

## Bemerkungen zum "Entdeckenden Lernen"

*"Die Mathematik ist kein behutsamer Gang auf freigeräumter Straße, sondern eine Reise in die unbekannte Wildnis, in der sich die Forscher häufig verlieren." W.S. Anglin*

*"Ein fachkundiger Problemlöser muss zwei unvereinbare Qualitäten besitzen - rastlose Phantasie und geduldige Beharrlichkeit." H.W.Ewes*

Viele Schüler sind weder rastlos phantasievoll noch geduldig beharrlich und sie fühlen sich in unbekannter mathematischer Wildnis nicht gerade wohl, aber von Lehrern vorgekaute Häppchen sind auch nicht immer Leckerbissen für sie.

- Die eigene - kleine - Entdeckung ist mehr als die vielen großen der Großen:  
Es muss nicht gleich Amerika entdeckt werden, es genügt der 'Trampelpfad zum Fluss'.
- Der individuelle *Klick* (des Verstehens!) und *Kick* (der Motivation ) tragen mehr zu Wissen, Verstehen und Transfer bei, als die Show oder Akrobatiknummer eines Edutainers.
- Entdeckendes Lernen erfordert offene Fragestellungen und problemorientierte Zugänge.  
Es fördert die Suche nach vielfältigen Verstehensprozessen und Einsichten.
- E.L. ist kein zielloses Surfen im Lernspace, sondern Arbeit in begrenzten, vorstrukturierten und vom Lehrer kompetent und sorgfältig vorbereiteten Lernumgebungen.
- E.L. lebt von der Freude am Entdecken aber mit dem Risiko auch Nichts zu entdecken.  
Um diese Gefahr zu verringern, ist ein differenziertes Angebot bedeutsam.
- E.L. setzt den Einzelnen mehr in den Mittelpunkt des Lernprozesses und fördert eigenverantwortliches Lernen.
- E.L. ist nicht ergebnis- sondern prozessorientiert.  
Protokoll und Darstellung des gedanklichen Geschehens sind zentral.
- E.L. sollte in kreativen Phasen des Mathematikunterrichtes zu einer 'natürlichen' Lernform werden, die in Abwechslung und Ergänzung zu verschiedenen anderen Formen steht.
- E.L. wird nicht durch dogmatisches Insistieren verbreitet, sondern nur durch Erarbeitung konkreter und umsetzbarer Beispiele.

Begründungen für E.L. (s.a. Rudolf von Hofe, Mathematik lehren 4/2001)

Erkennen, Verarbeiten und Verstehen von Wirklichkeiten hat immer auch konstruktiven Charakter. Lernen ist ein individueller, komplexer Prozess der nicht durch fremde Feinsteuerung, sondern durch Schaffung von geeigneten Lernsituationen zu gestalten ist.

### E.L. und Kreativität

- Der Förderung von Kreativität liegt ein Vertrauen in individuelle und produktive Denkmöglichkeiten der Schüler zugrunde.
- Kreativität darf in der Schule nicht als überfordernder Begriff in den Zusammenhang von Genialität, Eingebung, Illumination gesetzt werden.  
Unsere Schüler heißen 'Franz-iska',... - nicht Apollonius, Euler, ...!

## Aktivitäten beim E.L. (s.a. T. Weth, in MU im Wandel)

- Einordnen von Besonderheiten
- Einordnen von Phänomenen (lokales Ordnen)
- Unterscheiden von Fällen
- Prüfen von Allgemeingültigkeiten
- Untersuchung von Sonder- oder Spezialfällen.
- Finden geeigneter Darstellungsformen
- Formulierungen, Skizzen, Terme, Grafiken, Tabellen,...
- (Nicht-formales) Begründen / oder Beweisen ( von Teilaussagen)

## Entdeckendes Lernen und Problemlösen

Beim E.L. Lernen sind im Vergleich zum Problemlösen folgende Aspekte wesentlich

- Einbindung des E.L. in den Lernstoff
- Einbindung in den Begriffbildungs- und Lernprozess
- Erkunden und Beschreiben von Fakten und Zusammenhängen
- Aufgliederung in Lernschritte verschiedener Schwierigkeit
- Gliederung durch Hilfsfragen
- Finden von Fragestellungen und Problemen

## Einwände zum Entdeckenden Lernen

In der Auseinandersetzung zwischen Positionen des entdeckenden, ('aktiven' ) gegenüber dem 'rezeptiven' Lernen (Gagné) wird das E.L. kritisiert mit den Argumenten: das E.L. ist ineffektiv; es ignoriert Niveau und Funktion kultureller Überlieferung; es bevorzugt den neugier-, kreativ- und ausdauerbegabten Schüler gegenüber dem (subjektiv) unproduktiven oder weniger kreativ Lernenden; es ist trügerisch, weil es meist nur mit materialgetarnter Führung funktioniert.

*"Das meiste von dem was man wirklich weiß, besteht aus Einsichten, die von anderen entdeckt wurden und auf sinnvolle Weise kommuniziert worden sind." Ausubel*

## E. L. in der Lehreraus- bzw. Lehrerweiterbildung

Wir dürfen und müssen uns die Erfahrung - das Erlebnis - selbst gönnen, um zu erkennen wie 'umwegig' mühsam und wie befriedigend das E.L. ist.

Die Erfahrung soll möglichst am Niveau des Schulstoffes - aber an nicht-klassischen Beispielen erprobt werden.

Beim Entdeckenden Lernen gibt es keine (vollständigen) Lösungen.

(Vorgegebene) Lösungen sind nicht das (Haupt-) Ziel. Wesentlich ist die Reflexion von Lösungswegen und Ergebnissen.

Lernen im 'reichen' Kontext, d.h. vielfältige, schöne, interessante oder nützliche Fragestellungen und entsprechende Ergebnisse fördern die Lust am Entdecken.

Die Wahrscheinlichkeit, dass der Schüler "neue" Dinge entdeckt, die für den Lehrer 'alt' sind ist hoch. Das Risiko, dass der Schüler dabei schwere oder nicht (ad hoc) zu beantwortende Fragen stellt ist nicht Null.

Ziel des E.L.: Fragen werden nicht nur von anderen gestellt, sondern stellen sich mir.

Aber: Steuernde, einengende, präzisierende, anregende - vorbereitete und spontane Hilfsfragen helfen leistungsschwächeren oder desorientierten oder auch uninteressierten Schülern (gelenktes Entdecken!).

Die Kunst des Fragens, des Rückfragens und der *fragwürdigen* Antworten bringen das Entdecken voran. Dazu benötigen wir Zeit, Ausdauer und (guten) Mut!