

Kumulatives Lernen im Physikunterricht

H. Pientka

Kumulatives Lernen ist die Voraussetzung für das Erfahren von Kompetenzzuwachs im Unterricht. Unterricht sollte so geplant und durchgeführt werden, dass ein vernetzendes und fortschreitendes Lernen möglich wird. Im Beitrag wird der Aufbau von Wissensstrukturen durch kumulative Lernprozesse zunächst allgemein diskutiert: Was versteht man unter kumulativem Lernen? Wie entstehen Wissensstrukturen? Wie differenziert man Wissensstrukturen? Es folgen Konkretisierungen am Beispiel der „elektromagnetischen Induktion“ und der „elektrischen Leitungsvorgänge“

PdN-PhiS. 4/53, S. 2

Fließgleichgewichte in der Physik

U. Zimmermann

Die Struktur eines Fließgleichgewichts wird zunächst am Beispiel des nicht existierenden Bevölkerungsgleichgewichts erläutert; u. A. wird gezeigt, dass die Halbwertszeit der Gleichgewichtskurve und der Gleichgewichtswert auf einfache Weise berechnet werden können. Anschließend werden Versuchsergebnisse vorgestellt und es wird über Erfahrungen berichtet, die bei der experimentellen Untersuchung von vier physikalischen Fließgleichgewichten gemacht wurden. Eine Versuchsbeschreibung zur Untersuchung der Gleichgewichtseinstellung in einem Isotopengenerator ist als Kopiervorlage beigefügt.

PdN-PhiS. 4/53, S. 6

Zur phänomenorientierten Bildung des Entropiebegriffs

Dieter Plappert

Ein moderner Physikunterricht soll die Schülerinnen und Schüler anregen, sich kumulatives Wissen anzueignen. Dies setzt voraus, dass sich die Schülerinnen und Schüler, durch den Unterricht angeregt, grundlegende begriffliche Strukturen bilden, mit deren Hilfe sie das „Neue“ mit dem „Alten“ in Verbindung bringen können. Aufbauend auf den Artikel „Verständliche Elektrizitätslehre“ PdN-PhiS.7/52, S. 2 wird am Beispiel der Wärmelehre gezeigt, wie schrittweise ein immer tieferes Verständnis erreicht werden kann, durch das mit wenigen grundlegenden physikalischen Konzepten die Verbindung zu anderen Phänomenbereichen hergestellt werden kann. Die Entropie erscheint dabei als die für die Wärmelehre charakteristische physikalische Größe, die auf diesem Weg altersgemäß in der Sekundarstufe I eingeführt werden kann.

PdN-PhiS. 4/53, S. 14

Kumulatives Lernen bei Aufgabenstellungen – Beispiele

H. Pientka

Die einmalige Vermittlung von Begriffsinhalten reicht für ein tragfähiges und sicheres Wissen nicht aus. Um ein aufgebautes Wissen stabil zu machen, muss dies konsolidiert und differenziert werden. Dies erfolgt im Unterricht durch geeignete Anwendungsaufgaben und Übungsphasen. Die Aufgaben sollten dabei so gestaltet werden, dass vernetzendes und kumulierendes Denken von einzelnen Wissens-elementen stattfinden kann. Im Beitrag werden hierzu 4 Beispiele vorgestellt: Modellschaltung für einen Rauheitssensor, Modellschaltung für die Erfassung von Salzkonzentrationen, ein Schülerversuch zur optoelektronischen Füllstandsmessung und ein Aufgabenbeispiel zur Kapazität und kapazitivem Widerstand.

PdN-PhiS. 4/53, S. 26

Ein anschauliches Modell zur schrödingerschen Quantentheorie

S. Engelhard

Häufig wird behauptet, die Phänomene der Quantenphysik seien unserem Denken grundsätzlich fremd. Nicht zuletzt *Schrödingers* Bestreben bei der Formulierung der Wellenmechanik war jedoch gerade die Überwindung dieses grundsätzlichen Nicht-Verstehens durch eine uns in raum-zeitlicher Anschauung zugängliche Theorie. Dass dies ungeachtet des philosophischen Wertes nicht verstehbarer Phänomene gelungen ist, soll hier am Problem des Quantensprungs auf einer für Schüler verständlichen Ebene verdeutlicht werden.

PdN-PhiS. 4/53, S. 29

Lichtablenkung– vom Äquivalenzprinzip zur geodätischen Bahn

Th. Sauer

Die Lichtablenkung an der Sonne dient als Leitthema und Paradigma, um im Unterricht den Übergang vom Äquivalenzprinzip zu tiefergehender Behandlung der Allgemeinen Relativitätstheorie zu motivieren. Ausgehend von sehr einfachen Näherungsannahmen und der Diskussion der Diskrepanz zwischen erhaltenem und beobachtetem Wert wird der Einfluss der Raumkrümmung erkannt. Am Ende erlauben numerische Lösungen der Geodätengleichungen eine Modellierung der Lichtbahn beim Vorbeigang auch an sehr starken Massenkonzentrationen.

PdN-PhiS. 4/53, S. 35

Warum entfernt sich der Mond von der Erde? – Ein Beispiel zur Physik des Drehimpulses

A. Donges

Vergleicht man das durch das *Rutherford'sche* Modell beschriebene Wasserstoffatom mit dem gebundenen System Erde-Mond, so stellt man folgenden Gegensatz fest: Nimmt die Gesamtenergie beider Systeme ab, so verringert sich der Abstand Proton-Elektron, während der Abstand Erde-Mond anwächst. Zur Erklärung dieses paradoxen Verhaltens müssen der Spin und die Rotationsenergie der Erde berücksichtigt werden. Entfernt sich der Mond von der Erde, so nimmt zwar – analog zum Atom – die Energie des Mondes zu, die Gesamtenergie nimmt aber insgesamt (wegen der Abnahme der Rotationsenergie der Erde) ab.

PdN-PhiS. 4/53, S. 42

Altlasten der Physik (74): Einheit – Gleichheit – Vielfachheit

F. Herrmann

Die Einführung einer neuen physikalischen Größe im Unterricht durch die Festlegung von Einheit, Gleichheit und Vielfachheit ist Ausdruck von Sorgfalt an der falschen Stelle.

PdN-PhiS. 4/53, S. 46