



Britta Fredericksen

Der Schiefe Turm von Pisa? Das können wir besser!

Unterrichtseinheit zum Thema Statik:
„Was macht Brücken und Gebäude stabil?“

Es gibt wohl kaum etwas Spannenderes, als den Austausch von Gedanken und Ideen, um zu sehen, wie daraus etwas Neues entsteht. In dieser Unterrichtseinheit soll die **eigene** Kreativität der Kinder in Austausch mit den Vorstellungen der **anderen** Klassenkameraden gestellt werden, um dadurch etwas **Gemeinsames** entstehen zu lassen.

Ob es nun der Schiefe Turm von Pisa, die Golden Gate Bridge in San Francisco oder aber die Akropolis in Athen ist – Menschen schaffen seit jeher faszinierende Bauwerke. Die dahinter stehenden Prinzipien sind jedoch nicht nur an solch außergewöhnlichen Bauwerken zu beobachten, sondern umgeben uns im Alltag auf Schritt und Tritt: das Haus, in dem wir wohnen, die Brücke, über die wir täglich fahren oder die Schule, in die wir tagein tagaus gehen. Obwohl nicht bewusst, erproben auch schon die Kleinsten von uns Grundprinzipien der Statik, wenn sie mit Bauklötzchen erste eigene Bauwerke errichten oder spielerisch in der Natur versuchen, Bollwerke, Iglus und Brücken über kleine Bäche zu bauen.

Meist bleibt es beim impliziten Wissen der Kinder. Allerdings kann der MNK-Unterricht einen Beitrag dazu leisten, dass naturwissenschaftliche Phänomene im Alltag wahrgenommen und mit kindgerechten Erklärungen verbunden werden. Das schult nicht nur die Aufmerksamkeit der Kinder im Alltag, wenn sie versuchen die besprochenen Prinzipien zu erkennen, sondern vergrößert auch ihr Weltwissen.

Blitzlicht

Statik (grch.) „statike“ –
Die Kunst des Wägens

In der technischen Mechanik bezeichnet dieser Begriff die Lehre vom Gleichgewicht der Kräfte von Bauwerken.

(Der Brockhaus, Naturwissenschaft und Technik 3, PH-Z, 2003)

Das Wichtigste zur Einheit kurz und knapp

Was ist wichtig?	Wie setze ich es um?
Soziale Fähigkeiten fordern und fördern	<ul style="list-style-type: none"> • Bildung von Gruppen beim Experimentieren und Bauen (2–3 Kinder pro Gruppe) • Gruppenbildung ggf. unterstützen (Einsetzen von Lernbegleitern!) • kontinuierliche Rücksprache mit den einzelnen Gruppen halten, damit kein Schüler ausgeschlossen wird
Interesse wecken und Erlebnisse ermöglichen	<ul style="list-style-type: none"> • Phasen der kollektiven Vermittlung mit Phasen der individuellen Aneignung abwechseln • Schüler an Stationen selbstständig experimentieren lassen
Lernbedeutung hervorheben und physikalische Sachverhalte didaktisch reduziert darstellen	<ul style="list-style-type: none"> • Erkenntnisse in einem Forschertagebuch festhalten • Ergebnisse in „Expertengesprächen“ vergleichen, so dass Theoriebildungen ggf. korrigiert werden können • immer wieder Vergleiche zum Alltag ziehen (Phänomene nicht isoliert stehen lassen)
Vorerfahrungen der Kinder mit einbeziehen	<ul style="list-style-type: none"> • in Form einer Mind Map • in Gesprächsrunden

Unterricht soll Kindern ihr bereits vorhandenes, erstes implizites Wissen mit kindgerechten Erfahrungen und Erklärungen weiter verdeutlichen

Die Elemente der Unterrichtseinheit sind beliebig wähl- und einsetzbar. So kann die Unterrichtseinheit damit begonnen werden, ein eigenes Modell eines Turmes zu bauen. Die gemachten Erfahrungen können dann zur Theorienbildung eingesetzt werden (Was macht denn nun Bauwerke stabil?) und anhand von vier weiteren Experimenten entweder verifiziert oder falsifiziert werden. Genauso gut kann jedoch auch mit den einzelnen Experimenten begonnen werden,

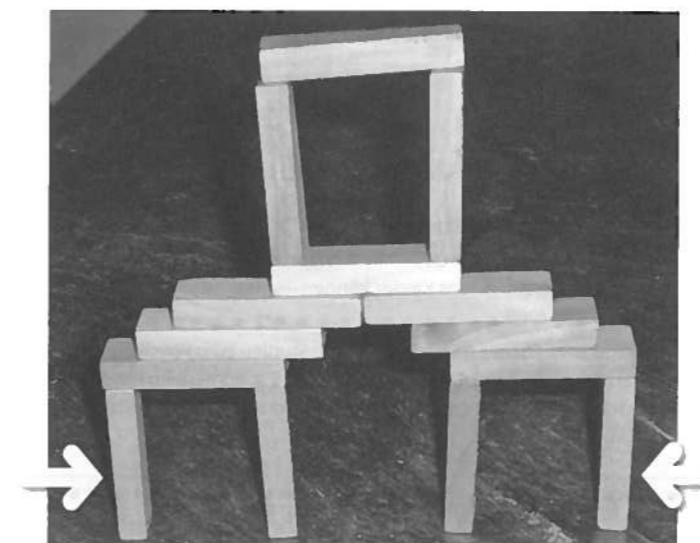
aus denen die Schüler/-innen dann Theorien ableiten, die sie dann wiederum beim Bau des eigenen Bauwerkes berücksichtigen müssen.

Bei beiden Vorgehen ist jedoch zu beachten, dass eine von der Lehrperson moderierte Phase der Theorienprüfung stattfindet und die Beobachtungen der Kinder nicht einfach so stehen gelassen werden.

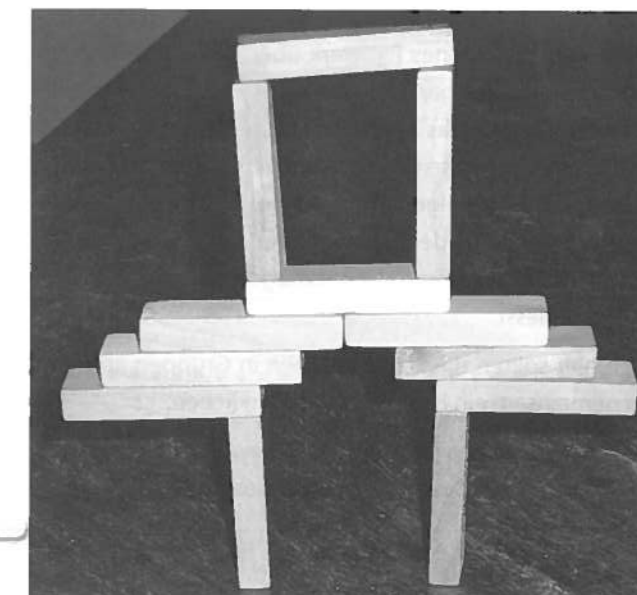
Ablauf der Einheit: Stunden 1–3, Neugierde wecken und Theorien bilden

Um das Interesse der Kinder an der Thematik zu wecken, kann man mit einem kleinen Rätsel einsteigen. Dazu baut die Lehrkraft das Bauwerk wie in Abbildung 1 aus 14 Steinen auf. Über folgende Frage sollen die Schüler/-innen nun kurz nachdenken und eine begründete Antwort geben:

- Was passiert, wenn ich die zwei unteren, äußeren Stützen (siehe Pfeile) entferne?



Bauwerk als Rätselimpuls (Abb. 1)



Warum bleibt dieses Bauwerk wohl stehen? (Abb. 2)

Blitzlicht

Die Leonardo-Brücke

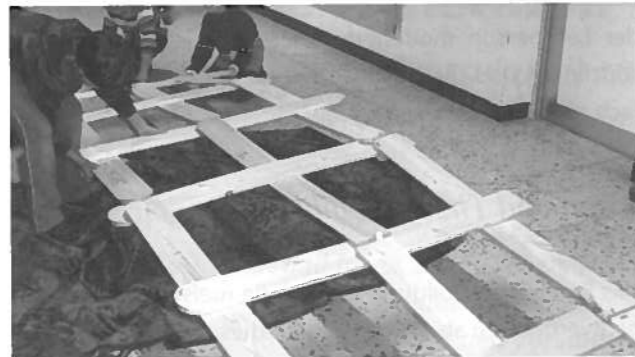
Die Leonardo-Brücke ist ihrer Einfachheit halber wirklich genial: Weder braucht man viel Baumaterial, noch viel Werkzeug. So konnte sie schnell auf und – im Notfall – auch wieder abgebaut werden.

Erfinder: Leonardo da Vinci (1452–1519)

Im Anschluss sollen nun die Vorerfahrungen der Schüler/-innen aktiviert werden. Dazu eignen sich vier Experimente (siehe Auftragskarten 1–4), die gut als Stationen bearbeitet werden können. Diese sollten von der Lehrperson bereits so vorbereitet sein, dass die Schüler/-innen direkt mit dem Experimentieren beginnen können. Darüber hinaus bietet es sich an, die Schüler/-innen an dieser Stelle ihre Beobachtungen in „Mein Forscherheft“ (KV) unter den Überschriften „Das beobachte ich“ / „Meine Vermutung ...“ festhalten zu lassen. Das macht es den einzelnen Gruppen später einfacher, ihr Experiment vorzustellen.

Ein besonderes Highlight für die Schüler/-innen ist es, eine Leonardo-Brücke (Abb.3,4 und Auftragskarte 1) nachzubauen. Dazu eignen sich Bretter aus dem Baumarkt (ungefähr 100 x 20 x 5 cm).

Eine weitere Möglichkeit besteht darin, mit den Kindern nach stabilen Ästen im Wald zu suchen und daraus eine Leonardo-Brücke zu bauen.



Bau einer begehbaren Leonardo-Brücke (Abb. 3)



Schüler bauen das Modell der Leonardo-Brücke nach (Abb. 4)

Stunden 4–6, Anwenden des Expertenwissens

In dieser Phase sollen die Kinder die gemachten Beobachtungen auf ihr eigenes Bauwerk übertragen. Der Arbeitsauftrag kann dabei ganz frei gestellt werden, so dass weder das Material noch das Bauprojekt vorgegeben werden. Allerdings könnte es sein, dass manche Kinder davon überfordert sind. Im Folgenden wird deswegen ein Arbeitsauftrag vorgestellt, der für die Kinder als Leitlinie gedacht ist, ihnen aber trotzdem noch genügend Freiraum für ihre Kreativität lässt.

Sollten mehrere Gruppen die Bedingungen zum Sieg erfüllen, so kann noch eine kleine Abstimmung darüber gemacht werden, welches Bauwerk das beste Design besitzt.

Auch hier sollten die Schüler/-innen in Gruppen arbeiten, um gemeinsam ein Bauwerk zu verwirklichen.

Als Anreiz kann das ganze als Wettbewerb „Der unglaubliche Turm von ...“ (Auftragskarte) ausgetragen werden.

Zum Weiterlesen

www.powergirls.eduhi.at/index.php
 Schneider, Ilona und Franz Oberländer: Naturwissenschaftliches Lernen in der Grundschule. Was Kinder können – was Kinder brauchen. Schorndorf 2008.
 H. Niedderer, H. Fischer, E. Sumfleth (Hrsg.): Studien zum Physik- und Chemielernen, Band 42: Maïke Tesch: Das Experiment im Physikunterricht. Didaktische Konzepte und Ergebnisse einer Videostudie. Berlin 2005.

Auftragskarte „Turmbau“

Der unglaubliche Turm von

(Name, Schulort)

Ziel:
 Baut einen stabilen Turm, der mindestens 5 kg aushalten kann.



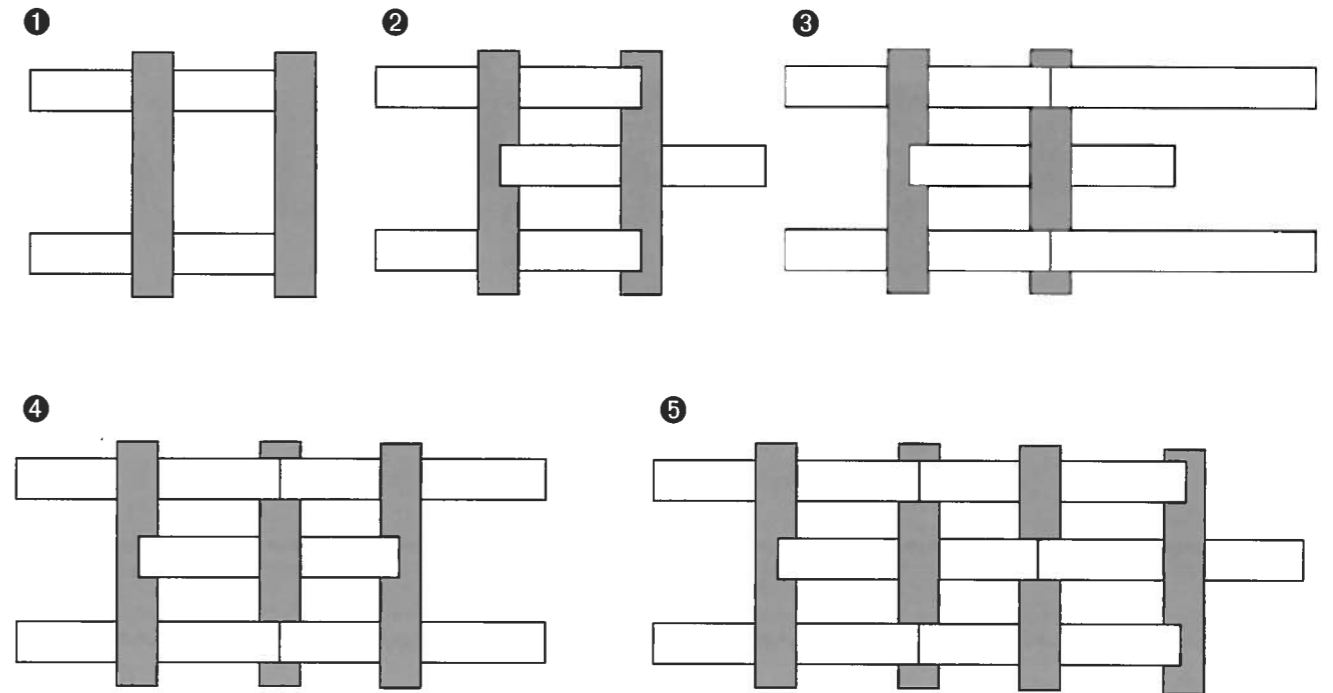
Material:
 Kleber, Schere, Lineal (30 cm), Pappkarton

- Regeln:**
- Du darfst nur das vorhandene Material zum Bauen benutzen!
 - Der Pappkarton muss in kleinere Stücke geschnitten werden. Diese Stücke dürfen nicht größer sein als dein Lineal.
 - Der Turm muss mindestens so hoch wie das Lineal werden.
 - Die Stücke dürfen beliebig miteinander verbunden werden.

So einfach, so stabil:
Die Leonardo-Brücke!

Auftragskarte 1

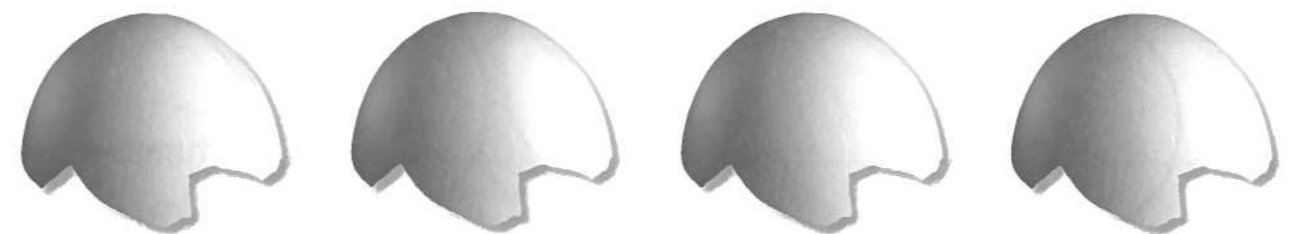
Baue mit Hilfe von Eisstielen oder Streichhölzern deine eigene Leonardo-Brücke.
 Die Brücke ist dabei beliebig verlängerbar.



Echt starke Eier!

Auftragskarte 2

Versuche möglichst viele Bücher auf 4 Eierschalenhälften zu legen.



Wie viele Bücher und wie viel Gewicht halten deine Eierschalen aus? Schätze vorher!