

Missachtete Aspekte der Experimentierkompetenz

CHRISTOPH RANDLER – STELLA EKLER – BENJAMIN J. TEMPEL – MARKUS REHM

In den naturwissenschaftlichen Fächern spielt im Kompetenzbereich Erkenntnisgewinnung der Umgang mit Experimenten eine wichtige Rolle. Neben der Durchführung und Auswertung ist die Planung naturwissenschaftlicher Experimente ein bedeutsamer Bestandteil der Experimentierkompetenz. Allerdings fehlen einige – aus fachlicher Sicht – bedeutende Aspekte, die bislang in der fachdidaktischen Literatur kaum oder gar nicht berücksichtigt wurden. Hier stellen wir vier solcher Bereiche vor: Replikation, Pseudo-Replikation, Probleme bei der Quantifizierung von Variablen und Fragen bezüglich des experimentellen Designs. Wir präsentieren dazu ein Unterrichtsbeispiel.

Der Vogelflug



Perfekte Anpassung an die Fortbewegung in der Luft

WIEBKE HOMANN – WIEBKE JÜRGENS

Wenn man Wortbilder für Freiheit und Glück sucht, so bedient man sich häufig der Vogelwelt – schwerelos davonfliegen ist mit viel Mythos, Kult, Kultur und Poesie behaftet und nichts ist heimeliger als die Vorstellung vom »gemachten Nest«. Fliegen zu können, war immer ein Menschheitstraum. Der Vogelflug ist eine aerodynamische und physiologische Meisterleistung. Obwohl die biologischen Vorbilder, wie Vögel, Fledermäuse und Insekten, sich seit Millionen von Jahren flügel-schlagend fortbewegen, hat der Mensch lange gebraucht, um die Mechanismen des Flügelschlags vollständig enträtseln und technisch umsetzen zu können. Erst im Jahre 2011 ist dieses mit dem SmartBird gelungen.

Nahrungsmittel

Was steckt drin in unserem Essen?



CLAAS WEGNER – MARCEL HAMMANN

Die Unterrichtsreihe »Nahrungsmittel – Was steckt drin in unserem Essen?« bietet den Schülern einen allgemeinen Einblick in die Themenbereiche »Nährstoffe«. Auf der Basis von einfachen Experimenten können die Schüler grundlegende Nahrungsbestandteile (Fette, Kohlenhydrate, Eiweiße, Vitamine) nachweisen.

Anschauliche Differenzial- rechnung mit der Funktionenlupe



HANS-JÜRGEN ELSCHENBROICH

Vorgestellt wird die ›Funktionenlupe‹ als Lernumgebung, mit der man anschaulich und kalkülfrei einen Zugang zu Grundvorstellungen der Differenzialrechnung gewinnen kann. Dies war auch Thema eines Vortrags auf dem MNU Bundeskongress 2014 in Saarbrücken. Die Funktionenlupe hat eine ganz einfache Grundidee: es geht stets um drei Punkte A_1, A, A_r auf dem Graphen einer Funktion f , auf denen alles aufbaut.



Geniale Ideen großer Mathematiker (8)

AL-BIRUNIS Methode zur Vermessung der Erdkugel

HEINZ KLAUS STRICK

Unter dem Titel »Geniale Ideen großer Mathematiker« werden Aufgaben für den Unterricht angeboten, die jeweils auf den Ideen eines Mathematikers beruhen. Zu jedem Artikel gibt es ein Arbeitsblatt, Erläuterungen für den Einsatz und Ideen für Ergänzungen. Das Arbeitsblatt kann jeweils von der MNU-Homepage heruntergeladen werden.

Logistische Funktion als explizite Funktion einer Folge



PAUL WEISENHORN

Bei manchen logistischen Problemen zeigen die verwendeten Rekursionen eine schlechte, manchmal sogar eine chaotische Näherung. Die Herleitung einer Rekursion, welche die logistische Funktion als explizite Funktion besitzt, beseitigt diesen Mangel. Dabei lässt sich die Generationsdauer in Bezug zur logistischen Funktion beliebig einstellen.

Der Impuls – eine Chance für die Kraft



CARL-JULIAN PARDALL

»Impuls vor Kraft!« – so lassen sich einige neuere Dynamik-Lerngänge charakterisieren. Vor dem Hintergrund, dass das Erlernen des Kraftbegriffs für Schülerinnen und Schüler extrem schwierig ist, ist diese Reihenfolge konsequent und erfolgversprechend. Der Artikel fasst wesentliche Aspekte dieses Vorgehens zusammen und stellt dabei ein vielfach erprobtes Unterrichtskonzept vor, das auf der klassischen NEWTONschen Mechanik aufbaut.

Von Black-Box-Experimenten zur Verifikation von Werbeslogans



Problemorientiertes Experimentieren über die Natur der Naturwissenschaften

ANNIKA KRUSE – CORNELIA DENZ

Um im modernen mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht der Mittelstufe adäquate Vorstellungen über die Natur der Naturwissenschaften zu vermitteln, sind neuartige Experimentierkonzepte mit einer expliziten, altersgerechten Thematisierung der zu hinterfragenden Inhalte notwendig. In diesem Artikel werden beispielhaft zwei entsprechende, problemorientierte Experiment-Typen als innovative Unterrichtseinheiten vorgestellt: das *Black Box Experiment*, dessen Konzept mit Hilfe der sogenannten »Mythenmurmel« erläutert wird, und die *Analyse von Alltagstexten* hinsichtlich ihres naturwissenschaftlichen Gehalts für den Fall von Werbebotschaften, hier am Beispiel der Leichtigkeit von Schokoriegeln. Schüler erleben bewusst und lebendig Aspekte der wissenschaftlichen Methode, hinterfragen kritisch Begriffe aus den Medien und setzen sich mit Grundlagen der Theorienbildung auseinander.

Mystery-Aktivitäten im Chemieunterricht



Warum sollten wir den ganzen Spaß den Geografen überlassen?

JANN A. FREY

Angelehnt an die im Geografieunterricht bekannte Mystery-Methode wurde eine Laboraktivität für den Chemieunterricht der Sekundarstufe II entwickelt. Dabei planen Schülerinnen und Schüler mithilfe von Informationskärtchen selbstständig ein chemisches Experiment. Der Einfluss auf die Lernleistung und Schülermotivation im Vergleich zu einer traditionellen Laboranleitung wurde untersucht. Für beide Aspekte wurde ein Vorteil für die Laborarbeit nach der Mystery-Methode gefunden.

Experimentelle Daten und Lernprozesse



STEFAN SCHROEDTER – HANS-DIETER KÖRNER

Dass Schülervorstellungen bei der Planung von Unterricht nicht außer Acht gelassen werden dürfen, ist hinlänglich bekannt. Gegenstand unserer aktuellen Studie ist die differenzierte Untersuchung der Frage, ob unerwartete Experimentaldaten zur Aktivierung von Schülervorstellungen sinnvoll sind und welche kognitiven Prozesse dadurch eingeleitet werden. Zusammen mit einem Blick auf den Forschungsstand erfolgt eine Verortung der Untersuchung in der Vorstellungsforschung. Es schließt sich die Darstellung des Designs der Studie und eine Diskussion der zentralen Befunde an. Diese lassen den Schluss zu, dass sich mit nicht erwarteten Daten Lernprozesse initiieren lassen, die Schülerinnen und Schüler zu einer kritischen Beschäftigung mit ihren Präkonzepten veranlassen.

Sehwinkelproblem



CHRISTIAN RÜHENBECK

Eine Aufgabenstellung für interessierte Oberstufenschüler: Das anschaulich verständliche, jedoch nicht einfach zu lösende Sehwinkelproblem hat überraschende Implikationen im Gepäck.