

Astrid BECKMANN, Schwäbisch Gmünd

Fächerübergreifender Unterricht zwischen Mathematik und Biologie – Ernährungskreis, Ähnlichkeit und Allometrie

1 Hintergrund

1.1 Übersicht

Fächerübergreifender Unterricht zwischen Mathematik und Biologie wird üblicherweise mit Themen wie Bakterienwachstum oder Fibonaccizahlen bei Pflanzen in Verbindung gebracht. Im Rahmen des europäischen Projekts ScienceMath wurden weitere Beziehungen analysiert, zu Unterrichtsmodulen ausgearbeitet und schulisch erprobt. Zwei Beispiele werden skizziert: Das erste Beispiel betrifft den Erwerb von Kompetenzen im Zusammenhang mit Kreisdiagrammen durch den Ernährungskreis der Deutschen Gesellschaft für Ernährung. Das zweite Beispiel befasst sich mit Ähnlichkeit und Allometrie bzw. Proportionen in der Geometrie und im Tierreich.

1.2 Philosophie des ScienceMath-Projekts

Das ScienceMath-Projekt verfolgt einen fächerübergreifenden Ansatz mit den Naturwissenschaften, meist Physik, aber auch Chemie und Biologie. Durch außermathematische Bezüge sollen die Schülerinnen und Schüler Mathematik angemessen, bedeutungsvoll und interessant erfahren; das Lernen in Zusammenhängen soll zu einem intuitiven mathematischen Verstehen beitragen. Mit Hilfe naturwissenschaftlicher Kontexte und Methoden soll einerseits die oft beobachtete Kluft zwischen formaler Mathematik und authentischer Erfahrung geschlossen, andererseits die Vielseitigkeit mathematischer Begriffe erfahren werden. Mathematische Inhalte können dadurch wirklichkeitsnah und in sinnvollen Zusammenhängen gelernt werden; die Realität der Schülerinnen und Schüler kann mit mathematischer Einsicht erweitert werden.

Die im Folgenden skizzierten fächerübergreifenden Unterrichtsmodule sind Beispiele dafür. Sie zeichnen sich dadurch aus, dass sie eine Diskussion anregen, in der mathematische und biologische Aspekte eng verflochten sind.

2 Unterrichtsmodul Ernährungskreis

2.1 Ausgangslage

Die Ergebnisse der aktuellen Kinder- und Jugendgesundheitssurveys (KIGGS, Kurth & Schaffrath 2007) verdeutlichen die besorgniserregende Entwicklung und die Notwendigkeit für dringenden Handlungsbedarf und Präventionsmaßnahmen: Immer mehr Jugendliche ernähren sich falsch und sind übergewichtig. Eine zentrale Rolle kommt hier den Schulen zu (Jerusalem 2003), da durch sie alle Jahrgänge einer Region erfasst werden können. So werden seit ca. 15 Jahren an den deutschen Schulen gesundheitsfördernde Aktivitäten angeboten, die sich vorwiegend auf Suchprävention und die Förderung von körperlicher Bewegung und gesunder Ernährung beziehen (Groß et al. 2008). Im vorliegenden Unterrichtsprojekt wurde eine Maßnahme zum Thema „gesunde Ernährung“ entwickelt und mit Schülerinnen und Schülern erprobt. Das Besondere ist der fächerübergreifende Ansatz für einen Unterricht zwischen Mathematik und Biologie

2.2 Die Unterrichtskonzeption

Ziel des Unterrichtsmoduls zwischen Mathematik und Biologie ist – aus Sicht des Biologieunterrichts - die Thematisierung gesunder Ernährung mit Hilfe des von der deutschen Gesellschaft für Ernährung empfohlenen Ernährungskreises. Danach stellt der Ernährungskreis die optimale Verteilung von Lebensmitteln im Rahmen einer vollwertigen Ernährung dar. Die einzelnen Kreissegmente verdeutlichen durch ihre Größe die Mengen, die pro Nahrungskategorie täglich aufgenommen werden sollten. Es ist ein „Modell für die Ernährung gesunder Erwachsener“, das „eine bedarfsgerechte und ausreichende Zufuhr von Nährstoffen, Ballaststoffen und sekundären Pflanzenstoffen“ sicherstellt (DGE 2005, S. 18, vgl. Abbildung 1).



Abb. 1: Ernährungskreis der Deutschen Gesellschaft für Ernährung e.V. (DGE 2005)

Aus Sicht des Mathematikunterrichts wird der Ernährungskreis genutzt, um an Hand eines hochaktuellen und schülerorientierten Themas in die Darstellungsform der Kreisdiagramme einzuführen und dabei Prozentrechnung anzuwenden.

Das Modul gliedert sich in die folgenden Teile:

Der Einstieg erfolgt über eine vor geschaltete Hausaufgabe, bei der die Schülerinnen und Schüler in einer Tabelle mit Spalten der verschiedenen Ernährungskategorien jeweils in Gramm notieren, was sie an einem Tag gegessen haben. Die Frage, inwieweit ihre Ernährung mit dem von der Deutschen Gesellschaft für Ernährung empfohlenen Essverhalten übereinstimmt, motiviert einen Vergleich und damit die Konstruktion eines eigenen Ernährungskreises. Dafür sind die Gesamtmenge und die prozentualen Anteile zu berechnen und in Winkelmaße zu übertragen (Grundlagen Kreisdiagramm). Im folgenden Unterrichtsverlauf werden an Hand von weiteren Ernährungstabellen, etwa mit gleichen prozentualen Anteilen, aber unterschiedlicher Gesamtmenge, die Grenzen eines Kreisdiagramms diskutiert.

Den Abschluss des Unterrichtsmoduls bildet eine Präsentationsphase, die auch zu einer Diskussion über die Alltagstauglichkeit des Ernährungskreises und zur Konzeption von eigenen Ernährungsregeln anregt.

3 Unterrichtsmodul Proportionen

3.1 Hintergrund

Masse bzw. Volumen und Oberfläche sind charakteristische Größen, die Rückschlüsse auf das Leben und Verhalten von Tieren zulassen. Entscheidend ist insbesondere das Verhältnis von Volumen (Masse) zu Oberfläche, was sich in verschiedenen biologischen Konsequenzen zeigt. Beispiele:

- Es gibt Insekten mit unterschiedlichem Schlankheitsgrad, aber gleicher Masse.
- Insekten sind klein, während Tiere, deren Sauerstoffversorgung über das Blut erfolgt, sehr groß werden können.
- Kleine und große Tiere unterscheiden sich in der relativen Körperkraft.
- Im Tierreich gibt es statt exakter Ähnlichkeit eher Allometrien. Das heißt, dass ähnlich wirkende Tiere, wie zum Beispiel Hauskatze und Tiger oder Jungtier und Altier, durchaus unterschiedliche Proportionen, etwa bei den Organen, Kopf usw. haben (vgl. Abbildung 2).



Abb. 2: Allometrien: Jung- und Alttier (www.pixelio.de, ID 235810)

3.2 Die Unterrichtskonzeption

Die Unterrichtskonzeption besteht aus verschiedenen Arbeitsblättern/ Stationen mit mathematischem und biologischen Inhalt. Themen sind zentrale Streckung, Verhältnisse zwischen Längen, Oberflächen und Volumen, Formunterschiede volumengleicher Körper mit unterschiedlicher Oberfläche wie bei Würfel und Quader bzw. Libelle und Käfer, mathematischer Vergleich ähnlich wirkender Tiere und Diskussion der entdeckten Allometrien vor dem biologischen Hintergrund.

Anmerkungen:

- Entwicklung und Leitung des Unterrichtsmoduls Ernährungskreis: Annika Grube (vgl. Grube 2008).
- An der Pädagogischen Hochschule Schwäbisch Gmünd, an der die Unterrichtsmoduln entwickelt wurden, befasst sich ein großer angelegtes Projekt darüber hinaus mit der Untersuchung psychosozialer Faktoren und der Wechselwirkung zwischen Ernährung, Bewegung und psychologischen Komponenten (Kohlmann et al. 2008).
- Eine ausführliche Darstellung der Unterrichtsmodule mit Arbeitsblättern und Erfahrungsberichten findet sich unter: www.sciencemath.ph-gmuend.de

Literatur

- Beckmann, A. (2003). Fächerübergreifender Mathematikunterricht, Bd 1, (Franzbecker)
- Deutsche Gesellschaft für Ernährung e.V. Bonn (2005). CD: DGE- Ernährungskreis – Wegweiser für eine vollwertige Lebensmittelauswahl.
- Groß, C. et al. (2008) Praxis der Gesundheitsförderung an Schulen in Ost-Württemberg. In: Prävention und Gesundheitsförderung 2008. S. 1-10
- Grube, A. (2008). Der DGE-Ernährungskreis als Thema im fächerübergreifenden Mathematikunterricht der Realschule –In: Beckmann, A. (Hg.): Ausgewählte Unterrichtskonzepte in unterrichtlicher Errobung. Band 5. (Franzbecker).
- Kohlmann, C.-W. et al (2008). Stress, coping, and health behaviors – Health psychology at the University of Education Schwäbisch Gmünd, Zeit. für Gesundheitsps. 16/3. S. 235-238
- Kurth., B.-M. et al (2007). Die Verbreitung von Übergewicht und Adipositas bei Kindern und Jugendlichen in Deutschland. Ergebnisse. Bundesgesundheitsblatt – Gesundheitsförderung – Gesundheitsschutz 50. S. 736-743
- Weigand et al. (2007) vgl. www.didaktik.mathematik.uni-wuerzburg.de
- Vollrath & Weigand (2007). Algebra in der Sekundarstufe, 3. Aufl., Heidelberg (Spektrum)