

FREIBURGER FORSCHUNGSRÄUME

in Theorie & Praxis

Naturwissenschaftliche Bildung verknüpft mit sprachlicher Bildung
von der Kita bis zur Sekundarstufe II



Freude am Fragen und Forschen. Stand 2021

INHALT

1. Die Idee	Seite 03
2. Ausgangsüberlegungen und Schlussfolgerungen	Seite 05
3. Das Qualifizierungskonzept	Seite 10
3.1. Grundlegende Überlegungen zur Qualifizierung und deren Form	Seite 10
3.2. Die aktuellen Eckpunkte der Qualifizierung einstein ^{hoch2}	Seite 10
3.3. Die Grundpositionen der Qualifizierung	Seite 12
3.4. Zugänge zur Perspektive der Lernenden in der Kommunikation	Seite 12
3.5. Eine neue Gesprächskultur	Seite 13
3.6. Die Bedeutung der Sprache in den Freiburger Forschungsräumen	Seite 14
3.7. Naturwissenschaftliche Bildung von der frühen Kindheit bis ins Erwachsenenalter	Seite 15
3.8. BNE in den Freiburger Forschungsräumen	Seite 20
4. Qualitätssicherung	Seite 20
5. Praxisforschung	Seite 22
5.1. Die WaldHauswochen	Seite 22
5.2. Die Forschungsraumwochen	Seite 24
6. Ab in die eigene Praxis	Seite 27
6.1. Ein Praxisbeispiel aus der Kita	Seite 27
6.2. Ein Praxisbeispiel aus der Grundschule	Seite 28
6.3. Praxisbeispiele aus der Sek I /II	Seite 30
7. Fazit und Ausblick	Seite 33



1. Die Idee

Die Philosophie der Freiburger Forschungsraumdidaktik baut darauf, die Neugier der Kinder und Jugendlichen und ihre Lust am Forschen als natürliche Lernmotivation zu erhalten bzw. da zu wecken, wo diese noch nicht vorhanden ist. Eigenen Fragen nachgehen, forschend und selbsttätig Natur und Umwelt zu begegnen, um ihren Geheimnissen und Phänomenen auf die Spur zu kommen – das ist eine der Grundideen der Freiburger Forschungsräume. Weg von starren Vorgaben und Erwartungen und hin zum selbständigen Entdecken und Lernen ist das Ziel. Die Übergänge zwischen den einzelnen Bildungseinrichtungen sind hierbei von besonderem Interesse. So fokussiert sich der Blick auf die ganze Biografie der Lernenden – von der frühkindlichen Bildung bis hin ins Erwachsenenalter. Sinnstiftende Forschungsaktivitäten sind immer von der Neugier und dem Interesse eines jeden Menschen geprägt, sich die Welt selbst zu erschließen, zu deuten und schließlich die Zusammenhänge zu verstehen, um handlungsfähig zu bleiben. Das Konzept der Freiburger Forschungsräume wird seit vielen Jahren in Kindertageseinrichtungen, Schulen und außerschulischen Lernorten in Freiburg erprobt, erfolgreich umgesetzt und weiterentwickelt. Hier verbindet sich naturwissenschaftliche Bildung mit einer durchgängigen Sprachbildung.

Auf Initiative und durch die Finanzierung der Stadt Freiburg wurde im Jahr 2011 das Projekt Freiburger Forschungsräume ins Leben gerufen. Praktiker aus Kitas, allen Schulformen, außerschulischen Lernorten und des Staatlichen Seminars für Didaktik und Lehrerbildung Freiburg (Gymnasien) erforschen seither die Frage: „Wie kann das Lernen und Lehren im Bereich der Naturwissenschaften gestaltet werden, dass sich die Lernenden unabhängig von ihren formalen kognitiven Möglichkeiten angesprochen fühlen und „mitgenommen“ werden.“

Herausgekommen ist die Beschreibung einer Haltung, die den pädagogischen Fachkräften eine andere, entdeckende, ermöglichende und

forschende Art des Lehrens eröffnet – denn: **„Auf die Haltung kommt es an!“**

Kinder wollen überall lernen, am liebsten in Ko-Konstruktion mit anderen Kindern und Erwachsenen. Dazu sind Lernkonzepte notwendig, die nicht auf Anpassung und vorgedachte Lösungswege zielen, sondern vor allem individuelles Lernen, Eigenkonstruktionen und das Verstehen der Welt herausfordern. Um forschen zu wollen braucht es offene Aufgabenstellungen und die Einladung nach eigenen Lösungswegen zu suchen.



Um mit Kindern und Jugendlichen ins eigenständige Forschen und gemeinsame Denken zu kommen, braucht es bei den Lehrenden die Bereitschaft zum echten und wertschätzenden Dialog. Sind wir überhaupt interessiert an dem, was die Lernenden uns mitzuteilen haben? Wo finden die Eigenkonstruktion und Erklärungen der Lernenden in unserer Pädagogik ihren Platz? Es braucht eine authentische und offene Haltung, mit der wir unser wirkliches Interesse an den individuellen Gedankengängen und Erklärungsversuchen der Kinder zeigen.

Diese Freiburger Forschungsraum-Haltung zielt auf eine einfühlsame und dialogische Interaktion zwischen Kindern und Jugendlichen, den erwachsenen Begleitern, der Natur und der Umwelt ab.

Sie ist Grundlage einer Bildungsphilosophie im Sinne des Weltaktionsprogramms zur Bildung für nachhaltige Entwicklung.

Um dies in der Praxis nachhaltig zu verankern werden im Rahmen der Freiburger Forschungsräume jährliche Qualifizierungsveranstaltungen für pädagogische Fachkräfte und Lehrende von der frühen Kindheit bis ins Erwachsenenalter durchgeführt, finanziert von der Stadt Freiburg. Menschen aus Kindertageseinrichtungen, der Grundschule, aus den Sekundarstufen der Schulen und außerschulischen Bildungseinrichtungen schauen über den Tellerrand ihrer jeweiligen Einrichtung. Sie entwickeln gegenseitiges Verständnis sowie eine gemeinsame Sprache und stellen dabei Gemeinsamkeiten aber auch Unterschiede fest. Sie lernen in den Qualifizierungsveranstaltungen (Einstiegrupp) von- und miteinander und tragen durch ihre gelebte Praxisforschung in ihren Einrichtungen zu einer kontinuierlichen Weiterentwicklung der Freiburger Forschungsräume bei. Fachlich unterstützt werden die Einstiegrupp von einer sogenannten Kerngruppe, die von Experten aus den Bereichen Kindertageseinrichtungen, Schulen und außerschulischen Bildungsorten gebildet wird und deren Aufgabe es ist, die Qualität der Qualifizierungsmaßnahme zu sichern.



Aber der Reihe nach: Wie entstand die Idee einer neuen Lernkultur im Bereich der naturwissenschaftlichen Bildung in den Freiburger Bildungseinrichtungen?

Das Amt für Schule und Bildung hat bereits im Jahr 2011 Entwicklungsziele für die Freiburger Grundschulen definiert und sich dabei am Bildungsplan für Grundschulen des Kultusministeriums Baden-Württemberg orientiert. Eines dieser Ziele ist u. a. die Förderung des naturwissenschaftlichen Unterrichts. Es wurde wie die anderen Ziele auch, im Ausschuss für Schule und Bildung diskutiert. Um die Entwicklung der Grundschulen weiter voranzubringen und insbesondere Infrastrukturen in Freiburger Grundschulen und Sonderschulen zu schaffen, die sich in den Unterricht integrieren, wurden Finanzmittel bereitgestellt. Eine eigens eingerichtete Arbeitsgruppe entschied, welche Infrastrukturen für den naturwissenschaftlichen Unterricht sinnvoll wären und welche Experimentiermaterialien angeschafft werden sollten. Die Grund- und Sonderschulen wurden wunschgemäß mit Werkbänken, Küchenzeilen, Schulgärten und jeder Menge Experimentierboxen ausgestattet.

Jedoch wurde schnell klar, dass es nicht nur auf eine geeignete Ausstattung ankommt, sondern auch auf die Haltung und das Konzept, mit denen Kindern und Jugendlichen grundlegende naturwissenschaftliche Bildungsprozesse ermöglicht werden. Zudem gab LEIF – Lernen erleben in Freiburg, eine Initiative im Rahmen des bundesweiten Modellprogramms „Lernen vor Ort“, den Impuls, sich nicht nur auf die Grundschule zu beschränken, sondern den Kreis durch die Kooperation mit den Kindertageseinrichtungen und der Sekundarstufe konzeptionell zu erweitern. Die ganze Lernbiografie eines Heranwachsenden, von der frühen Kindheit bis ins Erwachsenenalter könnte so in den Blick genommen werden.

Alle diese Überlegungen sollten in das Qualifizierungskonzept „Forschungsräume“ einfließen.

Den Auftrag dafür erhielt eine Arbeitsgruppe, die in Zusammenarbeit mit dem Amt für Schule und Bildung, dem Amt für Kinder, Jugend und Familie, LEIF, dem Staatlichen Schulamt

Freiburg und dem Staatlichen Seminar für Didaktik und Lehrerbildung der Gymnasien in Freiburg gebildet worden ist. Die Gruppe legte im Januar 2012 das erste Qualifizierungskonzept "Freiburger Forschungsräume" vor, in dem es nicht primär um Best Practice Beispiele oder Modellunterrichtseinheiten geht, sondern um die Unterstützung einer Haltung, die die Perspektive der Lernenden und den dialogische Lehr- und Lernprozess im Blick hat. Dies war die Geburtsstunde der Einsteingruppen.

2. Ausgangsüberlegungen und Schlussfolgerungen

Die Kindheit hat vor allem in den letzten Generationen fundamentale Veränderungen erfahren. Zu dieser Schlussfolgerung kam schon Maria Fölling-Albers 1989 in ihrem für die Grundschule wegweisenden Buch „Veränderte Kindheit – veränderte Grundschule“¹. Darin wies sie nach, was sich in den 25 Jahren vor der Veröffentlichung dieses Bandes verändert hat: Es gab mehr Einkind- und mehr Einelternfamilien, die Freizeit der Kinder wurde mehr und mehr verplant, die Spielkontaktmöglichkeiten in der Freizeit sanken, Medienwelt, Verkehrslage und Außenbereiche veränderten sich. Seit Fölling-Albers' Buch sind noch einmal mehr als 25 Jahre vergangen, die Änderungen für Kinder und Jugendliche haben sich noch einmal gravierend verstärkt.

Lange Zeit war es völlig normal, dass Kinder einen großen Teil des Tages draußen verbrachten. Eingebettet in Naturräume und in eine Umgebung mit sinnerfülltem Tun, mit vielen Möglichkeiten der inneren und äußeren Nachahmung sowie einer Vielfalt von Anregungen, motorische Kompetenzen auszubilden. Aufgabe der Bildungseinrichtungen war es damals unter anderem, diese vielfältigen Erfahrungen, die die Kinder mitbrachten, altersgemäß zu reflektieren, um das Wissen aus ihrem Erlebten

und ihrem Können zu generieren. Heute jedoch wachsen viele Kinder mit sehr wenig Naturkontakt auf, in einer eher künstlichen Welt, mit mehr virtuellen und weniger eigenen authentischen Erfahrungen.²

Untersuchungen zur aktuellen Lebenssituation von Kindern belegen eine drastische Einschränkung der außerhäuslichen Spielorte und Begegnungsmöglichkeiten. Die Lebenswelt der Erwachsenen fordert Mobilität, Kinder hingegen werden durch das Schließen der letzten Baulücken und die ansteigende Verkehrsdichte in die Enge der Wohnräume verdrängt. Mit der zunehmenden Vertreibung ungebändigter Natur aus unserem Siedlungsraum geht eine weitgehende Ausgrenzung kindlicher Spiel- und Welt Erfahrung einher. Für Kinder bedeutet die Trennung ihres natürlichen Spielraumes vom übrigen Lebensraum einen weitreichenden Verlust an komplexer Lebenserfahrung. Entdeckendes Spiel gelingt nur dort, wo sich Kinder immer neuen Herausforderungen stellen, Bekanntes vertiefen und im freien Materialexperiment auf der Handlungsebene Hypothesen erstellen und überprüfen können.



¹Maria Fölling-Albers: Veränderte Kindheit-Veränderte Grundschule. Beiträge zur Reform der Grundschule Band 75; Frankfurt a. M. 1989, Arbeitskreis Grundschule.

²Dieter Plappert: Naturwissenschaftliche Bildung vom Kindergarten bis zur Hochschulreife. PdN Physik in der Schule, 5/2011.

In Anbetracht dieser Entwicklung fordert Andreas Weber³: „Lasst sie raus!“ Er schreibt: „Noch 1990 gaben in einer deutschen Studie fast 75 Prozent der befragten Kinder zwischen sechs und 13 Jahren an, sich täglich im Freien herumzutreiben - 2003 waren es schon weniger als 50 Prozent.“

Diese Entwicklung verändert die Aufgabenstellung von Bildungsinstitutionen erheblich. Heute ist es ihre grundlegende Aufgabe dazu beizutragen, dass Kinder und Jugendliche wenigstens zu einer minimalen persönlichen Naturerfahrung kommen können. Wo dies nicht gelingt, droht in direkter Folge einer naturarmen Kindheit eine naturarme und damit leere Naturwissenschaft. Sie führt zu rein theoretischem Wissen weil die Anbindung an eigene Erfahrungen fehlt. Nur wenn Kinder eigene Erfahrungen in und mit der Natur und Umwelt haben, können sie nachhaltig lernen und ihr erworbenes Wissen anwenden. Experimentierkisten helfen hier nicht wirklich weiter: Kinder mit Lupen sind keine Forscher, genau so wenig wie Kinder mit Stethoskopen Ärzte sind.⁴

Gerd Schäfer, Professor für frühkindliche Bildung in Köln, schreibt⁵: „Naturwissenschaftliches Denken beginnt nicht mit naturwissenschaftlichen Experimenten, sondern mit dem konkreten Erleben der Natur. Es geht zunächst nicht um Reagenzgläser, Mikroskope oder Versuchsanordnungen, sondern um Werkzeuge, wie sie in der häuslichen Werkzeugkiste und in der Küche vorhanden und damit den Kindern in ihrer Handhabung bereits vertraut sind.“

Für diesen heute oft vergessenen Teil der Bildung kann man im folgenden beeindruckenden Plädoyer aus einem Geo-Artikel⁶ lesen: „Was Kinder lernen, wenn sie den Schlick durch ihre Finger quellen lassen, ist nicht eine Vorform des Faktenwissens, das ihnen die Schule einmal abverlangen wird. Im Gegenteil. Kinder sind keine „kleinen Wissenschaftler“, sondern Genies der Lust, am Leben zu sein.“ Dieser „Lust, am Leben

zu sein“ muss in Bildungseinrichtungen Raum finden, ist sie doch die Voraussetzung für sinnvolle und nachhaltige Lernprozesse. Hier geht es um authentische Erfahrungen in und mit der Natur und den Phänomenen der Umwelt.



Auf diesen Überlegungen basiert die Philosophie der Freiburger Forschungsräume. Deren Initiatoren haben sich fast schon ein wenig ketzerisch mit den gängigen und weit verbreiteten „Forscherkisten“ für den Schulunterricht auseinandergesetzt. Was genau ist das, eine Forscherkiste? Jemand denkt sich aus, was andere – in diesem Fall die Kinder und Jugendlichen – entdecken sollen und packt die dafür notwendigen Utensilien in eine Kiste. Damit das Angedachte auch wirklich entdeckt wird und nicht womöglich ein anderes Ergebnis rauskommt, gibt es meist noch eine Anleitung zu einzelnen

³Andreas Weber: „Lasst sie raus!“ GEO 08/2010, zit. n. Dieter Plappert: a.a.O.

⁴ Dieter Plappert: a.a.O.

⁵ Gerd E. Schäfer: Lernen im Lebenslauf – Studie für den Landtag Nordrhein-Westfalen 2008, zit. n. Dieter Plappert: a.a.O.

⁶ Andreas Weber: a.a.O. zit. n. Plappert: a.a.O.

Experimenten und Untersuchungen. Kann man das noch forschen nennen?

Zeichnen Forscherinnen und Forscher sich nicht gerade dadurch aus, dass sie den Weg ins Unbekannte, ins Nicht-Vorgedachte wagen? Viele der gängigen Experimente grenzen eigene Wahrnehmungs- und Deutungsmuster aus. Durch die Fixierung auf abstrakte Wissensbestände und Erklärungen verlernen wir zu schnell das Staunen und genaue Hinschauen. Wie viel Neues kann entdeckt werden, wenn das Ergebnis von vornherein festgelegt worden ist? Kinder haben eigene Erklärungen für Naturphänomene und Gesetzmäßigkeiten (Präkonzepte) und diese sind nicht immer mit den Erkenntnissen der Naturwissenschaften kompatibel. Nachhaltig wirksame Lernkonzepte ermöglichen den Schülerinnen und Schülern eigene Lösungsansätze zu wagen und zu erproben. Hier findet der Erkenntnisdrang der Kinder Nahrung und Gelerntes kann durch den Beitrag der Mitforschenden überprüft und erweitert werden.



Echte Forschungsaktivitäten sind geprägt von der Suche nach neuen Erkenntnissen – im

Gegensatz zum zufälligen Entdecken. Beim selbstbestimmten Forschen werden eigene Fragen und Strategien entwickelt um einen persönlichen Zugang zum Thema zu finden. Forschen endet nicht mit der Durchführung der Aktivitäten, sondern erfordert einen Austausch der Beteiligten untereinander darüber, wie sie vorgegangen sind: über ihre Beobachtungen, jeweiligen ähnlichen aber auch unterschiedlichen Ergebnisse sowie die Suche nach ersten Erklärungen. Es geht also nicht darum, möglichst „ein“ Ergebnis zu erzielen und Unterschiede einzuebnen, sondern darum, Ergebnisse in ihrer Vielfalt zum Ausdruck zu bringen.

Wie kann das aber in der Praxis aussehen? Vorgefertigte Rezepte und bis ins letzte Detail gefertigte Anleitungen und vorausseilende Erklärungen so weit wie möglich eliminieren ist das eine. Was aber stellt man dem traditionellen Ansatz entgegen? Grundlage der naturwissenschaftlich-technischen Bildung soll in den Forschungsräumen der Erhalt und die Pflege der Lust und Neugier am Forschen und Entdecken sein – bei Kindern, bei Jugendlichen und auch bei den Erwachsenen. Naturwissenschaftlicher Unterricht lebt nicht ausschließlich von behrenden Erklärungen, sondern braucht auch immer die Ermutigung zur eigenen Beobachtung und den Austausch der Deutungen und Erklärungsmodelle der Lernenden. Denn abstrakte naturwissenschaftliche Wissensbestände sind in ihrer Komplexität weder im Kindergarten noch in der Grundschule vermittelbar und führen zu vereinfachenden Erklärungen, die nur vordergründig zufriedenstellen.

Eine naturwissenschaftlich-technische Bildung, die diese forschende Haltung fördern will, muss folgenden Prämissen folgen:

Grundlage jeder forschenden Haltung sind die lebenslange Neugier und das Interesse jedes Menschen an der Welt die ihn umgibt und in der er handeln und sich zurechtfinden muss. Ziel ist es den Kindern und Jugendlichen die aktive Aneignung und Deutung der Phänomene ihrer Umwelt zu ermöglichen. Dabei werden sie

ermutigt, all ihre Sinne zu aktivieren, um die Welt zu verstehen, sich ein Bild von ihr zu machen und eigene Verknüpfungen herzustellen.

Kinder erschließen sich ihre Welt aufgrund ihrer individuell unterschiedlichen Vorerfahrungen in unterschiedlichen Deutungsmustern. Diese weichen zunächst erheblich von der heute üblichen naturwissenschaftlichen Sichtweise ab.

Ausgangspunkt der naturwissenschaftlich-technischen Welterschließung können von den Kindern gestellte Fragen sein, die sich aus ihren eigenen konkret-sinnlichen Erfahrungen ergeben. Diese können für Kinder bedeutsam sein, auch wenn sich ihr Sinn Erwachsenen oft nicht erschließt. Zum Beispiel: Brennen Magnete? Warum ist Schnee weiß? Zieht ein Magnet Feuer an? Wesentlich dabei ist, dass sich diese Fragestellungen aus den Weltdeutungen der Kinder ergeben und einen Rückschluss darauf ermöglichen.



Aus solchen Fragestellungen können sich Forschungsaufgaben ergeben. Diese werden einzeln beziehungsweise in Gruppen bearbeitet. Die so gefundenen Ergebnisse können von Jungen und Mädchen zunehmend dem kritischen Diskurs unterzogen werden, wenn sie dafür einen Rahmen vorfinden, der das eigene Denken und Fragen herausfordert und unterstützt. Dabei geht es um Plausibilität und nicht um Richtigkeit in Bezug auf gegenwärtige naturwissenschaftliche Deutungsmuster.

Hieraus ergibt sich, dass die Erwachsenen, die die Kinder in diesem Prozess begleiten, selbst

eine forschende Haltung einnehmen müssen. Mit Neugier und Interesse begegnen diese der Welt um sich herum auch in der Art und Weise, wie die Kinder versuchen, die Welt zu verstehen:

- Die Erwachsenen müssen bereit sein, sich mit den Kindern und Jugendlichen auf einen suchenden Weg zu begeben. Ihre Rolle ändert sich: Sie gehen zusammen mit den Kindern und Jugendlichen eine Lerngemeinschaft ein. Der gemeinsam beschrittene Lernweg wird dabei weder in Bezug auf die Ergebnisse noch in Bezug auf die einzuschlagenden Wege durch die Erwachsenen geplant oder gesteuert. Er ergibt sich aus der suchenden Lösungsbewegung.
- Aufgabe der Erwachsenen dabei ist, diesen Weg interessiert, teilnehmend, dialogbereit und wertschätzend zu begleiten. Dies verlangt, dass auch die Erwachsenen Lernende in und mit der Situation sind und in der Regel die Ergebnisse nicht bereits von vorne herein wissen und bestimmte Ergebnisse erwarten. Ihnen muss es gelingen, dieses Wissen und die damit verknüpften Erwartungen zurückzustellen. Sie sollen versuchen, die Deutungen der Kinder zu verstehen und bei der Entschlüsselung behutsam Assistenz zu leisten.
- Ihre Rolle in diesem Lernprozess ist vielmehr eine wegbegleitende und einladende. Sie haben das Gespür, wie diese suchenden Prozesse des Forschens und Entdeckens vorangebracht werden und unterstützen die lernenden Kinder durch Ermutigung und Inspiration.
- Die zumindest in Schule und Unterricht weit verbreitete „Didaktik des schnellsten Weges“ ist in diesem Zusammenhang nicht angemessen. Umwege und Irrwege sind für die angezielten Prozesse wissenschaftlichen Forschungsgeistes unabdingbar. Diese bilden auch die Voraussetzung dafür, dass für die forschenden Jungen und Mädchen die

Erfahrung von Selbstwirksamkeit ermöglicht wird. Auch nicht durchführbare Lösungen können ein Schritt zum besseren Verständnis eines Problems sein.

Den Freiburger Forschungsräumen liegt also folgende Haltung zugrunde:

- Die Welterklärung der Kinder – wie „falsch“ diese in Bezug auf naturwissenschaftlich-technische Bildung auch sein mag – wird wertgeschätzt. Sie bildet den Ausgangspunkt für die Arbeit in den Freiburger Forschungsräumen. Die Beschreibung der wahrgenommenen Phänomene in eigenen Worten und der Austausch darüber mit anderen Kindern und Erwachsenen fördert die sprachliche Ausdrucksfähigkeit. Dabei wird die Fähigkeit zum Perspektivwechsel geübt, da die beteiligten Kinder ihre unterschiedlichen Wahrnehmungen teilen und austauschen können.
- Die Begegnung mit der Natur erfolgt interessiert und achtsam. Grundlage der Arbeit sind die Ansätze der Bildung für nachhaltige Entwicklung.⁷
- Die Arbeit mit der Natur ist gekennzeichnet durch einen ganzheitlichen Blick, welcher der Naturbetrachtung von Kindern entspricht. Die Mehrperspektivität des Ansatzes wird damit deutlich.
- Die Arbeit ist von gegenseitigem Vertrauen geprägt. Die erwachsenen Personen bringen den Kindern das Vertrauen in deren Lernwege entgegen und begleiten diese Lernwege sorgsam und wertschätzend sodass die Kinder ihrerseits den erwachsenen Personen Vertrauen entgegenbringen können.
- Die erwachsenen Personen leben diese Haltung selbstverständlich und dienen somit als Vorbild für die Lernenden.

Fazit:

Sinnliche Erfahrungen sind Voraussetzung für naturwissenschaftlich-technisches Lernen. Im gemeinsamen Lernprozess von Kind und Erwachsenen ist es Aufgabe des Erwachsenen, Orte aufzusuchen, Materialien anzubieten, Impulse zu geben und aufzugreifen, Gegenfragen zu stellen und vor allem Zeit zu geben. Denn dieser Weg der suchenden Forschungsbewegung schließt Umwege, Irrwege, Sackgassen und Stolperstellen mit ein. Damit die individuellen Erfahrungen ins Bewusstsein gehoben werden, besteht ein entscheidender Schritt in diesem Prozess darin, den Lernenden einen Austausch darüber zu ermöglichen, ihn sogar herauszufordern. Dies kann in Form der gesprochenen Sprache, aber auch in anderen Ausdrucksformen wie Spiel, Bewegung, bildhafte Darstellung oder Konstruktion erfolgen. Der Erkenntnisdrang und die Eigenkonstruktion der Kinder und Jugendlichen finden so Nahrung, unabhängig von ihrer sprachlichen Ausdrucksfähigkeit.



⁷www.bne-portal.de



3.1. Grundlegende Überlegungen zur Qualifizierung und deren Form

Auf Grundlage der Freiburger Forschungsraum-Haltung wird die jährliche Qualifizierung *einstein^{hoch2}* für pädagogische Fachkräfte von der frühen Kindheit bis ins Erwachsenenalter angeboten. Ziel der Qualifizierung ist es, den Teilnehmenden zu ermöglichen, ihre eigene Haltung in ihrer persönlichen Praxis weiter zu entwickeln.

Die gemeinsame Qualifizierung von Pädagoginnen und Pädagogen aus Kitas, Schulen und außerschulischen Lernorten ist ein zentrales Element des Konzeptes der Freiburger Forschungsräume. In der Fortbildung werden Leitungsteam und Teilnehmende gemeinsam in einen forschenden Prozess geführt. Dies bedeutet, dass Inhalt und (Lehr)Form der Qualifizierung übereinstimmen müssen, was hohe Ansprüche an die Kompetenz der Prozessverantwortlichen stellt.



Um mit der Gruppe in einen konstruktiven und kreativen Lernprozess zu kommen, ist der Einstieg in die Arbeit von großer Bedeutung.

Deshalb wird eine gemeinsame Basis erarbeitet, indem prinzipielle Überlegungen und Haltungen diskutiert werden. Das während der Qualifikation Vermittelte muss in der eigenen Praxis - in der Kita, Schule oder außerschulischen Lernort - erprobt werden. Die Erfahrungen werden dann im Sinne einer gelebten Praxisforschung in den folgenden Modulen eingebracht und reflektiert.

Da hierbei Menschen aus den unterschiedlichen Einrichtungen zusammenarbeiten, sind Methoden hilfreich, die zu einer Gruppenidentität und gegenseitiger Wertschätzung führen. In die Gestaltung des Gruppenprozesses sollten auch Überlegungen zu den Lernorten, der Atmosphäre oder der Pausengestaltung mit einfließen.

Die Qualifizierung erstreckt sich über einen längeren Zeitraum und mehrere Treffen. Die Ergebnisse der Treffen werden bis zum nächsten Termin in der Einrichtung umgesetzt und konkret erprobt. Die dort gemachten Erfahrungen fließen in die Arbeit des nächsten Treffens ein und unterstützen die eigene Praxisforschung.



3.2. Die aktuellen Eckpunkte der Qualifizierung *einstein^{hoch2}*

Zeitraum der Qualifikation: 3 Nachmittags- und eine ganztägige Veranstaltung.

Die Teilnehmenden von *einstein^{hoch2}* teilen sich in drei Untergruppen (Kindertageseinrichtungen, Grundschulen, weiterführende Schulen) mit jeweils maximal 20 Teilnehmenden auf, die bei der Eröffnungsveranstaltung und bei der

Abschlussveranstaltung zeitweise gemeinsam teilnehmen.

Teilnehmende aus der Schulkindbetreuung und aus dem Hortbereich werden der Teilgruppe Grundschule zugeordnet.

Teilnehmende aus den außerschulischen Lernorten teilen sich selbst bei der Anmeldung einer der drei Untergruppen zu.

Die Untergruppen treffen sich zwischen der Eröffnungs- und Abschlussveranstaltung an den zwei weiteren Terminen separat, um an der Erforschung und Weiterentwicklung der eigenen Praxis zu arbeiten.

Aus jeder Einrichtung sollten mindestens zwei Personen teilnehmen, um auch in der Einrichtung mindestens eine Forschungspartnerin bzw. einen Forschungspartner zu haben.



Jede Einrichtung bereitet für den Abschlusstag eine Präsentation vor, die zunächst in den Untergruppen vorgestellt wird.

Der Abschlusstag kann auch als Vernetzungstag dienen. So sollen Teilnehmende früherer Qualifizierungen eingeladen werden. Sie bekommen die Möglichkeit, die Weiterentwicklung ihrer eigenen Unterrichtspraxis hin zu der Freiburger Forschungsraum Didaktik in einem „Werkstattgespräch“ einzubringen. Dies dient einerseits der Vernetzung, andererseits können die Teilnehmenden der aktuellen Qualifizierung Erfahrungen von Kolleginnen und Kollegen kennen lernen, die die Impulse der Freiburger Forschungsraumdidaktik schon vor

längerer Zeit kennengelernt und bereits in ihre Praxis integriert haben.

Die teilnehmenden KITAs und Grundschulen haben die Möglichkeit, kostenlos eine der „Waldwochen“ beim Waldhaus zu buchen.

Die teilnehmenden weiterführenden Schulen haben die Möglichkeit zur Weiterentwicklung ihres Unterrichts im Rahmen von einstein^{hoch2} einen Forschungsetat über 500 € von der Stadt Freiburg zur Verfügung gestellt zu bekommen.

Mit der Teilnahme an einer Einsteingruppe ist die Arbeit im Zuge der Freiburger Forschungsräume nicht abgeschlossen. Alle Teilnehmenden früherer und aktueller Einsteingruppen sind eingeladen, sich weiter zu treffen und im Austausch zu bleiben. Auch im Rahmen dieser Maßnahmen werden Arbeitsweisen gewählt, die dem Grundkonzept entsprechen und an den Erfahrungen und Interessen der Teilnehmenden ansetzen. Im Einzelnen sind dies:

- Netzwerktreffen, die ein- bis zweimal jährlich stattfinden und dem Erfahrungsaustausch dienen. Zudem werden die Ergebnisse der Qualitätssicherung und Best-Practice-Beispiele besprochen sowie die Freiburger Forschungsräume reflektiert.
- Thementreffen, die je nach Bedarf stattfinden und Impulse geben sollen für die Weiterentwicklung in den Bereichen Forschung, Sprachbildung, handwerklich-technische Grundbildung sowie Gender.
- Teilnahme an WaldHaus-Wochen, für die sich Einstein-Qualifizierte mit der Gruppe aus ihrer Einrichtung bewerben können.



3.3. Die Grundpositionen der Qualifizierung

Die Grundqualifikation Freiburger Forschungsräume erfolgt in sogenannten Einsteingruppen. Eine Qualifizierung, die dem Geist der Forschungsräume entspricht, wird durch folgende vier Grundpositionen bestimmt: die eigene Haltung als Lernende und Erfahrende, den Blick auf das Kind, den Transfer in die Praxis und die Kooperation mit Lernorten.

- *Die eigene Haltung als Lernende und Erfahrende*

Ausgangspunkt jeder Forschung sind die eigenen Erfahrungen. Egal ob objektivierend naturwissenschaftlich oder subjektiv kindlich-jugendlich: Die jeweilige Weltdeutung beeinflusst unsere Wahrnehmung und kann diese auch behindern. Wichtig ist hier die grundlegende Überlegung zur Bedeutung von Sprache und des sprachlichen Vorbildes von Erwachsenen. Die erwachsenen TeilnehmerInnen sollen selbst eine beobachtende, tätige, forschende Haltung einnehmen und so entsprechende Erfahrungen machen.

- *Der Blick auf das Kind*

Die Erwachsenen sind dem Grundsatz „vom Kinde aus“ verpflichtet. Die Welterklärungen und Deutungsversuche der Kinder sind zu achten und werden nur auf deren eigenen Wunsch hin achtsam vertieft. Dabei sollten das Staunen und die Neugier gefördert und nicht durch vor-schnelle Erklärungen behindert werden.

- *Transfer in die Praxis*

Das, was während der Qualifizierung an Inhalten vermittelt wird, muss gleichzeitig in der Arbeit mit der Gruppe erlebbar werden. So werden die Grundsätze für die Arbeit mit den Kindern deutlich. Das während der Treffen gemeinsam Erarbeitete soll Grundlage für nachfolgende Forschungen in der eigenen pädagogischen Praxis sein. Mitgebrachte Dokumentationen zu diesen Forschungen dienen als Material, das für die weitere gemeinsame Arbeit in der Qualifizierung genutzt werden kann.

- *Kooperationen mit Lernorten*

Exemplarisch werden Möglichkeiten der Partnerschaften und Kooperationen verschiedener Lernorte erfahren, in denen informelles und formelles Lernen möglich sind.



3.4. Zugänge zur Perspektive der Lernenden in der Kommunikation

Der offene Dialog ist eine besondere Art miteinander zu sprechen und einander zuzuhören. Er ist besonders geeignet, um sich in die Perspektive der Lernenden einzufühlen. Im Folgenden sind die wichtigsten Merkmale eines offenen Dialogs genannt:

Die erkundende Haltung der Lehrenden

Ich muss für eine bestimmte Zeit in der Lage sein, meine Rolle als Wissender aufzugeben. Ich habe, weil ich damit rechnen etwas Neues erfahren zu können, echtes Interesse an dem, was sich von meinen Vorannahmen unterscheidet. Deshalb stelle ich mehr Fragen, als dass ich Antworten gebe.

Die Fähigkeit des Perspektivwechsels

Wir müssen im Team regelmäßig üben, alle Dinge auch aus dem subjektiven Blickwinkel des Gegenübers zu betrachten. Wir berichten uns gegenseitig von Ereignissen und Abläufen, in denen Kinder und Jugendliche ihre Interessen, Absichten und Bedürfnisse äußern und sichtbar machen.

Die Fähigkeit, Dinge in der Schwebe zu lassen

Ich kann meine eigenen Ziele, Absichten, Interpretationen und Schlussfolgerungen zunächst zurückstellen, ohne diese zu vergessen. Das lässt den Kindern und Jugendlichen die Möglichkeit, Eigenes vorzuschlagen und ermöglicht es dem Erwachsenen, dies zu hören und sich darauf zu beziehen, damit eine „neue (eigene) Wahrheit“ entstehen kann.

Die Fähigkeit, produktiv zu plädieren

Ich teile nicht nur das Ergebnis meiner Überlegungen mit, sondern auch den Weg, der dahin geführt hat. Wenn ich beispielsweise im Gesprächskreis sitze und eigene Lösungen für ein Problem vorschlage, muss ich auch mitteilen, wie ich darauf gekommen bin.

„Ich habe jetzt dem Johannes zugehört, der Nicole und der Tanja. Jeder hat einen eigenen Vorschlag gemacht. Ich habe mir überlegt, was könnte euch allen dreien gleichermaßen gefallen und frage mich, ob wir nicht...“

Die Haltung der Offenheit

Ich kann mich auf etwas einlassen, dessen Ergebnis ich nicht immer voraussehen kann. So kann ich Erfahrungen sammeln, die ich bisher nicht machen konnte. Wer Lernende nicht lässt, erfährt niemals, was sie täten, wenn wir sie gelassen hätten. Erst solche Erlebnisse machen Erwachsene wirklich offen für die Sichtweisen der Kinder und Jugendlichen.

Die Fähigkeit zu verlangsamen

Ich muss in der Lage sein einen zeitlichen „Puffer“ zwischen meine Wahrnehmungen und Reaktionen zu schieben. Ich kann zuhören, spiegeln, fragen oder auch nur abwarten und beobachten.⁸

⁸Rosy Henneberg, Lothar Klein in: Mit Kindern leben, lernen, Forschen und Arbeiten S.38ff

3.5. Eine neue Gesprächskultur

Der offene Dialog steht im Gegensatz zum sogenannten fragend-entwickelnden Gesprächsverlauf, der in unterrichtlichen Situationen vielfach zu beobachten ist. Durch zielgerichtete

Gesprächsführung werden die Gesprächspartner dazu gebracht, genau das zu sagen, was von der Person, die das Gespräch führt, vorge-dacht war und als Ergebnis erwartet wird. Es ist offensichtlich, dass ein solches Gesprächsverhalten einer forschenden Suchbewegung, wie diese in den Freiburger Forschungsräumen intendiert wird, entgegensteht.

Wie also hebt sich das Wesen offener Fragestellungen davon ab? Ausgangspunkt sind immer die Fragen und Deutungsversuche der Lernenden. Anschließende Fragen orientieren sich an genau dieser Aufmerksamkeit der Schülerinnen und Schüler, die durch ihre Fragen manifest werden. Fragen müssen offen sein. Die Antwort wird nicht vorweg genommen, die fragende Person (Lehrende) ist selbst auf die Antwort gespannt.



Gefragt wird nicht nach Faktenwissen, sondern nach Vermutungen, Meinungen, Erklärungen, Gefühlen und Fantasien. Sobald wir Nachdenkgespräche mit vorgedachtem Wissen überfrachten und auf den reinen Sachverhalt verengen, hat dies oft ein Verstummen des Gegenübers zur Folge. „Entscheidend ist wie wir über die Dinge reden. Tun wir es mit aktivem, kritischen Verstand, ideenreich und fantasievoll? Oder geben wir uns mit dem zufrieden, was wir sowieso schon wissen, und vernachlässigen dabei die Neugierde und den Entdeckergeist?“⁹

Um mit den Heranwachsenden in einen wertschätzenden Dialog zu treten, müssen wir unserem Gegenüber in Augenhöhe begegnen. Im Nachdenkgespräch geht es nicht um richtig oder falsch, sondern vielmehr darum, eine

Atmosphäre der Ermutigung zu schaffen, in der das gemeinsame Fabulieren und der offene Austausch über die eigenen Mutmaßungen im Zentrum stehen.

Daraus lassen sich folgende Grundregeln der aktiven Dialoggestaltung und einer sich öffnenden Gesprächskultur mit Kindern und Jugendlichen ableiten:

- Beobachte worauf sich die Aufmerksamkeit der Lernenden richtet.
- Finde heraus, was dein Gegenüber denkt, welche Erklärungen den Schülerinnen und Schülern plausibel erscheinen.
- Sei authentisch und resonant, du kannst zuhören und spiegeln, nachfragen oder auch nur abwarten und beobachten
- Spiegle wider was du verstanden hast.
- Unterbreche die Gedankengänge der Lernenden nicht durch zu viele Fragen.
- Höre aufmerksam zu. Stelle behutsam offene Fragen. Geschlossene Fragen können nur mit Ja oder Nein beantwortet werden.
- Ermutige zur Interaktion mit anderen.
- Entschleunige dich.

⁹Alexander Scheidt in: Warum? Kinder erklären sich die Welt S.23ff

3.6. Die Bedeutung der Sprache in den Freiburger Forschungsräumen

Im Rahmen der Konzeption der Freiburger Forschungsräume wurde von Frau Prof. Dr. Petra Gretsch eigens eine Handreichung zur sprachlichen Bildung erstellt. Die vorliegende Handreichung führt in ausgewählte, praxisnahe Aspekte der durchgängigen Sprachbildung ein

und beschreibt Handlungsmaximen für eine sprachförderliche Dialoggestaltung. Die Handreichung ist als Download unter: <https://www.oekostation.de> erhältlich. (Den Reiter „Themen“ und dann „Freiburger Forschungsräume“ anklicken)

Im Alltag können wir in der Kommunikation mit anderen in vielen Situationen auch auf Sprache verzichten. Mimik, Gestik, Körpersprache vermögen vieles auszudrücken – ein Urlaubsflirt benötigt keinen vorherigen VHS-Fremdsprachenkurs. Sollen jedoch abstrakte Gegenstände betrachtet werden, Konzepte und Vorstellungen diskutiert, Hypothesen aufgestellt und Schlüsse gezogen werden, ist Sprache unser gemeinsames Medium. Auch wenn Sprache prinzipiell „von alleine“ erworben wird, so sind doch zwei Faktoren immer vonnöten:

- sprachlicher Input beziehungsweise sprachliche Interaktion und
- im Falle von sukzessiver Mehrsprachigkeit auch die Motivation, die andere, neue Sprache zu lernen

Für beide Faktoren gibt es professionsbezogene Techniken, wie wir effektive Sprachvorbilder und damit Sprachbildner sein können und wie wir die Motivation des Sprachlernenden positiv beeinflussen können. In der oben benannten Handreichung zur sprachlichen Bildung von Frau Dr. Gretsch gibt es hierzu eine Vielzahl praxisbezogener Anregungen und Beispiele.

Brennt das Interesse am Forschungsgegenstand, dann wird auch die Sprache aktiviert. Es braucht eigene Fragen und Herausforderungen, um ins gemeinsame Sprechen und Fabulieren zu kommen. Das Ringen um die eigenen Worte begleitet den Austausch untereinander und belebt das forschende Suchen. Erst die Versprachlichung unserer Mutmaßungen und Deutungsmuster machen Wissen darstellbar und für andere verfügbar. Sprache gibt mir die Chance, meine Beobachtungen und Erkenntnisse mit einem für mich stimmigen Sinn zu verbinden und diese Bilder mit anderen zu teilen.



Somit wird Sprache zu einem Werkzeug, mit dem ich meine Erkenntnisse benenne und für mich mit Bedeutung fülle. Sprache ist nicht der Ursprung von Kognition, aber Sprache und Kognition bedingen sich gegenseitig. Wenn wir unsere sprachlichen Fähigkeiten aktivieren, entwickeln wir auch unsere Denkmodelle weiter – wir können erklären und uns über die Erklärungen anderer austauschen und so das eigene Weltbild erweitern.

3.7. Naturwissenschaftliche Bildung von der frühen Kindheit bis ins Erwachsenenalter

Jeder Mensch begegnet beim Heranwachsen auf ganz individuelle Weise der Natur und Umwelt. Kinder sammeln grundlegende Erfahrungen, indem sie ihre Eindrücke aktiv handelnd bearbeiten. Dabei entwickeln sich auch ihre kognitiven Fähigkeiten. Im freien Spiel und Materialexperiment entfaltet sich die Basis für alles spätere Lernen. Diese spielerische Auseinandersetzung mit ihren ureigensten Forschungsfragen repräsentiert in vollendeter Form den Willen und die Kraft der Kinder alles über die Welt zu erfahren, in die sie

hineinwachsen. Hier können sie sich intensiv mit Dingen beschäftigen, die ihre Neugierde und Aufmerksamkeit erregt. Kinder erleben sich als „Teil eines sinnvollen Ganzen“, wenn sie die Welt als durchschaubar, Aufgaben als lösbar und die eigene Anstrengung als bedeutsam erleben.¹⁰

Je häufiger Kinder die Erfahrung machen, selber Situationen verändern oder erklären zu können, desto mehr wächst ihre Lust, sich neuen Entdeckungen und Herausforderungen zu stellen. Kinder, die wenig Zeit und Raum für eigene Fragen hatten, werden auch später auf belehrende Erwachsene angewiesen sein, die mühsam versuchen ihnen Dinge beizubringen, die in frühen Kindertagen „kinderleicht“ selbst erfahrbar gewesen wären.



¹⁰ Herbert Renz-Polster, Gerald Hüther in: Wie Kinder heute wachsen

Das intuitive Naturwissen und die in der Kindheit gebildeten Vorstellungen bleiben auch später im Leben des Erwachsenen erkenntnisleitend. „Das bedeutet, dass man diesem Wissen pädagogische Aufmerksamkeit schenken muss und es nicht als falsch und unzureichend abweisen darf. Schließlich ist dieses Wissen und Können aus den Denkleistungen der Kinder selbst hervor gegangen und stellt einen eigenständigen Schritt auf dem Weg zu einem Weltbild dar. Erst wenn die eigenen Theorien als Erklärungen nicht mehr ausreichen, wird im Sinne des „concept change“ nach neuen Erklärungen gesucht. Auf der Suche nach diesen

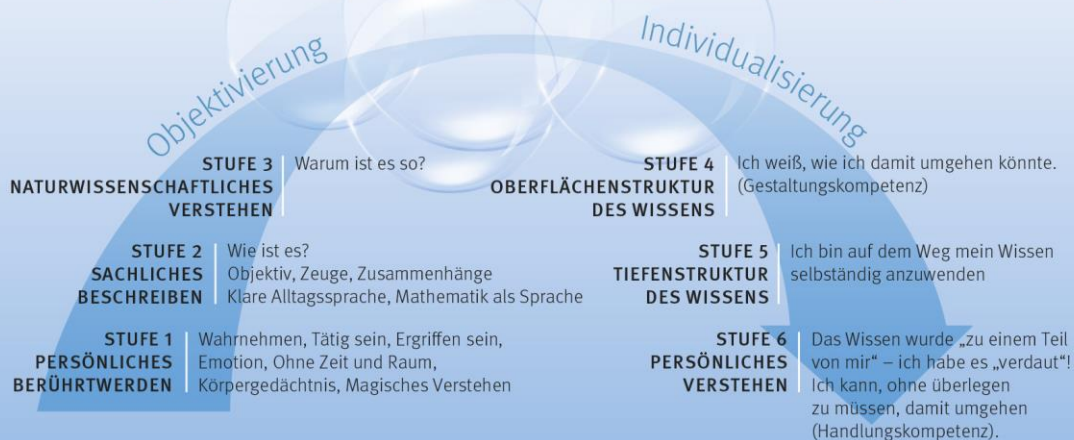
neuen Erklärungen können die formalen Theorien der Naturwissenschaften Antworten geben.“¹¹

Hier kommt es also darauf an, im naturwissenschaftlichen Unterricht Konzepte und Begriffe immer im Zusammenhang mit der inneren Beteiligung und dem Erlebten der SchülerInnen zu verbinden. Gelingt das nicht, besteht die Gefahr, dass der Bezug zur eigenen Lebenswelt verloren geht und sich das Gelernte in einem abstrakten Bereich – losgelöst vom eigenen Erleben – bewegt und nicht in Verbindung mit der realen Umwelt und Natur gebracht wird.



¹¹Gerd E. Schäfer: a.a.O.zit. n. Plappert: a.a.O.

Wissenschaftliche Begriffe, Konzepte und Anwendung



Was heißt das für den Unterricht in den Sekundarstufen?

Auszug aus dem aktuellen Bildungsplan Baden-Württemberg für das Fach Physik in der Schulart Gymnasium¹² :

„Am Anfang eines Physikverständnisses stehen das Staunen über Naturphänomene und die Faszination, die von technischen Geräten ausgeht. Die Betrachtung dieser Phänomene und Geräte gibt im Unterricht Anstöße zu ersten physikalischen Fragestellungen. Anhand von Vermutungen und deren Überprüfung werden die Schülerinnen und Schüler zunehmend vertrauter mit dem naturwissenschaftlichen Erkenntnisprozess, in dessen Mittelpunkt das Experiment steht.

Prozessbezogene Kompetenzen können nur durch das eigene Tun erworben werden. Die Schülerinnen und Schüler sollen hierbei auch einen angemessenen Grad an Selbstständigkeit erreichen. Für diese Handlungsorientierung muss genügend Zeit zur Verfügung stehen, um beispielsweise die physikalische Arbeitsweise einzüben sowie innerhalb der Lerngruppe unterschiedliche Lösungswege zu

vergleichen, zu diskutieren und zu bewerten. Dabei sollen insbesondere auch individuell unterschiedliche Lernwege berücksichtigt und gefördert werden.

Die Entwicklung des Physikverständnisses ist eng verknüpft mit der Suche nach einer angemessenen Sprachebene: Ausgehend von der Alltagssprache werden die Schülerinnen und Schüler im Laufe des Unterrichts zunehmend sicherer im Gebrauch der Fachsprache und stärken ihre Fähigkeiten zu Abstraktion und physikalischer Modellbildung, die spiralcurricular aufgebaut werden sollten. Quantitative Beschreibungen physikalischer Aussagen werden mit zunehmendem Alter der Schülerinnen und Schüler bedeutsamer und führen zur mathematischen Sprachebene der Physik. Umgekehrt führt die Anwendung mathematischer Methoden zu physikalischen Vorhersagen, die experimentell überprüft werden können.

Insbesondere hinsichtlich der Mathematisierung ist eine enge Abstimmung mit affinen Fächern, insbesondere *Mathematik* sowie *Naturwissenschaft und Technik (NwT)* erforderlich.

Physik darf nicht nur im Physiksaal relevant sein: Die Lebenswelt und der Alltag der Schülerinnen und Schüler sollen ebenso in den Unterricht mit einbezogen werden wie technische Anwendungen, biophysikalische Aspekte sowie populärwissenschaftliche Darstellungen in Texten, Bildern und Filmen.

Die Schülerinnen und Schüler lernen dabei, Fragen an ihre Umwelt zu stellen, diese physikalisch zu untersuchen und physikalische Erkenntnisse auf ihren Alltag zu übertragen. Hierbei sind Verknüpfungen zu anderen Fächern ebenso hilfreich wie der Besuch von außerschulischen Lernorten wie zum Beispiel Museen, Schülerlabore, Forschungszentren und Industriebetriebe. Entscheidend für die Gestaltung eines erfolgreichen Physikunterrichts ist die Berücksichtigung von Schülervorstellungen, Alltagserfahrungen und Alltagssprache: Diese Vorstellungen müssen im Unterricht aufgegriffen und in fachliche Konzepte überführt beziehungsweise durch solche ergänzt werden. Der Physikunterricht soll die Schülerinnen und Schüler für physikalische Fragestellungen begeistern und sie gegebenenfalls auf eine Berufsausbildung oder ein Studium in diesem Bereich vorbereiten.

Ein motivierender Physikunterricht berücksichtigt dabei die Interessen von Jungen und Mädchen in gleicher Weise. So sind beispielsweise Fragestellungen, die an Gesundheit, Natur und Umwelt, an den Menschen und seine Zukunftsgestaltung anknüpfen, sowohl für Mädchen als auch Jungen interessant. Der Einsatz von Computern, Smartphones oder vergleichbaren Geräten sowie dem Internet ist im Physikunterricht eine Selbstverständlichkeit – beim Wissenserwerb, beim Erfassen und Auswerten von Messdaten, beim Dokumentieren und Präsentieren sowie beim Einsatz von Simulationssoftware als Ergänzung zu Realexperimenten.

Ziel des Physikunterrichts ist ein nachhaltiges Physikverständnis. Eine entscheidende Rolle spielen hierbei das Üben, Wiederholen und Vertiefen. Die spiralcurriculare Verankerung wichtiger Themengebiete bietet hierzu vielfältige Ansatzpunkte.

Offene Aufgabenformate und Problemstellungen die verschiedene Lösungswege zulassen, sichern dabei die Anwendbarkeit des Wissens – auch auf neue Kontexte. Der Physikunterricht bereitet die Schülerinnen und Schüler darauf vor, ihre physikalischen Kompetenzen zur Weiterentwicklung unserer Gesellschaft einbringen zu können.“ (*Leitgedanken zum Kompetenzerwerb Bildungsplan 2016 – Gymnasium Physik*)

Aus der Arbeit der Freiburger Forschungsräumen ist, inspiriert durch Martin Wagenschein¹³, eine Unterrichtsdidaktik entstanden¹⁴ (siehe Grafik Seite 16), die auch in weiterführenden Schulen so eingesetzt werden kann, dass alle Schüler und Schülerinnen sich angesprochen fühlen und mitgenommen werden können. Jeder Unterricht, auch in einer gymnasialen Kursstufe, sollte den Lernenden in einem **ersten Schritt** die Möglichkeit geben, sich unvoreingenommen in ihrer persönlichen Alltagssprache mit den neu zu behandelnden Gegenständen in Verbindung zu bringen, zum Beispiel mit dem Elektromotor einer Bohrmaschine. Dieses gibt den Lernenden die Möglichkeit, das neu Erlebte mit ihrem episodischen Gedächtnis zu verbinden, durch das das Erlebte oft lebenslang verfügbar bleibt.

In der **zweiten Stufe** wird dann das Beobachtete objektiv, in einer sachlich korrekten Alltagssprache beschrieben. So werden zum Beispiel die Bestandteile des Elektromotors erkannt und benannt. In der **dritten Stufe** werden die zum Verständnis notwendigen physikalischen Inhalte erarbeitet und mit physikalischen Begriffen und Konzepten beschrieben, bis die Funktionsweise des Elektromotors physikalisch verstanden werden kann. Für diese dritte Stufe werden bestimmte, formal-kognitive Fähigkeiten benötigt.

¹³Wagenschein, Martin: Die pädagogische Dimension der Physik, Hahner Verlag, Aachen 1995, zit. n. Plappert: a.a.O.

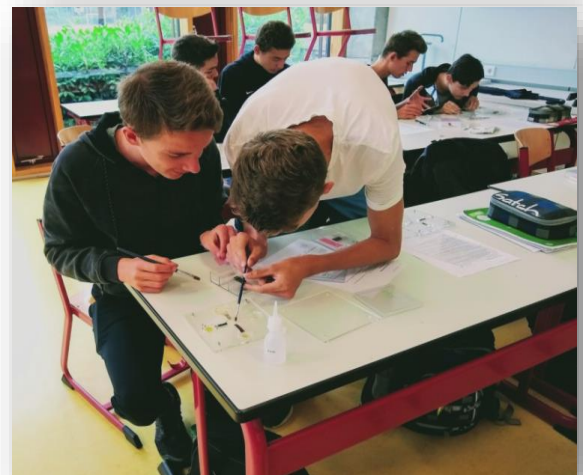
¹⁴Dieter Plappert: Naturkundliche und naturwissenschaftliche Bildung, Heft NW 4, Landesinstitut für Schulentwicklung (LS), Stuttgart 2014

Der Vorteil eines so gestuften Unterrichts ist, dass auch die SchülerInnen, die in höheren Klassenstufen noch nicht über die notwendigen formal-konkreten kognitiven Fähigkeiten verfügen, durch die in den ersten beiden Unterrichtsstufen behandelten Inhalte Sinnvolles und Befriedigendes für ihr Leben im technischen Alltag aufnehmen können. Wenn sich der Unterricht ausschließlich auf der dritten, formalen Stufe bewegt, fühlen sich diese SchülerInnen oft intellektuell überfordert. Oft führt das dann dazu, dass sie sich lebenslang von naturwissenschaftlichen Inhalten abwenden.



Damit das durch die beschriebenen Unterrichtsschritte Behandelte von den SchülerInnen tiefer im Gedächtnis verankert werden kann, schlägt Hattie¹⁵ **drei weitere Schritte** vor, die, wenn sie mit den ersten drei Stufen verbunden werden, eine Art „n-Prozess“ ergeben. Diese weiteren Stufen sollen wieder am Beispiel des Elektromotors veranschaulicht werden¹⁶. Nach der physikalischen Beschreibung des Elektromotors auf der dritten Stufe, können die SchülerInnen aufgefordert werden, ohne genaue Anleitung aus vorgegebenen Materialien (wie Kupferdraht, Magnet) einen Motor zu bauen. Bei diesem Nacherfinden entstehen Fragen, die die SchülerInnen selbstständig lösen können, wenn sie immer wieder auf die dritte Verständnisstufe zurückgehen. Erst durch dieses Zurückgehen und dem schrittweise „Neuerfinden des Elektromotors“ entstehen die persönlichen tiefen Verständnisfragen. Wenn es den SchülerInnen am Ende

gelingt, dass der „selbst erfundene und selbstgebaute“ Motor sich wirklich zu drehen beginnt, kommt es zu einem tiefen Verständnis und dies führt gleichzeitig zu einer tiefen Befriedigung. Auf diese Weise wird das vom Lernenden neu Erworbene „verdaut“, zu einem Teil von sich selbst.



¹⁵Hatti, John: Lernen sichtbar machen für Lehrpersonen, Hohwnggehen 2014; zit. N. Plappert: a.a.O

¹⁶Nach einer Idee von Hannah Rößler, Seminar für Didaktik und Lehrerbildung (Gymnasien) Freiburg

3.8. BNE in den Freiburger Forschungsräumen

Kommende Generationen sollen dieselben Chancen auf ein erfülltes Leben haben wie wir. Gleichzeitig müssen Chancen auf ein gutes Leben für die heute lebenden Menschen auf der Erde fairer verteilt werden. Nachhaltige Entwicklung verbindet wirtschaftlichen Fortschritt mit sozialer Gerechtigkeit und einer intakten Umwelt. Die naturwissenschaftliche Bildung steht wie alle anderen Bildungsbereiche auch ganz im Zeichen der Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE), eine von der UNESCO angelegte Initiative. Die BNE ist das zentrale politische Leitbild für das 21. Jahrhundert. Nachhaltigkeit in den Bereichen Ökologie, Ökonomie und Soziales ist eine ebenso drängende wie große Aufgabe. BNE vermittelt die Kompetenzen, die für die zukunftsfähige Gestaltung unseres Lebens notwendig sind. Sie kann nicht einfach vorgeschrieben, sondern muss gelernt, muss zu einer inneren Haltung werden. Die hier vorgeschlagene Haltung aller Beteiligten ermöglicht den Kindern und Jugendlichen, die Natur kennen und lieben zu lernen und ermutigt sie in dieser Welt selbst tätig zu werden. Der respektvolle Umgang der sie begleitenden Erwachsenen mit der Natur und ihren Ressourcen hat hierfür eine wichtige Vorbildfunktion. Durch das hier beschriebene Qualifizierungskonzept bewegen wir uns hin zu der Gestaltung einer „nachhaltigen Bildungslandschaft“, wie de Haan dies fordert. Das setzt unter anderem verlässliche Partnerschaften und Kooperationen verschiedener Lernorte voraus, so dass sowohl informelles als auch formelles Lernen ermöglicht wird und die beiden Lernformen so miteinander verknüpft und aufeinander bezogen werden können. De Haan verweist auch auf die Bedeutung nichtkognitiver Fähigkeiten, wie zum Beispiel die zwölf Teilkompetenzen der „Gestaltungskompetenz“. Diese werden im Kindesalter erworben und haben einen direkten Einfluss auf die weitere Lernbiografie, sowie die Haltung und Lebensführung im Erwachsenenleben.¹⁷

¹⁷Gerhard de Haan: Zukunftsfähige Bildung für nachhaltige Entwicklung. Vortrag 24.11. 2011 in Stuttgart.

4. Qualitätssicherung

Um den dauerhaften Erfolg der Freiburger Forschungsräume zu gewährleisten, werden seit 2011 bei den Qualifizierungen und den sich anschließenden WaldHaus-Wochen Qualitätssicherungen durchgeführt. Hierzu werden die Teilnehmenden der Einstein-Qualifizierung über den persönlichen Nutzen, den ihnen die Fortbildungen gebracht haben, befragt. Bei den WaldHaus-Wochen füllen die teilnehmenden PädagogInnen zwei Fragebögen aus: einmal einen Gesamtüberblick und einmal standardisierte Beobachtungsbögen pro Kind. Auch die Eltern eines jeden Kindes erhalten einen Fragebogen zur Organisation der Woche sowie zu den Reaktionen der Kinder auf das Angebot zu Hause. Die Qualitätssicherung der Freiburger Forschungsräume wird gemäß des Paradigmas einer partizipativen Qualitätssicherung durchgeführt. Dies bedeutet zum einen, dass die Daten erst dann vollständig sind, wenn die Ergebnisse der standardisierten Erhebung noch mit den Teilnehmenden sowie den Veranstaltenden besprochen werden. Zum anderen werden diese standardisiert erhobenen und um den Erlebniskontext der Beteiligten ergänzten Ergebnisse in der Steuergruppe, der Kerngruppe sowie in den Werkstattgesprächen präsentiert und hinsichtlich ihrer Bedeutung auf die weitere Verbesserung des Projekts diskutiert. Insgesamt kann gesagt werden: Sowohl die Qualifizierungen als auch die WaldHaus-Wochen haben bisher bei allen Teilnehmenden einen positiven und nachhaltigen Eindruck hinterlassen.

Bei den Qualifizierungen wurde insbesondere der kollegiale Austausch mit PädagogInnen aus anderen Einrichtungen als sehr wertvoll, der Input der Fortbildung insgesamt als sehr anregend und bereichernd benannt. Erfreulich ist, dass prinzipiell alle Teilnehmenden den Gestus der Offenheit und Kreativität verinnerlicht haben und diese Haltung in ihrem pädagogischen Alltag an die Kinder und Jugendlichen weitergeben wollen.

Fast alle TeilnehmerInnen gaben an, sich deutlich sicherer im Umgang mit freien Forschungsthemen zu fühlen. Dies ist auch mit Blick auf die großenteils langjährige Berufserfahrung der TeilnehmerInnen mit mindestens 5 Jahren Berufserfahrung besonders positiv.

Hinsichtlich der Auswirkungen der Qualifizierung auf die eigene Einstellung zum Forschen zeigt sich, dass die große Mehrheit der Teilnehmenden durch die Qualifizierung (viel) Spaß daran hat, selbst auf Entdeckungsreise zu Fragen der Natur/Technik zu gehen. Zusammenfassend lässt sich aus den Ergebnissen der Qualitätssicherung ableiten, dass viele PädagogInnen konkrete Ideen aus der Qualifizierung in ihren Alltag mitgenommen und erprobt haben. Sie zeigen sich ermutigt, den Fragen der Kinder mehr Raum zu geben, gelassener zu sein und auch alltägliche Prozesse als forschende Erlebnisse wahrzunehmen und zu gestalten.

Die WaldHaus-Wochen wurden von Kindern und Eltern, ErzieherInnen und WaldHaus-MitarbeiterInnen gleichermaßen als sehr großer Erfolg erlebt. Zur Reflexion anregend war lediglich, dass die Mädchen in ihrem beobachtbaren Forschungsverhalten im Wald gegenüber den Jungen zum Teil etwas zurückhaltender waren. Dies bedeutet nicht, dass deren Forschungsverhalten insgesamt weniger animiert werden konnte – dagegen sprechen die angefertigten Dokumentationen und auch das Verhalten in den Einrichtungen nach den WaldHaus-Wochen. Allerdings wird derzeit über Möglichkeiten nachgedacht, wie die unmittelbare Teilnahme der Mädchen im Wald noch entsprechend erhöht werden könnte.



5. Praxisforschung

Die Freiburger **Forschungsraum-Haltung** zielt auf eine einfühlsame und dialogische Interaktion zwischen Kindern und Jugendlichen, den erwachsenen Begleitern, der Natur und der Umwelt ab. Sie ist Grundlage einer Bildungsphilosophie im Sinne des Weltaktionsprogramms zur Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE).

Um dies in der Praxis der Kindergärten und Schulen nachhaltig zu verankern, werden im Rahmen der Freiburger Forschungsräume ergänzend zu den jährlichen Qualifizierungsveranstaltungen (einstein^{hoch2}) Praxisforschungswochen veranstaltet, in denen die PädagogInnen die Möglichkeit haben, das zuvor in der Einsteinfortbildung Erarbeitete zu vertiefen. Für die Freiburger Kitas, Sonderschulen und Grundschulen werden hierfür seit dem Start der Einsteingruppen im Jahr 2012 „**WaldHauswochen**“ angeboten. Für die weiterführenden Schulen (5./6. Klasse) gibt es seit dem Schuljahr 2019/2020 das Angebot der „**Forschungsraumwochen**“.

Ziel der Projektwochen ist es, mit der eigenen Kindergartengruppe oder Schulklasse für den persönlichen pädagogischen Alltag neue Impulse zu gewinnen und die zentrale Aussage der Freiburger Forschungsraum-Didaktik „*Auf die Haltung kommt es an*“, konkret erfahrbar zu machen und hieraus eine eigene Position abzuleiten und zu reflektieren.

5.1. WaldHauswochen

Sinnliche Erfahrungen ermöglichen, damit Lernprozesse gelingen – das ist die Idee hinter den WaldHauswochen. Es geht dabei ausdrücklich nicht darum, den Kindern Wissen über die Natur zu vermitteln, sondern sie eigene Erfahrungen sammeln zu lassen. Die Kinder sind die Akteure. Ziel ist es, eine forschende Grundhaltung zu nähren. Kinder sollen sich aus eigenem Antrieb heraus mit einem bestimmten Phänomen beschäftigen, über das sie in einer Situation gestolpert sind oder welches sie schon

länger interessiert, und dieses dann mit allen Sinnen erforschen. Ob das ein Zündeln am Lagerfeuer ist oder ein Regenwurm, der sich in ihrer Hand befindet – das bleibt jedem Kind selbst überlassen. Dabei entsteht im Laufe der Zeit ein individueller Erfahrungsschatz.

Das Gelände rund um das Freiburger WaldHaus ist für solche Erkundungen ideal. Verschiedene Naturräume wie Weiher und Fließgewässer, Steilhänge, alte Waldbestände, Dickicht und offene Wiesen bieten den Kindern vielfältige Anreize. Der in unserer Gesellschaft vermehrt zu beobachteten Entfremdung von der Natur kann hier bestens entgegengewirkt werden. Eine WaldHauswoche dauert fünf Tage. Für Schulklassen von 9 bis 15 Uhr, für Kitas von 9 bis 14 Uhr. Zentraler Anlaufpunkt ist eine mit einem Holzfeuer beheizbare Hütte an der Wonnhalde mit Feuerstelle, Brunnen und einem überdachten Vorplatz. Hier wird gemeinsam gekocht, gegessen und am Nachmittag das Geschehene des Tages reflektiert.

Der Wald macht das Angebot

Die WaldHauswochen verstehen sich als Erfahrungs- und Experimentierfeld, sowohl für die Kinder als auch die begleitenden Erwachsenen. Bewusst verzichten die betreuenden PädagogInnen auf ein konkretes Programmangebot über den Wochenverlauf hinweg. Die Kinder selbst sind die Akteure. Was weckt ihre Neugierde? Welches Interessen-Fenster ist gerade geöffnet? Der Wald macht das Angebot, die Kinder nehmen es an und versuchen, einer Sache die ihnen im Wald begegnet, auf den Grund zu gehen.

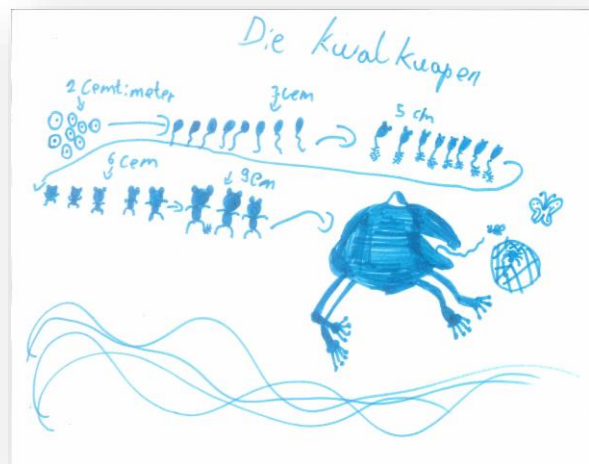


Vielleicht entsteht dabei eine Frage, die erforscht und beantwortet werden will. Die Erwachsenen begleiten dieses forschende Vorgehen - eine Suchbewegung - ohne selbst Vorgaben zu machen, auf welchem Weg man zu einer Lösung gelangt. Sie blenden ihr Vorwissen erst einmal aus. Durch die Teilnahme an den Einstein-Qualifizierungen haben sie diese offene Haltung zum Forschungsprozess kennengelernt und verinnerlichen können. Die WaldHauswochen sehen sich so als Ergänzung und Fortsetzung der Einstein-Erfahrungen in der Praxis.

Bei den **Kindergartenkindern** richtet sich der Fokus vor allem auf das Ermöglichen von ganzheitlichen Natur-Erfahrungen. Beobachten und Machen lassen, den Kindern viel Zeit geben und sie bei ihrem selbstbestimmten Tun beobachten, das alles sollte als „Programm“ ausreichen. Durch wenige gezielte Anregungen, zum Beispiel durch eine Entdeckungstour in ein unbekanntes Waldstück, kann auch bei den sehr jungen Kindern ein forschender Impuls ausgelöst werden. Hier wird viel gesammelt und beim Untersuchen der Funde entstehen individuelle Fragen, die für das jeweilige Kind bedeutsam sind. Sprachanlässe schafft die Woche im Wald dadurch, dass die Kinder vielfältigen, neuen Phänomenen begegnen und bei ihnen das Bedürfnis wächst, anderen (zugewandten Zuhörern) davon zu erzählen.



Auch bei den **Grundschulklassen** steht am Anfang einer WaldHauswoche in der Regel zunächst das konkrete, sinnliche Erleben im Wald. Elementare Erfahrungen, wie die Bewegung im unwegsamen Gelände oder die Begegnung mit Matsch, Feuer, Kälte, Hitze und Nässe, nehmen die ersten ein bis zwei Tage in Anspruch. Behutsam beginnen dann die WaldHaus-PädagogInnen, Impulse für eine forschende Suchbewegung einzuleiten. Wünschenswert ist es, die Schülerinnen und Schüler durch offene Aufgabenstellungen eigene Fragen und Deutungen finden zu lassen. Manche Kinder brauchen Zeit, bis ihnen eine Forschungsfrage einfällt. Die PädagogInnen ermutigen die Kinder und begleiten sie dabei, wenn es vom Kind signalisiert wird.



Die Vorgespräche mit den LehrerInnen und ErzieherInnen haben als Vorbereitung auf eine WaldHauswoche eine wichtige Bedeutung. Hier wird der organisatorische Rahmen während der Woche abgesprochen. Wichtiger ist jedoch der Abgleich der Erwartungen und Wünsche an die WaldHauswoche und ein intensiver Hinweis auf die Einbettung der WaldHauswoche in den Kontext der Freiburger Forschungsraum-Didaktik. So sind die Waldwochen auch als Erfahrungs- und Lernfeld für die begleitenden Erwachsenen gedacht – sie schärfen ihren Blick für das, was die Kinder interessiert und herausfordert.

5.2. Forschungsraumwochen

Die Lernenden in den weiterführenden Schulen hatten bisher nicht die Möglichkeit an einer Projektwoche teilzunehmen. Im Auftrag der Stadt Freiburg wurde im Schuljahr 2019/20 begonnen, für die Schülerinnen und Schüler der Klassen 5 und 6 „**Forschungsraumwochen**“ zu konzipieren und umzusetzen.

Die Grundidee der Forschungsraumwochen

Die SchülerInnen sollen durch sinnstiftende, realitätswirksame Tätigkeiten während einer Woche, eingebunden in eine naturnahe Umgebung (Bauernhof, Gärtnerei, Wald, Landschaft, ...) zunehmend selbständig tätig werden können. Bestandteil jeder Forschungsraumwoche ist, dass ein Team jeden Tag ein vegetarisches, biologisch angebautes, regionales Mittagessen kocht.

Die Forschungsraumwoche bietet die Möglichkeit, eine Woche lang in einen **Wirklichkeitsraum** einzutauchen, in dem Erwachsene und Kinder bzw. Jugendliche in verschiedenen Arbeitsfeldern sinnvoll gemeinsam tätig sind bzw. tätig werden können. „Neben den notwendigen Freiräumen für das eigene Erfahrungslernen, brauchen diese jungen Menschen ernsthafte Angebote zur aktiven Mitgestaltung unseres gegenwärtigen Zusammenlebens und unserer künftigen Welt. Erst wenn Jugendliche erleben, dass sie für dieses Zusammenleben und diese Gestaltung unserer Zukunft wirklich gebraucht werden, können sie auch erfahren, dass ihnen das umso besser gelingt, je mehr sie wissen und können.“¹⁷

Die Erfahrungsfelder der Forschungsraumwoche sind so angelegt, dass am Ende der Woche die Kinder und Jugendlichen mindestens in einem Bereich eine gewisse Eigenständigkeit und dadurch ein Selbstwirksamkeitserlebnis erlangen können. Ideal wäre es, wenn in diesem Bereich auch durch selbstgestellte Fragen eine Art „Praxisforschung“ erfolgt.

So können die Lernenden zunehmend im Handeln, beim „tätig sein in der Welt“, ihr erworbenes Wissen erweitern, vertiefen und verändern. Eigene Lösungen führen vielleicht zu ungeahnten Resultaten, die wiederum Anstoß für neu auftretende Fragen sind. Dabei ist das Lernen am Leben, in der Verbindung mit der Natur und an wirklich bedeutsamen Fragen besonders fruchtbar. Die Erfahrung zeigt, dass hierfür Erfahrungsorte in der Natur, an denen Menschen tätig sind, notwendige Voraussetzung für den Erfolg der Woche sind.

Für das Lernen in den einzelnen Arbeitsfeldern gilt: Vom Mitmachen (Mitschaffen) zum Aufnehmen, dann zum selbständigen Tun, eine eigene Idee verwirklichen und im Idealfall ein eigenes Produkt erstellen. „Dazu brauchen sie andere Menschen, die bereits über ein breites Spektrum an selbst gemachten Erfahrungen verfügen, und mit denen sie sich emotional verbunden fühlen, die sie wertschätzen und die sie als Orientierung-bietende Vorbilder für die eigene Weiterentwicklung akzeptieren.“¹⁸

Zum Abschluss der Forschungsraumwoche bereiten die SchülerInnen eine Präsentation ihrer Erlebnisse und Tätigkeiten während der Projektwoche vor, zu der die Eltern eingeladen werden. Dabei sollten möglichst jede Schülerin und jeder Schüler sich aktiv beteiligen.



¹⁷ H. Hüther. Erfahrungsräume für gelingende Lernprozesse in T. Hartkemeyer, P. Guttenhöfer, M. Schulze : Das pflügende Klassenzimmer - Handlungspädagogik um Gemeinschaftsgetragene Landwirtschaft Oekom, München, 2014, S. 129

¹⁸ siehe oben S. 128

Der exemplarische Ablauf einer Forschungsraumwoche

In den ersten beiden Tagen „erschnuppern“ die Schülerinnen und Schüler zunächst die Angebote und Möglichkeiten der Örtlichkeit. Beim Rundgang auf dem Gelände werden die Tätigkeitsbereiche vorgestellt und erste Fragen gesammelt. Die Kinder sägen und spalten Holz, unterhalten das Kochfeuer, ernten Kräuter und Gemüse im Garten und bereiten daraus ein vegetarisch-biologisches, saisonales und regionales Mittagessen zu.



Ab dem zweiten Tag entscheiden sich die SchülerInnen für eines der Angebote: sie restaurieren Teile einer eingebrochenen Trockensteinmauer, erlernen den Umgang mit Ziegen, fällen eine Baum, fertigen in der Keramikwerkstatt aus selbstgewonnenen Ton Keramikgegenstände und bauen einen Brennofen.



In den folgenden Tagen findet zunehmend eine „Spezialisierung“ statt. Sinnvolle Tätigkeiten in authentischem Zusammenhang werden als zentraler Bestandteil des füreinander Zuarbeitens wahrgenommen. Eine Gruppe kocht für alle, eine Gruppe macht Holz für das Kochfeuer, eine Gruppe holt die Eier für das Mittagessen aus dem Stall, eine Gruppe hütet die Ziegen, damit eine andere Gruppe eine verfallene Trockensteinmauer wieder aufbauen kann. So schärft sich der Blick für das große Ganze und die eigene Tätigkeit wird als wichtiger Bestandteil der Gemeinschaft erlebbar.



Zudem entstehen im Laufe der Woche vielfältige Gesprächsanlässe zu den Themenfeldern Ökologie, Klima, regenerative Energie, nachhaltige Forstwirtschaft, Landschaftspflege mit Ziegen und dem Zusammenhang zwischen Landwirtschaft und Ernährung.

Am letzten Tag wird von allen ProjektteilnehmerInnen eine Präsentation der Stationen und Ergebnisse des Wochenverlaufs erarbeitet und vorgestellt, zu der Eltern und andere Interessierte eingeladen sind.

Lernspuren sichtbar machen

Während der Forschungsraumwoche führen die SchülerInnen ein persönliches Tagebuch, in dem wichtige Erlebnisse, Fragen und Gefühle beschrieben, bzw. über gemalte Bilder ausgedrückt werden. Was habe ich getan? Was war heute besonders wichtig für mich? Welche Fragen habe ich schon?



„Baumfällen ist eine Sache, die man sich nicht einmal vorstellt. Vor allem nicht in der eigentlichen Schulzeit. Deswegen macht es so viel Spaß.“

Das Forschungsraumwochentagebuch wird durch ein persönliches Abschlussresümee ergänzt, in dem auch eigene Fragen formuliert werden, die im Unterricht an geeigneter Stelle z.B. in Form von kurzen Schülerreferaten aufzugreifen sind. So wird das Erlebte später im Klassenzimmer wieder lebendig und kann je nach Klassenstufe naturwissenschaftlich begrifflich vertieft werden. Es entstehen persönlich erfahrene und nachvollziehbare Anknüpfungspunkte für den Unterricht im Bereich der MINT-Fächer und für die Leitperspektive BNE in anderen Fächern.



„Ich kann jetzt Holz hacken, Baumfällen, Sägen – also aus einem Baum ein brennendes Lagerfeuer machen.“



„Ich fand es dort oben toll, weil man gemerkt hat, wie die Klasse zusammengewachsen ist, egal ob Junge oder Mädchen.“

„Es hat mir gefallen, Mitschüler von einer anderen Seite kennen zu lernen, zu merken, dass manche doch nicht so blöd waren wie sonst in Unterricht.“

6. Ab in die eigene Praxis

Die folgenden Erfahrungsberichte zeigen, dass die Philosophie der Freiburger Forschungsräume mittlerweile im Kindergarten- und Schulalltag angekommen ist.

6.1. Ein Praxisbeispiel aus der Kita

Die blaue Tonne

Kinder sammeln durch Bewegen und Handeln Erfahrungen über ihr Lebensumfeld. So können Kinder erste eigene Hypothesen über Eigenschaften von Materie – wie Masse, Gewicht, Schwerkraft, Trägheit oder Beschleunigung – aufstellen und überprüfen. Dabei spielen auch die sinnlichen Erfahrungen eine wesentliche Rolle¹⁸.

Die blaue Tonne regt vor allem die Kindergartenkinder zum Experimentieren an. Die Kinder kriechen in sie hinein und erkunden die Tonne von innen oder verstecken sich darin und beobachten die Welt außerhalb der Tonne durch die Löcher. „Die Tonne ist ein super Versteck.“, „Da kann man so reinkriechen und dann sieht ein gar niemand.“

Eine Zeitlang versuchte ein Junge mit viel Ausdauer, auf die Tonne zu klettern, was sehr schwierig war, weil diese immer wieder wegrollte. So lange, bis er herausfand, dass ein gegenüberliegendes Hindernis die Tonne beim Hinaufklettern am Wegrollen hindert.

Insbesondere das Rollen begeisterte viele Kinder. Manchmal rollen sie die Tonne einfach nur so über den Hof, vorzugsweise mit Inhalt, damit es auch schön laut ist. „Das ist so laut wie eine Betonmaschine.“ „Die Tonne pisselt.“ „Die hat doch Löcher und dann ist das Wasser ausgespritzt.“

Viele Kinder setzen sich auch selbst in die Tonne und fragen andere Kinder, ob sie sie rollen können – was dann meistens eine sehr lustige Angelegenheit wird. „Weil’s so schön wild ist. Da macht man voll die Überschläge. Das kribbelt im Bauch.“ „Zu zweit ist es eng, das ist nicht so gut, da rumpelt man immer zusammen.“

¹⁸Schäfer, Alemzadeh, Eden, Rosenfelder: Natur als Werkstatt



6.2. Ein Praxisbeispiel aus der Grundschule

Edgar Bohn, Schulleiter der Anne Frank Grundschule Freiburg, beschreibt Forschungen zum Thema Schatten in einer ersten Klasse:

An einem der ersten Sonnentage im März ist ein Erstklässler vom Unterricht völlig abgelenkt. Er spielt mit seinem Schatten. Ich unterbreche und ermuntere J. der Klasse vorzumachen, was er gerade gemacht hat. Schnell wird das Thema in der Klasse aufgegriffen. Wir gehen zusammen in den Hof, die Kinder erhalten den Auftrag, mit ihrem Schatten zu spielen. Die Kinder sind etwa eine halbe Stunde beschäftigt, ehe ich sie ins Klassenzimmer zurück rufe. Auf kleine Zettel lasse ich sie ihre Erfahrungen aufzeichnen. Im Kreis lasse ich mir danach von ihren Erfahrungen berichten:

- Alle Dinge werfen einen Schatten
- Kreidezeichnungen auf dem Schulhof werfen keinen Schatten
- daraus schließt L.: Kreide hat keinen Schatten (er überprüft das am Folgetag)
- Der Schatten hat kein Innen
- Der Schatten hat etwas mit der Sonne zu tun. Der Schatten bleibt immer bei mir, ich kann ihn nicht loswerden.
- Ich kann den Schatten aber verstecken (im Schatten), daraus entwickelt sich das Spiel „Schattenfangen“.
- Der Schatten ist ein Teil von mir, aber ich spüre ihn nicht.
- Der Schatten macht, was ich mache.
- Der Schatten ist immer schwarz. Er hat keine Farbe.
- Der Schatten eines Steines sieht aus wie ein schiefer Berg.
- Der Schatten eines Autos ist auch unter dem Auto.

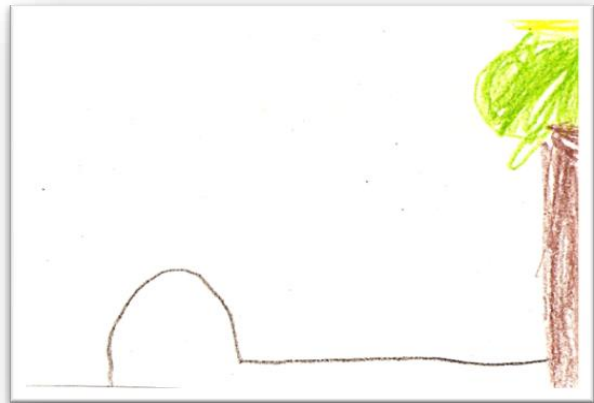
Folgende Fragen stellen sich Kindern:

- Warum ist mein Schatten manchmal vor, manchmal neben und manchmal hinter mir?
- Wie kommt es, dass mein Schatten größer ist als ich?
- Warum habe ich einen Schatten?

Diese Fragen sind Ausgangspunkt für eine erneute Schattenforschung am folgenden Tag.

Über die Ergebnisse sprechen wir im Kreis. Zum Abschluss der Einheit sollen die Kinder eine Skizze mit Sonne, Gegenstand und Schatten erstellen. Ich bin sehr auf die Ergebnisse der Kinder gespannt. 18 von 20 Kindern erstellen Zeichnungen folgenden Inhalts...

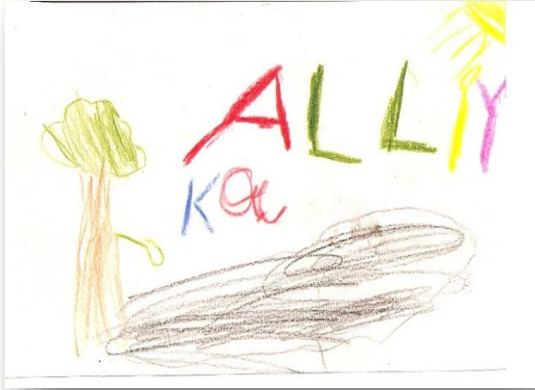
Das erste Bild von F. sah so aus:



Seine Erklärung dazu: „Die Sonne wirft ihren Strahl auf uns, wir leiten ihn weiter und so entsteht der Schatten.“

Seine Darstellung am Ende der Einheit:

Das Mädchen A. legt mir im Verlaufe der Einheit zwei Zeichnungen vor:



A. ein Junge, legt am Ende der Einheit folgendes Bild vor:



Häufige Darstellungen zu Beginn, die ich in Frage stelle, indem ich die Kinder im Hof anrege, genau hinzuschauen, wo der Schatten beginnt.

6.3. Praxisbeispiele aus der Sek I /II

Die folgenden Projektbeispiele können zum Unterricht ergänzend durchgeführt werden. In der Regel wird in einem Teil einer Unterrichtsstunde die jeweilige Projektidee vorgestellt und SchülerInnen-Teams gebildet. Die SchülerInnen-Teams entwickeln dann u.a. eine erste Arbeitsplanung und -aufteilung. Die Teams arbeiten autonom zu Hause an ihrem Projekt. Werden parallel dazu im Unterricht Inhalte behandelt, die zum Erfolg der gerade entstehenden Projekte beitragen können, entsteht im Unterricht eine ernsthafte Aufmerksamkeit, z.B. wenn während des „Mausefallenprojekts“, Themen wie „gute und schlechte Reibungskräfte“ bzw. das „Hebelgesetz“ behandelt werden. Die abschließende Präsentation kann 3 – 4 Wochen nach Projektstart sein. Eine Prämierung kann die Projektidee unterstützen. Solche Projekte sind „Selbstläufer“. Hier sind einige in der Praxis erprobte Beispiele dargestellt:

Beispiel 1

Solar-Projekt

„Stellt ein Bauwerk her, bei dem der mit der Solarzelle angetriebene Motor einen Sinn ergibt!“

Wettbewerb: 20. Oktober 2014

- Jedes Team erstellt mindestens 1 „Bauwerk“
- Jedes Team erstellt bis zum **3. November 2013** eine **Projektbeschreibung**, die u.a. enthält:
Titelblatt: mit Namen der Gruppenmitglieder und Foto des Bauwerks
Kurzbeschreibung der Idee des Bauwerks
Kurzbeschreibung der Probleme und Ideen bei der Herstellung
Kurzbeschreibung der Ergebnisse; Verbesserungsvorschläge.
Angabe, wer was in der Gruppe beigetragen hat mit Unterschrift aller Gruppenmitglieder.
Angaben der Quellen und der Hilfen von anderen Personen

Preise (je nach Teilnehmerzahl):

1. Preis Funktion und Design
2. Preis Funktion/Idee
3. Preis Design/Idee

Beispiel 2

Mausefallen- Projekt

„Baut ein Fahrzeug, das mit der Energie einer gespannten Mausefalle möglichst weit fährt!“

Wettbewerb: 21. November 2013

- Kurze Präsentation des Fahrzeugs im Klassenraum
- Wettbewerb im Schulhaus

Kriterien:

- 1., 2. Preis, wenn mehr als 4 Fahrzeuge am Start sind!
- Achtung: wenn Fahrzeug nicht geradlinig fährt gibt es Abzug!!
- Sonderpreis: Design, muss aber mindestens 1 m fahren!
- Es darf nur die „Physik-Mausefalle“ verwendet werden!

Jede Gruppe erstellt eine kurze **Projektbeschreibung** die u.a. enthält:

Titelblatt: mit Namen der Gruppenmitglieder und möglichst Foto des Fahrzeugs

Kurzbeschreibung der Funktionsweise des Antriebs
Kurzbeschreibung der Probleme und Ideen bei der Herstellung

Kurzbeschreibung der Ergebnisse

Verbesserungsvorschläge.

Angabe, wer was in der Gruppe beigetragen hat mit Unterschrift aller Gruppenmitglieder.

Angaben der Quellen und der Hilfen von anderen Personen.



Beispiel 3

Video-Projekt eines Bewegungsablaufs

„Zeichnet einen interessanten Bewegungsablauf mit Video auf und analysiert ihn!“

Wettbewerb: 21./22. November 2013

Präsentation des Videos u. der „Bewegungsanalyse“.

Kriterien: Idee, Realisierung und Aussagekraft der Analyse

1., 2. Preis, wenn mehr als 4 Bewegungsabläufe dargestellt werden!

Bemerkung: Die Analyse kann mit **Viana*** oder per „realistischem Augenmaß“ erfolgen.

*Viana kann kostenlos herunter geladen werden:
http://www.chip.de/downloads/Kino-vea_31156530.html

Beim Auswerten der Videos kann es Probleme geben. Bitte rechtzeitig mich fragen und mir das Video geben!!

- Gruppe aus 2 – 3 SchülerInnen
- Jede Gruppe erstellt eine kurze **Projektbeschreibung**, die u.a. enthält:

- Titelblatt: mit Namen der Gruppenmitglieder und möglichst Foto des Fahrzeugs
- Kurzbeschreibung der Idee
- Kurzbeschreibung der Probleme bei der Realisierung
- Kurzbeschreibung der Ergebnisse
- Verbesserungsvorschläge.
- Angabe, wer was in der Gruppe beigetragen hat mit Unterschrift aller Gruppenmitglieder.
- Angaben der Quellen und der Hilfen von anderen Personen.

Beispiel 4

Das Klangröhrenprojekt – Beispiel für höhere Klassenstufen¹⁹

In diesem Projekt führt eine offene Aufgabenstellung die Schülerinnen und Schüler zu anspruchsvollen Fragestellungen, bei denen Inhalte des Mathematikunterrichts wie „Zinsrechnung“ und „Rechnen mit Logarithmen“ in ungewohnten Zusammenhängen angewandt werden müssen.

Aufgabenstellung:

Bauen Sie aus drei bis sechs Röhren oder Metallstäben ein Klangspiel, so dass ein zuvor von Ihnen bestimmter Klang von Tönen erklingt.

Hinweise:

Um das Ziel dieses Projektes zu erreichen, müssen Sie verschiedene Fragestellungen und Teilaufgaben lösen.

- Erstellen Sie eine Liste der Arbeitsschritte, die Sie bearbeiten müssen.
- Planen und beschreiben Sie, wie Sie die jeweiligen Schritte durchführen wollen.
- Erstellen Sie eine Liste mit Informationen, die Sie benötigen.
- Geben Sie an, wie Sie sich die Informationen beschaffen wollen.
- Erstellen Sie eine Liste der Experimente, die Sie durchführen wollen.
- Ermitteln Sie auch, welche Hilfsmittel Sie benötigen.

Jedes SchülerInnenteam führt während der Bearbeitung des Projekts ein „Tagebuch“²⁰, in dem nicht nur alle wesentlichen Schritte und Ergebnisse festgehalten werden sollen, sondern in dem auf den Prozess, zum Beispiel auf die oben beschriebenen „Tagebuchfragen“ eingegangen werden soll.

¹⁹ Ausführliche Beschreibung des Projekts unter http://www.plappert-freiburg.de/sinneskript_v2.0END.pdf

²⁰ Beispiele eines Tagebuches unter <http://www.plappert-freiburg.de/Tagebuch.pdf>

Das Tagebuch soll arbeitsteilig entstehen. Jedes Teammitglied soll nur einzelne Teile des Tagebuchs selbständig anfertigen.

Diese sollen mit dem Namen des Autors gekennzeichnet werden. Die Verantwortung für das entstandene Endprodukt und dessen Qualität trägt das Team gemeinsam. Das Tagebuch muss abgegeben werden. Es soll so ausgearbeitet sein, dass es von der äußeren Form her als wissenschaftlicher Artikel in einer Zeitschrift veröffentlicht werden könnte.

Weitere Beispiele von Unterrichtsprojekten an weiterführenden Schulen sind zu finden unter:

<http://www.freiburg.de/pb/,Lde/627299.html>



„Tagebuchfragen“

Welche Vorstellungen zum Thema gingen mir durch den Kopf?

Wo ist mir das Thema schon einmal begegnet?

Welche Fragen haben sich mir zum Thema gestellt?

Wie habe ich versucht, die Fragen zu beantworten?

Welche Schwierigkeiten ergaben sich dabei?

Wie bin ich mit diesen Schwierigkeiten umgegangen?

Woran wurde ich während der Arbeit erinnert?

Was habe ich dabei gelernt?

Welche Fragen blieben offen, die ich in der nächsten Stunde in Angriff nehmen muss?



7. Fazit und Ausblick

Das Konzept der Freiburger Forschungsräume scheint ein Selbstläufer zu sein – immer mehr Personen und Institutionen klinken sich ein. Stetig wird es von den in der Praxis Stehenden in einem partizipativen Prozess erweitert und fortgeschrieben. Als besonderes Merkmal hat sich erwiesen, dass die Beratenden und die sich Qualifizierenden aus so unterschiedlichen Bereichen und Institutionen kommen. In allen Qualifizierungen hat die Sprachbildung einen besonderen Stellenwert. So ist es möglich, sprachliche Bildung mit naturwissenschaftlicher Bildung von der Kita bis zur Sekundarstufe II miteinander zu verknüpfen.

An den Qualifizierungen in den Einsteingruppen – im Dezember 2020 startet die 10. Runde – haben bisher rund 142 Institutionen teilgenommen. Die Anzahl der Institutionen gliedert sich auf in 57 Kitas in unterschiedlicher Trägerschaft und 43 Freiburger Schulen, wobei der Anteil von Weiterführenden Schulen 1/3 beträgt. Seit vier Jahren kommt die Schulkindbetreuung aus 10 Schulen hinzu. Zudem nahmen Umweltbildnerinnen und Umweltbildner aus 32 außerschulischen Umweltbildungszentren an der gemeinsamen Qualifizierung teil. 356 Pädagoginnen und Pädagogen aus Kita, Grundschulen, Schulkindbetreuung, weiterführenden Schulen und außerschulischen Umweltbildungszentren konnten bisher gemeinsam qualifiziert werden und sich in der Praxis austauschen. Diese Pädagogen haben wiederum eine Multiplikatorenwirkung für die Kollegen und Kolleginnen in ihren Einrichtungen, indem sie die Haltung der Freiburger Forschungsräume weitergeben. So wird eine große Anzahl von Kindergartenkindern und SchülerInnen aus den unterschiedlichen Einrichtungen durch die praktische Umsetzung der Freiburger Forschungsraumdidaktik erreicht. Das Konzept der Freiburger Forschungsräume strahlt auch in die außerschulischen Bildungseinrichtungen hinein und verändert dort das didaktische Konzept der Umweltbildungseinrichtungen.

Die **WaldHauswochen** sind 2014 als Ergänzung zu den Einsteingruppen, nach einer

Erprobungsphase, mit 16 WaldHauswochen pro Jahr gestartet. Rund 2960 Kinder konnten seither ihre Entdeckerlust und ihr Bedürfnis nach Naturbegegnung in einer WaldHaus-Woche ausleben. Die ersten beiden **Freiburger Forschungsraumwochen** starteten im Schuljahr 2020/21 mit 47 Schülerinnen und Schülern der Klassen 5 und 6.

Der Weg geht weiter. So ist ein „Seminarkurs mit Ernstcharakter“ in der Startphase, um die Weiterentwicklung des Unterrichts im Bereich der MINT-Fächer in der gymnasialen Kursstufe durch die Philosophie der Freiburger Forschungsräume zu impulsieren.

Mit Hilfe der langjährigen Erfahrungen der Pädagoginnen und Pädagogen bei der praktischen Umsetzung konnten die Freiburger Forschungsräume nicht nur in der Freiburger Bildungslandschaft einen festen Platz einnehmen, sondern auch in überregionalen und europäischen Bildungsplänen Spuren hinterlassen.²¹

Die Grundideen der Freiburger Forschungsraum Didaktik sind inzwischen auch in den aktuellen Bildungsplan des Landes Baden-Württemberg und in die MINT-Initiative des Verbands zur Förderung des MINT-Unterrichts (MNU) zur Entwicklung eines Gesamteuropäischen Referenzrahmens Naturwissenschaft (GERRN)²² eingeflossen. Auch wurde die Freiburger Forschungsraumdidaktik Grundlage der Zusammenarbeit mit dem International Centre for STEM Education (ICSE), ein internationales Zentrum MINT-Bildung an der PH Freiburg.



²¹<http://www.mnu.de/extern/2015/Kongress/Teilnehmer/DetailsBeitrag.php?Beitrag=164>

²²www.mnu.de/blog/410-gemeinsamer-referenzrahmen-fuer-naturwissenschaften-2-auflage

IMPRESSUM

Herausgeber:

Stadt Freiburg im Breisgau
Amt für Schule und Bildung
Amt für Kinder Jugend und Familie
Amt für städtische Kitas

Redaktion:

Daniela Bischler, Edgar Bohn, Renate Böstler,
Karin Ehinger, Svenja Fugmann, Klaus Gold-
mann, Philipp Gottwald, Sabeth Häublein, Udo
Lange, Maria Matzenmiller, Dieter Plappert,
Ute Unteregger

Layout und Satz:

Udo Lange, N. Preuschoff

Fotos:

Anne-Frank-Grundschule, Haus für Kinder am
Hirzberg, Udo Lange, Dieter Plappert, Wald-
Haus Freiburg

Für Fragen u. Anregungen erreichen Sie uns:

Ökostation Freiburg - Geschäftsführung im
Auftrag der Stadt Freiburg, ASB, AKI, ASK

info@oekostation.de

Tel.: 0761 - 89 23 33

Download der Broschüre:

www.freiburger-forschungsraeume.de

Aktualisierte und überarbeitete Neuauflage:

Udo Lange

Februar 2021

