



# SELBSTVERANTWORTLICHES LERNEN

**Schule:**..... **Rudolf-Steiner-Schule Salzburg**

**Schulstufe:**..... **Oberstufe**

**Klassenstufe:** ..... **12**

**Fach:**..... **Mathematik**

**Thema:**..... **Differenzierte kognitive Fähigkeiten und Selbsteinschätzung im Mathematikunterricht**

**ProjektbetreuerIn:**..... **Frank Rothe**

**Datum:**..... **2009/2010**

## **Inhaltsverzeichnis**

Projektbeschreibung.....	2
Projektplanung .....	2
Ziele, innere Motive, Problemsituation .....	2
Gewünschte Lernziele, Forschungsfrage.....	2
Indikatoren / Wahrnehmungsfelder .....	3
Kriterien und Bewertungen.....	3
Beteiligte Personen .....	4
Methoden.....	4
Vorgehensweise / konkrete Maßnahmen .....	5
Zeitplanung & Meilensteine .....	6
Mittel & Voraussetzungen.....	6
Forschungsergebnisse .....	7
Literatur .....	8



## Projektbeschreibung

Inwiefern können Lernende durch die Entwicklung und das Bewusstsein von differenzierten Lernzielen und kognitiven Fähigkeiten im Fach Mathematik (12. Klasse) eine realistische Selbsteinschätzung gewinnen? Diese Frage wurde als Praxisforschungsprojekt im Rahmen des Forschungsprojektes *Selbstverantwortliches Lernen an Freien Waldorfschule* von Harslem & Randoll (Harslem, M., & Randoll, D. (2013)) untersucht.

Die methodische Realisierung der Lern-Möglichkeiten wurde durch die didaktische Unterrichtsgestaltung und spezielle Aufgabendifferenzierung angestrebt. Die Frage inwiefern sich diese Fähigkeiten in einer verstärkten realistischen Selbsteinschätzung niederschlugen wurde methodisch durch ein Fragebogenprojekt (Kirchhoff, S., Kuhnt, S., Lippmann, P., & Schlawin, S. (2008)) angegangen. Die Auswertung orientiert sich an Bortz (Bortz, J., Lienert, G. A., & Boehnke, K. (1990).) und Lienert (Lienert, G. A., Eye, A. v., & Lienert-von, E. (1994)).

## Projektplanung

---

„Differenzierte kognitive Fähigkeiten und Selbsteinschätzung im  
Mathematikunterricht“

---

## Ziele, innere Motive, Problemsituation

Ältere Schüler/innen (Oberstufe) in einer leistungsheterogenen Gruppe (Gesamtschule, Waldorfschule) zeigen unterschiedliches Verhalten bzw. Fähigkeiten zur persönlichen und fachbezogenen Selbsteinschätzung. Charakteristisch sind gruppenorientiertes Verhalten oder an-der-eigenen-Person-orientiertes Verhalten. Hiervon betroffen ist zum einen ihre weitere Lernlaufbahn (Schulabschluss, Berufswahl,...) und zum anderen ihr Sozialverhalten (insbesondere Toleranz,...) innerhalb der Gruppe. Als problematisch erweist sich ein stark gruppenbezogene Orientierungsnorm in zweierlei Hinsicht: z.B. Gruppennorm: „In unserer Klasse machen wir/ man Matura“ Es geht der Blick für die tatsächlichen eigenen Fähigkeiten verloren. Überdies kommt es zu sozialen Ausschlüssen, wenn Schüler/innen andere Berufswünsche oder nicht-unmittelbar-maturabezogene Fähigkeiten haben. Wie kann ich als Mathematiklehrer und Pädagoge in diesem Problemfeld unterstützend helfen?

## Gewünschte Lernziele, Forschungsfrage

Wie kann ich als Mathematiklehrer und Pädagoge in diesem Problemfeld unterstützend helfen?

Inwiefern können die Schüler/innen durch die Entwicklung und das Bewusstsein von differenzierten Lernzielen und kognitiven Fähigkeiten im Fach Mathematik (12. Klasse) eine realistische Selbsteinschätzung gewinnen? Dabei bezieht sich die auf die individuellen mathematischen Fähigkeiten (und ihrer (fachbezogenen) zukünftigen Möglichkeiten).

Es stellt sich die Frage: Wie wären die differenzierte Lernziele (bzw. Fähigkeiten der Schüler/innen) für die Unterrichtspraxis im Fach Mathematik zu entwickeln?

Für die Unterrichtspraxis im Fach Mathematik (12. Klasse) bietet die (überarbeitete?) Bloom'sche Taxonomie für die kognitiven Prozesse eine effektive Möglichkeit für die Entwicklung differenzierter Lernziele bzw. Fähigkeiten.

Diese differenzierten Lernziele und Fähigkeiten helfen den Schüler/innen eine realistische Selbsteinschätzung zu entwickeln.



## Indikatoren / Wahrnehmungsfelder

Es ist zu hinterfragen:

1. Bei welchen Gelegenheiten kann man die – zuvor entwickelten – differenzierten kognitiven Fähigkeiten wahrnehmen?
2. Wie lässt sich ein Einblick in die (realistische) Selbsteinschätzung der Schüler/innen gewinnen?

ad 1: Differenzierte kognitive Fähigkeiten ließen sich wahrnehmen

- a) bei Unterrichtsbesprechungen, in denen die Schüler/innen mit differenzierten Fragen auch entsprechend umgehen.
- b) In Übungszeiten / bei Aufgabenblättern in denen die Schüler/innen differenzierte Aufgaben bearbeiten – insbesondere durch die Zweiteilung von „Grundlegend & Erweiternd“ und im Weiteren durch deren Unterdifferenzierung mit Hilfe der Bloom'schen Taxonomie

ad 2: Eine (realistische) Selbsteinschätzungsfähigkeit wäre zu beobachten in Situationen, in denen die Schüler/innen

- a) sich ihre differenzierten Fähigkeiten vor Augenhalten (Aufgabendifferenzierung, Schülerfragebogen)
- b) eine Selbsteinschätzung bzgl. ihres „Leistungsstandes“ vornehmen (Schülerfragebogen) und
- c) eine Fremdbeurteilung als Rückmeldung (Schularbeit) erhalten.

## Kriterien und Bewertungen

ad 1:

- a) Jede<sup>1</sup> Unterrichtsbesprechung sollte (mind.) eine Frage / Aufgabe aus der kognitiven Lernprozessen anwenden (3), analysieren (4), evaluieren (5) und erschaffen-synthetisieren (6) umfassen. Das erscheint ein faires Kriterium, wenn man bedenkt das laut wissenschaftlichen Erhebungen ca. 80 – 90% aller Fragen sich lediglich des Lernprozesses des Erinnerns (1) beziehen. Das ginge aus der Unterrichtsplanung und dem Lerntagebuch hervor.
- b) Jedes<sup>2</sup> Aufgabenblatt soll Grundlegende (immer erinnern (1) und manchmal auch verstehen (2)) und Erweiternde (immer erinnern-komplex(1\*) oder anwenden (3) und immer wieder analysieren (4), evaluieren (5) und synthetisieren (6)) Aufgaben enthalten

ad 2:

- a) Die Schüler/innen sollen regelmäßig (=in jeder Stunde) in der Situation sein, sich zu überlegen oder klar zu machen, welche kognitiven Fähigkeiten bzw. Aufgabenniveaus sie gerade entwickeln bzw. erarbeiten. Das geschieht durch die Art der differenzierten Übungsblätter *und* durch die Auswahl der Aufgaben (s.o.) sowie wiederholend-zusammenfassend 4 bis 5 mal im Jahr
- b) Bei der Selbsteinschätzung sollte

---

<sup>1</sup> „jede“ ist gemeint als „fast jede“ da ansonsten bereits das einmalige Ausfallen nur den negativen Erfolg bestimmte.

<sup>2</sup> Unter Berücksichtigung der zur Verfügung stehenden Zeit / des Zeitbedarfs für die Schüler/innen



- deutlicher Zusammenhang sein zwischen Wissen/Verstehen und der Wahl der Aufgabengruppe d.h. den kognitiven Fähigkeiten (Frage. 1 u. 2 und GL u. EW)
  - deutlicher Zusammenhang zwischen Sicherheit und arbeiten mit Unterlagen (Fr. 1 und 3)
  - deutlicher Zusammenhang zwischen *Selbstständigkeit* ( Fr. 3 u. 4.) Sicherheit (Wissen (1) ... und Verstehen (2))
  - deutlicher Zusammenhang zwischen tatsächlichen Engagement und „hätte noch Luftgehabt“ (Fr. 5 und 6)
- c) Wie realistisch war die Selbsteinschätzung:
- deutlicher Zusammenhang sein zwischen Wissen/Verstehen und der Wahl der Aufgabengruppe d.h. den kognitiven Fähigkeiten (Frage. 1 u. 2 und GL u. EW)
  - deutlicher Zusammenhang zwischen Sicherheit, Verstehen, Selbstständigkeit und der Fremdbeurteilung

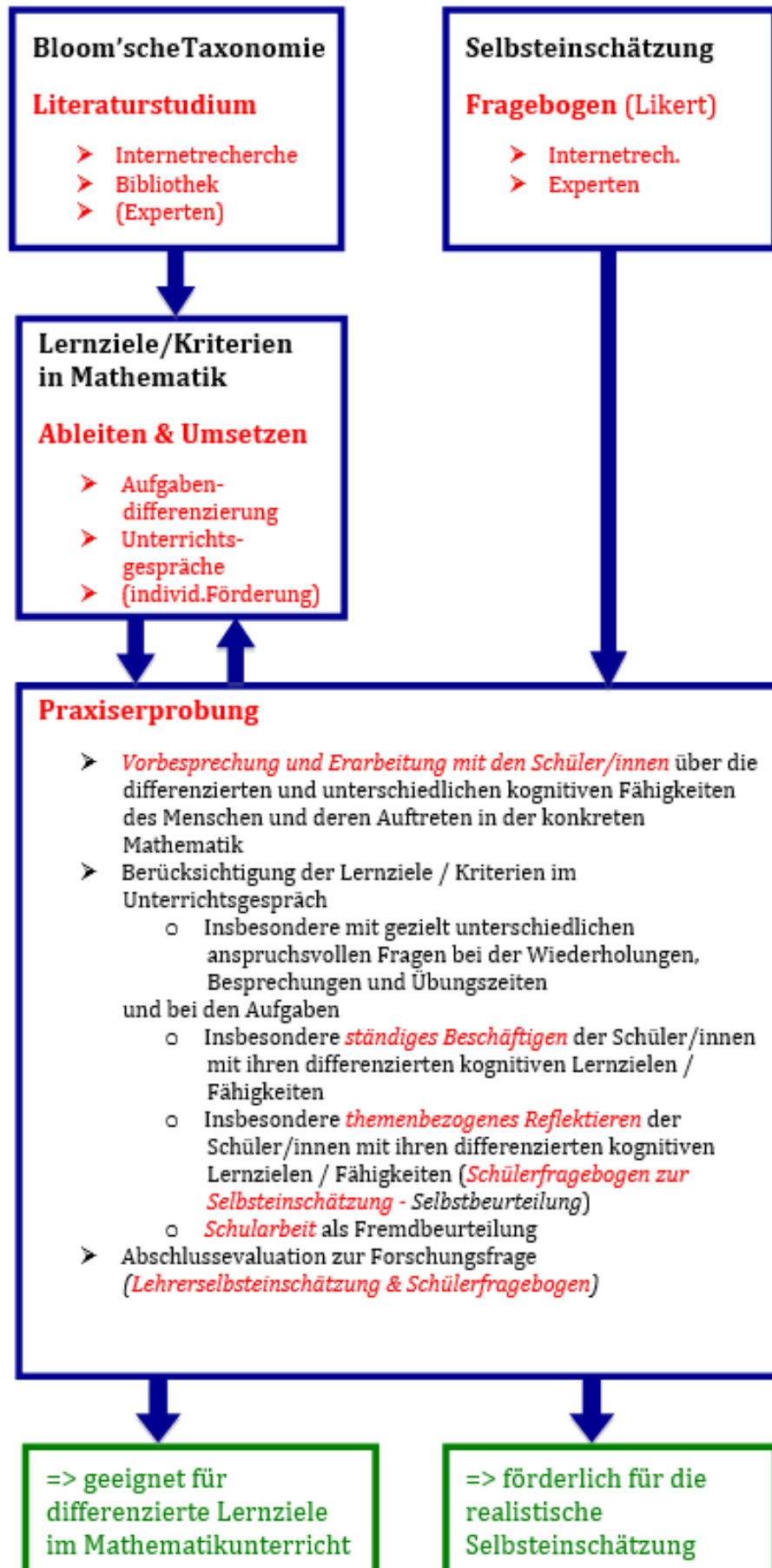
### **Beteiligte Personen**

- Frank Rothe (Projektleitung &-durchführung)
- 12. Klässler/innen
- Experten (zur Entwicklung / Auswertung des Fragebogens)
- (ggf. Eltern für Einverständniserklärung)

### **Methoden**

- a) *Literaturstudium* der „Bloom’schen Taxonomie des Denkens“
- b) *Entwicklung* der Übersetzung der Bloom’schen Taxonomie in psychische Operationen und *Ableiten bzw. wissenschaftliches Fundieren* von Differenzierungskriterien (und individuellen Förderhinweise)
- c) *Praxiserprobung* der Lernzieldifferenzierung (Aufgabendifferenzierung, Unterrichtsgespräche, individuellen Förderung (*Lerntagebuch, Beobachtungen*) in Hinblick auf die Selbsteinschätzung

## Vorgehensweise / konkrete Maßnahmen



## Zeitplanung & Meilensteine

Zeitplanung		Meilensteine
Sept. 09  bis  Ende Herbstferien 09 (Ende Oktober.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erstes Literaturstudium „Bloom“ und TPO (Schwerpunkt Bloom);</li> <li>• Test-Übersetzung Bloom =&gt; TPO</li> <li>• Ableiten von Lernzielen / Kriterien für den Mathematikunterricht </li> <li>• Besprechen und Erarbeiten der verschiedenen kogn. Fähigkeiten mit den Schüle/innen </li> <li>• Fragebogen „Selbsteinschätzung“ – Hintergründe &amp; Entwurf </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Abschluss bis Ende der Herbstferien</li> <li>Abschluss bis vor den Herbstferien</li> <li>Fertigstellung bis Ende der Herbstferien</li> </ul>
Anfang November  bis  Ende Dezember (Ferienende)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fortlaufend Literaturstudium „Bloom“</li> <li>• Praxiserprobung (und Entwicklung) =&gt; Überarbeitung der diff. Lernziele               <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Aufgabendifferenzierung</li> <li>b) Unterrichtsgespräche</li> <li>c) (ind. Förderung)</li> </ul> </li> </ul>	
Jänner  bis  Pfingsten	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Weitere Praxiserprobung (und Entwicklung)</li> <li>• (ab Februar) erste (Zwischen-) Evaluation</li> <li>• Abschlussevaluation zur Forschungsfrage</li> </ul>	(bis Pfingsten) Abschluss der Praxiserprobung
Juni	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Auswertung der Praxiserprobung</li> </ul>	Abschluss der Evaluation

## Mittel & Voraussetzungen

- Kopien: ca. 90 X 25 = 2450

## Forschungsergebnisse

Den Ausgangspunkt für die kognitiven Fähigkeiten bildete die (Lernziel-)Taxonomie von Benjamin Bloom im kognitiven Bereich. In der Praxis zeigten sich Möglichkeiten aber auch deutliche Probleme bei deren Umsetzung. Eine Anpassung an die Taxonomie nach Anderson & Krathwohl (Anderson, L. W., & Krathwohl, D. R. (2001)) brachte deutliche Verbesserungen – sowohl was die didaktische Unterrichtsgestaltung als auch die konkrete Beobachtung der Denkfähigkeiten betraf. Nicht alle Fragen wurden hierdurch beantwortet. Vor allem wichtige Fragen die Hierarchie der Kategorien von Denkprozessen untereinander betreffend blieben unbeantwortet.

Hieraus resultiert das *Strukturmodell kognitiver Prozesse* (Rothe, F. (2011)) indem es

systematisch die zuvor gemachten Praxiserfahrungen und theoretischen Kenntnisse integriert. Es besteht aus sechs Denkkategorien – in Anlehnung an Anderson & Krathwohl – und drei wechselseitigen Beziehungen (Strukturen) der Kategorien untereinander. Sie bilden als Struktur der drei Ebenen und Struktur der Ebene ein klar gegliedertes Zusammenspiel zweier (Teil-)Hierarchien mit unterrichtsorientierten Einsatzmöglichkeiten.

Inwiefern gelang es nun aufbauend auf die entwickelten Denkfähigkeiten eine verstärkte realistische Selbsteinschätzung zu entwickeln?

Hierzu wurde zunächst ein Konstrukt der realistischen Selbsteinschätzung abgeleitet (vgl. Rothe, F. (2011), S. 137 - 140). Dies berücksichtigt sowohl die Fähigkeit der individuell konsistenten Selbsteinschätzung, als auch die Kongruenz von Selbst- und Fremdeinschätzung. Es zeigten sich erkennbare bis deutliche Fähigkeiten in Teilbereichen der Selbsteinschätzung der Schüler/innen. Jedoch bleibt offen, ob diese statisch gegeben oder steigend als Ergebnis der Beschäftigung mit den Denkkategorien zu betrachten sind.

Zusammenfassen lässt sich sagen: Die kognitiven Fähigkeiten (im SKP) erscheinen geeignet für eine differenzierte Unterrichtsgestaltung und Entwicklung derselbe als konkrete Fähigkeiten der Lernenden. Die realistische Selbsteinschätzung der Lernenden steigerte sich im Laufe des Jahres erkennbar. Inwiefern diese jedoch ursächlichkausal mit den im Unterricht geförderten Denkfähigkeiten zusammenhängt muss noch offen bleiben.

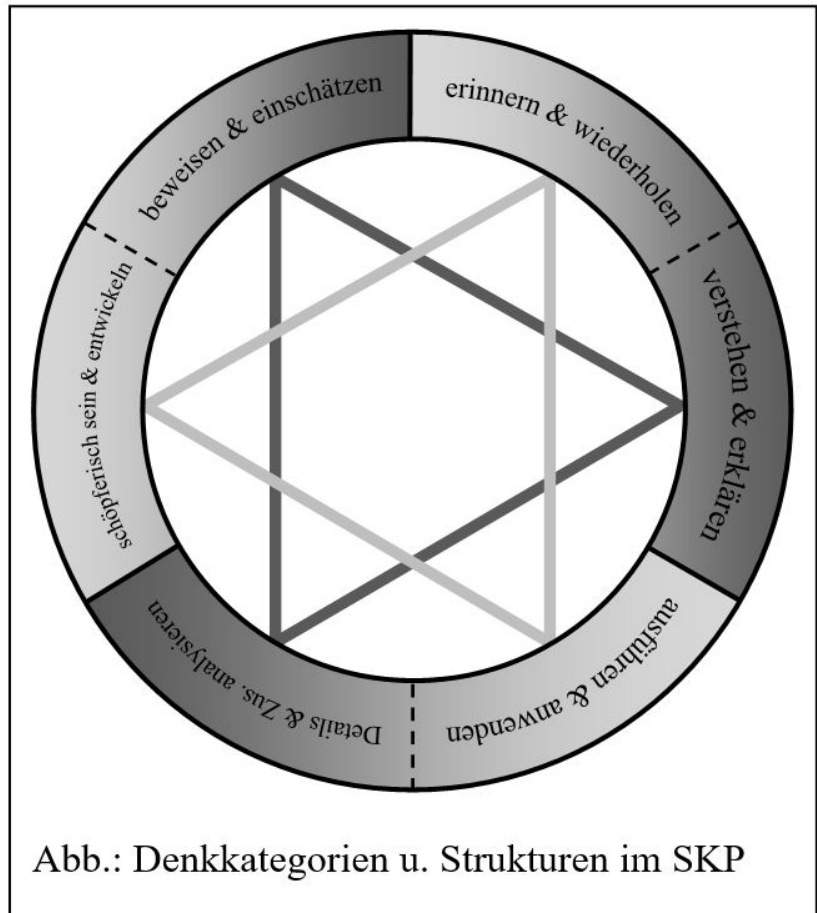


Abb.: Denkkategorien u. Strukturen im SKP

**Weitere Informationen zu diesem Projekt finden Sie auch auf der Webseite von Frank Rothe unter <http://www.calculemus.at>**



## Literatur

Anderson, L. W., & Krathwohl, D. R. (2001). *A taxonomy for learning, teaching, and assessing : a revision of Bloom's Taxonomy of educational objectives* (Abridged Ausg.). New York: Longman.

Bortz, J., Lienert, G. A., & Boehnke, K. (1990). *Verteilungsfreie Methoden in der Biostatistik: mit 247 Tabellen*. Berlin [u.a.]: Springer.

Harslem, M., & Randoll, D. (2013). *Selbstverantwortliches Lernen an freien Waldorfschulen: Ergebnisse eines Praxisforschungsprojektes ; Beispiele aus der Unterrichtspraxis*. Frankfurt, M.: Lang.

<https://www.peterlang.com/abstract/title/16342?rskey=goIeTh&result=1>

Kirchhoff, S., Kuhnt, S., Lippmann, P., & Schlawin, S. (2008). *Der Fragebogen: Datenbasis, Konstruktion und Auswertung* (4., überarb. Aufl. Ausg.). Wiesbaden: VS.

Lienert, G. A., Eye, A. v., & Lienert-von, E. (1994). *Erziehungswissenschaftliche Statistik: eine elementare Einführung für pädagogische Berufe*. Weinheim [u.a.]: Beltz.

Rothe, F. (2011). *Struktur kognitiver Prozesse*. Münster u.a.: LIT. (<http://www.lit-verlag.de/isbn/3-643-50297-1>)