

Bildungsforum am 21.4. 2005

„Wohin geht das Wasser, wenn es regnet?“

Experimente als „Anstiftung, sich auf das Staunen einzulassen“

Experimentieren innerhalb des Fächerverbundes „Mensch, Natur und Kultur“

Beschreibung des Workshop Angebots

Der Fächerverbund „Mensch, Natur und Kultur“ stellt ein Workshop Angebot auf, welches die einzelnen Themen miteinander verzahnt, beziehungsweise in einen gegenseitigen Zusammenhang stellt. Experimentieren als Methode nimmt innerhalb des Fächerverbundes einen hohen Stellenwert ein. Wichtig ist nun, sich bewusst zu machen, welche didaktischen Prinzipien dabei eine zentrale Rolle spielen. Die Ausführungen zu dieser Thematik können auf den folgenden Seiten eingesehen werden. In den verschiedenen Workshops erfolgt eine Auseinandersetzung sowie die praktische Umsetzung und Reflexion dieser Prinzipien. Anhand der verschiedenen Themenbereiche werden Möglichkeiten aus der Schulpraxis dargestellt und mit den Teilnehmern ausprobiert. Dabei wird auch auf die Vorgaben des Bildungsplans eingegangen.

Workshop 1: Experimentieren innerhalb des Themenbereichs „Feuer“
Praxisbeispiele, Reflexion
M. Bühr, Lehrerin

Workshop 2: Experimente zum Themenbereich „Hören“
Praxisbeispiele, Reflexion
A. M. Eichert, Seminarschulrätin

Workshop 3: Experimentieren zu den Themenbereichen „Luft und Wasser“
Praxisbeispiele, Reflexion
G. Binder, Seminarschulrat

Workshop 4: Experimente zum Themenbereich der belebten Natur
„Ente und Igel auf der Spur“
A. Vater, Lehrer

Workshop 5: Experimentieren innerhalb des Primarbereichs
Staatliches Seminar für Didaktik und Lehrerbildung (GHS) Albstadt
Dr. C. Theurer, Fachleiterin,
Melanie Schmid, Lehrerin

„Wohin geht das Wasser, wenn es regnet?“

Experimente als „Anstiftung, sich auf das Staunen einzulassen“

Experimentieren innerhalb des Fächerverbundes „Mensch, Natur und Kultur“

Experimentieren nimmt innerhalb des Fächerverbundes einen hohen Stellenwert ein. Wichtig ist nun, sich bewusst zu machen, dass die zentralen didaktischen Prinzipien leitgebend sind. Der Rahmen, innerhalb dessen das Experimentieren stattfinden soll, wird im Folgenden dadurch umrissen, dass die Unterrichtsprinzipien des Fächerverbundes in Bezug gesetzt werden zur Methode des Experimentierens.

„Kinder sind Forscher“ Was heißt aktiv entdeckend / explorativ?

„Entdecken ist als ein Vorgang zu verstehen, bei dem es zu subjektiver Neufindung von der Menschheit bereits bekannten Sachverhalten (Nachentdecken) gehen kann.“ (A. Kaiser)

Damit ist der so genannte „Aha-Effekt“ gemeint. Ich habe etwas für mich entdeckt. Ich staune, und erkenne für mich. Dieses Erkennen ist höchst subjektiv, jeder kann es nur für sich leisten und empfinden. Deshalb kann eigenes Entdecken nur dann stattfinden, wenn auch eigenen Fragen Raum gewährt wird. Kinder - auch schon jüngere Kinder im Kindergartenalter - haben viele Fragen und besitzen eine fragende Grundhaltung. Diese muss erhalten, gepflegt, gefördert, ausgebaut und entwickelt werden. In einem nächsten Schritt sollten die Kinder dazu angeregt werden, ihre eigenen Vermutungen zu stellen und diese in einfachen Experimenten auch auszuprobieren.

„Was gibt gelbe und blaue Farbe gemischt?“ Was passiert mit der Seife, wenn ich sie im Wasser lasse? Diesen Fragen können auch schon jüngere Kinder durch eigene kleine Versuche nachgehen und somit die Grundstruktur des Experimentierens erfassen. Schüler sollten also Versuche selbst planen, durchführen und interpretieren lernen. Somit ist zu empfehlen, einfachere Experimente durchführen zu lassen, Schülern den Raum des Selbsttuns zu gewähren und Komplexität schrittweise aufzubauen. Dabei müssen Schüler mit der Struktur des Experimentierens (Fragestellung, Experiment zur Durchführung, Beobachtung, Interpretation) vertraut werden und, was noch wichtiger scheint, den Sinn des Experimentierens begreifen. Zwei Aspekte sind in diesem Zusammenhang erwähnenswert: Erklärungsversuche der Schüler sollten unterstützt werden, den Schülern keine Interpretationen „überstülpen“. Weiter muss den Schülern soviel Freiraum wie möglich zugestanden, aber auch die nötige Unterstützung geleistet werden. Um Schüler in der Kompetenz des eigenen Experimentierens zu fördern gilt es, methodische Teilfertigkeiten einzuüben. Dabei geht es um beobachten, messen, klassifizieren, ordnen, Prognosen formulieren, Schlussfolgerungen ziehen, interpretieren, um nur einige zentrale Fertigkeiten zu nennen.

Was heißt anwendungs- und problemorientiert?

„Problemorientierung bedeutet, dass es um die Schaffung von problemhaltigen Ausgangssituationen geht. Etwas funktioniert nicht so, wie es soll. Etwas geht völlig anders aus, als erwartet. Ich bin mit etwas nicht einverstanden und möchte es verändern. Ich möchte es verstehen, kann es mir aber nicht erklären. Aus diesen Gedankenblitzen heraus können sich für Schülerinnen und Schüler Problemsituationen ergeben, die sie lösen möchten. ...

Im günstigsten Fall ergeben sich die Problemstellungen durch die Kinder selbst, das heißt die Kinder stoßen selbst darauf, zum Beispiel durch Freies Experimentieren. Viele Fragen ergeben sich bei den Kindern im Umgang mit der Natur oder mit dem eigenen Körper. (Wo geht das Wasser hin, wenn es regnet?)

Anwendungsorientierung akzentuiert, dass Experimente oder Versuche einen Lebensbezug haben, dass sie aus der kindlichen Lebenswelt heraus stammen, oder ein Bezug zu ihr hergestellt werden kann.

Die leitende Fragestellung im Blick auf dieses Kriterium ist also: Bringt das Experiment etwas für die Erhellung des kindlichen Weltverständnisses?

Was bedeutet das Prinzip der Kreativität?

Was hat naturwissenschaftliches Arbeiten mit Kreativität zu tun? Ist das nicht ein Gegensatz zur Kreativität im Sinne von freier Gestaltungskraft und Fantasie?

Die Antwort heißt ja und nein zugleich.

Freies kreatives Schaffen steht im Gegensatz zu einem Experimentieren, das rein wissenschaftlich verstanden wird, das heißt als wissenschaftliche Forschungsmethode gesehen wird. So kann aber Experimentieren innerhalb der Grundschule, also auch im Fächerverbund Mensch, Natur und Kultur kaum verstanden werden.

Sieht man das Experiment im Schnittfeld des Interessenhorizontes des Kindes und des Anspruchsniveaus der Wissenschaften, wie es beispielsweise von Wagenschein, dem Begründer des genetischen Lernens vertreten wird, wird der Widerspruch geringer. Experimentieren im Fächerverbund befindet sich also in einem gewissen Spannungsfeld. Zum einen geht es darum,

den Anspruchshorizont der Wissenschaften zu berücksichtigen, zum anderen eben auch darum, Kindern Freiräume zuzugestehen, um ihre eigenen Ideen, diesen Reichtum an Fantasie und Vielfalt zu fördern und dafür Raum zu gewähren.

Experimentieren hat also dann mit Kreativität zu tun, wenn Freiräume für das Kind sehr groß sind, damit es eigene Ideen und Vorstellungen umsetzen kann. Damit einher geht ein Unterrichtsklima das kreativitätsfördernd, angstfrei und beziehungsstiftend ist. Kreativität muss als Grundhaltung gelebt und gepflegt werden. Schaffenskraft wird nicht auf Kommando erzeugt, sie braucht ein freundliches, stabiles positives und anregendes Klima.

So können zum Beispiel im Klassenzimmer die vielfältigsten Materialien zum Freien Experimentieren bereitgestellt werden, um die Schüler dazu anzuregen, durch eigene Ideen und die eigene Kreativität geleitet, Experimente zu planen und durchzuführen.

Das Prinzip der Themen- und Projektorientierung

Experimentieren im Fächerverbund versteht sich in thematischen Zusammenhängen. Die Themen ergeben sich dabei aus der Lebenswelt der Kinder, beziehungsweise stehen mit dieser in enger Verzahnung. Sie sollen Bedeutung für das kindliche Leben haben und im Zentrum der Probleme, Fragen und des Horizontes der Kinder stehen. Experimentieren so verstanden, löst Vernetzungen und Verflechtungen aus, die in die verschiedensten Fach- und Themenbereiche hineinragen mögen. Beziehungen zur Kunst (Wahrnehmen der Ästhetik von belebter oder unbelebter Natur) oder zur Philosophie sind dabei Bereiche, die ohne Frage immer wieder berührt werden. Experimentieren, welches in thematischen Zusammenhängen steht, versteht sich nicht in engen Fach- bzw. Fächergrenzen also nur im Bereich der Fachwissenschaften der Biologie, Chemie und Physik angesiedelt, sondern geht weit darüber hinaus.

Projektorientierung betont dieses Darüberhinausgehen und akzentuiert den Entwicklungsprozess, den Experimente, so verstanden, auslösen können. Lehrer und Schüler machen sich dabei auf, echte Probleme zu lösen, brennenden Fragen nachzugehen. Welchen Weg sie genau gehen und wohin er führt, kann nicht von vornherein feststehen, wenn projektorientiert experimentiert wird. Dabei geht es nicht um einzelne Experimente, sondern um ein Experiment, das, um weiter in die Tiefe zu dringen, das nächste Experiment nach sich zieht.

Projicere (lat.) im Sinne von „vorauswerfen, wagen“ übersetzt, trifft diesen Kern. Projektorientierung im Blick auf das Experimentieren meint genau dieses Wagnis, sich auf den Weg des Lernens zu machen, diesen einzugehen.

Was heißt Zielorientierung?

Experimentieren in der Schule, also auch innerhalb des Fächerverbundes, versteht sich in didaktischen Zusammenhängen. Im Blick auf das Experimentieren heißt das, der Sinn der jeweiligen Experimente, der größere Zusammenhang, muss und sollte reflektiert und begründet werden. Diesen Zusammenhang herzustellen, ist die Aufgabe des Lehrers. Der Bildungsplan liefert hierzu nur den jeweiligen Rahmen. Das bedeutet zugleich einen relativ großen Freiraum, der auch innerhalb des Fächerverbundes Mensch, Natur und Kultur festzumachen ist. Bezüge zum Kompetenzfeld 6 und 7 lassen sich direkt herstellen. Vor allem innerhalb des Kompetenzfeldes 7 finden sich zentrale Kompetenzen, die durch die verschiedensten Experimente angestrebt werden können. Experimentieren als Methode, welche die Schüler mit und ohne Anleitung durchführen können, wird als Kompetenz für sich eigens erwähnt.

Als zentrale Kompetenzen sind zu nennen:

- Fragen zu Naturphänomenen stellen
- über Naturphänomene staunen
- die Erscheinungen der unbelebten und belebten Natur gezielt wahrnehmen
- Naturerfahrungen miteinander vergleichen und ordnen, Regelmäßigkeiten aufspüren

Dabei spielen immer auch wichtige allgemeine Bildungsziele, wie eine Fragehaltung entwickeln, Schlussfolgerungen ziehen, genaues Beobachten, Verbalisieren des Beobachteten, die Zusammenarbeit mit anderen, das selbständige Arbeiten ... eine zentrale Rolle.

Was meint erfahrungsorientiert?

Erfahrungsorientierung lässt sich innerhalb von zwei Bereichen ansiedeln. Zum einen meint es ein Aufgreifen der Vorerfahrungen der Schüler. Diese können beim Experimentieren in die Bildung von Hypothesen einfließen. „Was glaubst du denn, wohin das Regenwasser fließen könnte? Hast du es schon einmal beobachtet?“ Durch diese Anregungen können Lehrer die Vorerfahrungen der Schüler in die Bildung von Hypothesen mit einbeziehen. Häufig muss man als Lehrer die Schüler auch daran erinnern, dass sie bestimmte Erfahrungen ja schon kennen, oder durch vorangegangene Experimente schon gemacht haben. Dabei werden Verknüpfungen hergestellt. „Ihr wisst jetzt, was Feuer braucht, um zu brennen. Wenn ich nun Feuer löschen will, was muss ich dann tun? Welche Experimente könnten wir durchführen?“ Mit diesem Beispiel wird deutlich, wie an Vorwissen und an Vorerfahrungen der Schüler angeknüpft werden kann, um diese im Blick auf die Durchführung folgender Experimente weiterzuentwickeln.

Zum anderen meint Erfahrungsorientierung auch, dass Schüler durch das Durchführen von Experimenten neue Erfahrungen machen, die sie wiederum in ihrem Lern- und Verstehensprozess weiterbringen. Das erfordert vom Lehrer Ordnungs- und Strukturierungshilfen anzubieten, welche die Schüler in ihrer Entwicklung und Erweiterung des Erfahrungshorizontes voranbringen.

Was heißt Erlebnisorientierung?

Gestalten sich Experimente erlebnisorientiert, so sprechen sie die Kinder mit ihren Sinnen und Emotionen an. Die Faszination des Staunens und der Verblüffung, die vielen Experimenten per se einhergeht, kann beispielsweise intensive Sinneswahrnehmungen und Emotionen auslösen. Es soll an dieser Stelle nicht begründet, aber dennoch darauf hingewiesen werden, welche bedeutsame Rolle die angesprochene Ganzheitlichkeit der Erfahrung innerhalb von Lernprozessen spielt. Neuere Forschungsergebnisse aus dem Bereich der Hirn- und Lernforschung belegen dies. Schon bei der Auswahl als auch bei der Durchführung von Experimenten, sollte darauf geachtet werden, Schülern vielseitige Sinneserfahrungen zu ermöglichen.

Zugleich gilt es, die Schüler in ihrer Sinneswahrnehmung zu schulen und für Sinneserfahrungen zu sensibilisieren. So können sie beispielsweise dafür empfänglich werden, die Ästhetik der sinnlichen Wahrnehmung beim Beobachten einer Kerzenflamme zu empfinden. Auch das Staunen darüber, dass etwas Unerwartetes passiert, kann intensive Sinneserfahrungen nach sich ziehen und wird durch vielerlei Experimente ausgelöst. Wird Experimentieren als „Anstiftung, sich auf ein Rätsel einzulassen“ verstanden, werden Schüler sicher auch ganzheitlich angesprochen, empfinden Neugierde, Staunen und Verblüffung.

„Die Kunst die Erstaunlichkeit der Phänomene wahrzunehmen, läuft darauf hinaus, am Ende das Erstaunliche auch im Gewöhnlichen auffinden, das Geheimnisvolle im Unbedeutenden erblicken zu können.“ (H. Schreier)

Hierzu ein Zitat des Philosophen Ernst Bloch: „Es regnet“, sagte ich „Ja denken Sie nur, es regnet“, sagte auch sie und ging bereits. „Ja denken sie nur es regnet.“ „Die das fühlte, plötzlich darüber staunte, war weit zurück, weit voraus. Wenig fiel ihr eigentlich auf, und doch war sie plötzlich an den Keim alles Fragens gerückt.“

Dass die Welt ein erstaunlicher Platz ist und dass unser Sein eine erstaunliche Angelegenheit darstellt, möchte ich als Grundeinstellung verstanden wissen, um Experimentieren als „Anstiftung zum Staunen“ zu verstehen.

Zusammenfassung der Hauptthesen

Experimentieren nimmt innerhalb des Fächerverbundes einen hohen Stellenwert ein. Wichtig ist nun, sich bewusst zu machen, dass die zentralen didaktischen Prinzipien leitgebend sind. Der Rahmen, innerhalb dessen das Experimentieren stattfinden soll, wird im Folgenden dadurch umrissen, dass die Unterrichtsprinzipien des Fächerverbundes in Bezug gesetzt werden zur Methode des Experimentierens.

„Kinder sind Forscher“ Was heißt aktiv entdeckend / explorativ?

Kinder auch schon jüngere Kinder im Kindergartenalter haben viele Fragen und besitzen eine fragende Grundhaltung. Diese muss erhalten, gepflegt, gefördert, ausgebaut und entwickelt werden. In einem nächsten Schritt sollten die Kinder dazu ermutigt werden, ihre eigenen Vermutungen zu stellen und diesen in einfachen Experimenten auch nachzugehen.

Was heißt anwendungs- und problemorientiert?

Problemorientierung bedeutet, dass es um die Schaffung von problemhaltigen Ausgangssituationen geht. Im günstigsten Fall ergeben sich die Problemstellungen durch die Kinder, das heißt die Kinder stoßen selbst darauf, zum Beispiel durch Freies Experimentieren. Viele Fragen ergeben sich bei den Kindern im Umgang mit der Natur oder mit dem eigenen Körper.

Was bedeutet das Prinzip der Kreativität?

Experimentieren im Fächerverbund befindet sich in einem gewissen Spannungsfeld. Zum einen geht es darum, den Anspruchshorizont der Wissenschaften zu berücksichtigen, zum anderen eben auch darum, Kindern Freiräume zuzugestehen, um ihre eigenen Ideen, diesen Reichtum an Fantasie und Vielfalt zu fördern und dafür Raum zu gewähren.

Das Prinzip der Themen- und Projektorientierung

Experimentieren im Fächerverbund versteht sich in thematischen Zusammenhängen. Die Themen ergeben sich dabei aus der Lebenswelt der Kinder, beziehungsweise stehen mit dieser in enger Verzahnung. Projektorientierung akzentuiert den Entwicklungsprozess, den Experimente, so verstanden, auslösen können. Lehrer und Schüler machen sich dabei auf, echte Probleme zu lösen, brennenden Fragen nachzugehen.

Was heißt Zielorientierung?

Vor allem innerhalb des Kompetenzfeldes 7 finden sich zentrale Kompetenzen, die durch die verschiedensten Experimente angestrebt werden können. Dabei spielen immer auch wichtige allgemeine Bildungsziele, wie eine Fragehaltung entwickeln, Schlussfolgerungen ziehen, genaues Beobachten, Verbalisieren des Beobachteten, die Zusammenarbeit mit anderen, das selbständige Arbeiten ... eine zentrale Rolle.

Was meint erfahrungssorientiert?

Erfahrungssorientierung lässt sich innerhalb von zwei Bereichen ansiedeln. Zum einen meint es ein Aufgreifen der Vorerfahrungen der Schüler. Diese können beim Experimentieren in die Bildung von Hypothesen einfließen. Zum anderen meint Erfahrungssorientierung auch, dass Schüler durch das Durchführen von Experimenten neue Erfahrungen machen, die sie wiederum in ihrem Lern- und Verstehensprozess weiterbringen.

Was heißt Erlebnisorientierung?

Gestalten sich Experimente erlebnisorientiert, so sprechen sie die Kinder ganzheitlich an. Die Faszination des Staunens und der Verblüffung, die vielen Experimenten einhergeht, kann intensive Sinneswahrnehmungen und Emotionen auslösen. Zugleich gilt es, die Schüler in ihrer Sinneswahrnehmung zu schulen und für Sinneserfahrungen zu sensibilisieren.

Schlussgedanke:

„Die Kunst die Erstaunlichkeit der Phänomene wahrzunehmen, läuft darauf hinaus, am Ende das Erstaunliche auch im Gewöhnlichen auffinden, das geheimnisvolle im Unbedeutenden erblicken zu können.“ (H. Schreier) Dass die Welt ein erstaunlicher Platz ist und dass unser Sein eine erstaunliche Angelegenheit darstellt, möchte ich als Grundeinstellung verstanden wissen, um Experimentieren als „Anstiftung zum Staunen“ zu verstehen.

Literaturangaben:

- Kaiser: „Einführung in die Didaktik des Sachunterrichts“, Weinheim, 1990, S. 181 ff.
- M. Wagenschein: „Kinder auf dem Wege zur Physik“ Weinheim und Basel, 1990
- H. Schreier: „Erstaunliche Phänomene“, Praxis Grundschule, 4 / 1998, S.4-6
- Ernst Bloch: „Das Staunen“ in R. Rorty: „Philosophie und der Spiegel der Natur“, Princeton New Jersey, 1979

Weiterführende Literaturangaben zum Thema Experimentieren in der Grundschule

- H. Köster: „Kinder erleben Naturphänomene mit allen Sinnen“, Praxis Grundschule, 4 / 2003
- T. Heibel, F. Siemsen, G. Beck: „GrundschulKinder und Naturwissenschaft“, Die Grundschulzeitschrift 154 / 2002
- G. Beck/C.Claussen: „Experimentieren im Sachunterricht“ Die Grundschulzeitschrift 139 / 2000
- H. Gutmann: „Arbeiten mit der Wasserkartei“ „Handlungsfeld für eigene Experimente“, Praxis Grundschule 5/98
- G. Lück: „Faszination unbelebte Natur“, Grundschule 12 / 1999
- Bericht der Jahrestagung der GDSU 2004 zum Thema „Zwischen Grundlagenforschung und Unterrichtspraxis“
- „Erwartungen an die Didaktik des Sachunterrichts“ Grundschule 7-8 / 2004
- M. Soostmeyer: „Genetischer Sachunterricht“, Schneider Verlag , Hohengehren, 2002

Praktische Anregungen zum Experimentieren

- H.J. Press: „Spiel, das Wissen schafft“, Ravensburger Buchverlag, 1995
- H. Krekeler, M. Rieper - Bastian: „Spannende Experimente“, Ravensburger Buchverlag, 2000