pedocs
Open Access Erziehungswissenschaften

DIPF

Kelkel, Mareike; Kihm, Pascal; Fischer, Marie; Peschel, Markus

Grundschullabor für Offenes Experimentieren (GOFEX)

Stadler-Altmann, Ulrike [Hrsg.]; Herrmann, Franziska [Hrsg.]; Kihm, Pascal [Hrsg.]; Schulte-Buskase, Alina [Hrsg.]: Atlas der Hochschullernwerkstätten. Ein (un-)vollständiges Kompendium. Bad Heilbrunn : Verlag Julius Klinkhardt 2025, S. 512-525. - (Lernen und Studieren in Lernwerkstätten)

Quellenangabe/ Reference:
Kelkel, Mareike; Kihm, Pascal; Fischer, Marie; Peschel, Markus: Grundschullabor für Offenes Experimentieren (GOFEX) - In: Stadler-Altmann, Ulrike [Hrsg.]; Herrmann, Franziska [Hrsg.]; Kihm, Pascal [Hrsg.]; Schulte-Buskase, Alina [Hrsg.]: Atlas der Hochschullernwerkstätten. Ein (un-)vollständiges Kompendium. Bad Heilbrunn : Verlag Julius Klinkhardt 2025, S. 512-525 - URN: urn:nbn:de:0111-pedocs-326743 - DOI: 10.25656/01:32674; 10.35468/6148-38

https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0111-pedocs-326743
https://doi.org/10.25656/01:32674

in Kooperation mit / in cooperation with:

http://www.klinkhardt.de

Nutzungsbedingungen

Dieses Dokument steht unter folgender Creative Commons-Lizenz: http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de - Sie dürfen das Werk bzw. den Inhalt vervielfältigen, verbreiten und öffentlich zugänglich machen sowie Abwandlungen und Bearbeitungen des Werkes bzw. Inhaltes anfertigen, solange Sie den Namen des Autors/Rechteinhabers in der von ihm festgelegten Weise nennen.
Mit der Verwendung dieses Dokuments erkennen Sie die Nutzungsbedingungen an.

Terms of use

This document is published under following Creative Commons-License: http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.en - You may copy, distribute and render this document accessible, make adaptations of this work or its contents accessible to the public as long as you attribute the work in the manner specified by the author or licensor.

By using this particular document, you accept the above-stated conditions of use.

Kontakt / Contact:

pedocs
DIPF | Leibniz-Institut für Bildungsforschung und Bildungsinformation
Informationszentrum (IZ) Bildung
E-Mail: pedocs@dipf.de
Internet: www.pedocs.de

Mitglied der Leibniz-Gemeinschaft

Mareike Kelkel, Pascal Kihm, Marie Fischer und Markus Peschel

Grundschullabor für Offenes Experimentieren (GOFEX)

2013 SAARBRÜCKEN

1 GOFEX – wo & wer

Das Grundschullabor für Offenes Experimentieren (GOFEX; www.GOFEX.info) wurde ab 2005 an der Universität Duisburg-Essen aufgebaut und von dort an die Fachhochschule Nordwestschweiz transferiert (2009–2013). Seit 2013 ist das GOFEX an der Universität des Saarlandes (UdS, Campus Saarbrücken, 95 qm) etabliert.
In den kommenden zwei Jahren wird das GOFEX in einen größeren Raumkomplex umziehen, um eine Kooperation mit weiteren Hochschullernwerkstätten aus dem Primarbereich zu ermöglichen. Das GOFEX hat zudem aktuell eine „Dependance" am Universitätsstandort Campus Dudweiler.
Strukturell ist das GOFEX an die naturwissenschaftlich-technische Fakultät der UdS angegliedert und inhaltlich wird es vom Lehrstuhl für Didaktik des Sachunterrichts unter der Leitung von Prof. Dr. Markus Peschel verantwortet. Im Studiengang „Lehramt für die Primarstufe" (LP) fokussiert das GOFEX den naturwissenschaftlich-orientierten Sachunterricht mit Schwerpunkt auf physikalischen Themen und Methoden.
Hauptziel des GOFEX ist die „Stärkung des naturwissenschaftlich-technischen Anteils im Sachunterricht in der Schule" (Peschel & Kelkel 2018, 41f.) sowie in der Lehrkräfteaus- und -fortbildung. Das „Offene Experimentieren, das Beobachten und der Austausch als Weg der Erkenntnisgewinnung" (ebd.) bilden dabei den Schwerpunkt der Auseinandersetzung mit naturwissenschaftlichen Phänomenen.

2 GOFEX – Inhaltliche Ausrichtung und Konzepte

Eine Besonderheit des GOFEX liegt in der Heterogenität seiner Zielgruppen:

- *Lehrpersonen* können sich fortbilden lassen, „indem Module angeboten werden, in denen sukzessive Wissen, Handlungskompetenzen und Öffnungsmöglichkeiten aufgebaut werden" (Peschel & Struzyna 2010a, 197).
- *(Grund-)Schüler*innen* können (offen) experimentieren und
- *Lehramtsstudierende* werden im Offenen Experimentieren und in ihrer Rolle als Lernbegleitung in (außer-)schulischen Formen ausgebildet (vgl. ebd.).

doi.org/10.35468/6148-38

- Gleichzeitig ist eine Vernetzung dieser Zielgruppen durch Phasen des gemeinsamen Experimentierens intendiert (s. Kap. 2.4).

Durch unterschiedliche Nutzungsformen (Aus-/Fortbildungen, Schulklassenbesuche) wirkt das GOFEX konzeptionell zugleich als Schülerlabor (Haupt et al. 2013), Lernwerkstatt (VeLW 2009) und Hochschullernwerkstatt (NeHle – AG Begriffsbestimmung 2022). Je nach adressierter Zielgruppe überwiegt dabei einer dieser konzeptionellen Ansätze:

- Im Schülerlabor GOFEX geht es v. a. um fachlich-inhaltlich-fachlich-methodische Sachauseinandersetzungen von (Grund-)Schüler*innen ausgehend von Phänomenbegegnungen (Fischer & Peschel 2023).
- In der Lernwerkstatt GOFEX geht es v. a. um ‚Nature of Science', ‚Scientific Literacy' (vgl. Marquardt-Mau 2011) und darum, dass (Grund-)Schüler*innen eigene Erkenntnisprozesse erfahren und reflektieren.
- In der Hochschullernwerkstatt GOFEX geht es v. a. um die Professionalisierung von Lehrpersonen und Lehramtsstudierenden in der Rolle als Lernbegleitung (vgl. Gruhn 2021) beim (Offenen) Experimentieren (vgl. Kelkel & Peschel 2024).

Der Arbeit des GOFEX liegen verschiedene Konzepte zugrunde (s. Abb. 1), die das Ziel verfolgen, die im GOFEX intendierte Öffnung der Experimentier- und Lernprozesse bestmöglich zu unterstützen.

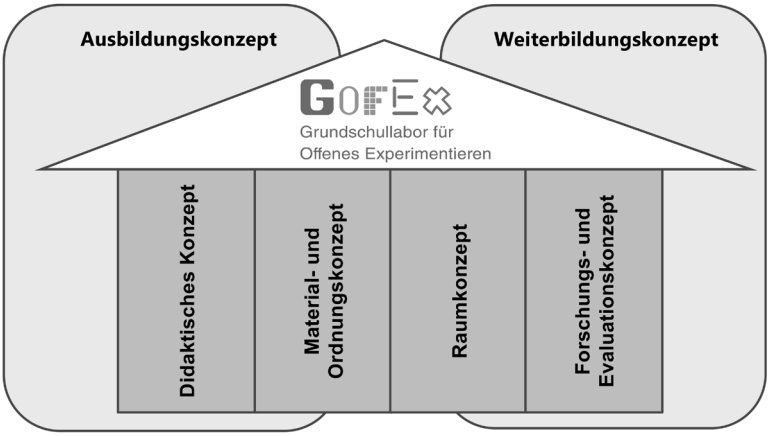

Abb. 1: Übersicht der verschiedenen GOFEX-Konzepte (selbst erstellt)

2.1 Didaktisches Konzept

In Schule und Studium überwiegt meist ein fragengesteuertes und hypothesenprüfendes Experimente-Nutzungs-Verständnis (vgl. Murmann 2007). Dadurch werden vielfältige, zunächst nicht ausdifferenzierte explorative Näherungen an

doi.org/10.35468/6148-38

Phänomene und Prozesse der Wahrnehmung und Beobachtung, Kommunikation und Reflexion vernachlässigt (vgl. Kihm et al. 2018; Fischer & Peschel 2023).
Im Sinne der Entwicklung einer Scientific Literacy (vgl. Marquardt-Mau 2011) liegt der Schwerpunkt der Aktivitäten im GOFEX dagegen auf dem Experimentier*prozess*: Schüler*innen, Studierende und Lehrkräfte erfahren, wie sie über eigenes zunehmend genaueres und differenziertes Beobachten zu selbständigen (vorläufigen) Schlüssen und Folgerungen gelangen.
Das *Experimentiermodell „Wege zur (gemeinsamen) Erkenntnis"* (s. Abb. 2) greift diese Bedeutung der Wahrnehmung und Beobachtung, Kommunikation und Reflexion im Experimentierprozess, auf, indem diese wichtigen Teilprozesse des Experimentierprozesses mehrfach durchlaufen werden und zur Wiederholung „mit erhöhter Aufmerksamkeit und fokussierter Beobachtung" (Kihm et al. 2018, 74) bzw. zur Abwandlung von Experimenten im Sinne von Variationen und Variablenmodifikationen führen.

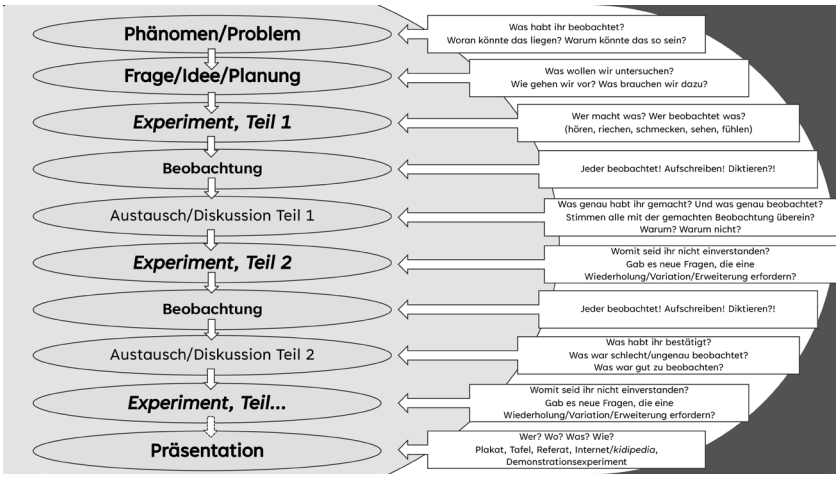

Abb. 2: Didaktisches Konzept – Wege zur (gemeinsamen) Erkenntnis (selbst erstellt)

Das GOFEX hat *mehrere Öffnungscharakteristika*, die sich u. a. auf Falko Peschel (2015) beziehen und auf fachdidaktischer Ebene weiterentwickelt wurden. Öffnung beim Experimentieren bezieht sich im GOFEX einerseits auf modulare Öffnungsstufen (vgl. Peschel 2009a), andererseits auf ein offenes Materialangebot, Materialzugänglichkeit (im sog. GOFEX-Haus; s. Kap. 2.2) und auf den GOFEX-Raum als weitere Elemente der Öffnung (vgl. Peschel & Struzyna 2010a; s. Kap. 2.3).

doi.org/10.35468/6148-38

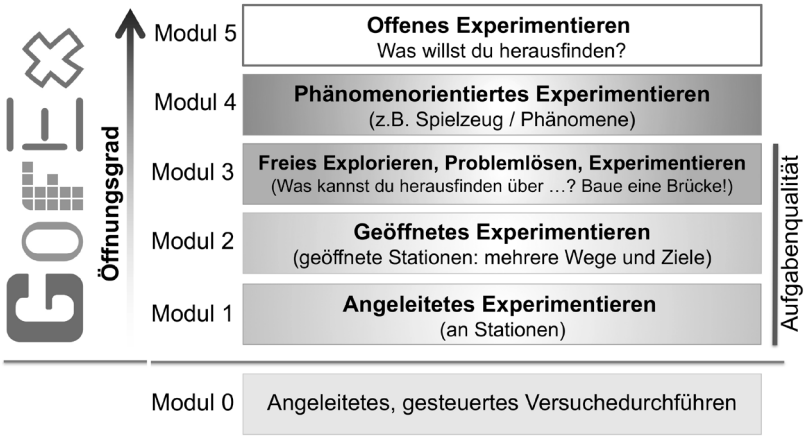

Abb. 3: Didaktisches Konzept – Öffnungsstufen im GOFEX (selbst erstellt)

„Offenes Experimentieren“ (Peschel 2009a; s. Abb. 3: Modul 5) ist ein Ansatz, bei dem Schüler*innen anhand eigener Interessen ihre eigenen Fragen entwickeln und diese selbständig in eigener Vorgehensweise bearbeiten und über diese Vorgehensweise mit anderen kommunizieren.[1] Da „eine zu frühe bzw. starke Fokussierung auf Offenes Experimentieren die häufig fachfremden LehrerInnen überfordert“ (Peschel & Struzyna 2010b, 458), ist das GOFEX modular aufgebaut mit ansteigendem Öffnungsgrad. Durch Übertragung des Stufenmodells der Öffnung des Unterrichts von Falko Peschel (2015) auf das Experimentieren im naturwissenschaftlich-orientierten Sachunterricht ergeben sich fünf Stufen zunehmender Öffnung beim Experimentieren: „vom angeleiteten Experimentieren an Stationen über das freie Explorieren, Experimentieren und Problemlösen bis hin zum Offenen Experimentieren“ (Peschel & Schumacher 2013, 545; s. Abb. 3). Dabei erfolgt die Öffnung „zunächst auf organisatorischer und zunehmend auf methodischer und inhaltlicher Ebene“ (ebd., 545). Modul 0 (kein Element von GOFEX) ist der Vollständigkeit halber aufgeführt, um die Abgrenzung von GOFEX zu einem gleich- und kleinschrittigen Versuchedurchführen im Klassenverband.

Modul 1 des GOFEX (Angeleitetes Experimentieren) beinhaltet eine organisatorische Öffnung, die nur die Wahl der Reihenfolge der Bearbeitung vorgegebener Anleitungen[2], die halbwegs freie Einteilung der Zeit und die Wahl der Sozialform

1 Wir verstehen „Offenes Experimentieren“ als Pleonasmus, da Experimentieren immer methodisch offen und ergebnisoffen erfolgt, und es zudem bislang kein eigenständiger Begriff ist. Daher müsste „offen“ eigentlich kleingeschrieben werden. Dass „Offenes Experimentieren“ hier dennoch großgeschrieben ist, soll die Wichtigkeit aufzeigen, diesen Begriff zu etablieren.

2 Auf Modul 1 werden Anleitungen aus kommerziell erhältlichen „Werkstätten“ bzw. Anleitungen aus kommerziell erhältlichen Stationsbetrieben in leicht abgewandelter Form eingesetzt.

doi.org/10.35468/6148-38

während der Bearbeitung der angeleiteten Experimente (eher: Versuche) zulässt. Dabei ist das Experimentieren (eher: Versuchedurchführen) in solchen Formen nicht offen, sondern methodisch sowie inhaltlich stark gelenkt. Andererseits ist diese organisatorische Öffnung aus fachdidaktischer Sicht u. E. immanent wichtig (vgl. Peschel 2014; Kihm 2023).
Modul 2 (Geöffnetes Experimentieren) erweitert den Öffnungsgrad aus Modul 1 durch Freigabe der Vorgehensweise und durch Vermeidung eines einseitigen *Lehr*ziels. An die Stelle klar strukturierter Anleitungen treten *geöffnete* Experimentieraufgaben, die vielfältige Lern- und Lösungswege ermöglichen. Die Lernenden können so zu weiteren Erkenntnissen gelangen, als es bei der Bearbeitung klassischer Anleitungen intendiert ist und sie hinterfragen durch die intendierte Vielfalt zunehmend eigene oder fremde Wege und Ergebnisse. Bei diesen geöffneten Experimentieraufgaben ist der Lerninhalt noch vorgegeben, „was in gewisser Weise auch die Wege determiniert, da der Fokus auf einem bestimmten Zielgebiet liegt" (Peschel 2009a, 233).
Modul 3 (Freies Explorieren, Problemlösen, Experimentieren) ermöglicht den Lernenden, innerhalb vorgegebener Themen eigenen Ideen und Fragen nachzugehen und dabei zunehmend eigene *Lern*ziele zu verfolgen. Ausgehend von offenen Experimentieraufgaben (z. B. „Was kannst du über Seifenblasen herausfinden?", „Baue eine Brücke!") wird zu einem Thema zunächst frei exploriert, bevor über Kommunikation und Reflexion zunehmend eigene Experimente mit eigenen Zielsetzungen geplant, durchgeführt und reflektiert werden.
Modul 4 (Phänomenorientiertes Experimentieren) geht von physikalischen Spielzeugen aus, denen sich die Lernenden individuell nähern können.
Modul 5 (Offenes Experimentieren) vermeidet auch diese Art der Heranführung an den Lerngegenstand und die Lernenden entwickeln anhand eigener Interessen ihre eigenen Fragen und Bearbeitungswege.

Auf den ersten drei Modulebenen werden die Lernenden durch spezifische Aufgaben zu einem Offenen Experimentieren hingeführt: vorgegebene Anleitungen (Modul 1), geöffnete Experimentieraufgaben (Modul 2), offene Experimentieraufgaben (Modul 3). Diese GOFEX-Aufgaben haben den Anspruch, „ein selbständiges Bearbeiten bzw. Lernen" (Peschel 2012, 165f.) und „die Entwicklung von fachlicher Kompetenz" (ebd., 166f.) zu ermöglichen. Sie sollen verständlich formuliert sein. Das Aufgabenblatt soll klar strukturiert sein, um ein priorisiertes Erkennen wichtiger Informationen zu ermöglichen. Visualisierungen sollen den Text sinnvoll ergänzen, indem sie Textumfang entlasten und Textverständnis unterstützen. Zentral für GOFEX-Aufgaben ist die Beachtung fachlicher Korrektheit bzw. das Spannungsfeld zwischen „richtiger Fachlichkeit" und didaktischer „Vereinfachung" (vgl. Peschel 2012). Sie haben zudem nicht primär das Ziel, den Lernenden naturwissenschaftliche Phänomene zu erklären bzw. Beobachtungselemente und Folgerungen daraus vorwegzunehmen.

doi.org/10.35468/6148-38

Solche Aufgabenelemente, die Beobachtungselemente und Folgerungen daraus bereits vorwegnehmen, ohne dass die Lernenden selbst experimentiert und beobachtet haben, verhindern eine vertiefte Sachauseinandersetzung (vgl. Kihm & Peschel 2017).[3] Sie „unermöglichen" (eigene) Beobachtungen! „‚Beobachtungen dagegen ermöglichen Erklärungen' – lässt man Schüler*innen also Raum für eigene Beobachtungen sowie für die Kommunikation über diese Beobachtungen, können sie über Deutungsprozesse zu [eine]r eigenen Erkenntnis gelangen" (ebd., 91).
Als Konsequenz aus den o. g. Forschungen (vgl. ebd.) verzichten wir bei GOFEX-Aufgaben z. B. bewusst auf eine vorformulierte Überschrift. „Dies hat den […] Vorteil, dass sich mehrere Lernende über die Inhalte und eine gute Beschreibung austauschen müssen" (ebd.), um selbst einen prägnanten Titel zu finden.

Die Definition von Öffnung beim Experimentieren, die mit dem Didaktischen Konzept intendiert ist, wird von uns als „Öffnung hin zu den selbstkonstruierten Erkenntnissen der Kinder […] und als Abwendung von der Zielfokussierung des Lehrers" (Peschel 2009c, 268) aufgefasst. Dies fordert von (angehenden) Lehrpersonen eine Umorientierung von der Wissens*vermittlung* hin zur *Begleitung* von Lernprozessen beim Experimentieren (vgl. Gruhn 2021; Kihm 2023). Diese Veränderung der Rolle „Lernbegleitung" adressiert die (persönliche) Offenheit dafür, dass Lernwege und -inhalte von der im Vorfeld geplanten didaktischen Intention abweichen können.

Konkret auf die Begleitung des (Offenen) Experimentierens bezogen sind uns folgende Punkte wichtig, um eine Kompetenzentwicklung bei Lernenden und Lernbegleitung zu evozieren:

- Die GOFEX-Lernbegleitung wertet und urteilt (möglichst) nicht, sondern hilft Lernenden bei einer kritischen Selbsteinschätzung des Vorgehens und der Erkenntnisse.
- Die GOFEX-Lernbegleitung gibt (möglichst) keine Antworten auf Fragen der Lernenden, sondern gibt die Fragen an die Lernenden zurück und unterstützt den Beantwortungsprozess. (Nicht: „Das liegt an der Dichte", sondern „Wie kannst du das prüfen?")
- Die GOFEX-Lernbegleitung gibt keine konkreten Beobachtungsaspekte vor, sondern fordert und fördert eigene Beobachtungen der Lernenden. Beobachtungsprozesse, die die Lernenden evtl. auf andere, ggf. weiterführende Ideen oder in „Sackgassen" führen, werden dabei nicht verkürzt, sondern zugelassen und moderiert.
- Die GOFEX-Lernbegleitung unterscheidet in der Kommunikation mit Lernenden zwischen Beobachtung und Deutung und vermittelt diese Unterscheidung als wichtige Erkenntnis im Sinne von Nature of Science.

3 Beispiele hierfür sind Überschriften wie „Die wippende Münze" oder „Der Kerzenaufzug".

doi.org/10.35468/6148-38

- Die GOFEX-Lernbegleitung agiert (möglichst) nicht wissensstand- und lehrzielorientiert, sondern unterstützt eigene Erkenntnis*prozesse* der Lernenden durch Beobachtungen und Kommunikation.

Bei der Begleitung des (Offenen) Experimentierens der Lernenden ist eine fachwissenschaftliche Einschätzung durch die Lernbegleitung wichtig, um gezielt Impulse für das weitere fachorientierte Lernen zu geben und um differenzierte Beobachtungen, die zu weiteren Erkenntnisschritten führen, zu ermöglichen. Gleichzeitig wird dabei als Lernbegleitung gf. in Kauf genommen, dass beobachtungsbasiert erarbeitete Wissensbestände ein vorläufiges (ggf. fachlich nicht endgültig korrektes) Ergebnis darstellen, was der „Nature of Science" bzw. den Zielen von Scientific Literacy entspricht.

2.2 Material- und Ordnungskonzept

Durch Orientierung an Alltagsmaterialien wirkt das *Materialkonzept* einer Distanzierung von naturwissenschaftlichen Inhalten entgegen (vgl. Lange 2017; Kihm et al. 2024a i. D.). Die Vertrautheit der Lernenden mit den Materialien durch Erfahrungen im alltäglichen Umgang ermöglicht die Durchführung vielfältiger und insbesondere eigener Experimente im GOFEX (vgl. Kihm & Peschel 2017; Kihm 2023). Ergänzt wird die Sammlung (s. u.) an Alltagsmaterialien durch „besondere (Mess-)Geräte, wie sie z. B. im Bereich Elektrizität gebraucht werden" (Schumacher & Peschel 2013, 545).
Die An- bzw. Einordnung der Materialien im GOFEX erfolgt „nicht wie in vielen anderen Sammlungen oder Laboren anhand bestimmter Themen oder Fachkonzepte" (ebd., 546), sondern orientiert sich an kindlichen Zugangsweisen zu Materialien und ist an ein Haus mit mehreren Etagen, Garten und Werkstatt angelehnt. Dieses sog. „GOFEX-Haus" ist eine Materialsammlung, die in zwei rollbaren, offenen und an die Größe von Grundschüler*innen angepassten Regalen untergebracht ist (s. Abb. 4). Jede Regalebene repräsentiert in unserem *Ordnungskonzept* eine Etage eines Einfamilienhauses. Transparente Kisten in den Regalebenen, die die Alltagsmaterialien enthalten, entsprechen den Zimmern dieses Hauses. Suchen die Lernenden beispielsweise einen Teller, so finden sie diesen in der Kiste „Küche", Sand in der Kiste „Garten" usw.
Alle Kisten einer Etage sind in einer bestimmten Farbe gekennzeichnet und durchnummeriert. Die jeweiligen Materialien in einer Kiste sind mit entsprechenden farbigen Klebepunkten und Nummern verstehen. Fotos und Piktogramme auf den Kisten geben zudem einen Überblick über die Alltagsmaterialien in der jeweiligen Kiste.
Dieses Farb- und Nummernsystem stellt eine schnelle und intuitive Form der Orientierung dar und erleichtert durch die eindeutige Zuordnung auch das anschließende Wiedereinsortieren, was v. a. für Personen, die (noch) nicht oder nur schwach lesen können, oder für Personen mit Deutsch als Zweit- bzw. Fremdsprache hilfreich ist.

doi.org/10.35468/6148-38

Abb. 4: Material- und Ordnungskonzept – GOFEX-Haus (selbst erstellt)

Das GOFEX-Haus stärkt ein selbstbestimmtes Experimentierverhalten deutlich: Da die Lernenden für ihre geplanten Experimente einen selbständigen Zugang zu den Materialien erhalten, „löst sich die implizite Engführung durch vorsortierte oder vorgefertigte Materialien […] auf und es sind freiere Gedankenwege, Hypothesen und Überprüfungen möglich" (Schumacher & Peschel 2012, 546; vgl. auch Kihm 2023). Die weiteren o. g. (Mess-)Geräte und speziellen Materialien (z. B. Elektrik) sind in spezifischen, verschlossenen Erweiterungsschränken untergebracht. Diese Materialien sollen nach Absprache und ggf. Einführung in z. B. die Gefährdung bzw. Bedienung genutzt werden (vgl. Peschel 2014).

2.3 Raumkonzept

Leitgedanke bei der Entwicklung des Raumkonzeptes war die „Schaffung eines multifunktionalen Lernraumes" (Peschel & Struzyna 2010b, 198), der den Bedürfnissen verschiedener Zielgruppen durch Flexibilität gerecht wird und die Lernenden durch ausreichend Platz, Rückzugs- und Entfaltungsmöglichkeiten „bei der Entwicklung ihrer individuellen Lern- und Arbeitsgewohnheiten" (ebd.) unterstützt.

Abb. 5: Raumkonzept – Idealisierte Darstellung und Umsetzung vor Ort (selbst erstellt)

doi.org/10.35468/6148-38

Der GOFEX-Raum ist angelehnt an übliche Klassenräume und in verschiedene Funktionsbereiche unterteilt (s. Abb. 5), denen in den unterschiedlichen Phasen des Experimentierens verschiedene Bedeutung zukommt: „Den zentralen Bereich des Raumes nimmt der *Experimentierbereich* mit den flexibel anzuordnenden Tischgruppen" (Peschel & Struzyna 2010a, 459; Herv. d. V.) und dem GOFEX-Haus ein. Das Mobiliar (Tische, Stühle) ist leicht, höhenverstellbar und rollbar, um den Raum einfach an die jeweilige Nutzungsgruppe und individuelle Lernsituationen adaptieren zu können (vgl. ebd.). Eine *Leseecke* ist aufgrund der einzelnen Sofabausteine einfach umzugestalten. Sie bietet sich als *Konferenzbereich* zur Kommunikation, für Reflexionsrunden bzw. Kreisgespräche oder als individueller Rückzugsort an (vgl. Schumacher & Peschel 2013, 546f.). Der *Bibliotheksbereich* ist mit Sachbüchern für Grundschüler*innen und spezieller fachwissenschaftlicher, sachunterrichtsdidaktischer oder (Hochschul-)Lernwerkstattbezogener Literatur ausgestattet. Der *Präsentations- und Multimediabereich* verfügt über eine umfangreiche mediale Ausstattung (Smartboard, Tablets etc.). Die digitalen und analogen Medien dienen der Informationssuche und -verarbeitung und tragen gleichzeitig zur Stärkung der Medien- und Präsentationskompetenz bei (vgl. Peschel & Struzyna 2010b, 199f.).

> „Ein in dieser Art gestalteter Raum mit allen seinen verschiedenen und flexiblen Möglichkeiten, ist als zusätzliches Element der Öffnung anzusehen, da er großen Spielraum für die Findung eigener Lösungswege, Ziele und Lernstrategien bietet und somit das didaktische Konzept von GOFEX ideal unterstützt bzw. ergänzt" (Peschel & Struzyna 2010a, 459f.).

2.4 Arbeitsweise und Projekte

GOFEX-Studium (Hochschullernwerkstatt) wendet sich an Studierende des Lehramtes Primarstufe. Durch eigenes (zunehmend offenes) Experimentieren soll im Seminar GOFEX I zunächst das Bewusstsein und grundlegende Verständnis der Studierenden für naturwissenschaftliche Denk- und Arbeitsweisen gefördert werden. Dabei erfahren sie unterschiedliche Grade der Öffnung von Experimentierumgebungen und reflektieren ihr eigenes Experimentierverhalten sowie die Schwierigkeiten und Verkürzungen, die übliche Schüler*innenversuchsformate verursachen.
Aufbauend auf den in ihrer sachunterrichtlichen Ausbildung erworbenen fachwissenschaftlichen und -didaktischen Kompetenzen evaluieren die Studierenden Aufgaben aus kommerziell erhältlichen „(Experimentier-)Werkstätten"[4] und entwickeln diese nach Gesichtspunkten wie Öffnung, Aufgabenqualität und Individualisierung weiter. Im Seminar GOFEX_ILLI setzen die Studierenden u. a. diese überarbeiteten Lernumgebungen in Kooperationsschulen ein, um sie aufgrund von Praxiserfahrungen weiter zu optimieren. Zudem erproben und reflektieren sie beim Einsatz ihrer Lernumgebungen ihre Rolle als Lernbegleitung in einem geschützten Umfeld, das die Kooperationsschulen bzw. das GOFEX bieten. Im Begleitseminar werden kon-

4 Zur Kritik an diesem Begriff vgl. Wedekind 2012.

doi.org/10.35468/6148-38

krete Situationen aus dem praktischen Einsatz aufgegriffen und gemeinsam u. a. im Hinblick auf die Interaktionen der Studierenden als Lernbegleitung kritisch reflektiert und praxisnah weiterentwickelt. Dies liefert die Voraussetzung für eine Veränderung der Studierenden-Beliefs (vgl. Kelkel & Peschel 2024).
Im Seminar GOFEX II werden daran anschließend didaktische Grundlagen eines vielperspektivisch-vernetzten Sachunterrichts forciert.
In diesem vielfältigen Lernarrangement sind somit mehrere Lern- und Entwicklungschancen angelegt: Die Studierenden setzen sich mit ihren eigenen Konzepten, ihren selbstentwickelten Lernumgebungen und ihren persönlichen Einstellungen zu sachunterrichtlichen Experimentier-Lehr-Lern-Prozessen auseinander. Gleichzeitig wird Fachwissen, das den behandelten Themen zugrunde liegt, aufgebaut.
GOFEX-Öffnung (Hochschullernwerkstatt) ist ein zusätzliches Angebot v. a. an Studierende, die das GOFEX mehrmals pro Woche zu bestimmten Öffnungszeiten nutzen können. Begleitet von studentischen Hilfskräften bietet dies Raum und Zeit zur individuellen Beschäftigung mit Lerninhalten und Experimenten, zur Beratung oder zum gemeinsamen Erfahrungsaustausch über verschiedene Studiensemester hinweg. Innerhalb der GOFEX-Öffnung wurden bereits spezifische Workshops von Studierenden initiiert, z. B. zum Verfassen von Hausarbeiten oder zur weiterführenden Diskussion von im Studium grundgelegten Unterrichtskonzepten.
GOFEX-Tage (Schülerlabor bzw. Lernwerkstatt; s. Abb. 6) richtet sich v. a. an Grundschulklassen, die im GOFEX experimentieren. Diese Schulklassenbesuche werden gleichsam in Studium und Forschung genutzt, um einerseits einen unterrichtsnahen Feldzugang für wissenschaftliche Arbeiten (vgl. Kihm et al. 2020) und Praktikumsformate (GOFEX-Studium) zu ermöglichen, andererseits die Qualität der GOFEX-Tage kontinuierlich weiterzuentwickeln.

Abb. 6: GOFEX-Tag (© Oliver Dietze 2022)

doi.org/10.35468/6148-38

GOFEX-Grundschultransfer bezeichnet die Arbeit mit Lehrpersonen in Fortbildungen, in denen die Lehrpersonen Elemente des GOFEX kennen- und nutzenlernen. Dabei hat sich gezeigt, dass vor allem ‚einfache' Implementierungen, die sich ohne größeren Aufwand an der eigenen Schule umsetzen lassen, vielen Lehrenden einen neuen(!) Zugang zu naturwissenschaftlichen Arbeitsweisen und einem Offenen Experimentieren ermöglichen. Dies betrifft vornehmlich das Material- und Ordnungskonzept des GOFEX, die Organisationsform sowie praktikable Hinweise zur Überarbeitung kommerzieller Unterrichtsmaterialien und ‚Werkstätten'.
Letztlich sind diese ‚einfachen Implementierungen' die Basis, „um inhaltlich-methodisch Konzepte im Rahmen einer längeren Kooperation zu transferieren" (ebd., 55; s. Kap. 2.6). Weitere Elemente wie das GOFEX-Raumkonzept werden abhängig von den konkreten schulischen Gegebenheiten vor Ort umgesetzt, z. B. durch Nutzung im Rotationsverfahren, eine mobile Sammlung o. ä.

2.5 Kooperationen in Forschung und Lehre

Im interdisziplinären Forschungs- und Entwicklungsprojekt „Leistung macht Schule" (LemaS; www.lemas-foschung.de) verantwortet der Lehrstuhl für Didaktik des Sachunterrichts in der zweiten Projektphase *„LemaS-Transfer"* (2023–2027) bundesweit den Sachunterricht. Das GOFEX fungiert dabei im Inhaltscluster MINT als Best Practice-Beispiel für einen begabungs- und leistungsförderlichen Sachunterricht. Im Projekt „LemaS-Transfer" wurde dabei u. a. eine Kooperation mit der *saarländischen Beratungsstelle (Hoch)Begabung, BHB,* die bereits seit einigen Jahren besteht, erweitert.
Im Rahmen des *Verbundprojektes SaLUt der Qualitätsoffensive Lehrerbildung* (2016–2023) wurde ausgehend von den Konzepten des GOFEX der *Verbund der Lernwerkstätten* (VdL, www.lernwerkstatt.saarland) an der Universität des Saarlandes etabliert. Das Ziel dieses Verbundes ist es, Studierende praxisnah und kompetent auf Heterogenität und Individualisierung im Unterricht vorzubereiten. Das GOFEX spielt hierbei eine besondere Rolle, da es als erste Hochschullernwerkstatt der Universität des Saarlandes bereits vor SaLUt curricular in die Ausbildung angehender Grundschullehrer*innen eingebunden war. Im Laufe der SaLUt-Projektlaufzeit ist es gelungen, dass mittlerweile alle Lehramtsstudierenden im Saarland Hochschullernwerkstätten durchlaufen.
Das GOFEX kooperiert mit der *Kinderuni Saar* und beteiligt sich gemeinsam mit anderen Lernwerkstätten des VdL und universitären Schülerlaboren regelmäßig am Rahmenprogramm. Auch gab und gibt es *Lehr-Kooperationen*, z. B. mit den Bildungswissenschaften, der Chemiedidaktik oder auch hochschulübergreifend mit der Hochschule für Technik und Wirtschaft (htw Saar).
Im Kontext des BMBF-Projektes Saar*MINT* zur Bildung nationaler MINT-Cluster beteiligt sich das GOFEX mit außerschulischen Angeboten an der Förderung von Mädchen und bildungsbenachteiligten Schüler*innen.

doi.org/10.35468/6148-38

Als Fördermitglied im *Internationalen Netzwerk der Hochschullernwerkstätten* (NeHle e. V.; www.NeHle.info) unterstützt das GOFEX die konzeptionelle Weiterentwicklung sowie den Auf- und Ausbau von Hochschullernwerkstätten. Dem Vereinsziel, die Forschung im Kontext von (Hochschul-)Lernwerkstätten auszubauen, kommt das GOFEX durch Forschung im Rahmen von wissenschaftlichen Arbeiten nach (vgl. Kihm et al. 2020).

2.6 Entwicklungsperspektiven

Die GOFEX-Öffnung wird ab dem Wintersemester 2024/2025 um ein neues *GOFEX-Mentoring-Programm* ergänzt: Studentische Hilfskräfte höheren Fachsemesters unterstützen Mentees bei ihrer fachbezogenen Kompetenzentwicklung im ersten Studienjahr und begünstigen so die Vernetzung der Studierenden und die Nutzung des GOFEX als Hochschullernwerkstatt.

Der Aufbau eines *Schulnetzwerkes* aus Kooperationsschulen zielt langfristig darauf ab, Schulentwicklung zu betreiben. Diese Kooperationsschulen haben im Rahmen einer dauerhaft angelegten Zusammenarbeit die Möglichkeit, als sog. *GOFEX-Schule* ausgezeichnet zu werden, wenn sie GOFEX-Elemente implementiert haben und regelmäßig an GOFEX-Fortbildungen teilnehmen. Dabei soll über eine kursorische Weiterbildung hinaus ein modulares Baukasten-Fortbildungssystem „Offenes Experimentieren" für Lehrpersonen angeboten werden (vgl. Kihm et al. 2024b i. D.).

GOFEX-Schulen bekommen einen begünstigten Zugang zu GOFEX-Tagen und zu Lehramtsstudierenden, die im Rahmen von Seminaren bzw. Praktika den Konzepttransfer unterstützen. Diese Einbindung von Studierenden ist als verbindendes Element der Projekte GOFEX-Studium, GOFEX-Grundschultransfer und GOFEX-Schulen anzusehen. Dabei bringen die Studierenden ihr Wissen über Offenes Experimentieren, ihr erworbenes Fachwissen und fachdidaktisches Wissen sowie daraus resultierende selbst entwickelte Lernumgebungen an die Kooperationsschulen und reflektieren ihre Erfahrungen an den Schulen in begleitenden Seminaren und ggf. in Studienarbeiten. Umgekehrt erhalten die Studierenden Einblick in konkrete Konzeptumsetzungen an Schulen und reflektieren gemeinsam mit den dortigen Lehrpersonen die Bedingungen vor Ort, was wiederum in die weitere Konzeptentwicklung einfließt.

Literatur

AG Begriffsbestimmung – NeHle. (2022). *Arbeitsdefinition zum Begriff „Hochschullernwerkstatt"*. Abgerufen von https://lernwerkstatt.info/hochschullernwerkstätten (zuletzt geprüft am 12.09.24).

Fischer, M. & Peschel, M. (2023). Phänomenbasiertes Experimentieren in (Hochschul-)Lernwerkstätten. In P. Kihm, M. Kelkel & M. Peschel (Hrsg.), *Interaktionen und Kommunikationen in Hochschullernwerkstätten.* (Bd. 11, Lernen und Studieren in Lernwerkstätten. Impulse für Theorie und Praxis, S. 102–119). Bad Heilbrunn: Verlag Julius Klinkhardt.

Gruhn, A. (2021). *Doing Lernbegleitung. Hochschullernwerkstätten als Orte der Generationenvermittlung.* Bad Heilbrunn: Klinkhardt.

doi.org/10.35468/6148-38

Haupt, O., Domjahn, J., Martin, U., Skiebe-Corrette, P., Vorst, S., Zehren, W. et al. (2013). Schülerlabor – Begriffsschärfung und Kategorisierung. *Der mathematische und naturwissenschaftliche Unterricht,* 66/6, 324–330.

Kelkel, M. & Peschel, M. (2024). „Was willst DU lernen?!" – Teil III. Der Einfluss von (zu) früher Öffnung und einem Überangebot an Transparenz auf den individuellen Lernprozess der Studierenden. In N. Weber, Moos, M. & Kucharz, D. (Hrsg.), *Hochschullernwerkstätten im analogen und digitalen Raum.* (Bd. 14, Lernen und Studieren in Lernwerkstätten. Impulse für Theorie und Praxis, S. 304–317). Bad Heilbrunn: Verlag Julius Klinkhardt.

Kihm, P. (2023). Tiefenstrukturen von Interaktions- und Kommunikationsprozessen in Hochschullernwerkstätten. In P. Kihm, M. Kelkel & M. Peschel (Hrsg.), *Interaktionen und Kommunikationen in Hochschullernwerkstätten.* (Bd. 11, Lernen und Studieren in Lernwerkstätten. Impulse für Theorie und Praxis, S. 25–45). Bad Heilbrunn: Verlag Julius Klinkhardt.

Kihm, P. & Peschel, M. (2017). Interaktion und Kommunikation beim Experimentieren von Kindern. In M. Peschel & Carle, U. (Hrsg.), *Forschung für die Praxis* (Bd. 143, Beiträge zur Reform der Grundschule, S. 68–80). Frankfurt a. M.: Grundschulverband e. V.

Kihm. P., Diener, J. & Peschel, M. (2018). Kinder forschen – Wege zur (gemeinsamen) Erkenntnis. In M. Peschel & Kelkel, M. (Hrsg.), *Fachlichkeit in Lernwerkstätten. Kind und Sache in Lernwerkstätten.* (Bd. 4, Lernen und Studieren in Lernwerkstätten, S. 66–84). Bad Heilbrunn: Verlag Julius Klinkhardt.

Kihm. P., Diener, J. & Peschel, M. (2020). Qualifizierungsprozesse und Qualifikationsarbeiten in Hochschullernwerkstätten – Forschende Entwicklung einer innovativen Didaktik. In K. Kramer, D. Rumpf, M. Schöps & S. Winter (Hrsg.), *Hochschullernwerkstätten – Elemente von Hochschulentwicklung?* (Bd. 8, Lernen und Studieren in Lernwerkstätten, S. 321–335). Bad Heilbrunn: Verlag Julius Klinkhardt.

Lange, J. (2017). *Schulische Materialität. Empirische Studien zur Bildungswirtschaft* (Bd. 23 Qualitative Soziologie). Berlin: De Gruyter.

Marquardt-Mau, B. (2011). Ansätze zur Scientific Literacy. Neue Wege für den Sachunterricht. In: A. Kaiser & Pech, D. (Hrsg.): *Neuere Konzeptionen und Zielsetzungen im Sachunterricht* (Bd. 2, Basiswissen Sachunterricht, S. 67–83). Baltmannsweiler: Schneider Verlag Hohengehren.

Murmann, L. (2007). „Da probiert man Sachen aus, um etwas herauszufinden" zum Experimentieren mit Kindern. In: S. Pfeiffer (Hrsg.): *Innovative Perspektiven auf Sachunterricht* (S. 83–94), Oldenburger Vordrucke.

Peschel, F. (2015). *Offener Unterricht. Idee, Realität, Perspektive und ein praxiserprobtes Konzept zur Diskussion. Allgemeindidaktische Überlegungen*. Baltmannsweiler: Schneider Verlag Hohengehren.

Peschel, M. (2009a). GOFEX – Grundschullabor für Offenes Experimentieren. Grundlegende Konzeption. In R. Lauterbach, Giest, H. & Marquardt-Mau, B. (Hrsg.), *Lernen und kindliche Entwicklung* (Bd. 19, Probleme und Perspektiven des Sachunterrichts, S. 229–236). Bad Heilbrunn: Verlag Julius Klinkhardt.

Peschel, M. (2009b). Alleine geht es gut, zusammen manchmal besser! – Kooperationen im Sachunterricht beim Experimentieren. *Sache – Wort – Zahl (SWZ)*, Bd. 101, 37/4, 23–27). Hallbergmoos: Aulis Verlag.

Peschel, M. (2009c). Der Begriff der Offenheit beim Offenen Experimentieren. In D. Höttecke (Hrsg.), *Chemie- und Physikdidaktik für die Lehramtsausbildung* (S. 268–270). Münster: LIT Verlag.

Peschel, M. (2012). Gute Aufgaben im Sachunterricht – Offene Werkstätten = Gute Aufgaben?. In U. Carle & Kosinar, J. (Hrsg.), *Aufgabenqualität in der Grundschule* (S. 161–172). Baltmannsweiler: Schneider Verlag Hohengehren.

Peschel, M. (2014). Vom instruierten zum Freien Forschen – Selbstbestimmungskonzepte im GOFEX. In E. Hildebrandt, Peschel, M. & Weißhaupt, M. (Hrsg.), *Lernen zwischen freiem und instruiertem Tätigsein (Bd. 1, Lernen und Studieren in Lernwerkstätten*, S. 67–79). Bad Heilbrunn: Verlag Julius Klinkhardt.

Peschel, M. & Kelkel, M. (2018). Potenziale von Lernwerkstätten zur Vermittlung von Handlungskompetenzen angehender Lehrkräfte. Chancen von Verbünden im Rahmen der Qualitätsoffensive Lehrerbildung. In H. Giest, Hartinger, A. & Franz, U. (Hrsg.), *GDSU-Journal*, Juni 2018 (Bd. 8, S. 31–46). Berlin: GDSU e. V.

doi.org/10.35468/6148-38

Peschel, M. & Kihm, P. (2018). Naturwissenschaftliche Phänomene im Grundschullabor für Offenes Experimentieren (GOFEX) entdecken. In *Zeitschrift „Erziehung und Wissenschaft im Saarland" des Landesverbandes der GEW im DGB* (2. Aufl., Bd. 65, S. 14–15).

Peschel, M. & Struzyna, S. (2010a). Konzeption eines Grundschullabors für Offenes Experimentieren (GOFEX). Der Raum als Element der Öffnung. In D. Höttecke (Hrsg.), *Entwicklung naturwissenschaftlichen Denkens zwischen Phänomen und Systematik* (Bd. 30, S. 458–460). Münster: LIT Verlag.

Peschel, M. & Struzyna, S. (2010b). GOFEX – Grundschullabor für Offenes Experimentieren: Entwicklung eines Raumkonzeptes als Element der Öffnung. In K. – H. Arnold, Hauenschild, K., Schmidt, B. & Ziegenmeyer, B. (Hrsg.), *Zwischen Fachdidaktik und Stufendidaktik.* (Bd. 14, Jahrbuch Grundschulforschung, S. 197–200). Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.

Schumacher, A. & Peschel, M. (2013). Forschendes Lernen im Grundschullabor für Offenes Experimentieren (GOFEX). In S. Bernholt (Hrsg.), *Inquiry-based learning – Forschendes Lernen. Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik*, Jahrestagung in Hannover 2012. (Bd. 33, S. 545–547). Kiel: IPN.

Wedekind, H. (2012). Einführung: Naturwissenschaftlich-technische Bildung im Elementarbereich – der Versuch eines Überblicks. In K. Fröhlich-Gildhoff (Hrsg.), *Forschung in der Frühpädagogik. 5. Schwerpunkt: Naturwissenschaftliche Bildung – Begegnung mit Dingen und Phänomenen.* Freiburg im Breisgau: FEL-Verlag.

VeLW (Verbund europäischer Lernwerkstätten) (2009). *Positionspapier des Verbundes europäischer Lernwerkstätten*. Bad Urach.

Autor*innen

Kelkel, Mareike, Dr.
ORCID: 0000-0001-7785-5267
Universität des Saarlandes; Verbund der Lernwerkstätten (VdL)
Arbeits- und Forschungsschwerpunkte: Hochschullernwerkstätten, Offene Lernsituationen/Offenes Experimentieren
mareike.kelkel@uni-saarland.de

Kihm, Pascal
ORCID: 0009-0004-3859-0373
Universität des Saarlandes; Didaktik des Sachunterrichts, Gofex
Arbeits- und Forschungsschwerpunkte: Lernwerkstätten & Hochschullernwerkstätten, Interaktions- und Kommunikationsprozesse beim (Offenen) Experimentieren
pascal.kihmuni-saarland.de

Fischer, Marie
Universität des Saarlandes; Didaktik des Sachunterrichts/Gofex
Arbeits- und Forschungsschwerpunkte: Vielperspektivität in (Hochschul)Lernwerkstätten, Offenes Experimentieren in (Hochschul)Lernwerkstätten
marie.fischer@uni-saarland.de

Peschel, Markus, Prof. Dr.
ORCID: 0000-0002-1334-2531
Universität des Saarlandes; Didaktik des Sachunterrichts, Gofex
Arbeits- und Forschungsschwerpunkte: Mediales Lernen, Sachunterricht (Schwerpunkt Naturwissenschaften), (Offenes) Experimentieren, Lernwerkstätten & Hochschullernwerkstätten
markus.peschel@uni-saarland.de

doi.org/10.35468/6148-38