



## Bericht

**über die Tätigkeit des Stiftungsrates und über die Jahresrechnung  
der Stiftung Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissen-  
schaften und Mathematik (IPN) im Jahr 2024**



# BERICHT AN DEN LANDTAG DES LANDES SCHLESWIG-HOLSTEIN

*8. Oktober 2025*

über die Tätigkeit des Stiftungsrates und über die  
Jahresrechnung der Stiftung Leibniz-Institut für  
die Pädagogik der Naturwissenschaften und  
Mathematik (IPN) im Jahr 2024

*IPN im Auftrag des  
Stiftungsratsvorsitzenden*



---

## Inhaltsverzeichnis

Gesetzliche Grundlage .....	4
Aufgaben des Stiftungsrates .....	4
Mitglieder des Stiftungsrates .....	5
Sitzungen des Stiftungsrates im Jahr 2024 .....	6
Profil und Arbeitsschwerpunkte des IPN .....	6
Strukturelle Entwicklungen 2024 .....	7
Wissenstransfer, Service und infrastrukturelle Leistungen .....	8
Arbeitsergebnisse der Stiftung .....	9
Drittmittel .....	10
Wettbewerbe .....	10
Transfer .....	11
Tagungen .....	12
Kooperationen und Internationalisierung .....	12
Organisations- und Personalentwicklung .....	14
Baumaßnahmen .....	15
Finanzen .....	16
Anhang .....	17

## Gesetzliche Grundlage

Gemäß § 7 Abs. 3 des Gesetzes über die Errichtung der Stiftung „Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik“ vom 30. November 2006, zuletzt geändert am 6. September 2021, gibt der Stiftungsrat dem Schleswig-Holsteinischen Landtag einen jährlichen Bericht über seine Tätigkeit und die Jahresrechnung ab.

Der Stiftungsrat hat den vorliegenden Bericht über seine Tätigkeit im Jahr 2024 in seiner Sitzung am 8. Oktober 2025 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 beider Mitglieder der Geschäftsführung (administrative und wissenschaftliche Geschäftsführung), Entlastung beider Mitglieder der Geschäftsführung,
5. Bestellung, Wiederbestellung und Abberufung beider Mitglieder der Geschäftsführung (administrative und wissenschaftliche Geschäftsführung) sowie deren jeweiliger Stellvertretung,
6. Berufung der Mitglieder des Wissenschaftlichen Beirats,
7. Beschlüsse von grundsätzlicher finanzieller Bedeutung.

## Mitglieder des Stiftungsrates

Der Stiftungsrat bestand im Jahr 2024 aus neun Mitgliedern mit Stimmrecht:

1. **Staatssekretär Guido Wendt**, Ministerium für Allgemeine und Berufliche Bildung, Wissenschaft, Forschung und Kultur des Landes Schleswig-Holstein, Kiel, Vorsitzender (als Vertreter des für die Förderung der wissenschaftlichen Forschung zuständigen Ministeriums des Landes Schleswig-Holstein),
2. **Martina Hoffmann**, Senatsverwaltung für Wissenschaft, Gesundheit und Pflege, Berlin (als Vertreterin der für Forschung zuständigen Senatsverwaltung des Landes Berlin),
3. **Dr. Stefan Luther**, Bundesministerium für Bildung und Forschung, Berlin,stellvertretender Vorsitzender (als Vertreter des für die Förderung der wissenschaftlichen Forschung zuständigen Ministeriums des Bundes),
4. **Prof. Dr. Simone Fulda**, Präsidentin der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel (als Vertreterin des Präsidiums der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel) (bis 10.02.2024),

**Prof. Dr. Ralph Schneider**, Vizepräsident für Internationalisierung und wissenschaftlichen Nachwuchs der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel (als Vertreter des Präsidiums der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel) (seit 07.03.2024),

5. **Prof. Dr. Niels Pinkwart**, Vizepräsident für Lehre und Studium der Humboldt-Universität zu Berlin (als Vertreter des Präsidiums der Humboldt-Universität zu Berlin),
6. **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),
7. **Prof. Dr. Heike Solga**, WZB – Wissenschaftszentrum Berlin für Sozialforschung (als Vertreterin aus dem Bereich der außeruniversitären Forschungseinrichtungen) (bis 29.02.2024),

**Prof. Dr. Ilka Wolter**, Leibniz-Institut für Bildungsverläufe (LIfBi) (als Vertreterin aus dem Bereich der außeruniversitären Forschungseinrichtungen) (seit 01.03.2024),

8. **Janine Kordes**, Kieler Seifen GmbH, SCHULZ Industriereiniger – Produktion & Handel, Kiel (als Vertreterin aus der dem Forschungsgebiet nahestehenden privaten Wirtschaft),
9. **Dr. Michael H. Wappelhorst**, Ministerium für Kultur und Wissenschaft des Landes Nordrhein-Westfalen, Düsseldorf (als Vertreter der Länder aus der Kultusministerkonferenz).

Dem Stiftungsrat gehörten im Jahr 2024 mit beratender Stimme an:

1. Prof. Dr. Benjamin Nagengast, Eberhard Karls Universität Tübingen (als Vorsitzender des Wissenschaftlichen Beirats des IPN),
2. Prof. Dr. Olaf Köller, IPN (als Geschäftsführender Wissenschaftlicher Direktor des IPN),
3. Mareike Bierlich, IPN (als Geschäftsführende Administrative Direktorin des IPN),
4. zwei Personalratsmitglieder des IPN,
5. die Gleichstellungsbeauftragte des IPN.

### Sitzungen des Stiftungsrates im Jahr 2024

Im Jahr 2024 haben zwei Sitzungen des Stiftungsrates stattgefunden:

- 26. Sitzung am 13. März 2024,
- 27. Sitzung am 20. September 2024.

### Profil und Arbeitsschwerpunkte des IPN

Das IPN · Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik 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. Seit 2021 ist dieser Auftrag in Abstimmung mit den Zuwendungsgebern und gemeinsam mit der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel (CAU) auf das Fach Informatik erweitert worden. Dazu wurde zeitlich befristet eine

---

Arbeitsgruppe Didaktik der Informatik unter professoraler Leitung am IPN eingerichtet.

Im IPN werden in unterschiedlichen Fachdidaktiken mathematisch-naturwissenschaftliche und informatische (MIN) Bildungsprozesse über die Lebensspanne von der frühen Kindheit bis in das Erwachsenenalter theoriebasiert und über empirische Zugänge untersucht. Das IPN integriert dabei Fragestellungen in seine Forschungsplanung, die sich aus gesellschaftlichen Veränderungsprozessen ergeben, z. B. die Digitalisierung des Bildungssystems. Im Sinne der Leibniz-Maxime *Theoria cum praxi* bearbeitet das IPN zentrale Themenfelder der Bildungsforschung mit hoher gesellschaftlicher Relevanz. Kennzeichnend für die Forschung am Institut sind folgende Merkmale:

- Problemorientierung,
- Interdisziplinarität,
- langfristige Anlage der Forschungsprogramme,
- Bildung von Netzwerken,
- Internationalität.

Im Kontext der strategischen Vernetzungen innerhalb der Leibniz-Gemeinschaft spielt das IPN vor allem im Leibniz-Forschungsnetzwerk Bildungspotenziale 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.

### **Strukturelle Entwicklungen 2024**

Der Arbeitsschwerpunkt, in dem das IPN die Grundlagen einer lernförderlichen Nutzung digitaler Technologien empirisch untersucht und daraus Empfehlungen für die Praxis ableitet, hat 2024 zwei wesentliche Verstärkungen erfahren: Zwei Forschungsprofessorinnen haben ihren Dienst am IPN mit einem Stellenumfang von 50 % bzw. 55 % aufgenommen, beide gemeinsame Berufungen mit den lehrkräftebildenden Hochschulen des Landes. Die Professur für Digitale Bildung wurde

gemeinsam mit der Europa-Universität Flensburg besetzt, die Professur für Lehren und Lernen in der digitalen Welt mit Schwerpunkt auf Learning Analytics und Machine Learning gemeinsam mit der CAU.

Eine weitere strukturelle Entwicklung betrifft die dauerhafte Verankerung und den Ausbau der Didaktik der Informatik am Institut, wie sie zuletzt nachdrücklich in der Stellungnahme des Senats der Leibniz-Gemeinschaft als Ergebnis der Regelevaluierung des IPN im Herbst 2023 empfohlen wurden. Der Stiftungsrat begrüßt und unterstützt die Absicht, zur Einrichtung einer Abteilung Didaktik der Informatik zum 01.01.2027 einen dauerhaften kleinen strategischen Sondertatbestand zu beantragen. Den vom IPN ausgearbeiteten Antrag hatte der Wissenschaftliche Beirat des Instituts auf Bitten des Stiftungsrats hinsichtlich seiner wissenschaftlichen Qualität begutachtet. Nach ausgesprochen positiver Einschätzung des Wissenschaftlichen Beirats hat das Land Schleswig-Holstein den Antrag fristgerecht zum 01.01.2025 eingereicht.

### ***Wissenstransfer, Service und infrastrukturelle Leistungen***

Das IPN ist ein Forschungsinstitut, das anwendungsorientierte Grundlagenforschung zur Förderung mathematisch-naturwissenschaftlicher und informatischer Bildungsprozesse betreibt. Gleichzeitig unternimmt das Institut große Anstrengungen, die gewonnenen Erkenntnisse zu disseminieren und insbesondere in die Aus- und Weiterbildung von Lehrkräften sowie pädagogischen Fachkräften zu transportieren. Dies gelingt zuvorderst durch die Beteiligung des IPN an verschiedenen Studiengängen der CAU sowie durch enge Kooperationen mit dem Institut zur Qualitätsentwicklung an Schulen Schleswig-Holstein (IQSH). Darüber hinaus beteiligt sich das IPN bundesweit an Professionalisierungsmaßnahmen von Lehrkräften und Erziehungspersonal in Kindertagesstätten und begleitet bzw. evaluiert größere Modellversuche zur Verbesserung des mathematisch-naturwissenschaftlichen und informatischen 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. Bei allen Transferbemühungen spielt das Deutsche Zentrum für Lehrkräftebildung Mathematik (DZLM) eine besondere Rolle. Unter Federführung der Abteilung Fachbezogener Erkenntnistransfer bietet dieses Netzwerk – bestehend aus Kolleg:innen der Fachdidaktik Mathematik verschiedener deutscher Universitäten – vielfältige Professionalisierungsangebote, die sich in erster Linie an Fortbildungspersonal wenden. Die Finanzierung des DZLM erfolgt teilweise aus Mitteln des IPN.

Wichtige wissenschaftliche Serviceleistungen werden darüber hinaus in den an Jugendliche gerichteten naturwissenschaftlichen Wettbewerben erbracht. Die Wettbewerbe dienen vor allem der Förderung hochleistender Jugendlicher in den

MINT-Fächern. Das IPN organisiert hier die nationalen Ausscheidungsrunden und bereitet die teilnehmenden Jugendlichen auf die internationalen Wettbewerbe (Olympiaden) vor. Die regelhaft große Zahl erreichter Gold-, Silber- und Bronzemedaillen spricht für die hohe Qualität der Vorbereitung.

Infrastrukturelle Leistungen erbringt das IPN, indem es große quer- und längsschnittliche Datensätze aus Large-scale Assessments generiert, aufbereitet und bereitstellt. Als Mitglied des ZIB ist das IPN an den nationalen Erhebungen und Dokumentationen des Programme for International Student Assessment (PISA) beteiligt, als Konsortiumsmitglied beteiligt sich das IPN an der Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS) (Federführung Universität Hamburg) sowie an der International Computer and Information Literacy Study (ICILS) (Federführung Universität Paderborn). Die Daten liefern auf einer Systemebene Informationen über die Leistungsfähigkeit des deutschen Bildungssystems im Primar- und Sekundarbereich. Weiterhin werden sie aber auch der Wissenschaftsgemeinschaft 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 (National Educational Panel Study, NEPS), das unter der Federführung des Leibniz-Instituts für Bildungsverläufe in Bamberg durchgeführt wird. Das IPN entwickelt hier Testaufgaben für die Bereiche Mathematik, Naturwissenschaften und ICT-Literacy, die einen 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 2024 (13.03. und 20.09.) hat sich der Stiftungsrat über die Arbeitsergebnisse des Jahres 2023 und die erste Hälfte des Jahres 2024 informieren lassen. Arbeitsergebnisse aus den Jahren 2023 und 2024 werden im Anhang zu diesem Bericht vorgestellt. Zu diesen Arbeitsergebnissen zählen abgeschlossene Qualifikationsarbeiten und Rufe von Hochschulen an am IPN tätige Wissenschaftler:innen auf Professuren – die Förderung und Qualifikation von wissenschaftlich Beschäftigten in frühen Karrierephasen, aber auch Studierenden, ist eine wichtige Aufgabe jeder Einrichtung der Leibniz-Gemeinschaft.

Weitere zentrale Arbeitsergebnisse des IPN sind Publikationen, die inzwischen zumeist in englischsprachigen Fachzeitschriften mit Peer-Review-Verfahren veröffentlicht werden, vielfach im Open Access. In deutscher Sprache verfasst das IPN

im Besonderen Publikationen, die einen Transfer in die Praxis des Lehrens und Lernens zum Ziel haben. So bleibt das IPN international sichtbar mit Publikationen in den prestigereichen wissenschaftlichen Zeitschriften mit hohem Impact Factor und kommt ganz unmittelbar und im Sinne der Leibniz-Maxime *Theoria cum praxi* seinem satzungsgemäßen Auftrag nach, die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik forschungsbasiert weiterzuentwickeln und zu fördern.

Die Ständige Wissenschaftliche Kommission der Kultusministerkonferenz (SWK), in der zwei Wissenschaftler:innen des IPN vertreten sind, hat 2023 eine Stellungnahme mit Empfehlungen zum Umgang mit dem akuten Lehrkräftemangel veröffentlicht, außerdem ein Gutachten zur Lehrkräftegewinnung und Lehrkräftebildung für einen hochwertigen Unterricht. Hervorzuheben ist weiterhin die Veröffentlichung des Berichtsbands zum Programme for International Student Assessment (PISA) 2022, welche Bildungsergebnisse 15-jährige Schüler:innen in Deutschland erzielt haben.

### **Drittmittel**

Die Einwerbung von Drittmitteln für Forschungsprojekte und wissenschaftliche Serviceleistungen weist einen positiven Trend auf; im Jahr 2023 hat das IPN rund 7,6 Mio. € Drittmittel eingeworben. Bei einer Grundfinanzierung von rd. 11 Mio. € im Jahr 2023 erreicht das Institut im Gesamthaushalt so eine Drittmittelquote von beinahe 41 %. Einen erheblichen Anteil an den Drittmitteln hat das BMBF (2,9 Mio. €), welches insbesondere die regelhafte Ausrichtung von Schülerwettbewerben sowie die Arbeit des ZIB fördert. Große nationale Programme zur Verbesserung von Unterrichtspraxis wie *QuaMath – Unterrichts- und Fortbildungsqualität in Mathematik entwickeln* begründen einen deutlichen Anstieg der bei sonstigen Zuwendungsgebern (Kultusministerkonferenz und weitere) eingeworbenen Drittmittel. Die Zuwendungen von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG; 0,70 Mio. €) sind ebenfalls angestiegen.

Der Stiftungsrat würdigt die Erfolge des IPN bei der Einwerbung von DFG- und BMBF-Mitteln und ermuntert das IPN, sich auch weiterhin an Ausschreibungen für Projekte von großer gesellschaftlicher Tragweite zu beteiligen.

### **Wettbewerbe**

Das IPN richtet sechs Schülerwettbewerbe aus. Im Einzelnen sind dies die Internationale BiologieOlympiade (IBO), die Internationale ChemieOlympiade (IChO), die Internationale PhysikOlympiade (IPhO), die Internationale JuniorScienceOlympiade (IJSO), die European Olympiad of Experimental Science (EOES) und der Bundes-UmweltWettbewerb. Das IPN ist für die nationalen Auswahlrunden verantwortlich

und betreut die teilnehmenden Jugendlichen aus Deutschland bei den internationalen Wettkämpfen. Das Jahr 2023 verlief für die deutschen Olympionik:innen äußerst erfolgreich. Bei der EOES erreichten die beiden deutschen Dreierteams einen Goldrang, eines der Teams wurde Europameister. Bei der IBO gab es zwei Gold- und zwei Silbermedaillen, bei der IChO je eine Gold- und Silber- sowie zwei Bronzemedaillen, bei der IPhO eine Silber- und vier Bronzemedaillen und bei der IJSO eine Gold-, drei Silber- und zwei Bronzemedaillen. Außerdem nahmen Schüler:innen aus Deutschland unter Betreuung des IPN an der Europäischen Physikolympiade (EuPhO) teil, wo sie zweimal Silber und zweimal Bronze errangen.

Der Stiftungsrat ist von den Leistungen der Schüler:innen beeindruckt und fordert das IPN auf, die erfolgreiche Arbeit fortzuführen.

### ***Transfer***

Wie in jedem Jahr hat das IPN auch im Jahr 2023 eine große Zahl von Lehrkräfte- und Schulleitungsfortbildungen durchgeführt. Die mit dem Ministerium für Allgemeine und Berufliche Bildung, Wissenschaft, Forschung und Kultur, der CAU und dem Institut für Qualitätsentwicklung an Schulen Schleswig-Holstein organisierte 15. schleswig-holsteinische Sommeruniversität für Lehrkräfte 2023 befasste sich mit der Weiterentwicklung von Unterricht im Hinblick auf sogenannte 21st Century Skills, also Fähigkeiten, die in der globalisierten digitalisierten Welt unabdingbar für gesellschaftliche und berufliche Teilhabe geworden sind.

Mit der Unterstützung weiterer Partner wurde der am IPN erarbeitete Aufgabenkatalog digitalisiert, der auf die mathematischen Lernvoraussetzungen aufsetzt, die von Studienanfänger:innen in MINT-Studiengängen an schleswig-holsteinischen Hochschulen erwartet werden. Deren Identifikation und Systematisierung und anschließende Überführung in den Aufgabenkatalog ermöglicht studieninteressierten Schüler:innen eine gezielte Vorbereitung.

Ebenfalls an aktuellen gesellschaftlichen Veränderungen orientiert wurde eine weitere Podcast-Reihe eingerichtet. Die Reihe *Im Dialog* präsentiert Gespräche von am IPN Forschenden mit Expert:innen aus Bildungspolitik und -praxis, die bislang dem Schwerpunktthema *Künstliche Intelligenz und die Zukunft des Lehrens und Lernens* gewidmet war.

Am 29. September 2023, dem Science Day im Rahmen des Festivals der Wissenschaft in der KielRegion und Teil der europaweiten European Researchers' Night, präsentierte das IPN der Öffentlichkeit sich und seine Forschung mit verschiedenen Formaten zu naturwissenschaftlichen Themen sowie übergeordneten Fragen der

Digitalisierung und Wissenschaftskommunikation. Auch am Wissenschaftsfestival „Highlights der Physik“ vom 25. bis 30. September 2023 in Kiel war das IPN als unterstützenden Partner beteiligt.

Darüber hinaus wurden Beratungstätigkeiten für die Bildungsministerien der Bundesländer übernommen. Hervorzuheben ist in diesem Zusammenhang die Mitwirkung des Geschäftsführenden Wissenschaftlichen Direktors und einer stellvertretenden Abteilungsdirektorin des IPN in der SWK.

Der Stiftungsrat begrüßt diese Tätigkeiten und hebt die großen Leistungen hervor, die das IPN im Bereich der Theorie-Praxis-Vermittlung erbringt.

### **Tagungen**

Das IPN hat im Jahr 2023 mit Partnern Tagungen für verschiedene Interessengruppen ausgerichtet. So hat das IPN beispielsweise gemeinsam mit dem IQSH eine Tagung des Netzwerks *Empirie-gestützte Schulentwicklung* veranstaltet, die sich dem Thema *Basiskompetenzen und das Recht auf Bildung* widmete. Gemeinsam mit der CAU richtete das IPN die Tagung der Fachgruppe Pädagogische Psychologie der Deutschen Gesellschaft für Psychologie in Kiel aus.

### **Kooperationen und Internationalisierung**

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

Mathematisch-naturwissenschaftliche und informative 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 Kooperationsvertrag wurde bis 2027 verlängert und der Geschäftsführende Wissenschaftliche Direktor des IPN war Vorsitzender des NEPS-Netzwerkausschusses und beriet 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 der Universität Bamberg werden zusätzlich in der Forschung zu früher Bildung des IPN hergestellt. Gemeinsam mit weiteren Partner-einrichtungen bearbeiten LIfBi und IPN im Leibniz-Kompetenzzentrum Frühe Bildung

Fragen der vorschulischen mathematisch-naturwissenschaftlichen Bildung. Das LIfBi bringt vorrangig die entwicklungspsychologische und frühpädagogische Expertise ein, das IPN jene im Bereich der Fachdidaktik und pädagogisch-psychologischer Fragen.

Das DIPF | Leibniz-Institut für Bildungsforschung und Bildungsinformation in Frankfurt bearbeitet in Teilen Forschungsfragen mit erheblichem Bezug zu den Arbeiten des IPN. Um Redundanzen in den Forschungsprogrammen zu vermeiden und Synergien herzustellen, kooperiert das IPN eng mit dem DIPF im Bereich der frühen Bildung sowie der Unterrichtsforschung und insbesondere im Rahmen des ZIB. Ähnliche Fragestellungen untersucht im Übrigen auch das Hector-Institut für Empirische Bildungsforschung (Leitung: Ulrich Trautwein) in Tübingen. Festgehalten werden muss an dieser Stelle, dass das DIPF Bildungsprozesse aus einer generischen und nicht einer fachdidaktischen Perspektive mit Fokussierung auf die Mathematik und die Naturwissenschaften untersucht. Vielmehr stehen dort psychologische und erziehungswissenschaftliche Ansätze im Vordergrund.

Die Technische Universität München (TUM) legt Schwerpunkte im Bereich der fachdidaktischen Forschung und des Large-scale Assessments. Das ZIB hat in München an der TUM seinen Sitz, Samuel Greiff leitet das ZIB als Vorstandsvorsitzender. Das IPN ist Mitglied im ZIB und durch seinen Geschäftsführenden Wissenschaftlichen Direktor Mitglied des ZIB-Vorstands. Weiterhin ist das DIPF (Frank Goldhammer) 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, sodass Redundanzen zwischen den Einrichtungen vermieden werden.

International gibt es für die Didaktiken der mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächer eine Reihe sehr aktiver Institute. 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 Materialen und Unterrichtsmethoden widmen, sowie schließlich nationale Curriculuminstitute, die im staatlichen Auftrag Curriculumentwicklung, Materialentwicklung und bis zu einem gewissen Grad auch Forschung betreiben. Es gibt unter diesen Instituten eine Reihe von Einrichtungen, in denen, wie im IPN, Wissenschaftler:innen aus den Fachdidaktiken, der Erziehungswissenschaft und der Psychologie eng kooperieren.

Auf europäischer Ebene sind im Bereich der Mathematikdidaktik und der Naturwissenschaften vor allem das Freudenthal-Institut in Utrecht (NL) sowie die Fachhochschule Nordwestschweiz, Basel, hervorzuheben. Mit beiden Einrichtungen bestehen enge Kontakte und Forschungskooperationen.

Wichtige Zentren für Science Education befinden sich weiterhin an den Universitäten von Leeds und York sowie am University College London (UCL) (UK). Enge Kontakte unterhält das IPN zum 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 mit dem IPN.

Die reichhaltigste Forschungslandschaft im Bereich Science Education gibt es in den USA. Die größte Zahl an Forschungsarbeiten auf diesem Gebiet entsteht hier. Es bestehen längerfristige Kooperationen mit den prominenteren US-amerikanischen Instituten (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 Institut für Wissenschaft in Israel bestehen seit Längerem enge Kontakte. Schließlich sind die langjährigen Kontakte nach Perth (AU) zu erwähnen.

Neue Kooperationen hat das IPN beispielsweise mit Institutionen aus Brasilien, Estland, Kanada und Japan begründet.

Das IPN ist auf vielfältige Weise in die internationale Forschung zur Didaktik der Mathematik und Naturwissenschaften eingebunden. Viele Mitarbeiter:innen 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 Mitarbeiter:innen ist Mitglied der Editorial Boards von führenden naturwissenschaftsdidaktischen Zeitschriften bzw. schreibt regelmäßig Reviews für sie und ist in internationalen Forschungsverbünden aktiv (z. B. im Rahmen von EU-Projekten oder von Kooperationen mit der Forschungsförderungsorganisation National Science Foundation der USA).

## Organisations- und Personalentwicklung

Im Bereich der Förderung von Wissenschaftler:innen in frühen Karrierephasen hat das IPN vor Jahren Strukturen für die unterschiedlichen Karrierestufen aufgebaut: ein strukturiertes Ausbildungsprogramm für die Promovierenden, längerfristige Arbeitsverhältnisse für promovierte wissenschaftlich Beschäftigte, für promovierte Frauen außerdem selbstständige Arbeitsgruppen. Die bestehenden Strukturen werden

regelmäßig auf ihre Zweckmäßigkeit hin überprüft und bei Bedarf weiterentwickelt. In einem internen Wettbewerb bestand 2024 für Wissenschaftlerinnen in einem entsprechenden Karrierestadium erneut Gelegenheit, eine Bewerbung für die Einrichtung einer selbstständigen Arbeitsgruppe abzugeben. Die Gruppe der erfolgreichen Bewerberin wurde im Frühjahr 2025 eingerichtet. Begonnen wurde außerdem mit dem Ausschreibungsverfahren für eine gemeinsam mit der CAU befristet zu besetzende Professur, die als sogenannte Open-Topic-Professur angelegt ist. Diese Professur soll sich im MIN-Kontext gender-, diversitäts- oder bildungsgerechtigkeitsbezogenen Themen widmen.

Gemeinsam mit anderen Instituten der Leibniz-Gemeinschaft werden im Rahmen des College for Interdisciplinary Educational Research (CIDER) Wege der interdisziplinären Förderung für promovierte Wissenschaftler:innen aus dem In- und Ausland beschritten. Forschende in frühen Karrierephasen werden so für die großen Chancen interdisziplinärer Zusammenarbeit in der Bildungsforschung sensibilisiert und systematisch auf das selbstständige Forschen vorbereitet.

Ein besonderes Augenmerk liegt auch auf der Gleichstellung von Wissenschaftlerinnen mit Wissenschaftlern. 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 Mitarbeiter:innen mit Kindern verbessert. 2022 wurde zum Beispiel ein Positionspapier zum familien- und lebensphasenbewussten Leitungs-handeln im IPN verabschiedet. Flexible Arbeitszeitmodelle, Unterstützung bei der Suche nach Betreuungsplätzen für Kinder ebenso wie eine institutseigene Betreuung von Kindern unter drei Jahren erlauben den Wissenschaftler:innen in der Qualifikationsphase, ihre Arbeiten zeitnah nach der Geburt ihrer Kinder fortzusetzen.

Der Stiftungsrat begrüßt die Aktivitäten zur Förderung von Wissenschaftler:innen in frühen Karrierephasen.

## Baumaßnahmen

Im Jahr 2024 wurden folgende Baumaßnahmen und Bauplanungen am IPN durchgeführt:

- Behebung eines großen Wasserschadens im Haupthaus in der Olshausenstraße 62,

- Ersetzen der Leuchten unter dem Parkdeck durch LEDs
- Wartung der Fenster im Haupthaus in der Olshausenstraße 62 (EG bis 2. OG).

Für die Baumaßnahme „Umbau/Sanierung des 3. und 4. OG in der Olshausenstraße 62“ haben 22 Besprechungen mit der Projekt- und Bauleitung stattgefunden, zur Mitte des Jahres wurde die Entwurfsplanung präsentiert und schließlich die Finanzierungsunterlage Bau fertiggestellt.

## Finanzen

Die Prüfung der Jahresrechnung 2023 wurde von der BDO AG Wirtschaftsprüfungs-gesellschaft vorgenommen und ergab keine Beanstandungen. Die Wirtschaftsprüfungsgesellschaft erteilte dem IPN den uneingeschränkten Bestätigungsvermerk. Der Stiftungsrat hat die Jahresrechnung 2023 am 20.09.2024 einstimmig beschlossen.

Das Programmbudget 2025 sowie die mittelfristige Finanzplanung 2024 bis 2028 wurde auf der Sitzung des Stiftungsrates am 20.09.2024 einstimmig beschlossen.

Der Aufwuchs für das Jahr 2024 betrug gemäß der Fortsetzung des Pakts für Forschung und Innovation 2,0 % auf den Kernhaushalt, zudem 2,17 % bedingt durch noch disponibile Mittel. Ein zusätzlicher einmaliger Aufwuchs von knapp 1,7 % resultierte aus verspätetem Abfluss von Mitteln im Leibniz-Wettbewerb.

## Anhang

Forschungsbericht der Stiftung „Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik“ für die Jahre 2023 und 2024



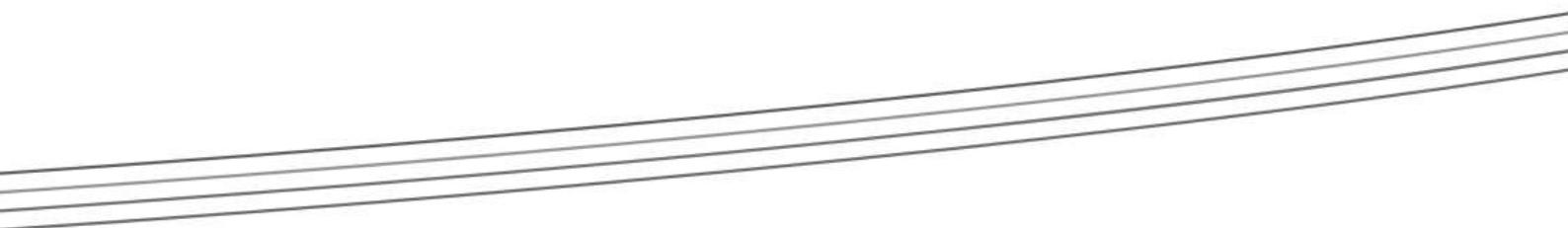
## FORSCHUNGSBERICHT 2023 / 2024

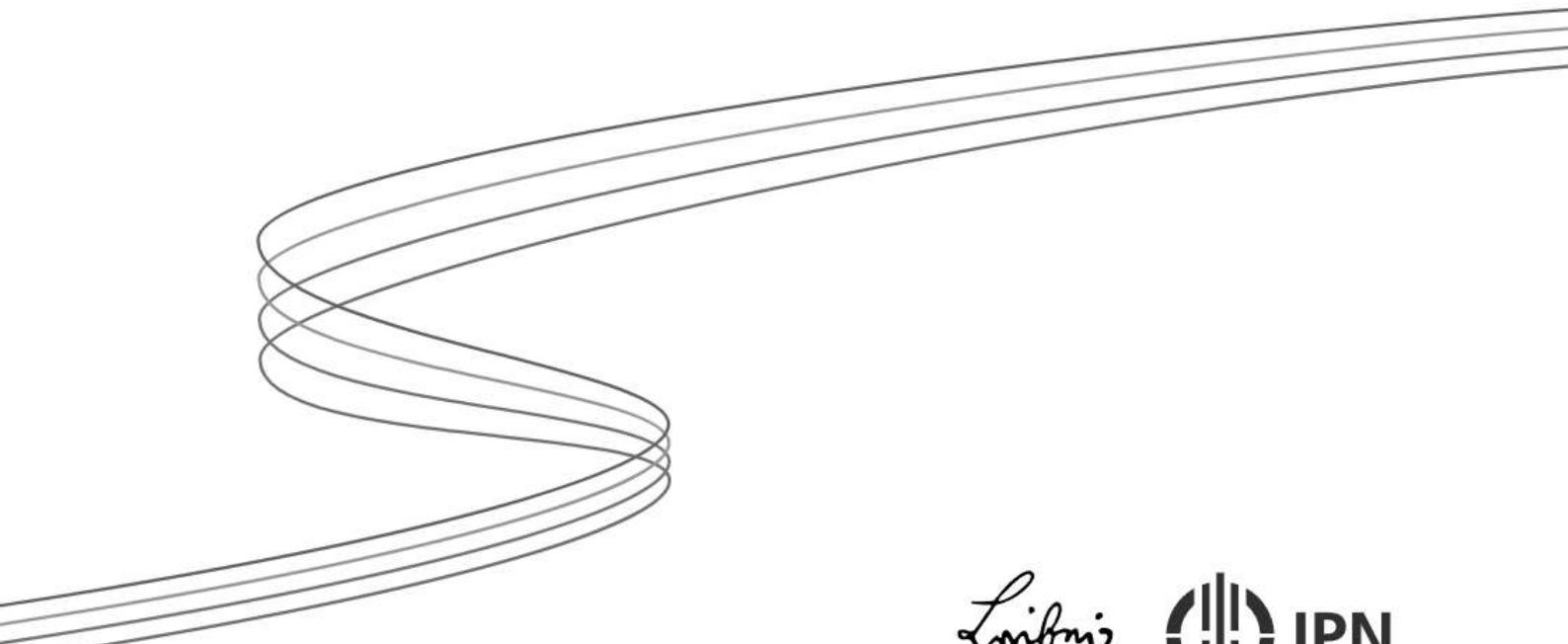
IPN · Leibniz-Institut für die Pädagogik  
der Naturwissenschaften und Mathematik



IPN-Forschungsbericht  
2023/2024







## FORSCHUNGSBERICHT 2023 / 2024

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

# IMPRESSUM

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

Prof. Dr. Olaf Köller, Geschäftsführender Wissenschaftlicher Direktor/  
Direktor der Abteilung Erziehungswissenschaft und Pädagogische Psychologie

Mareike Bierlich, Geschäftsführende Administrative Direktorin/  
Direktorin der Abteilung Administration & Zentrale Dienste

Prof. Dr. Ute Harms, Direktorin der Abteilung Didaktik der Biologie

Prof. Dr. Aiso Heinze, Direktor der Abteilung Didaktik der Mathematik

Prof. Dr. Oliver Lüdtke, Direktor der Abteilung  
Pädagogisch-Psychologische Methoden und Datenwissenschaften

Prof. Dr. Andreas Mühling, Leiter der Arbeitsgruppe Didaktik der Informatik

Prof. Dr. Knut Neumann, Direktor der Abteilung Didaktik der Physik

Prof. Dr. Hans Anand Pant, Direktor der Abteilung  
Fachbezogener Erkenntnistransfer

Prof. Dr. Ilka Parchmann, Direktorin der Abteilung Didaktik der Chemie

Dr. Thorben Jansen, Vorsitzender des Wissenschaftsausschusses

**REDAKTION** Stefanie Hardick, Dirk Nordhoff, Olaf Köller, Kerstin Schütte

**UMSCHLAG /  
LAYOUT / SATZ** Karin Vierk, Jan Uhing (IPN)

**FOTOS** Alle Bildrechte liegen beim IPN bis auf folgende:  
S. 9: ©Bilderinstitut, Gesine Born; S. 17/25: ©goodluz–  
stock.adobe.com; S. 19: ©Gorilla–stock.adobe.com;  
S.27: ©Racle Fotodesign–stock.adobe.com; S.29: ©KOTO–  
stock.adobe.com; S.34: ©insta\_photos–stock.adobe.com;  
S.47/49/51/53: ©Rido–stock.adobe.com; S.56: ©Style  
Eyes–stock.adobe.com; S.82: ©Lars Holzäpfel



© 2025

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

Olshausenstraße 62  
24118 Kiel

Postanschrift:  
IPN · 24098 Kiel

Tel.: +49 431 880-5084  
Fax: +49 431 880-5212

[info@leibniz-ipn.de](mailto:info@leibniz-ipn.de)  
[www.leibniz-ipn.de](http://www.leibniz-ipn.de)

## INHALT

VORWORT .....	9
DAS IPN IN ZAHLEN .....	14
FORSCHUNGSLINIEN	
FACHLICHES LERNEN IM VORSCHULISCHEN UND SCHULISCHEN BEREICH .....	16
PROFESSIONELLE KOMPETENZ VON LEHRKRÄFTEN UND PÄDAGOGISCHEM PERSONAL .....	26
WISSENSCHAFTSKOMMUNIKATION UND EXTRACURRICULARES LERNEN .....	36
METHODENFORSCHUNG UND MASCHINELLES LERNEN .....	46
ABTEILUNGEN UND ARBEITSGRUPPEN	
DIDAKTIK DER BIOLOGIE .....	58
DIDAKTIK DER CHEMIE .....	62
ARBEITSGRUPPE DIDAKTIK DER INFORMATIK .....	66
DIDAKTIK DER MATHEMATIK .....	70
DIDAKTIK DER PHYSIK .....	74
ERZIEHUNGSWISSENSCHAFT UND PÄDAGOGISCHE PSYCHOLOGIE .....	78
FACHBEZOGENER ERKENNTNISTRANSFER .....	82
PÄDAGOGISCH-PSYCHOLOGISCHE METHODEN UND DATENWISSENSCHAFTEN .....	86

////

## VORWORT

### Zeitgemäße MIN-Bildung über die Lebensspanne

Die Menschheit steht vor großen Herausforderungen. In Zeiten globaler Krisen und Konflikte benötigen wir mehr als nur ein paar kluge Köpfe, die Strategien und Innovationen entwickeln. Herausforderungen wie der Klimawandel und fundamentale gesellschaftliche Transformationen betreffen uns alle. Die Anforderungen an uns wachsen, wenn wir nicht nur unsere Lebensgrundlagen, sondern auch unseren Wohlstand sichern wollen. Besondere Bedeutung haben schon jetzt Mathematik, Informatik und die Naturwissenschaften (MIN). Mehr denn je sind Kompetenzen in diesen Disziplinen eine notwendige Voraussetzung für soziale, berufliche und gesellschaftliche Teilhabe.

Die Forschungs- und Entwicklungsarbeiten des IPN – Leibniz-Instituts für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik widmen sich gelingenden Bildungsprozessen in diesen Fächern von der frühen Kindheit bis in das Erwachsenenalter. Gemäß unserer Satzung ist die Forschung des IPN darauf ausgerichtet, die Pädagogik der Naturwissenschaften und der Mathematik zu fördern und weiterzuentwickeln. Mittlerweile gehören allerdings auch Bildungsprozesse in der Informatik zu unserem Spektrum. Die Informatik ist ein Fach, das im deutschen Bildungssystem in den vergangenen Jahren massiv ausgebaut wurde. Auch die naturwissenschaftlichen Fächer sind immer stärker durch Informatik geprägt. Um die Unterrichtsqualität in den MIN-Fächern anzuheben, sind jedoch forschungsbasierte Anstrengungen notwendig. Nur so können wir Schülerinnen und Schüler bestmöglich auf die digitalisierte Welt vorbereiten, sodass sie in der Lage sind, den großen Herausforderungen zu begegnen und gesellschaftliche Entwicklungen – beispielsweise im Bereich der Künstlichen Intelligenz – aktiv mitzugestalten. Diese problemorientierte Arbeitsweise des IPN entspricht der Maxime, die für alle 96 Einrichtungen der Leibniz-Gemeinschaft gilt: Wir betreiben exzellente Wissenschaft zum Wohle und zum Nutzen der Gesellschaft.

Um die Erfolgsfaktoren für MIN-Bildungsprozesse besser zu verstehen, untersuchen wir Einflüsse und Mechanismen über die gesamte Lebensspanne und auf unterschiedlichen Ebenen: Neben den individuellen Lernenden und ihrer jeweiligen familiären Umwelt berücksichtigen wir Lerngruppen, Institutionen und Bildungssysteme.



Prof. Dr. Olaf Köller  
*Geschäftsführender  
Wissenschaftlicher Direktor*

Die Forschenden des IPN gehen von folgenden Grundannahmen aus:

- Naturwissenschaftliche, mathematische und informatische Bildung ist Grundvoraussetzung für soziale, berufliche und gesellschaftliche Teilhabe.
- Bei naturwissenschaftlichen, mathematischen und informatischen Bildungsprozessen wirken individuelle Merkmale mit formellen, meist institutionellen, und informellen Strukturen und Rahmenbedingungen zusammen.
- Politik und Gesellschaft haben nur begrenzten Einfluss darauf, wie intensiv Menschen Lerngelegenheiten außerhalb von Kindertagesstätten, Schulen und Hochschulen nutzen. Dies hängt stark vom jeweiligen familiären Hintergrund und vom Einfluss Gleichaltriger ab. Damit außerschulische Lernorte wie Schülerlabore oder Museen häufiger genutzt werden, sollte ihr Angebot für die jeweilige Zielgruppe so attraktiv wie möglich gestaltet werden.
- Naturwissenschaftliche, mathematische und informatische Bildungsprozesse sollten theoriebasiert erforscht und gefördert werden. Notwendig ist zudem ein interdisziplinärer empirischer Zugang, der quantitative und qualitative Methoden der Sozial- und Verhaltenswissenschaften nutzt.
- In der anwendungsbezogenen Bildungsforschung bedeutet Interdisziplinarität längst nicht mehr nur die enge Zusammenarbeit der verschiedenen Disziplinen innerhalb des IPN. Die steigende Komplexität unserer Forschungsfragen macht die Kooperation mit Expertinnen und Experten weiterer Disziplinen in Forschungsverbünden unerlässlich.

### Arbeitsschwerpunkte des IPN

Angesichts der drängenden Anforderungen an eine moderne MIN-Bildung hat sich das IPN in den vergangenen zwei Jahren auch strukturell weiterentwickelt. 2024 wurden zwei neue Forschungsgruppen eingerichtet: Gemeinsam mit der Europa-Universität Flensburg (EUF) hat das IPN eine Professorin für Erziehungswissenschaft mit dem Schwerpunkt Digitale Bildung berufen, gemeinsam mit der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel (CAU) eine Professorin für Lehren und Lernen in der digitalen Welt mit Schwerpunkt auf Learning Analytics und Machine Learning. Beide Forschungsgruppen stärken unseren Arbeitsschwerpunkt, in dem wir die Grundlagen einer lernförderlichen Nutzung digitaler Technologien empirisch untersuchen und daraus Empfehlungen für die Praxis ableiten.

Turnusgemäß berichtete das IPN im Berichtszeitraum aus den internationalen Bildungsvergleichsstudien (Large-scale Assessments), einem weiteren Arbeitsschwerpunkt des Instituts. Den Auftakt machte im Herbst 2023 das Programme for International Student Assessment (PISA) mit Daten aus der Erhebung des ersten Halbjahrs 2022. Als Mitglied des Zentrums für internationale Bildungsvergleichsstudien (ZIB) ist das IPN an der Durchführung von PISA in Deutschland maßgeblich beteiligt. Zudem ist das IPN Mitglied der Konsortien der International Computer and Information Literacy Study (ICILS) und der Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS). Beide Konsortien veröffentlichten im Herbst 2024 ihre jüngsten Berichte mit Daten aus Erhebungen des Jahres 2023.

Große öffentliche Aufmerksamkeit erfuhr im Jahr 2023 der Start des bundesweiten Zehnjahresprogramms Unterrichts- und Fortbildungsqualität in Mathematik entwickeln (QuaMath), das von unserer Abteilung Fachbezogener Erkenntnistransfer (FET) koordiniert wird. Das groß angelegte Programm soll den Mathematikunterricht an Schulen verbessern und so die mathematischen Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern effektiver fördern. QuaMath unterstützt Lehrkräfte an bis zu 10.000 Schulen durch Fortbildungen und bereitgestellte Materialien. Die Lehrkräfte werden zudem von spezifisch qualifizierten Multiplikatorinnen und Multiplikatoren begleitet.

## Kooperationen im In- und Ausland

Neben der fruchtbaren interdisziplinären Zusammenarbeit in unserem Institut pflegen wir vielfältige Forschungskooperationen im In- und Ausland. Innerhalb der Leibniz-Gemeinschaft sind wir strategisch vernetzt und Mitglied in verschiedenen Leibniz-Forschungsverbünden. Auch an den Leibniz-Labs, einem neuen Format der Leibniz-Gemeinschaft, wirkt das IPN mit: Im Leibniz-Lab Pandemic Preparedness entwickeln Forschende unterschiedlichster Disziplinen gemeinsam evidenzbasierte Strategien, die Gesellschaft und Wissenschaft besser auf zukünftige Pandemien vorbereiten und ihre Resilienz erhöhen sollen.

Auf internationaler Ebene haben wir unsere Kooperationen vertieft, unter anderem mit wichtigen Universitäten und außeruniversitären Forschungseinrichtungen in den Niederlanden, der Schweiz, Dänemark, Schweden, Norwegen, Israel, den USA und Australien. Neue Kooperationen haben wir beispielsweise mit Institutionen aus Brasilien, Estland, Kanada und Japan begründet.

## Strukturierung der Arbeiten am IPN

Das IPN organisiert seine Forschungs- und Entwicklungsarbeiten in einer Matrixstruktur mit vier thematisch fokussierten Forschungslinien, sieben Fachabteilungen und der Arbeitsgruppe Didaktik der Informatik, die wir gemeinsam mit der CAU betreiben. In den Forschungslinien bearbeiten unsere Projektgruppen Bildungsprozesse von der Kita bis in das Erwachsenenalter interdisziplinär. Im Sinne der Leibniz-Maxime *Theoria cum praxi* (Wissenschaft im Dienste der Gesellschaft) fokussieren sie auf Themen und Fragestellungen mit hoher praktischer beziehungsweise gesellschaftlicher Relevanz. Unsere Fachabteilungen und die Arbeitsgruppe Didaktik der Informatik sichern die Bezüge zu aktuellen Forschungsfragen der jeweiligen Disziplinen. Diese Matrixstruktur eröffnet große Potenziale für die interdisziplinäre Bildungsforschung in den Bereichen Naturwissenschaften, Mathematik und Informatik.

## Evaluierung des IPN

Als Mitglied der Leibniz-Gemeinschaft wird das IPN regelmäßig unabhängig evaluiert und seine wissenschaftliche Bedeutung wird analysiert. 2023 bescheinigten die Gutachter dem Institut eine sehr erfolgreiche Entwicklung: Die Arbeiten des IPN seien strategisch überzeugend aufgestellt und die wissenschaftlichen Leistungen „sehr gut“ bis „exzellent“. Die Förderempfehlung erlaubt es dem IPN, seine Arbeit bis zur nächsten Evaluierung in sieben Jahren fortzusetzen.

## Ein Blick in die Zukunft

Wissenschaftliche Exzellenz ist ohne Diversität nicht mehr denkbar. Das IPN fördert deshalb gezielt Gleichstellung und Chancengleichheit. Unser nächster Schritt ist die Schaffung von zwei weiteren Stellen, mit denen wir Wissenschaftlerinnen in frühen akademischen Karrierephasen gezielt unterstützen. Zum einen richtet das IPN nach einem internen wettbewerblichen Verfahren eine befristete, von einer Postdoktorandin geleitete Forschungsgruppe ein. Sie wird das kollaborative Problemlösen von Lehrkräften untersuchen und Maßnahmen für die gezielte Förderung entwickeln. Außerdem sieht der Gleichstellungsplan des IPN die Einrichtung einer Open-Topic-Professur vor, die sich gender-, diversitäts- oder bildungsgerechtigkeitsbezogenen Themen im MIN-Kontext widmen soll. Bildungsgerechtigkeit steht auch im Fokus des Startchancen-Programms,

das im Herbst 2024 gestartet ist. Es soll bildungsbenachteiligte Kinder und Jugendliche in 4.000 Schulen fördern. Ein Forschungsverbund unter Leitung des DIPF|Leibniz-Instituts für Bildungsforschung und Bildungsinformation, an dem das IPN beteiligt ist, begleitet das Startchancen-Programm wissenschaftlich. Zudem werden wir anhand von PISA- und TIMSS-Ergebnissen überprüfen, ob sich die Erwartungen von Bund und Ländern an das Programm erfüllen.

Digitale Technologien werden Unterrichtspraxis und Schulalltag in Zukunft noch stärker verändern. Technologische Entwicklungen bilden deshalb am IPN weiterhin einen wichtigen Arbeitsschwerpunkt. Die zu Beginn erwähnten zwei neuen Professuren an der EUF und der CAU ergänzen unsere bestehenden Projektverbünde und Einzelprojekte ideal. Wir sehen uns damit gut aufgestellt, um zukünftige Entwicklungen wissenschaftlich zu begleiten und eine zeitgemäße MIN-Bildung zu unterstützen.

### Abschließend unser großer Dank

Keine der in diesem Forschungsbericht vorgestellten Arbeiten wäre ohne die Unterstützung unserer Zuwendungsgeber und zahlreicher Fördereinrichtungen möglich gewesen. Für diese Förderung danke ich im Namen aller Kolleginnen und Kollegen des Instituts. Unser Dank gilt ebenso dem Stiftungsrat und dem Wissenschaftlichen Beirat des IPN, die unsere Arbeit in den vergangenen zwei Jahren begleitet haben. Nicht zuletzt danken wir all jenen Menschen, deren Engagement für empirische Bildungsforschung unabdingbar ist: Schülerinnen und Schüler, Lehrkräfte und Eltern, Studierende und die vielen weiteren mit MIN-Bildung befassten Personen, die in unsere Forschungs- und Entwicklungsarbeiten eingebunden waren. Nur dank ihrer Mitwirkung können wir unsere Arbeiten durchführen!



Prof. Dr. Olaf Köller  
*Geschäftsführender Wissenschaftlicher Direktor des IPN*

## DAS IPN IN ZAHLEN

### PERSONAL 2023



13 Professorinnen/Professoren



135

wissenschaftlich Beschäftigte

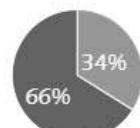
49 davon Promovierende

34 davon Postdocs

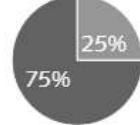
64

Personen des  
wissenschafts-  
unterstützenden  
Diensts

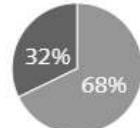
### PROZENTUALER ANTEIL AN FRAUEN UND MÄNNERN AM IPN 2023



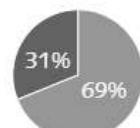
W3-Professuren



W2-Professuren



wissenschaftlich  
Beschäftigte



Personen des  
wissenschaftsunter-  
stützenden Diensts

### PERSONAL 2024



15 Professorinnen/Professoren



143

wissenschaftlich Beschäftigte

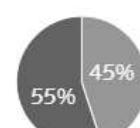
49 davon Promovierende

32 davon Postdocs

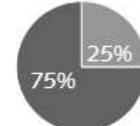
72

Personen des  
wissenschafts-  
unterstützenden  
Diensts

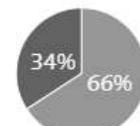
### PROZENTUALER ANTEIL AN FRAUEN UND MÄNNERN AM IPN 2024



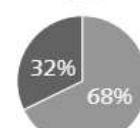
W3-Professuren



W2-Professuren



wissenschaftlich  
Beschäftigte



Personen des  
wissenschaftsunter-  
stützenden Diensts

### IM JAHR 2023 ABGESCHLOSSENE QUALIFIKATIONSARBEITEN

Promotionen	11+
Diplom	2
Master	65
Bachelor	11

+ davon keine externe Promotion

### IM JAHR 2024 ABGESCHLOSSENE QUALIFIKATIONSARBEITEN

Promotionen	16+
Diplom	0
Master	56
Bachelor	13

+ davon 6 externe Promotionen

### RUFE IM JAHR 2023

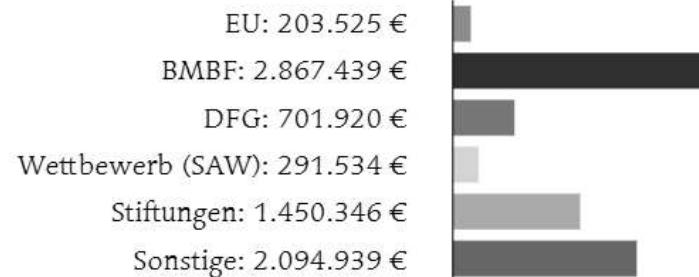
W3	
W2	2
W1	2

### RUFE IM JAHR 2024

W3	
W2	2
W1	1

### IM JAHR 2023 EINGEWORBENE DRITTMITTEL

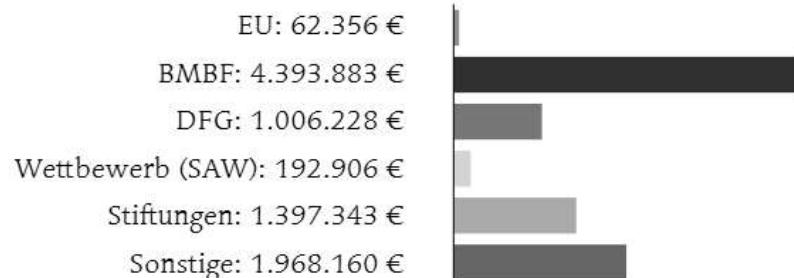
**7.609.703 € gesamt**



+ davon keine externe Promotion

### IM JAHR 2024 EINGEWORBENE DRITTMITTEL

**9.020.876 € gesamt**



### PUBLIKATIONEN 2023

288

Publikationen gesamt

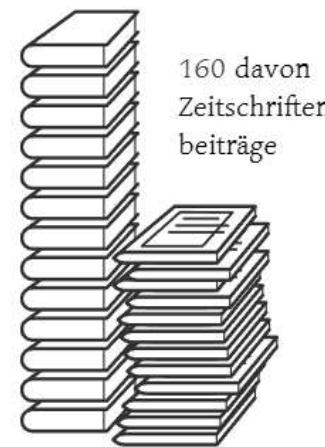


146 davon  
Zeitschriften-  
beiträge

### PUBLIKATIONEN 2024

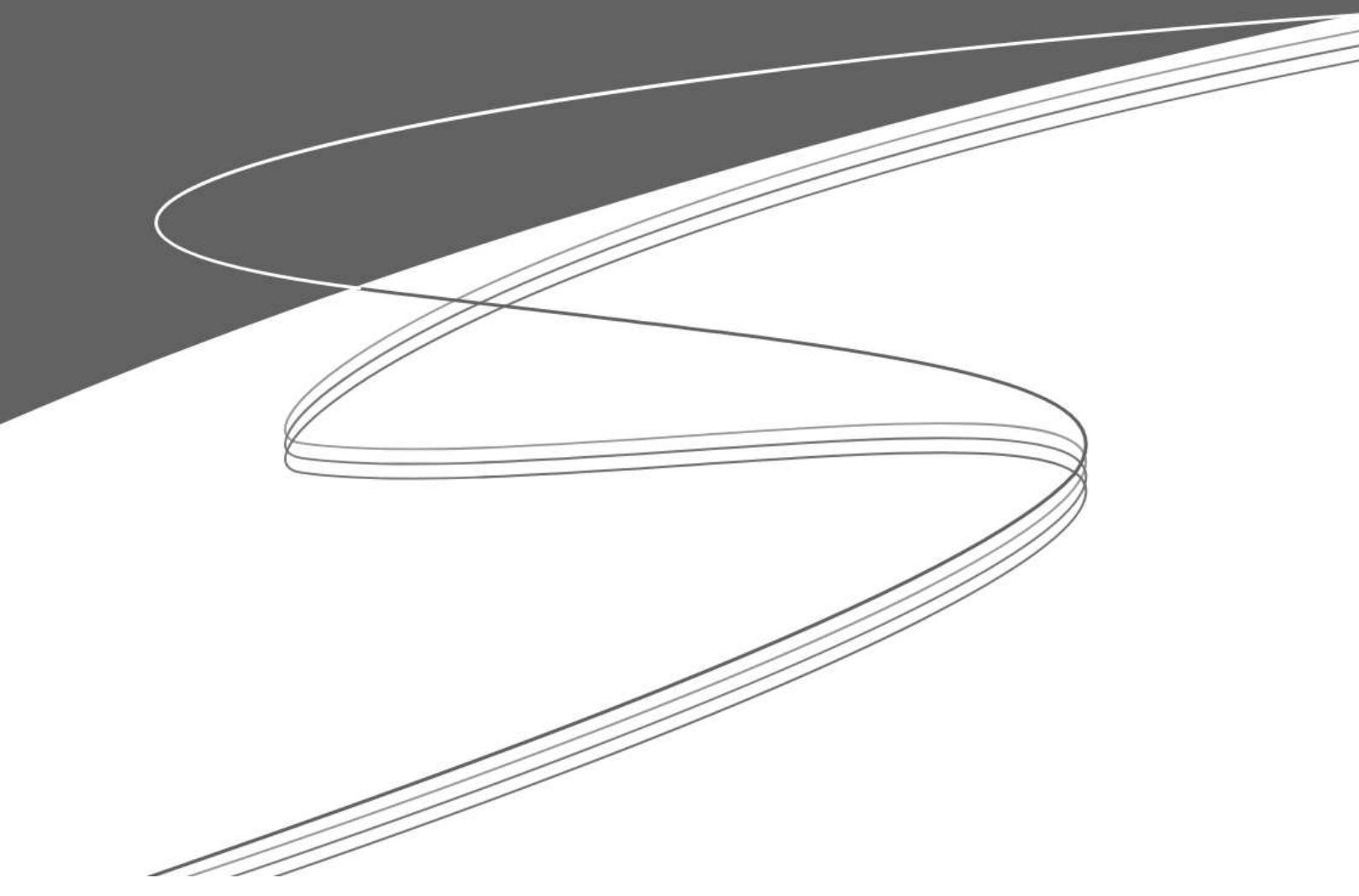
314

Publikationen gesamt



160 davon  
Zeitschriften-  
beiträge

Zugriff auf das Forschungsinformationssystem des IPN:  
<https://www.leibniz-ipn.de/de/forschen/publikationen>





FORSCHUNGSLINIE

## FACHLICHES LERNEN IM VORSCHULISCHEN UND SCHULISCHEN BEREICH

## FORSCHUNGSLINIE

# FACHLICHES LERNEN IM VORSCHULISCHEN UND SCHULISCHEN BEREICH

Unsere Gesellschaft befindet sich im Wandel von der Industrie- zur Informations- und Wissensgesellschaft. Damit einher gehen höhere Anforderungen an die mathematischen, informatischen und naturwissenschaftlichen Kompetenzen der Bevölkerung. Die Arbeiten der Forschungslinie Fachliches Lernen im vorschulischen und schulischen Bereich beschäftigen sich mit dem Erwerb dieser Kompetenzen vom Kindes- bis ins junge Erwachsenenalter. Die Forschung gliedert sich in zwei Bereiche: (a) Kompetenzen als Ergebnisse fachlichen Lernens in Mathematik, Informatik und den Naturwissenschaften (MIN) und (b) Kompetenzen als Voraussetzung für weiterführendes Lernen (Tabelle 1).

Tabelle 1: Arbeitsbereiche der Forschungslinie

Themenfelder	Arbeitsbereiche	
	Kompetenzen als Ergebnisse	Kompetenzen als Voraussetzungen
	1. Vorschulischer und Primarbereich 2. Sekundarbereich 3. Tertiärbereich	1. Berufliche Teilhabe 2. Gesellschaftliche Teilhabe

Im ersten Bereich untersuchen wir, welche Lerngelegenheiten die Kompetenzentwicklung begünstigen. Dabei interessiert uns insbesondere, wie Lerngelegenheiten in den einzelnen Fächern gestaltet werden sollten und wie sie über die Fächergrenzen hinweg zusammenspielen müssen, um Schülerinnen und Schüler bei der Entwicklung von Kompetenzen zu unterstützen, die am Ende der Pflichtschulzeit gefordert werden. Wir erforschen einerseits individuelle und institutionelle Faktoren für erfolgreiches Lernen, zum Beispiel curriculare Ansätze oder klassische und digitale Medien. Weil die Lernausgangslagen von Schülerinnen und Schülern sich immer stärker unterscheiden, erforschen wir andererseits, wie sich Unterricht individualisieren lässt. Die Grundlage dafür bildet die automatisierte Analyse von Daten, die beim Lernen mit digitalen Technologien anfallen. Dies ist auch eine Schnittstelle zur Forschungslinie Methodenforschung und Maschinelles Lernen.

VERANTWORTLICH FÜR  
DIESE FORSCHUNGSLINIE

Knut Neumann (Sprecher),  
Sascha Bernholt, Ute Harms,  
Gabriel Nagy & Susanne Prediger



Im zweiten Bereich beschäftigen wir uns mit der Frage, inwieweit Schülerinnen und Schüler mit diesen Kompetenzen ausreichend auf den Übergang von schulischen in nachschulische Bildungsabschnitte und den damit einhergehenden Bruch in der Kohärenz des Lernens vorbereitet sind. Hier erforschen wir die Passung von kognitiven und affektiven Voraussetzungen und entsprechenden Anforderungen an die Jugendlichen und jungen Erwachsenen. Mit Blick auf die immer komplexeren gesellschaftlichen Herausforderungen erforschen wir außerdem, inwieweit die in der Schulzeit erworbenen Kompetenzen gesellschaftliche Teilhabe ermöglichen. Auch hier werden nicht nur kognitive Voraussetzungen erfasst, sondern zudem, welche affektiven Merkmale und Einstellungen für die Teilhabe am Diskurs relevant sind und wie sie gefördert werden können.

Garrecht, C., Czinczel, B., Kretschmann, M. & Reiss, M. J. (2023). 'Should we be doing it, should we not be doing it, who could be harmed?' Addressing ethical issues in science education. *Science & Education*, 32(6), 1761–1793. <https://doi.org/10.1007/s11191-022-00342-2>

## Kompetenzen als Ergebnisse des Lernens in MIN

Das **Themenfeld Vorschulischer und Primarbereich** fokussiert auf die Entwicklung allgemeiner und fachspezifischer Fähigkeiten von Vorschulkindern, die für den Übergang in die Primarstufe wichtig sind, zum Beispiel das Zahlverständnis. Des Weiteren beschäftigen wir uns mit der Entwicklung der sogenannten Basiskompetenzen im Primarbereich, beispielsweise arithmetischen Kompetenzen oder Vorstellungen von zentralen naturwissenschaftlichen Konzepten wie Evolution.

Im **Themenfeld Sekundarbereich** erforschen wir, wie sich schulische Interventionen auf die längerfristige Kompetenzentwicklung von Schülerinnen und Schülern auswirken. Dabei berücksichtigen wir individuelle und institutionelle Rahmenbedingungen. Im Fokus stehen zentrale Konzepte und Arbeitsweisen in Mathematik, Informatik und den Naturwissenschaften.

Die weitere Entwicklung zentraler Konzepte und Arbeitsweisen ist Gegenstand des **Themenfelds Tertiärbereich**. Dabei stellen sich im Kern

zwei Fragen: Wie kann man Studierende in der Studieneingangsphase unterstützen, die gerade im MIN-Bereich entscheidend ist? Und: Wie können fehlende Lernvoraussetzungen aus vorhergehenden Bildungsabschnitten kompensiert werden?

### Kompetenzen als Voraussetzungen fachlichen Lernens

Im **Themenfeld Berufliche Teilhabe** nehmen wir den Übergang in zwei Bildungsabschnitte in den Blick, die entscheidend für das Berufsleben sind: die berufliche Ausbildung und die Hochschulbildung. Wir fokussieren einerseits auf Übereinstimmungen und Diskrepanzen zwischen den Interessen einer Person und den Möglichkeiten, sie in ihrem jeweiligen Umfeld zu verwirklichen, und andererseits auf die Passung zwischen den Kompetenzen einer Person und den in ihrem Umfeld an sie gestellten Anforderungen.

Das **Themenfeld Gesellschaftliche Teilhabe** widmet sich der Frage, wie man Schülerinnen und Schüler auf die großen Herausforderungen unserer Zeit vorbereiten kann. Dabei steht nicht nur die Vermittlung der notwendigen Kompetenzen im Fokus, es geht auch um die Bedingungen, unter denen sich mündige Bürgerschaft entwickeln kann. Unsere Erkenntnisse sollen helfen, Schülerinnen und Schüler zu informiertem, selbstbestimmtem Handeln zu befähigen.

### CLiF – Climate Literacy in Focus



Angesichts des Klimawandels rückt die Entwicklung einer klimakompetenten Gesellschaft in den Fokus naturwissenschaftlicher Bildung. Klimabildung soll Menschen befähigen, am gesellschaftlichen Diskurs teilzunehmen und im Kontext des Klimawandels informierte Entscheidungen zu treffen. In der naturwissenschaftlichen Bildungsforschung wird dies als Climate Literacy bezeichnet. Sie umfasst:

- ein grundlegendes Verständnis über die Funktionsweise unseres Klimasystems,
- Fähigkeiten, naturwissenschaftliche Informationen zu rezipieren, zu interpretieren und zu kommunizieren,
- Einstellungen, die die Teilhabe an gesellschaftlichen Gestaltungsprozessen im Kontext des Klimawandels unterstützen, zum Beispiel Klimaschutz oder Klimaanpassung.

Ein Großteil der bisherigen Studien befasst sich mit Wissen über den Klimawandel und mit der Bedeutung dieses Wissens für klimafreundliche Handlungsentscheidungen. Weit weniger Studien beschäftigen sich mit den für Climate Literacy erforderlichen Fähigkeiten, beispielsweise zur Interpretation klimabezogener Grafiken. Die psychologische Forschung konzentriert sich vor allem auf einstellungsbezogene Aspekte, wie die Rolle von Wertorientierungen oder das Bewusstsein für die Risiken des Klimawandels. Im Projektverbund CLiF werden kognitive und motivational-affektive Aspekte von Climate Literacy integriert betrachtet und ihre Rolle für klimafreundliches Handeln wird untersucht. Dabei fokussiert sich der Projektverbund auf drei Leitfragen:

- Wie lässt sich Climate Literacy konzeptualisieren und messen?
- Wie lässt sich das Professionswissen von Lehrkräften und anderen Bildungsakteurinnen und -akteuren im Kontext von Climate Literacy beschreiben und fördern?
- Wie kann Climate Literacy in schulischen und außerschulischen Lerngelegenheiten entwickelt werden?

Das in Abbildung 1 dargestellte heuristische Modell zur Entwicklung und Wirkung von Climate Literacy überprüfen wir schrittweise in verschiedenen CLiF-Projekten. Das Modell kombiniert Elemente etablierter Wirkungsmodelle aus Bildungswissenschaft und Psychologie und erklärt hypothetisch, wie sich Lerngelegenheiten und weitere Faktoren auf Climate Literacy und damit letztlich auf klimafreundliches Handeln auswirken.

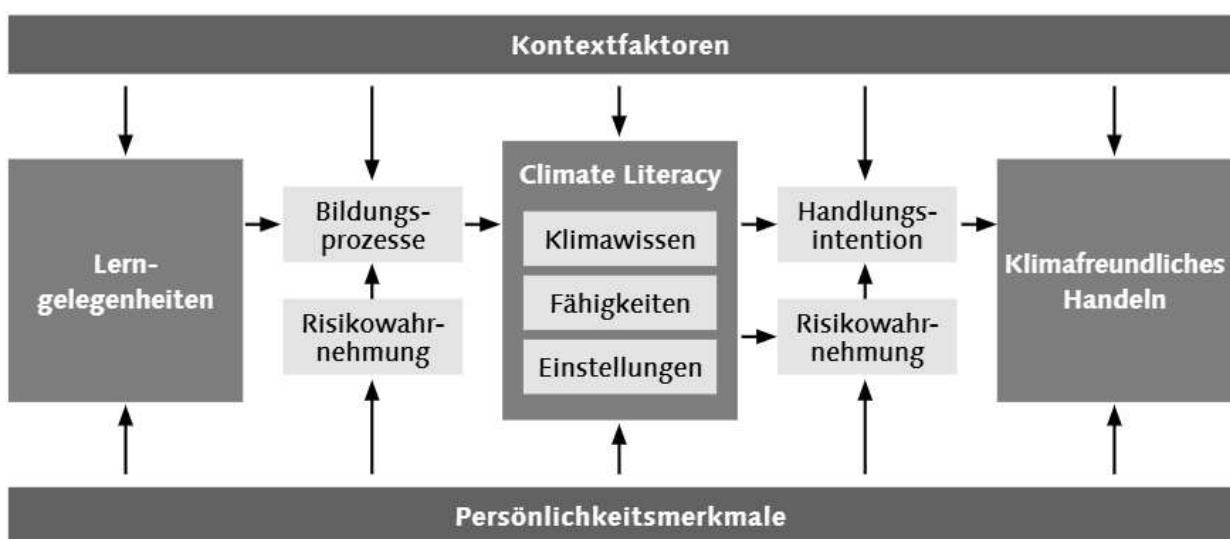


Abbildung 1: Heuristisches Modell zur Entwicklung und Wirkung von Climate Literacy (vereinfachte Darstellung).

## BriCCS – Bringing Climate Change to School

In enger Zusammenarbeit mit Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern der Universität Karlstad führen Forschende des IPN das Projekt Bringing Climate Change to School (BriCCS) durch, das vom Schwedischen Wissenschaftsrat gefördert wird. Die Projektgruppe untersucht drei Leitfragen:



- Welchen Einfluss haben die verschiedenen Aspekte von Climate Literacy auf klimafreundliche Handlungsintentionen?
- Welche Aspekte von Climate Literacy sind bei Personen, die sich auch öffentlich für mehr klimafreundliche Maßnahmen in der Gesellschaft einsetzen, besonders ausgeprägt?
- Welche Merkmale von Lerngelegenheiten sind förderlich für Climate Literacy?

Zur ersten Leitfrage wurden vier parallele Studien mit mehr als 5.000 Schülerinnen und Schülern, Lehrkräften, Klimaaktivistinnen und -aktivisten sowie anderen Personen aus der Öffentlichkeit durchgeführt. Die Forschenden untersuchten den Einfluss von Wissen, Fähigkeiten, Einstellungen und Risikowahrnehmung auf klimafreundliche Handlungsintentionen und verglichen die Ergebnisse länderübergreifend. Dabei zeigte sich in allen bislang analysierten Teilstudien, dass die Risikowahrnehmung am stärksten voraussagt, ob eine Person bereit ist, klimafreundlich zu handeln. Kognitive Faktoren waren hingegen weniger relevant, etwa Wissen über den Klimawandel oder die Fähigkeit, klimabezogene Daten auszuwerten.

Bei den Studien zur zweiten Leitfrage lag der Fokus auf Personen, die sich bereits auf kollektiver Ebene gegen den Klimawandel einsetzen, zum Beispiel in Klimabewegungen wie Fridays for Future. Die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler werteten 30 problemzentrierte Interviews aus Schweden und Deutschland aus. Dies ermöglichte die qualitative Beschreibung verschiedener Aspekte von Climate Literacy und damit zugleich die Validierung und Ergänzung der quantitativen Arbeiten zur ersten Leitfrage. Es erwiesen sich weitere Faktoren als förderlich für klimafreundliches Handeln, beispielsweise die wahrgenommene Selbstwirksamkeit junger Menschen. Diese Aspekte können im Rahmen des naturwissenschaftlichen Unterrichts gefördert werden.

Ausgehend von diesen Erkenntnissen wird aktuell zur dritten Leitfrage untersucht, wie Unterricht zur Förderung von Climate Literacy aussehen kann, insbesondere wenn er die Risikowahrnehmung der Schülerinnen und Schüler berücksichtigt. In enger Zusammenarbeit mit schwedischen Lehrkräften konzipierte die Projektgruppe mehrere Lerneinheiten. Die-

se Einheiten wurden durchgeführt und gefilmt, die teilnehmenden Jugendlichen anschließend interviewt. Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass Schülerinnen und Schüler zwar adäquates Wissen über die Ursachen und Folgen des Klimawandels besitzen, allerdings nur wenig Bezug zu ihrer eigenen Lebenswelt herstellen.

In BriCCS konnten damit Erkenntnisse gesammelt werden, die eine differenziertere Betrachtung der in Abbildung 1 modellierten Zusammenhänge ermöglichen. Sie tragen zur Klärung insbesondere der ersten und dritten Forschungsfrage des CLiF-Projektverbunds bei.

## EnergieweltenPLUS

Das durch die Deutsche Bundesstiftung Umwelt geförderte Projekt EnergieweltenPLUS findet in Kooperation mit dem Förderverein Klimakommune Saerbeck e.V. statt. Der außerschulische Lernort Saerbecker Energiewelten in Nordrhein-Westfalen betreibt Bildungsarbeit zu Klimaschutz und der Energiewende. Er war zunächst auf Schülerinnen und Schüler ausgerichtet. Im Laufe des Projekts wurde er erweitert und für neue Zielgruppen erschlossen, zum Beispiel für Lehrkräfte im Vorbereitungsdienst. Die Forschenden des IPN nutzten die Erweiterung, um die Voraussetzungen für die Förderung von Climate Literacy zu untersuchen. Dabei waren drei Forschungsfragen leitend:

- Welches Wissen brauchen Lehrkräfte, um Climate Literacy bei Schülerinnen und Schülern zu fördern?
- Welche formalen Vorgaben machen deutsche Lehrpläne aktuell zur Einbindung und Umsetzung von Klimabildung?
- Wie wird Klimabildung in natur- und gesellschaftswissenschaftlichen Schulbüchern umgesetzt?

Die Projektgruppe führte zunächst eine Delphi-Studie durch, also eine mehrstufige Befragung mit bis zu 64 Expertinnen und Experten pro Runde. Aus diesen Interviews mit Fachleuten aus Wissenschaft, Bildungsforschung und Schule gingen 13 Themen hervor, die das fachliche und fachdidaktische Professionswissen von Lehrkräften im Kontext von Climate Literacy beschreiben (Abbildung 2).

Sieben Themen betreffen das benötigte Fachwissen von Lehrkräften. Sie umfassen die naturwissenschaftlichen Grundlagen von Klimasystem und Klimahistorie ebenso wie Ursachen und Auswirkungen des Klimawandels, thematisieren aber auch die Beziehung zu anderen gesellschaftlichen und globalen Problemen. Die sechs übrigen Themen beschreiben,



Leve, A.-K., Michel, H. & Harms, U. (2023). Implementing climate literacy in schools – what to teach our teachers? *Climatic Change*, 176(10), Article 134. <https://doi.org/10.1007/s10584-023-03607-z>

welches fachdidaktische Wissen Lehrkräfte benötigen. Diese Themen zeigen, dass Klimabildung in verschiedenen Fächern verortet ist und interdisziplinär angegangen werden sollte. Die Expertinnen und Experten regten unter anderem an, dass Lehrkräfte konkrete Handlungsoptionen aus der Lebenswelt der Schülerinnen und Schüler aufzeigen sollten. Ebenso sollten auch Grenzen der individuellen Handlungsmöglichkeiten im Unterricht thematisiert werden. Meinungsbildung und Argumentationsfähigkeit wurden als wichtige Elemente der Klimagrundbildung im Unterricht beschrieben.

Thema	Gruppe (Mittelwert $\pm$ Standardabweichung)				Gesamt
	Bildungs-forschung	Klima-forschung	Schule	Lehrkräf-te-bildung	$M \pm SD$
<b>- Fachwissen -</b>					
Klimageschichte und natürliche Klimaschwankungen	6.2 $\pm$ 0.7	6.4 $\pm$ 0.7	6.1 $\pm$ 0.7	6.1 $\pm$ 0.3	6.2 $\pm$ 0.6
Komponenten und Funktionsweise des Klimasystems	6.8 $\pm$ 0.4	7.0 $\pm$ 0.0	6.2 $\pm$ 0.8	6.1 $\pm$ 0.9	6.5 $\pm$ 0.7
Klimawissenschaft und Umgang mit Informationen	6.5 $\pm$ 0.8	6.4 $\pm$ 0.5	6.1 $\pm$ 1.0	6.4 $\pm$ 0.8	6.3 $\pm$ 0.8
Bezug zu anderen gesellschaftlichen und globalen Problemen	6.3 $\pm$ 1.0	5.6 $\pm$ 1.2	6.0 $\pm$ 0.6	6.1 $\pm$ 0.9	6.0 $\pm$ 0.9
Ursachen des anthropogenen Klimawandels	6.7 $\pm$ 0.6	6.7 $\pm$ 0.5	6.8 $\pm$ 0.4	6.5 $\pm$ 1.0	6.7 $\pm$ 0.6
Folgen des anthropogenen Klimawandels	6.6 $\pm$ 0.9	6.0 $\pm$ 1.0	6.7 $\pm$ 0.7	6.8 $\pm$ 0.6	6.5 $\pm$ 0.8
Umgang mit dem anthropogenen Klimawandel	6.6 $\pm$ 0.7	6.7 $\pm$ 0.5	6.6 $\pm$ 0.7	6.4 $\pm$ 0.7	6.6 $\pm$ 0.6
<b>- Fachdidaktisches Wissen -</b>					
Fächerübergreifender Aufbau der Klimagrundbildung und curriculare Einordnung	6.3 $\pm$ 1.1	6.0 $\pm$ 1.2	6.6 $\pm$ 0.7	6.2 $\pm$ 0.8	6.3 $\pm$ 1.0
Präkonzepte und Fehlvorstellungen zum Klima(wandel)	6.3 $\pm$ 1.0	5.4 $\pm$ 1.1	5.4 $\pm$ 0.9	6.1 $\pm$ 1.0	5.8 $\pm$ 1.0
Umgang mit Handlungsbereitschaft und Handlungsfähigkeit	6.2 $\pm$ 0.6	5.6 $\pm$ 1.1	6.6 $\pm$ 0.5	6.2 $\pm$ 0.9	6.2 $\pm$ 0.9
Meinungsbildung und Argumentation als Teil der Klimagrundbildung	6.0 $\pm$ 1.5	5.7 $\pm$ 0.8	5.8 $\pm$ 1.0	5.4 $\pm$ 1.4	5.8 $\pm$ 1.2
Selbstbezug: Lebenswelt und Handlungsoptionen	6.5 $\pm$ 1.1	5.2 $\pm$ 1.7	6.6 $\pm$ 0.7	6.6 $\pm$ 0.5	6.2 $\pm$ 1.3
Vermittlung: Vorgehensweise und Veranschaulichung	6.1 $\pm$ 1.0	5.9 $\pm$ 1.0	6.6 $\pm$ 0.7	6.8 $\pm$ 0.4	6.3 $\pm$ 0.9

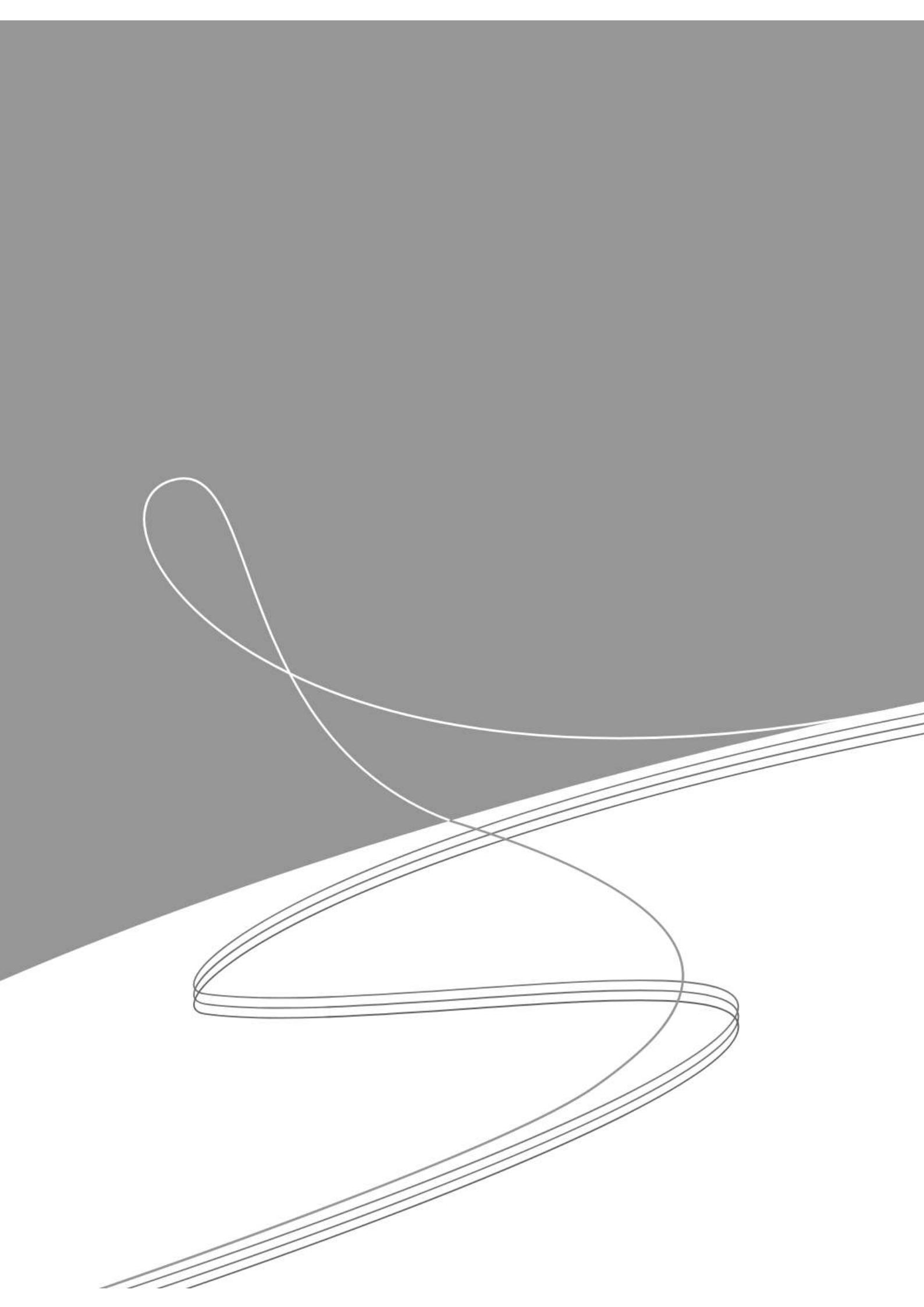
Abbildung 2: Mittelwerte und Standardabweichungen der finalen Einstufung (Befragungsrounde 3) der Wichtigkeit von Themen durch Expertinnen und Experten in der Delphi-Studie. Die 13 dargestellten Themen beschreiben das benötigte Fachwissen und fachdidaktische Wissen von Lehrkräften im Kontext von Climate Literacy. Skala von 1 (nicht wichtig) bis 7 (sehr wichtig).



Ausgehend von diesen Ergebnissen haben wir in Zusammenarbeit mit dem Zentrum für schulpraktische Lehrerausbildung Münster mehrere Module für die Qualifizierung angehender Lehrkräfte zu den Themen Climate Literacy und Bildung für Nachhaltige Entwicklung erstellt. Die Module wurden inzwischen in Saerbeck und Münster mehrfach erprobt und weiterentwickelt. Um Klimabildung fächerübergreifend zu adressieren, wurden zudem angehende Lehrkräfte aller Fächer eingeladen, sich interdisziplinär auszutauschen.

Nachdem im Rahmen der Delphi-Studie die für die Klimabildung relevanten Aspekte identifiziert waren, untersuchte die Projektgruppe, wie Klimabildung in den Lehrplänen ausgewählter deutscher Bundesländer umgesetzt wird. Es wird deutlich, dass Klimawandel und damit verbundene Themen entweder mit dem übergeordneten Thema Nachhaltigkeit verknüpft sind oder als eigenständiges Unterrichtsthema vermittelt werden, vor allem in den Naturwissenschaften und der Geografie.

Aktuell analysieren die Forschenden in einer weiteren Studie Schulbücher der Naturwissenschaften und ausgewählter Gesellschaftswissenschaften. Sie wollen herausfinden, inwieweit formale Vorgaben und praktische Umsetzung mit den Ergebnissen der Delphi-Studie übereinstimmen und damit insbesondere zur Beantwortung der zweiten und dritten Forschungsfrage des CliF-Projektverbunds beitragen.





FORSCHUNGSLINIE  
PROFESSIONELLE KOMPETENZ  
VON LEHRKRÄFTEN UND  
PÄDAGOGISCHEM PERSONAL

## FORSCHUNGSLINIE

# PROFESSIONELLE KOMPETENZ VON LEHRKRÄFTEN UND PÄDAGOGISCHEM PERSONAL

Mahler, D., Bock, D., Schauber, S. & Harms, U. (2024). Using longitudinal models to describe pre-service science teachers' development of content knowledge and pedagogical content knowledge. *Teaching and Teacher Education*, 144, Article 104583. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2024.104583>

Prediger, S. & Selter, C. (2024). Establish shared visions and support productive adaptations on all levels: Aims, strategies, and architecture of a nationwide implementation program. *Implementation and Replication Studies in Mathematics Education*, 4(1), 15–49. <https://doi.org/10.1163/26670127-bja10020>

In dieser Forschungslinie erarbeiten die unterschiedlichen Projektgruppen theoretisch fundiertes und empirisch gesichertes Wissen für die Optimierung der Aus- und Fortbildung von Lehrkräften und der Qualifizierung von Multiplikatorinnen und Multiplikatoren in der Lehrkräftebildung. Bearbeitete Fragestellungen sind zum Beispiel: Welches Wissen und welche Fähigkeiten brauchen Lehrkräfte für guten Unterricht? Wie entwickeln sich ihr Wissen, ihre Fähigkeiten, ihre Motivation und andere, selbstregulative Merkmale in den verschiedenen Phasen der Lehrkräftebildung? Und wie kann man Lehrkräfte und angehende Lehrkräfte in ihrer Professionalisierung möglichst gut unterstützen?

Im Berichtszeitraum haben wir dazu unter anderem Längsschnittanalysen zur Entwicklung von fachlichem und fachdidaktischem Wissen im Studium abgeschlossen. Die Erkenntnisse bieten Anknüpfungspunkte für die Weiterentwicklung des Lehramtsstudiums. 2024 startete außerdem das Projekt QuaMath (Unterrichts- und Fortbildungsqualität in Mathematik entwickeln), in dem mehr als 10.000 Lehrkräfte in 15 Bundesländern fortgebildet werden, um den Mathematikunterricht in Schulen zu verbessern.

Einen neuen, abteilungsübergreifenden Schwerpunkt bilden Projekte zur Entwicklung und Evaluierung digital gestützter Methoden in der Fort- und Weiterbildung. Mehrere Projektgruppen des IPN widmeten sich dabei innovativen Ansätzen, mit denen die Diagnosekompetenzen (angehender) Lehrkräfte erfasst und gefördert werden können. Diagnosekompetenzen umfassen zum Beispiel das schnelle und korrekte Einschätzen fachlicher Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern und die Interpretation und Bewertung von Interaktionen von Lehrkräften mit Schülerinnen und Schülern. Angesichts sehr heterogener Klassen in Primar- und Sekundarstufen ist es wichtig, dass Lehrkräfte gute Diagnosekompetenzen haben, um alle Lernenden so individuell wie möglich zu fördern und den Unterricht adaptiv zu gestalten. Empirische Studien zeigen jedoch Defizite: Angehende Lehrkräfte haben selbst dann Schwierigkeiten, korrekt zu diagnostizieren, wenn sie das für die konkrete Situation notwendige fachliche und fachdidaktische Wissen bereits erworben haben. Ein Grund hierfür ist das Fehlen von handlungsnahen Lernmöglichkeiten im Studium.

VERANTWORTLICH FÜR  
DIESE FORSCHUNGSLINIE

Ute Harms (Sprecherin),  
Aiso Heinze, Anand Pant,  
Sascha Bernhold &  
Daniel Sommerhoff



Unsere Projektgruppen untersuchten insbesondere das Potenzial von simulationsbasierten Lerngelegenheiten, die als sogenannte Approximations of Practice fungieren und den Erwerb von handlungsnahen Kompetenzen ermöglichen. Anforderungssituationen und Handlungsoptionen werden dabei relativ authentisch und zugleich so reduziert dargestellt, dass ihre Komplexität in einem für die Lernenden angemessenen Rahmen liegt. Solche standardisierten, inhaltlich fokussierten und beliebig skalierbaren Lerngelegenheiten könnten bereits in die erste Phase der Lehrkräftebildung integriert werden.

Der Forschungsstand stützt die Hypothese, dass simulationsbasiertes Lernen komplexer, handlungsnaher Kompetenzen effektiver ist als das Lernen in klassischen Lernsettings, die auf Wissenserwerb oder Problemlösen fokussieren. Gleichzeitig kann die Wirkung von simulationsbasierten Lernumgebungen je nach Design und Unterstützungsangebot sehr unterschiedlich sein. Wir fokussieren in unserer Forschung deshalb auf drei Bereiche: (a) Design und Wahrnehmung von digitalen Simulationen und deren Eigenschaften als Approximations of Practice, (b) Effekte von Unterstützungsmaßnahmen auf Bearbeitungsprozesse in den Simulationen und damit auf den Erwerb von Diagnosekompetenzen, (c) Einsatz von Unterstützungsmaßnahmen, die sich adaptiv an den Bedarf der Lernenden anpassen.

Die Simulationen, mit denen Forschende des IPN diese Themen untersuchen, reichen von digitalen Klassenräumen mit simulierten Unterrichtsgesprächen über videobasierte Simulationen mit Eins-zu-Eins-Lehrkräfte-Schüler-Interaktionen bis hin zu Simulationen mit Virtueller Realität (VR). Um die Simulationen adaptiv zu gestalten, setzen wir auch Verfahren ein, die auf Künstlicher Intelligenz basieren wie Machine-

Fiedler, D., Baer, D. & Harms, U. (2024). Die Klassenraumsimulation SKRbio im Biologie-Lehramtsstudium. Fähigkeiten zur Diagnose von Argumenten messen und fördern. In N. Graulich, J. Arnold, S. Sorge & M. Kubisch (Hrsg.), *Lehrkräftebildung von morgen* (S. 291–300). Waxmann. <https://doi.org/10.31244/9783830997962.31>

Learning-Algorithmen zur Analyse der Diagnoseprozesse oder Chatbots für individuelles Feedback.

Im Folgenden werden zu diesem neuen Schwerpunkt Studien aus der Didaktik der Mathematik und der Didaktik der Chemie exemplarisch vorgestellt.

### Effekte unterschiedlicher Unterstützungsmaßnahmen in videobasierten Simulationen

## Visit-Math

In der Abteilung Didaktik der Mathematik untersuchten wir die Effektivität verschiedener Unterstützungsmaßnahmen in der videobasierten Simulation *visit-math*, die im Rahmen der Münchener DFG-Forschungsgruppe cosima gemeinsam entwickelt wurde. Ergebnisse berichten wir insbesondere zu folgenden Unterstützungsmaßnahmen:

- Konzeptuelle Prompts. Das sind Texthinweise, die die Aufmerksamkeit der angehenden Lehrkräfte während der Simulation explizit auf Aspekte der simulierten Schülerinnen und Schüler lenken, die für die Diagnose relevant sind. Beispiel: „Achten Sie besonders auf Julians Wissen über Parallelogramme, während er versucht, dieses zu zeichnen. Was sagt Ihnen das über sein Basiswissen?“
- Verknüpfende Prompts. Diese Texthinweise regen die angehenden Lehrkräfte während der Simulation dazu an, zwei für die Diagnose relevante Bereiche kombiniert zu betrachten und zu interpretieren. Beispiel: „Achten Sie besonders darauf, wie Julians verwendete Argumente und seine Definition eines Parallelogramms zusammenpassen.“

Sommerhoff, D., Codreanu, E., Nickl, M., Ufer, S. & Seidel, T. (2023). Pre-service teachers' learning of diagnostic skills in a video-based simulation: Effects of conceptual vs. interconnecting prompts on judgment accuracy and the diagnostic process. *Learning and Instruction*, 83, Article 101689. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2022.101689>

In einer Studie erhielten 59 Lehramtsstudierende entweder konzeptuelle oder verknüpfende Prompts. Ihr Lernerfolg wurde mit dem einer Kontrollgruppe verglichen, die keine Prompts erhielt. Es zeigte sich, dass konzeptuelle Prompts einen signifikant positiven Einfluss auf den Lernerfolg der Lehramtsstudierenden hatten – unabhängig von deren Lernvoraussetzungen. Die etwas komplexeren verknüpfenden Prompts hatten hingegen keinen allgemeinen Effekt. Erst unter Berücksichtigung der individuellen Lernvoraussetzungen zeigte sich, dass die verknüpfenden Prompts für Studierende mit überdurchschnittlichem fachdidaktischem Wissen sehr effektiv waren – teils sogar effektiver als die konzeptuellen Prompts (Abbildung 1).

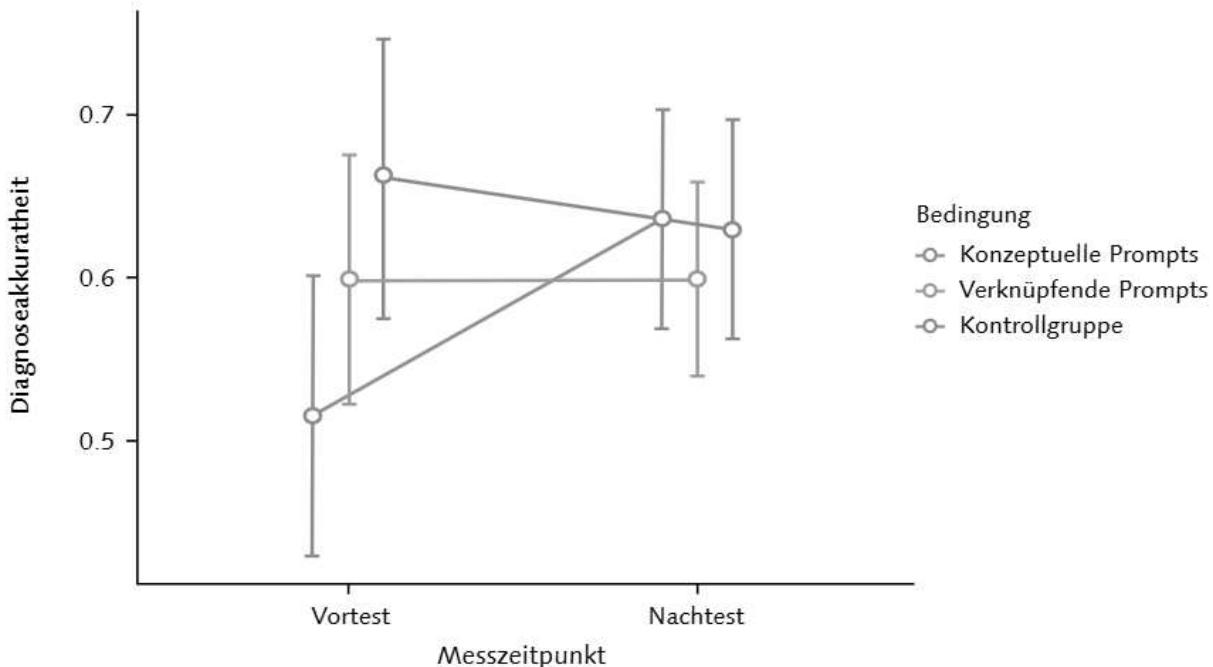


Abbildung 1: Geschätzte Lerneffekte der drei Versuchsbedingungen von Vor- zu Nachtest (statistische Modellierung).

Eine ergänzende Studie mit 108 Lehramtsstudierenden, bei der neben beiden Arten von Prompts auch affektiv-motivationale Unterstützung angeboten wurde, belegte erneut die Wirksamkeit konzeptueller Prompts und zeigte auf, dass die Effektivität von affektiv-motivationalen Voraussetzungen der Teilnehmenden abhängt. Gerade Lehramtsstudierende, die sich vorab keine guten Diagnosen zugetraut hatten, machten mit konzeptuellen Prompts signifikante Fortschritte: Sie konnten ihre Diagnoseleistung fast verdoppeln.

An die beiden Studien anknüpfend wurde als dritte Studie eine sogenannte Profilanalyse durchgeführt (Latent Profile Analysis). Dafür wurden innerhalb der Simulation die Diagnoseprozesse Beschreiben, Erklären und Entscheiden von 210 Lehramtsstudierenden automatisiert erfasst und unter Berücksichtigung der individuellen Lernvoraussetzungen ausgewertet. Die Analyse ergab, dass sich die Lehramtsstudierenden in ihren Diagnoseprozessen signifikant voneinander unterschieden. Es zeigten sich vier Diagnoseprofile. Mit 144 Studierenden war die Gruppe mit einem insgesamt schwachen Profil am größten: Diese Studierenden beschrieben, erklärten und entschieden wenig. Zwei weitere Profile wurden durch jeweils 16 Studierende definiert, die sich entweder auf das Beschreiben oder auf das Entscheiden fokussierten. 24 Studierende zeigten ein ausgewogenes Profil mit mittleren Werten in allen Prozessen.

Nickl, M., Sommerhoff, D., Böheim, R., Ufer, S. & Seidel, T. (2024). Fostering pre-service teachers' assessment skills in a video simulation. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 38(1-2), 27-34. <https://doi.org/10.1024/1010-0652/a000362>

Radkowitsch, A., Sommerhoff, D., Nickl, M., Codreanu, E., Ufer, S. & Seidel, T. (2023). Exploring the diagnostic process of pre-service teachers using a simulation—A latent profile approach. *Teaching and Teacher Education*, 130, Article 104172. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2023.104172>

Daneben unterschieden sich die Lehramtsstudierenden der vier Diagnoseprofile signifikant in drei Aspekten. Erstens unterschieden sich zwei wichtige Voraussetzungen, um Diagnosekompetenzen zu erwerben: ihr Vorwissen und der Wert, den sie Diagnosen beimessen. Zweitens interagierten sie in der Simulation unterschiedlich häufig mit einzelnen Schülerinnen und Schülern (Prozessmaß). Schließlich waren ihre Diagnosen unterschiedlich akkurat (Outcomemaß). Studierende, die Entscheidungen priorisieren, zeigten beispielsweise eine deutlich niedrigere Diagnoseakkuratur als Studierende des ausgewogenen Profils.

Nickl, M., Sommerhoff, D., Radkowitsch, A., Huber, S. A., Bauer, E., Ufer, S. ... Seidel, T. (2024) Effects of real-time adaptivity of scaffolding: Supporting pre-service mathematics teachers' assessment skills in simulations. *Learning and Instruction*, 94, Article 101994. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2024.101994>

Die Ergebnisse der drei Studien unterstreichen, dass in simulationsbasierten Lernumgebungen zusätzliche Unterstützung notwendig ist, die jedoch an die Voraussetzungen der Lernenden angepasst sein muss. So zeigen die Studien, dass die verschiedenen Unterstützungen unterschiedlich wirken, je nachdem, welche kognitiven oder affektiv-motivationalen Lernvoraussetzungen vorhanden sind und welche Lernprozesse in der Simulation stattfinden. Damit belegen sie den prinzipiellen Mehrwert adaptiver Unterstützungsmaßnahmen, welche aktuell in Studien untersucht werden.

### Lehren lernen im Virtual-Reality-Laborklassenzimmer

Die Durchführung und anschließende Deutung von Schülerexperimenten sind zentrale Bestandteile des Chemieunterrichts. Für die Lehrkräfte sind dies höchst anspruchsvolle Situationen: Sie können sich nicht voll auf den Lernprozess der Schülerinnen und Schüler fokussieren, sondern müssen gleichzeitig deren Sicherheit gewährleisten. Die Lehrkraft muss das Verhalten aller Schülerinnen und Schüler, die die Experimente meist in Kleingruppen durchführen, immer im Blick haben, unter Zeitdruck Entscheidungen treffen und in kritischen Momenten angemessen reagieren.

Obwohl Schülerexperimente also für Lehrkräfte eine besondere Herausforderung darstellen, gibt es im Lehramtsstudium dazu nur wenige Lerngelegenheiten und Prüfungsformen. Selbst Praxisphasen in Studium und Referendariat eignen sich kaum, weil man natürlich nicht absichtlich sicherheitskritische Situationen hervorrufen kann, die man stoppen und reflektieren könnte. Um Fähigkeiten im Umgang mit kritischen Situationen beim Experimentieren im Unterricht zu erwerben, brauchen (angehende) Lehrkräfte jedoch möglichst handlungsnahe Lernsituationen.

Simulationen können auch hier helfen, realistische und dynamische Unterrichtssituationen zu schaffen und die Entwicklung der notwendigen Fähigkeiten und motivationalen Orientierungen zu fördern. Insbesondere mit VR-Anwendungen können synthetische, hochgradig interaktive, dreidimensionale Umgebungen für spezifische Anforderungssituatien erzeugt werden.

In Kooperation mit der Universität Potsdam hat das IPN einen VR-Klassenraum für angehende Chemie-Lehrkräfte entwickelt, in dem authentische Situationen zum Thema Sicherheit beim Experimentieren in Kleingruppen generiert werden können (Abbildung 2). In der Klassensituation können allgemeine Störungen wie Unaufmerksamkeit genauso erzeugt werden wie fachspezifische Situationen, etwa Verpuffungen beim Entzünden eines Gasbrenners.



Abbildung 2: Frontansicht des VR-Laborklassenzimmers. Die Schülerinnen und Schüler sind mit Bunsenbrennern, Reagenzgläsern und Schutzbrillen ausgestattet. Einige zeigen unaufmerksames Verhalten.

In einer ersten Erhebung führte die Projektgruppe ein Unterrichtsszenario mit 28 Bachelor- und Masterstudierenden im Lehramt Chemie durch. Die Teilnehmenden bekamen die Aufgabe, den sogenannten „Gasbrennerführerschein“ durchzuführen, ein klassisches Setting im Anfangsunterricht Chemie, durch das Schülerinnen und Schüler den Um-



gang mit Gasbrennern lernen. Die Studierenden schätzten ihre eigenen Fähigkeiten, im VR-Szenario relevante Ereignisse zu bemerken, relativ hoch ein. Es zeigte sich allerdings, dass gerade Studierende mit hohem Selbstvertrauen nach der VR-Simulation nur vergleichsweise wenige diagnosterelevante Informationen angeben konnten. Auch die individuelle Anstrengung während der Simulation scheint eine zentrale Rolle zu spielen: Je mehr Mühe sich die Studierenden nach eigener Aussage gaben, desto detaillierter konnten sie die Leistungen der Schüler-Avatare anschließend bewerten.

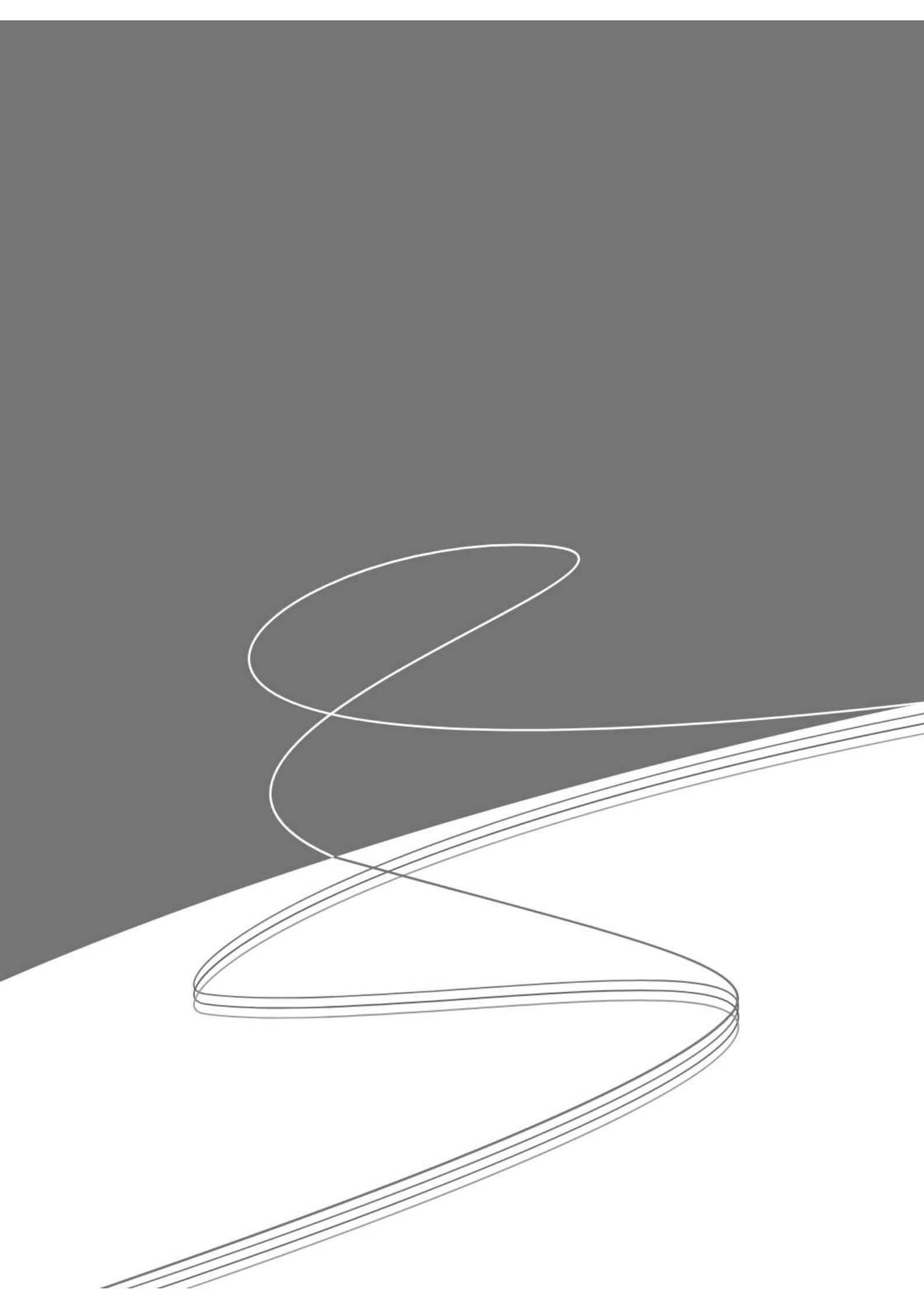
In einer zweiten Studie untersuchten wir die Fähigkeiten von 25 Studierenden im Umgang mit alternativen Vorstellungen von Schülerinnen und Schülern. Alternative Vorstellungen zeigen Lernende dann, wenn sie Zusammenhänge zwar konsistent interpretieren, ihre Interpretationen aber nicht kompatibel mit der fachlichen Sicht sind. Die Studierenden erkannten die meisten der fachlich inadäquaten Äußerungen und gingen darauf ein. Sie nutzten dabei aber sehr unterschiedliche Strategien und zeigten Schwierigkeiten im spontanen Umgang mit solchen Äußerungen. Gerade das Erzeugen von Handlungsdruck ist also ein wichtiger Mehrwert von (VR-)Simulationen.

Insgesamt bewerteten die Studierenden die VR-Szenarien sehr positiv und sahen sie im Hinblick auf unterrichtsrelevante Anforderungen als recht authentisch an. Es zeigten sich jedoch auch die Grenzen derzeitiger VR-Szenarien: Insbesondere die Reaktionen der Avatare passen noch

nicht gut genug zu den Äußerungen der Lehrkräfte, sodass die Dialoge nicht immer realistisch wirken. In zukünftigen Untersuchungen wird der Fokus darauf liegen, die Diagnosefähigkeiten der Studierenden genauer zu erfassen und sie durch Unterstützungsmaßnahmen und systematisch aufeinander aufbauende Unterrichtsszenarien zu fördern.

Das Potenzial simulationsbasierter Lernumgebungen für die zweite und dritte Phase der Lehrkräftebildung wird derzeit im Kompetenzverbund lernen:digital des BMBF und im Verbundprojekt Digitalisierungsbezogene und digital gestützte Professionalisierung von MIN-Lehrkräften (DigiProMIN) untersucht. Hier arbeitet das IPN mit der Universität Potsdam, der Humboldt-Universität und der Freien Universität in Berlin sowie mit der TU München und der LMU München und weiteren Partnern zusammen. Digitale Technologien wie Simulationen sollen für die Professionalisierung von Lehrkräften erschlossen werden, die bisher vor allem auf traditionelle, nicht-digitale Formate gesetzt hat. So könnten beispielsweise Anwenderinnen und Anwender Inhalte von Fort- oder Weiterbildungen in Simulationen direkt umsetzen. Zugleich verbessert der Einsatz von Simulationen die digitalen Kompetenzen der teilnehmenden Lehrkräfte.









## FORSCHUNGSLINIE

# WISSENSCHAFTSKOMMUNIKATION UND EXTRACURRICULARES LERNEN

In dieser Forschungslinie beschäftigen sich die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des IPN mit Fragen des außerschulischen Lernens: Wer nimmt an außerschulischen Angeboten zu informatischen oder naturwissenschaftlichen Themen teil? Was macht solche Angebote ansprechend, authentisch und effektiv? Wie müssen sie gestaltet sein, um interessierte oder leistungsstarke Jugendliche gezielt zu fördern? Wie kann man beispielsweise Einblicke in aktuelle Forschungsthemen nutzen, um weniger engagierte Jugendliche für Naturwissenschaften zu begeistern? Und ganz grundsätzlich: Wie sollten (natur-)wissenschaftliche Informationen aufbereitet und gestaltet werden, damit Menschen sie im Alltag nutzen können?

Neben der anwendungsorientierten Forschung entwickeln die Beteiligten der Forschungslinie neue Maßnahmen und Produkte für die außerschulische Bildung, indem sie evidenzbasierte und kollaborative Designansätze nutzen. Verschiedene Förderangebote vernetzen sie im Sinne eines Bildungsökosystem-Ansatzes. Entwicklung und Forschung stehen dabei in einem Wechselspiel: Die Forschenden evaluieren exemplarische Angebote oder Strukturen und nutzen die daraus gewonnenen Erkenntnisse, um diese zu optimieren. Andere Angebote werden gezielt so entwickelt, dass die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler an ihnen Forschungsdefizite untersuchen können.

Langfristig wollen wir in dieser Forschungslinie Erkenntnisse gewinnen, wie man mit ansprechenden und authentischen Angeboten Wissenschaft für Menschen mit unterschiedlichen Bedürfnissen, Interessen und Zielen zugänglich machen kann. Die Arbeiten lassen sich drei Fokusbereichen zuordnen: (a) Teilhabe an und Wirkung von Angeboten, (b) Designprozesse und (c) Bildungsökosysteme (Tabelle 1).

### VERANTWORTLICH FÜR DIESE FORSCHUNGSLINIE

Ilka Parchmann (Sprecherin),  
Knut Neumann, Olaf Köller,  
Carolin Enzingmüller &  
Melanie Keller

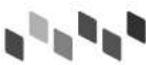
Tabelle 1: Leitfragen und inhaltliche Schwerpunkte der Forschungslinie

Fokusbereich	Teilhabe an und Wirkung von Angeboten	Designprozesse	Bildungsökosysteme
Leitfrage	<p>Welche Faktoren beeinflussen Teilhabe an Angeboten sowie deren Nutzung und Wirkung?</p>	<p>Wie können Forschungsinhalte unter Einbeziehung der verschiedenen Akteurinnen und Akteure (kollaborativ bzw. partizipativ) in Angebote überführt werden?</p>	<p>Wie lassen sich durch systematische Vernetzung von Angeboten nachhaltige Wirkungen bei den Teilnehmenden erzielen?</p>
Inhaltliche Schwerpunkte	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Merkmale und Ziele von Museumsbesucherinnen und -besuchern beschreiben</li> <li>▪ Teilnehmende der Science-Olympiaden verstehen, um sie besser zu fördern</li> <li>▪ Unbeabsichtigte Wirkungen bei Misserfolg in Science-Olympiaden verstehen und verhindern</li> <li>▪ Nonformale Bildungsangebote nutzen, um Identitätsentwicklung bei unterrepräsentierten Gruppen zu unterstützen</li> <li>▪ Wirkmechanismen von (visuellen) Formaten in der Wissenschaftskommunikation für unterschiedliche Zielgruppen verstehen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Entwicklung von Outreach-Angeboten (z.B. in Sonderforschungsbereichen) durch Design-based Research</li> <li>▪ Designprozesse in inter- und transdisziplinären Settings verstehen und unterstützen</li> <li>▪ Rezipientinnen und Rezipienten effektiv in partizipative Entwicklungsprozesse einbeziehen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Auf- und Ausbau von Netzwerken, die Expertise bündeln und Professionalisierung ermöglichen (Kieler Forschungswerkstatt und MINT-Akademie Schleswig-Holstein)</li> <li>▪ Bündelung von Outreach-Projekten der Exzellenz- und Verbundforschungsprogramme der Kieler Universität</li> <li>▪ Implementation wirksamer Entwicklungs- und Förderstrukturen</li> <li>▪ Systematische evidenzbasierte Entwicklung und Evaluation</li> </ul>

Durch die abteilungsübergreifende Arbeit an diesen Leit- und Forschungsfragen können wir ein breites Spektrum an Methoden und prototypischen Angeboten einsetzen. Beispiele sind Wettbewerbe, Schülerlabore, Ausstellungen, Museen, Outreach-Events und digitale Formate. Für die ersten beiden Fokusbereiche – Teilhabe an und Wirkung von Angeboten sowie Designprozesse – wird dies nachfolgend näher ausgeführt.

## Wie adressieren wir erfolgreich verschiedene Zielgruppen?

Die Teilnahme an Angeboten zur nonformalen und informellen Bildung ist meist freiwillig. Eine besondere Herausforderung bei der Entwicklung entsprechender Angebote ist deshalb, dass sie Menschen mit unterschiedlichsten ökonomischen Voraussetzungen, Bildungshintergründen und Interessen ansprechen sollen. Dazu bieten sich im Wesentlichen zwei Strategien an: Entweder entwickelt man für verschiedene Zielgruppen jeweils passgenaue Angebote oder man macht ein Angebot für eine möglichst heterogene Zielgruppe attraktiv. In beiden Fällen muss man zunächst genau analysieren, welche Personengruppen mit den Angeboten erreicht werden.



**ScienceOlympiaden**

Tschigale, P., Steegh, A., Kubsch, M., Petersen, S. & Neumann, K. (2024). Towards a more individualised support of science competition participants – identification and examination of participant profiles based on cognitive and affective characteristics. *International Journal of Science Education*, 46(16), 1757–1781. <https://doi.org/10.1080/09500693.2023.2300147>

Garrecht, C., Steegh, A. & Schiering, D. (2024). "We are sorry to inform you..." – The effects of early elimination on science competition participants' career aspirations. *Journal of Research in Science Teaching*, 61(4), 841–872. <https://doi.org/10.1002/tea.21901>

Derartige Analysen führen wir unter anderem für die am IPN betreuten Schülerwettbewerbe durch, zum Beispiel in einer Untersuchung mit 155 Teilnehmenden der PhysikOlympiade und mit 381 Teilnehmenden der BiologieOlympiade. Die Ergebnisse der Untersuchung zeigen, dass man selbst beim anspruchsvollen und kompetitiven Format der ScienceOlympiaden keineswegs von einer homogenen Teilnehmendenschaft ausgehen kann: Die teilnehmenden Schülerinnen und Schüler bringen deutlich unterschiedliche Motivationen, Interessen sowie kognitive und fachspezifische Fähigkeiten mit. Das wirkt sich nicht nur auf ihre Erfolgschancen im Wettbewerb aus, bestimmte Charakteristika der Jugendlichen können bei einem Ausscheiden auch unerwünschte Nebenwirkungen mit sich bringen. So ist schon die Teilnahme an einer Olympiade als Erfolg zu werten. Der Aufbau des Wettbewerbs mit aufeinanderfolgenden Auswahlrunden führt aber dazu, dass sich anteilig jeweils nur wenige Gewinnerinnen und Gewinner gegen die Konkurrenz durchsetzen und weiterkommen. Scheiden Jugendliche, die dem Erfolg im Wettbewerb einen hohen Wert beimessen, relativ früh aus, dämpft das ihre Erwartungen, im jeweiligen Fach erfolgreich sein zu können – im Gegensatz zu denjenigen, die sich für höhere Runden qualifizieren.

Die Zielgruppen unterscheiden sich jedoch noch in anderer Hinsicht als nur in ihrer Motivation, Leistung oder Leistungsfähigkeit. Eine zentrale Frage ist, ob ScienceOlympiaden und andere informelle Bildungsangebote tatsächlich für alle offen und zugänglich sind. Menschen haben unterschiedliche Identitäten, die sich überschneiden und vorherrschenden Stereotypen widersprechen können, beispielsweise „Frau“ und „Erfolgreich-in-Physik-sein“. Bildungsangebote, die entsprechende Stereotype explizit oder implizit kommunizieren und damit aufrechterhalten, schließen nicht dem Stereotyp entsprechende Menschen systematisch von der Teilnahme aus. Nicht nur in den von uns betreuten Angeboten, sondern auch auf nationaler und internationaler Ebene



zeigt sich, dass bestimmte Personengruppen deutlich seltener an freiwilligen nonformalen und informellen Angeboten teilnehmen. Dies betrifft Frauen, insbesondere in der Physik, und Menschen aus bildungsfernen oder sozioökonomisch schwachen Familien.

In einem Überblicksartikel haben wir hierzu Ergebnisse aus verschiedenen Studien zusammengetragen, die sich mit nonformalen und informellen Bildungsangeboten für marginalisierte Gruppen befassen. Darauf basierend entwickelten wir Handlungsempfehlungen, um diese Bildungsangebote zu verbessern und eine günstige Identitätsentwicklung marginalisierter Gruppen in den MINT-Bereichen Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik zu unterstützen (Tabelle 2). Angebote sollten bereits in der Werbung für Teilnahme und ihrer Außendarstellung potenziell ausgrenzende Faktoren vermeiden, etwa durch die Auswahl nicht-stereotyper Bilder für Internetseiten. Sie sollten Hands-on-Aktivitäten, Experimente und Kontexte bieten, die aus der Lebenswelt der Teilnehmenden kommen, aber auch repräsentativ sind für Tätigkeiten im jeweiligen naturwissenschaftlichen Bereich. Zudem sollten sie Gelegenheiten schaffen, bei denen die Teilnehmenden sich untereinander und mit Mitarbeitenden und Rollenvorbildern, die ebenfalls aus marginalisierten Gruppen kommen, austauschen können. Das Knüpfen persönlicher, bedeutsamer Bindungen sollte explizit gefördert werden.

Çolakoğlu, J., Steegh, A. & Parchmann, I. (2023). Reimagining informal STEM learning opportunities to foster STEM identity development in underserved learners. *Frontiers in Education*, 8, Article 1082747. <https://doi.org/10.3389/feduc.2023.1082747>

Tabelle 2: Zentrale Konzepte und entsprechende praktische Ansätze zur Unterstützung einer MINT-Identitätsentwicklung bei marginalisierten Lernenden

Zentrale Konzepte für MINT-Identitätsentwicklung	Praktische Ansätze
Wissen und Fertigkeiten	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lernendenzentrierte, handlungsorientierte Aktivitäten, Experimente und authentische MINT-Kontexte</li> </ul>
Anerkennung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beziehungen unter den Teilnehmenden fördern</li> <li>• Beziehungen zwischen Teilnehmenden und Betreuenden fördern</li> <li>• Nicht-stereotype Verhaltens- und Lebensweisen im MINT-Bereich ermöglichen und explizit unterstützen</li> </ul>
Zugehörigkeitsgefühl	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beziehungen unter den Teilnehmenden fördern</li> <li>• Beziehungen zwischen Teilnehmenden und Betreuenden fördern</li> <li>• Den Teilnehmenden Rollenvorbilder bieten</li> </ul>
Unterstützende Bezugspersonen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beziehungen unter den Teilnehmenden fördern</li> <li>• Beziehungen zwischen Teilnehmenden und Betreuenden fördern</li> </ul>
Handlungsfähigkeit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Den Teilnehmenden Rollenvorbilder bieten</li> <li>• Lernendenzentrierte, handlungsorientierte Aktivitäten, Experimente und authentische MINT-Kontexte</li> <li>• Autonomie und Handlungsfähigkeit der Teilnehmenden fördern</li> </ul>
Interessen und Einstellungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lernendenzentrierte, handlungsorientierte Aktivitäten, Experimente und authentische MINT-Kontexte</li> </ul>

Die Frage, wer Angebote nutzt und an ihnen teilhat, wird auch für Museen immer relevanter. Diese befinden sich im Aufbruch und engagieren sich stärker in gesellschaftlichen Diskursen, um zur Meinungsbildung einer breiten und diversen Öffentlichkeit beizutragen. Hierzu hat das IPN mit Partnerinstituten innerhalb der Leibniz-Gemeinschaft zwei vergleichende Besucherstrukturanalysen durchgeführt: 2018/19 zunächst an acht Leibniz-Forschungsmuseen und 2023/24 an weiteren 22 Museen und Science Centern. Die erste, bereits veröffentlichte Analyse zeigt, dass die Mehrheit der Besuchenden in Deutschland geboren ist und einen höheren Bildungsabschluss hat. Viele nehmen einen Museumsbesuch als soziales Ereignis wahr: Museen werden überwiegend zu zweit oder mit Kindern besucht, um gemeinsam Zeit zu verbringen, zu lernen oder zu entspannen. Neben diesen soziodemografischen Befunden analysierten die Forschenden auch individuell-psychologische Merkmale der Besu-



chenden. Erwartungsgemäß sind typische Museumsbesuchende Personen, die offen für neue Erfahrungen sind. Sie empfinden naturkundliche und naturwissenschaftlich-technische Museen dabei gleichermaßen als ästhetisches Erlebnis wie kulturhistorisch-archäologische Museen.

Ausstellungen als Lerngelegenheiten für Jugendliche waren Thema einer weiteren Arbeit in der Forschungslinie. Untersucht wurde, welche fachlichen Voraussetzungen Jugendliche mitbringen müssen, um eine kritische, handlungsorientierte Ausstellung zur Energiewende effektiv als Lerngelegenheit nutzen zu können. Gut vorbereitet waren diejenigen Schülerinnen und Schüler, die im Physikunterricht systematisch konzeptuelles Wissen über Energie aufgebaut hatten. Nach dem Besuch der Ausstellung konnten die Schülerinnen und Schüler Vor- und Nachteile verschiedener Energieträger differenzierter bewerten. Sie waren in ihrer Absicht gestärkt, sich energiesparend und klimafreundlich zu verhalten, auch wenn sie dafür höhere persönliche Kosten (z. B. Mehraufwand, nicht den aktuellen Trends entsprechen) zahlen müssten.

Thoma, G.-B., Kampschulte, L., Gramser, S. & Uemminghaus, M. (2024). Museen und ihre Besucher\*innen. Vergleichende Analyse der Besucher\*innen von 22 Museen und Science Centern in Deutschland und Österreich. *Kulturstatistik*, 180, 62–70.

Kellberg, S., Nordine, J., Keller, M. & Lewalter, D. (2023). Fostering students' willingness to act pro-environmentally through an identity-oriented socio-scientific exhibition on the energy transition. *Frontiers in Education*, 8, Article 1081633. <https://doi.org/10.3389/feduc.2023.1081633>

## Wie kann man kollaborative Entwicklungsprozesse besser verstehen und unterstützen?

Die Ausführungen zeigen bereits, dass die nachhaltige Entwicklung von Angeboten ein komplexer Prozess ist. Vor allem die gleichberechtigte Einbindung von Personen mit unterschiedlicher Expertise stellt eine große Herausforderung dar. Für die Arbeit in dieser Forschungslinie ist deshalb das Design-Based-Research-Paradigma zentral, bei dem verschiedene Expertinnen und Experten und Zielgruppen in die evidenzbasierte Weiterentwicklung von Angeboten eingebunden werden. Dies soll im Folgenden anhand eines Fallbeispiels veranschaulicht werden, dem Darwintag an der Kieler Universität. Ziel des Darwintags ist es, Themen aus der aktuellen evolutionsbiologischen Forschung an Schülerinnen und Schüler der Oberstufe zu vermitteln. Jedes Jahr präsentieren Hochschulmitglieder in vier bis fünf Vorträgen ein anderes Schwerpunktthema, zum Beispiel Evolution im Meer, translationale Evolutionsforschung, Pandemien im Licht der Evolution oder Evolution von Metaorganismen.

Vortrags-Events wie der Darwintag sind ein beliebtes Outreach-Format der universitären Wissenschaftskommunikation. Im Rahmen unserer Beteiligung am Sonderforschungsbereich 1182 der Kieler Universität untersuchten wir ihn deshalb als Prototyp für solche Events und entwickelten das Format kollaborativ weiter. Die befragten Schulklassen und Lehrkräfte nahmen die Vorträge als inhaltlich komplex wahr. In der Regel konnten sie keine Bezüge zu schulischem Vorwissen herstellen. Ziel der weiteren

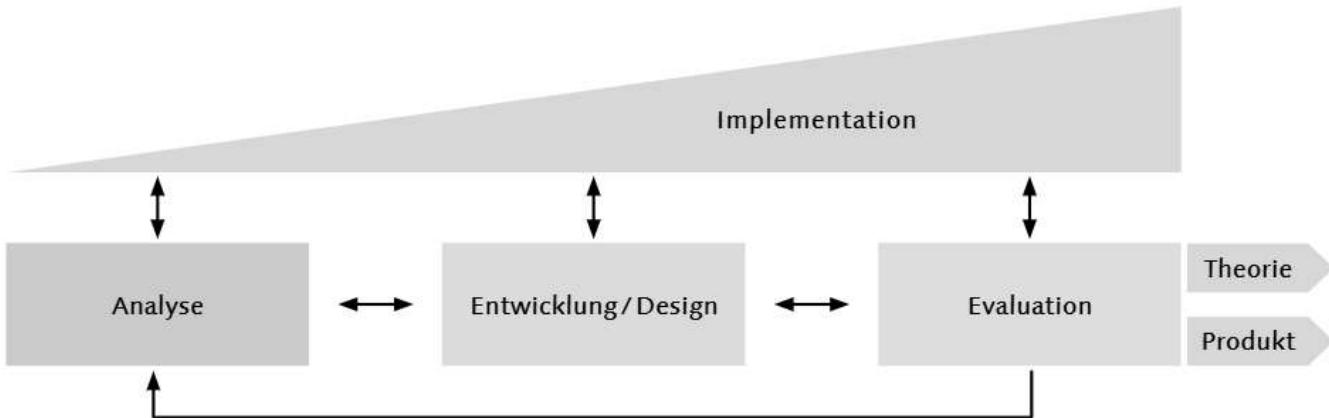


Abbildung 1: Design-Based-Research-Prozess.

Forschungsarbeit war es deshalb, Schulunterricht und den außerschulischen Lernort Universität stärker zu vernetzen und Struktur und Inhalte des Darwintags entsprechend zu optimieren. Unter anderem entwickelte die Projektgruppe ein modulares Materialpaket, mit dem Lehrkräfte die Teilnahme am Darwintag im Unterricht vor- und nachbereiten können.

Claussen, C., Enzingmüller, C., Kremer, K., Schulenburg, H. & Parchmann, I. (2023). Developing science outreach events based on stakeholders' objectives and expectations – A case study of a lecture day for schools. *RISTAL: Research in Subject-matter Teaching and Learning*, 6, 49–66.

Parchmann, I., Bosch, T., Claussen, C., Duscher, T., Enzingmüller, C., Knüver, J. & Schulenburg, H. (2024). Wie arbeitet Wissenschaft heute? Vernetzte Zugänge für Universität und Schule forschungsbasiert „hoch drei“ entwickeln. *MNU Journal*, 77(1), 29–36.

Die Gestaltung des Materialpaketes erfolgte entsprechend des Design-Based-Research-Paradigmas in mehreren Schritten (Abbildung 1). Zunächst legten wir Zielbereiche fest, in diesem Fall zum einen, welche Inhalte mit welchem Fokus vorgestellt werden sollten – orientiert an Fragen, die für Jugendliche relevant sind. Zum anderen definierten die festgelegten Zielbereiche, wie der Darwintag Einblick in die Arbeitsweisen einer vielfältigen und vernetzten Wissenschaft geben kann. Analysiert wurde, wie sich die Zielbereiche in den Unterricht einbetten lassen, insbesondere, welche Verknüpfungen sich im Biologieunterricht zum Basiskonzept Evolution anbieten. Des Weiteren erhab die Projektgruppe die Erwartungen von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern, Lehrkräften und Schülerinnen und Schülern, überführte sie in Designprinzipien und integrierte sie in das Material. Jugendliche und Lehrkräfte wünschen sich vor allem Einblicke in die Motive und Arbeitsweisen von Forschenden. Die Darstellung der Fachthemen wurde durch entsprechende Informationen ergänzt. Die entstandenen Vortragsvideos, Graphical Abstracts und Unterrichtsmaterialien werden aktuell in Promotionsvorhaben und Masterarbeiten eingesetzt und evaluiert. Periodisch werden auch Struktur und Organisation des Darwintags mithilfe der Erkenntnisse an die Wünsche und Erwartungen der Teilnehmenden angepasst.

Das Beispiel zeigt, wie das Design-Based-Research-Paradigma hilft, durch die Einbindung von Stakeholdern und die Strukturierung des Prozesses Bildungsangebote nachhaltig zu verbessern. Damit verbunden

## Ausblick

sind zahlreiche Fragestellungen für die fachdidaktische Forschung, etwa, wie sich Interessen verschiedener Schülergruppen entwickeln, wie Arbeitsweisen interdisziplinärer Wissenschaft für Schülerinnen und Schüler nachvollziehbar werden oder wie die gesellschaftliche Bedeutung interdisziplinärer Wissenschaft für und mit Schülerinnen und Schülern reflektiert werden kann. Entsprechende Erkenntnisse bilden die Grundlage für eine stärkere Verknüpfung zwischen schulischem Lernen und aktueller Forschung.

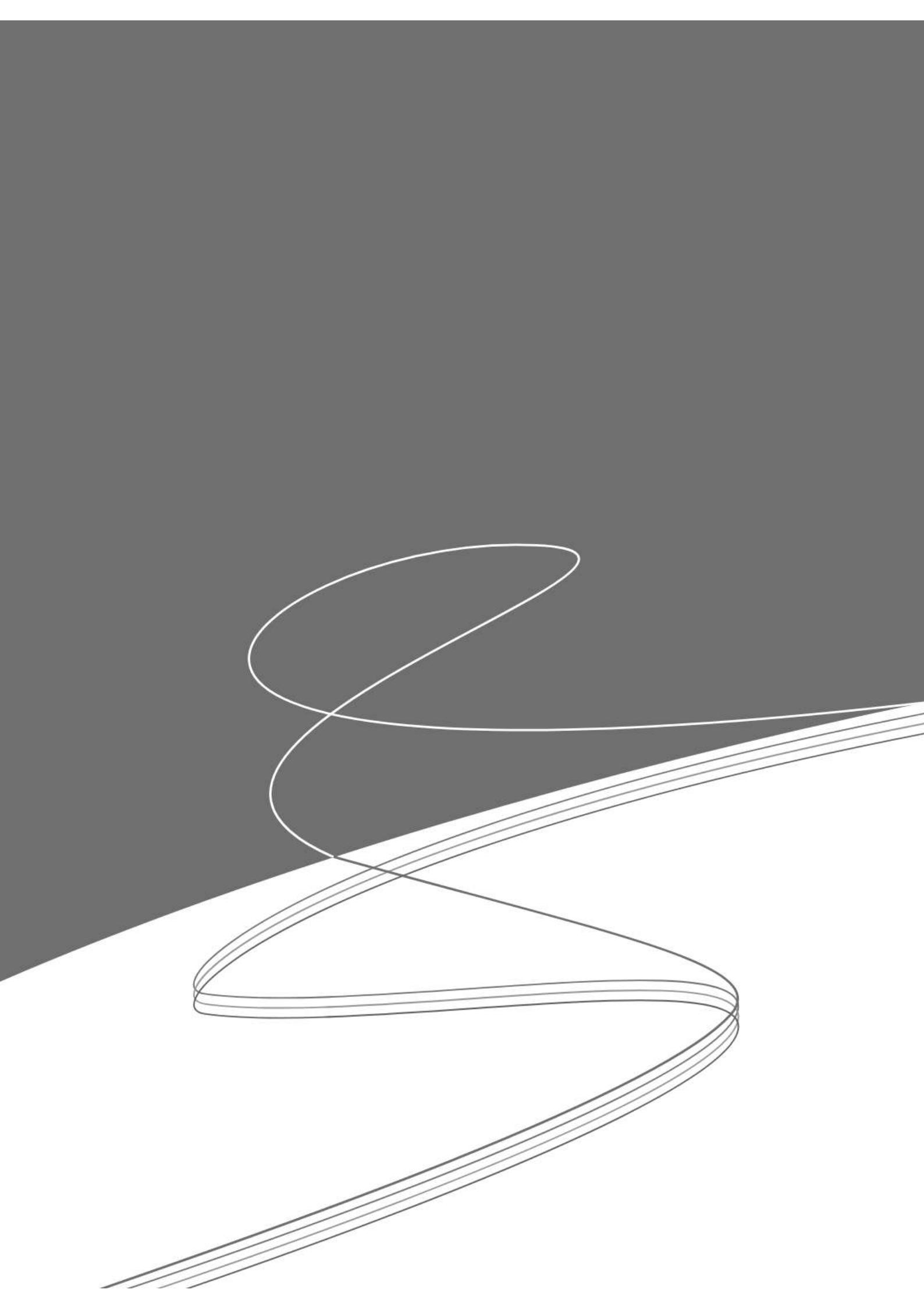
Auch das Kiel Science Communication Network (KielSCN), an dem das IPN beteiligt ist, erforscht das Potenzial kollaborativen Designs für Forschung und Praxis, und zwar in der Wissenschaftskommunikation. Kollaboratives Design wird dabei als strukturierter Prozess gesehen, in den Akteurinnen und Akteure ihre unterschiedlichen Perspektiven und Fachkenntnisse einbringen, um Produkte der Wissenschaftskommunikation zu entwickeln, zum Beispiel Tools, Materialien oder Veranstaltungen. Dabei gibt es zwei Wege: (a) kollaboratives Design unter Expertinnen und Experten, zum Beispiel aus der naturwissenschaftlichen Forschung, der Wissenschaftskommunikationsforschung sowie aus Design und Praxis, und (b) die Erweiterung des Designteam um Personen, die entsprechende Produkte besuchen, lesen oder anderweitig nutzen. Die Designprozesse werden in Fallstudien und experimentell erforscht, unter anderem um herauszufinden, wie sich die Einbindung von Zielgruppen auf die Vertrauenswürdigkeit der entwickelten Kommunikationsformate und Produkte auswirkt.

## Ausblick

Seit Gründung der Forschungslinie untersuchen wir nicht allein bereits bestehende informelle und nonformale Bildungsangebote. Im Fokus stehen für uns stets die Fragen, wer die Angebote wahrnimmt und wie sie wirken. Neben bestehenden Angeboten wie den ScienceOlympiaden und der Kieler Forschungswerkstatt wurden verschiedene Outreach-Projekte gestartet. Dabei haben wir versucht, alle diese Angebote, zumindest punktuell, aufeinander zu beziehen. Langfristig sollen so bisher eher isolierte Angebote in ein Netzwerk aus sich ergänzenden bzw. aufeinander aufbauenden Angeboten überführt werden. Übergeordnetes Ziel der Forschungslinie wird es auch in den kommenden Jahren sein, das Zusammenwirken von empirischer Forschung und forschungsbasierter Entwicklung zu fördern und die Erkenntnisse in Angebote der schulischen Bildung und Professionalisierungsmaßnahmen einzubringen.



Enzingmüller, C. & Marzavan, D. (2024). Collaborative design to bridge theory and practice in science communication. *Journal of Science Communication*, 23(02), Article Y01. <https://doi.org/10.22323/2.23020401>





FORSCHUNGSLINIE  
METHODENFORSCHUNG UND  
MASCHINELLES LERNEN

## FORSCHUNGSLINIE

# METHODENFORSCHUNG UND MASCHINELLES LERNEN

Die empirische Schul- und Unterrichtsforschung hat sich durch die digitale Transformation methodisch erheblich verändert und weiterentwickelt. Nicht nur sind Computer leistungsfähiger geworden, auch die Menge an verfügbaren Daten hat sich deutlich vergrößert, was wiederum die Entwicklung der Künstlichen Intelligenz (KI) forciert hat: Die großen Datenmengen können genutzt werden, um intelligente Systeme über Maschinelles Lernen (Machine Learning) zu trainieren. Diesen Entwicklungen trägt das IPN in dieser Forschungslinie Rechnung, indem die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler mit ihren Forschungs-, Entwicklungs- und Servicearbeiten wichtige Wissens- und Anwendungsgrundlagen für empirisch arbeitende Bildungsforschende schaffen. Die Arbeiten fokussieren sich auf zwei Bereiche: pädagogisch-psychologische Methodenforschung (Educational and Psychological Measurement) sowie Testentwicklung, Testvalidierung und Bildungsmonitoring (Educational and Psychological Assessment). Einen Überblick gibt die Tabelle 1.

Tabelle 1: Arbeitsbereiche der Forschungslinie

Themenfelder	Arbeitsbereiche	
	Pädagogisch-psychologische Methodenforschung	Pädagogisch-psychologische Diagnostik
	1. Modellierung latenter Variablen	1. Bildungsmonitoring
	2. Weiterentwicklung mehrebenenanalytischer Verfahren	2. Diagnostik und Testentwicklung
	3. Umgang mit fehlenden Werten	3. Informationsverarbeitungsprozesse bei der Testbearbeitung
	4. Schätzung von kausalen Effekten	4. Automatisches Kodieren und Maschinelles Lernen

VERANTWORTLICH FÜR  
DIESE FORSCHUNGSLINIE

Oliver Lüdtke (Sprecher),  
Aiso Heinze, Gabriel Nagy &  
Olaf Köller

////



In vielen Fällen bearbeiten wir die Themenfelder im Zusammenhang mit großen quer- und längsschnittlichen Bildungsvergleichsstudien (Large-scale Assessments; zum Beispiel PISA, Programme for International Student Assessment; TIMSS, Trends in Mathematics and Science Study; NEPS, Nationales Bildungspanel). Entstehen schon in diesen Studien große Datensätze, so generieren digitale Lernumgebungen, in denen alle Arbeitsschritte automatisch gespeichert werden, noch viel größere Datenmengen. Die Auswertung dieser Big Data erfordert Methoden des Maschinellen Lernens. Digitale Lernumgebungen bieten große Chancen, Schülerinnen und Schülern automatisierte lernunterstützende Rückmeldungen über ihre Arbeitsschritte und -ergebnisse zu geben. Auch hierbei helfen Methoden des Maschinellen Lernens.

Neben der Entwicklung von Methoden formulieren wir in dieser Forschungslinie auch Empfehlungen für die wissenschaftliche Praxis in der empirischen Bildungsforschung. Beispielsweise generieren wir Empfehlungen, welche statistischen Verfahren für die jeweilige Datenauswertung geeignet sind. Hiervon profitieren insbesondere die empirisch ausgerichteten Arbeiten der anderen Forschungslinien im IPN.

Ein Teil der Arbeiten ist eng mit dem Zentrum für internationale Bildungsvergleichsstudien (ZIB) abgestimmt. Das IPN ist Partnereinrichtung im ZIB, neben dem DIPF | Leibniz-Institut für Bildungsforschung und Bildungsinformation und der Technischen Universität München. Im ZIB werden unter anderem das Projektmanagement und die Berichterstattung von PISA auf nationaler Ebene koordiniert.

## Pädagogisch-psychologische Methodenforschung

Im **Themenfeld Modellierung latenter Variablen** werden Modelle entwickelt, mit denen sich psychologische Konstrukte, etwa schulische

Nagy, G., Ulitzsch, E. & Lindner, M. A. (2023). The role of rapid guessing and test-taking persistence in modelling test-taking engagement. *Journal of Computer Assisted Learning*, 39(3), 751–766. <https://doi.org/10.1111/jcal.12719>

Kompetenzen und Persönlichkeit, über die Zeit und über verschiedene Gruppen, zum Beispiel in verschiedenen Schulformen, flexibel modellieren lassen. Diese Modelle berücksichtigen dabei auch die Unterschiedlichkeit des Antwortverhaltens in den Gruppen.

Ein Schwerpunkt liegt auf der Modellierung von verschiedenen Aspekten des Testbearbeitungsverhaltens, zum Beispiel dem Rateverhalten (Rapid Guessing) oder Positions- und Ermüdungseffekten. Einen hohen diagnostischen Wert haben Antwortzeiten. Sehr kurze Bearbeitungszeiten können zum Beispiel auf Schülerinnen und Schüler hinweisen, die den Test eher unmotiviert bearbeiten. Die Forschenden entwickelten einen allgemeinen Ansatz, mit dem Antwortzeiten und Korrektheit der Antworten simultan modelliert werden können.

Robitzsch, A. & Lüdtke, O. (2024). An examination of the linking error currently used in PISA. *Measurement: Interdisciplinary Research and Perspectives*, 22(1), 61–77. <https://doi.org/10.1080/15366367.2023.2198915>

Ein weiterer Fokus liegt auf der Entwicklung von Verfahren zur Schätzung von Trends und querschnittlichen Ländervergleichen in Large-scale Assessments. Wir entwickelten ein Modell, mit dem verschiedene Unsicherheitsquellen bei den Ländervergleichen kombiniert betrachtet werden können, zum Beispiel die Auswahl der Link-Items oder die Stichprobenziehung der Schülerinnen und Schüler.

Im **Themenfeld Weiterentwicklung von mehrerenanalytischen Verfahren** entwickeln und beforschen wir Ansätze zur Beurteilung des Unterrichts aus verschiedenen Perspektiven von zum Beispiel Lehrkräften und externen Beobachtenden. Ein weiterer Schwerpunkt lag hier auf Verfahren zur Analyse von sozialen Netzwerkdaten, zum Beispiel aus Round-Robin-Designs, in denen die Schülerinnen und Schüler sich gegenseitig beurteilen. Für die vorgeschlagenen Auswertungsmethoden wurden auch Softwarelösungen in einer freien Programmiersprache für statistische Berechnungen und Grafiken (R-Pakete) entwickelt.

Grund, S., Lüdtke, O. & Robitzsch, A. (2023). Handling missing data in cross-classified multilevel analyses: An evaluation of different multiple imputation approaches. *Journal of Educational and Behavioral Statistics*, 48(4), 454–489. <https://doi.org/10.3102/10769986231151224>

Im **Themenfeld Umgang mit fehlenden Werten** wurde ein Ansatz zur Behandlung von fehlenden Daten in statistischen Modellen mit komplexen nicht-linearen Effekten erarbeitet, zum Beispiel für Interaktionseffekte oder quadratische Effekte. Wir entwickelten ein entsprechendes R-Paket (Model Based Treatment of Missing Data, mmb) und erweiterten den Ansatz für die Bearbeitung von Daten mit einer Mehrebenenstruktur und für Modelle mit latenten und kategorialen Variablen, zum Beispiel „Wahl der Schulform“. Des Weiteren evaluierten die Forschenden verschiedene Ansätze für den Umgang mit fehlenden Werten in den Hintergrundvariablen des Skalierungsmodells für die Fähigkeitswerte in Large-scale Assessments.



Im **Themenfeld Schätzung von kausalen Effekten** werden statistische Verfahren untersucht, die auch dann eine zumindest vorsichtige kausale Interpretation ermöglichen, wenn keine zufällige Zuweisung zu Untersuchungsbedingungen (Randomisierung) vorliegt, etwa bei nicht-experimentellen Daten. In einem Arbeitsschwerpunkt evaluieren wir verschiedene Propensity-Score-Ansätze zur Schätzung von kausalen Effekten, wenn die Daten in einer Mehrebenenstruktur vorliegen. Solche Propensity-Score-Ansätze sollen gewährleisten, dass Unterschiede zwischen Personengruppen (z. B. in den Testergebnissen) lediglich auf die Gruppenzugehörigkeit zurückgeführt werden können und nicht auf andere Faktoren.

## Pädagogisch-psychologische Diagnostik

Im **Themenfeld des Bildungsmonitorings** ist das IPN als Mitglied des ZIB regelmäßig an der Planung, Auswertung und Dokumentation der nationalen PISA-Erhebung beteiligt. Darüber hinaus ist das Institut Mitglied in den nationalen Konsortien der TIMSS und der International Computer and Information Literacy Study (ICILS). Ende 2023 wurden die Ergebnisse der jüngsten PISA-Studie publiziert, die unten detaillierter ausgeführt werden. Ende 2024 wurden auch die Ergebnisse der TIMSS- und ICILS-Erhebungen von 2023 vorgestellt. Für das gemeinsame nationale Projektmanagement für PISA 2025 und TIMSS 2027 haben bereits die Planungen mit dem ZIB, der Universität Hamburg und weiteren universitären und außeruniversitären Partnern begonnen.



Lewalter, D., Diedrich, J., Goldhammer, F., Köller, O. & Reiss, K. (Hrsg.). (2023). *PISA 2022. Analyse der Bildungsergebnisse in Deutschland*. Waxmann.

Im **Themenfeld der Diagnostik und Testentwicklung** entwickeln die Mitarbeitenden Testaufgaben (Items) für NEPS und TIMSS. In der so-

Senkbeil, M. (2023). How well does the digital home learning environment predict ICT literacy and ICT self-efficacy? Comparing the predictive power of adolescent and parent reports. *Computers & Education*, 207, Article 104937. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2023.104937>

genannten NEPS-Kompetenzsäule ist das IPN für die Entwicklung von Items in den Bereichen Mathematik, Naturwissenschaften und ICT-Literacy (Informations- und computerbezogene Grundbildung) verantwortlich. Die NEPS-Daten werden am IPN auch als Grundlage für Arbeiten zu substanzwissenschaftlichen Fragestellungen genutzt. In TIMSS entwickelte das IPN die Naturwissenschaftsitems für die 2023 weltweit durchgeführte Erhebung.

Im **Themenfeld der Untersuchung von Informationsverarbeitungsprozessen** arbeiten wir zu Fragen zur Digitalisierung von Leistungstests und Feedback, indem wir Metaanalysen und experimentelle Studien im Klassenzimmer, im Labor und im digitalen Raum nutzen. Die Ergebnisse zeigen, dass mit computerbasiertem Feedback in Testsituationen komplexe affektiv-motivationale, metakognitive und kognitive Effekte einhergehen. Sie sollten berücksichtigt werden, wenn es um die Wahl verschiedener Feedbackvarianten für digitalisierte Tests und automatische Rückmeldungen geht.

Schaller, N.-J., Ding, Y., Horbach, A., Meyer, J. & Jansen, T. (2024). Fairness in automated essay scoring: A comparative analysis of algorithms on German learner essays from secondary education. In E. Kochmar, M. Bexte, J. Burstein, A. Horbach, R. Laermann-Quante, A. Tack ... Z. Yuan (Eds.), *Proceedings of the 19th Workshop on Innovative Use of NLP for Building Educational Applications* (pp. 210–221). Association for Computational Linguistics.

Im **Themenfeld des automatischen Kodierens von sprachproduktiven Leistungen und des Maschinellen Lernens** evaluieren die Forschenden zum einen die automatische Bewertung (Kodierung) von Schreibaufgaben. Es wird erforscht, ob KI-Algorithmen Computer in die Lage versetzen, Aufsätze, die Schülerinnen und Schüler geschrieben haben, reliabel, valide und objektiv zu bewerten. Die Ergebnisse zeigen, dass KI-Algorithmen die Urteilsgenauigkeit von trainierten Menschen erreichen können. Zum anderen eruieren wir, wie es mithilfe von Algorithmen der natürlichen Sprachverarbeitung (Natural Language Processing, NLP) und des Maschinellen Lernens gelingen kann, sprachproduktive Leistungen von Schülerinnen und Schülern automatisch zu bewerten und ihnen computerisierte lernförderliche Rückmeldungen zu geben.

## PISA 2022: Haben die schulischen Kompetenzen von 15-Jährigen durch die Pandemie gelitten?

Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler der Forschungslinie beteiligten sich 2023 intensiv an der nationalen Auswertung und Berichterstattung der PISA-2022-Erhebung. Seit dem Jahr 2000 erhebt die Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (OECD) alle drei Jahre die mathematischen und naturwissenschaftlichen Kompetenzen sowie die Lesekompetenzen von 15-jährigen Schülerinnen und Schülern in ihren Mitglieds- und in Partnerstaaten. Die Leistungen werden jedes Mal auf demselben Maßstab abgetragen, der 2003

für Mathematik und 2006 für die Naturwissenschaften mit einem Mittelwert von  $M=500$  und einer Standardabweichung von  $SD=100$  definiert wurde. Dadurch lassen sich Trendanalysen durchführen, die zeigen, wie sich die Leistungsstände von 15-Jährigen über die Zeit verändern.

Die 2022 gewonnenen Daten sind von besonderem Interesse, da die getesteten Schülerinnen und Schüler in erheblichem Maße von Schulschließungen betroffen waren. In Deutschland waren die Schulen mit Sekundarstufe I 2020 und 2021 pandemiebedingt an 85 Tagen geschlossen. In vielen Regionen gab es zusätzliche Ausfälle, wenn Gesundheitsbehörden nach Corona-Ausbrüchen die Schließung der betroffenen Schulen anordneten. Schon vor der Auswertung der PISA-Daten zeigten Veröffentlichungen, dass es in vielen Staaten pandemiebedingte Lernrückstände gab. Laut einer Anfang 2023 publizierten Metaanalyse entsprachen die mittleren Lernrückstände im Fach Mathematik einer Effektstärke von  $d=0.18$ , im Lesen einem  $d=0.10$ . Auf PISA übertragen bedeuteten diese Ergebnisse, dass 2022 für das Fach Mathematik ein Rückgang von 18 Punkten zu erwarten war. Im Lesen lag der erwartete Rückgang bei 10 Punkten. Da für die naturwissenschaftlichen Kompetenzen keine belastbaren Daten über Pandemieeffekte vorlagen, ließen sich hier keine Prognosen abgeben.



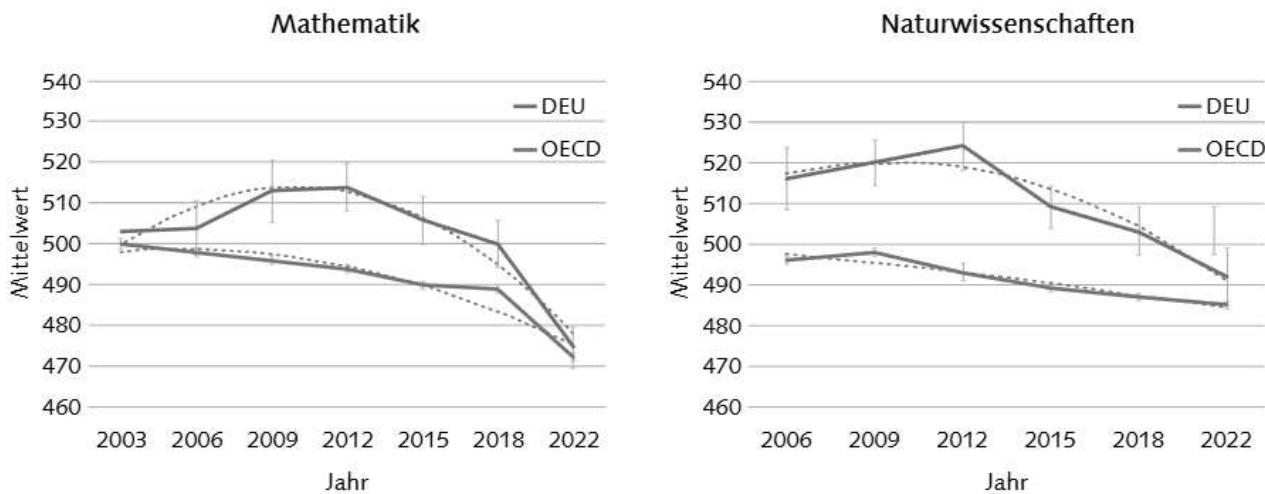


Abbildung 1: Entwicklung der mathematischen und naturwissenschaftlichen Kompetenzen von 15-Jährigen in Deutschland (DEU) im Vergleich zum OECD-Mittel.

Abbildung 1 zeigt die Leistungsentwicklungen von Schülerinnen und Schülern aus Deutschland in Mathematik und in den Naturwissenschaften im Vergleich zum OECD-Mittel. Abgetragen sind die Leistungen im Mathematik- und im Naturwissenschaftstest seit 2003, als Mathematik PISA-Schwerpunkt war, beziehungsweise 2006, als es erstmals einen naturwissenschaftlichen Schwerpunkt gab. Zwischen 2018 und 2022 ist ein deutliches Sinken der Leistungen erkennbar: In Mathematik beträgt der mittlere Verlust für alle OECD-Staaten 17 Punkte, in Deutschland sind es 25 Punkte. In den Naturwissenschaften ist der Verlust auf OECD-Ebene mit 2 Punkten minimal, in Deutschland sanken die Leistungen um immerhin 11 Punkte.

Robitzsch, A. & Lüdtke, O. (2023). Vertiefende Trendanalysen für PISA 2018 bis PISA 2022. In D. Lewalter, J. Diedrich, F. Goldhammer, O. Koller & K. Reiss (Hrsg.), *PISA 2022. Analyse der Bildungsergebnisse in Deutschland*. Online Kapitel 12 (S. 399–401). Waxmann.

Offensichtlich ist jedoch, dass die Leistungen schon seit 2012 sinken. In diesem Zeitraum haben die mittleren Kompetenzen von 15-Jährigen in den OECD-Staaten, vor allem aber in Deutschland, erheblich abgenommen. Zusätzliche Analysen der PISA-Daten am IPN belegen, dass der starke Rückgang in Deutschland nicht mit Veränderungen der Schülerschaft erklärt werden kann, zum Beispiel damit, dass 2022 mehr 15-Jährige getestet wurden, die erst in den vergangenen Jahren zugewandert waren.

Im Rahmen der Auswertungen der PISA-Daten interessieren auch die jeweiligen Enden der Leistungsverteilung, also die Spitzengruppe und die Risikogruppe. Zur Risikogruppe werden Schülerinnen und Schü-

ler gezählt, deren Kompetenzen so gering sind, dass ihnen der Übergang in eine qualifizierte Ausbildung voraussichtlich nicht gelingt. Die Spitzengruppe bilden Schülerinnen und Schüler, deren Kompetenzen deutlich über den Erwartungen am Ende der Sekundarstufe I liegen. Die differenzierte Analyse in Abbildung 2 zeigt, dass sowohl die Leistungen der Spitzengruppe als auch die der Risikogruppe zurückgegangen sind.

Während die Risikogruppe über zehn Jahre in beiden Testdomänen um mehr als 10 Prozentpunkte dramatisch gewachsen ist, ist die Spitzengruppe deutlich kleiner geworden, in Mathematik hat sich ihr Anteil sogar halbiert.

Unterschiedliche Programme erscheinen notwendig, wollte man diesen negativen Trends begegnen. Mindestens drei Maßnahmen bieten sich an:

- Förderung basaler Kompetenzen in den Risikogruppen,
- Steigerung der Unterrichtsqualität für alle Gruppen,
- außerschulische Angebote vor allem zur Vergrößerung der Spitzengruppe.

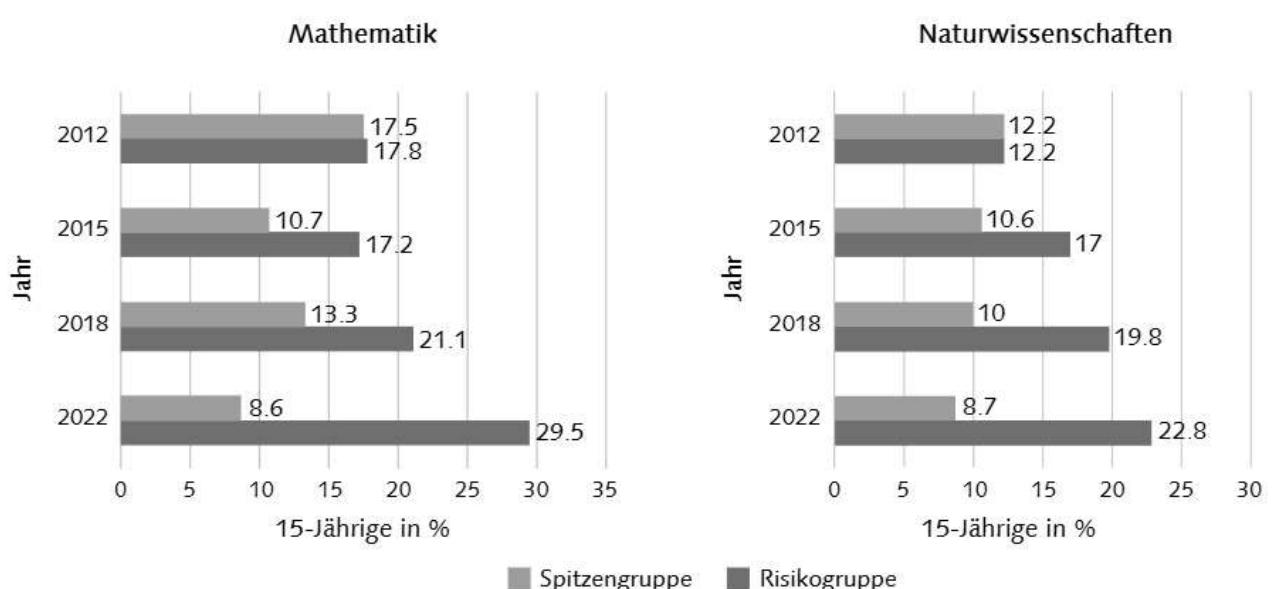


Abbildung 2: Veränderungen des Anteils der Spitzengruppe und Risikogruppe in PISA (Mathematik und Naturwissenschaften) zwischen 2012 und 2022.

## Kann KI-generiertes Feedback die Leistungen von Schülerinnen und Schülern steigern?

Meyer, J., Jansen, T., Schiller, R., Liebenow, L. W., Steinbach, M., Horbach, A. & Fleckenstein, J. (2024).

Using LLMs to bring evidence-based feedback into the classroom: AI-generated feedback increases secondary students' text revision, motivation, and positive emotions. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 6, Article 100199. <https://doi.org/10.1016/j.caai.2023.100199>

Seit Herbst 2022 sorgt ChatGPT weltweit für Furore und befähigt die Diskussion über Chancen und Gefahren von generativer Künstlicher Intelligenz im Bildungssystem. ChatGPT gehört zur Algorithmen-Familie der Large Language Models (LLM). Diese Sprachmodelle werden darauf trainiert, Texte zu produzieren, die den Anforderungen entsprechen, die User in natürlicher Sprache eingeben (Prompting). Die Diskussionen über LLM drehen sich in erster Linie um die automatische Generierung von Texten, die sich kaum oder gar nicht von Texten unterscheiden, die von Menschen geschrieben wurden. Abgesehen davon haben LLM großes Potenzial für automatisiertes Feedback. Werden sie entsprechend gepromptet, können LLM Schülerinnen und Schülern unmittelbar Rückmeldungen für die Überarbeitung selbst verfasster Texte geben. LLM haben somit das Potenzial, die Qualität der Texte und Schreibkompetenzen von Schülerinnen und Schülern zu steigern.

In einer experimentellen Studie am IPN wurden 459 Schülerinnen und Schüler der gymnasialen Oberstufe aufgefordert, argumentative Texte am Computer zu schreiben. Anschließend bekam eine Gruppe differenziertes Feedback, das von ChatGPT-3.5 Turbo generiert worden war. Die Schülerinnen und Schüler der anderen Gruppe wurden lediglich aufgefordert, ihre Texte noch einmal zu überarbeiten. Die Qualität der Texte wurde auf einer sechsstufigen Skala von 0 bis 5 bewertet, wobei hohe Werte für eine hohe Textqualität standen. Die Textqualität der ersten Entwürfe beider Gruppen unterschied sich nicht (Abbildung 3). Nach der Überarbeitung schnitt die Feedbackgruppe dann statistisch signifikant besser ab.



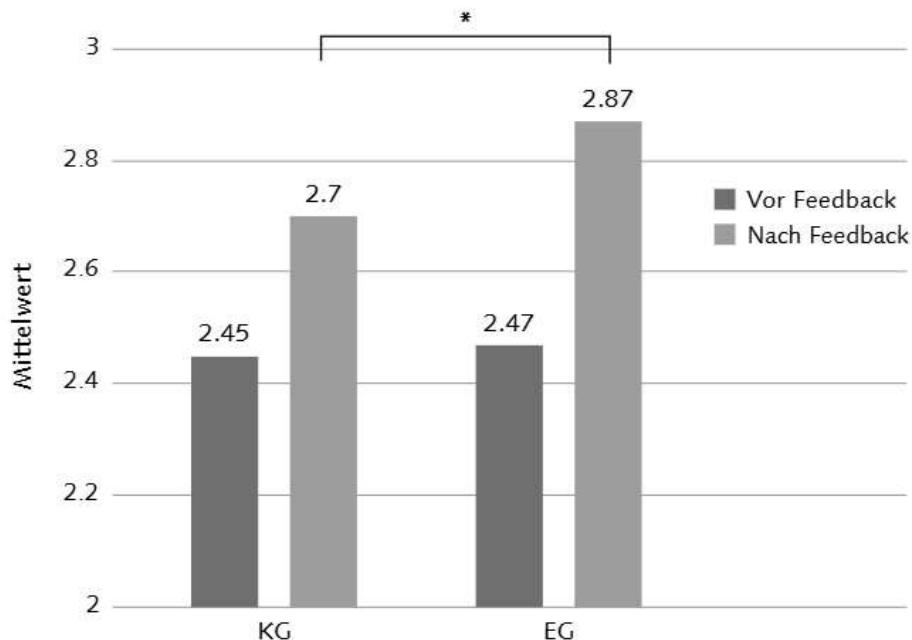


Abbildung 3: Textqualität in Abhängigkeit von der Art des Feedbacks. KG: Gruppe wurde lediglich gebeten, den Text zu überarbeiten, EG: Gruppe erhielt Feedback durch ein Large Language Model.

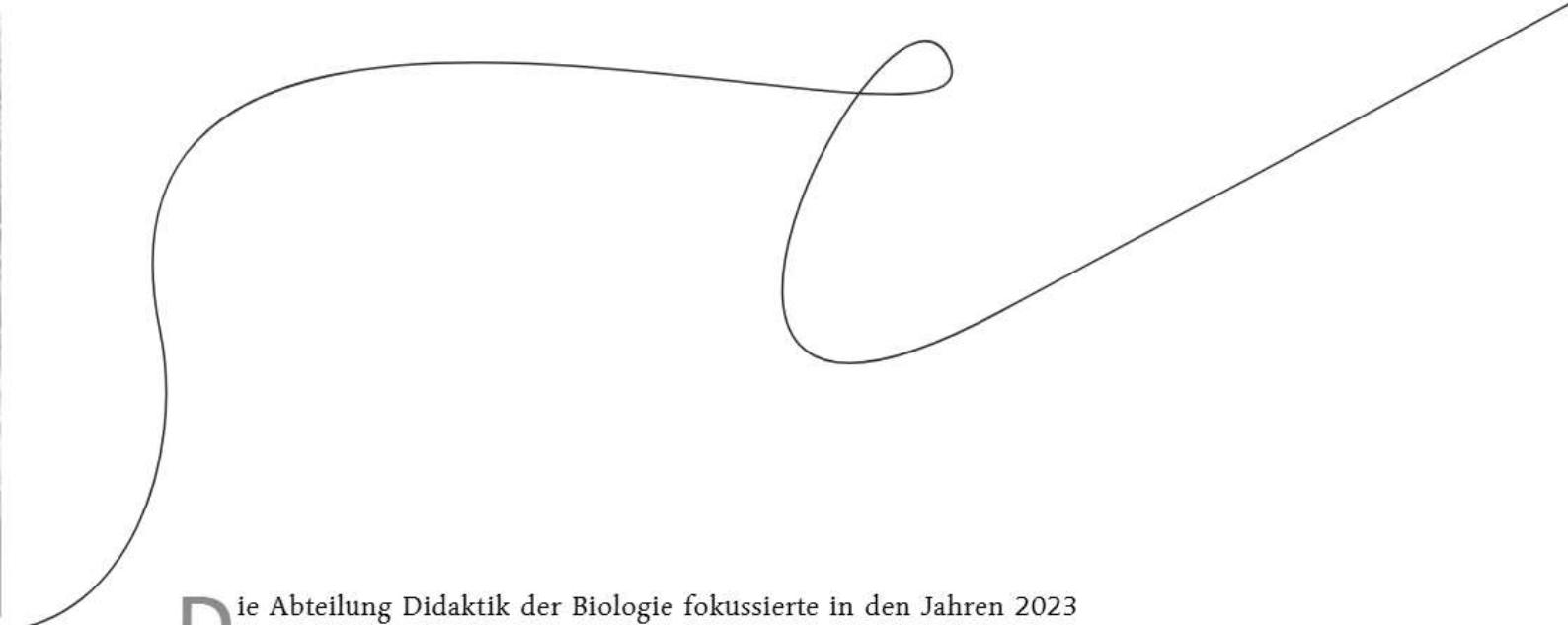
\*  $p = .04$ .

In einer anschließenden Transfераufgabe zeigten sich keine Unterschiede zwischen den Gruppen. Aus lernpsychologischer Sicht war auch nicht zu erwarten, dass ein einmaliges LLM-generiertes Feedback zu einer nachhaltigen Verbesserung der Schreibkompetenzen führt. Die Ergebnisse zeigen aber, dass LLM in einer konkreten Schreibsituation zu einer substanziellen Leistungssteigerung beitragen können.

Die Forschungslinie Methodenforschung und Maschinelles Lernen wird ihre Agenda auch in Zukunft an zentralen methodisch-statistischen Problemen der empirischen Schul- und Unterrichtsforschung ausrichten. Dabei werden die Bereiche der Data Science und des Maschinellen Lernens durch eine neue, gemeinsam mit der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel berufene Professur gestärkt.



## ABTEILUNG DIDAKTIK DER BIOLOGIE



Die Abteilung Didaktik der Biologie fokussierte in den Jahren 2023 und 2024 Fragestellungen zu drei Themenschwerpunkten: die Entwicklung evolutionsbiologischen Wissens, die Entwicklung und Förderung naturwissenschaftlicher Denk- und Arbeitsweisen und der Beitrag des Fachs Biologie in Schule und Hochschule zu den gesellschaftlichen Herausforderungen Klimawandel und Rassismus.

Für eine biologische Bildung ist Wissen über die Evolution zentral: Die Evolutionstheorie erklärt die Entstehung aller Lebewesen und ermöglicht Vorhersagen über deren weitere Entwicklung. Bereits junge Kinder entwickeln intuitive Erklärungen über Lebewesen und ihre Umwelt. Solche kindlichen Theorien können das weitere Lernen behindern. Studien zeigen, dass viele Jugendliche und Studierende evolutionsbiologische Zusammenhänge falsch erklären. Vermutlich haben diese falschen Erklärungen ihren Ursprung in einem sehr frühen Alter.

Vorstellungen, die Vorschulkinder von den evolutionsbiologischen Prinzipien Variation und Selektion haben, standen deshalb im Fokus einer Arbeit in der Forschungslinie Fachliches Lernen im vorschulischen und schulischen Bereich. Es wurden entsprechende Materialien und ein Messinstrument für Vorschulkinder entwickelt, validiert und anschließend in einer Interventionsstudie eingesetzt. Die Ergebnisse zeigen, dass die meisten Kinder – teilweise auch bereits vor der Intervention – grundlegende Vorstellungen davon haben, dass Tiere und Pflanzen derselben Art unterschiedlich aussehen können. Allerdings können sie sich die Gründe für diese individuelle Variation noch nicht erklären. Auch wissen die meisten Kinder nicht, dass sich auch Pflanzen sexuell fortpflanzen. Das Prinzip der Selektion konnten die meisten Kinder zwar erklären, wenn es um Individuen ging. Sie wussten zum Beispiel, dass Tiere sterben, wenn sie nicht genug Nahrung finden. Sie konnten

Adler, I. K., Fiedler, D. & Harms, U. (2024). About birds and bees, snails and trees: Children's ideas on animal and plant evolution. *Science Education*, 108(5), 1356–1391. <https://doi.org/10.1002/sce.21873>

allerdings nicht erklären, welche Folgen es hat, wenn alle Tiere einer Art betroffen sind. Daraus lassen sich neue Ansatzpunkte für eine frühe evolutionsbiologische Bildung ableiten: (a) Fachkräfte im fröhpedagogischen Bereich sollten das vorhandene Wissen zu Variation bei Tieren und Pflanzen bestärken. (b) Sie sollten die sexuelle Fortpflanzung von Pflanzen früh thematisieren. Fehlendes Wissen in diesem Bereich kann evolutionsbiologisch falsche Erklärungen begünstigen. (c) Fachkräfte sollten möglichst früh fördern, dass Kinder ein Verständnis für das Prinzip der Selektion auf der Populationsebene entwickeln.

Wie wichtig gerade der dritte Punkt ist, das unterstreichen die Ergebnisse eines anderen Projekts der Abteilung in dieser Forschungslinie: Mithilfe von Learning Analytics konnte gezeigt werden, dass auch in der Sekundarstufe viele Schülerinnen und Schüler das Prinzip der Selektion nur unzureichend verstehen.

Beniermann, A., Moormann, A. & Fiedler, D. (2023). Validity aspects in measuring evolution acceptance: Evidence from surveys of preservice biology teachers and creationists. *Journal of Research in Science Teaching*, 60(6), 1223–1265. <https://doi.org/10.1002/tea.21830>

Ergänzend zu diesen Studien wurden in der Forschungslinie Methodenforschung und Maschinelles Lernen Tests entwickelt, mit denen weitere für das Evolutionslernen bedeutsame Merkmale von Lernenden – beispielsweise die Akzeptanz der Evolutionstheorie – gemessen werden können.

In der Forschungslinie Professionelle Kompetenz von Lehrkräften und pädagogischem Personal bearbeiteten wir Fragen zur Professionalisierung im Bereich der naturwissenschaftlichen Denk- und Arbeitsweisen. In grundlegenden Arbeiten konnten wir die Bedeutung von Volition für das naturwissenschaftliche Modellieren zeigen, also die Fähigkeit, Gedanken, Emotionen und Handlungen so zu steuern, dass selbstgesetzte Ziele erreicht werden. Dies unterstreicht, dass es nicht ausreicht, kognitive Facetten zu betrachten, um Modellierungskompetenz umfassend zu verstehen.

Ammoneit, R., Göhner, M. F., Bielik, T. & Krell, M. (2024). Why most definitions of modeling competence in science education fall short: Analyzing the relevance of volition for modeling. *Science Education*, 108(2), 443–466. <https://doi.org/10.1002/sce.21841>

Zu den motivationalen Facetten der Kompetenz von Lehrkräften gehören ihre Berufswahlmotive. Die Abteilung untersuchte deshalb, warum angehende Biologielehrkräfte diesen Beruf anstreben und wie sich ihre

Motive im Verlauf des Studiums entwickeln. Erste Ergebnisse zeigen, dass es sinnvoll ist, Berufswahlmotive fachspezifisch zu betrachten: Zwar gaben die Studierenden auch allgemeine Motive an, zum Beispiel den Wunsch, mit Kindern und Jugendlichen zu arbeiten. Viele nannten aber darüber hinaus ihr Interesse an der Biologie und deren Relevanz als bedeutsame Motive für ihre Berufswahl. Insgesamt wurde deutlich, dass viele der angehenden Lehrkräfte Motivkonstellationen mitbringen, die zu den Herausforderungen des Lehrkräfteberufs passen.

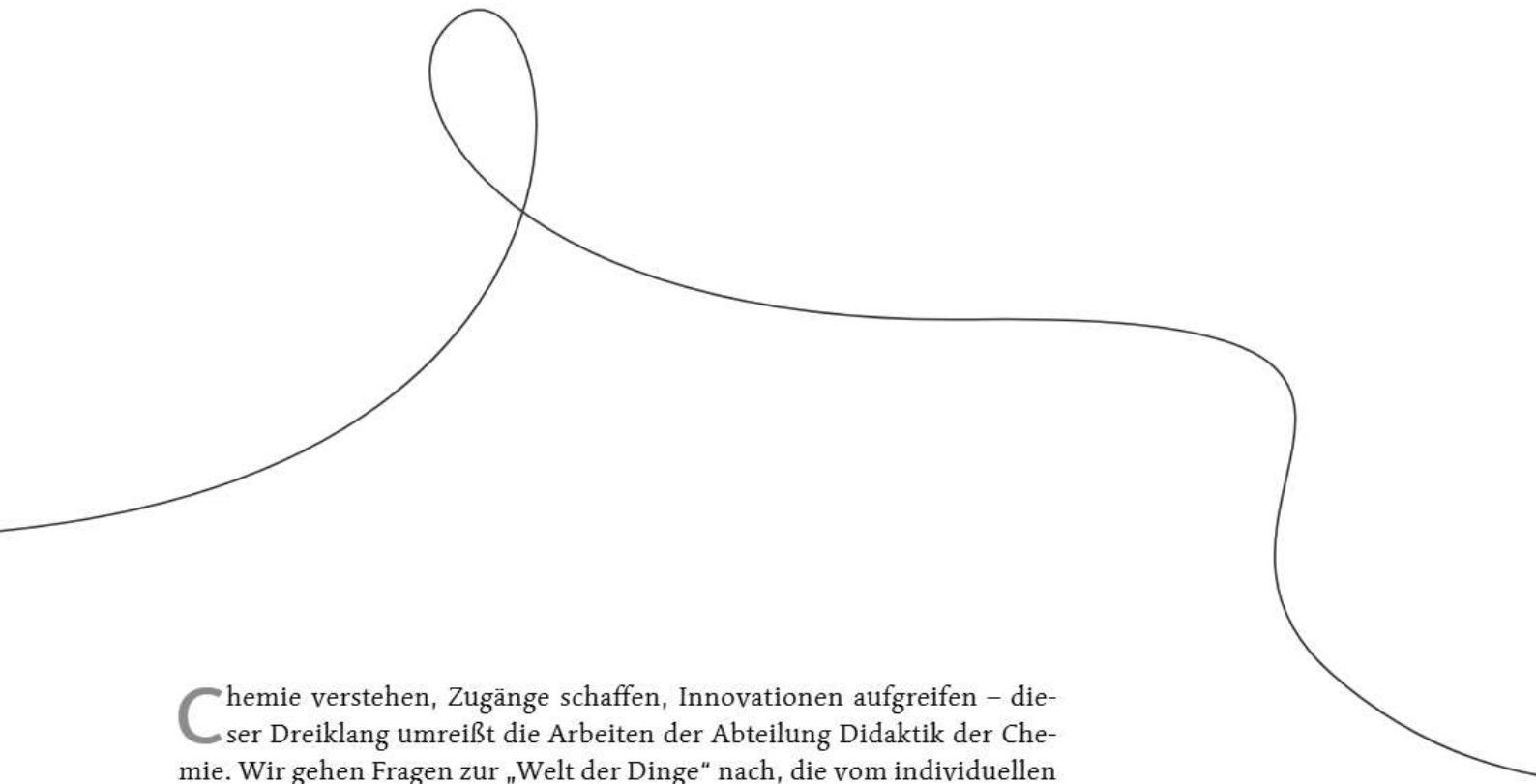
Im Fokus einer weiteren Arbeit in dieser Forschungslinie stand der Genetikunterricht in der Sekundarstufe II und an Hochschulen. Gemeinsam mit internationalen Expertinnen und Experten wurde ein Lehrkonzept entwickelt, das rassistischen Haltungen entgegenwirken soll. Der Begriff der „Rasse“ ist für den Menschen biologisch nicht haltbar. Die Autorinnen und Autoren empfehlen, den Einfluss sozialer und politischer Faktoren in der Humangenetik explizit zu thematisieren und die Einteilung von Menschen in Kategorien in diesem Zusammenhang im Genetikunterricht zu hinterfragen. Die Abteilung Didaktik der Biologie unterstützt mit dieser Arbeit das übergreifende Ziel des IPN, Bildungssystem und Gesellschaft resilenter zu machen.

Gesellschaftlichen Herausforderungen widmet sich auch ein Cluster verschiedener Projekte in den drei Forschungslinien Fachliches Lernen im vorschulischen und schulischen Bereich, Professionelle Kompetenz von Lehrkräften und pädagogischem Personal sowie Wissenschaftskommunikation und extracurriculares Lernen. Die Forschenden untersuchten unter anderem, wie Klimabildung als Teil der naturwissenschaftlichen Grundbildung aussehen sollte und wie diese fächerübergreifende Aufgabe in Schulcurricula integriert werden kann. Dazu führten sie eine umfangreiche Delphi-Studie mit Fachleuten aus Klimaforschung und Bildungswissenschaften, Lehrkräfte-Fortbildenden und Lehrkräften der natur- und gesellschaftswissenschaftlichen Fächer durch. Die Ergebnisse dienen als Grundlage für die geplante Ausarbeitung von Empfehlungen zur Integration der Klimabildung in die Schulcurricula.

Duncan, R. G., Krishnamoorthy, R., Harms, U., Haskel-Ittah, M., Kampourakis, K., Gericke, N. ... Yarden, A. (2024). The sociopolitical in human genetics education. Education must go beyond only countering essentialist and deterministic views of genetics. *Science*, 383(6685), 826–828. <https://doi.org/10.1126/science.adl8227>



## ABTEILUNG DIDAKTIK DER CHEMIE



**C**hemie verstehen, Zugänge schaffen, Innovationen aufgreifen – dieser Dreiklang umreißt die Arbeiten der Abteilung Didaktik der Chemie. Wir gehen Fragen zur „Welt der Dinge“ nach, die vom individuellen Alltag bis zu den großen gesellschaftlichen Herausforderungen reichen. Ob Klimaentwicklung, Rohstoffsicherheit, Nahrungs- und Energieversorgung oder Mobilität: Chemische Kenntnisse sind essenziell, wenn man diese Themen bearbeiten, bewerten oder vermitteln will. Informierte Bürgerinnen und Bürger sollen nicht nur Expertinnen und Experten verstehen, sondern auch selbst mitentscheiden und kommunizieren können. Die Bandbreite unserer Arbeiten reicht daher vom Erforschen grundlegender Mechanismen, wie sich Interessen und Verständnis entwickeln, bis hin zur Optimierung von Angeboten für die schulische und außerschulische Bildung und die Wissenschaftskommunikation.

In der Forschungslinie Fachliches Lernen im vorschulischen und schulischen Bereich entwickeln und untersuchen wir Lerngelegenheiten zu etablierten Themen des Schulunterrichts ebenso wie zu aktuellen Themen der chemisch-naturwissenschaftlichen Forschung verbunden mit gesellschaftlichen Herausforderungen. Die Abteilung nimmt dafür auch Merkmale der Lernenden in den Blick, zum Beispiel Interessen oder sprachbezogene Fähigkeiten. Das Interesse von Schülerinnen und Schülern am Chemieunterricht nimmt im Laufe der Zeit oftmals ab. Die Abteilung entwickelte deshalb verschiedene Interventionen für den Regelunterricht, die das Interesse der Jugendlichen am Chemieunterricht erhalten sollen.

Ochsen, S., Bernholt, A., Grund, S. & Bernholt, S. (2023). Interestingness is in the eye of the beholder – the impact of formative assessment on students' situational interest in chemistry classrooms. *International Journal of Science Education*, 45(5), 383–404. <https://doi.org/10.1080/09500693.2022.2163204>

Die Zahl der Unterrichtsstunden ist begrenzt, gerade im Fach Chemie. Außerschulische Lernangebote und Formate der Wissenschaftskommunikation gewinnen deshalb an Bedeutung. In der Forschungslinie Wissenschaftskommunikation und extracurriculares Lernen entwickelt und erforscht die Abteilung Angebote, die Schülerinnen und Schülern zeigen sollen, an welchen Herausforderungen Menschen in Forschung und Technologie arbeiten und welche Lösungen sie entwickeln. Beispiele hierfür sind nachhaltige Energieversorgung, das Zusammenwirken von Ernährung und Gesundheit oder die Entwicklung funktionaler Materialien angesichts begrenzter Ressourcen. Diese Vernetzung von Wissenschaft und Bildungspraxis ist essenziell, um Lernenden aktuelle Erkenntnisse zugänglich zu machen und Innovationen im Unterricht aufzugreifen.

Dittmann, S., Kiessling, T., Mederake, L., Hinzmann, M., Knoblauch, D., Böhm-Beck, M. ... Thiel, M. (2023). Sharing communication insights of the citizen science program Plastic Pirates: Best practices from 7 years of engaging schoolchildren and teachers in plastic pollution research. *Frontiers in Environmental Science*, 11, Article 1233103. <https://doi.org/10.3389/fenvs.2023.1233103>

In verschiedenen Projekten der Abteilung können interessierte Jugendliche dafür außerschulische Lernmöglichkeiten nutzen. In Schülerlaboren sammeln sie über den Fachunterricht hinausgehende praktische Erfahrungen in der Planung und Durchführung experimenteller Untersuchungen und diskutieren ihre Ergebnisse. Weiterführende Programme unterstützen ihre Interessen und Talente beispielsweise in Wettbewerben oder Schülerforschungszentren. Des Weiteren haben sie die Möglichkeit, an echter Forschung teilzunehmen, zum Beispiel in Citizen-Science-Projekten. In begleitenden Forschungsprojekten untersuchen wir, welche Bedingungen begünstigen, dass sich beispielsweise das Zutrauen der Jugendlichen in ihre Fähigkeiten erhöht.

Bernholt, A., Sorge, S., Rönnebeck, S. & Parchmann, I. (2023). Forschungs- und Entwicklungsfelder der Lehrkräftebildung: Diskussion ausgewählter Erkenntnisse und weiterführender Bedarfe. *Unterrichtswissenschaft*, 51(1), 99–121. <https://doi.org/10.1007/s42010-023-00162-5>

Auch eine zukunftsfähige Lehrkräftebildung braucht Innovationen, sowohl bei den fachlichen und fachdidaktischen Inhalten als auch bei der Gestaltung der Angebote. In der Forschungslinie Professionelle Kompetenz von Lehrkräften und pädagogischem Personal analysieren und gestalten wir deshalb Professionalisierungs- und Transferprozesse, die neben Lehramtsstudierenden auch Fachstudierende einbeziehen. Ein längerfristiges Ziel ist, weitere Zugänge in das Lehramt etwa über einen Masterstudiengang für Quereinsteigerinnen und Quereinsteiger zu integrieren, ohne auf bewährte Wege zu verzichten. In der grundständigen Lehrkräftebildung ist der „alte Hut“ der Kontextualisierung nicht nur für Unterrichtsvorschläge, sondern auch in der fachlichen Lehrkräftebildung Gegenstand aktueller Projekte.

Auch digitale Werkzeuge und Technologien können Kontextualisierung erleichtern. Welche weiteren Möglichkeiten sie in verschiedenen Lehr-Lernszenarien bieten, untersuchen wir in Studien zu den Wechselwirkungen zwischen Experimenten und Simulationen (beispielsweise zur Ostseeversauerung oder zur Funktionalität von Molekülen), zu multimedialen Lernressourcen (beispielsweise Erklärvideos und adaptive Lernaufgaben zu spezifischen Fachkonzepten) und zu Lernumgebungen, die Virtuelle Realität nutzen. Weiterhin wird das Potenzial digitaler Technologien zur Analyse individueller Lernprozesse in der Abteilung erforscht. Dazu entwickeln und evaluieren wir Fortbildungen, in denen Lehrkräfte lernen, wie sie digitale Medien reflektiert und gewinnbringend im Unterricht nutzen können.

Leitend für alle Transferaktivitäten ist die Frage, wie der co-curriculare Ansatz von schulischem und außerschulischem Lernen Schülerinnen und Schüler, Lehrkräfte und Fachleute der Wissenschaftskommunikation befähigen kann, die großen gesellschaftlichen Aufgaben zu bewältigen. Essenziell ist dafür die kontinuierliche Zusammenarbeit mit Lehrkräften und Fachleuten bei der Entwicklung von Bildungsangeboten. Zugleich beforschen wir auch den Prozess dieser Zusammenarbeit.

Sacristán, D., Stamer, I., Kohlstedt, H., Beyer, I. & Parchmann, I. (2024). An interdisciplinary research field transformed into an intermedial science exploration programme: How to explore neurotronics research and development in a school student laboratory programme. *The European Physical Journal B*, 97, Article 175. <https://doi.org/10.1140/epjb/s10051-024-00807-z>



## ARBEITSGRUPPE DIDAKTIK DER INFORMATIK



Die Arbeitsgruppe Didaktik der Informatik erforscht, wie effektive Lernumgebungen im Fach Informatik gestaltet sein sollten, speziell an allgemeinbildenden Schulen. Ein zweiter Schwerpunkt liegt auf der Professionalisierung von Lehrkräften. Durch die fortschreitende Integration von Informatik in den Pflichtunterricht der Sekundarstufe entstehen Bedarfe sowohl an Unterrichtskonzepten als auch an Konzepten für Lehrkräfteaus- und weiterbildung, die durch die Arbeiten der Arbeitsgruppe aufgegriffen werden. Gleichzeitig sind viele grundlegende fachdidaktische Fragen für das Fach Informatik nach wie vor offen und auch diese werden von der Arbeitsgruppe in den Blick genommen.

In der Forschungslinie Professionelle Kompetenz von Lehrkräften und pädagogischem Personal haben wir designbasiert eine Maßnahme zur Förderung grundlegender digitaler und informatischer Kompetenzen von Lehramtsstudierenden entwickelt. Teile dieser Maßnahme sind als E-Learning-Angebot frei zugänglich.

Andere Arbeiten befassen sich mit dem fachdidaktischen Wissen, das Lehrkräfte brauchen, um geeignete Programmierwerkzeuge auswählen zu können. Aktuell entwickelt und evaluiert die Arbeitsgruppe im Projektverbund Digitalisierungsbezogene und digital gestützte Professionalisierung von MIN-Lehrkräften (DigiProMIN) eine Fortbildungsreihe zu evidenzbasiertem Unterricht von Computational Thinking und zur Rolle des Programmierens in zeitgemäßem Informatikunterricht. Die Grundlage bildet von uns entwickeltes, frei verfügbares Unterrichtsmaterial.

Kruse, L., Mühling, A. & Kleickmann, T. (2023). Fachintegrierte Förderung digitaler Kompetenzen von Lehramtsstudierenden – Ergebnisse einer explorativen Studie. *k:ON – Kölner Online Journal für Lehrer\*innenbildung*, 7(7), 224–242. <https://doi.org/10.18716/OJS/KON/2023.11>

Braune, G. & Mühling, A. (2024). Programmieren lernen mit dem genetischen Ansatz. *Informatische Bildung in Schulen*, 2(1). <https://doi.org/10.18420/ibis-02-01-08>

Eine andere, explorative Studie legte den Fokus auf weitergebildete Lehrkräfte, eine für den Informatikunterricht sehr große Gruppe. Die Ergebnisse legen nahe, dass weitergebildete Lehrkräfte seltener intrinsisch für die Informatik als Fach motiviert sind. Sie nehmen auch andere Hürden wahr als Lehrkräfte, für die Informatik regulär Fach ihres Lehramtsstudiums war, zum Beispiel einen Mangel an geeignetem Unterrichtsmaterial. Mittelbar können diese Ergebnisse die Gestaltung von Weiterbildungsmaßnahmen informieren.

Informatik unterrichten häufig Lehrkräfte, die nur wenig fachliche Ausbildung erhalten haben, zum Beispiel im Rahmen einer Weiterbildung. Sie haben deshalb nur begrenztes Wissen über Tätigkeiten, die Informatikerinnen und Informatiker typischerweise ausüben. Um ihnen die Entwicklung fachlich authentischen Unterrichts zu erleichtern, führte die Arbeitsgruppe eine empirische Untersuchung durch, bei der sie Expertinnen und Experten zu ihren Praktiken befragte. Die Ergebnisse der Untersuchung können insbesondere im Informatikunterricht der Sekundarstufe II oder in Angeboten zur Berufsorientierung aufgegriffen werden.

Große-Böting, G., Gerstenberger, D., Gildehaus, L., Mühlung, A. & Schulte, C. (2023). Identity in higher computer education research. A systematic literature review. *ACM Transactions on Computing Education*, 23(3), Article 35. <https://doi.org/10.1145/3606707>

Ergänzend zu den Arbeiten zur Identität von Lehrkräften befasste sich die Arbeitsgruppe auch mit der fachlichen Identität von Studierenden der Informatik. Mangelnde Diversität und die hohe Zahl von Studienabbrüchen beziehungsweise -wechseln kennzeichnen das Fach. Die Forschenden führten zunächst ein systematisches Literaturreview durch und arbeiteten die Bedeutung von Praktiken und Werten für Studienwahl beziehungsweise -abbruch heraus. So hat Programmieren speziell in den ersten Semestern die Eigenschaft, eine gemeinsame Praktik der Informatikstudierenden und damit auch identitätsstiftend zu sein. Gleichzeitig schafft die Hürde, diese Praktik zu erlernen, eine Möglichkeit der Ausgrenzung. Eine anschließende Befragung von Informatikstudierenden im ersten Semester an mehreren Universitäten zu den Faktoren des Studienabbruchs zeigte, dass insbesondere Studentinnen die Weiterführung ihres Studiums seltener in Frage stellen, wenn sie weibliche Vorbilder beziehungsweise Mentorinnen haben.

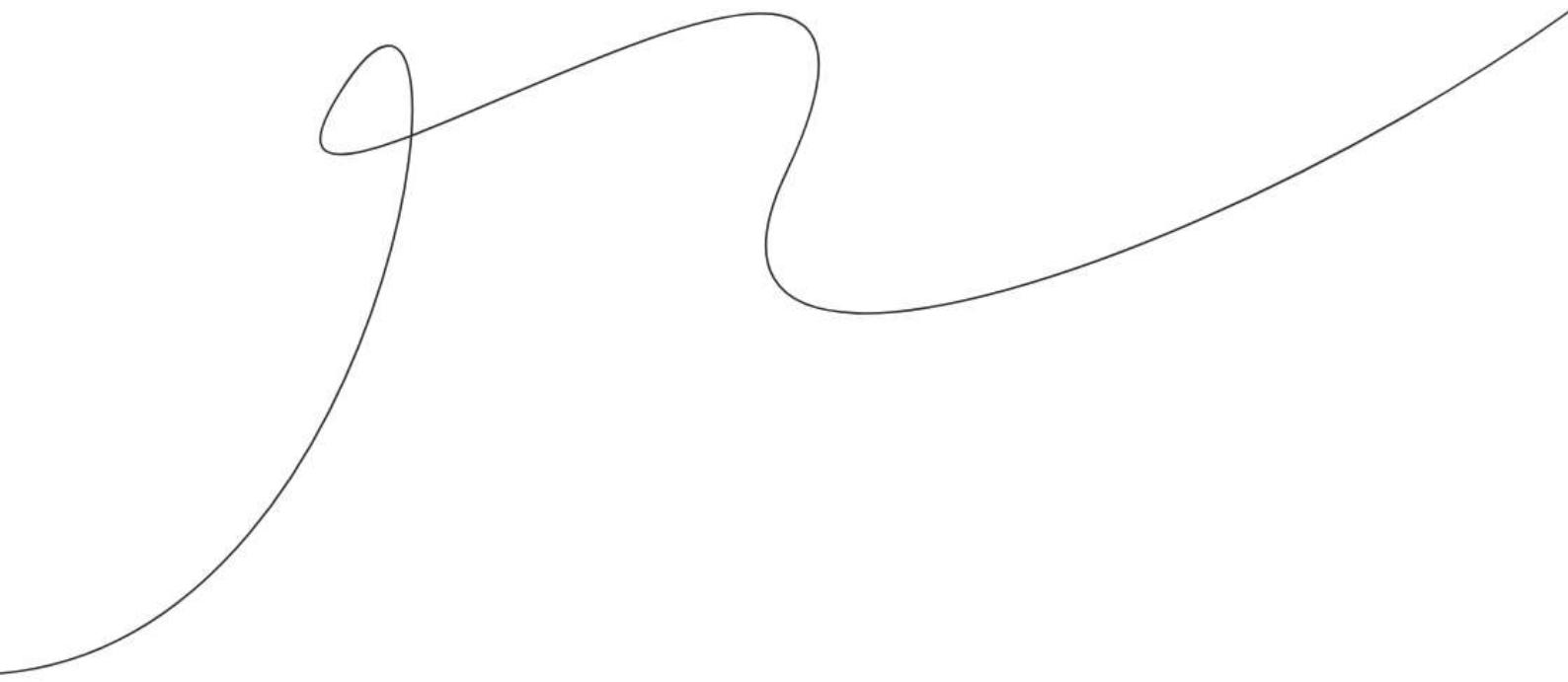
In der Forschungslinie Fachliches Lernen im vorschulischen und schulischen Bereich führte die Arbeitsgruppe ein Projekt zur automatischen und adaptiven Diagnose von Fehlvorstellungen beim Programmieren weiter. Die darin durchgeführte Studie mit etwa 300 Schülerinnen und Schülern überprüfte die Qualität eines Systems, das Fehlvorstellungen identifizieren kann, die aus der Literatur bekannt sind. Es ermöglicht schnelles und konkretes Feedback für Lehrkräfte und Lernende.

Die Arbeitsgruppe forscht sowohl zu etablierten Lerngegenständen des Informatikunterrichts wie Programmieren, speziell im Anfangsunterricht der Sekundarstufe I, als auch zu aktuellen Erweiterungen des Themenkanons, wie Künstliche Intelligenz (KI) und Maschinelles Lernen. Im Projekt KI-Labor beispielsweise entwickelte sie Online-Lernumgebungen für den Unterricht zur Künstlichen Intelligenz. Eine erste Studie zum Einsatz im Informatikunterricht zeigt, dass diese Lernumgebungen Schülerinnen und Schüler während der eigenständigen Bearbeitung motivieren. Weitere Untersuchungen zu diesem Thema sind geplant. Welche Vorstellungen Oberstufen-Schülerinnen und -Schüler vom Maschinellen Lernen haben, war Thema einer weiteren Erhebung. Die Forschenden konnten daraus ein hierarchisch gestuftes Modell von Präkonzepten ableiten. Im nächsten Schritt soll auf Basis des Modells ein Fragebogen entwickelt werden, der dann zur Evaluation verschiedener Unterrichtsansätze verwendet werden kann.

Mühling, A. & Große-Böling, G. (2023). Novices' conceptions of machine learning. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 4, Article 100142. <https://doi.org/10.1016/j.ca-eai.2023.100142>



## ABTEILUNG DIDAKTIK DER MATHEMATIK



Die Forschungsarbeiten der Abteilung Didaktik der Mathematik umfassen die Analyse von Bedingungen, Prozessen und Ergebnissen mathematischer Bildung über die gesamte Bildungsbiografie. In den Jahren 2023 und 2024 lagen die Schwerpunkte in den Phasen des Primar- und Sekundarbereichs, des Übergangs von der Schule zur Hochschule und der Lehrkräftebildung. Die Abteilung nimmt Voraussetzungen von Lernenden und Bedingungen des Unterrichts- und Lehrangebots in den Blick, um (a) empirisch abgesicherte Modelle der Entwicklung mathematischer Kompetenz zu erstellen, (b) Konzepte für Lernumgebungen abzuleiten und diese idealerweise (c) mit prototypischen Lernangeboten in der Praxis zu erproben. Im Folgenden werden exemplarisch zwei Forschungsbereiche der Abteilung dargestellt, die diese Schritte durchlaufen haben und im Berichtszeitraum mit dem dritten Schritt der Praxisimplementation beendet wurden. Weitere Forschungsergebnisse der Abteilung aus dem Berichtszeitraum werden im Kapitel zur Forschungslinie Professionelle Kompetenz von Lehrkräften und pädagogischem Personal berichtet.

Mit einem Schwerpunkt in der Forschungslinie Fachliches Lernen im vorschulischen und schulischen Bereich untersuchte die Abteilung das Passungsverhältnis zwischen den mathematischen Kompetenzen,

die in der Schule vermittelt werden, und den Anforderungen im Hochschulstudium. Modelle der Personen-Umwelt-Passung weisen diesem Passungsverhältnis auf kognitiver und motivationaler Ebene eine wichtige Rolle bei der Erklärung von Studienabbrüchen zu.

Weber, B.-J., Schumacher, M., Rolfes, T., Neumann, I., Abshagen, M. & Heinze, A. (2023). Mathematische Mindestanforderungen für ein MINT-Studium: Was können Hochschulen fordern, was sollten Schulen leisten? Ein Design-Based-Research-Projekt zur Abstimmung zwischen den beiden Institutionen. *Journal für Mathematik-Didaktik*, 44(1), 83–116. <https://doi.org/10.1007/s13138-022-00211-z>

Im Verbundprojekt MaLeMINT (Mathematische Lernvoraussetzungen für MINT-Studiengänge) konnten die Erwartungen von Hochschullehrenden an die mathematischen Kompetenzen der Studienanfängerinnen und -anfänger in Deutschland erstmals differenziert beschrieben werden. Diese Kompetenzerwartungen wurden in Form von Aufgaben konkretisiert und für die Studienorientierung von Schülerinnen und Schülern nutzbar gemacht. In einem Design-Based-Research-Projekt wurde zunächst ein effektives Konzept für die Zusammenarbeit von Hochschullehrenden in MINT-Studiengängen und Mathematiklehrkräften an Schulen entwickelt und evaluiert. Anschließend wurde der entstandene Aufgabenkatalog in einem Kooperationsprojekt unter Federführung der Fachhochschule Kiel studiengangspezifisch ausdifferenziert und in Form von digitalen Lern- und Selbsttestaufgaben mit formativem Feedback als öffentlich zugänglicher Moodle-Kurs implementiert. Studieninteressierte können sich seit Januar 2024 auf der Webseite **malemint.de** informieren und testen, ob ihre mathematischen Kompetenzen den erwarteten Anforderungen für ihren Wunsch-Studiengang an einer Hochschule in Schleswig-Holstein genügen.

Auch der zweite Schwerpunkt, der hier beispielhaft für das Durchlaufen der drei Schritte bis zur Praxisimplementation vorgestellt werden soll, fokussiert eine ungünstige Personen-Umwelt-Passung am Übergang von der Schule zur Hochschule; er ist der Forschungslinie Professionelle Kompetenz von Lehrkräften und pädagogischem Personal zugeordnet. In der Mathematikdidaktik wird seit über 100 Jahren die sogenannte doppelte Diskontinuität problematisiert. Schulmathematik unterscheidet sich von Hochschulmathematik, sodass angehende Lehrkräfte zwei Brüche wahrnehmen: zuerst beim Übergang von der Schule in das Lehramtsstudium und später beim Übergang vom Studium in den Lehrkräfteberuf. Im Rahmen des Verbundprojekts KeiLa (Kompetenzentwicklung in mathematischen und naturwissenschaftlichen Lehramtsstudiengängen) arbeitete die Abteilung das schulbezogene Fachwissen (school-

related content knowledge, SRCK) als mathematisches Wissenskonstrukt heraus. Es ist theoretisch und empirisch vom hochschulmathematischen Fachwissen (content knowledge, CK) und vom fachdidaktischen Wissen (pedagogical content knowledge, PCK) abgrenzbar. Die doppelte Diskontinuität, das heißt die von Lehramtsstudierenden als unverbunden wahrgenommene Schulmathematik und Hochschulmathematik, konnte so klarer gefasst und empirisch gestützt werden. Um Lehramtsstudierende in fachmathematischen Lehrveranstaltungen auf kognitiver und motivationaler Ebene zu unterstützen, entwickelte die Abteilung ein Konzept für ein Lernangebot im ersten Studienjahr und implementierte es an der Universität zu Kiel. Die empirischen Begleitstudien zeigen positive Effekte: Das Lernangebot hilft den Studierenden, die Zusammenhänge zwischen Schulmathematik und der wissenschaftlichen Mathematik zu erkennen und die Relevanz der mathematischen Ausbildung im Lehramtsstudium besser zu verstehen.

Ausgehend von grundlagenorientierten Fragestellungen konnten in beiden Forschungslinien effektive und praxistaugliche Bildungsmaßnahmen für die Hochschule entwickelt werden. Mit Unterstützung des Ministeriums für Allgemeine und Berufliche Bildung, Wissenschaft, Forschung und Kultur konnten sie in beiden Fällen an schleswig-holsteinischen Hochschulen nachhaltig implementiert werden.

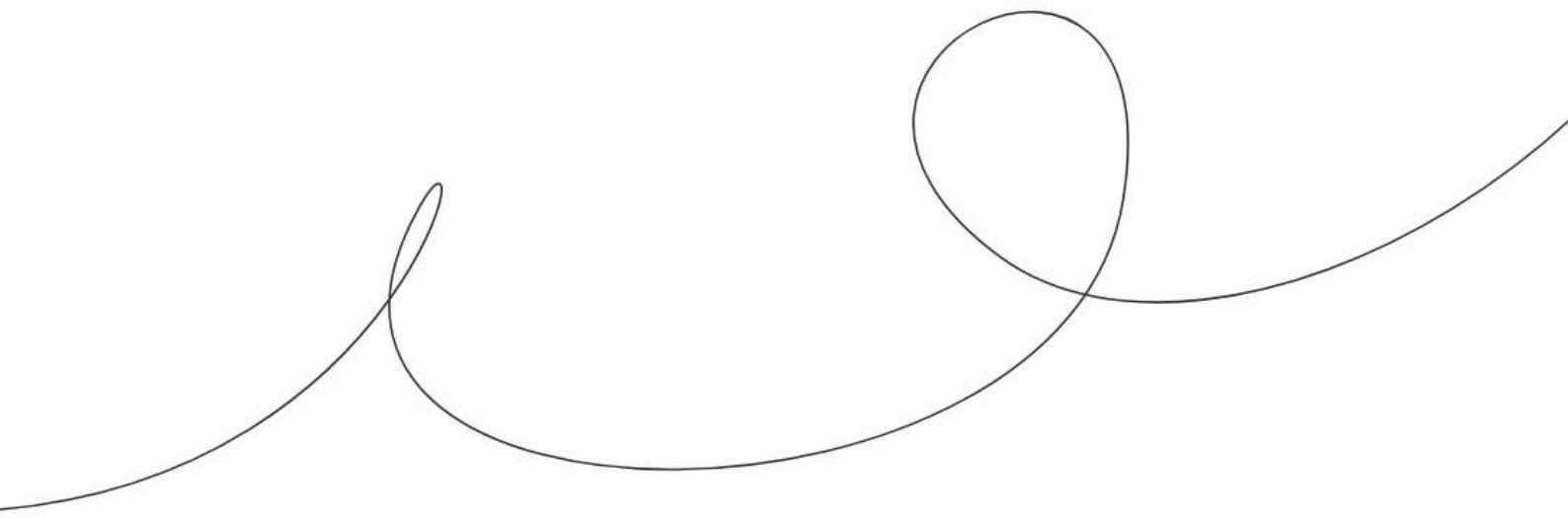
Über die Forschungslinie Methodenforschung und Maschinelles Lernen sind Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Abteilung zudem in größeren nationalen Forschungsverbünden tätig, beispielsweise für das Nationale Bildungspanel (NEPS). Hier entwickeln sie seit mehr als 15 Jahren Tests, bereiten Daten auf und dokumentieren Kompetenzwerte für die Domäne Mathematik. Auch am nationalen Bildungsmonitoring wirkt die Abteilung mit, so beispielsweise bei der Berichterstattung für die Studien Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS) 2023 und Programme for International Student Assessment (PISA) 2022 zum Stand der mathematischen Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern zum Ende der Grundschulzeit beziehungsweise der Pflichtschulzeit.

Weber, B.-J., Breuer, J. & Lindmeier, A. (2023). How do school-related mathematical problems become relevant for prospective teachers in mathematics courses at university? A qualitative interview study. *Research in Mathematics Education*. Advance online publication. <https://doi.org/10.1080/14794802.2023.243261>

Weber, B.-J., Heinze, A. & Lindmeier, A. (2024). Welchen Effekt haben Lehramtsaufgaben auf die Wahrnehmung von Studierenden zur doppelten Diskontinuität? *Journal für Mathematik-Didaktik*, 45, Artikel 5. <https://doi.org/10.1007/s13138-023-00226-0>



## ABTEILUNG DIDAKTIK DER PHYSIK



Wie lassen sich Menschen für Physik begeistern? Und wie kann Forschung dazu beitragen, Bildungs- und Professionalisierungsangebote so zu optimieren, dass sie physikalische beziehungsweise naturwissenschaftliche Kompetenzen systematisch aufbauen und fördern? Antworten auf diese Fragen geben die Arbeiten der Abteilung Didaktik der Physik, die sich über die Forschungslinien Fachliches Lernen im vorschulischen und schulischen Bereich, Professionelle Kompetenz von Lehrkräften und pädagogischem Personal sowie Wissenschaftskommunikation und extracurriculares Lernen erstrecken.

In der Forschungslinie Fachliches Lernen im vorschulischen und schulischen Bereich beschäftigen sich die Arbeiten mit der Entwicklung physikalischer Kompetenz in der Schule und darüber hinaus. Insbesondere sollen Erkenntnisse dazu erlangt werden, wie im Physikunterricht grundlegende Kompetenzen so aufgebaut werden können, dass Lernende – im weiteren Unterricht, aber auch außerhalb der Schule – darauf aufbauen und sich beispielsweise neue Inhalte selbstständig erschließen können. Grundlage für physikalische Kompetenz ist ein Verständnis der zentralen Konzepte der Physik, zum Beispiel des Energiekonzepts. Die Abteilung erarbeitet neue Ansätze, die Schülerinnen und Schüler dabei unterstützen, ihr Verständnis von Energie systematisch zu entwickeln. Bei einem dieser Ansätze wird potenzielle Energie beispielsweise als Energie eingeführt, die in Feldern gespeichert ist. Schülerinnen

Fiedler, K., Kubsch, M., Neumann, K. & Nordine, J. (2023). Fields in middle school energy instruction to support continued learning of energy. *Physical Review Physics Education Research*, 19(1), Article 010122. <https://doi.org/10.1103/PhysRevPhysEducRes.19.010122>

und Schüler sollen potenzielle Energieformen so leichter verstehen. Ein anderer, gemeinsam mit der Michigan State University und dem Weizmann-Institut für Wissenschaft entwickelter Ansatz verzichtet ganz auf Energieformen und führt Energie stattdessen als Größe ein, die von einem System auf ein anderes übertragen wird. Die Ergebnisse der begleitenden Forschung zeigen, dass beide Ansätze dem traditionellen Ansatz nicht nur im Hinblick auf den Lernzuwachs der Schülerinnen und Schüler überlegen sind, sondern sie auch besser befähigen, sich neue Lerninhalte zum Thema Energie zu erschließen.

Erkenntnisse über individuelle Lernverläufe ermöglichen es, Schülerinnen und Schüler gezielter im Lernprozess zu unterstützen. Deshalb untersuchen wir, wie Künstliche Intelligenz genutzt werden kann, um individuelle Lernverläufe mit hoher Auflösung zu analysieren. Unter anderem hat sich gezeigt, dass schon kurze Antworten auf Unterrichtsaufgaben ausreichen, um das Wissen der Schülerinnen und Schüler über das jeweilige Thema zu rekonstruieren.

Sorge, S., Hansen, C., Andersen, J., Schiering, D. & Neumann, K. (2024). Der Zusammenhang zwischen der Qualität von Experimentalpraktika und der Entwicklung der professionellen Kompetenz angehender Physiklehrkräfte. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 30, Article 1. <https://doi.org/10.1007/s40573-023-00167-8>

Wie sich die physikalische Kompetenz entwickelt, wird wesentlich vom Professionswissen der Lehrkräfte beeinflusst. In der Forschungslinie Professionelle Kompetenz von Lehrkräften und pädagogischem Personal gehen wir deshalb der Frage nach, wie die Lehrkräftebildung, insbesondere an Universitäten, gestaltet werden muss, um Lehrkräfte in der Entwicklung ihres Professionswissens zu unterstützen. Im Fokus stehen dabei ihr Fachwissen (Wissen über Fachinhalte und Erkenntnismethoden der Physik) und ihr fachdidaktisches Wissen (Wissen über das schulische Lehren und Lernen von Physik). In Bezug auf das Fachwissen untersuchten Forschende der Abteilung beispielsweise in mehreren Studien, welchen Einfluss die Qualität fachlicher Lehrveranstaltungen auf die Entwicklung des Fachwissens hat. Grundsätzlich zeigte sich die Bedeutung kognitiver Unterstützung, darüber hinaus scheinen aber auch veranstaltungsspezifische Merkmale eine wichtige Rolle zu spielen. Beispielsweise ist eine wichtige Voraussetzung dafür, dass sich Lehrkräfte zutrauen, Experimente zu planen und später im Physikunterricht durchzuführen, die Qualität von Experimentalpraktika im Studium: die wahrgenommene Relevanz der Versuche, deren Vorbereitung und Betreuung sowie die Ausstattung des Labors.

Schulische Bildung allein reicht nicht aus, um junge Menschen auf den Umgang mit gesellschaftlichen Herausforderungen wie Energiewende und Klimawandel vorzubereiten. Als zukunftsweisend gilt ein co-curricularer Ansatz, bei welchem verschiedene, auch außerschulische Bildungsorte ihre jeweiligen Stärken ausschöpfen und sich so gegenseitig ergänzen können. Insbesondere auf außerschulische Bildungsangebote fokussiert die Abteilung in der Forschungslinie Wissenschaftskommunikation und extracurriculares Lernen. Die PhysikOlympiade beispielsweise bietet talentierten und interessierten Schülerinnen und Schülern eine Möglichkeit, sich kompetitiv mit physikalischen Inhalten zu beschäftigen. Tatsächlich scheint der Wettbewerb aber nicht für alle gleichermaßen zugänglich und förderlich zu sein. Eine unserer Studien zeigte, dass es im Rahmen des Wettbewerbs nicht gelingt, Schülerinnen und Schüler so zu fördern, dass sie erfolgreich sind, wenn sie zwar hoch motiviert sind, ihre Fähigkeiten beim Eintritt in den Wettbewerb aber nicht ausreichen. Der Wettbewerb wird so zwar seinem Anspruch gerecht, besonders leistungsstarke Schülerinnen und Schüler zu fördern (Spitzenförderung), erreicht aber etwas leistungsschwächere Schülerinnen und Schüler nicht in gleicher Weise (Breitenförderung). In einer weiteren Studie wurde daher untersucht, wie insbesondere leistungsschwächere Teilnehmende durch den Wettbewerb besser gefördert werden können. Den Teilnehmenden der PhysikOlympiade könnte so zukünftig individuellere Unterstützung angeboten werden.

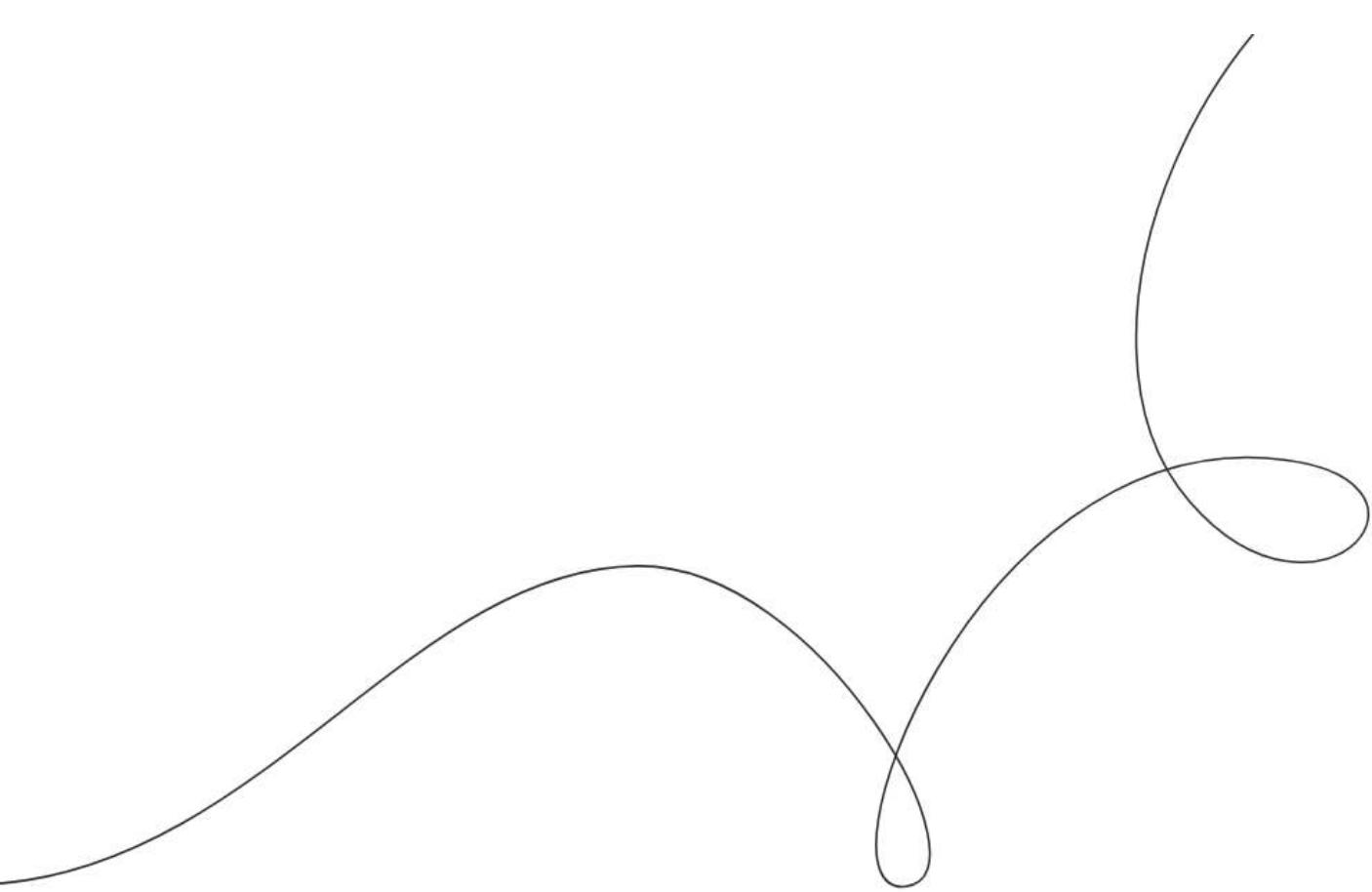
In den vergangenen Jahren sind auch Museen als Orte für co-curriculare Bildung in den Blick gerückt. Während der naturwissenschaftliche Schulunterricht auf den Aufbau von Wissen über die zentralen physikalischen Konzepte fokussiert, bieten kritische, handlungsorientierte Ausstellungsformate den Schülerinnen und Schülern die Möglichkeit, Informationen aus verschiedenen Perspektiven abzuwägen und kontroverse Themen zu hinterfragen. Dieser Abwägungsprozess ist die Voraussetzung dafür, individuelle und gesellschaftliche Entscheidungen informiert fällen oder nachvollziehen zu können. Ein Promotionsvorhaben untersuchte genau dieses Zusammenspiel zwischen den Kompetenzen, die im Physikunterricht und in einer handlungsorientierten Ausstellung zur Energiewende erworben wurden. Es zeigte, dass das Wissen der Schülerinnen und Schüler über das Energiekonzept bedeutsam dafür ist, ob sie nach dem Ausstellungsbesuch die verschiedenen Energieträger differenzierter bewerten können als vorher und ob sie in ihrer Absicht, sich energiesparend und klimafreundlich zu verhalten, gestärkt waren. Wie stark sich die Jugendlichen für das Thema Energiewende interessierten, hatte keinen Einfluss darauf, ob sie vom Ausstellungsbesuch profitierten.

Tschisgale, P. L., Steegh, A., Petersen, S., Kubsch, M., Wulff, P. & Neumann, K. (2024). Are science competitions meeting their intentions? A case study on affective and cognitive predictors of success in the Physics Olympiad. *Disciplinary and Interdisciplinary Science Education Research*, 6, Article 10. <https://doi.org/10.1186/s43031-024-00102-y>

Kellberg, S., Keller, M., Nordine, J., Moser, S. & Lewalter, D. (2024). Energy literacy for all? Exploring whether prior interest and energy knowledge mediate energy literacy development in a modern socio-scientific museum exhibition. *International Journal of Science Education, Part B*. Advance online publication. <https://doi.org/10.1080/21548455.2024.2344129>



# ABTEILUNG ERZIEHUNGSWISSENSCHAFT UND PÄDAGOGISCHE PSYCHOLOGIE



Die Abteilung Erziehungswissenschaft und Pädagogische Psychologie trägt mit ihren Arbeiten zu allen Forschungslinien des IPN bei. In der Forschungslinie Fachliches Lernen im vorschulischen und schulischen Bereich untersuchen wir mit längsschnittlichen Feldstudien und experimentellen Arbeiten, wie sich fachspezifische Kompetenzen und motivationale Orientierungen von Kindern und Jugendlichen entwickeln. Im Fokus stehen dabei neben den mathematischen, informatischen und naturwissenschaftlichen Fächern auch die Bildungssprache Deutsch und die Fremdsprache Englisch. Im vorschulischen Bereich leitet die Abteilung die große quasi-experimentelle Interventionsstudie BRISE (Bremer Initiative zur Stärkung frühkindlicher Entwicklung), in der durch ein wissenschaftliches Konsortium untersucht wird, wie sich Unterstützungsangebote für Familien auf die Entwicklung sozioökonomisch und kulturell benachteiligter Kinder auswirken.

Ebenfalls mit einer quasi-experimentellen Studie untersucht die Abteilung die Effekte von Lernsoftware und tutorieller Unterstützung auf die Mathematikleistungen von leistungsschwachen Schülerinnen und Schülern zu Beginn der Sekundarstufe I. Eine weitere Studie fokussiert darauf, wie sich Unterstützungsmaßnahmen für Schulleitungen in sogenannten Brennpunktschulen auf die Schul- und Unterrichtsentwicklung auswirken.

Kähler, J., Hahn, I. & Köller, O. (2024). The effect of achievement composition on STEM competencies: Analyzing longitudinal data of German students' scientific and computer literacy in secondary school. *Journal of Educational Psychology*. Advance online publication. <https://doi.org/10.1037/edu0000885>

Schulze-Hagenest, T., Carstensen, B., Weber, K., Jansen, T., Meyer, J., Köller, O. & Klusmann, U. (2023). Teachers' emotional exhaustion and job satisfaction: How much does the school context matter? *Teaching and Teacher Education*, 136, Article 104360. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2023.104360>

Meyer, J., Thoma, G.-B., Kampschulte, L. & Köller, O. (2023). Openness to experience and museum visits: Intellectual curiosity, aesthetic sensitivity, and creative imagination predict the frequency of visits to different types of museums. *Journal of Research in Personality*, 103, Article 104352. <https://doi.org/10.1016/j.jrp.2023.104352>

Große längsschnittliche Datensätze – unter anderem aus dem Nationalen Bildungspanel (NEPS), der BERLIN-Studie (Evaluation der Schulstrukturreform in Berlin) und der Studie Bildungsverläufe im Jugendalter (BIJU) – erlauben uns die mittel- und langfristige Vorhersage von schulischen Leistungen mithilfe von Merkmalen der Persönlichkeit, der Motivation und des familiären Hintergrunds (soziale Herkunft, Migrationshintergrund). Bei der Auswertung dieser Datensätze nimmt die Abteilung zunehmend auch monetäre und nicht-monetäre Bildungserträge in den Blick.

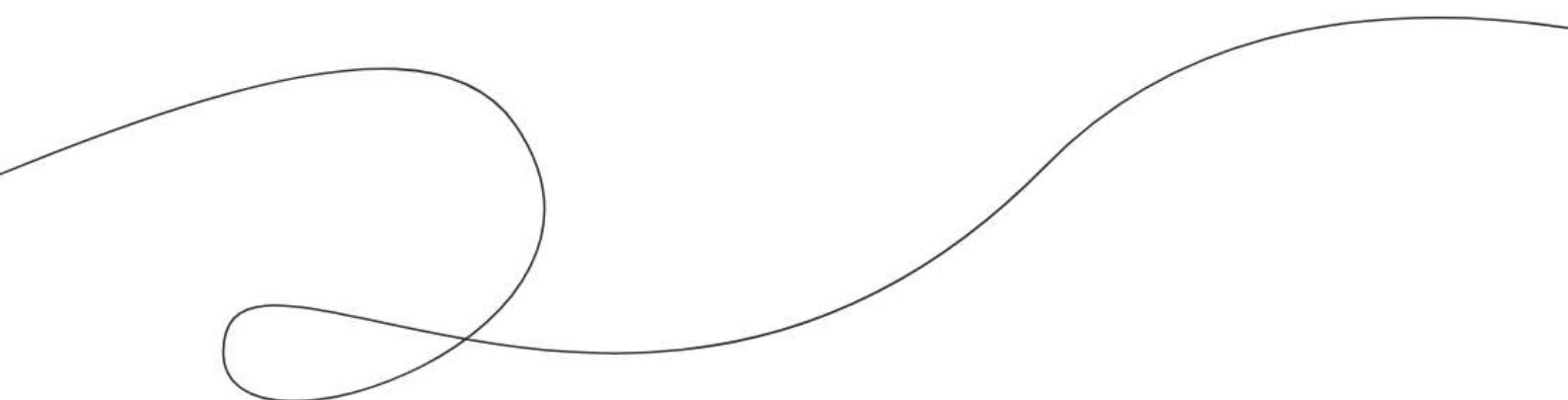
In der Forschungslinie Professionelle Kompetenz von Lehrkräften und pädagogischem Personal stehen Untersuchungen zu nicht-kognitiven Merkmalen von Lehramtsstudierenden und Lehrkräften im Vordergrund, beispielsweise ihre motivationalen Orientierungen, Stressbewältigungsstrategien und Vorstellungen über ihre Rolle als Lehrkraft. Zum einen interessiert die Forschenden, wie sich solche Merkmale in den drei Phasen der Lehrkräftebildung (Studium, Referendariat, Fort- und Weiterbildung) entwickeln. Zum anderen untersuchen sie, wie sich unterschiedliche Ausprägungen dieser Merkmale auf das Lernverhalten und die Lernmotivation von Schülerinnen und Schülern auswirken. Beide Themenkomplexe werden zumeist mithilfe von Daten aus großen längsschnittlichen Studien bearbeitet. Daneben helfen Tagebuchstudien, besser zu verstehen, wie das Stresserleben von Lehrkräften mit Ereignissen im Schulalltag zusammenhängt.

Im Bereich des außerschulischen Lernens ist die Abteilung über die Forschungslinie Wissenschaftskommunikation und extracurriculares Lernen im Leibniz-Kompetenzzentrum Bildung im Museum engagiert. Hier interessieren uns neben informellen Lernprozessen insbesondere die Fragen, welche Menschen Museen besuchen, und wie Besucherinnen und Besucher gewonnen werden können, die in ihrer Freizeit eher nicht ins Museum gehen.

Weitere Schwerpunkte der Abteilung liegen in der Forschungslinie Methodenforschung und Maschinelles Lernen, vor allem in der Testentwicklung für das NEPS sowie in den Auswertungen und Dokumentationen der großen internationalen Bildungsvergleichsstudien PISA (Programme for International Student Assessment) und TIMSS (Trends in Mathematics and Science Study).

Mit überwiegend experimentellen Arbeiten evaluiert die Abteilung, welcher Gewinn von automatisiertem Feedback durch digitale Medien in Lernsituationen zu erwarten ist. Aktuell untersuchen die Forschenden vor allem, welches Potenzial Künstliche Intelligenz für die Bewertung komplexer Schreibaufgaben und die leistungsadaptive Förderung von Schülerinnen und Schülern der Sekundarstufe I hat.

Jansen, T., Meyer, J., Fleckenstein, J., Horbach, A., Keller, S. & Möller, J. (2024). Individualizing goal-setting interventions using automated writing evaluation to support secondary school students' text revisions. *Learning and Instruction*, 89, Article 101874. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2023.101847>





ABTEILUNG  
FACHBEZOGENER ERKENNTNIS-  
TRANSFER



Was ist dafür nötig, dass Ergebnisse der fachdidaktischen Lehr-Lernforschung Eingang in die Unterrichtspraxis finden? Und wie gestaltet man den Austausch zwischen Praxis und Wissenschaft so, dass die Lehr-Lern- und Professionalisierungsforschung wichtige Herausforderungen des Unterrichts gezielt aufgreifen kann?

Ein breiter und nachhaltiger Transfer fachdidaktischer Erkenntnisse gelingt am besten, wenn Fachdidaktik und Bildungspraxis die Innovations- und Implementationsprogramme co-konstruktiv entwickeln, also kooperativ, bedarfsgerecht und auf Augenhöhe. Eine solche Zusammenarbeit braucht Forschungs-Praxis-Partnerschaften auf mehreren Ebenen: mit Fachlehrkräften (Stakeholdern auf Unterrichtsebene), mit Fortbildenden und Fortbildungsprogramm-Verantwortlichen (Stakeholdern auf Fortbildungs- und Qualifizierungsebene) sowie mit Zuständigen in Landesinstituten und Ministerien (Stakeholdern auf Ebene der Bildungsadministration und -steuerung).

Prediger, S. & Selter, C. (2024). Establish shared visions and support productive adaptations on all levels: Aims, strategies, and architecture of a nationwide implementation program. *Implementation and Replication Studies in Mathematics Education*, 4(1), 15–49. <https://doi.org/10.1163/26670127-bja10020>

Die Abteilung Fachbezogener Erkenntnistransfer entwickelt und forscht deshalb Transferkonzepte, die diese Ebenen und ihr Zusammenwirken adressieren. Studien dazu werden überwiegend in der Forschungslinie Professionelle Kompetenz von Lehrkräften und pädagogischem Personal durchgeführt. Angebunden an die Abteilung ist das Deutsche Zentrum für Lehrkräftebildung Mathematik (DZLM), in dem zwölf Netzwerkshochschulen eng mit den Ministerien und Fortbildungsstrukturen der Länder zusammenarbeiten. Wie Forschungs-Praxis-Partnerschaften auf mehreren Ebenen des Bildungssystems langfristig etabliert werden können, erproben wir mit unterschiedlichen Modellen im Zehnjahres-Programm QuaMath – Unterrichts- und Fortbildungsqualität in Mathematik entwickeln und angrenzenden Programmen wie SchuMaS – Schule macht stark und Mathe sicher können.

Damit fachdidaktische Innovationen erfolgreich in die Praxis übertragen werden können, ist es wichtig, sie zu konkretisieren, indem forschungsbasierte Ansätze in beispielhaften Materialien für verschiedene Unterrichtsinhalte konkretisiert und synthetisiert werden. Auf der Ebene von Fortbildungen und Qualifizierungen ist vorab für jeden Fortbildungsgegenstand (z. B. diagnostische Kompetenz oder sprachbildender Fachunterricht) genau zu klären, welche inhaltlichen Aspekte wie im Fokus stehen müssen, zum Beispiel diagnostische Kompetenz oder sprachbildender Fachunterricht.

Schwartz, G., Elbaum-Cohen, A., Pöhler, B., Prediger, S., Arcavi, A. & Karsenty, R. (2023). The servants of two discourses: How novice facilitators draw on their mathematics teaching experience. *Educational Studies in Mathematics*, 112(2), 247–266. <https://doi.org/10.1007/s10649-022-10182-0>

Um die inhaltliche Treffsicherheit von Fortbildungen und Qualifizierungen zu erhöhen, haben sich Design-Research-Ansätze als besonders geeignet erwiesen. Dabei werden sorgfältig entwickelte Fortbildungen systematisch analysiert, forschungsbasiert überarbeitet und zur weiteren Theoriebildung genutzt. Design-Research-Ansätze ermöglichen so substanziale Beiträge zur Professionalisierungsforschung. Die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler der Abteilung analysieren dazu in aussagekräftigen Professionalisierungssituationen die Praktiken von Lehrkräften beziehungsweise Fortbildenden, um daraus auf ihre Fortbildungs- und Qualifizierungsbedarfe zu schließen. Qualitative Analysen von Moderationspraktiken zeigten beispielsweise, dass Fortbildende nur dann gezielt und lernförderlich mit Beiträgen von Lehrkräften weiterarbeiten, wenn sie die fachdidaktischen Ziele der Fortbildung sehr klar im Blick haben. Diesen Befund hat die Abteilung in die Entwicklung neuer Qualifizierungsprogramme einfließen lassen: Die Fortbildungsziele werden nun explizit thematisiert und so unterteilt, dass die Fortbildenden sie in ihren Moderationen gezielter und verständlicher vermitteln können.

Die Wirksamkeit von Fortbildungsansätzen für die Weiterentwicklung fachdidaktischer Expertise untersuchen wir auch quantitativ. Zum Beispiel zeigte eine Wirksamkeitsstudie, wie sich die Diagnose- und Förderpraktiken von 95 Lehrkräften veränderten, die an einer einjährigen Fortbildung des DZLM-Programms Mathe sicher können zur Förderung von Basiskompetenzen teilnahmen (Prä-Post-Design). Es stellte sich heraus, dass sich ihre Zielsetzungs- und Diagnosepraktiken signifikant weiterentwickelt hatten. In ihren Förderpraktiken blieben einige Lehrkräfte allerdings weiterhin auf kurzfristige Aufgabenbewältigung orientiert. Bei der Überarbeitung der Fortbildung baute die Projektgruppe deshalb gezielt Anlässe ein, durch die Lehrkräfte diese kurzfristige Orientierung überwinden können. Damit sich Lehrkräfte konsequenter am Lernfortschritt ihrer Schülerinnen und Schüler orientieren, entwickelte die Gruppe Erklärvideos und didaktische Hintergrundfilme.

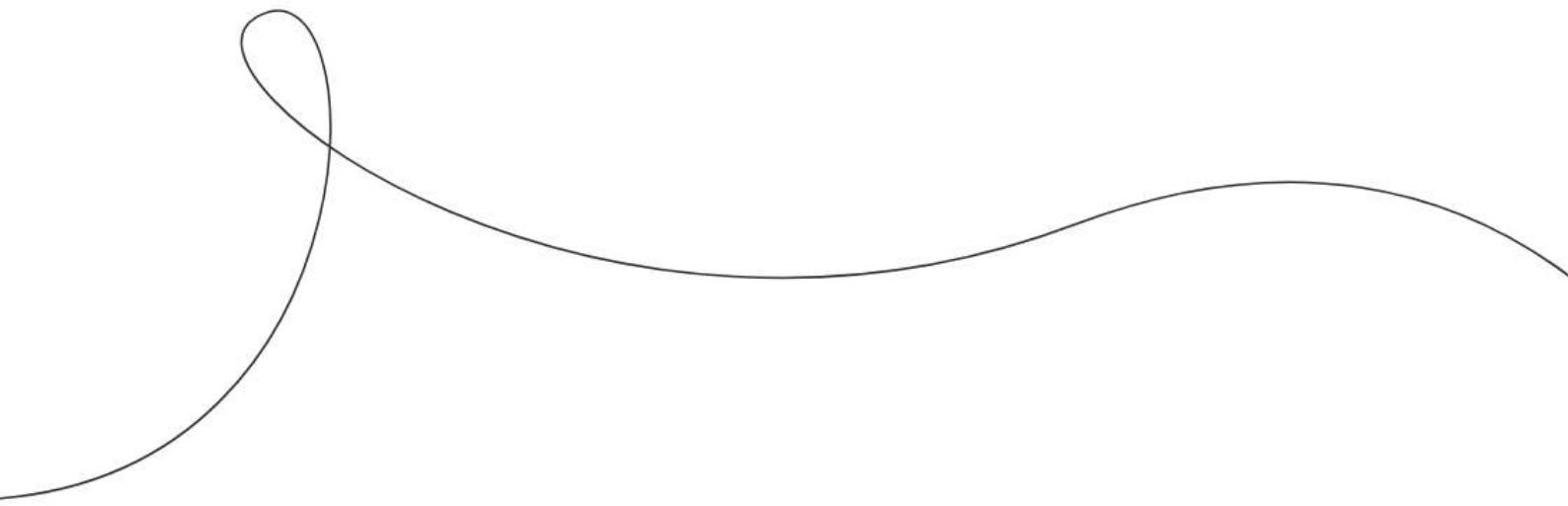
Auch digitale Designelemente können die Inhaltsqualität von Fortbildungen erhöhen. Dies zeigte eine randomisierte kontrollierte Studie mit 102 Lehrkräften zur Förderung des Verständnisaufbaus bei leistungsschwachen Kindern. Bei Lehrkräften mit geringen fachdidaktischen Vorkenntnissen hatte ein Video, in dem typische Erfahrungen von Lehrkräften zu produktiven Praktiken zum Verständnisaufbau fachdidaktisch systematisiert wurden, signifikant höhere Lerneffekte als der Austausch mit anderen Lehrkräften über diese Erfahrungen. Auch hier zeigte sich, wie stark sich die Inhaltsqualität von Fortbildungen durch explizitere Thematisierung und Systematisierung der wichtigsten Aspekte verbessern lässt.

Prediger, S., Dröse, J., Stahnke, R. & Ademmer, C. (2023). Teacher expertise for fostering at-risk students' understanding of basic concepts. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 26(4), 481–508. <https://doi.org/10.1007/s10857-022-09538-3>

Wischgoll, A. & Prediger, S. (2024). Studying efficacy of particular design elements in online teacher professional development courses: The case of systematizing videos for enhancing teachers' pedagogical content knowledge. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 27(3), 715–737. <https://doi.org/10.1007/s11618-024-01245-4>



ABTEILUNG  
PÄDAGOGISCH-PSYCHOLOGISCHE  
METHODEN UND  
DATENWISSENSCHAFTEN



Die Abteilung Pädagogisch-Psychologische Methoden und Datenwissenschaften arbeitet schwerpunktmäßig in der Forschungslinie Methodenforschung und Maschinelles Lernen. Sie forscht zu Themen der empirischen Bildungsforschung, der angewandten Statistik und der pädagogischen Psychologie.

Die Abteilung befasst sich mit statistischen und methodischen Herausforderungen der pädagogisch-psychologischen und fachdidaktischen Forschung. Beispielsweise sind die Datensätze nationaler und internationaler Bildungsvergleichsstudien meistens in mehreren Ebenen strukturiert: Schülerinnen und Schüler (Ebene 1) sind innerhalb von Klassen (Ebene 2) und Klassen wiederum innerhalb von Schulen (Ebene 3) „geschachtelt“. Diese komplexe Struktur führt zu Abhängigkeiten in den Daten, die es in Analysen zu berücksichtigen gilt. Statistische Auswertungen werden auch durch fehlende Angaben erschwert, sogenannte Missing Data, die zum Beispiel entstehen, wenn Studienteilnehmende nicht alle Fragen beantworten.

Die zunehmende Digitalisierung von Lernprozessen führt zu methodischen Herausforderungen, aber stellt auch eine Chance dar. Wenn Schülerinnen und Schüler beispielsweise digitale Lernumwelten bearbeiten, entstehen für jede Person sehr viele Prozess- und Produktdaten. Bei großen Stichproben werden so immense Datensätze gesammelt (Big Data).

Ihre Aufbereitung und Auswertung erfordern den Einsatz leistungsstarker Algorithmen des Maschinellen Lernens. Das IPN hat deshalb mit der Universität zu Kiel eine dauerhafte W3-Forschungsprofessur im Bereich Learning Analytics und Machine Learning eingerichtet und den Namen der Abteilung entsprechend erweitert (ehemals: Pädagogisch-Psychologische Methodenlehre).

Ulitzsch, E., Nestler, S., Lüdtke, O. & Nagy, G. (2024). A screen-time-based mixture model for identifying and monitoring careless and insufficient effort responding in ecological momentary assessment data. *Psychological Methods*. Advance online publication. <https://doi.org/10.1037/met0000636>

Robitzsch, A. & Lüdtke, O. (2023). Why full, partial, or approximate measurement invariance are not a prerequisite for meaningful and valid group comparisons. *Structural Equation Modeling*, 30(6), 859–870. <https://doi.org/10.1080/10705511.2023.2191292>

Im Mittelpunkt der Arbeit stehen vier übergeordnete Themen: Erstens werden Latente-Variablen-Modelle entwickelt. Sie ermöglichen es, psychologische Konstrukte (z.B. schulische Kompetenzen) über die Zeit und verschiedene Gruppen (z.B. Schulformen) flexibel und von Messfehlern bereinigt zu modellieren. Wir untersuchen so vor allem verschiedene Faktoren, die dafür eine Rolle spielen, wie jemand einen Test bearbeitet, etwa Positions- und Ermüdungseffekte. Darüber hinaus erlauben die Modelle, beim Bestimmen zeitlicher Trends die Mehrebenenstruktur schulischer Datensätze zu berücksichtigen und auch anspruchsvolle Testdesigns zu untersuchen (z.B. Multi-Matrix-Sampling). Ein weiterer Schwerpunkt liegt auf der Evaluation von Linking-Verfahren und -Fehlern bei der Schätzung von Gruppenvergleichen oder Trends. Dies ist zum Beispiel bei der internationalen Vergleichsstudie Programme for International Student Assessment (PISA) relevant, wenn die Kompetenzen von 15-Jährigen aus verschiedenen Jahrgängen miteinander verglichen werden, die nur zum Teil gleiche Testaufgaben bearbeitet haben. Wichtig sind gute Linking-Verfahren insbesondere, wenn die Wahrscheinlichkeit, dass Teilnehmende eine Aufgabe lösen, nicht nur von ihren Fähigkeiten, sondern auch von anderen Merkmalen wie beispielsweise dem Land abhängt (Differential Item Functioning, DIF).

Zweitens entwickelt die Abteilung Ansätze zur Schätzung von Mehrebenenstrukturgleichungsmodellen, die Effekte des sozialen Kontextes flexibel modellieren. Merkmale des sozialen Kontextes sind zum Beispiel die Art des Unterrichts oder die soziale Zusammensetzung einer Klasse. Sie sind bestimmende Rahmenbedingungen für die Lernergebnisse von Schülerinnen und Schülern. Die Forschenden wenden dabei vor allem Bayesianische Schätzverfahren an, die auch bei kleinen Stichprobengrößen, zum Beispiel auf Klassenebene, zu stabilen Schätzungen von Kontexteffekten führen können. Die von uns entwickelten Modelle berücksichtigen dabei unterschiedliche Messfehlertypen.

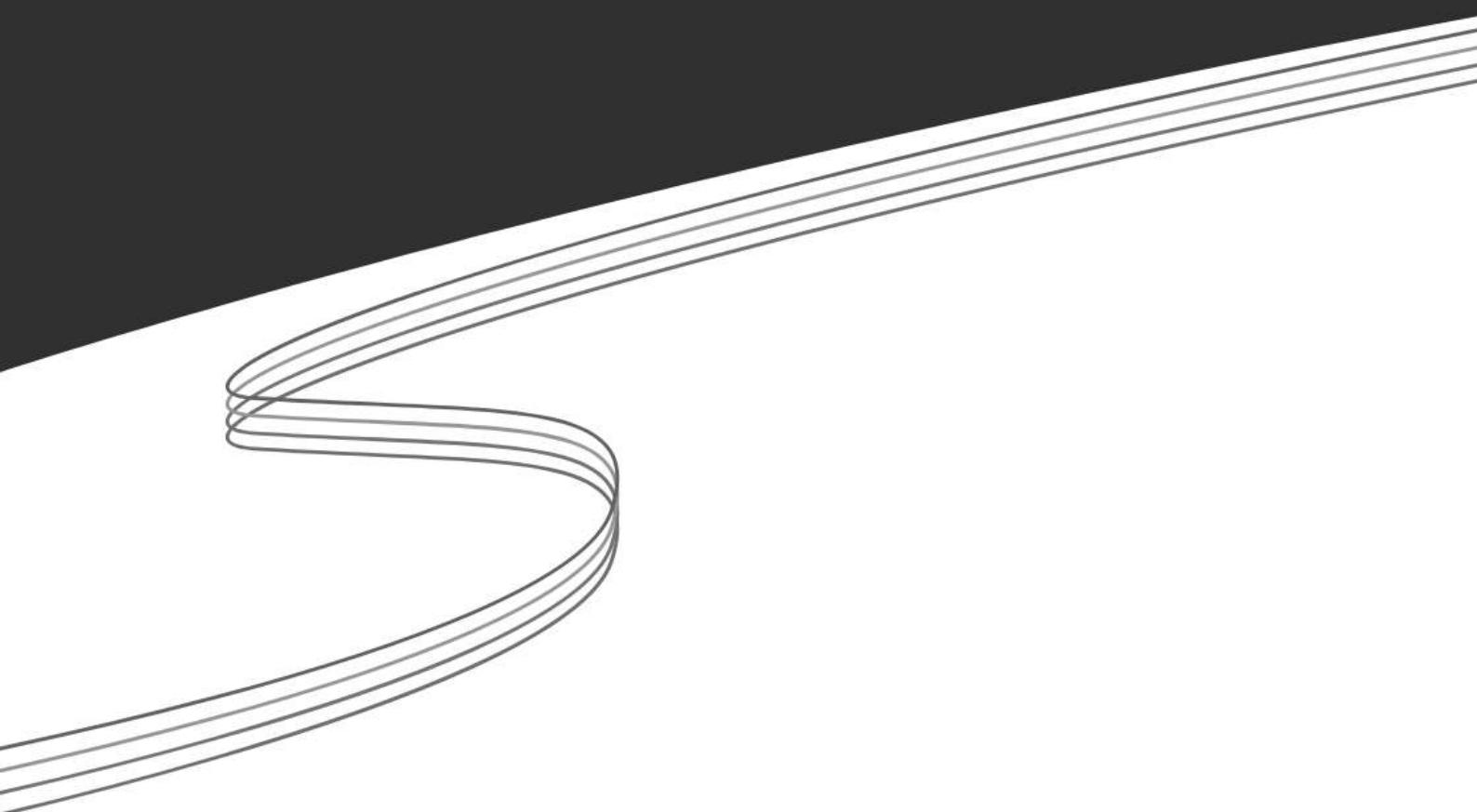
Drittens entwickelt die Abteilung Ansätze zum Umgang mit Missing Data. Dabei ist das Verfahren der multiplen Imputation von besonderem Interesse: Hierbei wird jeder fehlende Wert in einem Datensatz mithilfe eines Imputationsmodells unter Berücksichtigung der dabei entstehenden Unsicherheit durch mehrere Schätzwerte ersetzt.

Viertens nimmt die Abteilung ein grundlegendes Interesse der evidenzbasierten Bildungsforschung auf: Sie strebt belastbare Aussagen zu kausalen Zusammenhängen an, die Schlussfolgerungen über die Wirksamkeit gezielter Veränderungen im Bildungssystem ermöglichen. Die Abteilung untersucht deshalb statistische Methoden wie Propensity-Score-Verfahren, die auch bei fehlender Randomisierung eine zumindest vorsichtige kausale Interpretation von Zusammenhangsmustern ermöglichen sollen.

Das Ziel der Abteilung ist es, Empfehlungen für die Forschungspraxis zu generieren, die sich auf eigene Ergebnisse stützen. Insbesondere die empirischen Arbeiten von anderen Abteilungen des IPN können direkt profitieren. Deshalb entwickelt die Abteilung auch Software, die eine anwendungsfreundliche Nutzung der Verfahren ermöglicht, zum Beispiel Pakete in R, einer freien Programmiersprache für statistische Berechnungen und Grafiken. Außerdem bietet sie Fortbildungen für die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aller IPN-Abteilungen an.

Grund, S., Lüdtke, O. & Robitzsch, A. (2023). Pooling methods for likelihood ratio tests in multiply imputed data. *Psychological Methods*, 28(5), 1207–1221. <https://doi.org/10.1037/met0000556>

Robitzsch, A. & Lüdtke, O. (2023). Comparing different trend estimation approaches in country means and standard deviations in international large-scale assessment studies. *Large-scale Assessments in Education*, 11, Article 26. <https://doi.org/10.1186/s40536-023-00176-6>



# Prüfungsbericht

Leibniz-Institut für die Pädagogik der  
Naturwissenschaften und Mathematik  
Kiel

Prüfung der Jahresrechnung und der  
Vermögensübersicht für das Rechnungsjahr  
vom 1. Januar 2024 bis zum 31. Dezember 2024



# Prüfungsbericht

Leibniz-Institut für die Pädagogik der  
Naturwissenschaften und Mathematik  
Kiel

Prüfung der Jahresrechnung und der  
Vermögensübersicht für das Rechnungsjahr  
vom 1. Januar 2024 bis zum 31. Dezember 2024



# INHALTSVERZEICHNIS

---

## ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

<b>A. PRÜFUNGSAUFTRAG UND ERKLÄRUNG DER UNABHÄNGIGKEIT</b>	<b>1</b>
I. Prüfungsauftrag	1
II. Erklärung der Unabhängigkeit	1
<b>B. WIEDERGABE DES PRÜFUNGSVERMERKS</b>	<b>2</b>
<b>C. FESTSTELLUNGEN ZUR RECHNUNGSLEGUNG</b>	<b>5</b>
I. Buchführung und weitere geprüfte Unterlagen	5
II. Jahresrechnung und Vermögensübersicht	5
<b>D. GEGENSTAND DER PRÜFUNG</b>	<b>6</b>
I. Gesetzlicher Prüfungsgegenstand	6
II. Auftragserweiterungen	6
<b>E. ART UND UMFANG DER AUFTRAGSDURCHFÜHRUNG</b>	<b>7</b>
<b>F. ERLÄUTERUNGEN ZUR RECHNUNGSLEGUNG</b>	<b>9</b>
I. Jahresrechnung	9
II. Vermögensübersicht	12
<b>G. FESTSTELLUNGEN AUS ERWEITERUNGEN DES PRÜFUNGSAUFTAGS</b>	<b>14</b>
I. Feststellungen zur Prüfung nach § 53 HGrG	14
II. Feststellungen zur Prüfung der Trennungsrechnung	14
<b>H. SCHLUSSBEMERKUNG UND UNTERZEICHNUNG DES PRÜFUNGSBERICHTS</b>	<b>16</b>



## ANLAGEN

---

Jahresrechnung und Vermögensübersicht für das Rechnungsjahr vom 1. Januar 2024 bis zum 31. Dezember 2024	Anlage I
	Seite 1 - 6
Feststellungen zur Prüfung der Ordnungsmäßigkeit der Geschäftsführung und Darstellung der wirtschaftlichen Verhältnisse nach § 53 HGrG	Anlage II
	Seite 1 - 19
Rechtliche und wirtschaftliche Verhältnisse	Anlage III
Rechtliche Verhältnisse	Seite 1 - 3
Wirtschaftliche Verhältnisse	Seite 4
Besondere Auftragsbedingungen der BDO AG Wirtschaftsprüfungsgesellschaft und Allgemeine Auftragsbedingungen für Wirtschaftsprüferinnen, Wirtschaftsprüfer und Wirtschaftsprüfungsgesellschaften	Anlage IV
	Seite 1 - 4

Wir weisen darauf hin, dass bei der Verwendung von gerundeten Beträgen und Prozentangaben aufgrund kaufmännischer Rundung Differenzen auftreten können.



## ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

---

<u>Kurzbezeichnung</u>	<u>vollständige Bezeichnung</u>
CAU	Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Kiel
DFG	Deutsche Forschungsgemeinschaft, Bonn
GMSH	Gebäudemanagement Schleswig-Holstein, Anstalt des öffentlichen Rechts, Kiel
GWB	Gesetz gegen Wettbewerbsbeschränkungen
GWK	Gemeinsame Wissenschaftskonferenz
HGB	Handelsgesetzbuch
HGrG	Haushaltsgrundsatzgesetz
IDW	Institut der Wirtschaftsprüfer in Deutschland e.V., Düsseldorf
IPN oder Stiftung	Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik, Kiel
LHO	Landeshaushaltsordnung
PS	Prüfungsstandard
VergRModG	Gesetz zur Modernisierung des Vergaberechts
VgV	Vergabeverordnung



## A. PRÜFUNGSAUFTRAG UND ERKLÄRUNG DER UNABHÄNGIGKEIT

---

### I. PRÜFUNGSAUFTRAG

---

Der Stiftungsrat des

Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik, Kiel  
(im Folgenden auch „IPN“ oder „Stiftung“ genannt)

hat uns im Umlaufverfahren zum Prüfer der Jahresrechnungen 2023 bis 2027 bestellt. Daraufhin beauftragte uns der stellvertretende Geschäftsführende Administrative Direktor des IPN, die Jahresrechnung und die Vermögensübersicht für das Rechnungsjahr vom 1. Januar 2024 bis zum 31. Dezember 2024 gemäß § 12 Abs. 3 des Gesetzes zur Errichtung der Stiftung zu prüfen und über das Ergebnis der Prüfung einen schriftlichen Bericht zu erstatten.

Dieser Bericht ist ausschließlich an das Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik gerichtet.

Bei der Stiftung handelt es sich um eine rechtsfähige Stiftung des öffentlichen Rechts.

Unser Prüfungsauftrag wurde entsprechend der bestehenden Auftragsvereinbarung ergänzt bzw. der gesetzliche Umfang der Rechnungsprüfung wurde erweitert. Entsprechende Erläuterungen dazu befinden sich in Abschnitt D.II. „AUFTRAGSERWEITERUNGEN“.

Für die Durchführung des Auftrags und unsere Verantwortlichkeit sind – auch im Verhältnis zu Dritten – die Besonderen Auftragsbedingungen der BDO AG Wirtschaftsprüfungsgesellschaft (BAB) sowie die Allgemeinen Auftragsbedingungen für Wirtschaftsprüferinnen, Wirtschaftsprüfer und Wirtschaftsprüfungsgesellschaften (AAB) maßgebend, die diesem Bericht als Anlage IV beigefügt sind.

### II. ERKLÄRUNG DER UNABHÄNGIGKEIT

---

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

## B. WIEDERGABE DES PRÜFUNGSVERMERKS

---

Wir haben zu der Jahresrechnung und der Vermögensübersicht des Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik, Kiel, für das Rechnungsjahr vom 1. Januar 2024 bis zum 31. Dezember 2024 in der diesem Bericht als Anlage I beigefügten Fassung den am 8. Oktober 2025 in Kiel unterzeichneten uneingeschränkten Prüfungsvermerk wie folgt erteilt:

“

### PRÜFUNGSVERMERK DES WIRTSCHAFTSPRÜFERS

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

Wir haben die beigefügte Jahresrechnung und Vermögensübersicht des Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik (IPN), für das Rechnungsjahr vom 1. Januar 2024 bis zum 31. Dezember 2024 geprüft.

### VERANTWORTUNG DER GESETZLICHEN VERTRETER

Die gesetzlichen Vertreter des Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik Kiel, sind verantwortlich für die Aufstellung der Jahresrechnung und Vermögensübersicht nach den Rechnungslegungsbestimmungen des § 12 des Gesetzes über die Errichtung der Stiftung. Die gesetzlichen Vertreter sind auch verantwortlich für die internen Kontrollen, die sie als notwendig erachteten, um die Aufstellung einer Jahresrechnung und Vermögensübersicht 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 der Jahresrechnung und Vermögensübersicht abzugeben. Wir haben unsere Prüfung der Jahresrechnung und Vermögensübersicht unter Beachtung der vom Institut der Wirtschaftsprüfer (IDW) festgestellten deutschen Grundsätze ordnungsmäßiger Abschlussprüfung durchgeführt. Danach haben wir die Berufspflichten einzuhalten und die Prüfung der Jahresrechnung und Vermögensübersicht so zu planen und durchzuführen, dass hinreichende Sicherheit darüber erlangt wird, ob die Jahresrechnung und Vermögensübersicht frei von wesentlichen falschen Angaben sind.

Die Prüfung der Jahresrechnung und Vermögensübersicht umfasst die Durchführung von Prüfungs-handlungen, um Prüfungsnachweise für die in der Jahresrechnung und Vermögensübersicht ent-haltenen Wertansätze und zu den dazugehörigen Angaben zu erlangen. Die Auswahl der Prüfungs-handlungen liegt im pflichtgemäßen Ermessen des Wirtschaftsprüfers. Dies schließt die Beurteilung der Risiken wesentlicher – beabsichtigter oder unbeabsichtigter – falscher Angaben in der Jahresrechnung und Vermögensübersicht ein. Bei der Beurteilung dieser Risiken berücksichtigt der Wirtschaftsprüfer das interne Kontrollsysteem, das relevant ist für die Aufstellung der Jahresrechnung und Vermögensübersicht. Ziel hierbei ist es, Prüfungshandlungen zu planen und durch-zuführen, die unter den gegebenen Umständen angemessen sind, jedoch nicht, ein Prüfungsurteil zur Wirksamkeit des internen Kontrollsysteins des IPN abzugeben. Die Prüfung der Jahresrech-nung und Vermögensübersicht umfasst auch die Beurteilung der angewandten Rechnungslegungs-methoden, der Vertretbarkeit der von den gesetzlichen Vertretern ermittelten geschätzten Wer-ten in der Rechnungslegung sowie die Beurteilung der Gesamtdarstellung der Jahresrechnung und Vermögensübersicht.

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

## PRÜFUNGSURTEIL

Nach unserer Beurteilung aufgrund der bei der Prüfung gewonnenen Erkenntnisse sind die Jahres-rechnung und Vermögensübersicht des Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik für das Rechnungsjahr vom 1. Januar 2024 bis zum 31. Dezember 2024 in allen wesentlichen Belangen nach den Rechnungslegungsbestimmungen des § 12 des Gesetzes über die Errichtung der Stiftung aufgestellt.

## VERWENDUNGSBESCHRÄNKUNG

Ohne unser Prüfungsurteil einzuschränken, weisen wir darauf hin, dass die Jahresrechnung und Vermögensübersicht zur Erfüllung der Pflichten nach § 12 des Gesetzes über die Errichtung der Stiftung aufgestellt wurden. Folglich sind die Jahresrechnung und Vermögensübersicht möglicher-weise für einen anderen als den vorgenannten Zweck nicht geeignet.

## WEITERGABE- UND HAFTUNGSBESCHRÄNKUNG

Unser Prüfungsvermerk ist ausschließlich für das Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwis-senschaften und Mathematik bestimmt und dient einzig zur Vorlage bei dem für die Förderung der wissenschaftlichen Forschung zuständigen Ministerium des Landes Schleswig-Holstein und dem Landesrechnungshof Schleswig-Holstein im Rahmen der Pflicht nach § 12 Abs. 4 des Gesetzes über die Errichtung der Stiftung zur Vorlage einer Jahresrechnung und Vermögensübersicht. Er darf ohne unsere vorherige Zustimmung für keinen anderen Zweck verwendet oder an sonstige Dritte weitergegeben werden.

Wir erstatten den Prüfungsvermerk ausschließlich auf Grundlage des uns von dem Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik erteilten Auftrags. Dem Auftragsverhältnis mit dem Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik liegen die hier als Anlage beigefügten „Allgemeinen Auftragsbedingungen für Wirtschaftsprüferinnen, Wirtschaftsprüfer und Wirtschaftsprüfungsgesellschaften“ (AAB) sowie unsere Besonderen Auftragsbedingungen der BDO AG Wirtschaftsprüfungsgesellschaft (BAB) zugrunde.

Gegenüber Dritten, die ohne unsere Zustimmung Kenntnis von dieser Berichterstattung erhalten, übernehmen wir grundsätzlich keine Verantwortung.



## C. FESTSTELLUNGEN ZUR RECHNUNGSLEGUNG

---

### I. BUCHFÜHRUNG UND WEITERE GEPRÜFTE UNTERLAGEN

---

Die Buchführung entspricht nach unseren Feststellungen den Vorschriften des Gesetzes über die Errichtung der Stiftung und den ergänzenden Bestimmungen der Satzung des IPN. Die den weiteren geprüften Unterlagen entnommenen Informationen sind in der Buchführung und in der Jahresrechnung und Vermögensübersicht ordnungsgemäß abgebildet.

Das rechnungslegungsbezogene interne Kontrollsyste ist nach unserer Feststellung grundsätzlich dazu geeignet, die Sicherheit der verarbeiteten rechnungslegungsrelevanten Daten zu gewährleisten.

### II. JAHRESRECHNUNG UND VERMÖGENSÜBERSICHT

---

#### Jahresrechnung und Vermögensübersicht 20234

In der Stiftungsratssitzung am 20. September 2024 wurde der geschäftsführenden Direktorin und dem geschäftsführenden Direktor gemäß § 109 Abs. 3 S. 2 LHO für das Rechnungsjahr 2022 Entlastung erteilt. Die Jahresrechnung 2023 wurde genehmigt. Die Entlastung der geschäftsführenden Direktorin und des geschäftsführenden Direktors gemäß § 109 Abs. 3 S. 2 LHO für das Rechnungsjahr 2023 erfolgte in der Stiftungsratssitzung am 8. Oktober 2025.

#### Jahresrechnung und Vermögensübersicht 2024

Die von uns geprüfte Jahresrechnung und Vermögensübersicht für das Rechnungsjahr vom 1. Januar 2024 bis zum 31. Dezember 2024 sind diesem Bericht als Anlage I beigefügt. Sie entsprechen nach unserer Beurteilung aufgrund der bei der Prüfung gewonnenen Erkenntnisse in allen wesentlichen Belangen den Vorschriften des Gesetzes über die Errichtung der Stiftung und den ergänzenden Bestimmungen der Satzung.

Die Jahresrechnung und die Vermögensübersicht wurden ordnungsgemäß aus der Buchführung und den weiteren geprüften Unterlagen abgeleitet.

## D. GEGENSTAND DER PRÜFUNG

---

### I. GESETZLICHER PRÜFUNGSGEGENSTAND

---

Gegenstand unserer Prüfung nach § 12 Abs. 3 des Gesetzes zur Errichtung der Stiftung waren die Jahresrechnung und die Vermögensübersicht der Stiftung.

Gemäß § 317 Abs. 4a HGB hat sich die Prüfung nicht darauf zu erstrecken, ob der Fortbestand des IPN oder die Wirksamkeit und Wirtschaftlichkeit der Geschäftsführung zugesichert werden kann.

Die Verantwortung für die Rechnungslegung und die uns erteilten Aufklärungen und Nachweise tragen die gesetzlichen Vertreter der Stiftung. Unsere Aufgabe ist es, diese Unterlagen unter Einbeziehung der Buchführung und der uns erteilten Aufklärungen und Nachweise im Rahmen unserer pflichtgemäßen Prüfung zu beurteilen.

### II. AUFTRAGSERWEITERUNGEN

---

Die gesetzliche Prüfung erstreckte sich weiterhin gemäß § 53 HGrG auf die Prüfung der Ordnungsmäßigkeit der Geschäftsführung und die Darstellung der wirtschaftlichen Verhältnisse. Wir verweisen hierzu auf unsere Ausführungen in Abschnitt G. „FESTSTELLUNGEN AUS ERWEITERUNGEN DES PRÜFUNGSAUFTAGS“ dieses Berichts und Anlage II zu diesem Bericht.

Ergänzend wurden wir beauftragt, im Rahmen der Prüfung der Jahresrechnung und der Vermögensübersicht eine Prüfung der Trennungsrechnung im Rahmen der Einhaltung der Vorgaben des Gemeinschaftsrahmens/Unionsrahmens vorzunehmen. Wir verweisen hierzu auf unsere Ausführungen in Abschnitt G. „FESTSTELLUNGEN AUS ERWEITERUNGEN DES PRÜFUNGSAUFTAGS“ dieses Berichts und Anlage II zu diesem Bericht.

## E. ART UND UMFANG DER AUFTRAGSDURCHFÜHRUNG

---

Wir haben die Grundzüge unseres prüferischen Vorgehens im Prüfungsvermerk dargestellt (Abschnitt B.). Darüber hinaus geben wir hierzu nachfolgend weitere Erläuterungen:

### Risiko- und systemorientierter Prüfungsansatz

Grundlage unseres risiko- und systemorientierten Prüfungsansatzes ist die Erarbeitung einer Prüfungsstrategie. Die hierzu notwendige Risikobeurteilung basiert auf der Einschätzung der Lage, der Geschäftsrisiken und des Umfeldes sowie des rechnungslegungsbezogenen internen Kontrollsyste ms des IPN. Darüber hinaus berücksichtigen wir bei dieser Einschätzung unser Verständnis vom Prozess der Aufstellung der Jahresrechnung und Vermögensübersicht.

Auf der Grundlage unserer Risikobeurteilung haben wir die relevanten Prüffelder sowie Prüfungs schwerpunkte auf Abschluss- bzw. Aussageebene bestimmt und das Prüfprogramm entwickelt. In unserem Prüfprogramm wurden Art und Umfang der jeweiligen Prüfungshandlungen festgelegt.

Die Prüfungshandlungen zur Erlangung von Prüfungs nachweisen umfassten Einzelfallprüfungen (sonstige aussagebezogene Prüfungshandlungen) für die ausgewählten Prüffelder. Dabei wurden Wesentlichkeitsaspekte berücksichtigt.

### Beschreibung des Prüfungsprozesses

Gemäß § 12 Abs. 2 und 3 des Gesetzes über die Errichtung der Stiftung des IPN hat die Stiftung über alle Einnahmen und Ausgaben sowie über das Vermögen und die Verbindlichkeiten innerhalb von sechs Monaten nach Ende des Rechnungsjahres Rechnung zu legen. Die Jahresrechnung ist, unbeschadet der Prüfung durch den Landes- und Bundesrechnungshof, durch Angehörige der Buch prüfenden Berufe zu prüfen.

Als Schwerpunkte unserer Prüfung haben wir festgelegt:

- Ordnungsgemäße Aufstellung der Jahresrechnung und Vermögensübersicht
- Prüfung, ob die Einnahmen und Ausgaben begründet und belegt sind
- Prüfung der Vollständigkeit der Einnahmen aus Bundes- und Landeszuschüssen
- Prüfung der Vollständigkeit der Personalausgaben

Die Durchführung von Einzelfallprüfungen erfolgte jeweils in einer Auswahl von bewusst ausgewählten Elementen. Die Bestimmung der jeweiligen Auswahl erfolgte in Abhängigkeit von unseren Erkenntnissen über das rechnungslegungsbezogene interne Kontrollsyste m sowie von Art und Umfang der Geschäftsvorfälle.

Bei der Durchführung von Einzelfallprüfungen haben wir Bestätigungen bzw. Mitteilungen und Auskünfte Dritter eingeholt von dem für die Stiftung tätigen Kreditinstitut, dem Steuerberater und dem Rechtsanwalt.

Bei unserer Prüfung haben wir die Vorschriften des § 53 Abs. 1 Nr. 1 und 2 HGrG und den IDW Prüfungsstandard „Berichterstattung über die Erweiterung der Abschlussprüfung nach § 53 HGrG“ (IDW PS 720) beachtet.

Wir haben die Prüfung – mit Unterbrechung – in den Monaten Mai bis Oktober 2025 bis zum 8. Oktober 2025 durchgeführt.

Die gesetzlichen Vertreter des IPN erteilten alle von uns erbetenen Aufklärungen und Nachweise und bestätigte uns am 8. Oktober 2025 deren Vollständigkeit sowie die Vollständigkeit von Buchführung, Jahresrechnung und Vermögensübersicht in einer schriftlichen Erklärung.

## F. ERLÄUTERUNGEN ZUR RECHNUNGSLEGUNG

---

Gemäß § 12 Abs. 3 des Gesetzes über die Errichtung der Stiftung hat das IPN für jedes Rechnungsjahr über alle Einnahmen und Ausgaben sowie über das Vermögen und die Verbindlichkeiten der Stiftung innerhalb von sechs Monaten nach Ende des Haushaltsjahres Rechnung zu legen.

Die Vorschriften der Landeshaushaltsordnung (LHO) wurden entsprechend angewandt.

### I. JAHRESRECHNUNG

---

Gemäß § 12 Abs. 5 des Gesetzes über die Errichtung der Stiftung darf mit Zustimmung der an der Finanzierung Beteiligten am Ende des Rechnungsjahrs aus nicht verbrauchten Mitteln und aus nicht zuschussmindernden Mehreinnahmen eine Rücklage gebildet werden, die innerhalb von drei Jahren aufgelöst werden muss. Je nach Vorgaben der Drittmittelgeber dürfen Rücklagen aus Drittmitteln gebildet werden. Rücklagen werden von der Stiftung nicht gebildet.

Das IPN hat seinen kassenmäßigen Abschluss nach § 82 LHO in seiner Jahresrechnung für das Rechnungsjahr 2024 (Anlage I) dargestellt.

	EUR
Summe der Einnahmen 2024	23.493.327,71
Summe der Ausgaben 2024	<u>23.493.327,71</u>
<b>Kassenmäßiges Jahresergebnis</b>	<b>0,00</b>

Die Summe der Ist-Einnahmen und -Ausgaben 2024 stimmt mit dem Abschluss nach Haupt- und Titelgruppen für das Rechnungsjahr 2024 überein. Durch die aus dem Vorjahr übernommenen Einnahmereste und die in das Folgejahr übertragenen Einnahmereste wird zum Ende des Haushaltsjahres ein ausgeglichenes Jahresergebnis ausgewiesen.

Der Finanzierungssaldo gemäß § 82 Nr. 2 Buchstabe c LHO wurde von der IPN wie folgt ermittelt:

	EUR
Summe der Ist-Einnahmen (Nettoeinnahmen) mit Ausnahme der Einnahmen aus Krediten vom Kapitalmarkt, der Entnahmen aus Rücklagen, der Einnahmen aus kassenmäßigen Überschüssen der Vorjahre	21.561.053,08
Summe der Ist-Ausgaben (Nettoausgaben) mit Ausnahme der Ausgaben zur Schuldentilgung am Kapitalmarkt, der Zuführung an Rücklagen und der Ausgaben zur Deckung eines kassenmäßigen Fehlbetrages	<u>20.821.910,32</u>
<b>Finanzierungssaldo</b>	<b>739.142,76</b>

Die bereinigten Ist-Einnahmen und Ist-Ausgaben lassen sich wie folgt ermitteln:

	EUR
Summe der Ist-Einnahmen 2024	23.493.327,71
Einnahmereste aus Vorjahren	-2.393.591,00
Entnahme Einnahmereste aus Vorjahren	461.316,37
<b>Zahlungswirksame Einnahmen 2024</b>	<b>21.561.053,08</b>

Die Einnahmereste aus Vorjahren betrafen mit EUR 842.880,94 den institutionellen Haushalt und mit EUR 1.550.710,06 den Drittmittelhaushalt.

Im Berichtsjahr wurde eine umfangreiche Analyse im Bereich der Ein- und Ausgabereste vorgenommen und festgestellt, dass in den Ein- und Ausgaberesten des institutionellen Haushalts in den Vorjahren ein Übertragungsfehler stattgefunden hat. Dieser Fehler wurde im Berichtsjahr korrigiert. Eine Auswirkung auf die liquiden Mittel ergibt sich hierdurch nicht. Nach Korrektur betragen die Ein- und Ausgabenreste des institutionellen Haushalts EUR 381.564,57. Davon betreffen EUR 273.926,73 eine Sonderfinanzierung aus dem Jahr 2009 vom Land Schleswig-Holstein, deren Verausgabung im Rahmen der Sanierungsmaßnahmen der 3. und 4. Etage im vom IPN genutzten Gebäude geplant ist. EUR 107.637,84 betreffen Einnahmereste aus 2023, die in 2024 verbraucht wurden.

Die Einnahmereste aus Vorjahren im Drittmittelhaushalt betreffen sowohl noch laufende Projekte als auch bereits abgeschlossene Projekte. Die Reste für die abgeschlossenen Projekte werden sukzessive in den nächsten Jahren abgebaut.

	EUR	EUR
Summe der Ist-Ausgaben 2024	23.493.327,71	
Übertragung Einnahmereste in das Folgejahr		
- für den Grundhaushalt	-527.632,26	
- für die Titelgruppen		
TG 61 Drittmittel Zuwendungsprojekte	-1.729.323,90	
TG 64 Drittmittel Leistungswettbewerbe	-414.461,23	-2.143.785,13
<b>Zahlungswirksame Ausgaben 2024</b>		<b>20.821.910,32</b>

Der positive Finanzierungssaldo von EUR 739.142,76 ergibt sich im Ergebnis aus dem Saldo der zahlungswirksamen Einnahmen und Ausgaben. Die Einnahmereste aus Vorjahren und Übertragungen von Einnahmeresten in das Folgejahr sind nicht zu berücksichtigen, da sie nicht zahlungswirksam sind.

## Soll-/Ist-Vergleich

Entsprechend § 81 Abs. 1 LHO werden in der Jahresrechnung die Einnahmen und Ausgaben den Ansätzen des Haushaltsplanes gegenübergestellt.

	Plan 2024 TEUR	Ist 2024 TEUR	Abweichungen TEUR
<b>I. Einnahmen</b>			
Einnahmen aus Veröffentlichungen	0	0	0
Vermischte Einnahmen	500	980	480
Einnahmen Drittmittel	7.305	9.021	1.716
Zuwendungen Bund	6.286	6.309	23
Zuwendungen Land	5.259	5.251	-8
	19.350	21.561	2.211
Einnahmereste Vorjahre			
Grundhaushalt	0	382	382
Titelgruppen 61 und 64 (Drittmittel)	0	1.551	1.551
	19.350	23.494	4.144
<b>II. Ausgaben</b>			
Personalausgaben Grundhaushalt	8.884	9.201	317
Sächliche Verwaltungsausgaben Grundhaushalt	2.205	2.693	488
Zuwendungen für laufende Zwecke	440	417	-23
Investitionen	516	83	-433
Personalausgaben Drittmittel	5.950	6.401	451
Sächliche Verwaltungsausgaben Drittmittel	1.355	2.027	672
	19.350	20.822	1.472
Übertrag Einnahmereste 2024 und Vorjahre nach 2025			
Grundhaushalt	0	528	528
Drittmittel	0	2.144	2.144
	19.350	23.494	4.144
<b>III. Gesamtergebnis</b>			
	0	0	0

Die Darstellung der Einnahmen und Ausgaben der Grundfinanzierung erfolgt an dieser Stelle ohne die Angabe der bewilligten DFG-Abgabe in Höhe von EUR 285.400,00, die von den Zuwendungsberechtigten direkt an die DFG abgeführt wurde.

Die gesamten Ist-Einnahmen und Ist-Ausgaben in Höhe von TEUR 21.561 bzw. TEUR 20.822 liegen um TEUR 2.211 bzw. TEUR 1.472 über den geplanten Einnahmen und Ausgaben in Höhe von TEUR 19.350.

Die vermischten Einnahmen beinhalten im Berichtsjahr im Wesentlichen Personalkostenerstattungen gemäß Kooperationsvertrag mit der CAU (TEUR 245), Personalkostenerstattungen für die Kieler Forschungswerkstatt gemäß Vertrag mit der CAU (TEUR 194), die DFG Programmpauschale (TEUR 181) sowie die Infrastrukturpauschalen der sonstigen Drittmittelprojekte (TEUR 344), die in den Grundhaushalt überführt werden. Die vermischten Einnahmen lagen mit TEUR 980 um TEUR 480 über dem Planansatz. Die Mehreinnahmen resultieren im Wesentlichen aus höheren Infrastrukturpauschalen der sonstigen Drittmittel als geplant.

Die bewilligten Zuwendungen der Institutionellen Förderung im Haushaltsjahr 2024 durch den Bund und das Land Schleswig-Holstein betragen EUR 11.259.600,00. Da zunächst der Betrag in Höhe von EUR 1,5 Mio. nicht abgerufene Mittel aus dem Vorjahr als erster Abruf in 2024 erfolgte, konnten zum Ende 2024 EUR 1,2 Mio. im Rahmen der Selbstbewirtschaftsmittel in das Haushaltsjahr 2025 übertragen werden.

Die Sächlichen Verwaltungsausgaben Grundhaushalt liegen mit TEUR 488 über dem Planansatz. Die Abweichung betrifft im Wesentlichen zum einen mit TEUR 264 die Titelgruppe 53301 Ausgaben aufgrund von Werkverträgen und anderen Auftragsformen. Der Anstieg resultiert im Wesentlichen aus Kostensteigerungen im Rahmen der Studie „PISA Zusatzstudie“ in Höhe von TEUR 150. Des Weiteren resultiert der Anstieg aus dem Titel 54699 Vermischte Verwaltungsausgaben mit TEUR 95. Der Anstieg auf dem Titel 54699 resultiert im Wesentlichen aus dem Personalabrechnungsprogramm SD Worx, Beiträgen zur Unfallkasse, Gewerbesteuerzahlungen 2022-2024. Der Titel 52503 Wissenschaftliche Veranstaltungen ist um TEUR 81 aufgrund der Zunahme von Veranstaltungen gestiegen.

Die Ausgaben für Investitionen liegen mit TEUR 433 unterhalb des Planansatzes von TEUR 516. Im Rechnungsjahr wurden geplante Bauinvestitionen von TEUR 280 nicht durchgeführt und es konnten nicht alle geplanten Sachinvestitionen umgesetzt werden.

Die Einnahmen und Ausgaben im Drittmittelbereich liegen mit TEUR 1.716 (Einnahmen) bzw. TEUR 1.123 (Ausgaben) über dem Planansatz von jeweils TEUR 7.305. Die Einnahmen und Ausgaben lassen sich nur schwer planen. Aus diesem Grund erfolgt für den Bereich der Titelgruppen bei der Erstellung des Haushaltes seitens des IPN eine konservative Schätzung.

## II. VERMÖGENSÜBERSICHT

---

Gemäß § 12 Abs. 2 des Gesetzes über die Errichtung der Stiftung ist über das Vermögen und die Verbindlichkeiten Rechnung zu legen. Analog § 86 LHO wird der Bestand des Vermögens und der Schulden zu Beginn des Rechnungsjahres, die Veränderungen während des Rechnungsjahres und der Bestand zum Ende des Rechnungsjahres nachgewiesen.

Die Vermögensübersicht beinhaltet das bewegliche Vermögen des IPN. Es wird mit der Diamant-Anlagenbuchhaltung geführt. Zudem beinhaltet sie die Guthaben bei Kreditinstituten. Gemäß § 12 des Gesetzes über die Errichtung der Stiftung der IPN darf die Stiftung abweichend von § 70 LHO eigene Konten bei Geschäftsbanken einrichten.

Rücklagen nach § 12 Abs. 4 des Gesetzes über die Errichtung der Stiftung werden nicht gebildet.

Gemäß § 3 Abs. 3 des Gesetzes über die Errichtung der Stiftung i. V. m. der Dienstleistungsvereinbarung vom 13. September 2007 zwischen dem IPN und der GMSH werden sämtliche Bauaufgaben für die Stiftung von der GMSH erfüllt. Der Dienstleistungsvertrag regelt in Anlage 3, dass der GMSH alle Leistungen der Bauunterhaltung vorbehalten sind, die baufachliche oder vergaberechtliche Kompetenz verlangen. In 2024 wurden Instandhaltungsausgaben in Höhe von TEUR 103 von der GMSH für das IPN erbracht.

## G. FESTSTELLUNGEN AUS ERWEITERUNGEN DES PRÜFUNGSAUFTAGS

---

### I. FESTSTELLUNGEN ZUR PRÜFUNG NACH § 53 HGrG

---

Wir wurden mit einer Erweiterung der Abschlussprüfung nach § 53 HGrG beauftragt.

Wir haben die Prüfung gemäß der Auftragserweiterung unter Zugrundlegung des Fragenkatalogs zum IDW-Prüfungsstandard: „Berichterstattung über die Erweiterung der Abschlussprüfung nach § 53 HGrG (IDW PS 720)“ durchgeführt.

Die Prüfung nach § 53 HGrG hat zu keinen wesentlichen Beanstandungen geführt.

Im Übrigen verweisen wir auf Anlage II zu diesem Bericht, die unsere Feststellungen zur Prüfung der Ordnungsmäßigkeit der Geschäftsführung und die Darstellung der wirtschaftlichen Verhältnisse nach § 53 HGrG enthält.

### II. FESTSTELLUNGEN ZUR PRÜFUNG DER TRENNUNGSRECHNUNG

---

Auftragsgemäß haben wir unsere Prüfung der Jahresrechnung für das Rechnungsjahr 2024 um eine Prüfung der Trennungsrechnung im Rahmen der Einhaltung der Vorgaben des Gemeinschaftsrahmens/Unionsrahmens erweitert.

Der Gesamthaushalt des IPN gliedert sich in drei einzelne Haushalte: den „Institutionellen Haushalt“, den „Drittmittelhaushalt“ und den „wirtschaftlicher Haushalt“, wobei der wirtschaftliche Haushalt der Trennungsrechnung dient und zusammen mit dem Drittmittelhaushalt die Titelgruppen 61 und 64 für die Drittmittel umfasst. Die Abgrenzung erfolgt innerhalb der Kosten- und Leistungsrechnung durch Kostenstellen- und Kostenträgerzuordnung. Die Einnahmen und Ausgaben können so dem wirtschaftlichen und nicht wirtschaftlichen Bereich eindeutig zugeordnet werden und Quersubventionen verhindert werden.

Das Ergebnis aus den wirtschaftlichen Tätigkeiten der Kosten- und Leistungsrechnung beträgt TEUR 192. Dies setzt sich zusammen aus Einnahmen in Höhe von TEUR 354 und Ausgaben in Höhe von TEUR 162.

Wir haben die Prüfung der Trennungsrechnung in Stichproben durchgeführt.

Die wirtschaftlichen Tätigkeiten sind grundsätzlich zum Marktpreis zu erbringen. Sofern es keinen Marktpreis gibt, bleibt es bei der Ermittlung eines Preises, der sowohl sämtliche Kosten als auch eine angemessene Gewinnspanne enthält.

Für die geprüfte Stichprobe mit drei Elementen wurde im Berichtsjahr für eine Stichprobe keine Gewinn-Marge und kein Gemeinkostenzuschlag berechnet. Für eine Stichprobe wurde ein Gewinnzuschlag von 8 % und ein Gemeinkostenzuschlag von 2 % und für eine Stichprobe ein Gemeinkostenzuschlag und ein Gemeinkostenzuschlag in Höhe von jeweils 10 % in die Kalkulation einbezogen.

Die Zuordnung bzw. die Aufteilung der Personalkosten auf die einzelnen Projekte/Kostenstellen erfolgt anhand der Arbeitsverträge und der in der jeweiligen Direktoriumssitzung beschlossene Aufteilung.

Wir können bestätigen, dass die Stiftung, die sowohl wirtschaftliche als auch nicht wirtschaftliche Tätigkeiten ausübt, zwecks Vermeidung von Quersubventionen die beiden Tätigkeitsformen und ihr jeweiligen Ausgaben und Einnahmen eindeutig voneinander trennt.

## H. SCHLUSSBEMERKUNG UND UNTERZEICHNUNG DES PRÜFUNGSBERICHTS

Den vorstehenden Bericht über die Prüfung der Jahresrechnung und der Vermögensübersicht für das Rechnungsjahr vom 1. Januar 2024 bis zum 31. Dezember 2024 einschließlich des Nachweises der Vermögenswerte des Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Matematik, Kiel, haben wir in Übereinstimmung mit den Grundsätzen ordnungsmäßiger Erstellung von Prüfungsberichten des Instituts der Wirtschaftsprüfer in Deutschland e.V., Düsseldorf, (IDW PS 450 n.F. (10.2021) und IDW PS 720) erstattet.

Kiel, 8. Oktober 2025

BDO AG  
Wirtschaftsprüfungsgesellschaft



Dr. Wißmann  
Wirtschaftsprüfer

Heesch  
Wirtschaftsprüfer

## ANLAGEN

---



**Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik, Kiel**  
**Jahresrechnung für das Rechnungsjahr vom**  
**1. Januar 2024 bis zum 31. Dezember 2024**

---

**Jahresrechnung**

**1. Vorbemerkung**

Die Stiftung „Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik“ ist eine rechtsfähige Stiftung des öffentlichen Rechts. Gemäß § 12 Abs. 2 des Gesetzes über die Errichtung der Stiftung hat die Stiftung über die Einnahmen und Ausgaben sowie über das Vermögen und die Verbindlichkeiten jährlich Rechnung zu legen.

Die Vorschriften der Landeshaushaltsordnung (LHO) werden entsprechend angewandt.

**2. Haushaltsrechnung 1. Januar bis 31. Dezember 2024**

**Kassenmäßiger Abschluss § 82 LHO**

		<b>2024*</b>	<b>2023</b>
		<b>EUR</b>	<b>EUR</b>
1.	a) Ist-Einnahmen	23.493.327,71	21.095.551,98
	b) Ist-Ausgaben	23.493.327,71	21.095.551,98
	c) <b>Kassenmäßiges Jahresergebnis</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
	d) noch nicht abgewickelte kassenmäßige Jahresergebnisse früherer Jahre		
	e) <b>Kassenmäßiges Gesamtergebnis</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
2.	a) Ist-Einnahmen ohne Einnahmen aus Krediten, der Entnahmen aus Rücklagen, Einnahmen aus kassenmäßigen Überschüssen	21.561.053,08	18.815.704,19
	b) Ist-Ausgaben ohne Ausgaben für Schuldentlastung, der Zuführungen an Rücklagen, der Ausgaben zur Deckung eines kassenmäßigen Fehlbetrags	20.821.910,32	18.701.960,98
	c) <b>Finanzierungssaldo</b>	<b>739.142,76</b>	<b>113.743,21</b>

## **Haushaltsabschluss § 83 LHO**

1.	a)	Kassenmäßiges Jahresergebnis § 82 Nr. 1 c	0,00	0,00
	b)	Kassenmäßiges Gesamtergebnis § 82 Nr. 1 e	0,00	0,00
2.	a)	Aus dem Vorjahr übertragene Einnahmereste und Ausgabereste	1.932.274,63	2.279.847,79
	b)	In das folgende Haushaltsjahr zu übertragenen Einnahmereste und Ausgabereste	2.671.417,39	2.393.591,00
	c)	<b>Unterschied aus a und b</b>	<b>-739.142,76</b>	<b>-113.743,21</b>
	d)	<b>Rechnungsmäßiges Jahresergebnis aus Nr. 1 a und Nr. 2 c</b>	<b>739.142,76</b>	<b>113.743,21</b>
	e)	<b>Rechnungsmäßiges Gesamtergebnis aus Nr. 1 b und Nr. 2 b</b>	<b>2.671.417,39</b>	<b>2.393.591,00</b>

\*Nach einer umfangreichen Analyse wurde festgestellt, dass beim Vortrag der Ein- und Ausgabereste aus Vorjahren ein Übertragungsfehler stattgefunden hat. Dies hatte zur Folge, dass ein Betrag in Höhe von jeweils 461.316,37 € auszubuchen war. Die Anpassungen wurden im Haushaltsjahr 2024 vorgenommen. Die Ausbuchungen hatten keine Auswirkungen auf die liquiden Mittel des IPN.

## **Abschlussbericht (§ 84 LHO)**

	2024 EUR
Im Rechnungsjahr belief sich das Gesamt-Ist der Einnahmen auf	21.561.053,08
der Ausgaben auf	20.821.910,32
Gesamtergebnis (E./A)	739.142,76

Die Einnahmen und Ausgaben verteilen sich auf die einzelnen Hauptgruppen wie folgt:

Einnahmen	2024 EUR	
Vermischte Einnahmen (Titelgruppen 11901 und 11999)		980.577,01
Zuwendungen Grundhaushalt (Titel 23201)	6.309.003,20	
Zuwendungen des Bundes	5.250.596,80	11.559.600,00
Zuwendungen der Länder		7.369.968,40
Zuwendungen Forschungsprojekte (Titelgruppe 61)		1.650.907,67
Zuwendungen Leistungswettbewerbe (Titelgruppe 64)		21.561.053,08
Gesamteinnahmen		285.400,00

\* zuzüglich DFG Abgabe

<b>Ausgaben</b>	<b>2024 EUR</b>
Grundhaushalt	
Personalausgaben (42201,42701,42703,42801,43201,44401,45301)	9.200.138,40
Sächliche Verwaltungsausgaben (511 01 bis 546 99)	2.693.066,99
Zuwendungen für laufende Zwecke ( 68401)	417.712,29
Investitionen (71101, 81201)	83.181,64
Drittmittelhaushalt	
Personalausgaben (Titelgruppe 61, 64)	6.401.409,48
Sächliche Verwaltungsausgaben (Titelgruppe 61 und 64)	2.026.391,52
<b>Gesamtausgaben</b>	<b>20.821.900,32</b>
* zuzüglich DFG Abgabe	285.400,00

### 3. Übersichten zur Haushaltsrechnung (§ 85 LHO)

#### Über- und außerplanmäßige Ausgaben

Über- und außerplanmäßige Ausgaben wurden im Haushaltsjahr 2024 nicht geleistet.

### 4. Vermögensübersicht (§ 86 i.V.m. § 73 LHO)

	<b>31.12.2024 EUR</b>	<b>31.12.2023 EUR</b>	<b>Veränderung EUR</b>
<b>Immaterielle Vermögensgegenstände</b>			
1. Immaterielle Vermögensgegenstände der Grundfinanzierung	2.075,00	9.030,00	-6.955,00
2. Immaterielle Vermögensgegenstände der Sonderfinanzierung	69,00	4.242,00	-4.173,00
	<b>2.144,00</b>	<b>13.272,00</b>	<b>-11.128,00</b>
<b>Sachanlagen</b>			
Sachanlagen der Grundfinanzierung	408.075,72	409.611,11	-1.535,39
Sachanlagen der Sonderfinanzierung	212.413,00	201.391,00	11.022,00
	620.488,72	611.002,11	9.486,61
<b>Guthaben bei Kreditinstituten</b>	<b>3.124.107,33</b>	<b>2.395.059,58</b>	<b>729.047,75</b>

<b>Forderungen</b>	<b>12.182,76</b>	<b>9.945,59</b>	<b>2.237,17</b>
<b>Verbindlichkeiten</b>	<b>3.556,33</b>	<b>11.414,17</b>	<b>-7.857,84</b>

Kiel, 6. Oktober 2025

Mareike Bierlich  
 (Geschäftsführende  
 Administrative Direktorin)

Prof. Dr. Olaf Köller  
 (Geschäftsführender  
 Wissenschaftlicher Direktor)

**Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik, Kiel**  
**Jahresrechnung für das Rechnungsjahr**  
**vom 1. Januar 2024 bis zum 31. Dezember 2024**  
**Einnahmen-/Ausgabenrechnung**

**Einnahmen**

	2024 Plan €	2024 Ist €	Abweichung €
<b>11901 Einnahmen aus Veröffentlichungen</b>	0,00	32,00	32,00
<b>11999 Vermischte Einnahmen</b>	500.000,00	980.545,01	480.545,01
<b>Einnahmen Drittmittel TG 61 und TG 64</b>	7.305.108,00	9.020.876,07	1.715.768,07
<b>23101 Zuwendungen Bund_Forschungsförderung</b>	6.286.493,00	6.309.003,20	22.510,20
<b>23201 Zuwendung Land_Forschungsförderung</b>	5.258.507,00	5.250.596,80	-7.910,20
<b>Einnahmen</b>	19.350.108,00	21.561.053,08	2.210.945,08
<b>Aus dem Vorjahr übertragene Einnahmereste</b>		2.393.591,00	
<b>Entnahme Einnahmereste aus den Vorjahren*</b>		-461.316,37	
<b>Einnahmen 2024 und aus dem Vorjahr übertragene Einnahmereste</b>	<b>19.350.108,00</b>	<b>23.493.327,71</b>	<b>-4.143.219,71</b>

**Ausgaben**

<b>I. Personalausgaben</b>			
<b>42201 Bezüge und Nebenleistungen der Beamtinnen und Beamten</b>	1.600.000,00	1.493.098,85	-106.901,15
<b>42701 Beschäftigungsentgelte an Vertretungs- und Aushilfskräfte</b>	5.000,00	600,00	-4.400,00
<b>42703 Besch. Entgelte für nicht ständig teilzeitbesch. Wiss. Hilfskr.</b>	150.000,00	163.541,67	13.541,67
<b>42801 Beschäftigungsentgelte der Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer</b>	6.600.000,00	7.065.639,81	465.639,81
<b>Entgelte Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer TG 61 und TG 64</b>	5.950.000,00	6.401.409,48	451.409,48
<b>43201 Versorgungslasten</b>	480.000,00	447.095,03	-32.904,97
<b>44401 Beihilfen</b>	40.000,00	30.163,04	-9.836,96
<b>45301 Trennungsgeld</b>	9.000,00	0,00	-9.000,00
<b>II. Sächliche Verwaltungsausgaben</b>			
<b>51101 Geschäftsbedarf und Kommunikation</b>	300.000,00	313.161,19	13.161,19
<b>51401 Haltung von Dienstfahrzeugen</b>	35.000,00	35.165,72	165,72
<b>51701 Bewirtschaftung der Grundstücke, Gebäude und Räume</b>	250.000,00	205.720,85	-44.279,15
<b>51801 Mieten, Pachten für Grundstücke, gebäude und Räume</b>	220.000,00	292.028,88	72.028,88
<b>51802 Mieten und Pachten für Maschinen, geräte und Fahrzeuge</b>	10.000,00	5.261,39	-4.738,61
<b>51909 Unterhaltung der Grundstücke und bauliche Anlagen</b>	80.000,00	102.109,07	22.109,07
<b>52501 Ausbildung und Umschulung des Personals einschl. Reisekosten</b>	220.000,00	205.194,79	-14.805,21
<b>Übertrag Ausgaben</b>	<b>15.949.000,00</b>	<b>16.760.189,77</b>	<b>811.189,77</b>

	2024 Plan €	2024 Ist €	Abweichung €
<b>Übertrag Ausgaben</b>	15.949.000,00	16.760.189,77	811.189,77
<b>52502 Rechenkosten</b>	1.000,00	0,00	-1.000,00
<b>52503 Wissenschaftliche Veranstaltungen</b>	40.000,00	121.271,44	81.271,44
<b>52603 Fachbeiräte und ähnliche Ausschüsse</b>	7.000,00	0,00	-7.000,00
<b>52605 Ad-Hoc Arbeitsgruppen</b>	5.000,00	0,00	-5.000,00
<b>52701 Reisekostenvergütungen</b>	160.000,00	227.875,64	67.875,64
<b>52901 Zur Verfügung der Geschäftsführung</b>	1.000,00	232,09	-767,91
<b>53102 Öffentlichkeitsarbeit</b>	57.000,00	1.127,04	-55.872,96
<b>53301 Ausgaben aufgrund von Werkverträgen und anderen Auftragsformen</b>	515.000,00	779.117,45	264.117,45
<b>53401 Wissenschaftlicher Austausch mit dem Ausland</b>	20.000,00	29.706,68	9.706,68
<b>53501 Kosten für die örtliche Personalvertretung</b>	4.000,00	0,00	-4.000,00
<b>54699 Vermischte Verwaltungsausgaben</b>	280.000,00	375.094,76	95.094,76
<b>Nicht aufteilbare sächliche Verwaltungsausgaben TG 61, 63, 64, 65</b>	1.355.108,00	2.026.391,52	671.283,52
<b>III. Zuwendungen für laufende Zweck</b>			
<b>68401 Beiträge an Vereine und Gesellschaften</b>	440.000,00	417.712,29	-22.287,71
<b>IV. Investitionen</b>			
<b>71101 Kleine Neu-, Um- und Erweiterungsbauten</b>	280.000,00	0,00	-280.000,00
<b>81201 Erwerb von Geräten, Ausstattungs- und Ausrüstungsgegenständen</b>	226.000,00	83.191,64	-142.808,36
<b>Ausgaben</b>	<b>19.340.108,00</b>	<b>20.821.910,32</b>	<b>1.481.802,32</b>
<b>In das Folgejahr übertragende Einnahmereste</b>		2.671.417,39	
<b>Ausgaben 2024 und in das Folgejahr übetragene Einnahmereste</b>	<b>19.340.108,00</b>	<b>23.493.327,71</b>	
DFG-Abgabe		285.400,00	

\*Nach einer umfangreichen Analyse wurde festgestellt, dass beim Vortrag der Ein- und Ausgabерeste aus Vorjahren ein Übertragungsfehler stattgefunden hat. Dies hatte zur Folge, dass ein Betrag in Höhe von jew eils 461.316,37 € auszubuchen war. Die Anpassungen wurden im Haushaltsjahr 2024 vorgenommen. Die Ausbuchungen hatten keine Auswirkungen auf die liquiden Mittel des IPN.

## Feststellungen zur Prüfung der Ordnungsmäßigkeit der Geschäftsführung und Darstellung der wirtschaftlichen Verhältnisse nach § 53 HGrG

**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 § 4 Absatz 1 der Satzung i. V. m. § 5 Absatz 1 des Gesetzes über die Errichtung der Stiftung, der Stiftungsrat und die Geschäftsführung.

Für den Stiftungsrat des IPN gilt die Geschäftsordnung vom 11. Oktober 2022, die in der Stiftungsratssitzung vom 18. März 2022 beschlossen wurde und am Tag nach der Beschlussfassung in Kraft trat.

Für die Geschäftsführung wurde in der Sitzung des Stiftungsrats vom 18. März 2022 eine Geschäftsordnung beschlossen, die damit in Kraft getreten ist. In der Sitzung des Stiftungsrats vom 20. September 2024 wurde eine neue Geschäftsordnung für die Geschäftsführung genehmigt. Sie trat nach der Genehmigung in Kraft. 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 Geschäftsführenden Direktorinnen und Direktoren sind jeweils grundsätzlich alleinvertretungsberechtigt. Die Geschäftsführende Administrative Direktorin oder der Geschäftsführende Administrative Direktor ist Beauftragte oder Beauftragter für den Haushalt.

Darüber hinaus existieren 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 und entsprechen den Bedürfnissen der Stiftung.

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

Im Berichtsjahr fand jeweils am 13. März und am 20. September 2024 eine Sitzung des Stiftungsrates statt. Es wurden Niederschriften hierüber erstellt.

**c) In welchen Aufsichtsräten und anderen Kontrollgremien im Sinne des § 125 Abs. 1 Satz 5 AktG sind die einzelnen Mitglieder der Geschäftsleitung tätig?**

Der Geschäftsführende Wissenschaftliche Direktor war im Berichtsjahr 2024 in folgenden Kontrollgremien tätig:

- Mitglied im Stiftungsrat des Instituts für Wissensmedien, Tübingen
- Stellvertretender Vorsitzender Hochschulrat der Universität Hamburg
- Mitglied Stiftungsbeirat der Cornelsen Stiftung Lehren und Lernen
- Mitglied im Stiftungsrat des Deutschen Schifffahrtsmuseums

**d) Wird die Vergütung der Organmitglieder (Geschäftsleitung, Überwachungsorgan) individuiert 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 Jahresabschluss im Sinne des Handelsgesetzbuches erstellt wird.

## 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?

Die Stiftung ist gebunden an die in § 9 der Satzung vorgegebene Organisationsstruktur. Hiernach gliedert sich die Stiftung in wissenschaftliche und administrative Abteilungen. Die Geschäftsführung und die wissenschaftlichen Abteilungsleitungen bilden das Direktorium.

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 sich während unserer Prüfung nicht ergeben.

- 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. Im Rahmen des Onboarding-Prozesses erhalten neue Mitarbeiter/-innen entsprechende Informationen zur Korruptionsprävention. Ansonsten wird darüber hinreichend im Intranet des IPN informiert.

Mit Einführung des ERP-Systems Diamant wurden entsprechende Berechtigungen für die jeweiligen Mitarbeitenden hinterlegt. Für neue Mitarbeitende erfolgt die Einrichtung der Berechtigung nach Genehmigung durch die Abteilungsleitung. Durch monatliche Zu- und Abgangslisten aus der Gruppe Personal erfolgt ein Abgleich mit den bestehenden Berechtigungen. Bei ausgeschiedenen Mitarbeiter/-innen erfolgt die Löschung der Berechtigung durch den Gruppenleiter Finanzen.

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 unter Verwendung eines Formblattes schriftlich zu beantragen und müssen von der Abteilungsleitung bzw. der Projektleitung und ab EUR 500 durch die Geschäftsführende Administrative Direktorin sowie ab EUR 10.000 (seit dem 20. September 2024 ab EUR 30.000) vom Geschäftsführenden Wissenschaftlichen Direktor genehmigt werden. Auf Basis des Gesamtwertes der Beschaffung wird die Vergabeart festgelegt. Freihändige Vergaben werden von der Beschaffungsstelle durchgeführt, andere Vergaben werden unter Einschaltung der

zentralen Beschaffungsstelle des Landes Schleswig-Holstein, der GMSH im Rahmen eines Beschaffungsvertrages durchgeführt.

Nach Eingang der Rechnung im Rechnungseingangsbuch des Fibu-Systems Diamant wird diese von einer Mitarbeiterin der Gruppe Finanzen erfasst (erste Belegprüfung und Beifügen aller notwendigen Unterlagen) und per Workflow zur sachlichen und rechnerischen Prüfung an die Abteilungsleitung bzw. Projektleitung weitergeleitet. Anschließend erfolgten im Workflow die Zahlungsfreigabe durch den Gruppenleiter Finanzen oder der Geschäftsführenden Administrativen Direktorin bzw. ihres Stellvertreters.

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

Gemäß Gesetz über die Errichtung der Stiftung werden sämtliche Bauaufgaben (oberhalb einer durch Rechtsverordnung zu bestimmenden Kostenuntergrenze) für die Stiftung am Standort Kiel von der GMSH erfüllt. Grundlage ist der mit der GMSH geschlossene Dienstleistungsvertrag, der in einer Anlage regelt, dass der GMSH alle Leistungen der Bauunterhaltung vorbehalten ist, die baufachlich oder vergaberechtliche Kompetenz verlangen.

- 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 Fragenkreisen 2 c) und 9 a) dargestellten Vorschriften sowie die entsprechenden Vorschriften der Landeshaushaltsordnung an.

Eine Kreditaufnahme ist der Stiftung gemäß § 12 Abs. 1 Satz 2 des Gesetzes über die Errichtung der Stiftung nicht gestattet.

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

Es erfolgt sowohl eine analoge (vorrangig Personalakten) als auch eine digitale Dokumentation von Verträgen (Forschungskooperationen, Mietverträge, Dienstleistungsverträge). Zukünftig ist die Bereitstellung eines Dokumenten Management Systems (DMS) geplant. Die Umsetzung soll ab 2026 durch den Digitalisierungsbeauftragten erfolgen. Im Rahmen unserer Prüfungstätigkeit konnten wir keine Anhaltspunkte feststellen, 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.

Zusätzlich wird eine mittelfristige Finanzplanung für jeweils fünf Jahre aufgestellt. Die Planung wird vom Stiftungsrat genehmigt und mit den Zuwendungsgebern jährlich verhandelt. Das Wissenschaftsministerium als zuständige Aufsichtsbehörde hat in entsprechender Anwendung des § 108 Abs. 1 LHO den von der IPN in Form des Programmbudgets vorgelegten Haushaltsplan 2024 und 2025 genehmigt.

Das Planungswesen entspricht den Bedürfnissen der Stiftung.

- b) **Werden Planabweichungen systematisch untersucht?**

Die Planabweichungen werden systematisch untersucht. Die Gruppenleitung Finanzen erstellt für den Haushaltsbereich monatlich Listen, die die laufenden Mittelabflüsse den Planungen gegenüberstellen. Zusätzlich werden quartalsweise Übersichten (Soll-/Ist-Abgleich) im Rahmen der Direktoriumssitzung erstellt und den Abteilungsleitungen zur Verfügung gestellt. Festgestellte Abweichungen werden nach Rücksprache mit den Abteilungsleitern systematisch untersucht. Eine Dokumentation hierüber erfolgt im jeweiligen Protokoll der Direktoriumssitzung. 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?**

Die Einnahmen und Ausgaben werden mit der ERP Softwarelösung Diamant 2020 mittels doppelter Buchführung und einer Kosten- und Leistungsrechnung durch Kostenstellen und Kostenträgerrechnung erfasst. Der Gesamthaushalt gliedert sich in drei einzelne Haushalte: den „Institutionellen Haushalt“, den „Drittmittelhaushalt“ und den „wirtschaftlichen Haushalt“, wobei der wirtschaftliche Haushalt der Trennungsrechnung dient und zusammen mit dem Drittmittelhaushalt die Titel 61 und 64 Drittmittelhaushalt beinhaltet. Die Abgrenzung erfolgt innerhalb der Kosten- und Leistungsrechnung durch Kostenstellen- und Kostenträgerzuordnung. Durch die doppelte Buchführung werden Einnahmen und Ausgaben zunächst als Forderungen und Verbindlichkeiten gebucht und bei Zahlungsaus-/ -eingang gegen die Bank ausgeglichen. Zum Jahresende sind die Forderungen und Verbindlichkeiten im Wesentlichen ausgeglichen.

Gemäß § 12 Abs. 2 des Gesetzes über die Errichtung der Stiftung hat das IPN über alle Einnahmen und Ausgaben sowie über das Vermögen und die Verbindlichkeiten Rechnung zu legen. Die Vorschriften der LHO wurden entsprechend angewendet. Für die Erstellung der Jahresrechnung werden die Sachkontensalden aus dem System Diamant in einer excelbasierten Übergangsrechnung in eine Einnahmen- und Ausgabenrechnung nach Haushaltstiteln übergeleitet.

Das Rechnungswesen entspricht grundsätzlich den Anforderungen der Stiftung.

- 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 für den laufenden Betrieb und Mittel für Investitionen getrennt abgerufen. Die Liquidität der Stiftung wird durch die Auswertung von monatlichen ZahlListen und der daraus folgenden rechtzeitigen 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, da kein zentrales Cash-Management besteht und nach unserer Beurteilung auch nicht erforderlich ist.

- 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 stellt nur in Ausnahmefällen Rechnungen, z. B. im Rahmen des Verkaufs von Büchern. Nach der Rechnungsstellung wird der ausstehende Betrag mit einer Anordnung in der Finanzbuchhaltung erfasst. Die Überprüfung des Zahlungseingangs sowie das Mahnwesen werden von der Finanzbuchhaltung des IPN durchgeführt.

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

Eine Beschäftigte der Stiftung wurde mit der Funktion einer Controllerin beauftragt. In der Finanzbuchhaltung wurde eine Kosten- und Leistungsrechnung installiert, die die Grundlage für die Programmbudgets bildet. Die Einrichtung dieser Kosten- und Leistungsrechnung erfolgt auf Anforderung der Gemeinsamen Wissenschaftskonferenz (GWK). Eine standardisierte Auswertung der Kosten- und Leistungsrechnung findet anhand der vorliegenden Ist-Kosten statt. Die Stiftung überwacht und steuert ihre Ergebnisse unter Berücksichtigung der monatlich erstellten Listen des Haushaltsbereichs (Grundfinanzierung) und Kostenträgerauswertungen im Drittmittelbereich. Das Controlling entspricht den Anforderungen der Stiftung.

- 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?**

Die Stiftung hat im Jahr 2019 begonnen, ein den Gegebenheiten des IPN entsprechendes angemessenes Risikofrüherkennungssystem einzurichten. Um Risiken frühzeitig zu erkennen, wurden folgende Mechanismen eingeführt:

- Frühzeitige Budgetplanung für Folgejahre ab Mitte des Jahres unter Beteiligung der Abteilungsdirektor:innen sowie Gruppenleitung Finanzen, Gruppenleitung Personal und der Administrativen Geschäftsführung
- Quartalsweise Budgetabstimmung zwischen der Administrativen Geschäftsführung und der Gruppenleitung Finanzen
- Quartalsweise Kostenübersichten zu den jeweiligen Abteilungen in den Direktoriumssitzungen
- Fortschreibung des Obligos für Folgejahre
- Monatliche Personalkostenbesprechung mit der Gruppenleitung Personal, der Gruppenleitung Finanzen und der Administrativen Geschäftsführung

- Regelmäßige Gruppenleitertreffen bei denen wo mögliche finanzielle Herausforderungen besprochen werden

Für das IPN als Stiftung des öffentlichen Rechts bestehen rechtsformdingt keine bestandsgefährdenden Risiken.

- 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).

**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 zugelassen 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 Bedürfnissen 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 bisher nicht eingerichtet. Die Stiftung prüft weiterhin die Einrichtung einer gemeinsamen Internen Revision mit weiteren Einrichtungen der Leibniz-Gemeinschaft bzw. die Vergabe einer externen Internen Revision.

- 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/Konzernrevision 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).

**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 § 6 der Satzung.

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 Geschäftsführung 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 im Rahmen unserer Prüfung keine Anhaltspunkte ergeben.

**Fragenkreis 8: Durchführung von Investitionen**

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

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.

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

- 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 im Sinne der Fragestellung 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: Vergaberegelungen

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

Das IPN stellt als rechtsfähige Stiftung des öffentlichen Rechts einen öffentlichen Auftraggeber gemäß § 99 Nr. 2 GWB dar und hat daher bei Auftragsvergaben oberhalb der EU-Schwellenwerte die §§ 97-186 GWB i. d. F. des VergRModG und die VgV i. d. F. des VergRModG zu beachten. Bei der Vergabe von Bauleistungen oberhalb des EU-Schwellenwertes ist die VOB/A 2019 anzuwenden.

Mit der Bekanntmachung der EU-Verordnung 2023/2495 im Amtsblatt der Europäischen Union zur Änderung der Richtlinie 2014/24/EU am 16. November 2023 betragen die EU-Schwellenwerte für Bauaufträge EUR 5.538.000,00 und für Liefer- und Dienstleistungsaufträge EUR 221.000,00. Beide Schwellenwerte sind ab dem 1. Januar 2024 gültig.

Als öffentliche Auftraggeber im Sinne des § 99 Nr. 2 GWB hat das IPN das VGSH (Vergabegesetz Schleswig-Holstein), dass am 1. April 2019 in Kraft getreten ist, zu beachten. Bei der Vergabe von öffentlichen Aufträgen ist danach die Verfahrensordnung für die Vergabe öffentlicher Liefer- und Dienstleistungsaufträge unterhalb der EU-Schwellenwerte (Unterschwellenvergabeordnung - UVgO) in der Fassung vom 2. Februar 2017 sowie die VOB, Abschnitt 1 der VOB/A 2019 anzuwenden. Am 6. Dezember 2024 ist das neue Schleswig-Holsteinische Vergabegesetz in Kraft getreten. Mit der Änderung entfällt nun u.a. die Verpflichtungserklärung zur Zahlung des vergaberechtlichen Mindestlohns.

Zudem hat das IPN die am 1. April 2019 in Kraft getretene Landesverordnung über die Vergabe öffentlicher Aufträge (Schleswig-Holsteinische Vergabeverordnung - SHVgVO) zu beachten. In der SHVgVO ist geregelt, inwieweit einzelne Auftraggeber von der Anwendung einzelner Normen der UVgO und der VOB/A ausgenommen werden oder abweichende Regelungen getroffen werden. Des Weiteren werden Wertgrenzen für öffentliche Aufträge bestimmt, unterhalb derer die UVgO oder die VOB/A nicht anzuwenden sind oder eine „Beschränkte Ausschreibung“ oder eine Verhandlungsvergabe zulässig ist. Diese Wertgrenzen sind seit dem 8. Dezember 2023 durch die neue SHVgVO vom 21. November 2023, welche im Gesetz- und Verordnungsblatt Nr. 16 für Schleswig-Holstein vom 7. Dezember 2023 bekannt gegeben wurde, neu geregelt.

Nach § 3 Abs. 3 des Gesetzes über die Errichtung der Stiftung werden sämtliche Bauaufgaben für die Stiftung von der GMSH erfüllt. Ansonsten nimmt das IPN auskunftsgemäß das Recht wahr, den Großteil seiner Beschaffungen ebenfalls über die GMSH abzuwickeln.

Unsere in Stichproben durchgeführte Prüfung von im Berichtsjahr vergebenen Aufträgen bezog sich auf die ordnungsgemäße Dokumentation und Durchführung des vorgeschriebenen Vergabeverfahrens.

Zwei Lieferaufträge wurden nach Einholung von Vergleichsangeboten im Wege der Verhandlungsvergabe ohne Teilnahmewettbewerb nach § 8 Abs. 4 UVgO vergeben. Wir haben festgestellt, dass hier keine Abfrage des Wettbewerbsregisters vor Auftragerteilung nach § 6 Abs. 1 WRegG erfolgt ist. Gleichfalls wurde die nach § 30 Abs. 1 UVgO erforderliche Information über die vergebenen Aufträge auf der Internetseite des Auftraggebers nicht veröffentlicht. Eine Meldung nach § 2 Abs. 2 VergStatVO an das Statistische Bundesamt nach Auftragsvergabe wurde nicht übermittelt. In einem Fall hätte zudem noch vor Entscheidung über die Vergabe die Verpflichtungserklärung des Auftragnehmers über die Einhaltung des vergaberechtlichen Mindestlohnes nach § 4 VGSH eingeholt werden müssen.

Es haben sich bis auf die vorstehende Feststellung keine Anhaltspunkte für eindeutige Verstöße gegen Vergaberegelungen ergeben

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

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

#### **Fragenkreis 10: Berichterstattung an das Überwachungsorgan**

- a) Wird dem Überwachungsorgan regelmäßig Bericht erstattet?**

Die regelmäßige Berichterstattung erfolgte durch die Geschäftsführung.

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

Durch die Berichterstattung der Geschäftsführung 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 oder 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 offengelegt worden?

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

#### Fragenkreis 11: Ungewöhnliche Bilanzposten und stille Reserven

- a) Besteht in wesentlichem Umfang offenkundig nicht betriebsnotwendiges Vermögen?

Die Vermögensrechnung zum 31. Dezember 2024 enthält kein nicht betriebsnotwendiges Vermögen.

**b) Sind Bestände auffallend hoch oder niedrig?**

Die Bestände sind weder auffallend hoch oder niedrig.

**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?**

Nicht einschlägig.

**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?**

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

Durch die Bewilligung der Zuwendungen und Zuschüsse 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?**

Der Stiftung wurden für das Rechnungsjahr 2024 im Rahmen der Grundfinanzierung Zuwendungen der öffentlichen Hand in Höhe von TEUR 11.545 bewilligt. Darin enthalten sind Mittel für die DFG-Abgabe in Höhe von TEUR 285, die von dem Zuwendungsgebern direkt ab die DFG abgeführt wurden. Im Berichtsjahr wurden insgesamt TEUR 11.560 vom IPN abgerufen. Da zunächst der

Betrag in Höhe von EUR 1,5 Mio. nicht abgerufene Mittel aus dem Vorjahr als erster Abruf in 2024 erfolgte, konnten zum Ende 2024 EUR 1,2 Mio. im Rahmen der Selbstbewirtschaftungsmittel in das Haushaltsjahr 2025 übertragen werden.

Uns sind im Rahmen der Prüfung der Jahresrechnung und der Vermögensübersicht des Rechnungsjahres 2024 keine Anhaltspunkte bekannt geworden, dass die Verpflichtungen und Auflagen der Mittelgeber nicht beachtet wurden.

#### Fragenkreis 13: Eigenkapitalausstattung und Gewinnverwendung

- a) Bestehen Finanzierungsprobleme aufgrund einer evtl. zu niedrigen Eigenkapitalausstattung?

Die Stiftung wurde aufgrund des Gesetzes über die Errichtung der Stiftung und der Satzung nicht mit einem festgelegten Betrag eines Stiftungsvermögens ausgestattet. Das Stiftungsvermögen ergibt sich aus § 3 des Gesetzes über die Errichtung der Stiftung.

- b) Ist der Gewinnverwendungsvorschlag (Ausschüttungspolitik, Rücklagenbildung) mit der wirtschaftlichen Lage des Unternehmens vereinbar?

Aufgrund der institutionellen Fehlbedarfsfinanzierung der Ausgaben mit Zuwendungen der öffentlichen Hand, werden im Bereich der Grundfinanzierung, unter Berücksichtigung möglicher Ausgabenreste, keine Gewinne erwirtschaftet.

Das Jahresergebnis der Einnahmen- und Ausgabenrechnung ergibt sich daher grundsätzlich aus dem Drittmittelbereich der Stiftung.

#### 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 Überdeckung im Rahmen der Einnahmen- und Ausgabenrechnung (TEUR 739) resultiert in Höhe von TEUR 146 aus dem Grundhaushalt und in Höhe von TEUR 593 aus dem Projektgeschäft. Im Projektgeschäft überstiegen die Einnahmen (TEUR 9.021) die Ausgaben (TEUR 8.428). Im Grundhaushalt übersteigen die Einnahmen (TEUR 12.540) ebenfalls die Ausgaben (TEUR 12.394).

**b) Ist das Jahresergebnis entscheidend von einmaligen Vorgängen geprägt?**

Das Jahresergebnis ist nicht entscheidend von einmaligen Vorgängen im Sinne der Fragestellung geprägt.

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

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 und der Vermögensübersicht 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 Jahresfehlbetrags und Maßnahmen zur Verbesserung der Ertragslage**

**a) Was sind die Ursachen des Jahresfehlbetrags?**

Im Berichtsjahr wurde ein Einnahmenüberschuss in Höhe von TEUR 739 erzielt. Hinsichtlich der Ursachen verweisen wir auf die Antworten zu Frage 14 a).

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

Nicht anwendbar.



## **Rechtliche und wirtschaftliche Verhältnisse**

### **Rechtliche Verhältnisse**

Das Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik (IPN) wurde als rechtsfähige Stiftung des öffentlichen Rechts durch Gesetz über die Errichtung der Stiftung vom 30. November 2006 errichtet. Das Gesetz über die Errichtung der Stiftung trat zum 1. Januar 2007 in Kraft und wurde seitdem mehrfach geändert, letztmalig mit einer Gültigkeit ab dem 15. Oktober 2021.

Die Stiftung wird gemäß § 1 der Satzung i. V. m. § 1 des Gesetzes über die Errichtung der Stiftung als eine selbständige Forschungseinrichtung von überregionaler Bedeutung und gesamtstaatlichen wissenschaftspolitischen Interesse nach der Rahmenvereinbarung Forschungsförderung zwischen Bund und Ländern gemeinsam gefördert. Sie ist gemäß Gesetz über die Hochschule im Land Schleswig-Holstein eine der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel angegliederte Einrichtung, ohne ein Teil von ihr zu sein. Aufsichtsbehörde ist das für wissenschaftliche Forschung zuständige Ministerium des Landes Schleswig-Holstein.

Der Sitz der IPN ist in Kiel. Sie führt das Landessiegel und hat eine Außenstelle in Berlin.

Die Stiftungssatzung in der im Berichtsjahr gültigen Fassung datierte zunächst vom 15. November 2021. In der Stiftungsratssitzung am 13. März 2024 wurde eine Änderung der Satzung beschlossen. Die Änderung trat nach dem Beschluss in Kraft.

Zweck der Stiftung nach § 2 der Satzung i. V. m § 2 des Gesetzes über die Errichtung der Stiftung ist es, durch die Forschungen des Instituts die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik weiter zu entwickeln und zu fördern. Sie arbeitet interdisziplinär und pflegt die Verbindung mit entsprechenden Einrichtungen und Universitäten, insbesondere mit der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel und der Humboldt-Universität in Berlin.

### **Organisatorischer Aufbau**

Organe der Stiftung sind gemäß § 4 der Satzung i. V. m. § 5 Abs. 1 des Gesetzes über die Errichtung der Stiftung

1. der Stiftungsrat,
2. die Geschäftsführung.

Gremien der Stiftung sind der Wissenschaftliche Beirat, das Direktorium sowie der Wissenschaftsausschuss.

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 ist.

Der Stiftungsrat hat nach § 6 der Satzung i. V. m. § 7 des Gesetzes über die Errichtung der Stiftung insbesondere folgende Aufgaben:

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

Grundsätzliche Angelegenheiten sind insbesondere:

- Beschlüsse, die die Satzung betreffen
- Strategische Forschungsplanung
- Planung und Genehmigung der jährlichen Programmbudgets, mittelfristige Finanzplanung, Fragen zum Ausbau und zu Investitionen
- Prüfung des Jahresabschlusses und der Geschäftsführung, Entlastung der Geschäftsführung
- Bestellung, Wiederbestellung und Abberufung der Geschäftsführung und ihrer Stellvertretung
- Berufung der Mitglieder des Wissenschaftlichen Beirats und
- Beschlüsse von grundsätzlich finanzieller Bedeutung

Der Stiftungsrat besteht nach § 5 der Satzung i. V. m. § 6 Gesetz über die Errichtung der Stiftung aus neun Mitgliedern.

Im Haushaltsjahr 2024 gehörten dem Stiftungsrat folgende Personen an:

- Guido Wendt, Ministerium für Allgemeine und Berufliche Bildung, Wissenschaft, Forschung und Kultur des Landes Schleswig-Holstein, Kiel, (Vorsitzender)
- Dr. Stefan Luther, Bundesministerium für Bildung und Forschung (Stellvertretender Vorsitzender), Berlin
- Martina Hoffmann, Senatsverwaltung für Wissenschaft, Gesundheit und Pflege, Berlin
- Prof. Dr. Simone Fulda Präsidentin der Universität Kiel (bis 10. Februar 2024)
- Prof. Dr. Ralph Schneider, Vizepräsident der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel (ab 7. März 2024)
- Prof. Dr. Niels Pinkwart, Vizepräsident der Humboldt-Universität zu Berlin für Lehre und Studium

- Prof. Dr. Frank Kempken, Dekan der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel
- Prof. Dr. Heike Solga, Wissenschaftszentrum Berlin für Sozialforschung (bis 29. Februar 2024)
- Prof. Dr. Ilka Wolter, Leibniz-Institut für Bildungsverläufe e.V. (ab 1. März 2024)
- Janine Kordes, Kieler Seifen GmbH; SCHULZ Industriereiniger - PRODUKTION & HANDEL, Kiel
- Dr. Michael H. Wappelhorst, Ministerium für Kultur und Wissenschaft des Landes Nordrhein-Westfalen, Düsseldorf (KMK-Vertreter)

Die Mitglieder des Stiftungsrats üben ihr Amt ehrenamtlich aus.

Gemäß § 7 der Satzung i. V. m. § 8 des Gesetzes über die Errichtung der Stiftung leitet die Geschäftsführung die Stiftung. Die Geschäftsführung bestand im Berichtsjahr aus:

- Prof. Dr. Olaf Köller (Geschäftsführender Wissenschaftlicher Direktor)
- Mareike Bierlich (Geschäftsführende Administrative Direktorin)

Sie vertreten die Stiftung gerichtlich und außergerichtlich und führen die Beschlüsse des Stiftungsrats aus. Die Geschäftsführenden Direktorinnen und Direktoren sind jeweils grundsätzlich alleinvertretungsberechtigt.

Der Wissenschaftliche Beirat wirkt beratend mit bei der Bestimmung der Richtlinien für die wissenschaftliche Arbeit des IPN, insbesondere bei der Aufstellung der mittelfristigen Forschungspläne.

Im Haushaltsjahr 2024 gehörten dem Wissenschaftlichen Beirat folgende Personen an:

- Prof. Dr. Benjamin Nagengast, Eberhard Karls Universität Tübingen (Vorsitzender),
- Prof. Dr. Claudia von Aufschnaiter, Justus-Liebig-Universität Gießen (Stellvertretende Vorsitzende),
- Prof. Dr. Susanne Bögeholz, Georg-August-Universität, Göttingen,
- Dr. Martina Diedrich, Institut für Bildungsmonitoring und Qualitätsentwicklung Hamburg
- Alexander Kraft, Ministerium für Allgemeine und Berufliche Bildung, Wissenschaft, Forschung und Kultur des Landes Schleswig-Holstein
- Prof. Dr. Thisbe K. Lindhorst, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel,
- Prof. Dr. Stefan Krauss, Universität Regensburg,
- Prof. Dr. Insa Melle, Technische Universität Dortmund
- Prof. Dr. Andreas Müller, Universität Genf, Schweiz
- Dr. Birgit Pikowsky, Pädagogisches Landesinstitut Rheinland-Pfalz
- Prof. Dr. Martin Storksdieck, Oregon State University, USA
- Prof. Dr. Alexander Renkl, Albert-Ludwigs-Universität Freiburg

## **Wirtschaftliche Verhältnisse**

Als Mitglied der Leibniz-Gemeinschaft wird das IPN als Forschungsinstitut mit überregionaler Bedeutung gemeinsam durch den Bund, das Land Schleswig-Holstein, das Land Berlin und die Ländergemeinschaften finanziert.

Das IPN plant jährlich den Haushalt in der Form eines Programmbudgets, welches sich aus der Kosten- und Leistungsrechnung des IPN ergibt. Das Programmbudget eines jeden Jahres wird durch den Stiftungsrat und sowie durch das zuständige Ministerium des Landes Schleswig-Holstein genehmigt und bildet die Grundlage für den Zuwendungsbescheid der Grundfinanzierung. Weitere Einnahmen resultieren aus Drittmitteln und sonstigen Bereichen. Die wesentlichen Ausgaben der Stiftung sind die Personal- und sächlichen Verwaltungsausgaben.

Das von der IPN für das Rechnungsjahr aufgestellte Programmbudget 2024 schließt mit Einnahmen und Ausgaben in Höhe von TEUR 19.335 ab. Die Genehmigung durch den Stiftungsrat erfolgte am 14. September 2023, die Genehmigung durch das Ministerium für Allgemeine und Berufliche Bildung, Wissenschaft, Forschung erfolgte am 8. November 2023.

Das von der IPN für das Rechnungsjahr aufgestellte Programmbudget 2025 schließt mit Einnahmen und Ausgaben in Höhe von TEUR 20.342 ab. Die Genehmigung durch den Stiftungsrat erfolgte am 20. September 2024, die Genehmigung durch das Ministerium für Allgemeine Berufliche Bildung, Wissenschaft, Forschung erfolgte am 3. März 2025.

Auf der Grundlage des Zuwendungsbescheids des Ministeriums für Allgemeine und Berufliche Bildung, Wissenschaft, Forschung und Kultur des Landes Schleswig-Holstein, Kiel, vom 3. April 2024 wurden dem IPN für das Haushaltsjahr 2024 Zuwendungen in Höhe von insgesamt EUR 11.259.600,00 bewilligt. Davon entfielen EUR 10.753.600,00 auf den laufenden Betrieb, EUR 280.000,00 auf kleine Neu-, Um- und Erweiterungsbauten und EUR 226.000,00 auf sonstige Investitionen. Die bewilligten Mittel von EUR 11.259.600,00 beinhalten nicht den von den Zuwendungsgebern an die DFG direkt abgeführten Betrag von EUR 285.400,00. Die Zuwendung wurde in Form einer nicht rückzahlbaren Fehlbedarfsfinanzierung als Zuschuss gewährt.

# - Besondere Auftragsbedingungen -

## 1. Allgemeines

(a) Wir erbringen unsere Leistungen auf Basis (i) des Auftragsschreibens und etwaiger, dem Auftragsschreiben beigefügter spezifischer Anlagen (insbesondere etwaiger Leistungsbeschreibungen, Widerrufsbelehrungen für Verbraucher und Portalnutzungsbedingungen) (ii) dieser Besonderen Auftragsbedingungen (BAB) und (iii) der Allgemeinen Auftragsbedingungen des Instituts der Wirtschaftsprüfer (AAB) (zusammen nachfolgend „**Mandatsvereinbarung**“). Dies gilt auch für den Teil der Leistungen, der ggf. schon vor dem rechtswirksamen Abschluss der Mandatsvereinbarung erbracht wurde. Abweichende oder widersprechende Geschäftsbedingungen gelten nur, wenn sie von uns ausdrücklich schriftlich anerkannt wurden. Die Regelungen unseres Auftragsschreibens, die BAB und AAB gelten auch dann, wenn wir einer Beauftragung unter Zugrundelegung abweichender Geschäftsbedingungen (z.B. im Rahmen von Bestellscheinen) nicht ausdrücklich widersprechen.

(b) Sofern nichts anderes vereinbart ist, finden die BAB und AAB auch dann Anwendung, wenn wir über die im Auftragsschreiben oder in etwaigen Anlagen vereinbarten Leistungen hinaus für Sie tätig werden.

## 2. Vergütung, Fälligkeit

(a) Unsere Rechnungen, inkl. etwaiger Abschlags- und Vorschussrechnungen, werden in Euro erstellt und sind sofort fällig. Die von etwaigen Subunternehmern erbrachten Leistungen stellen wir Ihnen als eigene Auslagen in Rechnung.

(b) Für die Anforderung von Vorschüssen gilt Nummer 13 (1) Satz 2 AAB. Im Übrigen sind wir berechtigt, jederzeit angemessene Abschläge auf Honorare oder Gebühren und Auslagen sowie Nebenkosten in Rechnung zu stellen.

(c) Angaben zum voraussichtlich anfallenden Honorar verstehen sich grundsätzlich als Honorarschätzung, sofern nicht ausdrücklich ein Pauschalhonorar vereinbart ist. Ein Pauschalhonorar für einen Prüfungs- oder Gutachterauftrag darf in Übereinstimmung mit § 43 Abs. 2 BS WP/vBP (Berufssatzung der Wirtschaftsprüfer/vereidigte Buchprüfer) überschritten werden, wenn durch den Eintritt unvorhersehbarer Umstände, die nicht in unserem Verantwortungsbereich liegen, ein nicht nur unerheblicher Mehraufwand entsteht.

(d) Endet unsere Leistungserbringung vorzeitig, sind wir berechtigt, den bis dahin entstandenen Zeitaufwand abzurechnen, sofern die Beendigung der Mandatsvereinbarung nicht durch ein pflichtwidriges Verhalten unsererseits verschuldet wurde. Auch im letzteren Fall kann aber der bisherige Zeitaufwand abgerechnet werden, sofern und soweit die erbrachte Leistung trotz der vorzeitigen Vertragsbeendigung verwertbar ist.

(e) Die StBVV findet nur Anwendung, sofern und soweit dies ausdrücklich schriftlich vereinbart ist. Sofern Sie uns nach Abschluss der Mandatsvereinbarung mit weiteren, über das Auftragsschreiben hinausgehenden Leistungen beauftragen, werden diese entweder gemäß gesonderter Vereinbarung oder, in Ermangelung einer gesonderten Vereinbarung, mit den in unserem Hause für die jeweilige Leistung üblichen Stundensätzen abgerechnet, die wir Ihnen auf Wunsch gerne mitteilen.

(f) Sofern wir (ggf. auch erst nach der Leistungserbringung) gebeten oder verpflichtet werden, Informationen im Zusammenhang mit unserer Leistungserbringung einem Gericht, Sach- oder Insolvenzverwalter, einer Behörde, Regulierungs- und Aufsichtsstellen (WPK, PCAOB, DPR) oder anderen Dritten zur Verfügung zu stellen (dies schließt Vernehmungen unserer Mitarbeiter als Zeugen ein), dürfen wir den in diesem Zusammenhang entstehenden Zeitaufwand in Rechnung stellen. Wir werden für diese Tätigkeiten, die mit Ihnen in der Mandatsvereinbarung geregelten Stundensätze in Ansatz bringen.

## 3. Haftungsbeschränkung

(a) Soweit in dieser Nummer 3 BAB nichts anderes bestimmt ist, bemisst sich unsere Haftung nach Maßgabe der Nummer 9 der AAB. Abweichend von Nummer 9 (2) und (5) der AAB tritt allerdings an die Stelle der dort genannten Haftungshöchstbeträge einheitlich ein Betrag von € 5 Mio. Nummer 9 (1) der AAB bleibt stets unberührt.

(b) Sofern Sie der Auffassung sind, dass das unserer Leistungserbringung innewohnende Risiko den Betrag von € 5 Mio. nicht nur unerheblich übersteigt, werden Sie uns den von Ihnen gewünschten Haftungshöchstbetrag mitteilen.

Wir werden Ihren Wunsch prüfen und uns ggf. mit unserem Haftpflichtversicherer über die Möglichkeit, eine entsprechende zusätzliche Versicherung zu erlangen, abstimmen. Kommt es in diesem Zusammenhang zu einem gesonderten Prämienaufwand, so ist dieser von Ihnen zu tragen.

(c) Wir haften entgegen Nummer 9 (2) AAB und Nummer 3 (a) BAB betragsmäßig unbegrenzt, sofern dies (i) ausdrücklich schriftlich vereinbart oder (ii) nach US-amerikanischen Unabhängigkeitsregelungen zwingend erforderlich ist.

## 4. Unsere Arbeitsergebnisse

Arbeitsergebnisse, die schriftlich oder in Textform darzustellen und zu unterzeichnen sind, sind nur verbindlich, wenn sie von zwei Mitarbeiter/-innen original unterzeichnet wurden bzw. in E-Mails zwei Mitarbeiter/-innen als Unterzeichner benannt sind. Sofern nichts anderes vereinbart wird und keine gesetzlichen oder berufsständischen Regelungen entgegenstehen, sind wir auch berechtigt, unsere Arbeitsergebnisse ausschließlich (i) als PDF und/oder (ii) per E-Mail und/oder (iii) mit qualifiziert elektronischer Signatur auszuliefern.

## 5. Weitergabe unserer Arbeitsergebnisse, Nutzungsrechte

(a) Für die Weitergabe unserer beruflichen Äußerungen an Dritte oder deren Verwendung zu Werbezwecken gilt Nummer 6 der AAB.

(b) Unsere Arbeitsergebnisse dienen einzig dem vertraglich vereinbarten Zweck, sind daher ausschließlich an Sie gerichtet, dürfen zu keinem anderen Zweck verwendet, offengelegt oder ohne unsere vorherige Zustimmung, die mindestens in Textform zu erteilen ist, an Dritte weitergegeben werden.

(c) Eine Zustimmung zur Weitergabe unserer Arbeitsergebnisse an Dritte erfolgt regelmäßig nur unter der Bedingung der vorherigen Unterzeichnung einer berufsbüchlichen Weitergabevereinbarung (*Release Letter*) durch den oder die Dritten, sofern nichts anderes in Textform vereinbart wird. Dies gilt nicht für eine:

- Weitergabe auf Grundlage der Nummer 6 (1) letzter Halbsatz der AAB - sofern sich eine Verpflichtung aus dem Gesetz, einer Verordnung oder einer behördlichen oder gerichtlichen Anordnung ergibt.
- Weitergabe an Ihre verbündeten Unternehmen i.S.d. § 15 AktG, gesetzliche Abschlussprüfer oder sonstige zur Verschwiegenheit verpflichtete Prüfer/Berater/Rechtsanwälte, welche die Informationen unbedingt im Zusammenhang mit den erbrachten Leistungen benötigen, wobei Sie verpflichtet sind, sicherzustellen, dass die Informationsgewährung keine zusätzliche Verantwortung oder Haftung für uns zur Folge hat.

(d) Eine Weitergabe unserer Arbeitsergebnisse darf stets nur in vollem Wortlaut inkl. aller Anlagen erfolgen. § 334 BGB bleibt von einer Weitergabe unberührt.

(e) Sie sind verpflichtet, uns von allen Schäden freizuhalten, die aus einer Nichtbeachtung der vorstehenden Regelungen gemäß Nummer 5 (a) bis (d) entstehen.

(f) Wir räumen Ihnen Nutzungsrechte an den von uns erstellten Arbeitsergebnissen nur insoweit ein, als dies angesichts des Zwecks der jeweiligen Mandatsvereinbarung erforderlich ist.

## 6. Grundlagen unserer Zusammenarbeit, Unabhängigkeit

(a) Der zur Erbringung unserer Leistungen anfallende und unserer Honorarkalkulation zugrunde liegende Zeitaufwand hängt maßgeblich davon ab, ob die Voraussetzungen gemäß Nummer 3 (1) der AAB vorliegen.

(b) Sofern sich aus dem Auftragsschreiben, uns bindenden gesetzlichen Regelungen oder sonstigen Vorschriften sowie einschlägigen Standards nichts anderes ergibt, sind wir nicht verpflichtet, die uns zur Verfügung gestellten Informationen auf inhaltliche Richtigkeit und Vollständigkeit zu überprüfen.

(c) Wir erbringen unsere Leistungen unabhängig und eigenverantwortlich und nicht als Ihr Mitarbeiter, Stellvertreter, Organ oder Gesellschafter. Sie haben die alleinige Verantwortung für die im Zusammenhang mit unseren Leistungen zu treffenden Geschäftsführungsentscheidungen sowie die Entscheidung darüber, inwieweit die Leistungen für Ihre Zwecke geeignet sind. Zu diesem

Zweck werden Sie uns ausreichend qualifizierte Ansprechpartner für die erforderlichen Abstimmungen im Zusammenhang mit den von uns zu erbringenden Leistungen benennen.

## 7. Besondere Regelungen für die Steuerberatung

(a) Sie beauftragen und bevollmächtigen uns, die für Sie erstellten Angaben, die für eine elektronische Übermittlung an die Finanzbehörden vorgesehen und jeweils freigegeben sind, in Ihrem Namen unmittelbar über die DATEV eG bei der zuständigen Stelle der Finanzverwaltung elektronisch einzureichen. Auftrag und Bevollmächtigung gelten ab sofort und sind jederzeit widerruflich. Der Widerruf bedarf mindestens der Textform.

(b) Die Übersendung fristbehafteter Schriftstücke verpflichtet uns nur dann zur Einleitung fristwahrrener Maßnahmen, wenn uns diese über das BDO Global Portal, per Post oder per Fax übermittelt werden.

## 8. Elektronische Kommunikation, Virenschutz und Datensicherheit

(a) Für die elektronische Kommunikation gilt Nummer 12 der AAB. Ihnen ist darüber hinaus bekannt, dass Daten, die über das Internet versendet werden, nicht zuverlässig gegen Zugriffe Dritter geschützt werden, verloren gehen, verzögert übermittelt oder mit Viren befallen sein können. Im Rahmen des gesetzlich Zulässigen übernehmen wir deshalb keine Verantwortung und Haftung für die Unversehrtheit von E-Mails, nachdem sie unseren Herrschaftsbereich verlassen haben, und für Ihnen oder Dritten hieraus entstehende Schäden. Dies gilt auch, sofern trotz der von uns verwendeten Virusschutzprogramme durch die Zusendung von E-Mails ein Virus in Ihre Systeme gelangt.

(b) Sie sind verpflichtet, uns unverzüglich über Sicherheitsvorfälle (wie beispielsweise Cyberattacken) zu unterrichten, bei denen nicht auszuschließen ist, dass sich diese auch auf uns auswirken.

## 9. BDO Netzwerk, Sole Recourse

(a) Wir sind Mitglied von BDO International Limited, einer britischen Gesellschaft mit beschränkter Nachschusspflicht, und gehören zum internationalen BDO Netzwerk rechtlich voneinander unabhängiger Mitgliedsfirmen. BDO ist die Marke des BDO Netzwerks und der BDO Mitgliedsfirmen („BDO Firm“). Zur Auftragsdurchführung dürfen wir andere BDO Firms als Subunternehmer einschalten. Zu diesem Zweck entbinden Sie uns bereits jetzt diesen gegenüber unserer Verschwiegenheitspflicht.

(b) Sie erkennen an, dass wir in diesen Fällen die alleinige Verantwortung auch für die Leistungen unserer BDO Firms übernehmen. Demgemäß werden Sie gegen eine BDO Firm, die wir als Subunternehmer eingeschaltet haben (einschließlich der BDO International Limited und der Brussels Worldwide Services BVBA), keine Ansprüche jedweder Art geltend machen. Dies gilt nicht für Ansprüche, die sich auf strafbares und/oder vorsätzliches Handeln beziehen, sowie auf etwaige weitere Ansprüche, die nach dem Recht der Bundesrepublik Deutschland nicht ausgeschlossen werden können.

(c) Die nach der Mandatsvereinbarung zur Anwendung kommenden Regelungen zur Haftung und insbesondere die Haftungsbeschränkung gelten auch zugunsten der BDO Firm, die wir als Subunternehmer einschalten. Diese können sich unmittelbar auf die Regelungen in vorstehender Nummer 9 (b) BAB beziehen.

## 10. BDO Legal Rechtsanwaltsgeellschaft mbH (BDO Legal), BDO Konzern

(a) Sofern Sie im Zusammenhang mit unseren Leistungen auch die BDO Legal oder andere Gesellschaften des BDO Konzerns beauftragen, entbinden Sie uns diesen ggü. bereits jetzt bzgl. aller auftragsrelevanten Informationen von der Verschwiegenheitspflicht, um eine möglichst reibungslose und effiziente Leistungserbringung zu ermöglichen.

(b) Wir sind von der BDO Legal und anderen Gesellschaften des BDO Konzerns rechtlich unabhängig. Entsprechend übernehmen wir weder Verantwortung für deren Handlungen oder Unterlassungen, noch begründen wir mit diesen

eine Gesellschaft bürgerlichen Rechts oder haften mit diesen gesamtschuldnerisch.

## 11. Geldwäschegesetz, Sanktionen

Wir sind nach den Bestimmungen des Gesetzes über das Aufspüren von Gewinnen aus schweren Straftaten (GwG) u.a. verpflichtet, in Bezug auf unsere Vertragspartner, Identifizierungshandlungen durchzuführen. Sie sind daher verpflichtet, uns alle nach dem GwG mitzuteilenden Informationen und Nachweise vollständig und wahrheitsgemäß zukommen zu lassen und diese im weiteren Verlauf der Geschäftsbeziehung unaufgefordert zu aktualisieren. Auf unsere Verpflichtungen zur Beendigung von Geschäftsbeziehungen gemäß der einschlägigen Regelungen des GwG weisen wir ausdrücklich hin. Ferner weisen wir darauf hin, dass wir unsere Geschäftsbeziehungen u.a. auch im Hinblick auf einschlägige nationale bzw. internationale Sanktionen überprüfen. Wir behalten uns vor, die Geschäftsbeziehung durch fristlose Kündigung zu beenden, sofern wir im Rahmen der Sanktionsprüfungen feststellen, dass Sie und/oder etwaige Sie beherrschende Gesellschafter von einschlägigen Sanktionen betroffen sind.

## 12. Marketing

Soweit Sie uns schriftlich nicht anders anweisen und keine höchstpersönlichen Angelegenheiten oder Mandate von Verbrauchern i.S.d. § 13 BGB betroffen sind, gestatten Sie uns, den Auftragsinhalt zu Marketingzwecken bekannt zu machen. Die Gestaltung erstreckt sich ausschließlich auf die sachliche Beschreibung des wesentlichen Auftragsinhalts und des Auftraggebers (z.B. Referenzlisten mit Firma und Logo sowie Score Cards).

## 13. Verjährung

(a) Für die Verjährung von Mängelbeseitigungsansprüchen gilt Nummer 7 (2) der AAB. Im Übrigen gelten für die Verjährung die nachfolgenden Absätze.

(b) Im Falle von einfacher Fahrlässigkeit, die nicht die Verletzung von Leben, Körper, Freiheit oder Gesundheit zum Gegenstand hat, beträgt die regelmäßige Verjährungsfrist für gegen uns gerichtete Ansprüche ein Jahr.

(c) Die Verjährungsfrist beginnt mit dem Schluss des Kalenderjahres, in dem der Anspruch entstanden ist und Sie von den anspruchsgrundlegenden Umständen und der Person des Schuldners Kenntnis erlangt haben oder ohne grobe Fahrlässigkeit hätten erlangen können. Ohne Rücksicht auf die Kenntnis oder grob fahrlässige Unkenntnis verjährten die Ansprüche nach Ablauf einer Frist von fünf Jahren ab ihrer Entstehung sowie ohne Rücksicht auf ihre Entstehung und die Kenntnis oder grob fahrlässige Unkenntnis in zehn Jahren von der Begehung der Handlung, der Pflichtverletzung oder dem sonstigen Schaden auslösenden Ereignis an. Maßgeblich ist die früher endende Frist.

(d) Im Übrigen verbleibt es bei den gesetzlichen Vorschriften.

## 14. Gerichtsstand, Formerfordernis, Salvatorische Klausel

(a) Sofern Sie Kaufmann, eine juristische Person des öffentlichen Rechts oder ein öffentlich-rechtliches Sondervermögen sind oder keinen allgemeinen Gerichtsstand im Inland haben, ist Gerichtsstand für alle Streitigkeiten im Zusammenhang mit der Mandatsvereinbarung nach unserer Wahl (i) Hamburg, (ii) das Gericht an dem Ort, an dem die streitgegenständlichen Arbeiten erbracht wurden, oder (iii) das Gericht, in dessen Zuständigkeitsbereich Sie Ihren Sitz oder Wohnort haben.

(b) Jede Änderung, Ergänzung oder Aufhebung der Mandatsvereinbarung bedarf mindestens der Textform. Dies gilt auch für eine Änderung, Ergänzung oder Aufhebung dieser Nummer 14 (b) BAB.

(c) Sollten eine oder mehrere Regelungen dieser Vereinbarung ganz oder teilweise nichtig oder undurchführbar sein, berührt dies nicht die Wirksamkeit der übrigen Bestimmungen. An die Stelle der nichtigen oder undurchführbaren Regelung tritt in dem Fall eine andere Regelung, die den gewünschten, von den Vertragsparteien angestrebten Zielen soweit als möglich entspricht. Dies gilt entsprechend im Falle einer Vertragslücke.

# Allgemeine Auftragsbedingungen

## für Wirtschaftsprüferinnen, Wirtschaftsprüfer und Wirtschaftsprüfungsgesellschaften

vom 1. Januar 2024

### 1. Geltungsbereich

- (1) Die Auftragsbedingungen gelten für Verträge zwischen Wirtschaftsprüferinnen, 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 in Textform vereinbart oder gesetzlich zwingend vorgeschrieben ist.
- (2) Dritte können nur dann Ansprüche aus dem Vertrag zwischen Wirtschaftsprüfer und Auftraggeber herleiten, wenn dies vereinbart ist oder sich aus zwingenden gesetzlichen Regelungen ergibt. Im Hinblick auf solche Ansprüche gelten diese Auftragsbedingungen auch diesen Dritten gegenüber. Einreden und Einwendungen aus dem Vertragsverhältnis mit dem Auftraggeber stehen dem Wirtschaftsprüfer auch gegenüber Dritten zu.

### 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 Vereinbarung in Textform.
- (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 Folgerungen 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 Erklärung in gesetzlicher Schriftform oder einer sonstigen vom Wirtschaftsprüfer bestimmten Form 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 in gesetzlicher Schriftform oder Textform darzustellen hat, ist allein diese Darstellung maßgebend. Entwürfe solcher Darstellungen sind

unverbindlich. Sofern nicht anders gesetzlich vorgesehen oder vertraglich vereinbart, sind mündliche Erklärungen und Auskünfte des Wirtschaftsprüfers nur dann verbindlich, wenn sie in Textform 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 in Textform erteilten 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 Fehlschlägen, 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 Fehlschlags, Unterlassung, Unzumutbarkeit oder Unmöglichkeit der Nacherfüllung für ihn ohne Interesse ist. Soweit darüber hinaus Schadensersatzansprüche bestehen, gilt Nr. 9.
- (2) Ein Nacherfüllungsanspruch aus Abs. 1 muss vom Auftraggeber unverzüglich in Textform geltend gemacht werden. Nacherfüllungsansprüche 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 der Anspruch des Auftraggebers aus dem zwischen ihm und dem Wirtschaftsprüfer bestehenden Vertragsverhältnis auf Ersatz eines fahrlässig verursachten Schadens, mit Ausnahme von Schäden aus der Verletzung von Leben, Körper und Gesundheit sowie von Schäden, die eine Ersatzpflicht des Herstellers nach § 1 ProdHaftG begründen, gemäß § 54a Abs. 1 Nr. 2 WPO auf 4 Mio. € beschränkt. Gleches gilt für Ansprüche, die Dritte aus oder im Zusammenhang mit dem Vertragsverhältnis gegenüber dem Wirtschaftsprüfer geltend machen.

- (3) 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.
- (4) Der Höchstbetrag nach Abs. 2 bezieht sich auf einen einzelnen Schadensfall. Ein einzelner Schadensfall 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 rechtlichem oder wirtschaftlichem Zusammenhang stehen. In diesem Fall kann der Wirtschaftsprüfer nur bis zur Höhe von 5 Mio. € in Anspruch genommen werden.
- (5) Ein Schadensersatzanspruch erlischt, wenn nicht innerhalb von sechs Monaten nach der in Textform erklärten 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.
- (6) § 323 HGB bleibt von den Regelungen in Abs. 2 bis 5 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 durchgeföhrte Prüfung im Lagebericht oder an anderer für die Öffentlichkeit bestimmter Stelle nur mit in gesetzlicher Schriftform erteilter 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 wesentliche 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 Vereinbarung in Textform umfasst die laufende Steuerberatung folgende, in die Vertragsdauer fallenden Tätigkeiten:
- Ausarbeitung und elektronische Übermittlung der Jahressteuererklärungen, einschließlich E-Bilanzen, für die Einkommensteuer, Körperschaftsteuer und Gewerbesteuer, und zwar auf Grund der vom Auftraggeber vorzulegenden Jahresabschlüsse und sonstiger für die Besteuerung erforderlichen Aufstellungen und Nachweise
  - Nachprüfung von Steuerbescheiden zu den unter a) genannten Steuern
  - Verhandlungen mit den Finanzbehörden im Zusammenhang mit den unter a) und b) genannten Erklärungen und Bescheiden
  - Mitwirkung bei Betriebsprüfungen und Auswertung der Ergebnisse von Betriebsprüfungen hinsichtlich der unter a) genannten Steuern
  - 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 Vereinbarungen in Textform 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 und Einheitsbewertung sowie aller Fragen der Umsatzsteuer, Lohnsteuer, sonstigen Steuern und Abgaben erfolgt auf Grund eines besonderen Auftrags. Dies gilt auch für
- die Bearbeitung einmalig anfallender Steuerangelegenheiten, z.B. auf dem Gebiet der Erbschaftsteuer und Grunderwerbsteuer,
  - die Mitwirkung und Vertretung in Verfahren vor den Gerichten der Finanz- und der Verwaltungsgerichtsbarkeit sowie in Steuerstrafsachen,
  - die beratende und gutachtlische Tätigkeit im Zusammenhang mit Umwandlungen, Kapitalerhöhung und -herabsetzung, Sanierung, Eintritt und Ausscheiden eines Gesellschafters, Betriebsveräußerung, Liquidation und dergleichen und
  - 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 Auslagenersatz 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 Auslagenersatz nur mit unbestrittenen oder rechtskräftig festgestellten Forderungen zulässig.

## 14. Streitschlichtungen

Der Wirtschaftsprüfer ist nicht bereit, an Streitbeilegungsverfahren 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.