

Entwicklung von Diagnose- und Förderkompetenz im Unterricht und in Lehr-Lern-Laboren

Verantwortliche Personen (alphabetisch nach Fachgebieten und Orten)

Prof. Dr. Hanna Kiper (Bildungswissenschaften), Prof. Dr. Corinna Hößle (Biologiedidaktik), Dr. Julia Michaelis (Chemiedidaktik), Dr. Jens Winkel (Didaktisches Zentrum), Prof. Dr. Astrid Fischer, Prof. Dr. Michael Neubrand (Mathematikdidaktik), Prof. Dr. Michael Komorek (Physikdidaktik)

SR'in Elfriede Hannemann (Studienseminar Aurich für das Lehramt an Grund-, Haupt- und Realschulen), OStD Apl. Prof. Dr. Johann Sjuts (Studienseminar Leer für das Lehramt an Gymnasien), StD'in Bettina Krause (Studienseminar Oldenburg für das Lehramt an Gymnasien), StD'in Christa Becker (Studienseminar Wilhelmshaven für das Lehramt an Gymnasien)

Modellvorhaben Nordwest: Entwicklung von Diagnose- und Förderkompetenz im Unterricht und in Lehr-Lern-Laboren

Beantragte Laufzeit des Projekts: 1.2.2010 bis 31.1.2013

1. Zielsetzung und Ausgangslage

Das übergeordnete Ziel des hier beantragten Modellvorhabens ist die systematische Weiterentwicklung von theoriegeleiteter, praxis- und professionsorientierter Lehrerausbildung im Nordwesten Niedersachsens durch den Ausbau der Zusammenarbeit von Universität, Studienseminaren und Referenzschulen. Dabei sollen regional vorhandene und bewährte Strukturen genutzt werden, um Systemschwächen und Entwicklungsrückstände zu überwinden und neue Lernorte sowie Forschungs- und Begegnungsstätten zu etablieren.

Die unterschiedlich ausgerichteten Anteile in der Lehrerausbildung zusammenzuführen, stellt eine besondere Herausforderung dar. Denn ein abgestimmtes Vorgehen von Bildungswissenschaften und Fachdidaktiken trägt maßgeblich dazu bei, dass Lehramtsstudierende eine reflektierte Sicht auf die Anforderungen ihres zukünftigen Berufs und auf die darauf hinführende Ausbildung entwickeln. Die organisatorische und inhaltliche Vernetzung von Ausbildungsphasen und Berufspraxis begünstigt die notwendige Kompetenzentwicklung im Sinne einer kontinuierlichen, berufsbiographischen Professionalisierung. Der aus Universität, Studienseminaren, Lehrerfortbildungszentren und Schulen bestehende Verbund Nordwest bildet schon heute eine stabile Vernetzung, da insbesondere die Fächer Mathematik, Physik, Chemie, Biologie über die Erfahrung zur erfolgreichen Umsetzung phasenübergreifender Ausbildungsmodule verfügen.

Im hier beantragten Modellvorhaben soll die organisatorische, inhaltliche und personelle Zusammenarbeit zukunftsweisend fortentwickelt und intensiviert werden. Einen Schwerpunkt bilden dabei die mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächer; die Ausweitung auf die anderen Fächer ist aber mitgedacht. Aus dem breiten Spektrum der von zukünftigen Lehrerinnen und Lehrern zu erwerbenden beruflichen Kompetenzen sollen allgemeine und spezifische Diagnosekompetenzen sowie die Kompetenz zur differenzierten und individuellen Förderung in den Fokus rücken. Ziel ist es, Diagnoseinstrumente zu entwickeln und zu erproben sowie Fördermöglichkeiten für Schülerinnen und Schüler abzuleiten und systematisch in Lehr-Lern-Einheiten zu integrieren.

Eine Schlüsselfunktion übernimmt in Modellvorhaben Nordwest die Gestaltung von Aufgaben. Denn es gehört zu den essentiellen Anteilen der professionellen Kompetenz von Lehrerinnen und Lehrern, Aufgaben zu gestalten, dabei Lernaufgaben zur kognitiven Aktivierung von Schülerinnen und Schülern zu nutzen und Diagnoseaufgaben bzgl. Schülerkompetenzen einzusetzen sowie die Aufgabenbearbeitungen zu analysieren. Dies gilt insbesondere dann, wenn Diagnostizieren und Fördern im Vordergrund stehen. Von Lehrerinnen und Lehrern wird erwartet, dass sie individuelle und klassenbezogene Schülerleistungen gezielt auswerten und dass sie die empirischen Ergebnisse von Aufgabenbearbeitungen in Schulleistungsstudien oder Zentralarbeiten rezipieren und umsetzen können. Man kann diese verschiedenen Fähigkeiten zusammen genommen als "Aufgaben-Kompetenz" bezeichnen, die Lehrerinnen und Lehrer in der Ausbildung erwerben und in der Berufspraxis ausbauen müssen. Diese Kompetenz umfasst eine theoretische Reflexion und ein verfügbares praxisorientiertes Wissen über die unterschiedlichen Funktionen von Aufgaben im Unterricht.

Die Anforderung, Aufgaben zu diagnostischen und didaktischen Zwecken einzusetzen, sind von Fach zu Fach unterschiedlich. Am weitesten entwickelt sind Theorien über Aufgaben in der Mathematik; in den Naturwissenschaften kommt zum Aufgabenbegriff das (Schüler-) Experiment im Sinne einer experimentellen Aufgabenstellung hinzu. Lehr-Lern-Labore stellen dabei besonders geeignete Forschungs- und Begegnungsstätten dar. Für die Konzentration auf das Thema Aufgaben ist die Zusammenarbeit unterschiedlicher Institutionen und unterschiedlicher Phasen der Lehrerbildung besonders geeignet. Der hier geplante thematische Zuschnitt unterstützt folglich die systematische Verzahnung von theoriegeleiteter Forschung und innovativer Gestaltung unterrichtlicher Lehr-Lern-Praxis.

2. Handlungsfelder

2.1 Handlungsfeld "Forschungs- und berufsorientierte Kompetenzentwicklung"

Der zielgerichtet betriebene Aufbau personaler Kompetenz durch eine Orientierung am Berufsfeld Schule und eine darauf bezogene Bewährung werden im Ausbildungssystem bislang weitgehend vernachlässigt. Gleichzeitig ist zu konstatieren, dass die auszubildenden zukünftigen Lehrkräfte einen mehrfachen Wechsel der Rollen als Lehrende und Lernende durchlaufen. Für die in der Universität, in den Studienseminaren und in den Schulen zu entwickelnde und zu erprobende personale Kompetenz sind daher mehr als bisher verlässliche Verfahren von Fremd- und Selbsteinschätzung notwendig. Orientiert an den Strukturpapieren des Wissenschaftsrats (2001), verschiedener Expertenkommissionen (Terhart, 2002; vgl. auch Baumert & Kunter, 2006) sowie an den von der Kultusministerkonferenz beschlossenen Standards für die Lehrerbildung (KMK, 2004) soll ein abgestimmter Wissens-

und Kompetenzaufbau über die Phasen der Lehrerausbildung und der Berufspraxis hinweg erfolgen. Dazu sind die Curricula der Lehrerbildung in den universitären Bachelor- und Masterstudiengängen und in den Studienseminaren abgestuft zu gestalten und miteinander zu verzahnen. Die Studierenden sollen einen Überblick über das erwartete Kompetenzprofil und über die Angebote von Universität und Studienseminaren erhalten und auch selbständig die erforderlichen Wissensbestände sowie die notwendigen Kompetenzen aufbauen.

Maßnahmen

Das Modellvorhaben Nordwest zielt darauf ab, dass aufgabenorientierte professionelle Fähigkeiten zum systematischen Bestandteil der Lehrerbildung in allen Phasen werden. Der Kompetenzaufbau und sein Fortschritt sollen zielgerichtet erfasst und bewertet werden. In den fachdidaktischen und bildungswissenschaftlichen sowie in den fachwissenschaftlichen Modulen wird über die Qualifikation reflektiert, Aufgaben zur Diagnose und zur Förderung von Lern- und Problemlöseprozessen zu analysieren und selbst zu gestalten. Das an der Universität Oldenburg etablierte Forschungsmodell der Didaktischen Rekonstruktion bietet einen bewährten Rahmen für die theoriegeleitete Analyse von Laien-, Novizen- und Expertenvorstellungen zur fachbezogenen Wissensaneignung. Im kürzlich bewilligten ProDid-Nachfolgeprojekt "Profas" (Prozesse fachdidaktischer Strukturierung in Lehrerbildung und Schulpraxis) stehen die fachdidaktischen Sichtweisen von Lehrkräften im Zentrum der Untersuchung. Bei Profas werden die Modelle, empirischen Instrumente und Verfahren entwickelt und adaptiert, die zur Evaluierung der angestrebten und der tatsächlichen Kompetenzentwicklung von Lehrkräften erforderlich sind. Damit kann das hier beantragte Modellvorhaben zu einem großen Teil auf eigene Expertisen zurückgreifen.

Sowohl im Rahmen der universitären Schulpraktika als auch in der zweiten Phase der Ausbildung sollen die angehenden Lehrkräfte verstärkt selbst Aufgaben zur Diagnose und Förderung entwickeln. Dabei gewährleistet die Zusammenarbeit von Universität und Studienseminaren, dass die Anforderungen der Berufspraxis (Handlungsfeld 2.2) und der Lehr-Lern-Forschung (Handlungsfeld 2.3) berücksichtigt und zusammengeführt werden. Hier soll ein integriertes Kompetenzprofil für zukünftige Lehrkräfte definiert werden, bei dem sich fachwissenschaftliche, fachdidaktische und bildungswissenschaftliche Anteile anhand berufspraktischer Situationen theoriegeleitet und praxisnah aufeinander beziehen lassen.

Gemeinsame Seminare werden von Tandems aus Fachleiter/-innen und Universitätsdozent/-innen entwickelt. Die Tandems übernehmen verantwortlich die gemeinsame Leitung der Seminarveranstaltungen. Auf Seiten der Studierenden sind die Seminarveranstaltungen in reguläre Module integriert: In der Bachelorphase in das Begleitseminar zum Allgemeinen Schulpraktikum (vgl. 4.1), in der Masterphase in das Begleitseminar zum Fachpraktikum und in weitere fachdidaktische Module (somit sind die Seminare mit anrechenbaren Kreditpunkten versehen). Die bildungswissenschaftliche Komponente in der Bachelorphase hat für die berufsorientierte Kompetenzentwicklung insofern eine besondere Bedeutung, als hier in den Ausbildungsmodulen eine grundlegende Diagnosekompetenz aufgebaut und erste Erfahrung mit dem spezifischen Fördern gesammelt werden. In der Masterphase wird die forschungsorientierte fachspezifisch ausgerichtete Diagnose- und Förderkompetenz unterstützt.

Begleitende Forschung im Rahmen einer Promotion (vgl. 2.5) soll mit Instrumenten, wie sie sich im COACTIV-Programm bewährt haben, durchgeführt werden, um die Entwicklung des fachdidaktischen Denkens und Reflektierens (pedagogical content knowledge) zu untersu-

chen (Krauss et al., 2004, Baumert et al., 2009). Qualitative und auch quantitative COACTIV-Nachfolgestudien sind bereits im ProfaS-Programm verankert. Die dort eingesetzten Instrumente sind ebenso im Referendariat einzusetzen, so dass sich ein geschlossenes Bild über die Ausbildungsphasen hinweg ergibt.

2.2 Handlungsfeld "Diagnostik und Förderung in der Praxis"

Angesichts mangelnder diagnostischer Fähigkeiten von Lehrkräften gilt es, Verfahren zur allgemeinen und spezifischen Diagnostik im Bildungsgang von Schülerinnen und Schülern weiterzuentwickeln und die Kompetenz der Prozess- und Förderdiagnostik zu verbessern.

Aufgaben werden in allen Unterrichtsfächern mit den Zielen des Kompetenzerwerbs und der Kompetenzüberprüfung eingesetzt. Gerade in Mathematik, Physik, Chemie und Biologie sind für die Aufgabenstellungen spezifische Aspekte zu berücksichtigen, die zum einen auf die Kompetenzbereiche (z.B. Experimentieraufgaben), zum anderen auf den zunehmenden und vergleichsweise hohen Abstraktionsgrad dieser Fächer zurückzuführen sind. Eine Übertragung auf andere Fächer ist auch hier möglich. Der Stand der Forschung zu Aufgaben bietet ein Potential, das bislang nur ansatzweise in der Schulpraxis genutzt wird. Hier kann eine deutlich stärkere Integration und Fokussierung auf das Thema Aufgaben gerade in der Ausbildung von Mathematik- und Naturwissenschaftslehrkräften eine bedeutsame Multiplikationsfunktion einnehmen. Einen solchen Transfer von Forschungserkenntnissen in die Praxis haben die "Kontext-Projekte" an der Universität Oldenburg bereits erfolgreich realisiert (Gräsel et al., 2004; Nawrath et al., 2008; Bayrhuber et al., 2007).

Hinsichtlich der Diagnostik hat auch die zweite Phase der Lehrerbildung im Verbund Nordwest bereits einige Erfahrungen vorzuweisen. Innerhalb des Projekts "Mathematik Gut Unterrichten", das durch die Deutsche Telekom Stiftung gefördert wird, widmet sich ein Arbeitsbereich der theoriegeleiteten Analyse von Lernprozessen, Lernäußerungen und Lernprodukten von Schülerinnen und Schülern.

Maßnahmen

In gemeinsamen forschungsbasierten Workshops über die Ausbildungsphasen und -fächer hinweg werden modellgeleitet Kriterien für die Gestaltung von Aufgaben zur Diagnostik von Denkwegen, Lernprozessen und Problemlöseansätzen von Schülerinnen und Schülern erarbeitet. Dies geschieht in gemeinsamen Blockveranstaltungen von Universität und Studienseminaren geleitet durch die Tandems aus Fachleiter/-innen und Hochschuldozent/-innen. Auf Basis dieser Modelle und Kriterien werden Aufgaben erstellt, die durch die angehenden Lehrkräfte in verschiedenen Unterrichtssituationen erprobt und ausgewertet werden.

Daneben können spezifische Fragestellungen in Praktikumsauswertungen, Bachelor- und Masterarbeiten der ersten Phase sowie in schriftlichen Entwürfen und Hausarbeiten der zweiten Phase zum Gegenstand werden. Ein Schwerpunkt wird der Übergang von der Grundschule zu den weiterführenden Schulen sein. Von den Grundschullehrkräften sind im Fach Mathematik diagnostische Gutachten als Grundlage für Schullaufbahnentscheidungen zu erstellen; und im Sekundarbereich I stellt das Diagnostizieren eine wichtige Basis im weiteren Mathematikunterricht dar. Die Universität Oldenburg und das Studienseminar Aurich führen Projekte zur Analyse von Schülervorstellungen in diesen Phasen durch. Im Hinblick auf die Naturwissenschaften wird der Übergang vom Sachunterricht zum naturwissenschaftlichen Fachunterricht betrachtet. Ganz neu zu entwickeln sind differenzierende

Aufgaben und gestufte Hilfen für den Einsatz in Lehr-Lern-Laboren (Handlungsfeld 2.4).

Die Workshops nutzen den Ansatz der "symbiotischen Lerngemeinschaften" (Gräsel & Parchmann, 2004), der in den Projekten "Biologie, Chemie und Physik im Kontext" seit Jahren erfolgreich angewendet wird. Die Lerngemeinschaften sollen aus Personen der drei Phasen (Studium, Vorbereitungsdienst, Berufsphase) bestehen und von Vertretern der Fachdidaktik und der Bildungswissenschaft begleitet werden. Jede Gruppe bringt ihre spezifischen Expertisen in die gemeinsame Arbeit mit: Studierende, Personen aus Fachdidaktik und Bildungswissenschaft bringen Erkenntnisse aus der Forschung und aus der theoriegeleiteten Entwicklungsarbeit ein und formulieren Forschungsfragen. Referendarinnen, Referendare und erfahrene Lehrkräfte bringen Praxiswissen ein und stellen Praxisfragen.

Beide Wissensbereiche und beide Typen von Fragestellungen sollen systematisch aufeinander bezogen werden. Durch die längerfristige Zusammenarbeit mit regelmäßigen Sitzungen der Gruppe stellt die symbiotische Lerngemeinschaft ein probates Instrument dar, um fachdidaktische Erkenntnisse und Modelle in die Praxis zu überführen und sie gleichzeitig auf ihre Tauglichkeit hin zu überprüfen. Bei allen Maßnahmen sollen Aufgaben ein flexibles, spezifizierendes und dabei alle Phasen der Lehrerbildung verbindendes Instrument darstellen.

2.3 Handlungsfeld "Diagnostik und Förderung in der Lehr-Lern-Forschung"

Mit der Einführung nationaler Bildungsstandards und der zunehmenden Bedeutung zentraler Vergleichsstudien ergibt sich für die Professionalisierung von Lehrkräften die Notwendigkeit, die lerngruppen- und schülerbezogene Diagnostik mit allgemeinen Studien in Beziehung zu setzen. Die im vorhergehenden Handlungsfeld aufgezeigten Ziele der Entwicklung gemeinsamer Bewertungsstandards als Basis für eine Diagnosekompetenz von Lehrkräften sollen daher um die Komponente der Reflexion und Interpretation der Ergebnisse wichtiger Diagnostikstudien und den daraus abzuleitenden spezifischen Anforderungen erweitert werden.

Bei den grundlegenden bundesdeutschen Forschungsaktivitäten zur Diagnostik, zur Erarbeitung von Aufgaben für Schulleistungsstudien, Prüfungen, Vergleichsarbeiten, insbesondere im Hinblick auf Kompetenzen und Bildungsstandards, sind Personen der Universität Oldenburg (v.a. der Mathematikdidaktik) seit langem maßgeblich vertreten. Neu ist, angehende und im Beruf befindliche Lehrkräfte an der Erstellung von Aufgaben zu beteiligen und sie zur Interpretation von Forschungsergebnissen zu befähigen. Diese spezifische Zusammenführung von Forschung, Lehre und Ausbildung ist für eine nachhaltige Weiterentwicklung des Berufsfelds Schule von hoher Relevanz. Dabei gilt es, Fragen aus der Praxis in Forschungsfragen für die Wissenschaft umzuformulieren und gleichzeitig die Ergebnisse wissenschaftlicher Forschung als bedeutsam und hilfreich für die eigene Profession wahrzunehmen. Als Grundlage hierfür dienen im Verbund Nordwest wiederum die Expertisen zu "symbiotischen Lerngemeinschaften" aus den "Kontext-Projekten" und die Forschungsarbeiten zur Lehrerprofessionalisierung und zur Diagnostik in Mathematik- und Physikdidaktik.

Maßnahmen

Stärker als im zuvor dargestellten Handlungsfeld sollen hier kontinuierliche praxisorientierte Forschungsprozesse etabliert werden, an denen angehende und erfahrene Lehrkräfte beteiligt sind. Lehramtsstudierende und Referendare untersuchen dabei relevante Fragestellungen zu Lernleistungen von Schülerinnen und Schülern, zu Lehr-Lern-Prozessen und zu Unterrichtskonzeptionen in den unterschiedlichen Formaten der Ausbildungsphasen; die

Studierenden v.a. im "Forschungs- und Entwicklungspraktikum" der Masterphase und in ihren Bachelor- und Masterarbeiten. Geplant sind auch hier Tandems aus Studierenden und Referendaren, die an gleichen Fragestellungen aus unterschiedlichen Perspektiven heraus arbeiten. Die Universität leistet dazu eine theoriegeleitete, methodenbewusste und fachbezogene Vorbereitung. Unterschiedliche qualitative und quantitative Erhebungs- und Untersuchungsmethoden wie Interviews, Dokumentenanalysen, Fragebögen, Tests oder Videoanalysen werden genutzt. Gegenstände sind vor allem Schülervorstellungen, Denk- und Verstehensprozesse, Aufgabenstellungen, Lösungsvarianten und Experimentierleistungen.

Die Fragestellungen der Lerner-Tandems sollen in Forschungsprojekte der Fachdidaktiken integriert sein (z.B. zu den Themen "Nachhaltige Energienutzung", "Bewerten lernen" oder "Professionalisierung"), gleichzeitig aber angebunden sein an die anderen hier beschriebenen Handlungsfelder. Das bedeutet, dass die Studierenden von den oben beschriebenen gemeinsamen Seminaren (Handlungsfeld 2.1) profitieren bzw. in den Lerngemeinschaften mitarbeiten oder mitgearbeitet haben (Handlungsfeld 2.2).

2.4 Handlungsfeld "Lehr-Lern-Labore"

Eine fundierte Diagnostik ist Voraussetzung für die Gestaltung erfolgreicher Lehr-Lern-Prozesse. Aufbauend auf den gewonnenen Erkenntnissen und Erfahrungen in den anderen Handlungsfeldern muss es gelingen, differenzierte Fördermöglichkeiten für verschiedene Schülergruppen zu schaffen. Diese Anforderung stellt insbesondere am Berufsanfang oftmals eine große Hürde dar, da der übliche Schulrhythmus sowie heterogene Klassen eine parallele, differenzierte Förderung erst mit einem bereits erworbenen hohen Professionalisierungsgrad zulassen. Im Rahmen des Modellvorhabens Nordwest sollen daher unterrichtsergänzende Lehr-Lern-Möglichkeiten systematisch in die Lehrerbildung einbezogen werden. Diese werden unter dem Begriff "Lehr-Lern-Labore" (auch Lernlabore) zusammengefasst. In den Naturwissenschaftsdidaktiken handelt es sich um Experimentierlabore, in der Mathematik um Problemlöseseminare. In den Lehr-Lern-Laboren wird ein Fundus an Experimenten bzw. reichhaltigen Problemlöseaufgaben entwickelt, die geeignet sind, auch inhaltliches Wissen bei den Schülerinnen und Schülern aufzubauen.

- Experimentierlabore bieten im Sekundarbereich I hervorragende Möglichkeiten für fachbezogene und fachübergreifende Arbeitsgemeinschaften. Hier können Schülerinnen und Schüler Experimentierfähigkeiten passgenau in Abhängigkeit von Interesse und Begabung bis zu einem hohen Niveau ("Jugend forscht – Schüler experimentieren") entwickeln. Im Sekundarbereich II geben sie auf ebenso aussichtsreiche Weise Gelegenheiten für wissenschaftspropädeutisches Arbeiten mit dem Ziel der Anfertigung von Facharbeiten. Auch hier ist (interdisziplinäres) naturwissenschaftliches Experimentieren mit hohem Standard angezielt.
- In den Problemlöseseminaren können Schülerinnen und Schüler auf unterschiedlichen Niveaus mathematisches Denken und Forschen erleben: angefangen bei kleinen Problemaufgaben bis hin zum selbstständigen Suchen nach interessanten Fragen im gegebenen mathematischen Kontext, nach Hypothesen und nach begründeten Antworten.

Lehr-Lern-Labore ermöglichen nicht nur Schülerinnen und Schüler ein selbstgesteuertes und forschungsorientiertes Arbeiten, sie stellen auch für (angehende) Lehrkräfte einen besonderen Lernort dar: Studierende, Referendare und erfahrene Lehrkräfte können hier Schülerinnen und Schüler in kleinen Gruppen anleiten, begleiten und dabei Lernprozesse untersu-

chen. Für diese Orte können Aufgaben entwickelt und dann dort erprobt werden, die vielfältige Differenzierungen erlauben, etwa nach Interesse, Leistungsstand, Begabung, Vorwissen oder kulturellen Hintergründen. Auch die Vielfalt der Kompetenzentwicklung (Methoden der Erkenntnisgewinnung, Anwendung von Fachkonzepten, Kommunikation und Sprachentwicklung) lässt sich differenziert und gezielt beobachten. Damit bieten Schülerlabore schließlich auch ein breites und ergiebiges Forschungsfeld für die fachdidaktische und allgemeinpädagogische Forschung (Handlungsfeld 2.3), die unmittelbar mit der Entwicklung schulpraktisch nutzbarer Erkenntnisse und Materialien verknüpft werden kann (Handlungsfeld 2.2). Die Lehr-Lern-Labore sollen zugleich als Forschungs- und Begegnungsstätten für alle Beteiligten des Modellvorhabens genutzt werden.

Maßnahmen

Es gilt, den Ausbau von Lehr-Lern-Laboren an weiteren Standorten (Schule und Universität) voranzutreiben. Das Studienseminar Leer koordiniert den Ausbau der Labore mit eigenen und eingeworbenen Mitteln. Hier erhalten die Schulen eine fachkundige Beratung zu Ausstattung und Konzeption der Labore. Der Erfahrungsaustausch – als Maßnahme der Lehrerfortbildung – geschieht überdies in einem Arbeitskreis "Experimentierlabore" des Regionalen Pädagogischen Zentrums Aurich. An der Universität existieren Labore wie das CHEMOL-Labor (hier werden bereits Schülerinnen und Schüler von Studierenden verschiedener Studiengänge u.a. in Qualifikationsarbeiten betreut), die "Grüne Schule" (Alfs et al., 2008; Moser et al., 2009), die im Aufbau begriffene "Sinnesschule" (Biologiedidaktik) sowie das derzeit entstehende "Physikdidaktische Lern- und Experimentierlabor". Neu einzubeziehen in die Aktivitäten der Labore sind Praktikumsphasen der Universität (Allgemeines Schulpraktikum, Forschungspraktikum), empirisch ausgerichtete Qualifikationsarbeiten sowie die Ausbildungsmodule der zweiten Phase. Universität und Studienseminare legen damit einen neuen Schwerpunkt auf Lehr-Lern-Labore mit ihren Möglichkeiten der akzentuierten Professionalisierung und mit der dort stattfindenden Schul- und Unterrichtsentwicklung.

In der gemeinsamen Arbeit der beteiligten Akteure sind Experimentalsätze und mathematische Aufgaben didaktisch zu strukturieren und Arrangements für die Lehr-Lern-Labore zu entwickeln. Damit etabliert sich eine so noch nicht existierende Allianz für eine systematische und forschungsbasierte Erstellung von Lernmaterialien. Die Lehr-Lern-Labore sind multifunktionale Orte, die sich für gezielte Forschungs- und für elaborierte Praxissituationen nutzen lassen. Auch Situationen informellen Lernens wie naturwissenschaftliche Nachmittagsangebote oder MINT-relevante Wettbewerbe wie "Jugend Forscht" sind eingeschlossen. Projekte wie "Nawiga" (Naturwissenschaftliche Zusatzangebote an Ganztagschulen, Nowetas-Stiftung) sollen synergetisch an das hier beantragte Vorhaben anknüpfen. Bestimmte geisteswissenschaftliche Fächer lassen sich in das Konzept der Lehr-Lern-Labore für die Lehrerbildung einbeziehen; erste Beispiele sind das Politiklabor an der Universität Oldenburg, weitere (Mediothek, Bibliothek, Philosophiewerkstatt) können hinzukommen.

Beim Konzept des Labors treffen sich die Fachdidaktiken und die Fachwissenschaften. Es ist daher ausdrücklich geplant, auch die Forschungslabore der Universität in das Vorhaben zu integrieren. Dies ist bereits der Fall, indem bei Aktivitäten wie der "Langen Nacht der Wissenschaft", den "Studiertagen", den "Tagen der Physik und Chemie" oder beim Eltern-campus Schülerinnen und Schülern Laboraufenthalte ermöglicht werden. Außerdem nutzen auch Studierende diese Labore für ihre Abschlussarbeiten im polyvalenten Bachelorstudiengang.

Ein Beispiel für eine ausgewiesene Kooperation zwischen Fachwissenschaft und Fachdidaktik ist das gemeinschaftliche, innovative Nutzungskonzept von Laboren des im Aufbau befindlichen Forscherhauses im Umweltzentrum Wittbülten auf der Insel Spiekeroog. Gemäß Gesellschaftervertrag werden die Laborräume zur Hälfte vom Institut für Chemie und Biologie des Meeres (ICBM, Universität Oldenburg) und zur Hälfte vom Umweltzentrum und damit von Schülerinnen, Schülern und Studierenden genutzt. Für das Forscherhaus ist zwischen dem Umweltzentrum und den drei Oldenburger Naturwissenschaftsdidaktiken eine empirische Begleitforschung vereinbart, bei der in Bachelor- und Masterarbeiten Lernstationen entwickelt und ihre Lernwirksamkeit untersucht werden. Auch das Gesamtkonzept des Forscherhauses soll empirisch evaluiert werden.

2.5 Begleitforschung

Das Konzept des Modellvorhabens Nordwest soll durch Begleitforschung im Rahmen einer Promotion formativ evaluiert werden. Dabei sollen die Prozesse des Ineinandergreifens von erster und zweiter Ausbildungsphase in den vier Handlungsfeldern und die Wirksamkeit der geplanten Maßnahmen empirisch untersucht werden, um den Erfolg der Maßnahmen zu bestimmen. Neben quantitativen Instrumenten wie Fragebogenerhebungen bei den beteiligten Studierenden und Referendaren sollen auch qualitative Methoden wie strukturierte, halb-offene Interviewtechniken zum Einsatz kommen, um die Effekte gemeinsamer Veranstaltungen und der Tandembildungen mit den dabei beabsichtigten wechselseitigen Kompetenzentwicklungen zu messen. Die begleitenden Untersuchungen zu möglichen Wirkungen der Schülerlabore sollen die Perspektive der (angehenden) Lehrkräfte sowie auch die der Schülerinnen und Schüler erfassen. Mittels Fragebögen, die auch in anderen Forschungsprojekten genutzt werden und somit eine vergleichende Auswertung ermöglichen, werden die spezifischen Interessenausprägungen, das fachbezogene Selbstkonzept sowie das Verständnis von der "Natur der Naturwissenschaften" untersucht. Dabei können u.a. mit Prä-Post-Verfahren Schülerinnen und Schüler befragt werden, die Angebote der Schülerlabore nutzen, und auch Mitschüler, bei denen dies nicht der Fall ist. Auf Seiten der Lehrkräfte können Einstellungen zum fachbezogenen Lehren und Lernen im Vergleich der Fächer und der Professionalisierungsstadien (Studierende, Referendare, Lehrkräfte und Ausbilder) in explorativen Interviews erfasst werden. Deren Leitfragen erfassen Ziele, Konzeptionen und besondere Chancen und Lernschwierigkeiten im Fachunterricht sowie dieselben Merkmale für das Lernlabor. Durch die Interviews sollen Chancen und Diskrepanzen in der Wahrnehmung erfasst werden. Die Ergebnisse tragen zu einer Ausdifferenzierung der fach- und ausbildungsbezogenen Überzeugungen bzgl. Lehr-Lern-Arrangements bei und sollen den Akteuren frühzeitig zur Verfügung gestellt werden, um die Angebote zu optimieren. Die interne Evaluation kann durch eine externe (vgl. 7.) ergänzt werden, so dass sich ein ausgewogenes und valides Bild der Wirksamkeit des Vorhabens und seiner Verstetigung ergibt.

3.2 Organisations- und Zeitplan

Projekt- abschnitte	Aktivitäten in den Handlungsfeldern (HF 2.1 – 2.4) (jeweils beide Geschlechter gemeint)
1.2.2010 – 31.1.2011 (erstes und zweites Schulhalbjahr)	<p>HF 2.1: Konzeption und Umsetzung gemeinsamer Seminarangebote für Studierende und Referendare durch Dozenten-Tandems mit Schwerpunkt: Aufgaben zur Diagnose von Lernverläufen; Konkretisierung der Gesamtkonzeption (Fachdidaktik, Erziehungswissenschaft und Fachleitungen/Seminarleitungen); Beginn der Begleitforschung (Methodenadaptation)</p> <p>HF 2.2: Bildung von Arbeitskreisen in den vier Fächern als symbiotische Lerngemeinschaften aus Studierenden, Referendaren, erfahrenen Lehrkräften, und Fachdidaktikern --> ca. monatliche Treffen der Arbeitskreise, Entwicklung eines Transferkonzepts fachdidaktischen Wissens in die Praxis</p> <p>HF 2.3: Formulierung eines Forschungskonzepts zur Untersuchung praxisrelevanter Fragestellungen; Bildung von Lerner-Tandems aus Studierenden und Referendaren; Forschungsarbeiten auf verschiedenen Ebenen: Forschungspraktika, BA/MA-Arbeiten, Projekte, begleitete Unterrichtsentwürfe; gemeinsames Kolloquium</p> <p>HF 2.4: Gründung eines Netzwerkes aus Schülerlaboren an Schulen und an der Universität, Entwicklung eines Nutzungskonzepts der Lehr-Lern-Labore, Umsetzung von Forschungs- und Entwicklungsaufgaben (zu Aufgaben und zum Fördern) in den Lehr-Lern-Laboren</p>
1.2.2011 – 31.1.2012 (drittes und viertes Schulhalbjahr)	<p>HF 2.1: Gemeinsame ganztägige Seminare zu Aufgaben zur Diagnose von Lernverläufen und zum Fördern; Datenaufnahme im Rahmen der Begleitforschung; ggf. Videoanalysen; Rückspiegelung von Ergebnissen an die Dozenten-Tandems und die symbiotischen Lerngemeinschaften</p> <p>HF 2.2: Ca. monatliche Sitzungen der Arbeitskreise; Erprobung des Transferkonzepts an Beispielen</p> <p>HF 2.3: Forschungsarbeiten auf verschiedenen Ebenen: Forschungspraktika, Bachelor-/Master-Arbeiten, Projekte, begleitete Unterrichtsentwürfe; gemeinsames Kolloquium</p> <p>HF 2.4: Umsetzung von Forschungs- und Entwicklungsaufgaben (zu Aufgaben und zum Fördern) in den Lehr-Lern-Laboren; Integration fachwissenschaftlicher Labore; begleitende Wirkungsforschung</p>
1.2.2012 – 31.7.2012 (fünftes und sechstes Schulhalbjahr)	<p>HF 2.1: Gemeinsame Seminare zu Diagnose- und Förderaufgaben; Videoanalysen; Optimierung mittels der Ergebnisse der Begleitforschung</p> <p>HF 2.2: Regelmäßige Sitzungen der Arbeitskreise; Erprobung des Transferkonzepts und von Varianten an Beispielen, Reflexion des Erreichten; Entwicklung einer Verstetigung der Arbeitskreise</p> <p>HF 2.3: Forschungsarbeiten auf verschiedenen Ebenen; Wechselwirkung mit Begleitforschung; gemeinsames Kolloquium; abschließende Reflexion und Entwicklung einer Versteigung</p> <p>HF 2.4: Umsetzung von Forschungs- und Entwicklungsaufgaben in den Lehr-Lern-Laboren und fachwissenschaftlichen Laboren; Fortbildungsmaßnahmen; Reflexion der Lern-Labor-Konzeption</p>

Alle Maßnahmen sollen so angelegt sein, dass sie nach Ende der Förderung zum integralen Bestandteil der Arbeit im Verbund Nordwest werden. Die Verstetigung ist damit ausgewiesenes Ziel des Modellvorhabens und Gegenstand interner wie externer Evaluation. Das Didaktische Zentrum übernimmt die Schulzuweisung für die Praktika der Lehramtsstudierenden entsprechend den Zielsetzungen des Modellvorhabens. Außerdem kann das Didaktische Zentrum die seit Jahren bestehenden Strukturen des Gesprächskreises Schule-Universität und der Pädagogischen Woche fortwährend nutzen, die Ideen und die Ergebnisse des Modellvorhabens zu verbreiten (vgl. Winkel et al., 2009).

4. Bestandsaufnahme der bisherigen Zusammenarbeit

Im Nordwesten Niedersachsens existieren seit vielen Jahren bewährte Kooperationen zwischen den für die Lehrerausbildung zuständigen Institutionen und Personen.

4.1 Universität

Eine im Modellvorhaben Nordwest zentrale Rolle spielt die Carl von Ossietzky Universität Oldenburg, deren Profil maßgeblich durch die Lehrerbildung geprägt ist. Die Universität unterstützt den nachhaltigen Kompetenzerwerb im lebenslangen Lernprozess und setzt systematisch auf die Integration von theoriegeleiteten, forschungsbasierten Ausbildungsanteilen und praxisorientierten Phasen an Schulen sowie auf die Vernetzung mit außerschulischen Bildungsangeboten der Region. Im gesamten Verlauf des Studiums wird auf ein Zusammenwirken von Fach, Fachdidaktik und Bildungswissenschaft gesetzt, das eine integrierte Professionalisierung ermöglicht.

Bachelorstudiengänge

Die Reflexion des eigenen Lernens und späterer beruflicher Anforderungen erfolgt in den MINT-Fächern systematisch in Übungen, Seminaren und Praktika. Im Allgemeinen Schulpraktikum (ASP) gewinnen die Studierenden Einblicke in das Berufs- und Handlungsfeld Schule und dadurch gesetzte Anforderungen an die Profession von Lehrkräften. Sie lernen, den Unterricht auf Basis ausgewählter Kategorien (Klassenmanagement, Steuerung von Lehr-Lern-Prozessen, Arbeits- und Sozialformen) gezielt zu beobachten und das Zusammenwirken verschiedener Faktoren zu reflektieren. Sie denken über Unterricht erstmals aus der Perspektive der Lehrperson nach und verlassen die ehemalige Schülerrolle bewusst. Im Begleitseminar zum ASP erwerben die Studierenden theoretisches Wissen über Unterricht und erweitern es mit Blick auf relevante Teilgebiete (Planung, Durchführung, Reflexion) und Wissensbestände (Inhaltsanalyse, didaktische Analyse, Lernstrukturanalyse). Unterstützt werden sie von Lehrkräften der Praktikumsschulen und Betreuer der Universität.

Masterstudiengänge

In den Master of Education-Studiengängen erhalten die Studierenden in den fachdidaktischen Modulen fundierte Einblicke in verschiedene Konzeptionen und Elemente der Unterrichtsgestaltung (Schulexperimente und Modelle, Aufgaben), die sie selbst ausführen und unter verschiedenen Fragestellungen (Lernschwierigkeiten, Schülervorstellungen, Motivation und Interesse, Zugänge zu verschiedenen Kompetenzbereichen, Curriculumaufbau etc.) reflektieren. Diese Module werden gemeinsam von Fachdidaktikerinnen und Fachdidaktikern und erfahrenen Lehrkräften durchgeführt. In forschungsorientierten Veranstaltungen (Methodenmodule sowie Forschungspraktikum) werden fachübergreifende Fragestellungen (bspw.

zur Aufgabenkonzeption für verschiedene Kompetenzbereiche) untersucht.

Promotionsstudiengänge

Das Graduiertenprogramm der Didaktischen Rekonstruktion "ProDid", neuerdings ProfaS (<http://www.diz.uni-oldenburg.de/20512.html>) umfasst eine Studienstruktur, an der alle Fachdomänen beteiligt sind. Die Schwerpunkte liegen neben der weiterführenden Ausbildung einer breiten Methodenexpertise in der Reflexion zentraler bildungs- und lerntheoretischer Fragestellungen sowie in der Betrachtung von Implementations- und Transferstrategien. Auch in Projekten wie z.B. "Energiebildung" (www.energiebildung.uni-oldenburg.de) werden Doktorandinnen und Doktoranden in Qualifizierungsprogramme und gemeinsame Veranstaltungen mit Wissenschaftlern und Lehrkräften eingebunden.

Didaktisches Zentrum

Lehramtsbezogene Aufgaben werden vom Didaktischen Zentrum (diz), dem Zentrum für Lehrerbildung (www.diz.uni-oldenburg.de), koordiniert und abgestimmt. Das Didaktische Zentrum bildet als wissenschaftliche Einrichtung eine Querstruktur zu den Fakultäten.

Fachdidaktische Forschung und Kooperation mit den Fachwissenschaften

Die Oldenburger Fachdidaktiken sind den fachbezogenen Fakultäten zugeordnet. Dies ermöglicht eine enge Zusammenarbeit mit den Fachwissenschaften in Lehre und Forschung sowie eine authentische und aktuelle Inhaltsorientierung für die Studierenden. Im Gegenzug findet der fachübergreifende Dialog zwischen allen Fachdidaktiken, den Bildungswissenschaften Pädagogik, Psychologie, Soziologie etc. sowie der allgemeinen Lehr-Lern-Forschung über die Aktivitäten des diz und über gemeinsame Forschungsprogramme statt.

Als zentrale Forschungsziele der Oldenburger Lehr-Lern- und Bildungsforschung werden die Analyse fachbezogener und fachübergreifender Schülervorstellungen, aber auch Überzeugungen von Lehrkräften sowie die Strukturierung von Maßnahmen zur Lehrerbildung, speziell mit Blick auf die Berücksichtigung von Lernervorstellungen (van Dijk et al., 2007), fokussiert. Auf Basis des Modells der Didaktischen Rekonstruktion werden im Verbund der Fachdidaktiken qualitative und quantitative empirische Untersuchungen durchgeführt und mit Inhaltsanalysen, bildungstheoretischen Überlegungen und konzeptionellen Entwicklungsarbeiten verbunden (z.B. Komorek & Kattmann, 2008). Fragen zur Implementation aktueller wissenschaftlicher und schulpolitischer Entwicklungen (bspw. die Einführung kompetenzorientierter Bildungsstandards) werden durch das Konzept der "symbiotischen Implementation" in verschiedenen Lehrerbildungsmaßnahmen umgesetzt und begleitend untersucht (Neubrand, 2006; Nawrath & Komorek, 2008; Parchmann & Freienberg, 2009).

Netzwerke in der Oldenburger Lehrerbildung

Die Netzwerkbildung in Forschung und Schulpraxis stellt die ökologische Validität der Forschungserkenntnisse und der daraus resultierenden Konzeptionen sicher. Hier sind es die bundesweit erfolgreichen und in Oldenburg vernetzten "Kontext-Projekte". Die darauf aufbauenden Verbundprojekte Energiebildung (Förderung durch Innovationsfonds Niedersachsen) und Klimawandel vor Gericht (Förderung durch die Deutsche Bundesstiftung Umwelt) haben den erfolgreichen Ansatz der "symbiotischen Implementation" (Gräsel et al., 2004; Demuth et al., 2008) aufgegriffen und auf weitere Akteure bzw. eine fachübergreifende Zusammenarbeit adaptiert. Damit kann die Universität nicht nur auf eine etablierte Förderung des wissenschaftlichen und schulischen Nachwuchses in allen Fachdomänen zurückgreifen,

sondern sie fördert im Verbundprojekt "Energiebildung" auch die Zusammenarbeit zwischen Universität, Schule, regionalen Einrichtungen und Wirtschaft. Um Lehramtsstudierende bereits früh in Forschungsprojekte zu integrieren und mit Lehrkräften aus der Praxis in Kontakt zu bringen, werden Bachelor- und Masterarbeiten in diese Projekte und damit in die Zusammenarbeit mit Schulen einbezogen. Auch die Schulpraxis profitiert von dieser frühen Integration von Studierenden in die fachdidaktische und allgemein bildungswissenschaftliche Forschung, denn schon in den Schulpraktika tragen die Studierenden Impulse aus der universitären Forschung und Entwicklung in die Praxis.

Außerschulische Lernorte in den MINT-Fächern

Die Kooperation zwischen Universität und Schulpraxis wird durch verschiedene Angebote an außerschulischen Lernorten realisiert (Grüne Schule, Sinnesschule, Physiklabor, Forscherhaus Wittbülten). In allen Konzepten sind außerschulische Lernorte in der Lehreraus- und -fortbildung systematisch verankert. Vielfach arbeiten Lehramtsstudierende aller Schulformen gemeinsam in diesen Projekten. Sie können dabei ihre eigenen, sich entwickelnden Expertisen wechselseitig nutzen, einen fundierten Fachhintergrund bei den einen und Grundkenntnisse über das Lehren und Lernen bei den anderen. Hospitationen im Schülerlabor und an Schulen bereiten die eigene Übernahme von Betreuungs- und Entwicklungsaufgaben seitens der Studierenden vor. Stets umfassen die Aktivitäten an außerschulischen Lernorten Schülerförderung, Lehreraus- und Lehrerfortbildung.

4.2 Studienseminare

An den Studienseminaren in der Region gibt es vielbeachtete Aktivitäten und Profilbestrebungen, weitreichende Initiativen und Verbindungen, modellhafte Qualitätsmaßnahmen und Evaluationen sowie namhafte Projektunterstützungen. Am Modellvorhaben Nordwest sind die Studienseminare Leer, Oldenburg und Wilhelmshaven für das Lehramt an Gymnasien sowie das Studienseminar Aurich für das Lehramt an Grund-, Haupt- und Realschulen beteiligt. Sie zeichnen sich durch eigene Profile, verschiedene Formen der Zusammenarbeit sowie gemeinsame Projekte aus.

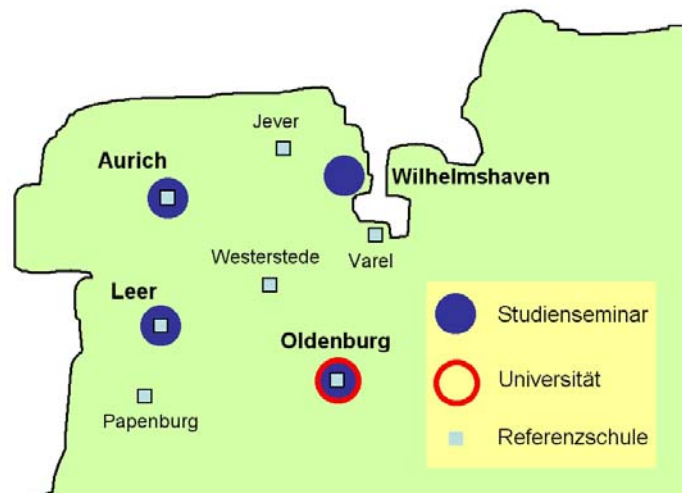
Das Studienseminar Aurich hat sich an mehreren Projekten mit benachbarten Einrichtungen der Lehreraus- und -fortbildung beteiligt, so am Regionalen Umweltzentrum Schortens und an der Universität Oldenburg im Projekt "Naturwissenschaften im Verbund". Seit 2007 haben das Studienseminar Aurich, das Studienseminar Leer und das Institut für Kognitive Mathematik der Universität Osnabrück im Projekt "Mathematik Gut Unterrichten" (gefördert durch die Deutsche Telekom Stiftung) in überaus enger Kooperation auf beispielhafte Weise die Diagnostik im Übergang von der Grundschule zu den weiterführenden Schulen im Fach Mathematik zum Gegenstand der gemeinsamen Lehreraus- und -fortbildung gemacht. Beteiligt waren und sind die Ausbilderinnen und Ausbilder im Fach Mathematik, mehr als 100 auszubildende Lehrkräfte sowie mehr als 1000 Schülerinnen und Schüler an mehr als 50 Schulen aller Schulformen. Konzeption, Ablauf, Inhalt, Ergebnis und Auswertung sind in zwei Bänden (Sjuts, 2007, 2008) und mehreren Fachbeiträgen dokumentiert.

Bereits zuvor hatten sich die Studienseminare Aurich und Leer von 2001 bis 2005 gemeinsam mit der Universität Oldenburg an dem BLK-Projekt "Lebenslanges forschendes Lernen im Kooperationsverbund Schule – Seminar – Universität" beteiligt. Anknüpfend an Handlungsforschung standen Studien zu fachunterrichtlichen, fächerübergreifenden und pädagogischen Fragen im Mittelpunkt. Das Studienseminar Aurich und das Studienseminar Leer

sind auch mit dem Regionalen Pädagogischen Zentrum Aurich (RPZ) vernetzt. Hier ist die systematisch organisierte Fortbildung von Lehrkräften in der Berufseingangsphase im "Fortbildungsverband Studienseminar – Schulen – RPZ" institutionalisiert. Das Regionale Pädagogische Zentrum hat zur Unterstützung des Modellvorhabens Nordwest einen Arbeitskreis "Experimentierlabore" eingerichtet. Es umfasst ein Netzwerk von MINT-Lehrkräften, die Konzepte für das experimentell forschende Lernen in Experimentierlaboren erarbeiten, erproben und diesbezügliche Erfahrungen austauschen. Das Studienseminar Oldenburg ist mit der Universität Oldenburg durch vielfältige Projekte und einen intensiven Personalaustausch verbunden. Aus der gemeinsamen Arbeit ist eine Fülle von Publikationen hervorgegangen. Auch das Studienseminar Wilhelmshaven ist an der Universität Oldenburg durch Lehrerausbildungspersonal repräsentiert.

4.3 Ausbildungsschulen

Alle beteiligten Studienseminare arbeiten seit Jahrzehnten mit ihren zugehörigen Ausbildungsschulen auf enge und abgestimmte Weise zusammen. Hier sind vor allem die besonderen Leistungen der Mentorentätigkeit von Lehrerinnen und Lehrern an den Ausbildungsschulen zu nennen. Dass umgekehrt Schulen sehr daran interessiert sind, zu einem Studienseminar zu gehören, weist auf die Bedeutung der Kooperation von Studienseminar und Ausbildungsschulen hin.



Bemerkenswerterweise gibt es in der Region Ausbildungsschulen, an denen benachbarte Studienseminare gemeinsam ausbilden. Das gilt für das Gymnasium Westerstede (hier sind die Studienseminare Leer, Oldenburg und Wilhelmshaven vertreten), das Gymnasium Ulricianum Aurich (Studienseminare Leer und Wilhelmshaven vertreten) und das Gymnasium Papenburg (hier sind die Studienseminare Leer und Meppen vertreten).

Für das Modellvorhaben Nordwest werden einige Schulen als Referenzschulen hervorgehoben. Sie zeichnen sich durch bestimmte Profilm Merkmale aus, die für das Modellvorhaben von besonderer Bedeutung sind. Erwähnenswert sind auch die an den Standorten der Referenzschulen existierenden "Kooperationsverbände Hochbegabung", die das Land Niedersachsen vor einigen Jahren eingerichtet hat.

Mariengymnasium Jever. Die Schule bietet ihren Schülerinnen und Schülern durch ausgewählte Projekte, durch Experimentalarbeitsgemeinschaften und durch thematisch ausgewiesene Studien zahlreiche Gelegenheiten zum forschenden Lernen. Dabei werden ganz gezielt auch Grundschulen einbezogen.

Lothar-Meyer-Gymnasium Varel. Die Schule zeichnet sich ein Angebot zahlreicher Arbeitsgemeinschaften mit einem MINT-Schwerpunkt aus.

Altes Gymnasium Oldenburg. Die Erfolge der schulischen Maßnahmen zur Förderung von Schülerinnen und Schülern im MINT-Bereich zeigen sich v.a. in der Mathematik-Olympiade.

Cäcilien-Oldenburg. Neben vielen weiteren Angeboten, insbesondere im mathematisch-naturwissenschaftlichen Bereich, verfügt die Schule über ein besonderes Konzept zur Begabtenförderung. Besonders zu erwähnen ist die Ausrichtung des Oldenburger Oberstufenworkshops Physik.

Gymnasium Westerstede. Die Schule hat einen Schwerpunkt durch besondere Angebote in den Naturwissenschaften mit umfangreichen Experimentiermöglichkeiten. Hier erzielen Schülerinnen und Schüler immer wieder beachtliche Erfolge.

Gymnasium Ulricianum Aurich. Das Gymnasium organisiert seit vielen Jahren Wissenschaftspraktika für Schülerinnen und Schüler in Forschungseinrichtungen, Instituten und Universitäten. Damit bietet die Schule deutschlandweit eine breite Palette an wissenschaftspropädeutisches Arbeiten in authentischen Forschungssituationen. Ergänzt werden diese Praktika durch Veranstaltungen in der Schule selbst. Es gehört zum Selbstanspruch der Schule, jedes Jahr einen Nobelpreisträger für einen Vortrag an die Schule zu holen.

Ubbo-Emmius-Gymnasium Leer. Es ist Gründungsmitglied des "Vereins mathematisch-naturwissenschaftlicher Excellence-Center an Schulen" (kurz: MINT-EC). Es erhielt im Jahr 2003 und bisher als einzige niedersächsische Schule den 1. Preis beim Siemens Award. Der Verein MINT-EC unterzieht die sich bewerbenden Schulen einer regelmäßigen Zertifizierung. Dabei fand das Ubbo-Emmius-Gymnasium ausdrückliche Anerkennung für die Begabtenförderung, die Ansprache von Mädchen durch Arbeitsgruppen in offenen Laboren, für Wettbewerbserfolge sowie für die Förderung experimentellen Arbeitens (Projekt "Physik für helle Köpfe"). Ebenso wurde die hervorragende Mitarbeit an Publikationen, an externen Forschungsprojekten und für die Arbeit in Lehrplan-Kommissionen gewürdigt. Die Schule zählt mit der Teilnahme vieler Schülerinnen und Schüler an der Landes- und Bundesrunde der Mathematik-Olympiade seit 1996 zur Spitzengruppe im Land Niedersachsen.

Teletta-Groß-Gymnasium Leer. Auch das Teletta-Groß-Gymnasium Leer ist Mitglied des "Vereins mathematisch-naturwissenschaftlicher Excellence-Center an Schulen" und wiederholt zertifiziert worden. Es hat ein besonderes MINT-Profil und naturwissenschaftlich besonders begabte Schülerinnen und Schüler in "Jugend forscht"-Gruppen in den Fächern Physik, Chemie und Biologie zu besonderen fachlichen und methodischen Leistungen geführt.

Gymnasium Papenburg. Es beteiligt sich seit 2005 am Projekt CALiMERO, einem vom Land Niedersachsen unterstütztes Projekt mit etwa 1000 beteiligten Schülern zur langfristigen Erprobung des Einsatzes von CAS-fähigen Taschencomputern ab Klasse 7 mit einem ganzheitlichen Unterrichtskonzept und mit einer wissenschaftlichen Begleitung und Evaluation durch die Technische Universität Darmstadt. Zudem nehmen regelmäßig Schülerinnen und Schüler der Jahrgänge 8, 9 und 10 an dem halbjährlichem Wettbewerb "Das ist Chemie!" teil. Mit individuell gestalteten Arbeiten zeigen sie, dass sie sorgfältig experimentieren, die Ergebnisse protokollieren und mit ihrem Fachwissen in Beziehung setzen können.

5. Einordnung des Kooperationsvorhabens in den spezifischen lokalen und regionalen Kontext des Bildungssystems

5.1 Nachwuchsrekrutierung

Das Erfordernis besserer Lernleistungen von Schülerinnen und Schülern und der Mangel an (qualifizierten) Lehrkräften in der aktuellen Situation signalisieren hohen Handlungsbedarf. In

infrastrukturell schwachen Regionen wie dem Nordwesten Niedersachsens besteht sogar ein verstärkter Handlungsdruck. Aus der Vorbildrolle von Lehrkräften sowie der beispielgebenden Ausstrahlung einer forschungs- und wissenschaftsorientierten Lernkultur kann eine wirkungsvolle Nachwuchsförderung erwachsen. Analysen über die derzeitigen und zukünftigen Anforderungen an Bildungs- und Beschäftigungssysteme im globalen Wettbewerb sind einhellig und gelten ganz ausdrücklich für den mathematischen, naturwissenschaftlichen und technologischen Bereich. Motivierte, qualifizierte, wissenschaftsbewusste und forschungspassionierte junge Menschen für die Tätigkeiten in Schulen und Hochschulen zu rekrutieren, ist eine zentrale Aufgabe für eine nachhaltige Regional- und Standortentwicklung.

5.2 Qualifizierung durch Forschung

Mit der gemeinsamen Tätigkeit in Forschung und Lehre haben alle beteiligten Personen weitreichende Einsichtsmöglichkeiten in die jeweiligen Belange von Schule, Studienseminar und Universität (vgl. 4.). Die fortwährende Zusammenarbeit ist ein Antrieb, die jeweiligen Tätigkeiten zu analysieren und zu reflektieren. Vor allem finden die Personen, die in beiden Lehrerausbildungsphasen tätig sind, ausgesprochen günstige Bedingungen vor, sich selbst intensiv weiterzuqualifizieren. Die Möglichkeiten einer Universität sind stärker als bisher zu nutzen. Das gilt insbesondere für das Ausbildungspersonal in Studienseminaren. Die Sicht, dass Qualifizierung und Professionalisierung durch die Integration der Forschungsperspektive vorangebracht werden, ist personalführenden Schulbehörden oft noch fremd, sie soll aber im beantragten Vorhaben an Bedeutung gewinnen. Dadurch, dass Fachleiterinnen und Fachleiter mit einem festen zeitlichen Anteil in Forschung und Lehre der Universität tätig sind, soll eine Kontinuität in gemeinsamen Forschungsgruppen und Lehrveranstaltungen gewährleistet sein. Damit wird ein oft attestiertes Defizit systematisch angegangen.

5.3 Einrichtung von Experimentierlaboren

Der nordwestniedersächsische Raum ist vom Mangel an qualifizierten Fach- und Führungskräften besonders betroffen. Um dieser Strukturschwäche entgegenzuwirken, verfolgt die Region verschiedene Initiativen im Bildungsbereich. An zahlreichen Schulstandorten sind Experimentierlabore – zumeist für einzelne Fächer – vorhanden. Derzeit erfolgt ein weiterer Ausbau, der alle drei naturwissenschaftlichen Fächer Physik, Chemie, Biologie umfasst, so dass eine fachspezifische wie eine interdisziplinäre Nutzung möglich wird. Experimentierlabore an der Universität ergänzen das Netz an Laboren. Namhafte Unternehmen und Stiftungen engagieren sich mit großzügiger Mittelunterstützung. Das Studienseminar Leer hat die Projektkoordination übernommen. Hier erhalten die Schulen eine Beratung zu Ausstattung und Konzeption. Der gezielte Ausbau von Experimentierlaboren schafft an den Schulen ausgezeichnete Bedingungen für eine wirkungsvolle Verbesserung der MINT-Bildung.

5.4 Verbündete in der Gesellschaft

Die schwindende Kraft, gesellschaftliche Großsysteme funktions- und leistungsfähig zu halten, ist ein wichtiges Merkmal der aktuellen Zeit. Es gilt, die Erziehungsberechtigten in die schulischen Belange stärker einzubeziehen, denn Studienseminaren und Schulen steht der Prozess der Autonomisierung bevor. Daraus erwächst die Aufgabe, Verbündete in der Gesellschaft zu finden. Das nicht nur persönliche, sondern vor allem auch finanzielle Engagement der Zivilgesellschaft ist gefordert. Stiftungen und Unternehmen sind mehr und mehr bereit, sich für Bildungsbelange einzusetzen und Bildungsinitiativen finanziell zu unterstützen. Einzelne Personen (etwa Alumni) beteiligen sich noch recht wenig. Die Öffnung von

Schule durch vorzeigbare Leistungen experimentierenden und forschenden Lernens ist bislang wenig verbreitet. Ähnlich wie in Musik und Sport sind indes Erziehungsberechtigte und maßgebliche Teile der Gesellschaft für naturwissenschaftlich-technologische Resultate in Schulveranstaltungen zu gewinnen. Die Kultusministerkonferenz hat jüngst einen Beschluss zur Stärkung der mathematisch-naturwissenschaftlich-technischen Bildung gefasst (KMK, 2009) und einen umfangreichen Maßnahmenkatalog erstellt.

6. Zusammenfassung und Ausblick

Die Kompetenz, Aufgaben zu gestalten, einzusetzen und die Ergebnisse diagnostisch zu interpretieren, stellt einen zentralen Bestandteil der Professionalität von Lehrkräften dar und vereint das an Theorie, Wissenschaft und Forschung orientierte Reflexionsvermögen und das an Praxis, Berufsfähigkeit und Berufstüchtigkeit orientierte Handlungsvermögen. Aufgaben-Kompetenz zu entwickeln, ist daher Angelegenheit aller Phasen der Lehrerbildung. Als modellhafte Lernorte für die Erprobung eines "Handelns in Echtzeit" im Rahmen einer theoriegeleiteten, praxis- und professionsbezogenen Lehrerbildung gelten universitäts- und seminarnahe Laborschulen. Etabliert haben sie sich noch nicht. Der Auf- und Ausbau von Lehr-Lern-Laboren ist daher von zukunftsweisender Bedeutung.

Für das zur Förderung beantragte Modellvorhaben Nordwest liegen ausgesprochen günstige Bedingungen vor; es ist kurzfristig mit nennenswerter Beteiligung von Institutionen und Personen realisierbar. Eine Ergänzung von bereits eingeworbenen Mitteln würde die Bewältigung von Ausstattungs- und Personalkosten vorzeigbar verbessern. Mit diesen Mitteln lassen sich die Koordination und die Gestaltung gemeinsamer Blockseminare, die Erstellung von Instrumenten und Materialien für Diagnostik und Förderung sowie die für den Erfolg wichtige Begleitforschung wirkungsvoll umsetzen. Nicht zuletzt lassen sich auch weitergehende Ziele verwirklichen: die Sicherung des Wissenstransfers von der Universität in die Schule, die Verbreitung von Forschungsaktivitäten im Berufsfeld Schule, die Professionalisierung von Personen der Lehrerbildung, eine die Kontinuität sichernde Ausgestaltung der Berufseingangsphase sowie die Nachwuchsrekrutierung in Mangelfächern und die gesellschaftliche, Ressourcen mobilisierende Unterstützung für Bildung.

7. Wissenschaftliche Beratung und Kooperation

Für die wissenschaftliche Beratung des Modellvorhabens liegen Zusagen des Geschäftsführenden Direktors sowie der Leitungen der Abteilungen Didaktik der Mathematik, Didaktik der Physik, Didaktik der Chemie und Didaktik der Biologie des Leibniz-Instituts für die Pädagogik der Naturwissenschaften (IPN) an der Universität Kiel vor. Damit nimmt eine der hervorragenden Forschungsinstitutionen Deutschlands die Aufgabe der Qualitätssicherung des Projekts wahr. Insbesondere die Expertise des IPN auf den Ebenen der Diagnostik und des außerschulischen Lernens garantiert ein hohes Niveau der einzuleitenden Maßnahmen und der begleitenden Forschung und Evaluation. Das IPN kann neben der Beratung auch eine externe Evaluation zu Aspekten des Gesamtvorhabens anbieten. Diese betrifft zum einen die Einordnung und Bewertung der entstandenen Aufgaben, zum anderen mögliche Perspektiven und Effekte der einzurichtenden Schülerlabore.

Das IPN führt derzeit in allen Fachdidaktiken Untersuchungen zur Weiterentwicklung von

Modellen zur Beschreibung von Kompetenzstrukturen und Aufgabenschwierigkeiten durch. Die in dem hier beantragten Vorhaben entstandenen fachbezogenen Aufgaben können somit einer externen Sichtung und Einordnung in die aktuelle Forschungsdiskussion unterzogen werden. Die Rückmeldungen können wiederum genutzt werden, um die Aufgabenformate ggf. weiterzuentwickeln und die Abstimmung zwischen Praxis und Forschung noch aus anderer Perspektive zu unterstützen. Die begleitenden Untersuchungen zu möglichen Wirkungen der Schülerlabore sollen die Perspektiven der (angehenden) Lehrkräfte und die der Schülerinnen und Schüler erfassen. Diese Untersuchungen tragen in Kombination mit anderen Vorhaben des IPN und des Graduiertenkollegs ProfaS zu einer Ausdifferenzierung der fach- und ausbildungsbezogenen Überzeugungen von Lehr-Lern-Arrangements bei.

9. Literatur zum Modellvorhaben (soweit oben zitiert)

- Alfs, N., Klimas, S. & Hößle, C. (2008): Schulprojekte im Botanischen Garten Oldenburg zu den Themen Arzneigarten und Moor mit ausführlichen Arbeitsmaterialien. Oldenburger Vordrucke 573/08
- Baumert, J., & Kunter, M. (2006). Stichwort: Professionelle Kompetenz von Lehrkräften. Zeitschrift für Erziehungswissenschaften, 9/4, 469-520.
- Baumert, J., Kunter, M., Blum, W., Brunner, M., Voss, M., Jordan, A., Klusmann, U., Krauss, St., Neubrand, M. & Tsai, Y. (2009). Teachers' mathematical knowledge, cognitive activation in the classroom, and student progress. *American Educational Research Journal*, 46/4.
- Bayrhuber, H., Bögeholz, S., Elster, D., Hößle, C., Lücken, M., Mayer, J., Nerdel, C., Neuhaus, B., Prechtel, H. & Sandmann, A. (2007): Biologie im Kontext (bik) - Ein Programm zur Kompetenzförderung durch Kontextorientierung im Biologieunterricht und zur Unterstützung von Lehrerprofessionalisierung. In: *Der mathematische und naturwissenschaftliche Unterricht*, 60 Jhr. Heft 5
- Demuth, R., Gräsel, C., Parchmann, I. & Ralle, B. (2008). Chemie im Kontext – Von der Innovation zur nachhaltigen Verbreitung eines Unterrichtskonzepts. Münster: Waxmann.
- Gräsel, C. & Parchmann, I. (2004). Implementationsforschung – oder der steinige Weg, Unterricht zu verändern. *Unterrichtswissenschaft*, 32/3, 196-214.
- KMK (2004). Standards für die Lehrerbildung. Bonn: Sekretariat der KMK.
- KMK (2009). Empfehlungen der KMK zur Stärkung der mathematisch-naturwissenschaftlichen-technischen Bildung. Bonn: Sekretariat der KMK.
- Komorek, M. & Kattmann, U. (2008). The Model of Educational Reconstruction. In: S. Mikelskis-Seifert, U. Ringelband & M. Brückmann (Eds.) *Four Decades of Research in Science Education - from Curriculum Development to Quality Improvement*, Münster: Waxmann, 171-188.
- Krauss, S., Brunner, M., Kunter, M., Baumert, J., Blum, W., Jordan, A. & Neubrand, M. (2004). COACTIV: Professionswissen von Lehrkräften, kognitiv aktivierender Mathematikunterricht und die Entwicklung von mathematischer Kompetenz. In: J. Doll & M. Prenzel (Hrsg.): *Bildungsqualität von Schule: Lehrerprofessionalisierung, Unterrichtsentwicklung und Schülerförderung als Strategien der Qualitätsverbesserung*. Münster: Waxmann, 31-53.
- Moser, H., Rolfes, V., & Hößle, C. (2009): Schulprojekte im Botanischen Garten Oldenburg zu den Themen Nachwachsende Rohstoffe und Verbreitung von Früchten. Oldenburger Vordrucke /09
- Nawrath, D., & Komorek, M. (2008). Professionelles Lernen im Projekt piko- OL. In: D. Höttecke (Hrsg.), *Kompetenzen, Kompetenzmodelle, Kompetenzentwicklung*. GDGP, Münster: LIT, 119-121.
- Neubrand, J. (2006). The TIMSS 1995 and 1999 Video Studies: In Search for Appropriate Units of Analysis. In F. K. S. Leung, K.-D. Graf & F. J. Lopez-Real (Eds.) *Mathematics Education in Different Cultural Traditions: A Comparative Study of East Asia and the West. – The 13th ICMI Study*. (New ICMI Study Series, Vol. 9. Berlin: Springer, 291-318.
- Parchmann, I., Freienberg, J. (2009). Bildungsstandards, Kerncurricula und Lehrerbildung – Ein Gesamtkonzept zur Unterrichtsentwicklung? In: *PdN-ChiS* 2/58, 11-17.
- Sjuts, J. (2007). Kompetenzdiagnostik im Lernprozess – auf theoriegeleitete Aufgabengestaltung und -auswertung kommt es an. In: *mathematica didactica*. 30 (2), 33-52.
- Sjuts, J. (2008). Diagnostik in Mathematik. Aufbau diagnostischer Kompetenz durch Mini-Forschung zur Metakognition beim mathematischen Denken. Leer.
- Terhart, E. (2002). Standards für die Lehrerbildung. Eine Expertise für die Kultusministerkonferenz. Münster: Institut für Schulpädagogik und Allgemeine Didaktik, Westfälische Wilhelms-Universität.
- Winkel, J., Hinsch, V. & Ratzke, K. (2009). Selbstbericht des wissenschaftlichen Zentrums für Lehrer- und Lehrerinnenbildung. Carl von Ossietzky Universität Oldenburg: Didaktisches Zentrum.
- Wissenschaftsrat (Hrsg.) (2001). Empfehlungen zur künftigen Struktur der Lehrerbildung. Köln: Geschäftsstelle des Wissenschaftsrates.