

# **Problem Based Learning – Methode und Beispiele aus einer SWiSE-Schule**

**Dorothee Brovelli, PHZ Luzern  
Hannes Herger, Volksschule Kriens**

# Überblick

1. Problem Based Learning (PBL) - Grundprinzipien
2. Umsetzung in einer SWiSE-Schule
3. Schlussfolgerungen

# 1. Problem Based Learning (PBL) - Grundprinzipien



# Was ist POL/PBL?

Lernen durch Bearbeitung von formulierten Problemen, die in Kleingruppen mit tutorieller Unterstützung gelöst werden

## **traditionell**

wohl-definierte Probleme (well-defined) zur Vertiefung, Überprüfung und Anwendung von bereits erworbenem Wissen



## **problemorientiert**

authentische Probleme (ill-defined) zum Wissenserwerb im Prozess der Problembearbeitung

# Grundgedanken / Ziele

- Instruktion - Konstruktion
- situiertes Lernen → transferfähiges statt träges Wissen
- interdisziplinäres Erarbeiten von Themen
- Entwicklung einer Fragehaltung der Natur gegenüber
- Innere Differenzierung
- Förderung von Problemlösefähigkeit, Selbständigkeit, Kommunikationsfähigkeit, Gruppenkompetenz, Motivation

# POL/PBL Geschichte

- entwickelt an McMaster University, Kanada, ca.1965
- seit 1974 an der medizinischen Fakultät der Universität Maastricht
- schnelle Verbreitung v.a. in anglo-amerikanischen Medical Schools und in den Niederlanden und Skandinavien
- Einsatz auch in Jus, Wirtschaft und Sozialer Arbeit
- Medizinstudium in Bern und Zürich

# Literatur-Ergebnisse

## Parameter

## Resultat

Lernkonzepte

PBL: Lernen nach Verständnis  
vs. Auswendiglernen

Faktenwissen

Traditionelle Curricula gleich  
oder besser

Applikation des  
Wissens

PBL deutlich besser

Einstellungen

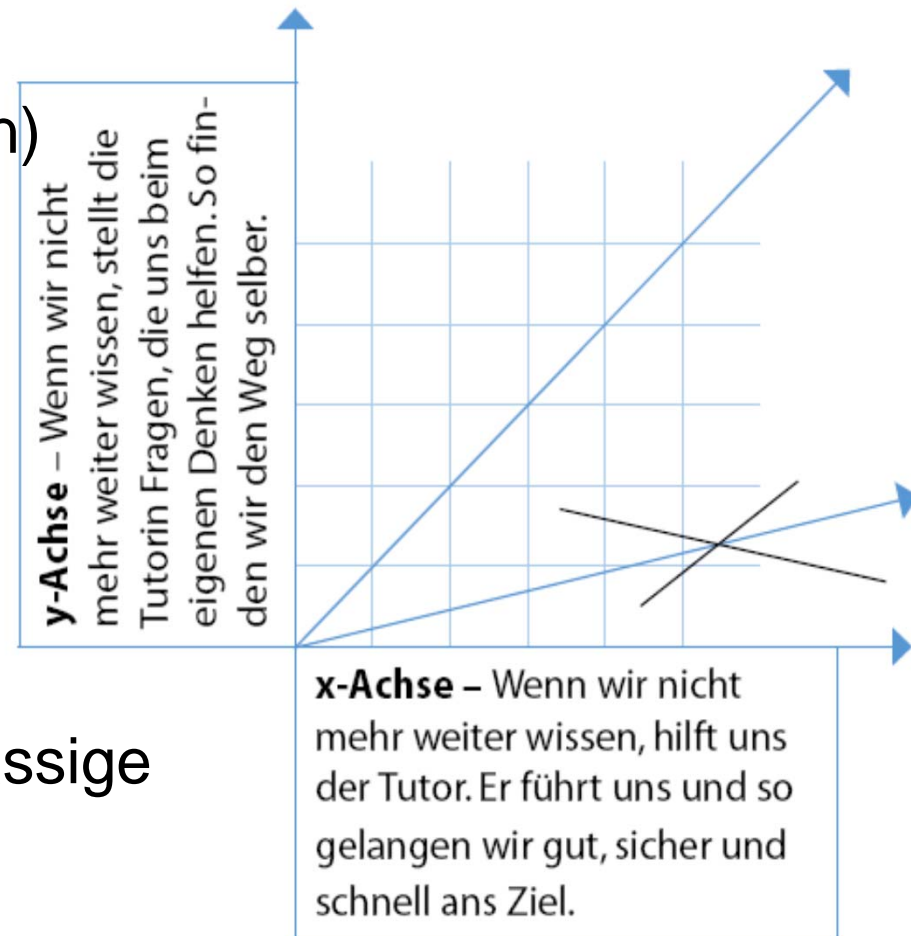
PBL: grössere Motivation und  
Zufriedenheit

# Rollenwechsel der Lehrperson

The teacher is a guide on the side, not a sage on the stage.

## Aufgaben:

- **Fallkonstruktion**  
(ausgehend von Lernzielen)
- **TutorIn:** Organisation, Mediation, Fazilitation, Evaluation
- **Ergänzungen:** Vorträge, Experimente



Unterstützung vs. übermässige Lenkung durch Tutor/in



# Strukturierung und Führung des Lernens

## **Problemstellung:**

Konstruktion eines authentischen Problems  
ausgehend von den Lernzielen

## **Lernumgebung:**

- Unterstützende Fachinputs
- Reduktion der erkenntnisleitenden Literatur, Medien  
und Experimente

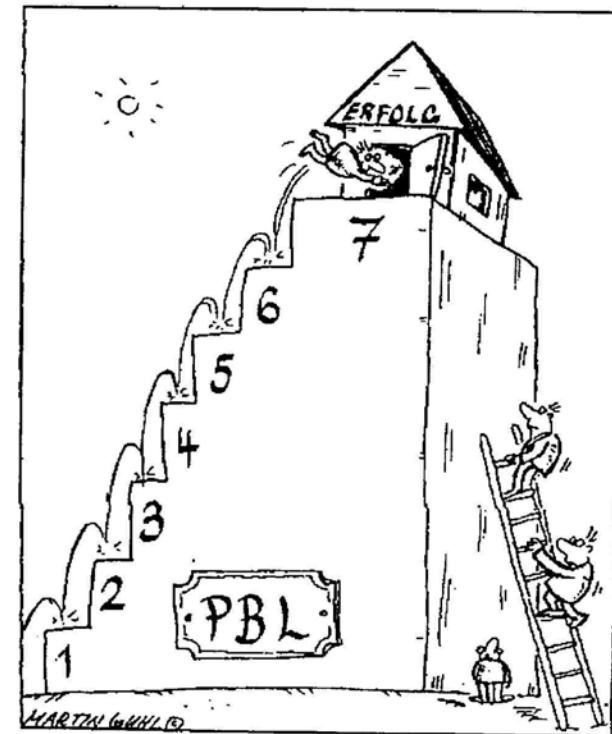
## **Lernablauf:**

Formalisiert, häufig nach der Siebensprungmethode

# Lernablauf: Die Siebensprungmethode

1. Fall lesen / Begriffe klären
2. Problem identifizieren und definieren
3. Problem analysieren (Brainstorming, Hypothesen)
4. Erklärungen ordnen
5. Lernfragen formulieren
6. Informationen beschaffen  
(Selbststudium)
7. Informationen austauschen  
(evtl. 8. Prozess evaluieren)

(nach Weber 2004)



# Der Drei-Phasen-Ansatz der PHZ Luzern

## 1. Analysephase

- Problem identifizieren (*darum geht es*)
- Problem analysieren (*mögliche Erklärungen suchen*)
- Lernfragen formulieren (*das muss ich wissen*)

Gruppenarbeit

## 2. Verstehensphase

- Neue Kenntnisse aneignen (*Lernfragen beantworten*)
- Andere Sichtweisen verstehen (*Kenntnisse austauschen*)

## 3. Synthesephase (Problemklärung)

- Erklärungszenarien erstellen (*3 realistische wählen*)
- Szenarien begründet bewerten (*Kenntnisse nutzen*)
- Exemplarität des Problems verstehen (*Transfer erstellen*)

Gruppenarbeit

# PBL in den Naturwissenschaften an der PHZ Luzern

- Als Grundverständnis vom Lernen in verschiedenen Ausbildungsteilen
- PBL-Module zum Thema Kommunikation (Optik und Auge, Akustik und Gehör)
  - Gruppen von ca. 8 Lernenden (Zeitnehmer/in, Schriftführer/in)
  - Lern- Ressourcen oft angegeben
  - ergänzender Unterricht mit Experimenten
- Umsetzung auf der Sek 1 in Studierendenpraktika und SWiSE-Schule Kriens

## 2. Umsetzung in einer SWiSE-Schule



# Das Auto macht „WUUUU-OAAAAA“



- **Meine Motivation für PBL:**  
Förderung des spezifisch naturwissenschaftlichen, forschenden Lernens.
- **Vorbereitung:**  
Vorbereitende Inputs – Voraussetzung für die Auseinandersetzung mit dem Problemfall
- **Analysephase:**  
Thema wird gut aufgenommen. Das Überdenken persönlicher Vorstellungen (Präkonzepte) braucht Anregung (muss gelernt werden!)  
Krisenmoment 1: SuS haben Mühe mit der Unsicherheit: „Was sind die Fragestellungen?“ (\*)
- **Verstehensphase:**  
Krisenmoment 2(\*) Hilfestellungen von LP  
Gratwanderung! Anleiten, Strukturen + Sicherheit geben, ohne die SuS zu stark einzuschränken
- **Synthesephase:**  
Für viele SuS der Moment der Erleuchtung. Aha-Effekt  
Erfahrung: SuS haben etwas gelernt. Quantitative und qualitative Unterschiede mit positiven Überraschungen!

# Zwischenergebnisse als Cartoon



# Das Auto macht „WUUUU-OAAAA“

- Was taugt PBL?
- Was taugt dieser Problemfall?
- Konflikte mit dem Lehrplan?
- Welche Lernziele aus dem Lehrplan können mit diesem Fall erreicht werden?
- Wie kann ich sicher sein, dass meine SuS den erwünschten Lerngewinn erzielen?
- Wo liegen die Stärken/Schwächen dieses Problemfalles?
- Welche Risiken birgt dieser Fall / PBL allgemein?





## 3. Schlussfolgerungen



# Erfahrungen mit dem erprobten PBL-Fall zum Dopplereffekt

## Stärken

- Bekanntes Phänomen löst positive Emotionen aus.
- Phänomen lässt sich gut mit Experimenten erforschen.
- Alle kommen zu einem Resultat (Differenzierung). Es gibt aber grosse Herausforderungen für Interessierte.
- Es führen „viele Wege zum Ziel“
- Auseinandersetzung mit der Natur des Schalles (Frequenz, Amplitude, Schallübertragung, ...) ist notwendig.

## Schwächen

- Berechnung der Geschwindigkeit bietet wenige „gute Lösungen“, ist nicht „ill defined“.

# Fazit

- PBL muss geübt werden.
- Selbstgesteuertes Lernen / PBL mit 24 SuS ist eine riesige Herausforderung (zu wenig Zeit für einzelne SuS, Prozessbewertung problematisch).
- Flexibel bleiben trotz klarer Strukturen!  
(Nachbearbeitung wichtig)
- Nicht aufgeben, Klasse aus der Blockade hinausbegleiten!
- Die durchgeführte Leistungsbewertung (klassische Prüfungsfragen, Vernetzungen mithilfe des „Concept Map“ und kollegiale Beurteilung) ist vielschichtig und aussagekräftig, muss aber gut vorbereitet werden.

# Zum Weiterlesen

Brovelli, Dorothee & Wilhelm Markus (2009)  
*Problemorientiertes Lernen für den integrierten  
Naturwissenschaftsunterricht – Vorschläge für Unterricht zur Optik  
und Akustik.*

Physik und Didaktik in Schule und Hochschule, 2/8, S. 65-72.

<http://www.phydid.de/index.php/phydid/article/view/70/Artikel%2070>

Wilhelm, Markus & Brovelli, Dorothee (2009)  
*Problembasiertes Lernen (PBL) in der Lehrpersonenbildung: Der  
Drei-Phasen-Ansatz der Naturwissenschaften*

Beiträge zur Lehrerbildung, 27(2), 195-203.

[http://www.bzl-online.ch/archivdownload/artikel/BZL\\_2009\\_2\\_195-203.pdf](http://www.bzl-online.ch/archivdownload/artikel/BZL_2009_2_195-203.pdf)