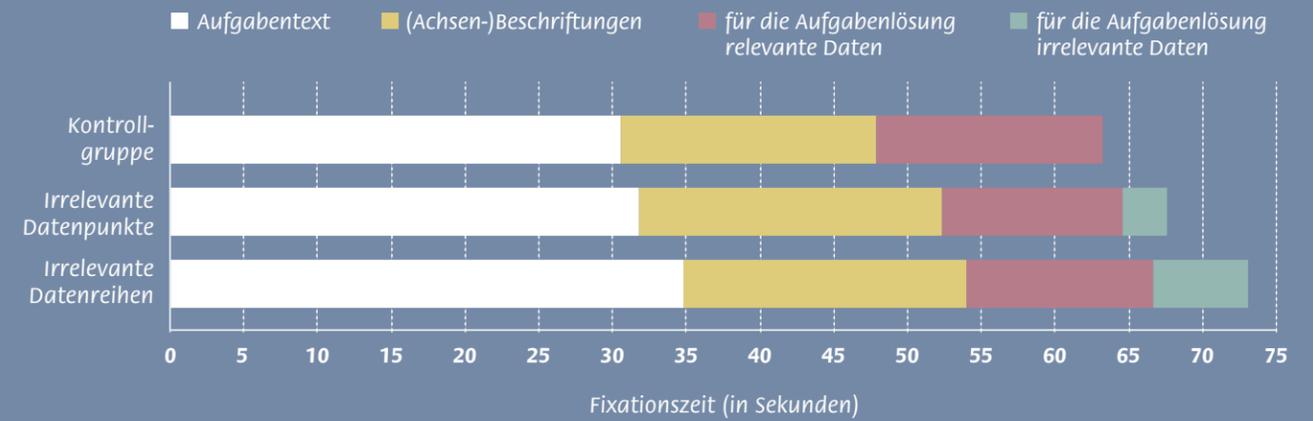
benmaterial, Beschriftungen, z.B. der Achsen, relevante Daten und irrelevante Daten). In einem Fragebogen haben die Teilnehmenden dieser Studie eine Einschätzung ihrer Fähigkeiten im Diagrammlernen abgegeben.

Was stört die Bearbeitung mehr: irrelevante Datenpunkte oder irrelevante Datenreihen?

Bei der Bearbeitung von Diagrammlern-Aufgaben zeigten sich kleine, aber signifikante Effekte von irrelevanten Datenpunkten auf die Bearbeitungszeit, die Fehlerquote und die empfundene kognitive Belastung. Die Darbietung einer irrelevanten Datenreihe resultierte hingegen in Effekten, die zunächst überraschend waren: So zeigten sich große Leistungseinbußen bei den Diagrammlern-Aufgaben, wenn eine irrelevante Datenreihe zu sehen war, obwohl diese durch eine farbliche Markierung prinzipiell hätte leicht identifiziert werden können. Teilnehmende benötigten entgegen der Erwartung signifikant länger für die Bearbeitung, machten mehr Fehler und gaben eine höhere kognitive Belastung an. Die Analyse der Blickbewegungsdaten lieferte eine mögliche Erklärung für die zunächst unerwarteten Befunde: Wenn irrelevante Datenpunkte zu sehen waren, verbrachten Probanden erwartungsgemäß zwar mehr Zeit mit dem Lesen der Achsenbeschriftungen, aber insgesamt genauso viel Zeit mit dem Lesen der Aufgabe und dem Ablesen der Daten. War jedoch eine zusätzliche Datenreihe im Diagramm zu sehen, erhöhte sich nicht nur die Beschäftigung mit den irrelevanten Daten deutlich, sondern auch die Zeit, die Probanden mit der Aufgabenstellung verbrachten. Dies deutet darauf hin, dass die Präsenz einer zusätzlichen Datenreihe die Anforderungen der Aufgabe verändert hat. Personen können durch das Überangebot an Informationen verunsichert werden und zu dem Schluss kommen, dass es einen Grund dafür gibt, dass zusätzliche Informationen zur Verfügung stehen. Zur Identifikation der relevanten Datenreihe war deshalb möglicherweise ein zusätzlicher (und fehleranfälliger) Arbeitsschritt nötig, nämlich die erneute Prüfung des Aufgabentextes. Auf diese Weise schienen verunsicherte Teilnehmende erneut zu überprüfen, welche Datenreihe sie tatsächlich zur Lösung der Aufgabe benötigten.

» Personen können durch ein Überangebot an Informationen verunsichert werden. «

Strobel, B., Lindner, M. A., Saß, S., & Köller, O. (2018). Task-irrelevant data impair processing of graph reading tasks: An eye tracking study. *Learning and Instruction, 55*, 139–147.



Ergebnisse der Blickbewegungsanalysen: Die Teilnehmenden erhielten mehrere Diagramme, die entweder für die Aufgabenlösung irrelevante Datenpunkte, irrelevante Datenreihen oder keinerlei irrelevante Daten (Kontrolle) enthielten. Die Gesamtfixationszeit auf relevante Datenpunkte war in beiden Experimentalbedingungen im Vergleich zur Kontrollbedingung signifikant niedriger ($t = -4.65, p < .01$ bei irrelevanten Datenpunkten bzw. $t = -4.26, p < .01$, bei irrelevanten Datenreihen). Zudem war die Gesamtfixationszeit auf den Aufgabentext signifikant höher, wenn eine irrelevante Datenreihe zu sehen war ($t = 5.80, p < .001$).

Fazit

Man kann zusammenfassen, dass aufgaben-irrelevante Datenpunkte in dieser Studie nur einen kleinen Einfluss auf die Bearbeitung von Diagrammlern-Aufgaben ausübten. Zusätzliche Datenreihen veränderten die Bearbeitung der Aufgabe jedoch deutlich und führten zu großen Leistungseinbußen. Es liegt daher nahe, dass einer unnötigen kognitiven Belastung in Lernmaterialien vorgebeugt werden kann, indem Darstellungen auf relevante Datenreihen bzw. Variablen beschränkt werden.



Dr. Benjamin Strobel studierte Psychologie in Kiel. Er war in den Jahren 2014 bis 2018 wissenschaftlicher Mitarbeiter in der Abteilung Erziehungswissenschaften am IPN. Hier promovierte er über kognitive Prozesse bei der Bearbeitung von Aufgaben mit Diagrammen. Derzeit ist er wissenschaftlicher Mitarbeiter am Grimme-Institut in Marl. Dort beschäftigt er sich mit pädagogischen und kulturellen Potenzialen digitaler Spiele.

strobel@grimme-institut.de

ICT Literacy-Standards für Studierende

Aus dem Nationalen Bildungspanel (NEPS) liegen nun Daten zur ICT Literacy von sowohl fortgeschrittenen Studierenden im 6. Fachsemester als auch von angehenden Studierenden, d. h. Schülerinnen und Schülern der 12. Klassenstufe, vor. Die ICT Literacy wurde jeweils mit etwa 30 Aufgaben im Multiple-Choice-Format erhoben. Mit den Aufgaben werden grundlegende ICT-bezogene Wissensbestände und Fertigkeiten erhoben, die für alle Studierenden im Hinblick auf ihr akademisches und berufliches Fortkommen bedeutsam sind (z. B. ein kompetenter Umgang mit Office- und E-Mail-Programmen, effiziente Informationssuche im Internet). Sie zielen jedoch nicht auf digitale Lehr- und Lernformate ab, die für bestimmte Studienfächer spezifisch sind.

i Das Nationale Bildungspanel

Die im Oktober 2008 gestartete National Educational Panel Study (NEPS) untersucht Kompetenzen von Personen aus unterschiedlichen Alterskohorten längsschnittlich über die Lebensspanne. Die betrachtete Altersspanne in der Studie reicht von der Kindergartenzeit bis ins höhere Erwachsenenalter. Die auch als Nationales Bildungspanel bezeichnete Studie wird im Auftrag des Bundesministeriums für Bildung und Forschung von einem interdisziplinär zusammengesetzten, deutschlandweiten Exzellenznetzwerk unter Federführung des Leibniz-Instituts für Bildungsverläufe (LifBi) an der Otto-Friedrich-Universität Bamberg durchgeführt. Das IPN ist Teil dieses Netzwerkes und vertritt den Forschungsbereich Kompetenzen in den Bereichen mathematische Kompetenz, naturwissenschaftliche Kompetenz und Computer Literacy.

i Die CiBaS-Studie

Vorrangiges Ziel des Projekts Computer- und informationsbezogene Basis-kompetenzen bei Studierenden und angehenden Studierenden (CiBaS) ist, die ICT Literacy von Studierenden und angehenden Studierenden zu diagnostizieren und auf Grundlage eines theoretisch abgeleiteten Kriterienkatalogs zu klassifizieren. Ein wesentliches Ziel dieses Projekts ist, unter Berücksichtigung relevanter Personenmerkmale wie Geschlecht oder Studienfach diejenigen Anteile zu bestimmen, die nicht über eine ausreichende ICT Literacy für ein erfolgreiches Studium und Berufsleben verfügen.

Um festzulegen, über welche ICT Literacy Studierende für ein erfolgreiches Studium verfügen sollten, wurden Expertinnen und Experten (Panel) eingeladen, die an einem sogenannten Standard-Setting-Verfahren teilnahmen. Dabei wurde dem Panel eine Rohversion der Beschreibung von Fähigkeiten vorgelegt, die Studierende mindestens

haben sollten (Mindeststandard: Kompetenzniveau Basic) oder über die sie im Regelfall verfügen sollten (Regelstandard: Kompetenzniveau Proficient), um im Studium erfolgreich zu sein.

Anschließend erhielt jedes Panelmitglied die nach ihrer Schwierigkeit sortierten Aufgaben der ICT Literacy-Tests aus NEPS und legte anhand der jeweils erforderlichen kognitiven Prozesse fest, welchem Kompetenzniveau sie zu zuordnen sind. Die individuellen Entscheidungen wurden anschließend im Panel diskutiert. Nach drei Runden wurde die Zuordnung gemeinschaftlich in Form von Grenzwerten (Cut-Scores) festgelegt.

Abschließend schärfen die Panelteilnehmerinnen und -teilnehmer die Beschreibungen der beiden Kompetenzniveaus aus. Darüber hinaus wurde ein Cut-Score bestimmt, der die notwendige ICT Literacy für die Aufnahme eines Hochschulstudiums beschreibt. Personen unterhalb dieses Cut-Scores (unter Mindeststandard) werden dem Kompetenzniveau Below Basic zugeordnet. Studierende auf diesem Kompetenzniveau verfügen nur über rudimentäre ICT Literacy. Sie können im Internet einfache Informationen identifizieren und abrufen (z. B. das Impressum einer Webseite) oder einfache Formatierungen an digitalen Dokumenten vornehmen. Es scheint unwahrscheinlich, dass Personen auf diesem Niveau eigenständig Informationsprodukte wie Referate oder Präsentationen erstellen können. Personen auf dem Mindeststandard (Basic) haben grundlegende Kenntnisse bezüglich der Anwendung des Internets (z. B. Sortieren und Filtern von Informationen mit Suchmaschinen nach einzelnen Kriterien),

können in der Regel für Präsentationen geeignete Darstellungsformen auswählen und Informationen hinsichtlich eines einzelnen Kriteriums (z. B. Relevanz oder Nützlichkeit) bewerten. Personen auf dem Regelstandard (Proficient) können beispielsweise die Glaubwürdigkeit und Nützlichkeit komplexer Informationen hinsichtlich spezifischer Kriterien richtig einschätzen, relevante Informationen auswählen und anhand geeigneter Programme aufbereiten. Sie verfügen über weiterführende Kenntnisse im Umgang mit digitalen Kommunikationswerkzeugen und können zum Beispiel Phishing-Nachrichten erkennen.

Auf Grundlage der festgelegten Grenzwerte untersuchten wir die Verteilungen der fortgeschrittenen Studierenden und angehenden Studierenden auf den Kompetenzniveaus. Dabei differenzierten wir zusätzlich nach Geschlecht und den Fächergruppen (fortgeschrittene Studierende) bzw. den Prüfungsfächern (angehende Studierende).

» Etwa ein Fünftel der angehenden Studierenden verfügt nicht über die Kompetenzen, die für die Aufnahme eines Studiums notwendig sind. «

Verteilung der Studierenden auf die Kompetenzniveaus nach Studienfachgruppe und nach Geschlecht				
Studienfachgruppe	N	Below basic	Basic	Proficient
Sprach-, Kunst- und Kulturwissenschaften	464	5.0	58.8	36.2
Rechts-, Wirtschafts- und Sozialwissenschaften	616	3.1	51.0	45.9
Mathematik und Naturwissenschaften	351	3.1	47.9	49.0
Medizin, Gesundheitswissenschaften, Sport	180	5.0	51.1	43.9
Ingenieurwissenschaften (inkl. Informatik)	385	3.1	34.0	62.9
Weiblich	1209	5.0	56.6	38.5
Männlich	787	1.8	37.4	60.9
Gesamt	1996	3.7	49.0	47.3

Verteilung der Schülerinnen und Schüler (Klasse 12) auf die Kompetenzniveaus nach gewählten Prüfungsfächern und nach Geschlecht				
Prüfungsfächer	N	Below basic	Basic	Proficient
Mathematik und Naturwissenschaft	1286	13.9	63.5	22.6
Mathematik, keine Naturwissenschaft	1247	19.4	62.5	18.1
Naturwissenschaft, nicht Mathematik	319	22.9	64.9	12.2
nicht Mathematik, keine Naturwissenschaft	50	30.0	62.0	8.0
Weiblich	2100	23.2	63.5	13.3
männlich	1647	15.5	61.2	23.3
Gesamt	3872	19.8	62.4	17.8

Anmerkungen: 970 fehlende Angaben bei Prüfungsfächern, 125 fehlende Angaben bei Geschlecht.
 Quelle: Senkbeil, M., Schöber, C., & Ihme, J. M. (2018). Fit fürs Studium? Computer- und informationsbezogene Basiskompetenzen Studierender und angehender Studierender. *Schulverwaltung Nordrhein-Westfalen*, 29, 221-224.

Insgesamt konnten von den Studierenden im 6. Fachsemester jeweils knapp die Hälfte dem Kompetenzniveau Proficient (47.3 %) sowie dem Kompetenzniveau Basic (49.0 %) zugeordnet werden. Zwischen den Studienfachgruppen zeigten sich deutliche Unterschiede in der Verteilung. Während nahezu zwei Drittel der Studierenden der Ingenieurwissenschaften das Kompetenzniveau Proficient (62.9 %) erreichten, gelang dies nur gut einem Drittel der Studierenden der Sprach-, Kunst- und Kulturwissenschaften. Weiterhin zeigte sich, dass deutlich mehr männliche (60.9 %) als weibliche Studierende (38.5 %) auf dem Kompetenzniveau Proficient zu finden waren.

schaften das Kompetenzniveau Proficient (62.9 %) erreichten, gelang dies nur gut einem Drittel der Studierenden der Sprach-, Kunst- und Kulturwissenschaften. Weiterhin zeigte sich, dass deutlich mehr männliche (60.9 %) als weibliche Studierende (38.5 %) auf dem Kompetenzniveau Proficient zu finden waren.

Dieser Effekt ist über alle Fächergruppen hinweg robust, kann also nicht durch eine unterschiedliche Verteilung der Geschlechter auf die Fächergruppen erklärt werden. Auffällig ist, dass sich immerhin 5 % der weiblichen Studierenden auch im 6. Fachsemester immer noch auf einem Niveau unterhalb des Mindeststandards befinden.

Bei den angehenden Studierenden (Klassenstufe 12) zeigte sich eine etwas ungünstigere Verteilung auf die Kompetenzniveaus als bei den Studierenden. So erreichte knapp ein Fünftel der Jugendlichen nicht den Mindeststandard, der für die Aufnahme eines Studiums notwendig ist (Below Basic: 19.8 %). Ein weiteres knappes Fünftel erreichte den Regelstandard (17.8% Proficient). Auch in dieser Gruppe wiesen die Schülerinnen deutliche Nachteile gegenüber den jungen Männern auf. Sie unterschreiten in überproportionalem Maße den Mindeststandard (23.2 % vs. 15.5 %) und erreichen zu wesentlich geringeren Anteilen den Regelstandard (13.3 % vs. 23.3%).

Die lange gehegte Annahme, dass Studierende in Deutschland flächendeckend über eine ausreichende ICT Literacy im Hinblick auf ihr akademisches und berufliches Fortkommen verfügen, ist angesichts dieser Ergebnisse nicht haltbar. Nur Studierende der ingenieurwissenschaftlichen Fächer – und mit Einschränkung der mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächer – scheinen überwiegend gut gerüstet zu sein. Die größten Kompetenzdefizite werden bei den Studierenden der Sprach-, Kunst- und Kulturwissenschaften sichtbar. Letztlich sind aber über alle Fächergruppen substanzielle Defizite festzustellen. Diese bestehen ganz offensichtlich schon zu Studienbeginn, wie die Ergebnisse der angehenden Studierenden zeigen, und können im Verlaufe des Studiums nicht vollständig kompensiert werden.

Bemerkenswert sind zudem die nicht erwarteten Kompetenzvorteile für das männliche Geschlecht. Diese Ergebnisse stehen z.B. im Widerspruch zu den Befunden der internationalen Schulleistungsstudie ICILS (International Computer and Information Literacy Study) 2013, bei der die Mädchen der 8. Klassenstufe etwas besser als die Jungen abgeschnitten haben. Diesem Befund ist weiter nachzugehen.



Dr. Martin Senkbeil ist wissenschaftlicher Mitarbeiter der Abteilung Erziehungswissenschaft und Pädagogische Psychologie am IPN. Er leitet und koordiniert die Entwicklung der ICT Literacy-Tests im Nationalen Bildungspanel. In seiner Forschung beschäftigt er sich mit motivationalen und sozialen Faktoren, die den Erwerb von ICT Literacy beeinflussen.
senkbeil@ipn.uni-kiel.de



Dr. Jan Marten Ihme ist wissenschaftlicher Mitarbeiter der Abteilung Erziehungswissenschaft und Pädagogische Psychologie am IPN. Er leitet und koordiniert die Entwicklung der ICT Literacy-Tests im Nationalen Bildungspanel. In seiner Forschung beschäftigt er sich mit der Validität und Struktur der Messinstrumente für ICT Literacy.
ihme@ipn.uni-kiel.de



Dr. Christian Schöber hat an der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel Psychologie studiert und ist wissenschaftlicher Mitarbeiter der Abteilung Erziehungswissenschaft und Pädagogische Psychologie am IPN. Hier beschäftigt er sich mit Fragen zur ICT Literacy von (angehenden) Studierenden, dem mathematischen Basiswissen von Sekundarschulkindern, der Entwicklung von selbstbezogenen Kognitionen und Schulleistungen bei Jugendlichen sowie der Urteilsgenauigkeit von Lehrkräften.
schoeber@ipn.uni-kiel.de

Multiple Imputation of Missing Data in Multilevel Research

Simon Grund

Das Random-Intercept-Modell ist ein hierarchisches Regressionsmodell, bei dem zugelassen wird, dass die Achsenabschnitte (Intercepts) der Regression über Gruppen hinweg variieren. Es wird also zugelassen, dass sich Gruppen im „mittleren“ Niveau einer Variablen unterscheiden können.

In meiner Promotion habe ich mich mit der Frage beschäftigt, wie fehlende Werte in hierarchischen Daten behandelt werden können. In hierarchischen Daten ist die Anwendung der multiplen Imputation mit einigen Herausforderungen verbunden, da zur korrekten Spezifikation des Imputationsmodells nicht nur die Datenstruktur, sondern auch die geplante Analyse mitberücksichtigt werden muss. Dies ist vor allem bei komplexen Mehrebenenmodellen nicht immer einfach.

Um dieses Problem genauer zu erforschen, habe ich mich mit einigen typischen Anwendungen von Mehrebenenanalysen auseinandergesetzt. In einer Reihe von Simulationsstudien konnte ich zeigen, dass die aktuell verfügbaren Ansätze der multiplen Imputation in vielen Anwendungen von Mehrebenenmodellen zu unverzerrten Ergebnissen führen. Dies umfasst die weitverbreitete Klasse der **Random-Intercept-Modelle**, die häufig verwendet werden, um differentielle Zusammenhänge zwischen Variablen auf individueller Ebene (Ebene 1) und Gruppenebene (Ebene 2) zu untersuchen. Im Kontext von **Random-Slope-Modellen** zeigte sich jedoch, dass aktuelle Ansätze der multiplen Imputation zu verzerrten Ergebnissen führen können. Dies galt vor allem für Modelle, die Interaktionseffekte enthielten, um die Variation eines Zusammenhangs über Gruppen hinweg zu erklären.

In einem Random-Slope-Modell wird, zusätzlich zu den Intercepts, auch zugelassen, dass die Zusammenhänge zwischen Variablen (Slopes) über Gruppen hinweg variieren können.

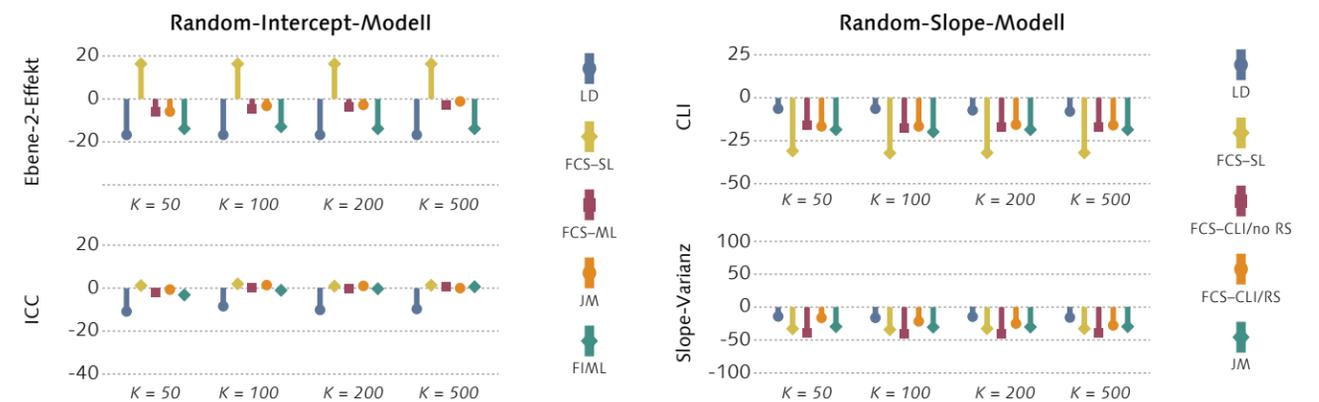
Fehlende Werte können verschiedene Ursachen haben und treten zum Beispiel auf, wenn Schülerinnen und Schüler eine Testaufgabe überspringen, auf bestimmte Fragen in einem Fragebogen nicht antworten oder die Untersuchung vorzeitig abbrechen.

In der empirischen Bildungsforschung sind Daten häufig von fehlenden Werten (**Missing Data**) betroffen. Ein derart „löchriger“ Datensatz kann uns vor große Probleme stellen. Treten fehlende Werte nämlich systematisch auf, sodass zum Beispiel leistungsschwache Schüler und Schülerinnen stärker von fehlenden Werten betroffen sind, so können die Schlussfolgerungen, die wir aus den Daten ziehen, verzerrt ausfallen. Doch auch wenn fehlende Werte vollkommen zufällig auftreten, stellen sie ein Problem dar, da sie die Anzahl der Datenpunkte und somit die Präzision unserer Schlussfolgerungen verringern.

In der statistischen Literatur werden verschiedene Verfahren zum Umgang mit fehlenden Werten empfohlen. Dazu gehört das Verfahren der **multiplen Imputation (MI)**, mit deren Hilfe mehrere plausible „Ersetzungen“ für alle fehlenden Werte erzeugt werden auf Basis (a) der beobachteten Werte und (b) eines statistischen Modells (dem Imputationsmodell). Ist das Imputationsmodell korrekt spezifiziert, erlaubt dieses Verfahren, trotz fehlender Werte gültige Schlussfolgerungen aus den Daten zu ziehen.

Die multiple Imputation ist ein mehrschrittiges Verfahren, bei dem zunächst anhand eines Imputationsmodells mehrere „Ersetzungen“ für die fehlenden Werte erzeugt werden, sodass mehrere vervollständigte Kopien des ursprünglichen Datensatzes entstehen. Diese Datensätze werden anschließend analysiert und die Ergebnisse schließlich zu einer einzelnen Schlussfolgerung zusammengeführt.

Darüber hinaus weisen Daten in der empirischen Bildungsforschung häufig eine hierarchische Struktur auf, bei der Individuen „geschachtelt“ in Gruppen auftreten, zum Beispiel Schülerinnen und Schüler geschachtelt in Schulen. Zur Analyse hierarchischer Daten werden häufig Mehrebenenmodelle verwendet, die es erlauben, dass statistische Koeffizienten über Gruppen hinweg variieren können. Darüber hinaus erlauben diese Modelle die Schätzung von Zusammenhängen sowohl innerhalb von als auch zwischen Gruppen sowie von moderierenden Effekten (Interaktionseffekten), die erklären, warum Zusammenhänge zwischen Variablen in manchen Gruppen stärker oder schwächer ausfallen.



Bias (in %) für den Regressionskoeffizienten auf Ebene 2 und die Intraklassenkorrelation im Random-Intercept-Modell und die Cross-Level-Interaktion (CLI) und die Slope-Varianz im Random-Slope-Modell. K= Anzahl Gruppen; ICC = intraclass correlation; LD = Listwise Deletion; FCS = fully conditional specification; FCS-SL = single-level FCS; FCS-ML = multilevel FCS; JM = Joint Modeling; FIML = full information maximum likelihood; FCS-CLI/no RS und FCS-CLI/RS = multilevel FCS ohne/mit Random Slopes und CLI.

In hierarchischen Daten können fehlende Werte auf mehreren Ebenen auftreten. Fehlende Werte auf Ebene 2 (z. B. für Lehrkräfte oder Schulen) sind besonders problematisch, da diese dazu führen, dass auch Daten auf Ebene 1 (z. B. Schülerinnen und Schüler) verloren gehen, die eigentlich beobachtet wurden.

In einer weiteren Studie habe ich mich damit auseinandergesetzt, wie **fehlende Werte auf Ebene 2** behandelt und dabei Informationen auf Ebene 1 berücksichtigt werden können. Dabei konnte ich zeigen, dass verschiedene Ansätze der multiplen Imputation auf Ebene 2 mathematisch äquivalent sind, wenn in jeder Gruppe gleich viele Individuen sind. Ist das nicht so, sind die Ansätze nicht äquivalent, wobei die Verwendung des „falschen“ Ansatzes dazu führen kann, dass die Zusammenhänge zwischen Variablen auf Ebene 2 leicht verzerrt werden.

Bias (in %) für die Kovarianz auf Ebene 2.

	BALANCED			BIMODAL (±40%)			BIMODAL (±80%)		
	FCS-MAN	FCS-LAT	JM	FCS-MAN	FCS-LAT	JM	FCS-MAN	FCS-LAT	JM
n = 5									
k = 50	0.4	4.0	-9.6	-0.8	4.5	-7.5	-3.6	2.9	-7.2
k = 200	-0.2	1.6	-4.4	-2.3	1.7	-3.6	-6.0	1.5	-3.2
k = 1000	0.3	0.4	-0.9	-3.2	0.2	-1.2	-7.1	0.0	-1.0
n = 20									
k = 50	-0.5	0.5	-9.0	1.1	2.2	-7.5	-1.6	2.0	-7.7
k = 200	-0.6	-0.2	-3.2	-0.4	0.5	-2.5	-2.7	0.1	-2.8
k = 1000	-0.3	-0.2	-0.9	-0.9	-0.1	-0.8	-2.8	0.3	-0.6

Notiz. n = (mittlere) Gruppengröße; k = Anzahl Gruppen; FCS = fully conditional specification; FCS-MAN = FCS mit manifesten Mittelwerten; FCS-LAT = FCS mit latenten Mittelwerten; JM = Joint Modeling.

Ein Multiparametertest ist ein statistischer Test zum Prüfen einer Hypothese über mehrere statistische Parameter. Solche Tests werden häufig verwendet, zum Beispiel wenn mehrere Gruppen (z.B. Schulformen) miteinander verglichen werden oder wenn untersucht werden soll, ob zwei statistische Modelle sich bedeutsam voneinander unterscheiden.

Ein weiterer Schwerpunkt meiner Dissertation bestand in der Analyse imputierter Datensätze. Da die multiple Imputation für jeden fehlenden Wert mehrere Ersetzungen erzeugt, müssen die imputierten Daten getrennt voneinander analysiert und die Ergebnisse anschließend zusammengeführt werden. Es gibt zwar viele Empfehlungen, wie das für einzelne statistische Parameter erfolgen sollte, jedoch weit weniger für sogenannte **Multiparametertests**. In einer Simulationsstudie habe ich mehrere Verfahren verglichen, die für diesen Zweck vorgeschlagen wurden. Ein besonders interessantes Ergebnis: Obwohl es in der Literatur einen deutlichen Konsens gibt, dass einige Verfahren anderen generell überlegen sind, konnte ich zeigen, dass alle untersuchten Verfahren zur Durchführung von Multiparametertests geeignet sind, solange nicht extrem viele Werte fehlen. Das sind gute Nachrichten für Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler, da einige dieser Verfahren besonders einfach berechnet werden können. Die komplexeren Verfahren sind zwar robuster gegenüber der Menge der fehlenden Werte, sind jedoch nicht in jeder statistischen Software auch verfügbar.

Ein letzter Schwerpunkt meiner Dissertation waren die praktischen Probleme, die sich mit der Imputation fehlender Werte in der Praxis ergeben können. Obwohl die multiple Imputation ein sehr mächtiges Werkzeug ist, ist es manchmal schwierig, sie richtig einzusetzen. Daher habe ich im Rahmen meiner Dissertation das Softwarepaket „mitml“ für die Software **R** geschrieben, das erlaubt, multiple Imputationen für hierarchische Daten durchzuführen, auf Validität zu prüfen, zu analysieren und die Ergebnisse zusammenzuführen, ohne dass Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler dafür umfassende statistische Kenntnisse oder Programmierkenntnisse benötigen. Dies umfasst einige der oben genannten Ansätze zur Imputation fehlender Werte sowie die verschiedenen Verfahren für Multiparametertests und Modellvergleiche. In diesem Zusammenhang habe ich auch ein Tutorial verfasst, das praktisch arbeitenden Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern einen Einstieg in die Benutzung der multiplen Imputation für hierarchische Daten bietet.



Dr. Simon Grund

Dr. Simon Grund studierte Psychologie an der Humboldt-Universität zu Berlin.

Er arbeitet seit dem Jahr 2014 als wissenschaftlicher Mitarbeiter in der Abteilung Pädagogisch-Psychologische Methodenlehre am IPN. In seiner Promotion im Fach Psychologie befasste er sich mit der Behandlung fehlender Werte in hierarchischen Daten. Für seine Dissertation erhielt er im Jahr 2017 den Fakultätspreis der Philosophischen Fakultät der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel.

grund@ipn.uni-kiel.de

R ist eine freie Statistiksoftware und Programmiersprache, die in der empirischen Forschung bereits weit verbreitet ist und sich auch weiterhin wachsender Beliebtheit erfreut.

Vorurteile gegen den Lehrberuf

DIE IDENTIFIKATION MIT STEREOTYPEN SPIELT IM STUDIUM DES SEKUNDARSTUFENLEHRAMTS BIOLOGIE EINE ROLLE

Johanna Hansen

Ein gängiges Vorurteil über Lehramtsstudierende lautet, dass nur die mittelmäßigen Abiturientinnen und Abiturienten ein Lehramtsstudium beginnen. Obwohl diese Annahme von der Wissenschaft widerlegt ist, bestehen innerhalb der Gesellschaft nach wie vor Vorurteile über den Lehrberuf dahingehend, dass gerade die weniger intelligenten und psychisch labilen Abiturienten und Abiturentinnen ein Lehramtsstudium wählen. Diese Vorurteile spiegeln sich auch in der Fremdeinschätzung wider, Lehrkräfte und Lehramtsstudierende seien „Akademikerinnen bzw. Akademiker zweiter Klasse“.



i

Jedes Jahr zeichnet das IPN eine hervorragende empirische Abschlussarbeit aus, die an der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel (CAU Kiel) geschrieben wurde und einen erkennbaren Bezug zur mathematischen oder naturwissenschaftlichen Fachdidaktik hat. Der diesjährige Preis wurde Johanna Hansen für ihre Masterarbeit verliehen, die sie in der Didaktik der Biologie angefertigt hat. In ihrer Arbeit beschäftigte sie sich mit der Wahrnehmung von Stereotypen, mit Fachwissen und fachbezogenen Selbstkonzepten von Lehramtsstudierenden im Fach Biologie. Betreut wurde Hansen von Prof. Dr. Ute Harms, Direktorin der Abteilung Didaktik der Biologie am IPN. Die Preiskommission bescheinigte der Arbeit eine ausgezeichnete Qualität mit einem überdurchschnittlich hohen Niveau des methodischen Teils der Arbeit, eine klar strukturierte Darstellung und eine umfassende Diskussion der Ergebnisse. Beeindruckend fand die Kommission, dass anspruchsvolle statistische Auswertungsverfahren eingesetzt wurden, die weit über den Rahmen eines im Lehramtsstudium vermittelten statistischen Verständnisses hinausgehen. Johanna Hansen stellt mit diesem Beitrag ihre Arbeit vor.



Prof. Dr. Olaf Köller, Geschäftsführender Wissenschaftlicher Direktor des IPN, überreicht den Preis an Johanna Hansen.

» **Zum jetzigen Zeitpunkt gibt es keine anerkannten, wirksamen Interventionen gegen die Folgen der Identifikation mit Stereotypen.** «

Über Lehrkräfte und Lehramtsstudierende sind Stereotype weit verbreitet, welche kognitive und motivationale Unzulänglichkeiten beschreiben. Unter *stereotype threat* wird das Gefühl der Bedrohung verstanden, das aus der Angst heraus entsteht, den über die eigene Person bekannten Stereotypen zu entsprechen. Dabei sind nicht nur Gruppen aufgrund ihrer ethnischen Herkunft oder ihres Geschlechts betroffen, sondern auch Gruppen, deren Mitgliedschaft frei gewählt oder beendet werden kann. Hierzu zählen die Studierenden eines Studiengangs.

Es gibt erste Hinweise darauf, dass *stereotype threat* sich auch auf die Leistung von Lehramtsstudierenden in Testsituationen auswirken kann. Eine wichtige Voraussetzung, um von *stereotype threat* betroffen zu sein, ist die Identifikation mit Stereotypen.

In meiner Masterarbeit, die im Rahmen des von der Leibniz-Gemeinschaft geförderten Projekts Kompetenzentwicklung in mathematischen und naturwissenschaftlichen Lehramtsstudiengängen (KeiLa) entstanden ist, wurde untersucht, welche individuellen und institutionellen Faktoren bei Lehramtsstudierenden des Fachs Biologie eine Rolle für die Identifikation mit Stereotypen spielen.

Zu diesem Zweck wurden Daten von 140 Lehramtsstudierenden der Biologie (Alter: $M = 21.3$ ($SD = 2.76$); Geschlecht: 73.6 % weiblich) an 25 deutschen Hochschulen mithilfe eines Paper-and-Pencil-Tests erfasst. Die Teilnehmenden studierten zum Zeitpunkt der Erhebung entweder im ersten (57.1 %) oder im fünften (42.9 %) Bachelorsemester. Neben dem fachbezogenen Professionswissen wurden das Selbstkonzept, die Identifikation mit Stereotypen, die Neigung zum Vergleich mit anderen Studierenden und die Lehramtspezifität der besuchten Lehrveranstaltungen erhoben.

Die Ergebnisse zeigen, dass sowohl individuelle als auch institutionelle Faktoren für die Identifikation mit Stereotypen eine Rolle spielen: Innerhalb der Stichprobe konnten positive Zusammenhänge zwischen der Identifikation mit Stereotypen und der Anzahl der bereits studierten Semester sowie der Spezifität von Lehrveranstaltungen dargelegt werden. Studierende, die Lehrveranstaltungen gemeinsam mit Fachstudierenden besuchen, identifizieren sich dementsprechend eher mit den Stereotypen über Lehramtsstudierende als jene, die Lehrveranstaltungen besuchen, die nur für Lehramtsstudierende konzipiert sind. Weiterhin konnte ein positiver Zusammenhang innerhalb der Stichprobe zwischen der Identifikation mit Stereotypen und der Neigung zum Vergleich mit anderen Studierenden aufgezeigt werden. Lehramtsstudierende, die dazu neigen, sich und ihre Leistung mit der anderer Studierender zu vergleichen, identifizieren sich demzufolge auch stärker mit den Stereotypen, die ihren Studiengang betreffen. Die vorliegende Arbeit ist die erste zum Zusammenhang zwischen der Identifikation mit Stereotypen bei Lehramtsstudierenden und deren Leistung im fachbezogenen Professionswissen. Mit den gewonnenen Ergebnissen konnte dabei kein Zusammenhang dargelegt werden, obwohl dieser von der Literatur angedeutet wird.

Bis zum jetzigen Zeitpunkt gibt es keine anerkannten, wirksamen Interventionen gegen die Folgen der Identifikation mit Stereotypen. Die Neigung zum Vergleich steht in einem positiven Zusammenhang zur Identifikation mit Stereotypen. Eine Möglichkeit, um Vergleiche zwischen den Studierenden zu vermeiden, könnten separate Lehrveranstaltungen für Lehramts- und Fachstudierende darstellen. Jedoch ist zum einen fragwürdig, ob die Hochschulen dieses leisten können und wollen, und zum anderen blieben die Vorurteile über den Lehrberuf innerhalb der Gesellschaft weiterhin bestehen. Übergeordnet könnte man daraus schließen, dass eine Sensibilisierung für dieses Thema sowohl bei Studierenden als auch bei ihren Dozierenden relevant sein könnte.

» **Eine frühe Sensibilisierung für dieses Thema könnte sowohl bei Studierenden als auch bei ihren Dozierenden relevant sein.** «

Diese Sensibilisierung sollte, um den negativen Effekten vorzubeugen, nach Möglichkeit bereits sehr früh im Studium einsetzen. Die Ergebnisse bezüglich des Zusammenhangs zwischen dem fachbezogenen Professionswissen und der Identifikation mit Stereotypen waren nicht erwartungskonform. Der große Anteil an Erstsemesterstudierenden in der Stichprobe, die zum Teil noch keinerlei fachdidaktische Lehrveranstaltungen besuchen konnten, macht hier weitere Forschung notwendig, um den postulierten Zusammenhang besser verstehen zu können und um Veränderungen in der Identifikation mit Stereotypen im Verlauf des Studiums sichtbar zu machen. Da in dem Projekt KeiLa inzwischen vier Messzeitpunkte erhoben wurden, wäre dies nun möglich. Weiterhin bietet das Design von KeiLa die Möglichkeit, die Ergebnisse der weiteren beteiligten Fachbereiche (Chemie, Mathematik und Physik) mit denen der Biologie zu vergleichen. Hierdurch könnte untersucht werden, ob Studierende der verschiedenen Fachbereiche sich unterschiedlich stark mit Stereotypen identifizieren. Ein Vergleich dieser Art wäre mithilfe weiterer Studien auch für geisteswissenschaftliche Fachbereiche innerhalb des Lehramtsstudiums von Interesse. Zusätzlich würden sich für die Zukunft weitere Studien anbieten, welche die direkte Auswirkung der Konfrontation mit Stereotypen auf die Leistung im Fachwissen und im fachdidaktischen Wissen von Lehramtsstudierenden der Biologie erheben.

i Johanna Hansen hat an der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel Biologie und Geografie für Lehramt an Gymnasien studiert. Zur Zeit ist sie Referendarin an der Sachsenwaldschule Gymnasium Reinbek.
hansen.j@sachsenwaldschule.de

Wissenswertes

10 Jahre Internationale JuniorScienceOlympiade – Festakt im Leipziger Kubus



Die Internationale JuniorScienceOlympiade, kurz IJSO, ist ein Wettbewerb, der sich an junge Talente in den Naturwissenschaften richtet. An dem Wettbewerb teilnehmen können Schülerinnen und Schüler, die höchstens 15 Jahre alt sind. Vor zehn Jahren fiel der Startschuss für die erste IJSO und den Auswahlwettbewerb in Deutschland. Dieses Jubiläum wurde am 22. Oktober 2018 in Leipzig gefeiert. Den Auftakt der Veranstaltung machte ein „IJSO-Klassentreffen“ der Jugendlichen und Twens im Alter von 15 bis 25 Jahren. Der offizielle Festakt fand dann mit knapp 200 geladenen Gästen im Leipziger Kubus statt. Die Beteiligung an dem Auswahlwettbewerb zur IJSO hat sich rasant entwickelt.

Mehr als 30000 Kinder und Jugendliche 16 Bundesländern befassten sich im vergangenen Jahrzehnt mit den Wettbewerbsaufgaben der ersten Runde. Betreut wurden sie von etwa 5000 Lehrkräften. Knapp 600 Preisträgerinnen und Preisträger sowie 84 Mitglieder des Nationalteams wurden gekürt. Die Teams reisten in dieser Zeit nach Indonesien, Brasilien, Taiwan, Südkorea, Südafrika, Indien, Argentinien und in die Niederlande.

Übrigens: In zwei Jahren ist Deutschland Gastgeber für den internationalen Wettbewerb. Die IJSO 2020 findet dann in Frankfurt statt. Zu diesem Ereignis werden vom 2. bis 12. Dezember 2020 mehr als 300 naturwissenschaftsbegeisterte Jugendliche aus 50 Nationen sowie deren 200 Mentorinnen und Mentoren als Gäste erwartet. Das Bundesministerium für Bildung und Forschung hat das IPN Kiel mit der Organisation beauftragt. Unterstützt wird das Projekt vom Hessischen Kultusministerium.

Medaillenregen für deutsche Schülerteams bei den diesjährigen ScienceOlympiaden in Teheran, Prag/Bratislava und Lissabon



IBO: Das deutsche Team trat dieses Jahr nur mit drei Schülern bei der Internationalen BiologieOlympiade in Teheran, Iran, an, war aber sehr erfolgreich (v.l.n.r.): Kieran Didi (Silber), Paul Bunk (Gold) und Bruno Ederer (Silber). Mit diesem Ergebnis brachten sie Deutschland in der Nationenwertung in die erweiterte Spitzengruppe hinter den asiatischen Ländern und Russland.



IChO: Sie vertraten Deutschland bei der Internationalen ChemieOlympiade (IChO) 2018 und kehrten mit drei Bronzemedailien heim (v.l.n.r.): Thomas Froitzheim (Bronze), Sebastian Witte (Bronze), Roman Herbert Behrends (Bronze), Lukas Lettmann. Aus Anlass des 50. Jubiläums sollte der Wettbewerb wieder in dem Gastgeberland der ersten IChO ausgetragen werden. So fand sie diesmal in zwei Ländern statt, da der Lauf der Geschichte aus dem Gastgeberland der ersten IChO, der Tschechoslowakei, die Slowakei und Tschechien entstehen ließ.



IPhO: Das fünfköpfige Schülerteam erkämpfte bei der Internationalen PhysikOlympiade, die in diesem Jahr in Lissabon, Portugal, ausgetragen wurde, zwei Silber- und eine Bronzemedaille (v.l.n.r.): Tim Pokart (Honourable Mention), David Ventzke (Silber), Wilhelm Holfeld (Bronze), Jule Schrepfer (Honourable Mention) und Pascal Reeck (Silber).

Besuch der Bundesministerin für Bildung und Forschung am IPN

Es war eine große Ehre für das IPN: Im Rahmen ihrer Reise durch die Bundesländer besuchte die Bundesministerin für Bildung und Forschung, Anja Karliczek, im Sommer das IPN. Begleitet wurde sie dabei unter anderem von ihrer schleswig-holsteinischen Amtskollegin Karin Prien, Ministerin für Bildung, Wissenschaft und Kultur des Landes Schleswig-Holstein, und dem Staatssekretär für Wissenschaft und Kultur, Dr. Oliver Grundei. Bundesbildungsministerin Anja Karliczek sagte: „Um als Innovationsstandort im globalen Wettbewerb mithalten zu können, brauchen wir junge Menschen, die sich für Mathematik und Naturwissenschaften begeistern. Das IPN leistet einen wichtigen Beitrag zur Stärkung der MINT-Bildung in Deutschland. Es verbindet wissenschaftliche Arbeit mit der schulischen Praxis – von dieser Zusammenarbeit profitieren alle Beteiligten.“ Schleswig-Holsteins Bildungsministerin Karin Prien ergänzte, das IPN stehe für herausragende Bildungsforschung aus Schleswig-Holstein für ganz Deutschland und sogar über nationale Grenzen hinaus.



Dr. Birgit Heyduck (rechts), wissenschaftliche Mitarbeiterin am IPN und Laborleiterin des life:labors der Kieler Forschungswerkstatt, erläuterte die Arbeitsabläufe im S1-Labor. Die beiden Ministerinnen Anja Karliczek (links) sowie Karin Prien (Mitte) führten dabei auch eigenhändig Experimente durch.

Die SH-Sommeruniversität – auch im 11. Jahr ein wichtiges Diskussionsforum für Schulpraxis und Bildungsforschung

In der diesjährigen SH-Sommeruniversität, zu der 50 Lehrkräfte aller Schulformen aus Schleswig-Holstein nach Sankelmark kamen, standen zwei aktuelle Themen auf dem Programm: der Umgang mit Heterogenität und die Digitalisierung. Die Veranstaltung wurde eröffnet von der Staatssekretärin aus dem Ministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur, Frau Dr. Dorit Stenke, und geleitet von Frau Prof. Ute Harms, die die Christian-Albrechts-Universität und das IPN vertrat. Stenke betonte in ihrem Grußwort: „Die Gestaltung des digitalen Wandels mit dem Ziel, Teilhabe und Mündigkeit sowie Chancengerechtigkeit für jedes Kind zu schaffen, ist einer der Schwerpunkte der schleswig-holsteinischen Bildungspolitik.“ Erstmals werde das Lernen mit digitalen Medien in der Lehrkräftebildung systematisch verankert, so Stenke weiter. Dies sei ebenso ein entscheidender Schritt wie die Einrichtung eines Zentrums für *Blended Learning* für die Lehrerfortbildung und der Aufbau einer digitalen Bildungsplattform.



Dr. Dorit Stenke (li.), im Bild mit Organisatorin Prof. Dr. Ute Harms vom IPN, eröffnete die 11. SH-Sommeruniversität für Lehrkräfte in Sankelmark.

Naturwissenschaftliche Bildung als Grundlage für berufliche und gesellschaftliche Teilhabe: GDCP-Jahrestagung 2018 in Kiel

Vom 17. bis 20. September 2018 tagte die Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik (GDCP) in Kiel.

Reicht eine naturwissenschaftliche Grundbildung aus, um eine berufliche und gesellschaftliche Teilhabe aller zu ermöglichen, oder werden dabei wichtige Aspekte von Bildung vernachlässigt? Diese und weitere Fragen rund um das Konzept einer naturwissenschaftlichen Grundbildung standen im Blickfeld der rund 400 Naturwissenschaftsdidaktikerinnen und -didaktiker, die zur Tagung nach Kiel gekommen sind.

Mit den internationalen Leistungsvergleichsstudien hat vor gut zwei Jahrzehnten das Konzept einer naturwissenschaftlichen Grundbildung Einzug in die fachdidaktische Diskussion gehalten. Naturwissenschaftliche Grundbildung soll berufliche und gesellschaftliche Teilhabe ermöglichen, indem sie einerseits Zugang zu bestimmten Berufsfeldern ermöglicht und Schülerinnen und Schüler mit den dafür notwendigen Kompetenzen ausstattet sowie andererseits notwendige Kompetenzen vermittelt, um gesellschaftliche Probleme mit naturwissenschaftlich-technischem Bezug verstehen und potenzielle Lösungsansätze bewerten und diskutieren zu können.

Anders als das Ziel einer umfassenden Bildung durch Naturwissenschaften betont der Begriff der naturwissenschaftlichen Grundbildung (für alle) den funktionalen Charakter von Lernen und Unterrichten. Prof. Dr. Knut Neumann vom IPN, einer der Veranstalter der GDCP-Jahrestagung, meinte, die GDCP gebe mit dem hochaktuellen Tagungsthema Impulse zur Frage, ob und inwieweit die funktionalen Ansprüche an naturwissenschaftliche Grundbildung eingelöst werden (können) und inwieweit das Konzept einer naturwissenschaftlichen Grundbildung nach zwei Jahrzehnten möglicherweise revidiert werden muss.

Dr. Oliver Grundei, Staatssekretär für Wissenschaft und Kultur des Landes Schleswig-Holstein, sprach das Grußwort.



Qualität von Kita und Schule und gezielte Förderung von Kindern müssen noch mehr in den Fokus rücken: Bildungspolitisches Forum 2018

Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus dem Leibniz-Forschungsverbund Bildungspotenziale, darunter das DIW Berlin und das IPN in Kiel, legten Ende September 2018 beim Bildungspolitischen Forum in Berlin ein Positionspapier zur frühen Bildung vor. Die Empfehlungen lauten: eine höhere Kita-Qualität mit bundesweit einheitlichen Regelungen, weniger regionale Unterschiede bei den Kita-Gebühren, mehr Nachqualifizierung bei Quereinsteigerinnen und -einsteigern unter den Lehrkräften und eine breitere Förderung für Kinder mit Flucht- und Migrationshintergrund.

Das Positionspapier, das 22 Vorschläge zur Verbesserung der Rahmenbedingungen und der Angebote in der frühen Bildung umfasst, zielt vor allem auf eine bessere Qualität der Betreuung und der Wissens- und Kompetenzvermittlung – wohlwissend, dass auch die Quantität im Moment in vielen Regionen in Deutschland ein Problem ist. Zehn der vorgestellten Maßnahmen betreffen den Bereich der Kindertageseinrichtungen und gehen dabei weit über das geplante „Gute-Kita-Gesetz“ hinaus, auf das sich die Bundesregierung kurz vor dem Bildungspolitischen Forum, auf dem das Positionspapier vorgestellt wurde, geeinigt hatte. Auch der Grundschulbereich und die Familie als zentrale Akteure der frühen Bildung finden im Positionspapier des Forschungsverbundes Beachtung.

Im Leibniz-Forschungsverbund Bildungspotenziale haben sich mehr als 20 Institute der Leibniz-Gemeinschaft sowie weitere Bildungsforschungseinrichtungen zusammengeschlossen, um ihr multidisziplinäres Fachwissen zu vernetzen und auszubauen. Der Verbund will Potenziale von und für Bildung identifizieren sowie zu ihrer besseren Nutzung beitragen. Die Koordinationsstelle des Forschungsverbundes ist am Deutschen Institut für Internationale Pädagogische Forschung (DIPF) angesiedelt (leibniz-bildungspotenziale@dipf.de).



Das Positionspapier steht zum Download bereit: www.ipn.uni-kiel.de/de/das-ipn/nachrichten/Positionspapier_BPF2018_FINAL.pdf

Bundesweite Fachtagung zur Künstlichen Intelligenz in Schule und Unterricht

In vielen Lebensbereichen haben wir mit Künstlicher Intelligenz zu tun. Wie sieht es in der Schule aus? Inwieweit hat Künstliche Intelligenz dort bereits Einzug gehalten, an welchen Stellen ist ihr Einsatz sinnvoll, inwiefern kann Künstliche Intelligenz Lehrkräften Arbeit abnehmen und bei Schülerinnen und Schülern Lernprozesse unterstützen?

Die Fachtagung "Künstliche Intelligenz – Chancen und Herausforderungen für Schule und Unterricht" brachte Forscherinnen und Forscher aus den Bereichen Künstliche Intelligenz und Bildung, Vertreterinnen und Vertreter der Politik und Personen aus der Schulpraxis zu diesem Thema zusammen. Fachvorträge aus der Forschung zu Entwicklungstrends von Künstlicher Intelligenz eröffneten den Diskurs. Am Nachmittag wurde das Thema in Impulsreferaten

vertieft. Hier standen unter anderem Anwendungen zum maschinellen Auswerten von Aufsätzen oder elektronische Arbeitsbücher für Schülerinnen und Schüler im Fokus. Vorgestellt wurde auch, inwieweit Künstliche Intelligenz Lehrkräften helfen kann, Interaktionen zwischen Schülerinnen und Schülern zu erfassen.



Erste BRISE-Fachtagung zur frühkindlichen Entwicklung

Sie trägt Bremen im Namen, aber hat zum Ziel, bundesweit eine wirkungsvolle Politik der frühen Kindheit zu befördern: Mit ihrer ersten nationalen Fachtagung am 9. November in Berlin hat die Bremer Initiative zur Stärkung frühkindlicher Entwicklung (BRISE) den Dialog zwischen Wissenschaft, Fachpraxis, Politik und Administration darüber eröffnet, wie Kommunen allen Kindern einen möglichst guten Start in ihr Leben ermöglichen können. In BRISE wird eine pränatal einsetzende koordinierte Förderkette aus großflächig implementierten alltagsintegrierten Programmen umgesetzt und deren kumulative Effekte auf die kognitive, soziale und emotionale Entwicklung von Kindern aus benachteiligten Familien systematisch untersucht. Gefördert wird das Vorhaben, an welchem neben dem für die Verbundkoordination verantwortlichen IPN weitere Leibniz-Institute sowie Universitäten und das Max-Planck-Institut für Bildungsforschung beteiligt sind, durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung, die Freie Hansestadt Bremen und die Jacobs Foundation. Der frühzeitige Transfer in Bremen gewonnener Erkenntnisse soll deutschlandweit eine effektivere Förderpraxis anregen, die herkunftsbedingte Disparitäten wirksamer als bislang begrenzt.



Den Abschluss der Fachtagung bildete eine Podiumsdiskussion zu der Frage, wie eine wissenschaftlich fundierte Steuerung frühkindlicher Förderung gelingen kann. Es diskutierten (v. l. n. r.) Prof. Dr. Holger Nieberg (MSB Medical School Berlin, Hochschule für Gesundheit und Medizin Berlin), PD Dr. Susanne Kuger (Deutsches Jugendinstitut), Regina Käseberg (Ministerium für Bildung des Landes Rheinland-Pfalz), Staatsrat Jan Fries (Freie Hansestadt Bremen) und Prof. Dr. C. Katharina Spieß (Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung), Armin Himmelrath (Moderation).

Schwedische Ehrendoktorwürde für IPN-Professorin

Professorin Ilka Parchmann, Direktorin am IPN und Vizepräsidentin der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, wurde in diesem Jahr die Ehrendoktorwürde der Fakultät für Naturwissenschaften und Technik der Universität Umeå in Schweden verliehen. Die Universität Umeå würdigt damit Ilka Parchmanns Engagement für die Didaktik der Chemie und ihr Bemühen um deren internationale Vernetzung. Sie war in den Jahren 2011 bis 2015 Gastprofessorin am Department of Science and Mathematics Education der Universität Umeå.

In den Jahren 2014 bis 2018 führte die Chemiedidaktikerin gemeinsam mit ihrem Forschungsteam am IPN ein vom Schwedischen Forschungsrat gefördertes Projekt mit der schwedischen Universität durch. Ziel des Projekts war es, unterrichtsbezogene sowie strukturelle Unterschiede zwischen beiden Schulsystemen zu ermitteln. Auf die Initiative von Ilka Parchmann ist auch die BildungsHanse entstanden, ein Projekt, an dem mehrere nordische Hochschulen beteiligt sind. Dieses Verbundvorhaben trägt dazu bei, ein Verständnis für Gemeinsamkeiten und Unterschiede verschiedener Bildungssysteme sowie in der Ausbildung von Lehrkräften in verschiedenen Ländern herauszuarbeiten. Die Laudatio bei der Verleihung der Ehrendoktorwürde hob des Weiteren hervor, dass sich Professorin Parchmann nicht nur um das Department of Science and Mathematics Education, sondern auch um die Fakultät für Naturwissenschaften und Technik sowie die Pädagogische Hochschule Umeå verdient gemacht hat.



Ilka Parchmann nahm die hohe Auszeichnung zur Ehrendoktorin der Universität Umeå bei einer festlichen Feier in Schweden entgegen.



Das IPN bei der European Researchers' Night 2018

Seit drei Jahren findet am letzten Freitag im September in Europa die „Nacht der Wissenschaft“ statt. Zeitgleich laden in knapp 400 Städten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler zur European Researchers' Night ein und bieten viele Mitmach-Aktionen an. Auch das IPN war bei allen europäischen Nächten der Wissenschaft beteiligt. In diesem Jahr hat es zum ersten Mal das Institutsgebäude geöffnet und ein vielfältiges Programm mit Vorträgen, Mitmach-Aktionen, Ausstellungen und Show-Versuchen auf die Beine gestellt. Die Begeisterung bei den Besucherinnen und Besuchern war groß.

Großer Erfolg für Nachwuchswissenschaftlerin des IPN in der außeruniversitären Exzellenzinitiative



Dr. Marlit Annalena Lindner, Postdoktorandin in der Abteilung Erziehungswissenschaft und Pädagogische Psychologie am IPN, hat im Wettbewerbsverfahren "Leibniz Beste Köpfe 2018" der Leibniz-Gemeinschaft den Zuschlag für ein von ihr beantragtes Forschungsprojekt erhalten. Der Antrag setzte sich gegen große Konkurrenz durch und gehörte unter den 105 eingereichten zu den 31 Anträgen, die bewilligt wurden. Die Leibniz-Gemeinschaft richtet für die Psychologin ab Januar 2019 eine Leibniz Junior Research Group am IPN ein, die unter ihrer Leitung über fünf Jahre mit knapp einer Million Euro Drittmitteln ausgestattet ist und darüber hinaus durch IPN-interne Mittel gefördert wird.

IPN · Journal

INFORMATIONEN AUS DEM LEIBNIZ-INSTITUT FÜR DIE
PÄDAGOGIK DER NATURWISSENSCHAFTEN UND MATHEMATIK

Abonnieren Sie das
IPN · Journal kostenlos!

ipnjournal@ipn.uni-kiel.de
www.ipn.uni-kiel.de/de/publikationen/ipn-journal

HERAUSGEBER



© 2018

IPN · Leibniz-Institut für die Pädagogik der
Naturwissenschaften und Mathematik

Olshausenstraße 62
24118 Kiel

Postanschrift:
IPN · 24098 Kiel

E-Mail: info@leibniz-ipn.de
www.ipn.uni-kiel.de

Vertreten durch das Direktorium:

Prof. Dr. Olaf Köller, *Geschäftsführender
Wissenschaftlicher Direktor*

Bent Hinrichsen, *Geschäftsführender
Administrativer Direktor*

Prof. Dr. Ute Harms, *Direktorin*

Prof. Dr. Aiso Heinze, *Direktor*

Prof. Dr. Oliver Lüdtke, *Direktor*

Prof. Dr. Knut Neumann, *Direktor*

Prof. Dr. Ilka Parchmann, *Direktorin*

REDAKTION

Margot Janzen, Knut Neumann,
Ute Ringelband

ipnjournal@ipn.uni-kiel.de
T 0431 880 - 31 22

DESIGN/GESTALTERISCHES KONZEPT/SATZ

Sonja Taut / IPN, Jan Uhing / IPN,
Emanuel Kaiser / IPN, Karin Vierk / IPN

LEKTORAT

Birgit Hellmann, Beate von der Heydt

DRUCK

Schmidt & Klaunig, Kiel

BILDNACHWEISE

Alle Bildrechte liegen beim IPN bis auf
folgende:

Titel u. S. 16 ©Rattana.R - stock.adobe.com;
S. 18 ©Stillfx - stock.adobe.com/©Sebastian
- stock.adobe.com; S. 21 ©aapsky - stock.
adobe.com; S. 22 ©kunertus - istockphoto.
com; S. 24 ©Juulijis - stock.adobe.com; S. 26
©g13dr3 - stock.adobe.com; S. 53 ©andrey
gonchar - stock.adobe.com

ERSCHEINUNGSWEISE

Das IPN · Journal erscheint zweimal im Jahr.

Es wird Interessierten kostenfrei zugesandt;
schicken Sie bitte hierfür eine E-Mail an:
ipnjournal@ipn.uni-kiel.de

ISSN-NR.

2511-9109

Beiträge aus dem IPN · Journal dürfen mit
Quellenangabe abgedruckt werden.

Das IPN · Journal wird auf dem mit dem
FSC-Zertifikat und dem EU Ecolabel
ausgezeichneten Recyclingpapier
Circleoffset Premium White gedruckt
und ohne Folienverpackung versandt.



Prüfungsbericht

Jahresrechnung

für das Geschäftsjahr 2017

**Leibniz-Institut für die Pädagogik
der Naturwissenschaften und Mathematik
Stiftung des öffentlichen Rechts
Kiel**

Ausfertigung Nr. X

Ebner Stolz GmbH & Co. KG

Wirtschaftsprüfungsgesellschaft Steuerberatungsgesellschaft
Hamburg

Abkürzungsverzeichnis

Abkürzung	Bezeichnung
IPN oder Stiftung	Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik Stiftung des öffentlichen Rechts, Kiel
BMBF	Bundesministerium für Bildung und Forschung, Bonn
CAU	Christian-Albrechts-Universität zu Kiel
Dataport	Dataport AÖR, Altenholz
DFG	Deutsche Forschungsgemeinschaft, Bonn
Errichtungsgesetz	Gesetz über die Errichtung der Stiftung „Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik“, in der Fassung vom 29. April 2016
EU	Europäische Union
GMSH	Gebäudemanagement Schleswig-Holstein AÖR (GMSH), Kiel
HFA	Hauptfachausschuss
HGrG	Haushaltsgrundsätzegesetz

Abkürzung	Bezeichnung
IDW	Institut der Wirtschaftsprüfer in Deutschland e.V., Düsseldorf
IDW PS	IDW Prüfungsstandard
Land	Land Schleswig-Holstein
LHO	Landeshaushaltsordnung Schleswig-Holstein
SAW	Senatsausschuss Wettbewerb
VBL	Versorgungsanstalt des Bundes und der Länder, Karlsruhe
WGL	Wissenschaftsgemeinschaft Gottfried Wilhelm Leibniz e.V. (Leibniz-Gemeinschaft)

Inhaltsverzeichnis

	<u>Seite</u>
A. Prüfungsauftrag	1
B. Gegenstand, Art und Umfang der Prüfung	2
1. Gegenstand der Prüfung	2
2. Art und Umfang der Prüfung	3
C. Feststellungen und Erläuterungen zur Rechnungslegung	5
1. Ordnungsmäßigkeit der Rechnungslegung	5
a) Buchführung	5
b) Jahresrechnung	5
2. Gesamtaussage der Jahresrechnung	6
D. Analyse der Vermögensrechnung und der Einnahmen/Ausgaben-rechnung	8
1. Wirtschaftliche Grundlagen	8
2. Ertragslage	9
3. Vermögenslage	18
E. Feststellungen aus der Erweiterung des Prüfungsauftrages	23
Prüfungsfeststellungen gemäß § 53 HGrG	23
F. Prüfungsvermerk des Wirtschaftsprüfers	24

Jahresrechnung

Vermögensrechnung zum 31. Dezember 2017	Anlage 1
Einnahmen- und Ausgabenrechnung für das Geschäftsjahr 2017	Anlage 2

Anlagen des Abschlussprüfers

Rechtliche und steuerliche Grundlagen	Anlage 3
Fragenkatalog zur Prüfung nach § 53 HGrG für das Geschäftsjahr 2017	Anlage 4
Allgemeine Auftragsbedingungen	Anlage 5

A. Prüfungsauftrag

Der Stiftungsrat der

**Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik,
Stiftung des öffentlichen Rechts, Kiel,**

hat uns beauftragt, die Jahresrechnung zum 31. Dezember 2017 unter Einbeziehung der zu Grunde liegenden Buchführung zu prüfen und der Stiftung darüber zu berichten. Aufgrund der Beauftragung erstatten wir der Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik, Stiftung des öffentlichen Rechts, Kiel, über das Ergebnis unserer Prüfung schriftlich Bericht.

Darüber hinaus wurden wir vom Stiftungsrat beauftragt, die Ordnungsmäßigkeit der Geschäftsführung, insbesondere unter Beachtung des IDW Prüfungsstandards IDW PS 720, zu prüfen und hierüber zu berichten.

Grundlagen für die Prüfung sind die in der Verantwortung der gesetzlichen Vertreter der Stiftung erstellte Jahresrechnung sowie die von den gesetzlichen Vertretern zur Verfügung gestellten Unterlagen und Angaben.

Wir bestätigen gemäß § 321 Abs. 4a HGB, dass wir bei unserer Abschlussprüfung die anwendbaren Vorschriften zur Unabhängigkeit beachtet haben.

Der Abfassung des Prüfungsberichts liegen die „Grundsätze ordnungsmäßiger Berichterstattung bei Abschlussprüfungen“ IDW zu Grunde.

Für die Durchführung des Auftrags und unsere Verantwortlichkeit sind, auch im Verhältnis zu Dritten, die als Anlage beigefügten „Allgemeine Auftragsbedingungen für Wirtschaftsprüfer und Wirtschaftsprüfungsgesellschaften“ in der Fassung vom 1. Januar 2017 maßgebend. Die Höhe unserer Haftung bestimmt sich nach Nr. 9 Abs. 2 der Allgemeinen Auftragsbedingungen. Im Verhältnis zu Dritten sind Nr. 1 Abs. 2 und Nr. 9 der Allgemeinen Auftragsbedingungen maßgebend.

B. Gegenstand, Art und Umfang der Prüfung

1. Gegenstand der Prüfung

In Ausführung des uns erteilten Auftrages haben wir in entsprechender Anwendung des § 317 HGB die Buchführung und die Jahresrechnung - bestehend aus Vermögensrechnung und Einnahmen- und Ausgabenrechnung - geprüft.

Die Geschäftsführung der Stiftung trägt die Verantwortung für die Buchführung, das rechnungslegungsbezogene interne Kontrollsystem, die Jahresrechnung sowie die uns erteilten Auskünfte und vorgelegten Unterlagen. Unsere Aufgabe ist es, diese Unterlagen unter Einbeziehung der Buchführung und der gemachten Angaben im Rahmen unserer pflichtgemäßen Prüfung zu beurteilen.

Die Prüfung der Einhaltung anderer gesetzlicher Vorschriften gehört nur insoweit zu den Aufgaben der Abschlussprüfung, als sich aus diesen anderen Vorschriften üblicherweise Rückwirkungen auf die Jahresrechnung ergeben. Die Prüfung von Art und Angemessenheit des Versicherungsschutzes war nicht Gegenstand unseres Auftrages. Die Aufdeckung und Aufklärung strafrechtlicher Tatbestände, wie z. B. Untreuehandlungen oder Unterschlagungen sowie die Feststellung außerhalb der Rechnungslegung begangener Ordnungswidrigkeiten, ist nicht Gegenstand der Abschlussprüfung.

Bei unserer Prüfung haben wir auftragsgemäß die Vorschriften des § 53 Abs. 1 Nr. 1 und 2 HGrG und den IDW-Prüfungsstandard PS 720 beachtet. Nur in diesem Rahmen erstreckte sich unsere Prüfung auch auf die Ordnungsmäßigkeit der Geschäftsführung.

Die Prüfung erstreckt sich nicht darauf, ob der Fortbestand der Stiftung oder die Wirksamkeit und Wirtschaftlichkeit der Geschäftsführung zugesichert werden kann.

2. Art und Umfang der Prüfung

Die Prüfungsarbeiten haben wir mit Unterbrechungen in den Räumen der Stiftung in Kiel sowie in unserem Büro vom 28. Mai bis zum 20. Juni 2018 durchgeführt. Im Rahmen der Abschlussprüfung haben wir im November 2017 eine Vorprüfung vorgenommen.

Einzelheiten über die Prüfungsdurchführung nach Art, Umfang und Ergebnis haben wir in unseren Arbeitspapieren festgehalten.

Prüfungsstrategie

Unsere Prüfung haben wir entsprechend den Vorschriften der §§ 316 ff. HGB unter Beachtung der vom Institut der Wirtschaftsprüfer (IDW) festgestellten deutschen Grundsätze ordnungsmäßiger Durchführung von Abschlussprüfungen vorgenommen.

Danach ist die Prüfung so zu planen und durchzuführen, dass mit hinreichender Sicherheit beurteilt werden kann, ob die Buchführung und die Jahresrechnung frei von wesentlichen Mängeln sind. Die Prüfung der Jahresrechnung haben wir unter Beachtung der Grundsätze gewissenhafter Berufsausübung mit der Zielsetzung angelegt, Unrichtigkeiten und Verstöße gegen die Vorschriften zur Rechnungslegung zu erkennen, die sich auf die Darstellung der Jahresrechnung wesentlich auswirken.

Ausgangspunkt der Prüfung war die von der BDO AG Wirtschaftsprüfungsgesellschaft, Kiel, geprüfte und mit einem Prüfungsvermerk versehene Jahresrechnung der Stiftung für das Geschäftsjahr vom 1. Januar bis zum 31. Dezember 2016.

Der Prüfung liegt ein risikoorientierter Prüfungsansatz zugrunde, der insbesondere auf Kenntnissen der Geschäftstätigkeit, des wirtschaftlichen und rechtlichen Umfelds der Stiftung sowie auf einer Analyse der Risikofelder basiert.

Ausgehend von einer Beurteilung der innewohnenden Risiken, des Kontrollumfeldes sowie des rechnungslegungsbezogenen internen Kontrollsystems haben wir ein Risikoprofil für die Jahresrechnung erstellt. Hierauf aufbauend haben wir Art und Umfang analytischer (Plausibilitätsbeurteilungen) und sonstiger einzelfallbezogener Prüfungshandlungen festgelegt. Dabei haben wir die Grundsätze der Wesentlichkeit und Wirtschaftlichkeit beachtet.

Im Hinblick auf die Größe der Stiftung war die Prüfung der Jahresrechnung im Wesentlichen belegorientiert.

Unsere Prüfungsstrategie hat für das Berichtsjahr zu folgenden Prüfungsschwerpunkten geführt:

- Umfang der darzustellenden Einnahmen und Ausgaben
- Abwicklung von Drittmittelprojekten
- Darstellung der Vermögensrechnung

Nachweise und eingeholte Bestätigungen Dritter

Die Guthaben bei Kreditinstituten und bei der Landeskasse Schleswig-Holstein wurden anhand von Bankbestätigungen bzw. Bestätigungsschreiben lückenlos nachgewiesen und überprüft.

Eine Steuerberaterbestätigung wurde eingeholt.

Auskünfte, Vollständigkeitserklärung

Auskünfte erteilten uns die gesetzlichen Vertreter sowie die von ihnen beauftragten Mitarbeiter des IPN. Die erbetenen Aufklärungen und Nachweise wurden uns bereitwillig gegeben.

Die gesetzlichen Vertreter haben uns die Vollständigkeit der Buchführung und der Jahresrechnung sowie die weiteren nach IDW PS 303 erforderlichen Informationen in einer schriftlichen Erklärung bestätigt. Vorgänge von besonderer Bedeutung nach dem Schluss des Geschäftsjahres haben sich nach dieser Erklärung nicht ergeben und sind uns bei unserer Prüfung nicht bekannt geworden.

C. Feststellungen und Erläuterungen zur Rechnungslegung

1. Ordnungsmäßigkeit der Rechnungslegung

a) Buchführung

Die Stiftung setzt im Finanzwesen die ERP-Softwarelösung SAP ein. Die Personalabrechnung erfolgt über das Dienstleistungszentrum Personal Schleswig-Holstein (DLZP). Die Geschäftsvorfälle sind, soweit wir dies durch in berufsmäßigem Umfang durchgeführte stichprobenweise Prüfungen feststellen konnten, vollständig, fortlaufend und zeitnah erfasst worden.

Die aus weiteren geprüften Unterlagen (z. B. Verträge) entnommenen Informationen haben zu einer ordnungsgemäßen Abbildung in Buchführung und Jahresrechnung geführt.

Zusammenfassend kommen wir zu dem Ergebnis, dass die Buchführung ordnungsgemäß ist und den gesetzlichen Vorschriften entspricht.

b) Jahresrechnung

Gemäß § 11 (Rechnungswesen) Abs. 3 des Errichtungsgesetzes des IPN hat die Stiftung eine Jahresrechnung aufzustellen, die durch einen Angehörigen der Buch prüfenden Berufe zu prüfen ist.

Die von der Stiftung aufgestellte Jahresrechnung besteht aus einer Vermögensrechnung sowie einer Einnahmen- und Ausgabenrechnung (Vorjahr nur Einnahmen- und Ausgabenrechnung).

Die Vermögensrechnung soll grundsätzlich alle Vermögensgegenstände und Schulden enthalten (siehe Tz. 87 der IDW Stellungnahme IDW RS HFA 05 zur Rechnungslegung von Stiftungen). Der Ansatz der Vermögensgegenstände und Schulden ist grundsätzlich in entsprechender Anwendung der einschlägigen Vorschriften des HGB vorzunehmen.

Die Einnahmen- und Ausgabenrechnung beinhaltet alle Zu- und Abflüsse an Geldmitteln.

2. Gesamtaussage der Jahresrechnung

Gemäß § 321 Abs. 2 Satz 4 HGB ist auf wesentliche Bewertungsgrundlagen, den Einfluss von Änderungen in den Bewertungsgrundlagen einschließlich der Ausübung von Bilanzierungs- und Bewertungswahlrechten und der Ausnutzung von Ermessensentscheidungen sowie auf sachverhaltsgestaltende Maßnahmen einzugehen, die wir nachfolgend darstellen.

Zum aktuellen Bilanzstichtag beinhaltet die von der Stiftung erstellte Jahresrechnung, neben der Einnahmen- und Ausgaberechnung, erstmals eine vollumfängliche Vermögensrechnung. Um die Vergleichbarkeit zum Vorjahr sicherzustellen, wurden die Vorjahreswerte entsprechend dargestellt. Aus Vereinfachungsgründen erfolgte nur die Aufnahme der Vermögensgegenstände und Schulden, bei denen ein tatsächlicher finanzieller Zufluss bzw. ein finanzieller Abfluss erfolgt.

Die **Investitionen in das Anlagevermögen** werden zum Zahlungszeitpunkt durch die Stiftung als Ausgabe gebucht und in einer Inventarliste inventarisiert. Die Zuwendungen für die vorgenommenen Investitionen werden erfolgswirksam in der Einnahmen- und Ausgaberechnung des IPN erfasst.

Die Stiftung weist keine **unfertigen Leistungen und erhaltenen Anzahlungen** aus Projektaufträgen aus, da es sich bei den durch das IPN durchgeführten Projektaufträgen grundsätzlich um Aufträge im Rahmen der Grundlagenforschung handelt.

Die **Forderungen und sonstige Vermögensgegenstände** werden zum Nennwert angesetzt.

Das Anlagevermögen der Stiftung ist ausschließlich durch Zuschüsse finanziert. Diese werden in der Vermögensrechnung nicht auf der Aktivseite von den Anschaffungskosten abgesetzt, sondern auf der Passivseite als **Sonderposten aus Zuschüssen und Zuwendungen zur Finanzierung des Anlagevermögens** ausgewiesen. Der Sonderposten wird im jeweiligen Geschäftsjahr in Höhe der Abschreibungen auf das zuschussfinanzierte Anlagevermögen bzw. der Restbuchwerte der zuschussfinanzierten Anlagenabgänge aufgelöst.

Der **Sonderposten für Zuwendungen der Selbstbewirtschaftungsmittel** entspricht den Forderungen an die Zuwendungsgeber aus übertragenen Selbstbewirtschaftungsmitteln.

Die **Verbindlichkeiten** werden zum Erfüllungsbetrag angesetzt.

Zuwendungen, die die Stiftung erhält, werden im Zeitpunkt des Erhalts der Zahlung ertragswirksam vereinnahmt.

Die uns zur Prüfung vorgelegte Jahresrechnung zum 31. Dezember 2017 ist unter den vorstehend genannten Rahmenbedingungen aus den Büchern und den sonst erforderlichen Aufzeichnungen der Stiftung entwickelt worden.

D. Analyse der Vermögensrechnung und der Einnahmen/Ausgaben-rechnung

1. Wirtschaftliche Grundlagen

Die Stiftung hat die Aufgabe, durch die Forschungen des Instituts die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik weiter zu entwickeln und zu fördern.

Die Mittelbereitstellung im Rahmen der Grundfinanzierung für 2017 erfolgte mit Zuwendungsbescheid des Ministeriums für Bildung, Wissenschaft und Kultur des Landes Schleswig-Holstein vom 12. Mai 2017.

2. Ertragslage

	Soll 2017 EUR	Ist* 2017 EUR	Ab- weichung EUR
Einnahmen			
Grundfinanzierung			
Zuwendungen des Bundes	4.727.700,00	4.711.407,01	-16.292,99
Zuwendungen des Landes	4.216.300,00	4.215.592,99	-707,01
	<u>8.944.000,00</u>	<u>8.927.000,00</u>	<u>-17.000,00</u>
Sonstige Einnahmen	12.700,00	75.635,43	62.935,43
	<u>8.956.700,00</u>	<u>9.002.635,43</u>	<u>45.935,43</u>
Sonderfinanzierung			
Zuwendungen Projekte Dritter	3.122.000,00	4.780.288,71	1.658.288,71
Gesamtsumme Einnahmen	12.078.700,00	13.782.924,14	1.704.224,14
Ausgaben			
Personalausgaben			
Grundfinanzierung	6.500.000,00	6.546.557,97	46.557,97
Projekte Dritter	2.200.000,00	3.382.023,67	1.182.023,67
	<u>8.700.000,00</u>	<u>9.928.581,64</u>	<u>1.228.581,64</u>
Sächliche Ausgaben			
Grundfinanzierung	1.991.800,00	2.550.546,56	558.746,56
Projekte Dritter	926.900,00	1.140.059,58	213.159,58
	<u>2.918.700,00</u>	<u>3.690.606,14</u>	<u>771.906,14</u>
Investitionen			
Grundfinanzierung	460.000,00	419.596,70	-40.403,30
Projekte Dritter	0,00	0,00	0,00
	<u>460.000,00</u>	<u>419.596,70</u>	<u>-40.403,30</u>
Gesamtsumme Aufwendungen	12.078.700,00	14.038.784,48	1.960.084,48
Ergebnis der Einnahmen- und Ausgabenrechnung	0,00	-255.860,34	-255.860,34

* Die Darstellung der Einnahmen und Personalausgaben der Grundfinanzierung erfolgt in diesem Abschnitt inkl. der DFG-Abgabe.

Einnahmen

Auf der Grundlage des Zuwendungsbescheides des Ministeriums für Soziales, Gesundheit, Wissenschaft und Gleichstellung des Landes Schleswig-Holstein, Kiel, vom 12. Mai 2017 wurden dem IPN für das Haushaltsjahr 2017 Zuwendungen Höhe von insgesamt TEUR 8.728 bewilligt. Davon entfielen TEUR 8.268 auf den Betrieb und TEUR 460 auf Investitionen und kleine Neu-, Um- und Erweiterungsbauten. Die bewilligten Mittel (TEUR 8.728) beinhalteten nicht den von den Zuwendungsgebern an die DFG direkt abgeführten Betrag von TEUR 216.

Die im Haushaltsjahr 2017 bereitgestellten Zuwendungen des Bundes und des Landes wurden wie folgt im Berichtsjahr abgerufen:

	Bund 2017 EUR	Land S-H 2017 EUR	Gesamt 2017 EUR
Zuwendungen Grundfinanzierung			
Zuwendungen Haushalt	4.603.457,01	4.107.642,99	8.711.100,00
Zuwendungen DFG-Abgabe	107.950,00	107.950,00	215.900,00
	<u>4.711.407,01</u>	<u>4.215.592,99</u>	<u>8.927.000,00</u>
Sonstige Einnahmen Grundfinanzierung	0,00	0,00	75.635,43
	<u>4.711.407,01</u>	<u>4.215.592,99</u>	<u>9.002.635,43</u>

Die letzte noch ausstehende Rate der WGL-Wettbewerbsabgabe 2017 in Höhe von TEUR 102 wurde im Berichtsjahr nicht abgerufen und im Rahmen der Selbstbewirtschaftung auf das Jahr 2018 übertragen. Die im Vorjahr im Rahmen der Selbstbewirtschaftung auf das Jahr 2017 übertragene letzte Rate der WGL-Wettbewerbsabgabe 2016 (TEUR 85) wurde im Berichtsjahr vereinnahmt und gezahlt.

Die sonstigen Einnahmen, die der Grundfinanzierung zugerechnet werden, setzen sich wie folgt zusammen:

	2017 EUR	2016 EUR	Veränderung EUR
119 99 Vermischte Einnahmen	67.391,85	430.200,00	-362.808,15
124 01 Einnahmen aus Vermietung und Verpachtung	4.506,12	4.506,12	0,00
119 01 Einnahmen aus Veröffentlichungen	3.737,46	3.041,76	695,70
	<u>75.635,43</u>	<u>437.747,88</u>	<u>-362.112,45</u>

Der Rückgang der vermischten Einnahmen (Titel 119 99) um TEUR 362 resultiert primär aus der im Vorjahr erfolgten Rückerstattung der geleisteten Sanierungsgelder für die Jahre 2013 bis 2015 durch die VBL in Höhe von TEUR 367.

Ausgaben

Die Personalausgaben der Grundfinanzierung liegen mit TEUR 6.547 (inkl. DFG-Abgabe) um TEUR 47 über dem Planansatz des Programmbudgets von TEUR 6.500.

Die Entwicklung der **Personalausgaben** der Grundfinanzierung im Vergleich zu den Vorjahresbeträgen ist der folgenden Übersicht zu entnehmen:

	2017 EUR	2016 EUR	Verän- derung EUR
422 01 Bezüge der Beamtinnen und Beamten	1.208.402,75	1.222.980,68	-14.577,93
427 01 Beschäftigungsentgelte an Vertretungs- und Aushilfskräfte	5.400,00	2.700,00	2.700,00
427 03 Vergütungen für nicht ständig teilbeschäftigte wissenschaftliche Hilfskräfte	169.689,52	185.252,46	-15.562,94
428 01 Beschäftigungsentgelte der Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer	4.552.251,49	4.152.536,68	399.714,81
441 01 Beihilfen	32.393,38	37.421,70	-5.028,32
453 01 Trennungsgeld und Umzugskosten	0,00	15.461,60	-15.461,60
981 01 Versorgungszuschlag für Beamtinnen und Beamte	<u>362.520,83</u>	<u>366.749,30</u>	<u>-4.228,47</u>
	<u>6.330.657,97</u>	<u>5.983.102,42</u>	<u>347.555,55</u>
DFG-Abgabe	<u>215.900,00</u>	<u>213.100,00</u>	<u>2.800,00</u>
	<u>6.546.557,97</u>	<u>6.196.202,42</u>	<u>350.355,55</u>

Die dargestellten Mittel für die DFG-Abgabe in Höhe von TEUR 216 (Vj. TEUR 213) wurden von dem Land Schleswig-Holstein einbehalten und direkt an die DFG abgeführt. Zur besseren Nachvollziehbarkeit erfolgt in dieser Ertragslagendarstellung der Ausweis dieser Mittel sowohl in den Einnahmen aus Grundfinanzierung als auch in den Personalausgaben.

Der Anstieg der Personalausgaben um TEUR 348 (ohne DFG-Abgabe) ist insbesondere auf die Zunahme der Beschäftigtenanzahl gegenüber dem Vorjahr um rd. 8 Beschäftigte auf im Jahresdurchschnitt 176 Beschäftigte zurückzuführen. Am 31. Dezember 2017 beschäftigte die Stiftung 181 Personen.

Die Vergütungen der Beschäftigten des IPN erfolgt unter Anwendung des Tarifvertrags für den öffentlichen Dienst der Länder (TV-L). Die Tabellenentgelte (TV-L) für die Angestellten wurden mit Wirkung ab dem 1. Januar 2017 um 2,0 % (mindestens EUR 75,00) und die Beamtenbesoldung ab dem 1. Januar 2017 um 1,8 % (mindestens EUR 75,00) angehoben.

Die **sächlichen Ausgaben** der Grundfinanzierung im Berichtsjahr liegen mit TEUR 2.551 um TEUR 559 über dem ursprünglichen Planwert des Programmbudgets. Die Zusammensetzung der sächlichen Ausgaben im Vorjahresvergleich ist der folgenden Übersicht zu entnehmen:

	2017 EUR	2016 EUR	Verän- derung EUR
511 01 Geschäftsbedarf	237.949,06	247.134,96	-9.185,90
514 01 Verbrauchsmaterial, Haltung von Fahrzeugen und dergleichen	23.281,73	32.935,92	-9.654,19
517 01 Bewirtschaftung der Grundstücke, Gebäude und Räume	205.592,07	203.305,96	2.286,11
518 01 Mieten und Pachten für Grundstücke, Gebäude und Räume	133.390,74	142.859,16	-9.468,42
518 02 Mieten und Pachten für Maschinen, Geräte und Fahrzeuge	11.296,99	9.583,40	1.713,59
519 09 Unterhaltung der Grundstücke und baulichen Anlagen	80.470,17	78.132,20	2.337,97
525 01 Aus- und Fortbildung, Umschulung einschließlich Reisekosten	211.304,66	181.383,46	29.921,20
525 02 Mieten für Rechenzentren	0,00	1.150,00	-1.150,00
525 03 Kosten für wissenschaftliches Rechnen	13.621,42	5.515,94	8.105,48
526 03 Fachbeiräte und ähnliche Ausschüsse	6.291,13	4.416,42	1.874,71
526 05 Ad-hoc-Arbeitsgruppen	9.331,94	20.755,70	-11.423,76
527 01 Reisekostenvergütungen	178.329,55	151.484,31	26.845,24
529 01 Zur Verfügung des Geschäftsführenden Direktors für außergewöhnlichen Aufwand aus dienstlicher Veranlassung in besonderen Fällen	323,33	307,97	15,36
531 02 Veröffentlichungen von Forschungsergebnissen	43.454,67	39.376,47	4.078,20
533 01 Werkverträge und sonstige Auftragsformen mit nebenamtlich und nebenberuflich Tätigen	388.331,29	1.044.558,10	-656.226,81
534 01 Wissenschaftlicher Austausch mit dem In- und Ausland	11.264,83	10.826,08	438,75
535 01 Kosten für die örtliche Personalvertretung	3.224,50	867,10	2.357,40
546 99 Vermischte Verwaltungsaufwendungen	625.781,46	257.018,99	368.762,47
684 01 Beiträge an Körperschaften, Verbände und Vereine	367.307,02	358.160,35	9.146,67
	<u>2.550.546,56</u>	<u>2.789.772,49</u>	<u>-239.225,93</u>

Der Rückgang der sächlichen Ausgaben im Bereich der Grundfinanzierung ist primär auf die um TEUR 656 gesunkenen Ausgaben im Titel 533 01 Werkverträge und sonstige Auftragsformen mit nebenamtlich und nebenberuflich Tätigen zurückzuführen. Die Entwicklung der Ausgaben in dieser Titelgruppe ist der folgenden Übersicht zu entnehmen.

	2017 EUR	2016 EUR	Veränderung EUR
Kooperationsverträge mit der Christian-Albrechts-Universität	120.000,00	131.400,00	-11.400,00
Kooperationsverträge mit dem Deutschen Institut für internationale pädagogische Forschung (DIPF), Frankfurt	112.500,00	112.500,00	0,00
Cap 3 GmbH, Kiel	0,00	110.600,00	-110.600,00
IEA Data Processing and Research Center (DPC), Hamburg	95.668,00	527.300,00	-431.632,00
Umsatzsteuerzahlungen	19.702,00	102.000,00	-82.298,00
Übrige	40.461,29	60.758,10	-20.296,81
	<u>388.331,29</u>	<u>1.044.558,10</u>	<u>-656.226,81</u>

Die Ausgaben des Vorjahres an die Cap 3 GmbH, Kiel, betrafen die Projekte „Modernisierung und Erweiterung des Simulierten Klassenraumes“ sowie die „Weiterentwicklung der IPN Aufgaben-Datenbank ITEMS“. Ab dem Berichtsjahr 2017 werden die Ausgaben für diese Projekte innerhalb der Ausgaben für Investitionen erfasst und führen zu einer entsprechenden Erhöhung des Anlagevermögens.

Der Anstieg der Ausgaben im Titel 546 99 Vermischte Verwaltungsaufwendungen um TEUR 369 resultiert maßgeblich aus der Rückzahlung von Zuwendungen im Grundhaushalt aus Vorjahren (TEUR 330). So erfolgte im Berichtsjahr die Rückzahlung von Zuwendungen für das Jahr 2014 in Höhe von TEUR 42 und für das Jahr 2015 in Höhe von TEUR 288. Ebenfalls im Berichtsjahr erfolgte die Rückzahlung des Anteils des Landes Schleswig-Holstein an den im Vorjahr vereinnahmten VBL-Sanierungsgeldern in Höhe von TEUR 98.

Der Anstieg bei den Ausgaben für Aus- und Fortbildung, Umschulung einschließlich Reisekosten (Titel 525 01) um TEUR 30 ist hauptsächlich auf gegenüber dem Vorjahr gestiegene Ausgaben für Literaturbeschaffungen und Zeitschriftendatenbanken (TEUR 138; Vj. TEUR 108) zurückzuführen.

Die Ausgaben für **Investitionen** im Bereich der Grundfinanzierung liegen um TEUR 40 unter dem Planwert des Programmbudgets. Die Entwicklung der Investitionen im Vorjahresvergleich ist in der folgenden Tabelle dargestellt:

	Ist 2017 EUR	Ist 2016 EUR	Verän- derung EUR
812 01 Erwerb von Geräten und sonstigen beweglichen Sachen	419.928,05	210.920,28	209.007,77
711 01 Kleine Neu-, Um- und Erweiterungsbauten	-331,35	33.553,30	-33.884,65
	<u>419.596,70</u>	<u>244.473,58</u>	<u>175.123,12</u>

Der Anstieg der Investitionen im Bereich der Grundfinanzierung ist primär auf die erstmals innerhalb der Investitionsausgaben erfassten Ausgaben für die Projekte „Modernisierung und Erweiterung des Simulierten Klassenraumes“ sowie die „Weiterentwicklung der IPN Aufgaben-Datenbank ITEMS“ zurückzuführen. Wir verweisen auf die Erläuterungen zu den sächlichen Ausgaben im Bereich der Grundfinanzierung. Für das Projekt „Modernisierung und Erweiterung des Simulierten Klassenraumes“ erfolgten im Berichtsjahr Investitionen in Höhe von TEUR 139 und für das Projekt „Weiterentwicklung der IPN Aufgaben-Datenbank ITEMS“ wurden TEUR 183 verausgabt.

Die im Titel 711 01 dargestellten Einnahmen resultieren aus Erstattungen durch die GMSH im Berichtsjahr, für Bauprojekte des Vorjahres.

Sonderfinanzierung

Die Drittmiteleinnahmen und -ausgaben des Berichtsjahres stellen sich in der Gesamtsicht wie folgt dar:

	Einnahmen 2017 EUR	Ausgaben 2017 EUR	Ergebnis Jahresrechnung 2017 EUR
Drittmittelprojekte	<u>4.780.288,71</u>	<u>4.522.083,25</u>	<u>258.205,46</u>

Die Einnahmen aus den Drittmittelprojekten betreffen primär Zuschüsse für Forschungsaufträge im Rahmen der Grundlagenforschung sowie für die Durchführung von Leistungswettbewerben und verteilen sich wie folgt:

	2017 EUR	2016 EUR	Veränderung EUR
Einnahmen von Dritten für Forschungsaufträge	3.808.878,55	2.955.118,81	853.759,74
Einnahmen aus den Leistungswettbewerben	966.184,29	895.302,44	70.881,85
Beiträge Dritter für wissenschaftliche Zwecke	<u>5.225,87</u>	<u>7.056,00</u>	<u>-1.830,13</u>
	<u>4.780.288,71</u>	<u>3.857.477,25</u>	<u>922.811,46</u>

Die **Einnahmen von Dritten für Forschungsaufträge** beinhalten vereinnahmte Finanzmittel, die von öffentlichen bzw. privaten Institutionen, gemäß bestehender vertraglicher Vereinbarungen, bereitgestellt wurden. Die vereinnahmten Finanzmittel sind zweckgebunden zu verwenden und verteilen sich wie folgt auf die wesentlichen Mittelgeber:

	2017 EUR	2016 EUR	Veränderung EUR
SAW	643.980,00	381.602,00	262.378,00
BMBF	576.209,00	457.648,00	118.561,00
Stiftungen	557.227,00	563.025,00	-5.798,00
DFG	443.841,00	293.000,00	150.841,00
EU	242.372,00	303.041,00	-60.669,00
Übrige	<u>1.345.249,55</u>	<u>956.802,81</u>	<u>388.446,74</u>
	<u>3.808.878,55</u>	<u>2.955.118,81</u>	<u>853.759,74</u>

Der Anstieg der Einnahmen um TEUR 854 ist im Wesentlichen auf die gestiegene Projektanzahl zurückzuführen.

Die **Einnahmen aus den Leistungswettbewerben** resultieren primär aus Mitteln des BMBF (TEUR 955; Vj. TEUR 887) für verschiedene Wissenschaftswettbewerbe, u. a. die Internationale Chemie-Olympiade (IChO), die Internationale Biologie-Olympiade (IBO), die Internationale Physik-Olympiade (IPhO) und die Internationale Junior-Science-Olympiade (IJSO).

Die **Beiträge Dritter für wissenschaftliche Zwecke** enthalten die Einnahmen aus den Erstattungen für die Geschäftsführertätigkeit von Herrn Dr. Bernholt beim Verein GDPC-Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik, Kiel.

Die **Ausgaben für die Durchführung von Forschungsaufträgen** setzen sich wie folgt zusammen:

	2017 EUR	2016 EUR	Veränderung EUR
427 61 Beschäftigungsentgelte an Aushilfskräfte und Vergütungen für wissenschaftliche Hilfskräfte	208.516,27	155.857,70	52.658,57
428 61 Beschäftigungsentgelte der Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer	2.555.764,05	2.038.910,46	516.853,59
429 61 Nicht aufteilbare Personalkosten	81.148,54	143.011,16	-61.862,62
429 62 Nicht aufteilbare Personalkosten	2.919,17	5.600,00	-2.680,83
Summe Personalausgaben	<u>2.848.348,03</u>	<u>2.343.379,32</u>	<u>504.968,71</u>
547 61 Nicht aufteilbare sächliche Verwaltungsausgaben	687.381,33	625.607,55	61.773,78
547 62 Nicht aufteilbare sächliche Verwaltungsausgaben	15.162,44	2.780,19	12.382,25
Besondere Ausgaben auf Bankkonten	0,00	1.449,57	-1.449,57
Summe sächliche Ausgaben	<u>702.543,77</u>	<u>629.837,31</u>	<u>72.706,46</u>
	<u>3.550.891,80</u>	<u>2.973.216,63</u>	<u>577.675,17</u>

Der Anstieg der Ausgaben für die Durchführung von Forschungsaufträgen korrespondiert mit den gegenüber dem Vorjahr um TEUR 854 gestiegenen Mitteleinnahmen von Dritten für Forschungsaufträge.

Im Berichtsjahr wurden durchschnittlich 52 (Vj. 46) Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer sowie 56 (Vj. 40) studentische Hilfskräfte beschäftigt.

Die **Ausgaben für die Durchführung von Leistungswettbewerben** entwickelten sich im Vorjahresvergleich wie folgt:

	2017 EUR	2016 EUR	Verän- derung EUR
427 64 Beschäftigungsentgelte an Aushilfskräfte und Vergütungen für wissenschaftliche Hilfskräfte	35.645,13	39.257,89	-3.612,76
428 64 Beschäftigungsentgelte der Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer	456.970,51	364.387,39	92.583,12
429 64 Nicht aufteilbare Personalkosten	41.060,00	44.058,80	-2.998,80
Summe Personalausgaben	533.675,64	447.704,08	85.971,56
547 64 Nicht aufteilbare sächliche Verwaltungsausgaben	437.515,81	425.494,41	12.021,40
Summe sächliche Ausgaben	437.515,81	425.494,41	12.021,40
	971.191,45	873.198,49	97.992,96

Auch hier steht die Entwicklung der Ausgaben in diesem Bereich, in direktem Zusammenhang mit den gegenüber dem Vorjahr um TEUR 71 auf TEUR 966 gestiegenen Einnahmen für Leistungswettbewerbe.

Im Berichtsjahr wurden durchschnittlich 8 (Vj. 5) Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer sowie 12 (Vj. 12) studentische Hilfskräfte beschäftigt.

Aktiva			
Immaterielle Vermögensgegenstände	429	281	148
Sachanlagen	524	499	25
Anlagevermögen	953	780	173
Langfristig gebundenes Vermögen	953	780	173
Forderungen gegen Zuwendungsgeber der Sonderfinanzierung	218	384	-166
Kurzfristig gebundenes Vermögen	2.175	2.580	-405
	3.128	3.360	-232
Passiva			
Stiftungsvermögen	1.480	2.041	-561
Sonderposten für Zuschüsse und Zuweisungen zur Finanzierung des Anlagevermögens	953	780	173
Sonderposten für Zuwendungen für die Selbstbewirtschaftung	102	85	17
Langfristiges Fremdkapital	1.055	865	190
Verbindlichkeiten gegenüber Zuwendungsgebern	528	408	120
Übrige Passiva	65	46	19
Kurzfristiges Fremdkapital	593	454	139
	3.128	3.360	-232

Anlagevermögen

Das Anlagevermögen der Stiftung (TEUR 953; Vj. TEUR 780) umfasst ausschließlich die Bestandteile des Anlagevermögens, bei denen das IPN rechtlicher- bzw. wirtschaftlicher Eigentümer ist.

Der Anstieg des Anlagevermögens um TEUR 173 ist maßgeblich auf die im Berichtsjahr vorgenommene Änderung des Ausweises der Ausgaben für die Projekte „Modernisierung und Erweiterung des Simulierten Klassenraumes“ sowie die „Weiterentwicklung der IPN Aufgaben-Datenbank ITEMS“ zurückzuführen. Ab dem Berichtsjahr 2017 werden die Ausgaben für diese Projekte innerhalb der Ausgaben für Investitionen und nicht in den sächlichen Ausgaben dargestellt. Die Ausgaben im Berichtsjahr betragen für das Projekt „Modernisierung und Erweiterung des Simulierten Klassenraumes“ TEUR 139 und für das Projekt „Weiterentwicklung der IPN Aufgaben-Datenbank ITEMS“ TEUR 183.

Insgesamt standen den Investitionen des Berichtsjahres (TEUR 534) Abschreibungen in Höhe von TEUR 356 sowie Restbuchwertabgänge in Höhe von TEUR 5 gegenüber.

Forderungen gegen Zuwendungsgeber der Sonderfinanzierung

Die Forderungen gegen Zuwendungsgeber der Sonderfinanzierung (TEUR 218; Vj. TEUR 384) beinhalten die die bisherigen Einnahmen übersteigenden Ausgaben in einzelnen Projekten des Drittmittelbereichs. Die Forderungen betreffen im Wesentlichen Projektfinanzierungen von Stiftungen (TEUR 137), der EU (TEUR 27) sowie der CAU (TEUR 22).

Forderungen aus Selbstbewirtschaftungsmitteln

Die Forderungen aus Selbstbewirtschaftungsmitteln (TEUR 102; Vj. TEUR 85) resultieren aus der im Berichtsjahr nicht abgerufenen letzten Rate der WGL-Wettbewerbsabgabe, die auf das Jahr 2018 (Vj. 2017) übertragen wurde.

Liquide Mittel

Die in der Vermögenslage dargestellten liquiden Mittel (TEUR 1.853; Vj. TEUR 2.109) bestehen aus Guthaben bei der Landeskasse Schleswig-Holstein sowie Bankguthaben bei der Förde Sparkasse, Kiel.

Ursächlich für den Rückgang der liquiden Mittel zum Bilanzstichtag um TEUR 256 auf TEUR 1.853 ist ausschließlich das Ergebnis der Einnahmen- und Ausgabenrechnung des Berichtsjahrs.

Eigenkapital

Das Eigenkapital in Höhe von TEUR 1.480 ermittelt sich als Residualgröße aus dem Vermögen (TEUR 3.128) und den Sonderposten und Schulden (TEUR 1.648) des IPN zum 31. Dezember 2017.

Es umfasst zweckgebundene Finanzmittel in Höhe von TEUR 868 (Vj. TEUR 1.096), die in der Vergangenheit aus Projekten im Bereich der Sonderfinanzierung generiert werden konnten und die zukünftig für Ausgaben im Zusammenhang mit der Durchführung von Drittmittelprojekten eingesetzt werden sollen.

Zusätzlich bestehen zweckgebundene Mittel in Höhe von TEUR 312 (Vj. TEUR 410), die im Rahmen einer Sonderfinanzierung durch das Land Schleswig-Holstein im Geschäftsjahr 2009 bereitgestellt und abgerufen wurden. Im Berichtsjahr erfolgte die Verwendung dieser Mittel in Höhe von TEUR 98 für die Rückzahlung des Anteils des Landes Schleswig-Holstein an den im Jahr 2016 erstatteten und vereinnahmten VBL-Sanierungsgeldern.

Die Verausgabung der Restmittel (TEUR 312) soll im Rahmen der geplanten Umbau- und Sanierungsmaßnahmen des Gebäudes in der Olshausenstraße 62 erfolgen.

Sonderposten für Zuschüssen und Zuweisungen zur Finanzierung des Anlagevermögens

Der Sonderposten beinhaltet die erhaltenen Investitionszuschüsse, die zu Aktivierungen im Anlagevermögen des IPN geführt haben. Da das bilanzierte Anlagevermögen ausschließlich zuschussfinanziert ist, erhöhte sich der Sonderposten entsprechend der Zunahme des Anlagevermögens um ebenfalls TEUR 173 auf TEUR 953.

Sonderposten für Zuwendungen für die Selbstbewirtschaftung

Der Sonderposten für Zuwendungen für die Selbstbewirtschaftung wird in entsprechender Höhe der Forderungen aus Selbstbewirtschaftungsmitteln gebildet.

Verbindlichkeiten gegenüber Zuwendungsgebern der Sonderfinanzierung

Die Verbindlichkeiten gegenüber Zuwendungsgebern (TEUR 527; Vj. TEUR 328) beinhalten die die bisherigen Ausgaben übersteigenden Einnahmen in einzelnen Drittmittelprojekten. Die Verbindlichkeiten betreffen im Wesentlichen Projektfinanzierungen im Rahmen des SAW-Verfahrens (TEUR 245), durch das BMBF (TEUR 101), durch Stiftungen (TEUR 100) sowie durch die DFG (TEUR 52).

Verbindlichkeiten gegenüber Zuwendungsgebern der Grundfinanzierung

Der Posten enthält die gemäß dem Verwendungsnachweis an den Bund und das Land Schleswig-Holstein zurückzuzahlenden Finanzmittel in Höhe von TEUR 1 (Vj. EUR 139,14).

Zusätzlich erfolgt in dieser Position der Ausweis der Kassenreste die, gemäß den Vorschriften der LHO, nach dem 31. Dezember noch fristgerecht verausgabt wurden. Von den Kassenresten (TEUR 8; Vj. TEUR 96) wurden bereits gebildete Sonstige Verbindlichkeiten in Abzug gebracht.

Übrige Passiva

Die übrigen Passiva (TEUR 65; Vj. TEUR 46) umfassen insbesondere Umsatzsteuerverbindlichkeiten (TEUR 39; Vj. TEUR 30) sowie sonstige Verbindlichkeiten im Rahmen des Geschäftsbetriebs der Stiftung (TEUR 26; Vj. TEUR 16).

E. Feststellungen aus der Erweiterung des Prüfungsauftrages

Prüfungsfeststellungen gemäß § 53 HGrG

Die im Gesetz und in dem einschlägigen IDW Prüfungsstandard IDW PS 720 geforderten Angaben zur Prüfung der Ordnungsmäßigkeit der Geschäftsführung und der wirtschaftlichen Verhältnisse haben wir in der beigefügten Berichtsanlage zusammengestellt.

Nach unserer Beurteilung wurden die Geschäfte mit der erforderlichen Sorgfalt und in Übereinstimmung mit den einschlägigen handelsrechtlichen Vorschriften, den Bestimmungen des Errichtungsgesetzes geführt.

Unsere Prüfung hat keine Anhaltspunkte ergeben, die nach unserer Auffassung Zweifel an der Ordnungsmäßigkeit der Geschäftsführung begründen könnten.

Ferner hat die Prüfung der wirtschaftlichen Verhältnisse nach unserer Beurteilung keinen Anlass zu Beanstandungen ergeben.

F. Prüfungsvermerk des Wirtschaftsprüfers

An das Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik, Stiftung des öffentlichen Rechts, Kiel:

Wir haben die Jahresrechnung - bestehend aus Vermögensrechnung und Einnahmen/Ausgabenrechnung - unter Zugrundelegung der Buchführung des **Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik, Stiftung des öffentlichen Rechts, Kiel**, für das Geschäftsjahr vom 1. Januar bis zum 31. Dezember 2017 geprüft.

Verantwortung des gesetzlichen Vertreters

Die gesetzlichen Vertreter der Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik, Stiftung des öffentlichen Rechts, Kiel, sind verantwortlich für die Aufstellung der Jahresrechnung nach den gesetzlichen Vorschriften und ihrer Auslegung durch die IDW Stellungnahme zur Rechnungslegung: Rechnungslegung von Stiftungen (IDW RS HFA 5). Die gesetzlichen Vertreter sind auch verantwortlich für die internen Kontrollen, die sie als notwendig erachten, um die Aufstellung der Jahresrechnung zu ermöglichen, die frei von wesentlichen – beabsichtigten oder unbeabsichtigten – falschen Angaben ist.

Verantwortung des Wirtschaftsprüfers

Unsere Aufgabe ist es, auf der Grundlage unserer Prüfung ein Urteil zu dieser Jahresrechnung abzugeben. Wir haben unsere Prüfung der Jahresrechnung nach § 317 HGB unter Beachtung der vom Institut der Wirtschaftsprüfer (IDW) festgestellten deutschen Grundsätze ordnungsgemäßer Abschlussprüfung durchgeführt. Danach haben wir die Berufspflichten einzuhalten und die Prüfung so zu planen und durchzuführen, dass hinreichende Sicherheit darüber erlangt wird, ob die Jahresrechnung frei von wesentlichen falschen Angaben ist.

Die Prüfung einer Jahresrechnung umfasst die Durchführung von Prüfungshandlungen, um Prüfungsnachweise für die in der Jahresrechnung enthaltenen Wertansätze und zu den dazugehörigen Angaben zu erlangen. Die Auswahl der Prüfungshandlungen liegt im pflichtgemäßen Ermessen des Wirtschaftsprüfers. Dies schließt die Beurteilung der Risiken wesentlicher – beabsichtigter oder unbeabsichtigter – falscher Angaben in der Jahresrechnung ein. Bei der Beurteilung dieser Risiken berücksichtigt der Wirtschaftsprüfer das interne

Kontrollsystem, das relevant ist für die Aufstellung der Jahresrechnung. Ziel hierbei ist es, Prüfungshandlungen zu planen und durchzuführen, die unter den gegebenen Umständen angemessen sind, jedoch nicht, ein Prüfungsurteil zur Wirksamkeit des internen Kontrollsystems der Stiftung abzugeben. Die Prüfung umfasst auch die Beurteilung der angewandten Rechnungslegungsmethoden, der Vertretbarkeit der von den gesetzlichen Vertretern ermittelten geschätzten Werte in der Rechnungslegung sowie die Beurteilung der Gesamtdarstellung der Jahresrechnung.

Wir sind der Auffassung, dass die von uns erlangten Prüfungsnachweise ausreichend und angemessen sind, um als Grundlage für unser Prüfungsurteil zu dienen.

Prüfungsurteil

Nach unserer Beurteilung aufgrund der bei der Prüfung gewonnenen Erkenntnisse ist die Jahresrechnung für das Geschäftsjahr vom 1. Januar bis zum 31. Dezember 2017 in allen wesentlichen Belangen nach den gesetzlichen Vorschriften und ihrer Auslegung durch die IDW Stellungnahme zur Rechnungslegung: Rechnungslegung von Stiftungen (IDW RS HFA 5) aufgestellt.

Hamburg, 20. Juni 2018

Ebner Stolz GmbH & Co. KG

Wirtschaftsprüfungsgesellschaft Steuerberatungsgesellschaft

Hartmut Schmidt
Wirtschaftsprüfer

Jens Engel
Wirtschaftsprüfer

Bei Veröffentlichungen oder Weitergabe der Jahresrechnung in einer von der bescheinigten Fassung abweichenden Form (einschließlich der Übersetzung in andere Sprachen) bedarf es zuvor unserer erneuten Stellungnahme, sofern hierbei unser Prüfungsvermerk zitiert oder auf unsere Prüfung hingewiesen wird; auf § 328 HGB wird verwiesen.

Elektronische Kopie

Jahresrechnung

**Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und
Mathematik, Stiftung des öffentlichen Rechts, Kiel,**

Vermögensrechnung zum 31. Dezember 2017

Aktiva	31.12.2017	31.12.2016
	<u>EUR</u>	<u>EUR</u>
A. Anlagevermögen		
I. Immaterielle Vermögensgegenstände		
Immaterielle Vermögensgegenstände		
der Grundfinanzierung	428.894,21	280.742,05
II. Sachanlagen		
1. Sachanlagen der Grundfinanzierung	499.420,29	456.100,66
2. Sachanlagen der Sonderfinanzierung	24.143,60	43.274,85
	<u>523.563,89</u>	<u>499.375,51</u>
	<u>952.458,10</u>	<u>780.117,56</u>
B. Umlaufvermögen		
I. Forderungen und sonstige		
Vermögensgegenstände		
1. Forderungen gegen Zuwendungsgeber		
der Sonderfinanzierung	218.367,01	383.818,88
2. Forderungen an Zuwendungsgeber aus		
übertragenen Selbstbewirtschaftungsmitteln	102.000,00	85.000,00
3. Guthaben Landeskasse Schleswig-Holstein	1.852.981,10	2.108.942,32
4. Sonstige Vermögensgegenstände	2.015,95	2.015,95
	<u>2.175.364,06</u>	<u>2.579.777,15</u>
II. Guthaben bei Kreditinstituten	122,39	21,51
	<u>2.175.486,45</u>	<u>2.579.798,66</u>
	<u><u>3.127.944,55</u></u>	<u><u>3.359.916,22</u></u>

Passiva	31.12.2017 EUR	31.12.2016 EUR
A. Eigenkapital		
I. Stiftungskapital	300.163,17	534.682,99
II. Rücklagen		
Zweckgebundene Rücklagen	1.179.816,53	1.505.842,14
	<u>1.479.979,70</u>	<u>2.040.525,13</u>
B. Sonderposten		
1. für Zuschüsse und Zuwendungen zur Finanzierung des Anlagevermögens der Grundfinanzierung	928.314,50	736.842,71
2. für Zuschüsse und Zuwendungen zur Finanzierung des Anlagevermögens der Sonderfinanzierung	24.143,60	43.274,85
3. für Zuwendungen für die Selbstbewirtschaftung	102.000,00	85.000,00
	<u>1.054.458,10</u>	<u>865.117,56</u>
C. Verbindlichkeiten		
1. Verbindlichkeiten gegenüber Zuwendungsgebern der Sonderfinanzierung	527.178,61	328.189,47
2. Verbindlichkeiten gegenüber Zuwendungsgebern der Grundfinanzierung	1.092,66	79.845,24
3. Sonstige Verbindlichkeiten	65.235,48	46.238,82
	<u>593.506,75</u>	<u>454.273,53</u>
	<u><u>3.127.944,55</u></u>	<u><u>3.359.916,22</u></u>

**Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und
Mathematik, Stiftung des öffentlichen Rechts, Kiel,**

**Einnahmen- und Ausgabenrechnung
für das Geschäftsjahr 2017**

	2 0 1 7 EUR	2 0 1 6 EUR
1. Einnahmen zur Grundfinanzierung		
1.1. Zuwendungen Land	4.107.642,99	4.167.511,50
1.2. Zuwendungen Bund	4.603.457,01	4.422.388,50
1.3. Eigene Einnahmen	75.635,43	437.747,88
	<u>8.786.735,43</u>	<u>9.027.647,88</u>
2. Einnahmen aus Projektzuwendungen	<u>4.780.288,71</u>	<u>3.857.477,25</u>
3. Für die Aufwandsdeckung zur Verfügung stehende Einnahmen	<u>13.567.024,14</u>	<u>12.885.125,13</u>
4. Personalausgaben		
4.1. Personalausgaben Grundfinanzierung	6.330.657,97	5.983.102,42
4.2. Personalausgaben Projekte Dritter	3.382.023,67	2.791.083,40
	<u>9.712.681,64</u>	<u>8.774.185,82</u>
5. Sächliche Ausgaben		
5.1. Sächliche Verwaltungsausgaben Grundfinanzierung	2.550.546,56	2.789.772,49
5.2. Sachausgaben für Projekte Dritter	1.140.059,58	1.055.331,72
	<u>3.690.606,14</u>	<u>3.845.104,21</u>
6. Investitionen		
6.1. Ausgaben für Investitionen Grundfinanzierung	419.596,70	244.473,58
6.2. Ausgaben für Investitionen Projekte Dritter	0,00	0,00
	<u>419.596,70</u>	<u>244.473,58</u>
7. Ergebnis der Einnahmen- und Ausgabenrechnung	<u>-255.860,34</u>	<u>21.361,52</u>

Kiel, 20. Juni 2018

Geschäftsführender
wissenschaftlicher Direktor

Geschäftsführender
administrativer Direktor

Anlagen des Abschlussprüfers

Rechtliche und steuerliche Grundlagen

1. Gesellschaftsrechtliche Verhältnisse

- Name:** Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik
- Rechtsform:** Stiftung öffentlichen Rechts
- Sitz:** Kiel
- Satzung:** Die Stiftungssatzung in der derzeit gültigen Fassung datiert vom 8. Mai 2017.
- Stiftungsaufsicht:** Ministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur
- Errichtung:** Die Errichtung erfolgte gemäß dem Gesetz über die Errichtung der Stiftung „Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften“ vom 30. November 2006. Die aktuelle Fassung des Errichtungsgesetzes datiert vom 27. Mai 2016.
- Stiftungszweck:** Zweck der Stiftung ist es nach § 2 der Satzung, durch die Forschungen des Instituts die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik weiter zu entwickeln und zu fördern.
- Geschäftsjahr:** Das Geschäftsjahr entspricht dem Kalenderjahr.
- Finanzierung:** Als Mitglied der Leibniz-Gemeinschaft wird das IPN als Forschungsinstitut mit überregionaler Bedeutung gemeinsam durch den Bund, das Land Schleswig-Holstein und die Ländergemeinschaft finanziert.

Daneben werden einzelne Projektvorhaben der Stiftung vom Bund, den Ländern und Dritten durch Sonderbewilligungen im Rahmen von Projektförderungen (Sonderfinanzierung) bezuschusst.

Vorjahres-
abschluss:

Auf der Stiftungsratssitzung vom 5. Juli 2017 wurde folgender Beschluss gefasst:

- Feststellung des Jahresabschlusses zum 31. Dezember 2016

Organe der Stiftung:

- Stiftungsrat
- Geschäftsführender wissenschaftlicher Direktor
- Geschäftsführender administrativer Direktor

Stiftungsrat

Der Stiftungsrat hat nach § 5 der Satzung insbesondere folgende Aufgaben:

- a) Er 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.
- b) Grundsätzliche Angelegenheiten sind insbesondere
 - Beschlüsse, die die Satzung betreffen,
- c) - strategische Forschungsplanung,
 - Planung und Genehmigung der jährlichen Programmbudgets, mittelfristige Finanzplanung, Fragen zum Ausbau und zu Investitionen,
- d) 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
- e) Bestellung, Wiederbestellung und Abberufung der Geschäftsführenden Wissenschaftlichen Direktorin oder des Geschäftsführenden wissenschaftlichen Direktors und der Ge-

geschäftsführenden Administrativen Direktorin oder des Geschäftsführenden Administrativen Direktors

- f) Berufung der Mitglieder des Wissenschaftlichen Beirats,
- g) Beschlüsse von grundsätzlicher finanzieller Bedeutung

Der Stiftungsrat ist das oberste Beschlussorgan und hat über grundsätzliche Angelegenheiten der Stiftung zu entscheiden, soweit nicht der geschäftsführende wissenschaftliche Direktor bzw. der geschäftsführende administrative Direktor zuständig sind.

Mitglieder des Stiftungsrats waren im Berichtsjahr:

- Dr. Oliver Grundei, Ministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur des Landes Schleswig-Holstein, Kiel (Vorsitzender),
- Dr. Thomas Greiner (Stellvertretender Vorsitzender) Bundesministerium für Bildung und Forschung, Berlin,
- Prof. Dr. Natascha Oppelt, Dekanin der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel,
- Prof. Dr. Heike Solga, Wissenschaftszentrum Berlin für Sozialforschung,
- Dr. Philipp Murmann, geschäftsführender Gesellschafter der Zöllner Holding GmbH, Kiel,
- Dr. Michael H. Wappelhorst, Ministerium für Innovation, Wissenschaft und Forschung des Landes Nordrhein-Westfalen, Düsseldorf, (KMK-Vertreter)

Geschäftsführende
Direktoren:

Geschäftsführende Direktoren der Stiftung waren und sind:

- Prof. Dr. Olaf Köller (Geschäftsführender Wissenschaftlicher Geschäftsführer)
- Bent Hinrichsen (Geschäftsführender Administrativer Geschäftsführer)
- Prof. Dr. Ilka Parchmann (Stellvertreterin des Geschäftsführenden Wissenschaftlichen Geschäftsführers)
- Dr. Jens-Uwe Lemburg (Stellvertreter des Geschäftsführenden Administrativen Geschäftsführers)

Wissenschaftlicher
Beirat:

Der Wissenschaftliche Beirat berät den Stiftungsrat und den Geschäftsführenden Wissenschaftlichen Geschäftsführer in allen wissenschaftlichen Angelegenheiten der Stiftung.

Mitglieder des Wissenschaftlichen Beirats im Berichtsjahr waren:

- Prof. Dr. Bettina Hannover, Freie Universität Berlin, (Vorsitzende),
- Prof. Dr. Peter Labudde, Fachhochschule Nordwest-schweiz, Windisch (Schweiz), (Stellvertretender Vor-sitzender),
- Michael Kaul, Ministerium für Bildung, Wissenschaft, Jugend und Kultur des Landes Rheinland-Pfalz, Mainz,
- Prof. Karin Krupinska, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel,
- Dr. Gabriele Romig, Ministerium für Schule und Berufsbildung des Landes Schleswig-Holstein, Kiel,
- Prof. Dr. Bernd Ralle, Technische Universität Dortmund,
- Prof. Dr. Elsbeth Stern, Eidgenössische Technische Hochschule Zürich, Schweiz,
- Dr. Götz Bieber, Landesinstitut für Schule und Medien Berlin-Brandenburg,
- Prof. Dr. Reinhold Nickolaus, Universität Stuttgart,
- Prof. Dr. Susanne Bögeholz, Georg-August-Universität Göttingen,
- Prof. Dr. Marja van den Heuvel-Panhuizen, Freudenthal Institute für Science and Mathematics Education, Utrecht, Niederlande und
- Prof. Dr. Stefan Krauss, Universität Regensburg.

2. Steuerliche Verhältnisse

Die Stiftung ist nach § 5 Abs. 1 Nr. 9 KStG von der Körperschaftsteuer und nach § 3 Nr. 6 GewStG von der Gewerbesteuer befreit, da sie gemeinnützige Zwecke fördert.

Sie ist somit nur im Rahmen ihres wirtschaftlichen Geschäftsbetriebs steuerpflichtig.

**Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften
und Mathematik, Kiel**

**Fragenkatalog zur Prüfung nach § 53 HGrG
für das Geschäftsjahr 2017**

Aufgrund der generellen Ausrichtung des Fragenkatalogs können Besonderheiten von Unternehmen bestimmter Rechtsformen, Größe oder Branchen nicht im Einzelnen in diesem Fragebogen berücksichtigt werden. Die nicht anwendbaren Fragen oder Fragenkreise haben wir als solche gekennzeichnet.

Ordnungsmäßigkeit der Geschäftsführungsorganisation

**Fragenkreis 1: Tätigkeit von Überwachungsorganen und Geschäftsleitung
sowie individualisierte Offenlegung der Organbezüge**

- a) *Gibt es Geschäftsordnungen für die Organe und einen Geschäftsverteilungsplan für die Geschäftsleitung sowie ggf. für die Konzernleitung? Gibt es darüber hinaus schriftliche Weisungen des Überwachungsorgans zur Organisation für die Geschäfts- sowie ggf. für die Konzernleitung (Geschäftsanweisung)? Entsprechen diese Regelungen den Bedürfnissen des Unternehmens bzw. des Konzerns?*

Organe der Stiftung sind, gemäß § 5 des Errichtungsgesetzes bzw. § 4 Absatz 1 der Satzung der Stiftung, der Stiftungsrat, die Geschäftsführende wissenschaftliche Direktorin oder der Geschäftsführende wissenschaftliche Direktor des IPN und die Geschäftsführende administrative Direktorin oder der Geschäftsführende administrative Direktor.

Für den Stiftungsrat des IPN existiert eine Geschäftsordnung, die am 26. November 2009 durch den Stiftungsrat beschlossen wurde und tags darauf in Kraft getreten ist.

Die Geschäftsführende wissenschaftliche Direktorin oder der Geschäftsführende wissenschaftliche Direktor des IPN und die Geschäftsführende administrative Direktorin oder der Geschäftsführende administrative Direktor leiten die Stiftung jeweils in ihren Bereichen, vertreten sie gerichtlich und außergerichtlich und führen die Beschlüsse des Stiftungsrates aus. Sie haben eine Stellvertreterin oder einen Stellvertreter. Die Geschäftsführende administrative Direktorin oder der Geschäftsführende administrative Direktor ist Beauftragte oder Beauftragter für den Haushalt.

Darüber hinaus gibt es keine weiteren schriftlichen Weisungen des Überwachungsorgans.

Die Verteilung der Aufgaben im Gesetz über die Errichtung der Stiftung und in deren Satzung sowie die beratende Einbindung des Wissenschaftlichen Beirats und des Wissenschaftsausschusses bei wichtigen Fragen der wissenschaftlichen Arbeit ist sachgerecht.

b) Wie viele Sitzungen der Organe und ihrer Ausschüsse haben stattgefunden und wurden Niederschriften hierüber erstellt?

Im Berichtsjahr fanden jeweils am 17. Februar und am 5. Juli eine ordentliche Sitzung des Stiftungsrates statt. Es wurden Niederschriften hierüber erstellt.

c) In welchen Aufsichtsräten und anderen Kontrollgremien i. S. d. § 125 Abs. 1 Satz 3 AktG sind die einzelnen Mitglieder der Geschäftsleitung tätig?

Der Geschäftsführende wissenschaftliche Direktor und der Geschäftsführende administrative Direktor nehmen auskunftsgemäß keine Ämter im Sinne des § 125 Absatz 1 Satz 5 AktG wahr.

d) Wird die Vergütung der Organmitglieder (Geschäftsleitung, Überwachungsorgan) individualisiert im Anhang des Jahresabschlusses/Konzernabschlusses aufgeteilt nach Fixum, erfolgsbezogenen Komponenten und Komponenten mit langfristiger Anreizwirkung ausgewiesen? Falls nein, wie wird dies begründet?

Nicht einschlägig, da kein Anhang im Sinne des Handelsgesetzbuches erstellt wird.

Ordnungsmäßigkeit des Geschäftsführungsinstrumentariums

Fragenkreis 2: Aufbau- und ablauforganisatorische Grundlagen

a) *Gibt es einen den Bedürfnissen des Unternehmens entsprechenden Organisationsplan, aus dem Organisationsaufbau, Arbeitsbereiche und Zuständigkeiten/ Weisungsbefugnisse ersichtlich sind? Erfolgt dessen regelmäßige Überprüfung?*

Das Institut ist gebunden an die in § 9 der Satzung vorgegebene Organisationsstruktur. Hiernach gliedert sich die Stiftung in wissenschaftliche Abteilungen und die Verwaltung.

Es gibt einen Organisationsplan, der regelmäßig überprüft und bei Bedarf angepasst wird. Aus diesem gehen der Organisationsaufbau, die Arbeitsbereiche und die Zuständigkeiten hervor.

b) *Haben sich Anhaltspunkte ergeben, dass nicht nach dem Organisationsplan verfahren wird?*

Feststellungen über eine Nichtbeachtung der Vorgaben haben wir während unserer Prüfung nicht getroffen.

c) *Hat die Geschäftsleitung Vorkehrungen zur Korruptionsprävention ergriffen und dokumentiert?*

Die Stiftung leitet regelmäßig die vom Land erlassenen Korruptionsrichtlinien an die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter zwecks Beachtung weiter.

Die Geschäftsführenden Direktoren haben durch schriftliche Weisung festgelegt, welche Mitarbeiterin/welcher Mitarbeiter zeichnungsbefugt ist. Die Befugnis zur Zeichnung der sachlichen und rechnerischen Richtigkeit wird nach Bedarf erteilt und auch entzogen.

Im Bereich der Beschaffungen wird nach den Vorschriften der VOB und VOL, in Verbindung mit der Landesbeschaffungsordnung Schleswig-Holstein, gehandelt.

Beschaffungen sind von den Bestellern, nach Genehmigung durch den Geschäftsführenden Administrativen Direktor, unter Verwendung eines Formblattes schriftlich zu beantragen. Dort wird je nach Wert der Beschaffung die Vergabeart geprüft. Freihändige Vergaben werden von der Beschaffungsstelle durchgeführt, andere Vergaben werden unter Einschaltung der zentralen Beschaffungsstellen des Landes Schleswig-Holstein, der GMSH und Dataport im Rahmen eines Beschaffungsvertrages durchgeführt.

Nach Eingang der Rechnung wird diese vom Besteller sachlich und von einer Verwaltungsmitarbeiterin rechnerisch richtig gezeichnet und anschließend nach Prüfung durch den Gruppenleiter Finanzen und Controlling von diesem zur Bezahlung angewiesen.

Somit ist eine durchgehende Trennung zwischen Besteller, Beschaffer und Bezahler sichergestellt.

d) Gibt es geeignete Richtlinien bzw. Arbeitsanweisungen für wesentliche Entscheidungsprozesse (insbesondere Auftragsvergabe und Auftragsabwicklung, Personalwesen, Kreditaufnahme und -gewährung)? Haben sich Anhaltspunkte ergeben, dass diese nicht eingehalten werden?

Die Stiftung wendet bei der Auftragsvergabe und Auftragsabwicklung, die in den Fragenkreise 2 c) und 9 a) dargestellten Vorschriften sowie die entsprechenden Vorschriften der Landeshaushaltsordnung an.

Eine Kreditaufnahme ist der Stiftung gemäß § 11 Abs. 1 Satz 2 des Errichtungsgesetzes nicht gestattet.

e) Besteht eine ordnungsmäßige Dokumentation von Verträgen (z. B. Grundstücksverwaltung, EDV)?

Es gibt einen Aktenplan, in dem die Ablage der Dokumente ersichtlich ist. Im Rahmen unserer Prüfungstätigkeit konnten wir keine Anhaltspunkte finden die gegen eine ordnungsmäßige Dokumentation der Verträge sprechen.

Fragenkreis 3: Planungswesen, Rechnungswesen, Informationssystem und Controlling

a) *Entspricht das Planungswesen - auch im Hinblick auf Planungshorizont und Fortschreibung der Daten sowie auf sachliche und zeitliche Zusammenhänge von Projekten - den Bedürfnissen des Unternehmens?*

Die Stiftung plant jährlich den Haushalt in der Form eines Programmbudgets, welches sich aus der am IPN implementierten Kosten- und Leistungsrechnung ergibt. Die Einführung des Programmbudgets und der Kosten- und Leistungsrechnung waren Vorgaben der Zuwendungsgeber.

Außerdem wird eine mittelfristige Finanzplanung für jeweils fünf Jahre aufgestellt. Die Planung wird vom Stiftungsrat genehmigt und mit den Zuwendungsgebern jährlich verhandelt.

b) *Werden Planabweichungen systematisch untersucht?*

Die Verwaltung erstellt für den Haushaltsbereich monatliche Listen, die die laufenden Mittelabflüsse den Planungen gegenüberstellen. Festgestellte Abweichungen werden nach Rücksprache mit den Abteilungsleitern systematisch untersucht. Für die am IPN bestehenden Drittmittelprojekte sind die jeweiligen Projektleiter verantwortlich.

c) *Entspricht das Rechnungswesen einschließlich der Kostenrechnung der Größe und den besonderen Anforderungen des Unternehmens?*

Das Rechnungswesen erfolgt auf kameraler Basis. Gemäß den Allgemeinen Nebenbestimmungen für Zuwendungen zur institutionellen Förderung kann die Stiftung entweder eine Jahresrechnung (kameral) oder einen Jahresabschluss (Doppik) aufstellen. Bei Aufstellung eines Jahresabschlusses kann der Zuwendungsgeber eine Überleitungsrechnung auf Einnahmen und Ausgaben verlangen.

Das Rechnungswesen entspricht insoweit den Anforderungen.

d) Besteht ein funktionierendes Finanzmanagement, welches u. a. eine laufende Liquiditätskontrolle und eine Kreditüberwachung gewährleistet?

Die Stiftung fordert gemäß aktuellem Zuwendungsbescheid die Zuwendungen im Grundhaushalt in einem zweimonatlichen Rhythmus beim Land Schleswig-Holstein nach Bedarf und unter Beachtung der LHO ab. Dabei werden Mittel zum Betrieb und Mittel für Investitionen getrennt abgerufen. Das Institut bedient sich dabei eines Kontos bei der Landeskasse Schleswig-Holstein. Die Liquidität der Stiftung wird durch die Auswertung von monatlichen Listen und die daraus folgende rechtzeitige Mittelanforderung gewährleistet.

Bei den Drittmittelprojekten sind die jeweiligen Projektleiter für die laufende Liquiditätskontrolle verantwortlich.

e) Gehört zu dem Finanzmanagement auch ein zentrales Cash-Management und haben sich Anhaltspunkte ergeben, dass die hierfür geltenden Regelungen nicht eingehalten worden sind?

Nicht einschlägig.

f) Ist sichergestellt, dass Entgelte vollständig und zeitnah in Rechnung gestellt werden? Ist durch das bestehende Mahnwesen gewährleistet, dass ausstehende Forderungen zeitnah und effektiv eingezogen werden?

Die Stiftung erstellt nur in Ausnahmefällen Rechnungen, z. B. im Rahmen des Verkaufs von Büchern. Nach der Rechnungsstellung wird der ausstehende Betrag mit einer Anordnung im SAP-System erfasst. Die Überprüfung des Zahlungseingangs wird von der Finanzverwaltung im Zusammenwirken mit der Landeskasse Schleswig-Holstein durchgeführt. Das Mahnwesen erfolgt über die Landeskasse Schleswig-Holstein.

g) Entspricht das Controlling den Anforderungen des Unternehmens/Konzerns und umfasst es alle wesentlichen Unternehmens-/Konzernbereiche?

Eine Beschäftigte wurde mit der Funktion einer Controllerin beauftragt. In SAP wurde eine Kosten-Leistungsrechnung installiert, welche die Grundlage für die Programmbudgets bildet. Die Einrichtung dieser Kosten-Leistungsrechnung erfolgte auf Anforderung der Gemeinsamen Wissenschaftskonferenz (GWK). Eine standardisierte Auswertung der Kosten-Leistungsrechnung findet aufgrund von teilweise vorgegebenen Durchschnittskosten, die als sogenannte Ist-Kosten angesetzt werden, bisher nicht vollumfänglich statt. Die Stiftung überwacht und steuert seine Ergebnisse unter Berücksichtigung der monatlich erstellten Listen des Haushaltsbereichs (Grundfinanzierung) und sonstiger Auswertungen der jeweiligen Projektleiter im Drittmittelbereich.

h) Ermöglichen das Rechnungs- und Berichtswesen eine Steuerung und/oder Überwachung der Tochterunternehmen und der Unternehmen, an denen eine wesentliche Beteiligung besteht?

Die Stiftung hält keine Anteile an Tochterunternehmen.

Fragenkreis 4: Risikofrüherkennungssystem

a) Hat die Geschäfts-/Konzernleitung nach Art und Umfang Frühwarnsignale definiert und Maßnahmen ergriffen, mit deren Hilfe bestandsgefährdende Risiken rechtzeitig erkannt werden können?

Ein dokumentiertes Frühwarnsystem ist bisher nicht eingerichtet worden.

b) Reichen diese Maßnahmen aus und sind sie geeignet, ihren Zweck zu erfüllen? Haben sich Anhaltspunkte ergeben, dass die Maßnahmen nicht durchgeführt werden?

Nicht einschlägig siehe Antwort zu Frage 4 a).

c) *Sind diese Maßnahmen ausreichend dokumentiert?*

Nicht einschlägig siehe Antwort zu Frage 4 a).

d) *Werden die Frühwarnsignale und Maßnahmen kontinuierlich und systematisch mit dem aktuellen Geschäftsumfeld sowie mit den Geschäftsprozessen und Funktionen abgestimmt und angepasst?*

Nicht einschlägig siehe Antwort zu Frage 4 a).

Wir empfehlen die Implementierung eines der Größe und der personellen Ausstattung der Stiftung angemessenen Risikofrüherkennungssystems.

Fragenkreis 5: Finanzinstrumente, andere Termingeschäfte, Optionen und Derivate

a) *Hat die Geschäfts-/Konzernleitung den Geschäftsumfang zum Einsatz von Finanzinstrumenten sowie von anderen Termingeschäften, Optionen und Derivaten schriftlich festgelegt? Dazu gehört:*

- *Welche Produkte/Instrumente dürfen eingesetzt werden?*
- *Mit welchen Partnern dürfen die Produkte/Instrumente bis zu welchen Beträgen eingesetzt werden?*
- *Wie werden die Bewertungseinheiten definiert und dokumentiert und in welchem Umfang dürfen offene Posten entstehen?*
- *Sind die Hedge-Strategien beschrieben, z. B. ob bestimmte Strategien ausschließlich zulässig sind bzw. bestimmte Strategien nicht durchgeführt werden dürfen (z. B. antizipatives Hedging)?*

Nicht einschlägig.

b) *Werden Derivate zu anderen Zwecken eingesetzt als zur Optimierung von Kreditkonditionen und zur Risikobegrenzung?*

Nicht einschlägig.

c) *Hat die Geschäfts-/Konzernleitung ein dem Geschäftsumfang entsprechendes Instrumentarium zur Verfügung gestellt insbesondere in Bezug auf:*

- *Erfassung der Geschäfte*
- *Beurteilung der Geschäfte zum Zweck der Risikoanalyse*
- *Bewertung der Geschäfte zum Zweck der Rechnungslegung*
- *Kontrolle der Geschäfte?*

Nicht einschlägig.

d) *Gibt es eine Erfolgskontrolle für nicht der Risikoabsicherung (Hedging) dienende Derivatgeschäfte und werden Konsequenzen aufgrund der Risikoentwicklung gezogen?*

Nicht einschlägig.

e) *Hat die Geschäfts-/Konzernleitung angemessene Arbeitsanweisungen erlassen?*

Nicht einschlägig.

f) *Ist die unterjährige Unterrichtung der Geschäfts-/Konzernleitung im Hinblick auf die offenen Positionen, die Risikolage und die ggf. zu bildenden Vorsorgen geregelt?*

Nicht einschlägig.

Fragenkreis 6: Interne Revision

- a) *Gibt es eine den Bedürfnisse des Unternehmens/Konzerns entsprechende Interne Revision/Konzernrevision? Besteht diese als eigenständige Stelle oder wird diese Funktion durch eine andere Stelle (ggf. welche?) wahrgenommen?*

Eine interne Revision wurde nicht eingerichtet.

Nach unserer Einschätzung sollte die Stiftung, unter Berücksichtigung der Größe und Überschaubarkeit der Geschäftsvorfälle, die Beauftragung eines externen Revisors bzw. eine entsprechende personelle Aufstockung im Verwaltungsbereich prüfen.

- b) *Wie ist die Anbindung der internen Revision/Konzernrevision im Unternehmen/Konzern? Besteht bei ihrer Tätigkeit die Gefahr von Interessenkonflikten?*

Nicht einschlägig siehe Antwort zu Frage 6 a).

- c) *Welches waren die wesentlichen Tätigkeitsschwerpunkte der internen Revision/Konzernrevision im Geschäftsjahr? Wurde auch geprüft, ob wesentlich miteinander unvereinbare Funktionen (z. B. Trennung von Anweisung und Vollzug) organisatorisch getrennt sind? Wann hat die Interne Revision das letzte Mal über Korruptionsprävention berichtet? Liegen hierüber schriftliche Revisionsberichte vor?*

Nicht einschlägig siehe Antwort zu Frage 6 a).

- d) *Hat die Interne Revision ihre Prüfungsschwerpunkte mit dem Abschlussprüfer abgestimmt?*

Nicht einschlägig siehe Antwort zu Frage 6 a).

- e) *Hat die interne Revision bemerkenswerte Mängel aufgedeckt und um welche handelt es sich?*

Nicht einschlägig siehe Antwort zu Frage 6 a).

- f) *Welche Konsequenzen werden aus den Feststellungen und Empfehlungen der Internen Revision/ Konzernrevision gezogen und wie kontrolliert die Interne Revision/ Konzernrevision die Umsetzung ihrer Empfehlungen?*

Nicht einschlägig siehe Antwort zu Frage 6 a).

Ordnungsmäßigkeit der Geschäftsführungstätigkeit

Fragenkreis 7: Übereinstimmung der Rechtsgeschäfte und Maßnahmen mit Gesetz, Satzung, Geschäftsordnung, Geschäftsanweisung und bindenden Beschlüssen des Überwachungsorgans

- a) *Haben sich Anhaltspunkte ergeben, dass die vorherige Zustimmung des Überwachungsorgans zu zustimmungspflichtigen Rechtsgeschäften und Maßnahmen nicht eingeholt worden ist?*

Zustimmungspflichtige Rechtsgeschäfte und Maßnahmen ergeben sich aus den gesetzlichen Bestimmungen und insbesondere aus der Satzung (§ 5).

Uns sind keine Anhaltspunkte bekannt geworden, dass die Zustimmung zu derartigen Rechtsgeschäften und Maßnahmen nicht eingeholt wurde.

- b) *Wurde vor der Kreditgewährung an Mitglieder der Geschäftsleitung oder des Überwachungsorgans die Zustimmung des Überwachungsorgans eingeholt?*

Kredite an Mitglieder der Geschäftsleitung oder des Überwachungsorgans wurden nicht gewährt.

- c) *Haben sich Anhaltspunkte ergeben, dass anstelle zustimmungsbedürftiger Maßnahmen ähnliche, aber nicht als zustimmungsbedürftig behandelte Maßnahmen vorgenommen worden sind (z. B. Zerlegung in Teilmaßnahmen)?*

Derartige Maßnahmen haben wir nicht festgestellt.

d) *Haben sich Anhaltspunkte ergeben, dass die Geschäfte und Maßnahmen nicht mit Gesetz, Satzung, Geschäftsordnung, Geschäftsanweisung und bindenden Beschlüssen des Überwachungsorgans übereinstimmen?*

Es haben sich hierfür keine Anhaltspunkte ergeben.

Fragenkreis 8: Durchführung von Investitionen

a) *Werden Investitionen (in Sachanlagen, Beteiligungen, sonstige Finanzanlagen, immaterielle Anlagewerte und Vorräte) angemessen geplant und vor Realisierung auf Rentabilität/Wirtschaftlichkeit, Finanzierbarkeit und Risiken geprüft?*

Bei großen Investitionen (über EUR 100.000,00) werden aufgrund des anzuwendenden Vergaberechts Wirtschaftlichkeitsberechnungen durchgeführt und im Rahmen von öffentlichen Ausschreibungen Angebote eingeholt.

Bei kleinen Investitionen werden im Rahmen der freihändigen Vergabe Vergleichsangebote eingeholt und dem wirtschaftlichsten Bieter der Zuschlag erteilt.

Bei Bauinvestitionen erfolgen die Wirtschaftlichkeitsberechnung und die Auftragsvergabe durch die GMSH.

Generell werden Investitionen unter dem Gesichtspunkt einer notwendigen Ausstattung für die satzungsgemäßen Zwecke der Stiftung getätigt und unter Beachtung der Grundsätze der Wirtschaftlichkeit und Sparsamkeit vor ihrer Realisierung von den Antragstellern und der beschaffenden Verwaltung auf ihre Notwendigkeit hin überprüft. Die Notwendigkeit der Beschaffung ist in den Beschaffungsanträgen von den Antragstellern zu begründen.

b) *Haben sich Anhaltspunkte ergeben, dass die Unterlagen/Erhebungen zur Preisermittlung nicht ausreichend waren, um ein Urteil über die Angemessenheit des Preises zu ermöglichen (z. B. bei Erwerb bzw. Veräußerung von Grundstücken oder Beteiligungen)?*

Derartige Anhaltspunkte haben sich nicht ergeben.

c) *Werden Durchführung, Budgetierung und Veränderungen von Investitionen laufend überwacht und Abweichungen untersucht?*

Im Rahmen der monatlich erstellten Listen zur Überwachung des Haushalts findet ebenfalls eine Überwachung der Mittel für Investitionen statt. Für die Investitionsausgaben im Rahmen der Drittmittelprojekte sind die jeweiligen Projektleiter verantwortlich.

d) *Haben sich bei abgeschlossenen Investitionen wesentliche Überschreitungen ergeben? Wenn ja, in welcher Höhe und aus welchen Gründen?*

Im Rahmen unserer Prüfung haben wir keine Überschreitungen festgestellt.

e) *Haben sich Anhaltspunkte ergeben, dass Leasing- oder vergleichbare Verträge nach Ausschöpfung der Kreditlinien abgeschlossen wurden?*

Nicht anwendbar, da der Stiftung keine Kreditlinien zur Verfügung stehen.

Fragenkreis 9: Vergaberegulungen

a) *Haben sich Anhaltspunkte für eindeutige Verstöße gegen Vergaberegulungen (z. B. VOB, VOL, EU-Regelungen) ergeben?*

Das IPN stellt als rechtsfähige Stiftung des öffentlichen Rechts einen öffentlichen Auftraggeber gemäß §99 Nr. 2 GWB dar und ist somit bei der Vergabe von Aufträgen an das GWB und die hierzu ergangene Verordnung für die Vergabe öffentlicher Aufträge (Vergabeverordnung - VgV) sowie an die Bestimmungen des Abschnitts 2 der Verdingungsordnungen der VOL/A und VOB/A gebunden.

Seit dem 18. April 2016 gilt für alle Vergaben oberhalb der EU-Schwellenwerte ein neues Vergaberecht. Es sind die 55 97-186 GWB i. d. F. des VergRModG und die VgV i. d. F. des VergRModG zu beachten. Die VOL/A und die VOF sind für europaweite Verfahren weggefallen und nunmehr in der VgV geregelt. Bei der Vergabe von Bauleistungen oberhalb des EU-Schwellenwertes ist die VOB/A-EU 2016 zu beachten.

Als öffentlicher Auftraggeber im Sinne des § 99 Nr. 2 GWB hat das IPN ebenfalls § 2 Abs. 1 Nr. 3 TTG zu beachten, der die Einhaltung der Verdingungsordnungen auch unterhalb der Schwellenwerte des § 2 VgV vorschreibt.

Die jeweils unterhalb der Schwellenwerte zu beachtenden Wertgrenzen wurden in der Landesverordnung über die Vergabe Öffentlicher Aufträge (Schleswig-Holsteinische Vergabeverordnung -SHVgVO) in der Fassung vom 13. November 2013 festgelegt. Diese Verordnung regelt das bei der Vergabe öffentlicher Aufträge einzuhaltende Verfahren und die Umsetzung der Berücksichtigung sozialer Kriterien gemäß § 18 Abs. 1 TTG (Tariftreue- und Vergabegesetz Schleswig-Holstein).

Nach § 2 SHVgVO ist eine beschränkte Ausschreibung bei Liefer- und Dienstleistungsaufträgen unterhalb eines Auftragswerts von TEUR 50, eine freihändige Vergabe unterhalb eines Auftragswerts von TEUR 25 zulässig. Nach § 3 Abs. 6 VOL/A können Leistungen bis zu einem Auftragswert von EUR 500,00 (ohne Umsatzsteuer) unter Berücksichtigung der Haushaltsgrundsätze der Wirtschaftlichkeit und Sparsamkeit ohne ein Vergabeverfahren beschafft werden (Direktkauf).

Bei der Vergabe von Bauleistungen sind gemäß § 3 SHVgVO die Bestimmungen des Teils A der VOB/A anzuwenden. Bauaufträge bis zu einem voraussichtlichen Auftragswert von EUR 2.000,00 (ohne Umsatzsteuer) können unter Berücksichtigung der Haushaltsgrundsätze der Wirtschaftlichkeit und Sparsamkeit ohne ein Vergabeverfahren beschafft werden.

Zu beachten ist, dass gemäß § 9 SHVgVO bis zum 31. Dezember 2017 abweichend von den in den §§ 2 bis 4 SHVgVO festgelegten Wertgrenzen, folgende gelockerte Wertgrenzen gelten:

Bei Liefer- und Dienstleistungsaufträgen ist unterhalb eines geschätzten Auftragswerts von TEUR 100 sowohl eine beschränkte Ausschreibung als auch eine freihändige Vergabe zulässig.

Bei Bauaufträgen ist unterhalb eines geschätzten Auftragswerts von TEUR 1.000 eine beschränkte Ausschreibung ohne Durchführung eines öffentlichen Teilnahmewettbewerbs zulässig. Eine freihändige Vergabe darf unterhalb eines geschätzten Auftragswerts von TEUR 100 erfolgen.

Nach § 3 Abs. 3 des Errichtungsgesetzes werden sämtliche Bauaufgaben für die Stiftungen von der Gebäudemanagement Schleswig-Holstein AÖR erfüllt. Ansonsten nimmt das IPN auskunftsgemäß das Recht wahr, den Großteil seiner Beschaffungen ebenfalls über die GMSH und Dataport abzuwickeln.

Unsere im Berichtsjahr in Stichproben durchgeführte Prüfung von direkt vom IPN vergebenen Aufträgen bezog sich auf die ordnungsgemäße Dokumentation und Richtigkeit des angewandten Vergabeverfahrens.

Eindeutige Verstöße gegen Vergaberegelnungen haben wir im Rahmen unserer Prüfung nicht festgestellt.

b) Werden für Geschäfte, die nicht den Vergaberegelnungen unterliegen, Konkurrenzangebote (z. B. auch für Kapitalaufnahmen und Geldanlagen) eingeholt?

Für Geschäfte, die nicht den Vergaberegelnungen unterliegen, werden entsprechende Vergleichsangebote eingeholt.

Fragenkreis 10: Berichterstattung an das Überwachungsorgan

a) Wird dem Überwachungsorgan regelmäßig Bericht erstattet?

Die Berichterstattung erfolgte durch den Geschäftsführenden administrativen Direktor.

b) Vermitteln die Berichte einen zutreffenden Einblick in die wirtschaftliche Lage des Unternehmens/Konzerns und in die wichtigsten Unternehmens-/Konzernbereiche?

Durch die Berichterstattung des Geschäftsführenden administrativen Direktors wird - soweit aus den Protokollen entnehmbar - ein zutreffender Einblick in die wirtschaftliche Lage der Stiftung gewährt.

- c) *Wurde das Überwachungsorgan über wesentliche Vorgänge angemessen und zeitnah unterrichtet? Liegen insbesondere ungewöhnliche, risikoreiche oder nicht ordnungsgemäß abgewickelte Geschäftsvorfälle sowie erkennbare Fehldispositionen und wesentliche Unterlassungen vor und wurde hierüber berichtet?*

Die Unterrichtung des Überwachungsorgans (Stiftungsrat) erfolgte angemessen und zeitnah.

Es sind uns keine Informationen über im Berichtsjahr getätigte ungewöhnliche, risikoreiche oder nicht ordnungsgemäß abgewickelte Geschäftsvorfälle, erkennbare Fehldispositionen oder wesentliche Unterlassungen bekannt geworden.

- d) *Zu welchen Themen hat die Geschäfts-/Konzernleitung dem Überwachungsorgan auf dessen besonderen Wunsch berichtet (§ 90 Abs. 3 AktG)?*

Eine Berichterstattung auf besonderen Wunsch des Überwachungsorgans erfolgte im Berichtsjahr nicht.

- e) *Haben sich Anhaltspunkte ergeben, dass die Berichterstattung (z. B. nach § 90 AktG oder unternehmensinternen Vorschriften) nicht in allen Fällen ausreichend war?*

Dafür haben sich während unserer Prüfung keine Anhaltspunkte ergeben.

- f) *Gibt es eine D&O-Versicherung? Wurde ein angemessener Selbstbehalt vereinbart? Wurden Inhalt und Konditionen der D&O-Versicherung mit dem Überwachungsorgan erörtert?*

Aufgrund des bestehenden Selbstversicherungsprinzips wurde eine derartige Versicherung nicht abgeschlossen.

g) Sofern Interessenkonflikte der Mitglieder der Geschäftsleitung oder des Überwachungsorgans gemeldet wurden, ist dies unverzüglich dem Überwachungsorgan offen gelegt worden?

Derartige Interessenkonflikte haben sich während unserer Prüfung nicht ergeben bzw. wurden nicht gemeldet.

Vermögens- und Finanzlage

Fragenkreis 11: Ungewöhnliche Bilanzposten und stille Reserven

a) Besteht in wesentlichem Umfang offenkundig nicht betriebsnotwendiges Vermögen?

Die Vermögensrechnung zum 31. Dezember 2017 enthält kein nicht betriebsnotwendiges Vermögen.

b) Sind Bestände auffallend hoch oder niedrig?

Die Bestände sind weder auffallend hoch oder niedrig und die Vermögenslage wird nicht durch im Vergleich zu den bilanziellen Werten erheblich höhere oder niedrigere Verkehrswerte der Vermögensgegenstände wesentlich beeinflusst.

c) Haben sich Anhaltspunkte ergeben, dass die Vermögenslage durch im Vergleich zu den bilanziellen Werten erheblich höhere oder niedrigere Verkehrswerte der Vermögensgegenstände wesentlich beeinflusst wird?

Hierzu haben sich keine Anhaltspunkte ergeben.

Fragenkreis 12: Finanzierung

a) Wie setzt sich die Kapitalstruktur nach internen und externen Finanzierungsquellen zusammen? Wie sollen die am Abschlussstichtag bestehenden wesentlichen Investitionsverpflichtungen finanziert werden?

Das Institut finanziert sich im Bereich der Grundlagenforschung aus Zuwendungen der Ländergemeinschaft, des Bundes und des Landes Schleswig-Holstein. Einerseits erfolgt dies über die Grundfinanzierung, die jährlich durch ein Programmbudget festgelegt wird. Andererseits werden Zuwendungen als Mittel Dritter für spezielle Projekte eingeworben. Der Abruf der Mittel erfolgt grundsätzlich ausgabenbezogen.

Die Mittel für Investitionen werden ebenso im Rahmen dieser beiden Finanzierungsquellen bedarfsgerecht abgerufen. Durch die Bewilligung der Zuwendungen ist die Finanzierung bestehender Investitionsverpflichtungen gesichert.

b) Wie ist die Finanzlage des Konzerns zu beurteilen, insbesondere hinsichtlich der Kreditaufnahmen wesentlicher Konzerngesellschaften?

Nicht einschlägig.

c) In welchem Umfang hat das Unternehmen Finanz-/Fördermittel einschließlich Garantien der öffentlichen Hand erhalten? Haben sich Anhaltspunkte ergeben, dass die damit verbundenen Verpflichtungen und Auflagen des Mittelgebers nicht beachtet wurden?

Die Stiftung hat im Berichtsjahr im Rahmen der Grundfinanzierung Zuwendungen der öffentlichen Hand in Höhe von TEUR 8.927 erhalten. Darin enthalten sind Mittel für die DFG-Abgabe in Höhe von TEUR 216.

Uns sind im Rahmen der Prüfung der Jahresrechnung des Geschäftsjahres 2017 keine Anhaltspunkte bekannt geworden, dass die Verpflichtungen und Auflagen der Mittelgeber nicht beachtet wurden.

Fragenkreis 13: Eigenkapitalausstattung und Gewinnverwendung

a) *Bestehen Finanzierungsprobleme auf Grund einer evtl. zu niedrigen Eigenkapitalausstattung?*

Die Stiftung wurde nicht aufgrund Gesetzes oder Satzung mit einem festgelegten Betrag eines Stiftungsvermögens ausgestattet. Das Stiftungsvermögen ergibt sich aus § 3 des Errichtungsgesetzes.

b) *Ist der Gewinnverwendungsvorschlag (Ausschüttungspolitik, Rücklagenbildung) mit der wirtschaftliche Lage des Unternehmens vereinbar?*

Auf Grund der institutionellen Fehlbedarfsfinanzierung der Aufwendungen mit Zuwendungen der öffentlichen Hand werden im Bereich der Grundlagenfinanzierung, unter Berücksichtigung möglicher Ausgabenreste, keine Gewinne erwirtschaftet.

Ertragslage

Fragenkreis 14: Rentabilität/Wirtschaftlichkeit

a) *Wie setzt sich das Betriebsergebnis des Unternehmens/Konzerns nach Segmenten/Konzernunternehmen zusammen?*

Das Ergebnis der Stiftung ist im Bereich der Grundfinanzierung, bedingt durch die Aufgabenstellung und die Form der Finanzierung, grundsätzlich ausgeglichen.

Die im Berichtsjahr ausgewiesene Unterdeckung im Rahmen der Einnahmen- und Ausgabenrechnung (TEUR 256) resultiert nahezu vollständig aus der in 2017 erfolgten Rückzahlung von Zuwendungen im Grundhaushalt aus Vorjahren (TEUR 330). So erfolgte im Berichtsjahr die Rückzahlung von Zuwendungen für das Jahr 2014 in Höhe von TEUR 42 und für das Jahr 2015 in Höhe von TEUR 288. Ebenfalls im Berichtsjahr erfolgte die Rückzahlung des Anteils des Landes Schleswig-Holstein an den im Vorjahr vereinnahmten VBL-Sanierungsgeldern in Höhe von TEUR 98.

b) Ist das Jahresergebnis entscheidend von einmaligen Vorgängen geprägt?

Wir verweisen auf die Antwort zu Frage 14 a).

c) Haben sich Anhaltspunkte ergeben, dass wesentliche Kredit- oder andere Leistungsbeziehungen zwischen Konzerngesellschaften bzw. mit den Gesellschaftern eindeutig zu unangemessenen Konditionen vorgenommen wurden?

Nicht einschlägig, da kein Konzern vorliegt.

d) Wurde die Konzessionsabgabe steuer- und preisrechtlich erwirtschaftet?

Nicht einschlägig.

Fragenkreis 15: Verlustbringende Geschäfte und ihre Ursachen

a) Gab es verlustbringende Geschäfte, die für die Vermögens- und Ertragslage von Bedeutung waren, und was waren die Ursachen der Verluste?

Im Rahmen der Prüfung der Jahresrechnung haben wir keine verlustbringenden Geschäfte, die für die Vermögens- und Ertragslage von Bedeutung waren, festgestellt.

b) Wurden Maßnahmen zeitnah ergriffen, um die Verluste zu begrenzen und um welche Maßnahmen handelt es sich?

Nicht anwendbar, siehe Antwort zu 15 a).

Fragenkreis 16: Ursachen des Jahresfehlbetrages und Maßnahmen zur Verbesserung der Ertragslage

a) Was sind die Ursachen des Jahresfehlbetrages?

Hinsichtlich der im Berichtsjahr ausgewiesenen Unterdeckung im Rahmen der Einnahmen- und Ausgabenrechnung (TEUR 256) verweisen auf die Antwort zu Frage 14 a).

b) Welche Maßnahmen wurden eingeleitet bzw. sind beabsichtigt, um die Ertragslage des Unternehmens zu verbessern?

Nicht anwendbar.

Allgemeine Auftragsbedingungen

für

Wirtschaftsprüfer und Wirtschaftsprüfungsgesellschaften

vom 1. Januar 2017

1. Geltungsbereich

(1) Die Auftragsbedingungen gelten für Verträge zwischen Wirtschaftsprüfern oder Wirtschaftsprüfungsgesellschaften (im Nachstehenden zusammenfassend „Wirtschaftsprüfer“ genannt) und ihren Auftraggebern über Prüfungen, Steuerberatung, Beratungen in wirtschaftlichen Angelegenheiten und sonstige Aufträge, soweit nicht etwas anderes ausdrücklich schriftlich vereinbart oder gesetzlich zwingend vorgeschrieben ist.

(2) Dritte können nur dann Ansprüche aus dem Vertrag zwischen Wirtschaftsprüfer und Auftraggeber herleiten, wenn dies ausdrücklich vereinbart ist oder sich aus zwingenden gesetzlichen Regelungen ergibt. Im Hinblick auf solche Ansprüche gelten diese Auftragsbedingungen auch diesen Dritten gegenüber.

2. Umfang und Ausführung des Auftrags

(1) Gegenstand des Auftrags ist die vereinbarte Leistung, nicht ein bestimmter wirtschaftlicher Erfolg. Der Auftrag wird nach den Grundsätzen ordnungsmäßiger Berufsausübung ausgeführt. Der Wirtschaftsprüfer übernimmt im Zusammenhang mit seinen Leistungen keine Aufgaben der Geschäftsführung. Der Wirtschaftsprüfer ist für die Nutzung oder Umsetzung der Ergebnisse seiner Leistungen nicht verantwortlich. Der Wirtschaftsprüfer ist berechtigt, sich zur Durchführung des Auftrags sachverständiger Personen zu bedienen.

(2) Die Berücksichtigung ausländischen Rechts bedarf – außer bei betriebswirtschaftlichen Prüfungen – der ausdrücklichen schriftlichen Vereinbarung.

(3) Ändert sich die Sach- oder Rechtslage nach Abgabe der abschließenden beruflichen Äußerung, so ist der Wirtschaftsprüfer nicht verpflichtet, den Auftraggeber auf Änderungen oder sich daraus ergebende Folgen hinzuweisen.

3. Mitwirkungspflichten des Auftraggebers

(1) Der Auftraggeber hat dafür zu sorgen, dass dem Wirtschaftsprüfer alle für die Ausführung des Auftrags notwendigen Unterlagen und weiteren Informationen rechtzeitig übermittelt werden und ihm von allen Vorgängen und Umständen Kenntnis gegeben wird, die für die Ausführung des Auftrags von Bedeutung sein können. Dies gilt auch für die Unterlagen und weiteren Informationen, Vorgänge und Umstände, die erst während der Tätigkeit des Wirtschaftsprüfers bekannt werden. Der Auftraggeber wird dem Wirtschaftsprüfer geeignete Auskunftspersonen benennen.

(2) Auf Verlangen des Wirtschaftsprüfers hat der Auftraggeber die Vollständigkeit der vorgelegten Unterlagen und der weiteren Informationen sowie der gegebenen Auskünfte und Erklärungen in einer vom Wirtschaftsprüfer formulierten schriftlichen Erklärung zu bestätigen.

4. Sicherung der Unabhängigkeit

(1) Der Auftraggeber hat alles zu unterlassen, was die Unabhängigkeit der Mitarbeiter des Wirtschaftsprüfers gefährdet. Dies gilt für die Dauer des Auftragsverhältnisses insbesondere für Angebote auf Anstellung oder Übernahme von Organfunktionen und für Angebote, Aufträge auf eigene Rechnung zu übernehmen.

(2) Sollte die Durchführung des Auftrags die Unabhängigkeit des Wirtschaftsprüfers, die der mit ihm verbundenen Unternehmen, seiner Netzwerkunternehmen oder solcher mit ihm assoziierten Unternehmen, auf die die Unabhängigkeitsvorschriften in gleicher Weise Anwendung finden wie auf den Wirtschaftsprüfer, in anderen Auftragsverhältnissen beeinträchtigen, ist der Wirtschaftsprüfer zur außerordentlichen Kündigung des Auftrags berechtigt.

5. Berichterstattung und mündliche Auskünfte

Soweit der Wirtschaftsprüfer Ergebnisse im Rahmen der Bearbeitung des Auftrags schriftlich darzustellen hat, ist alleine diese schriftliche Darstellung maßgebend. Entwürfe schriftlicher Darstellungen sind unverbindlich. Sofern nicht anders vereinbart, sind mündliche Erklärungen und Auskünfte des Wirtschaftsprüfers nur dann verbindlich, wenn sie schriftlich bestätigt werden. Erklärungen und Auskünfte des Wirtschaftsprüfers außerhalb des erteilten Auftrags sind stets unverbindlich.

6. Weitergabe einer beruflichen Äußerung des Wirtschaftsprüfers

(1) Die Weitergabe beruflicher Äußerungen des Wirtschaftsprüfers (Arbeitsergebnisse oder Auszüge von Arbeitsergebnissen – sei es im Entwurf oder in der Endfassung) oder die Information über das Tätigwerden des Wirtschaftsprüfers für den Auftraggeber an einen Dritten bedarf der schriftlichen Zustimmung des Wirtschaftsprüfers, es sei denn, der Auftraggeber ist zur Weitergabe oder Information aufgrund eines Gesetzes oder einer behördlichen Anordnung verpflichtet.

(2) Die Verwendung beruflicher Äußerungen des Wirtschaftsprüfers und die Information über das Tätigwerden des Wirtschaftsprüfers für den Auftraggeber zu Werbezwecken durch den Auftraggeber sind unzulässig.

7. Mängelbeseitigung

(1) Bei etwaigen Mängeln hat der Auftraggeber Anspruch auf Nacherfüllung durch den Wirtschaftsprüfer. Nur bei Fehlschlagen, Unterlassen bzw. unberechtigter Verweigerung, Unzumutbarkeit oder Unmöglichkeit der Nacherfüllung kann er die Vergütung mindern oder vom Vertrag zurücktreten; ist der Auftrag nicht von einem Verbraucher erteilt worden, so kann der Auftraggeber wegen eines Mangels nur dann vom Vertrag zurücktreten, wenn die erbrachte Leistung wegen Fehlschlagens, Unterlassung, Unzumutbarkeit oder Unmöglichkeit der Nacherfüllung für ihn ohne Interesse ist. Soweit darüber hinaus Schadensersatzansprüche bestehen, gilt Nr. 9.

(2) Der Anspruch auf Beseitigung von Mängeln muss vom Auftraggeber unverzüglich in Textform geltend gemacht werden. Ansprüche nach Abs. 1, die nicht auf einer vorsätzlichen Handlung beruhen, verjähren nach Ablauf eines Jahres ab dem gesetzlichen Verjährungsbeginn.

(3) Offenbare Unrichtigkeiten, wie z.B. Schreibfehler, Rechenfehler und formelle Mängel, die in einer beruflichen Äußerung (Bericht, Gutachten und dgl.) des Wirtschaftsprüfers enthalten sind, können jederzeit vom Wirtschaftsprüfer auch Dritten gegenüber berichtigt werden. Unrichtigkeiten, die geeignet sind, in der beruflichen Äußerung des Wirtschaftsprüfers enthaltene Ergebnisse infrage zu stellen, berechtigen diesen, die Äußerung auch Dritten gegenüber zurückzunehmen. In den vorgenannten Fällen ist der Auftraggeber vom Wirtschaftsprüfer tunlichst vorher zu hören.

8. Schweigepflicht gegenüber Dritten, Datenschutz

(1) Der Wirtschaftsprüfer ist nach Maßgabe der Gesetze (§ 323 Abs. 1 HGB, § 43 WPO, § 203 StGB) verpflichtet, über Tatsachen und Umstände, die ihm bei seiner Berufstätigkeit anvertraut oder bekannt werden, Stillschweigen zu bewahren, es sei denn, dass der Auftraggeber ihn von dieser Schweigepflicht entbindet.

(2) Der Wirtschaftsprüfer wird bei der Verarbeitung von personenbezogenen Daten die nationalen und europarechtlichen Regelungen zum Datenschutz beachten.

9. Haftung

(1) Für gesetzlich vorgeschriebene Leistungen des Wirtschaftsprüfers, insbesondere Prüfungen, gelten die jeweils anzuwendenden gesetzlichen Haftungsbeschränkungen, insbesondere die Haftungsbeschränkung des § 323 Abs. 2 HGB.

(2) Sofern weder eine gesetzliche Haftungsbeschränkung Anwendung findet noch eine einzelvertragliche Haftungsbeschränkung besteht, ist die Haftung des Wirtschaftsprüfers für Schadensersatzansprüche jeder Art, mit Ausnahme von Schäden aus der Verletzung von Leben, Körper und Gesundheit, sowie von Schäden, die eine Ersatzpflicht des Herstellers nach § 1 ProdHaftG begründen, bei einem fahrlässig verursachten einzelnen Schadensfall gemäß § 54a Abs. 1 Nr. 2 WPO auf 4 Mio. € beschränkt.

(3) Einreden und Einwendungen aus dem Vertragsverhältnis mit dem Auftraggeber stehen dem Wirtschaftsprüfer auch gegenüber Dritten zu.

(4) Leiten mehrere Anspruchsteller aus dem mit dem Wirtschaftsprüfer bestehenden Vertragsverhältnis Ansprüche aus einer fahrlässigen Pflichtverletzung des Wirtschaftsprüfers her, gilt der in Abs. 2 genannte Höchstbetrag für die betreffenden Ansprüche aller Anspruchsteller insgesamt.

Elektronische Kopie

(5) Ein einzelner Schadensfall im Sinne von Abs. 2 ist auch bezüglich eines aus mehreren Pflichtverletzungen stammenden einheitlichen Schadens gegeben. Der einzelne Schadensfall umfasst sämtliche Folgen einer Pflichtverletzung ohne Rücksicht darauf, ob Schäden in einem oder in mehreren aufeinanderfolgenden Jahren entstanden sind. Dabei gilt mehrfaches auf gleicher oder gleichartiger Fehlerquelle beruhendes Tun oder Unterlassen als einheitliche Pflichtverletzung, wenn die betreffenden Angelegenheiten miteinander in rechtllichem oder wirtschaftlichem Zusammenhang stehen. In diesem Fall kann der Wirtschaftsprüfer nur bis zur Höhe von 5 Mio. € in Anspruch genommen werden. Die Begrenzung auf das Fünffache der Mindestversicherungssumme gilt nicht bei gesetzlich vorgeschriebenen Pflichtprüfungen.

(6) Ein Schadensersatzanspruch erlischt, wenn nicht innerhalb von sechs Monaten nach der schriftlichen Ablehnung der Ersatzleistung Klage erhoben wird und der Auftraggeber auf diese Folge hingewiesen wurde. Dies gilt nicht für Schadensersatzansprüche, die auf vorsätzliches Verhalten zurückzuführen sind, sowie bei einer schuldhaften Verletzung von Leben, Körper oder Gesundheit sowie bei Schäden, die eine Ersatzpflicht des Herstellers nach § 1 ProdHaftG begründen. Das Recht, die Einrede der Verjährung geltend zu machen, bleibt unberührt.

10. Ergänzende Bestimmungen für Prüfungsaufträge

(1) Ändert der Auftraggeber nachträglich den durch den Wirtschaftsprüfer geprüften und mit einem Bestätigungsvermerk versehenen Abschluss oder Lagebericht, darf er diesen Bestätigungsvermerk nicht weiterverwenden.

Hat der Wirtschaftsprüfer einen Bestätigungsvermerk nicht erteilt, so ist ein Hinweis auf die durch den Wirtschaftsprüfer durchgeführte Prüfung im Lagebericht oder an anderer für die Öffentlichkeit bestimmter Stelle nur mit schriftlicher Einwilligung des Wirtschaftsprüfers und mit dem von ihm genehmigten Wortlaut zulässig.

(2) Widerruft der Wirtschaftsprüfer den Bestätigungsvermerk, so darf der Bestätigungsvermerk nicht weiterverwendet werden. Hat der Auftraggeber den Bestätigungsvermerk bereits verwendet, so hat er auf Verlangen des Wirtschaftsprüfers den Widerruf bekanntzugeben.

(3) Der Auftraggeber hat Anspruch auf fünf Berichtsausfertigungen. Weitere Ausfertigungen werden besonders in Rechnung gestellt.

11. Ergänzende Bestimmungen für Hilfeleistung in Steuersachen

(1) Der Wirtschaftsprüfer ist berechtigt, sowohl bei der Beratung in steuerlichen Einzelfragen als auch im Falle der Dauerberatung die vom Auftraggeber genannten Tatsachen, insbesondere Zahlenangaben, als richtig und vollständig zugrunde zu legen; dies gilt auch für Buchführungsaufträge. Er hat jedoch den Auftraggeber auf von ihm festgestellte Unrichtigkeiten hinzuweisen.

(2) Der Steuerberatungsauftrag umfasst nicht die zur Wahrung von Fristen erforderlichen Handlungen, es sei denn, dass der Wirtschaftsprüfer hierzu ausdrücklich den Auftrag übernommen hat. In diesem Fall hat der Auftraggeber dem Wirtschaftsprüfer alle für die Wahrung von Fristen wesentlichen Unterlagen, insbesondere Steuerbescheide, so rechtzeitig vorzulegen, dass dem Wirtschaftsprüfer eine angemessene Bearbeitungszeit zur Verfügung steht.

(3) Mangels einer anderweitigen schriftlichen Vereinbarung umfasst die laufende Steuerberatung folgende, in die Vertragsdauer fallenden Tätigkeiten:

- a) Ausarbeitung der Jahressteuererklärungen für die Einkommensteuer, Körperschaftsteuer und Gewerbesteuer sowie der Vermögensteuererklärungen, und zwar auf Grund der vom Auftraggeber vorzulegenden Jahresabschlüsse und sonstiger für die Besteuerung erforderlicher Aufstellungen und Nachweise
- b) Nachprüfung von Steuerbescheiden zu den unter a) genannten Steuern
- c) Verhandlungen mit den Finanzbehörden im Zusammenhang mit den unter a) und b) genannten Erklärungen und Bescheiden
- d) Mitwirkung bei Betriebsprüfungen und Auswertung der Ergebnisse von Betriebsprüfungen hinsichtlich der unter a) genannten Steuern
- e) Mitwirkung in Einspruchs- und Beschwerdeverfahren hinsichtlich der unter a) genannten Steuern.

Der Wirtschaftsprüfer berücksichtigt bei den vorgenannten Aufgaben die wesentliche veröffentlichte Rechtsprechung und Verwaltungsauffassung.

(4) Erhält der Wirtschaftsprüfer für die laufende Steuerberatung ein Pauschalhonorar, so sind mangels anderweitiger schriftlicher Vereinbarungen die unter Abs. 3 Buchst. d) und e) genannten Tätigkeiten gesondert zu honorieren.

(5) Sofern der Wirtschaftsprüfer auch Steuerberater ist und die Steuerberatervergütungsverordnung für die Bemessung der Vergütung anzuwenden ist, kann eine höhere oder niedrigere als die gesetzliche Vergütung in Textform vereinbart werden.

(6) Die Bearbeitung besonderer Einzelfragen der Einkommensteuer, Körperschaftsteuer, Gewerbesteuer, Einheitsbewertung und Vermögensteuer sowie aller Fragen der Umsatzsteuer, Lohnsteuer, sonstigen Steuern und Abgaben erfolgt auf Grund eines besonderen Auftrags. Dies gilt auch für

- a) die Bearbeitung einmalig anfallender Steuerangelegenheiten, z.B. auf dem Gebiet der Erbschaftsteuer, Kapitalverkehrssteuer, Grunderwerbsteuer,
- b) die Mitwirkung und Vertretung in Verfahren vor den Gerichten der Finanz- und der Verwaltungsgerichtsbarkeit sowie in Steuerstrafsachen,
- c) die beratende und gutachtliche Tätigkeit im Zusammenhang mit Umwandlungen, Kapitalerhöhung und -herabsetzung, Sanierung, Eintritt und Ausscheiden eines Gesellschafters, Betriebsveräußerung, Liquidation und dergleichen und
- d) die Unterstützung bei der Erfüllung von Anzeige- und Dokumentationspflichten.

(7) Soweit auch die Ausarbeitung der Umsatzsteuerjahreserklärung als zusätzliche Tätigkeit übernommen wird, gehört dazu nicht die Überprüfung etwaiger besonderer buchmäßiger Voraussetzungen sowie die Frage, ob alle in Betracht kommenden umsatzsteuerrechtlichen Vergünstigungen wahrgenommen worden sind. Eine Gewähr für die vollständige Erfassung der Unterlagen zur Geltendmachung des Vorsteuerabzugs wird nicht übernommen.

12. Elektronische Kommunikation

Die Kommunikation zwischen dem Wirtschaftsprüfer und dem Auftraggeber kann auch per E-Mail erfolgen. Soweit der Auftraggeber eine Kommunikation per E-Mail nicht wünscht oder besondere Sicherheitsanforderungen stellt, wie etwa die Verschlüsselung von E-Mails, wird der Auftraggeber den Wirtschaftsprüfer entsprechend in Textform informieren.

13. Vergütung

(1) Der Wirtschaftsprüfer hat neben seiner Gebühren- oder Honorarforderung Anspruch auf Erstattung seiner Auslagen; die Umsatzsteuer wird zusätzlich berechnet. Er kann angemessene Vorschüsse auf Vergütung und Auslagensersatz verlangen und die Auslieferung seiner Leistung von der vollen Befriedigung seiner Ansprüche abhängig machen. Mehrere Auftraggeber haften als Gesamtschuldner.

(2) Ist der Auftraggeber kein Verbraucher, so ist eine Aufrechnung gegen Forderungen des Wirtschaftsprüfers auf Vergütung und Auslagensersatz nur mit unbestrittenen oder rechtskräftig festgestellten Forderungen zulässig.

14. Streitschlichtungen

Der Wirtschaftsprüfer ist nicht bereit, an Streitbelegungsverfahren vor einer Verbraucherschlichtungsstelle im Sinne des § 2 des Verbraucherstreitbeilegungsgesetzes teilzunehmen.

15. Anzuwendendes Recht

Für den Auftrag, seine Durchführung und die sich hieraus ergebenden Ansprüche gilt nur deutsches Recht.