

Zur Analysis-Ausbildung im Lehramtsstudium an der Universität Wien

Stefan Götz, Roland Steinbauer*

Fakultät für Mathematik, Universität Wien
Oskar-Morgenstern-Platz 1, A-1090 Wien

{Stefan.Goetz, Roland.Steinbauer}@univie.ac.at

18. ÖMG Kongress, Innsbruck, September 2013

Worum es geht es? — Die Ausgangssituation

Grundlegende Konzepte der Analysis

- Schwerpunkt zu Beginn der fachlichen Ausbildung
- **Schulrelevanz:** von Studierenden **kaum gesehen**
von Lehrenden **kaum betont**
- **Konsequenz:** Konzepte nicht
 - als **fundamentale Ideen** der Mathematik wahrgenommen
 - in den **Grundvorstellungsvorrat** aufgenommen

*Eine **Sinnstiftung** dieser im Studium prominent platzierten Ausbildungsteile passiert auf diese Weise nicht.*

Hochschul- und Schulanalysis werden als scharf getrennte Studienteile wahrgenommen.

Evidenz: Studierende reihen **Fachwissenschaft** an **vorletzte Stelle** einer Relevanzbewertung der Wissensbereiche in ihrer Ausbildung (ETZLSTORFER 2010).

Die Idee — Eine Verzahnung

*Enge Anbindung der **schulmathematischen** an die **fachmathematischen** Analysis-Lehrveranstaltungen*

- Pilotprojekt im Wintersemester 2012/13
im starren Rahmens des derzeitigen Studienplans
- Enge Abstimmung der Lehrveranstaltungen
 - **Schulmathematik** Differential & Integralrechnung
 - **Analysis-Zyklus**, insbes. zeitgleicher 2. Teil, A. in einer Var. f. LAK
- im Geiste von Schnittstellenmodulen (BAUER, PARTHEIL 2009):
Explizit machen von **Verknüpfungen** aber auch **Differenzen**
zwischen Schul- und Hochschulanalysis
- personelle Verzahnung

Curriculares Umfeld

1. Sem. Einführung math. Arbeiten (3+2)
2. Sem. Einführung i. d. Analysis (3+2) gem. m. Bach.
3. Sem. **Analysis in einer Variable f. LAK (2+2)**
Schulmathematik 6 (Diff & Int) (2+1)
4. Sem. Relle A. mehrerer, komplexe A. einer V. LAK (5+2)

Analysis-Zyklus f. LAK. (S2012 – S2013, R. S.)

- speziell auf LAK zugeschnitten (mehr Bilder, weniger Technik, ...)
- bewusstes Setzen expliziter Referenzpunkte

Schulmathematik 6 (Diff & Int) Wahlpfl. (WS2012/13, S. G.)

- Aufgreifen der Referenzpunkte
- Aufzeigen inhaltlicher Zusammenhänge, unterschiedlicher Zugänge
- keine „Mini-Analysis“, keine ausgearbeitete Aufgabensammlung

Fachdidaktischer Hintergrund

Schulrelevanz unterschiedlich sichtbar themen- und zugangsbedingt (z.B. Folgen vs. Winkelfunktionen)

↪ Brüche in den Grundvorstellungen

↪ Sonderrolle der Analysis i. d. Schulmath., **Spannungsfelder**

- 1 **Anschauung – Strenge:** Alltagsdenken findet **keine** bruchlose Fortsetzung in der Analysis (z.B. Vollständigkeit von \mathbb{R})
- 2 **normative Stoffbilder – individuelle Sinnkonstruktionen** (z.B. Stetigkeit: ε - δ -Definition vs. keine Sprünge)
- 3 **Systematik – Heuristik:** Kalküllastigkeit ↗ Sinnstiftung (Auch CAS hilft nicht immer) z.B.

$$\int \sin 2x \, dx \stackrel{2x=z}{=} \int \sin z \cdot \frac{1}{2} \, dz = -\frac{1}{2} \cos 2x + c$$

$$\int \sin 2x \, dx = \int 2 \sin x \cos x \, dx \stackrel{z=\sin x}{=} \int 2z \cos x \frac{dz}{\cos x} = \sin^2 x + c'$$

(DANCKWERTS, VOGEL 2006)

Eine inhaltliche Kostprobe

Reaktionen, Ausblick

- **Rückmeldungen:** Polarisierung der Studierenden
 - „Die Verbindung zwischen Analysis und Schulmathe wird sichtbar (sehr interessant!)“
 - „Mir hat sich oft das eine oder andere, das wir in der Analysis VO durchgenommen hatten, besser erschlossen, als wir es wiederholt und dann aus einem anderen Blickwinkel betrachtet haben.“
 - „(Bei) Manchen Themen nicht klar, warum die Analysis in der Schule gebraucht wird. Habe ich persönlich in der Schule noch nie gehört und finde es auch nicht notwendig, dies zu erläutern.“
- **Resümee:**
 - gelungener Auftakt zur Annäherung zweier Säulen der LA-Ausbildung
 - Verständigung von Fach und Fachdidaktik
 - neues Curriculum...

Literatur

- Bauer, T., Partheil, U.: *Schnittstellenmodule in der Lehramtsausbildung im Fach Mathematik*. Math. Semesterber. 56, 85-103 (2009)
- Bauer, T.: *Schnittstellen bearbeiten in Schnittstellenaufgaben*. In: C. Ableitinger, J. Kramer und S. Prediger (Hrsg.): *Zur doppelten Diskontinuität in der Gymnasiallehrerbildung*. Springer Spektrum, Wiesbaden 2013, S. 39–56.
- Danckwerts, R. und Vogel, D.: *Analysis verständlich unterrichten. Mathematik Primar- und Sekundarstufe*. Elsevier Spektrum Akademischer Verlag, München 2006.
- Ettlstorfer, S.: $a^2 + b^2 = c^2$ — ¿Qué significa eso? Vergleich der Fachdidaktiken in Mathematik und Romanistik an der Universität Wien. Diplomarbeit, Universität Wien 2010.