



Bayerische  
Ingenieurkammer-Bau

Körperschaft des öffentlichen Rechts



## Unterrichtskonzept zum Thema Türme

Bewusstes Kennenlernen des  
Kippens von Körpern

Erfahren des Einflusses der  
Aufstandsfläche, Kennenlernen  
des Schwerpunktes

## Hinweise

Der Arbeitskreis „Ingenieurthemen im Heimat- und Sachkundeunterricht“ der Bayerischen Ingenieurekammer-Bau (BaylKa-Bau) erarbeitete ein Unterrichtskonzept zum Thema Türme.

Ziel ist die Vermittlung von:

### Kompetenzen

- Bewusstes Kennenlernen des Kippens von Körpern
- Erfahren des Einflusses der Aufstandsfläche, Kennenlernen des Schwerpunktes

### Erlernte Begriffe

- Schwerpunkt, Grundfläche, Standfestigkeit, Kippen

*Lerninhalte gemäß Heimat- und Sachunterricht 1/2 im LehrplanPLUS Bayern/  
Lernbereich 6: Technik und Kultur/ 6.2 Bauen und Konstruieren*

Das Konzept beinhaltet zwei Varianten in der Materialauswahl für die Unterrichtsstunde:

1. Variante Holz
2. Variante LEGO

Für die Umsetzung des Konzeptes mit Ihrer Klasse sind 2-3 Unterrichtsstunden sinnvoll.

Für Informationen zum Thema „Bauen und Konstruieren“ steht unter [www.bayika.de](http://www.bayika.de) → **Infos für Schüler** ein Glossar mit Erklärungen und Bildmaterialien zum kostenfreien Download bereit.

**Ein Klassensatz Holz-Türme kann bei der Bayerischen Ingenieurekammer-Bau kostenfrei ausgeliehen werden (siehe Seite 16)**

## Inhalt

	<b>Seite</b>
<b>1   Benötigte Materialien</b>	<b>4</b>
A Variante Holz	4
B Variante LEGO	6
<b>2   Vorgehensweise</b>	<b>7</b>
A Variante Holz	7
B Variante LEGO	10
<b>3   Vergleich beider Versuche</b>	<b>14</b>
A Kanthölzer	14
B LEGO	14
<b>4   Equipment</b>	<b>16</b>

# 1 | Benötigte Materialien

## A Variante Holz

- Kanthölzer, verschiedene Grundflächen in verschiedenen Höhen
- Sperrholzplatten, rechteckige Form, ca. 20 x 20 cm
- Holzschrauben, Akkuschrauber
- Aufklebepunkte
- Malerkrepp

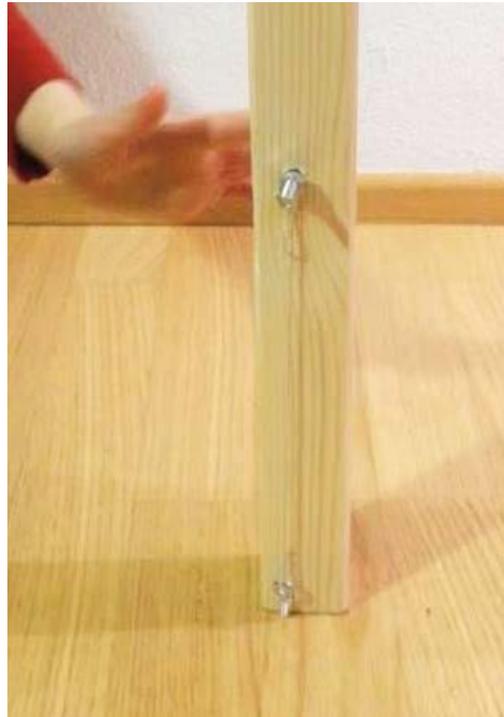
Die Bayerischen Ingenieurekammer Bau hat für die Erprobung des Konzeptes einen Klassensatz der Materialien von einer Zimmerei herstellen lassen. Die Kosten für 7 Gruppen betragen ca. 570 € brutto. Mit der Materialanzahl konnte jede Gruppe die Versuche selbst durchführen.

### Lehrermodell:

- Kantholz mit mindestens 10 x 10 cm Grundfläche, Höhe etwa 50 cm

Am Lehrermodell wird zur Veranschaulichung der Lage des Schwerpunktes zur Grundfläche beim Kippen ein Lot – das „Schwer-O-Meter“ befestigt. Dazu benötigt man eine Schraube mit einer Länge größer als die Kantholzbreite, eine Schnur und eine Ringschraube als Lot.

Das Kantholz erhält eine Bohrung im Schwerpunkt, dort wird die Schraube durchgesteckt und mit einer Mutter fixiert. Die Ringschraube befestigt man am Faden. Die Fadenlänge ist so einzustellen, dass die Ringschraube knapp über dem Boden schwebt.





## 2 | Vorgehensweise

### 2.1 Einführung in das Thema kann über Berufe im Bereich Bau erfolgen.

Welche Leute arbeiten auf einer Baustelle?

- Maurer, Kranfahrer, Architekt, Bauingenieur, ....

Welche Gebäude kennt ihr?

- Häuser, Brücken, Türme

Bilder zur Veranschaulichung und Erläuterungen zu den Berufen im Bereich Bauen und Konstruieren können dem Bayika Glossar entnommen werden.

>> Einstieg in das Thema Türme

### 2.2 Experimenteller Teil

#### A Variante Holz

##### Gruppenarbeit

- Austeilen der Kanthölzer
- Aufstellen der Kanthölzer unterschiedlicher Länge und Grundfläche
- Durch seitliches Anstoßen versuchen, wann das Kantholz kippt.



Auf genügend Abstand zwischen den Gruppen achten und die Kinder auf die Gefahren eines kippenden Kantholzes hinweisen.

## **Berichten der Erfahrungen**

- Welches Kantholz kippt am leichtesten?
- Warum?
- Wann kippt das Kantholz?

## **Erklärung**

Einführen der Begriffe Grundfläche und Schwerpunkt.

Herleitung der Lage des Schwerpunkts:

- Balancieren des Kantholzes von den Enden zur Mitte
- Aufkleben eines Punktes am Schwerpunkt

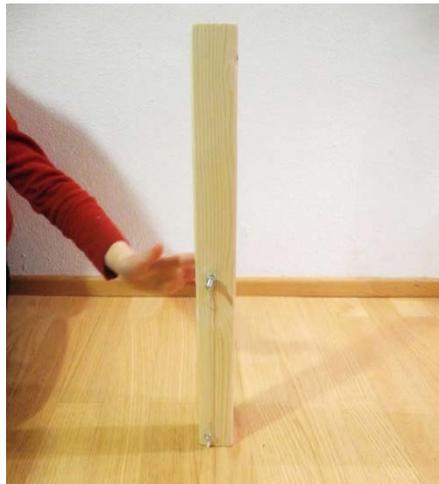
Nochmaliger Versuch in der Gruppe, ab welchem Punkt das Holz kippt. Beobachtung des Schwerpunktes.

**Anwendung des Lehrermodells:**

„Schwer-O-Meter“ zeigt die Lage des Schwerpunktes zur Grundfläche.

Wenn die Ringschraubenspitze aus der Grundfläche rauswandert, kippt der Turm.

**Regel:** Ein Körper kippt, wenn der Schwerpunkt aus der Grundfläche hinauswandert.



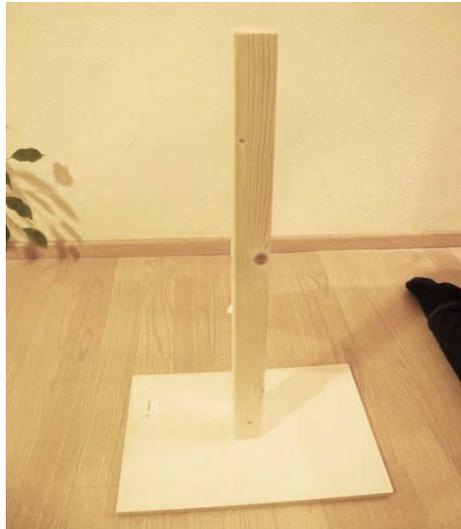
## Transfer

Wie kann man den Turm stabiler machen?

Lösungsvorschlag: Man vergrößert die Grundfläche.

Anpassung des Versuchsaufbaus:

- Wahlweise die Kinder die Sperrholzplatten mit Malerkrepp ankleben lassen oder ggf. anschrauben
- Kanthölzer wieder kippen lassen
- Beobachten des angeklebten Schwerpunktes zur Grundfläche
- Demonstration am Lehrermodell mit „Schwer – O – Meter“



**Erkenntnis:** Es dauert viel länger bis der Turm kippt, da man mehr Kraft braucht, um den Schwerpunkt über die Fläche zu drücken.

## Beispiele aus der Praxis

- Sonnenschirmständer
- Windkraftanlagen
- Olympiaturm

Es bietet sich hier auch an Turmbauwerke aus dem Erfahrungsbereich der Kinder zu zeigen oder zu besuchen, z.B. den Kirchturm in Schulnähe.

## B Variante LEGO

### Gruppenarbeit

- Freies Bauen von LEGO - Türmen
- Durch seitliches Anstoßen versuchen, die Türme zu kippen
- Beschreiben der Erfahrungen

### Berichten der Erfahrungen

- Welcher Turm kippt am leichtesten?
- Warum?
- Wann kippt der Turm?

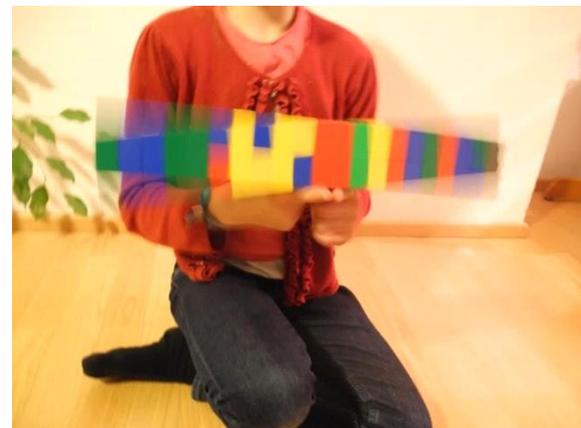
### Erklärung

Einführen der Begriffe Grundfläche und Schwerpunkt.

Herleitung der Lage des Schwerpunkts:

- Balancieren des LEGO-Turms von den Enden zur Mitte
- Aufkleben eines Punktes am Schwerpunkt

Nochmaliger Versuch in der Gruppe, ab welchem Punkt das Holz kippt.  
Beobachtung des Schwerpunktes.



Einbau Schwer-O-Meter:

- Aufklappen des Turms
- Einlegen des Fadens in die Fläche, Höhe Ringschraube ausrichten
- Turm wieder zusammenstecken
- Kippen Demonstrieren wie bei Variante Holz



Varianten im Turmbau:

Schrägen Turm bauen, Turm kippt von selber



## Transfer

Wie kann man den Turm stabiler machen?

Lösungsvorschlag: Man vergrößert die Grundfläche.

Anpassung des Versuchsaufbaus:

- Aufstandsplatten an die Türme anbauen
- Schwerpunkt korrigieren durch balancieren
- „Schwer-O-Meter“ einbauen
- Testen



### 3 | Vergleich beider Versuche

#### A Kanthölzer

+

- Materialien werden einmal angeschafft, gehen nicht kaputt

- Bastelcharakter, Holz ist Baumaterial

-

- Investition, Materialanschaffung

#### B LEGO

+

- Kann jeder mitbringen

- Wenige Vorgaben, Kinder experimentieren mehr

- Jedes Kind könnte bauen

-

- Spielstundencharakter, Bezug zu Baumaterialien fehlt

## 4 | Equipment

Ein kompletter Klassensatz „Türme“ aus Holz kann für den Unterricht bei der Bayerischen Ingenieurekammer-Bau ausgeliehen werden. Dieser besteht aus:

### einem Lehrersatz

- 1 Holzturm groß
- 1 Holzturm mittel
- 1 Fußplatte

### 7 Schülersätzen

- 7 Holztürme
- 7 Fußplatten

### Zusatzequipment Schwer-o-Meter

- Haken
- Schnur

### Verleih unter:

Bayerische Ingenieurekammer-Bau

Veronika Eham  
Tel.: 089/419 434-28  
Mail: v.eham@bayika.de



## Notizen

© 2017

Bayerische Ingenieurekammer-Bau  
Körperschaft des öffentlichen Rechts  
Schloßschmidstraße 3  
80639 München  
Telefon 089 419434-0  
Telefax 089 419434-20  
info@bayika.de  
www.bayika.de

Erarbeitet vom Arbeitskreis  
Ingenieurthemen im Heimat- und Sachunterricht

Dr.-Ing. Ulrich Scholz (Vorsitzender)  
Hedwig Balogh  
Manuela Hackenberg  
Verena Knoll  
Dr.-Ing. Dirk Nechvatal  
Maria Scholz  
Dr.-Ing. Christian Stettner

Vorstandsbeauftragter: Prof. Dr.-Ing.habil. Norbert Gebbeken

Stand: November 2016





# Bayerische Ingenieurekammer-Bau

Körperschaft des öffentlichen Rechts

Schloßschmidstraße 3  
80639 München  
Telefon 089 419434-0  
Telefax 089 419434-20  
[info@bayika.de](mailto:info@bayika.de)  
[www.bayika.de](http://www.bayika.de)