

## Forschendes und entdeckendes Lernen im Zentrum naturwissenschaftlicher Lehrer/innenbildung für Primarstufenpädagogik/didaktik

Barbara Holub



Regionales Kompetenzzentrum PHW  
Naturwissenschaften und Mathematik



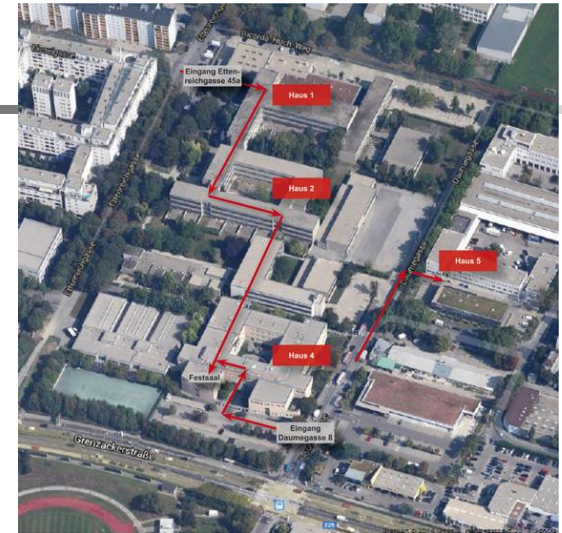
PHW als größte Pädagogische Hochschule Österreichs

## **Ausbildung**

- Primarstufe
- Sekundarstufe (in Kooperation mit der Uni Wien)
- Berufspädagogik

## **Fort-/Weiterbildung**

- Hochschullehrgänge
- Lehrgänge
- Fortbildungsseminare, SCHILF, Supervision ...



# Ausbildung Primarstufe

## Ausbildung

- 8 Semester – Bachelor > berechnete Berufsausübung für 5 Jahre
- 2/4 Semester – Master, berufsbegleitend

## Berufsbeschreibung

*„Volksschullehrer und Volksschullehrerin unterrichten Schülerinnen und Schüler der 1. bis 4. Klasse. **Sie lehren alle Fächer selbst, d. h. sie müssen einen breiten Überblick über jedes Unterrichtsthema haben.** Sie unterrichten vor allem Grundfächer.*

*Sie lehren mit verschiedenen Mitteln insbesondere die Schriftsprache und grundlegende Mathematikkenntnisse. Sie führen die Klasse als Gruppe, widmen sich aber jedem Schüler auch individuell, um seine Fähigkeiten zu fördern. Sie achten auf Entwicklungs- und Lernschwierigkeiten und suchen im Kontakt mit den Eltern Wege und Möglichkeiten.“*

<http://www.berufskunde.com/at/ausbildungsberufe-a-bis-z/volksschullehrer>

# Ausbildung Primarstufe

Ausbildung für Naturwissenschaften und Mathematik als Herausforderung in der Ausbildung

- Interesse der Studienanfänger/innen ist gering
- Vorbildung zum Großteil wenig motivierend
- Wenig Fachwissen vorhanden
- Noch weniger Ideen für handlungsorientierten Unterricht
- **Forschendes und entdeckendes Lernen??**

# Forschendes und entdeckendes Lernen

## Umsetzung an der PHW

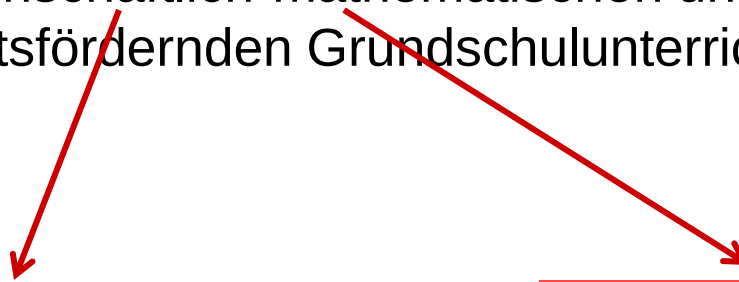
- **Regionale Kompetenzzentrum** für Naturwissenschaften und Mathematik
- Forschendes und entdeckendes Lernen als **übergreifendes Unterrichtsprinzip** verankert
- In der Ausbildung für **Primarstufe** besonders im **Schwerpunkt "Science and Health"**



# Forschend entdeckendes Lernen

## Schwerpunkt Science and Health

- aktueller Forschung und Unterrichtspraxis im naturwissenschaftlich-mathematischen und bewegungs- und gesundheitsfördernden Grundschulunterricht



Forschendes Lernen im  
naturwissenschaftlich/technischen  
Bereich der Grundschule

Mathematik (be)greifen und  
verstehen - Forschendes und  
entdeckendes Lernen im  
Mathematikunterricht

# Regionales Kompetenzzentrum Naturwissenschaften und Mathematik

**F**orschung & Entwicklung

**B**eratung & Fortbildung

**L**ernorte & Lernwerkstatt

**I**nitiativen & Netzwerk





# Regionales Kompetenzzentrum Naturwissenschaften und Mathematik

Forschend entdeckendes Lernen



Fachliche/methodisch-didaktische Inputs



Forschungs- und Entwicklungsarbeit

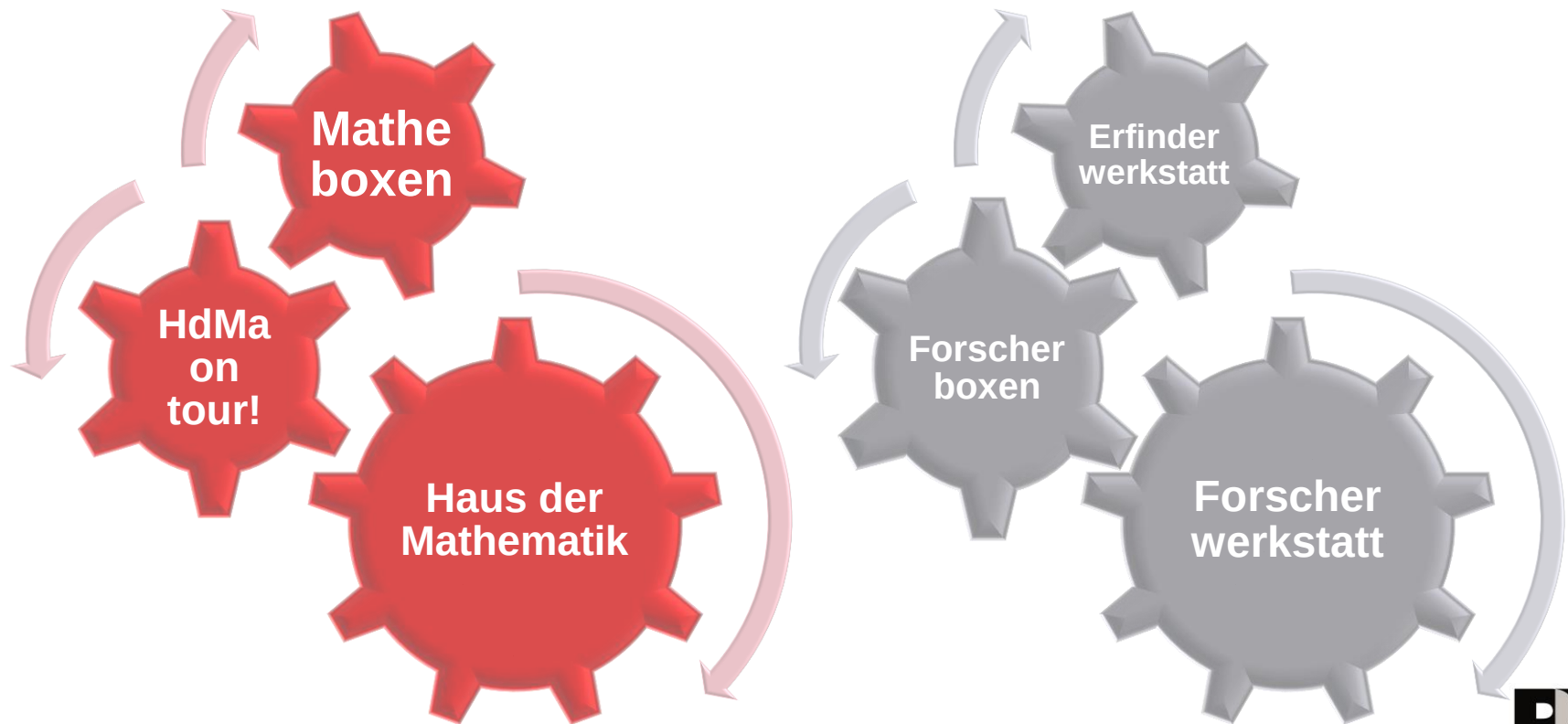


Ressourcenzentrum für Materialien





# Lernwerkstättenarbeit mit Fachbezug Mathematik und Naturwissenschaften



# Das Haus der Mathematik



# Das Haus der Mathematik



## HdMa - Erlebniswelt

- 3 Ebenen: problemlösende, strategische, historische Ebene
- Hands-on-Didaktik im Vordergrund
- Angebot an Materialtischen ("Spiele") mit mathematischem Hintergrund
- Mathematische Probleme handelnd lösen
- Entdeckendes Lernen in spielerischer Form
- Visualisierung von mathematischen Formeln
- Betreuung durch "Explainer"

# Das Haus der Mathematik



## Strategische Ebene

### *Vier gewinnt*



## *Solitär*

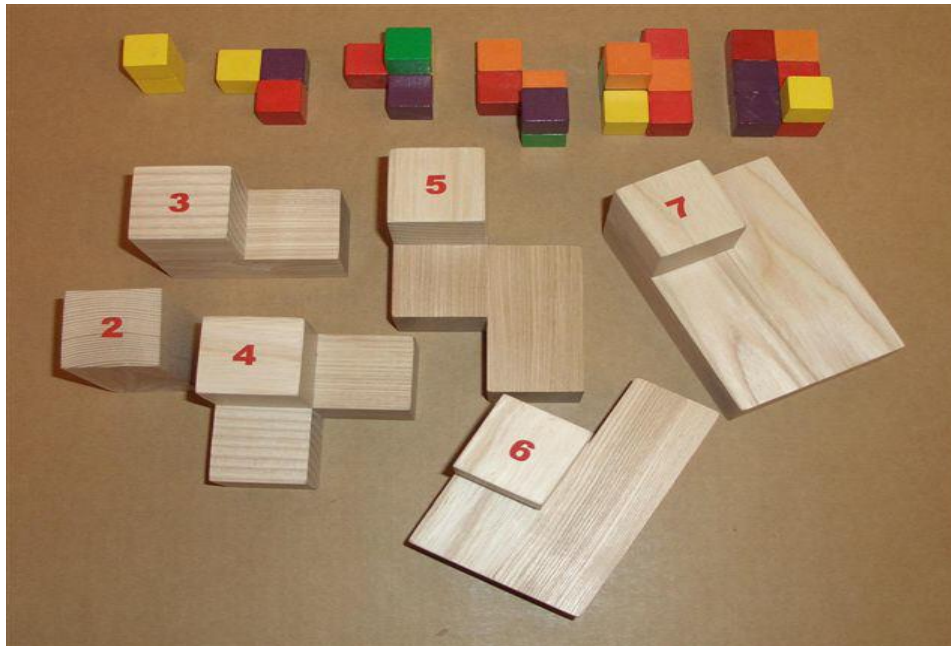


# Das Haus der Mathematik



## Handelnde Ebene

### *Würfelpuzzle*



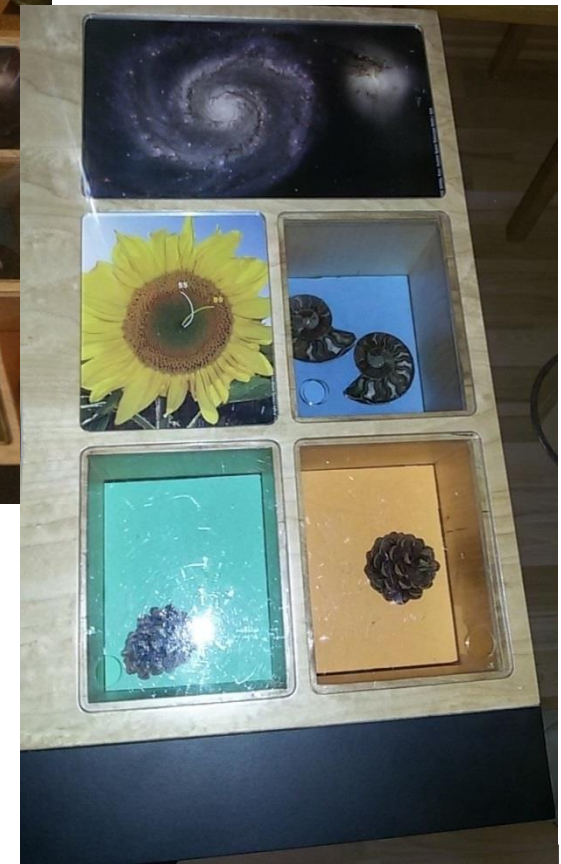
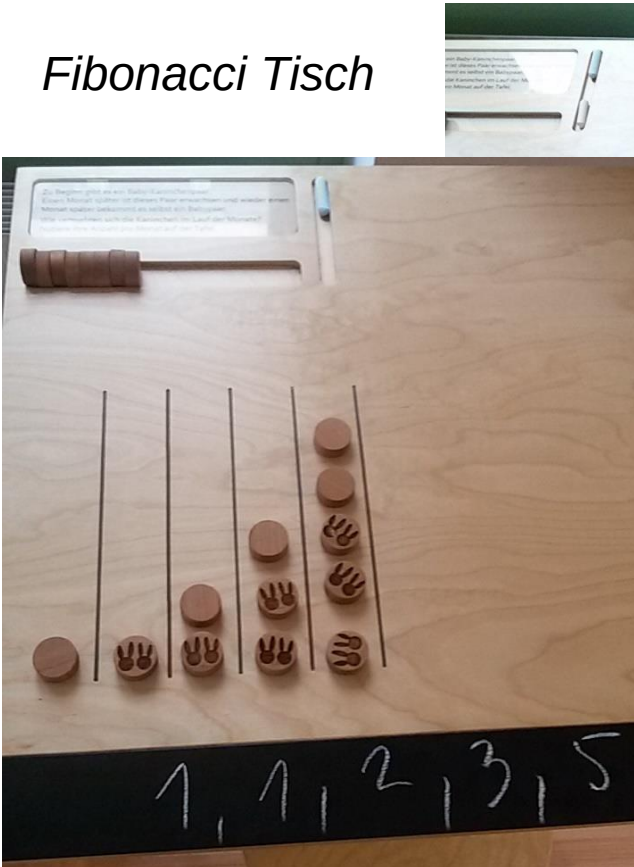
Summe der natürlichen Zahlen  $2+3+4+5+6+7=3(2+7)$



# Das Haus der Mathematik



Fibonacci Tisch



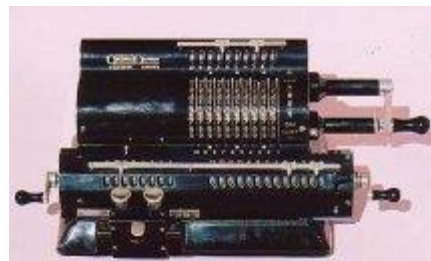
# Das Haus der Mathematik



## Historische Ebene

### HdMa – Museum

- *"Nichtangreifen verboten"*
- Rechenhilfen, Zeichenhilfen, Gebrauchsgegenstände
- Antiquariat, Dokumentation von Mathematiker/innen





# Haus der Mathematik on Tour

Im Sinne der Hands-on Philosophie wurden 30 ausgewählte Stationen neu gestaltet.



# Haus der Mathematik on Tour



## Die Exhibits

- ... machen mathematische Problemstellungen (be)greifbar
- .... fordern zum entdeckenden Lernen auf
- .... legen Schwerpunkte auf spielerisches Erkennen von Strategien



# Haus der Mathematik an der PHW

## ■ Lernen, Lehren

- Schulklassen
- Aus-, Fort- und Weiterbildung
- Gäste
- Explainer-Ausbildung



## ■ Forschung

- Bachelorarbeiten

## ■ HdMa on Tour!

- Transportable Lernumgebung im Sinne von Hands-on
- Tourt durch Österreich (ca. 14 Tage an einer Schule, bis jetzt 8200 Schüler/innen erreicht)

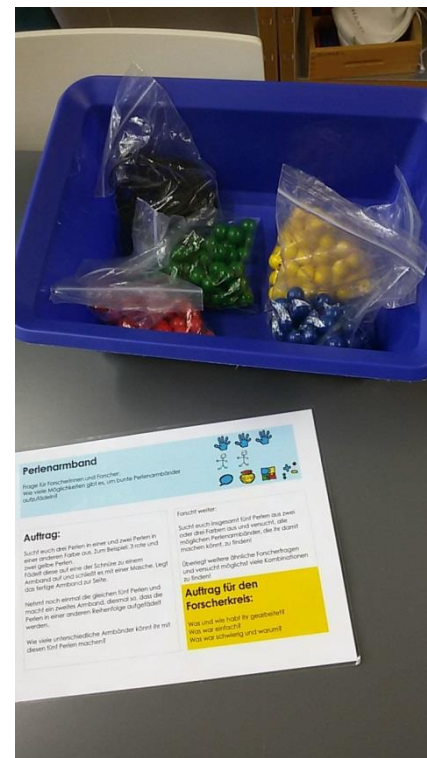
# Mathematik - Lernwerkstatt

- 25 Mathematikboxen wurden im RECC entwickelt und im Rahmen von BAC-Arbeiten evaluiert
- Die Boxen bieten Möglichkeiten für selbständiges und eigenverantwortliches Arbeiten im Bereich *Entdeckendes und Forschendes Lernen* zu unterschiedlichen Themen (Primarstufe)



# Mathematik - Lernwerkstatt

## Das Angebot





# Mathematik - Lernwerkstatt

## Anregung zum Forschen und Entdecken

- Mathematikseminare in der Ausbildung und speziell im Schwerpunkt Science and Health
- Zusatzausbildung für Explainer
- im Rahmen von Fortbildungsseminaren
- durch transportable Lernumgebungen für den Einsatz in der Schulpraxis

# Mathematik - Lernwerkstatt

## Möglichkeit für angeleitetes Arbeiten

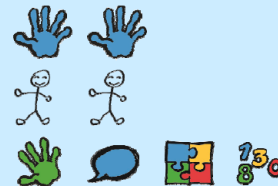
### Wie viel ist 10000?

Frage für Forscherinnen und Forscher:

Seid ihr gute Schätzer?

Wie viel einzelne Stücke sind ungefähr in den einzelnen Packungen enthalten?

In welcher Packung sind 10 000 Stück?



### Auftrag:

Schätzt wie viel Reiskörner, Linsen, Büroklammern... in der Kiste sind. 10? 100? 500? 1000? 10000? Notiert eure ersten Vermutungen.

Dann versucht genauer herauszufinden, wie viel Stück jeweils vorhanden sind - wie könnt ihr bessere Ergebnisse erhalten?

Ihr dürft alle Hilfsmittel in der Forscherwerkstatt (Waagen, Messbecher,...) verwenden.

Dokumentiert eure Vorgehensweise! Welche Methode funktioniert wann gut und warum?

Vergleicht eure Ergebnisse mit euren ersten Schätzungen! Habt ihr gut geschätzt?

### Auftrag für den Forscherkreis:

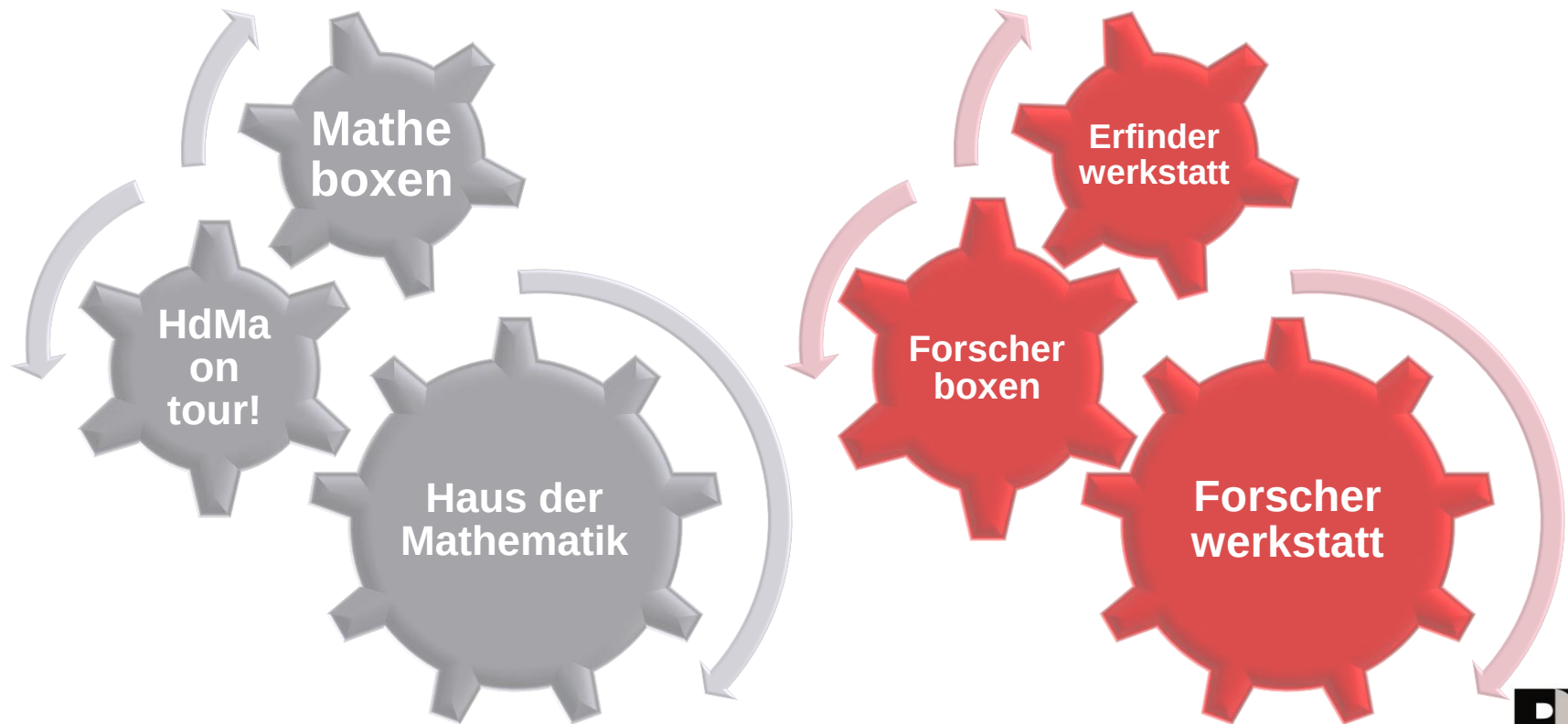
Was und wie habt ihr gearbeitet?  
Was war einfach?  
Was war schwierig und warum?

# Mathematik - Lernwerkstatt

## Im Sinne Kompetenzförderung

| Inhaltliche Kompetenzen                                                             |                             | Allgemeine Kompetenzen                                                            |               |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------|
|    | Arbeiten r                  |  | Modellieren   |
|   | Arbeiten mit Operationen    |  | Operieren     |
|  | Arbeiten mit Größen         |  | Problemlösen  |
|  | Arbeiten mit Ebene und Raum |  | Kommunizieren |

# Lernwerkstättenarbeit mit Fachbezug Mathematik und Naturwissenschaften



# Forscher/innenwerkstatt

## Die Forscher/innenwerkstatt als Lernort bietet

- Eine vorbereitete Umgebung
- Ein abgestimmtes organisatorisches, inhaltliches und pädagogisch-methodisches Konzept für den handlungsorientierten Unterricht
- Möglichkeiten für selbständiges und eigenverantwortliches Arbeiten im Bereich *Entdeckendes und Forschendes Lernen*





# Forscher/innenwerkstatt

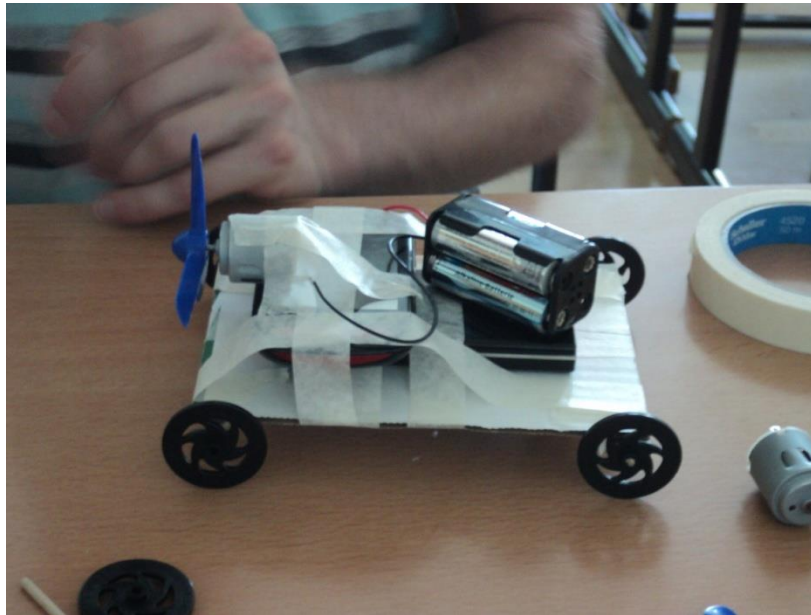
Vorbereitete „Forscher/innenkisten“ ermöglichen, anhand angeleiteter Experimentier- und Versuchssets, ein weitgehend selbständiges und eigenverantwortliches Arbeiten<sup>1</sup>.



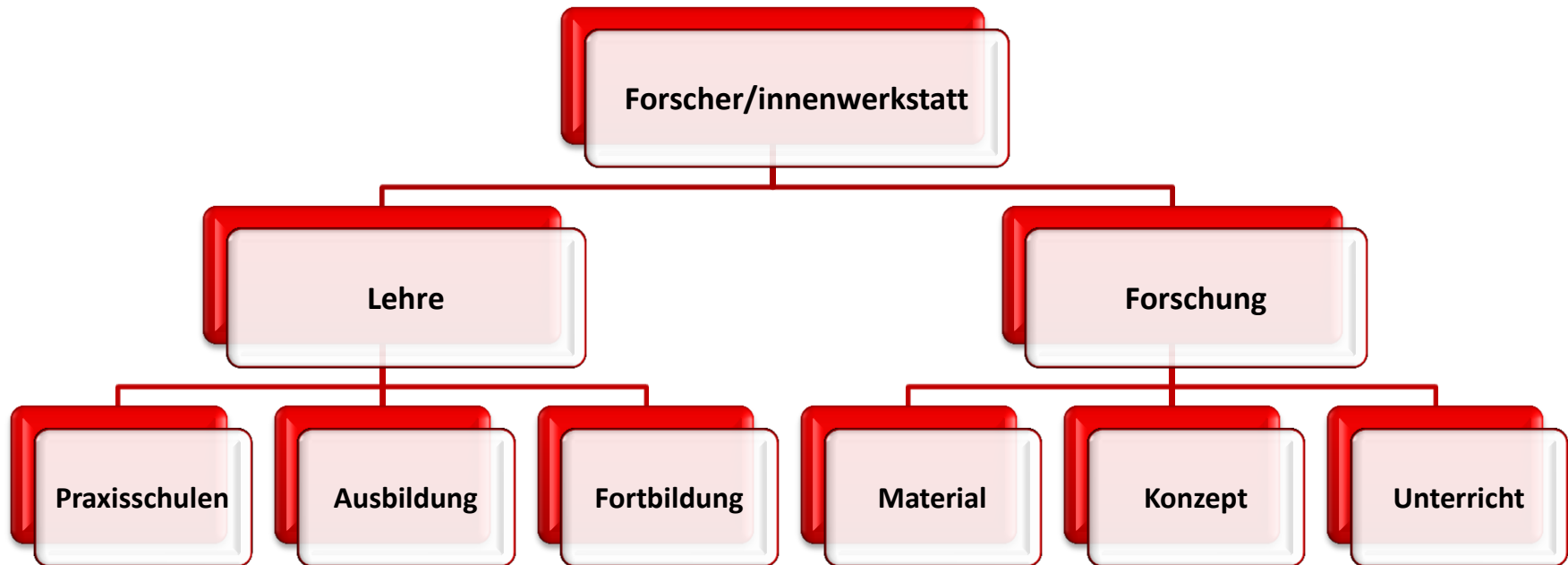
<sup>1</sup>[Forscher/innenwerkstatt.de](http://Forscher/innenwerkstatt.de)

# Forscher/innenwerkstatt

Weiterführende Arbeitsaufträge und zusätzlich zur Verfügung stehende Materialien, animieren zum eigenständigen Weiterforschen.



# Forscher/innenwerkstatt



# Forschen Lernen

## Orange über Board

Was passiert, wenn du eine Orange ins  
Wasser legst?

Probier es aus!

Was passiert, wenn du sie schälst und  
dann ins Wasser legst?

Probiere es aus!

Dokumentiere dein Experiment im  
Forscherheft und erkläre, warum das so ist.



# Forschen Lernen

## Science Project/Knobelaufgabe

### Forschungsfrage:

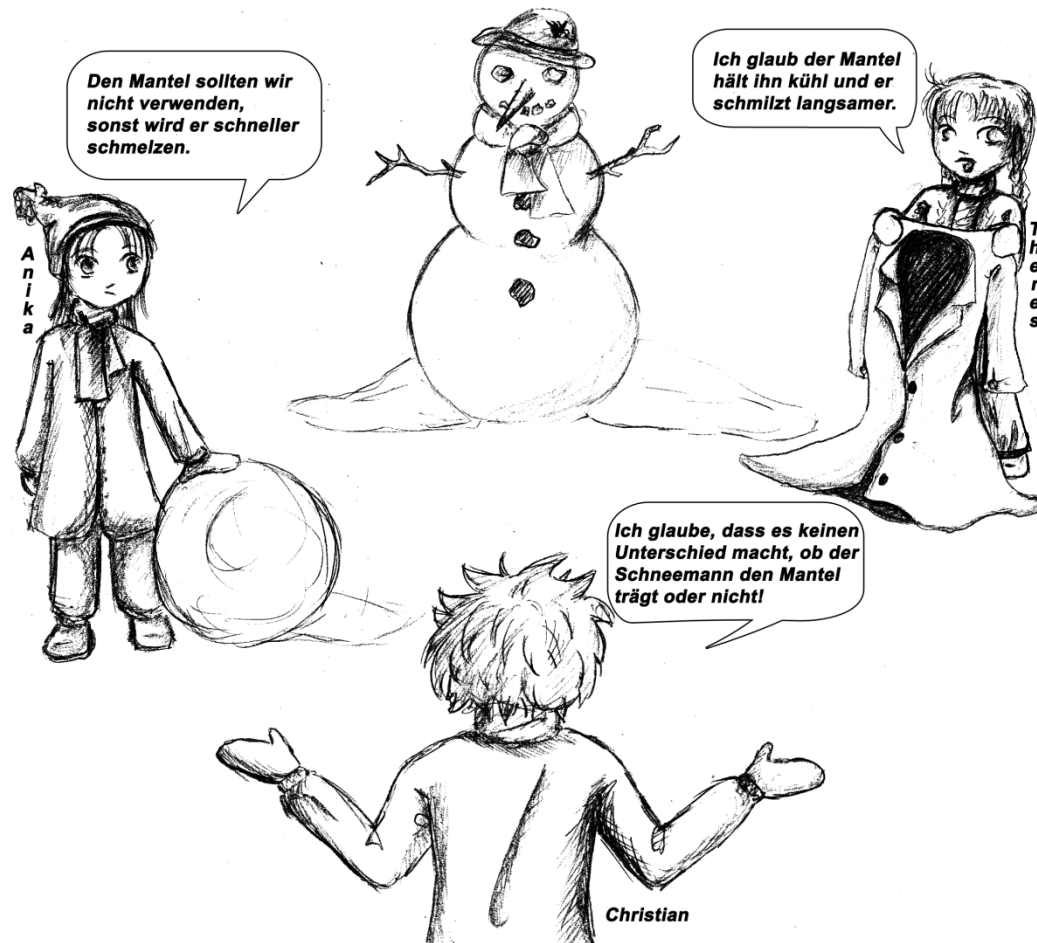
*Wie kommt ein rohes Ei heil aus dem 2. Stock?*

- Bedingungen: Es darf nicht getragen werden und es darf nicht abgeseilt werden!





# Forschen Lernen



# Lernwerkstatt .... ?

- (Raum)konzept einer gemeinsamen Lernwerkstatt für Naturwissenschaften und Mathematik
- Entwicklung von Lernangeboten (Modulen) für den naturwissenschaftlichen Bereich im Sinne Forschenden Lernens
- Entwicklung von Lernwerkstattangeboten im Seminar **Erfinderwerkstatt** (Schwerpunkt Science & Health – 2 Semester)

# Lernwerkstatt .... ?

## Raumgestaltung der Lernwerkstatt

- als inspirierender, irritierender, alle Sinne ansprechender Lernraum, der kreative Prozesse in Gang setzt,
- als Lernumgebung, die themenabhängig Angebote in Form von Lernbüffet, Lerngarten, Stationen etc. anbietet,
- als Lernumgebung, welche Instruktionen auf ein Minimum reduziert,
- als multifunktionaler Raum und
- als Ideenbörse (vgl. Wedekind 2011, 7f; VeLW 2009, 9);

# Lernwerkstatt - Entwicklungsprozess



HS-Prof. Mag. Dr. Barbara Holub

barbara.holub@phwien.ac.at

Weblog RECC: <http://podcampus.phwien.ac.at/fdz/>

