

Reinhard OLDENBURG, Augsburg & Stephan GÜNSTER, Würzburg

## **Analysis lehren und lernen**

Die Analysis stellt Lernende und Lehrende sowohl an Schulen als auch an Universitäten vor große Herausforderungen. Einerseits hat die mathematikdidaktische Forschung der letzten Jahre Hürden für Lernende identifiziert und eine stärkere Betonung anschaulicher und intuitiver Zugänge, die geeignete Grundvorstellungen aufbauen, befördert, andererseits ist das Verständnis für den Übergang von Schule zu Hochschule gewachsen (vgl. Greefrath et al., 2016). Das Ziel der Befähigung, ein mathematisch-naturwissenschaftliches Fach studieren zu können, macht es erforderlich, die formalen Konzepte der Hochschulmathematik in Beziehung zur schulischen Analysis zu setzen. Umgekehrt ist es für eine erfolgreiche Studieneingangsphase wichtig, die schulischen Gegebenheiten zu bedenken und die Angebote von Hochschulen didaktisch reflektiert weiter zu entwickeln. Es geht also darum, die Analysis-spezifischen Aspekte des Mathematiklehrens, wie sie von Bauer und Hefendehl-Hebeker (2019) allgemein dargestellt wurden, zu verstehen und konstruktiv auf die Lehr-Praxis einzuwirken.

Ziel des Minisymposiums war es, die Wechselbeziehung dieser beiden Seiten der Analysis zu diskutieren. Für die Analysis in der Schule ergibt sich die Frage, wie Vorstellungen – insbesondere auch Grundvorstellungen – auszubilden sind, damit sie in Bezug auf formale fachliche Konzepte tragfähig sind. Welche Rolle dabei digitale Werkzeuge einnehmen sollten, ist trotz vieler Vorarbeiten noch immer nicht vollständig geklärt. Auch die Komplexität der für die Analysis notwendigen Fachsprache ist ein Feld mit Forschungsbedarf: Einerseits sollte man informellen und individuellen Formulierungen Raum geben, andererseits erfordert das Prozessziel des Argumentierens eine sprachlich solide Basis.

Für die Hochschulmathematik ergibt sich die Frage, wie die für sie charakteristischen formalen Denkweisen mit intuitiven Vorstellungen so einhergehen können, dass die – bekannten – Schwierigkeiten des Übergangs von der Schule zur Hochschule abgemildert werden können und die Schulanalysis konstruktiv auch in der Hochschule wirken kann. Dazu sollen Möglichkeiten und Chancen, aber auch Probleme und Schwierigkeiten diskutiert werden.

Folgende Beiträge waren für das Minisymposium vorgesehen. Im ersten Vortragsblock präsentiert Johannes Beck Ergebnisse eines theoriebasierten sowie empirischen Landesvergleichs zum Begriff Ableitung zwischen Deutschland und Frankreich. Anschließend diskutiert Anna-Katharina Roos basierend auf ihren Überlegungen zu Aspekten und Grundvorstellungen zum

Extrempunktbegriff Schwierigkeiten mit eben diesem und mögliche Ursachen.

Der zweite Slot steht im Zeichen von Aufgaben: Zunächst stellt Sabrina Bersch eine aufbauend auf den Erkenntnissen einer Interviewstudie entwickelte Lernumgebung sowie Ergebnisse der Erprobung vor. Andreas Eichler präsentiert daraufhin, wie Schülerlösungen zu algebraischen und geometrischen Aufgaben hinsichtlich spezifischer Prozeduren analysiert werden können und stellt Resultate einer entsprechenden Einordnung vor.

Im abschließenden Vortragsblock soll die Problematik des Übergangs von Schule zu Hochschule fokussiert werden. Dazu berichtet Viktor Isaev über den Einsatz spezieller Lehramts-Aufgaben zur Stärkung der Kohärenz und Berufsrelevanz in der Analysis. Tomma Clüver beleuchtet schließlich die Rolle von Grundvorstellungen für die Hochschulanalysis insbesondere hinsichtlich der Tragfähigkeit und Anschlussfähigkeit jener bereits in der Sekundarstufe II erworbenen Vorstellungen.

### **Vorträge im Minisymposium**

Beck, J., Günster, S., Roos, A.-K., Siller, H.-S., Weigand, H.-G., Vivier, L., Kuzniak, A. & Nechache, A.: Grundvorstellungen zur Ableitung – eine empirische Untersuchung in Frankreich und Deutschland

Bersch, S.: Entwicklung einer Lernumgebung zum Argumentieren mit ganzrationalen Funktionen

Clüver, T. & Salle, A.: Grundvorstellungen – sichere Brücken oder ungewisse Pfade in die Hochschulanalysis?

Eichler, A., Hahn, T., Isaev, V. & Gradwohl, J.: Prozeduren beim Lösen von Aufgaben in der Differentialrechnung der Sekundarstufe II

Isaev, V. & Eichler, A.: Lehramts-Aufgaben in der Analysis zur Stärkung der Kohärenz und der Berufsrelevanz

Roos, A.-K.: Aspekte und Grundvorstellungen des Extrempunktbegriffs im Übergang Schule-Universität

### **Literatur**

Bauer, Th. & Hefendehl-Hebeker, L. (2019). *Mathematikstudium für das Lehramt an Gymnasien*. Heidelberg: Springer-Verlag.

Greefrath, G., Oldenburg, R., Siller, H.-S., Ulm, V. & Weigand, H.-G. (2016). *Didaktik der Analysis*. Heidelberg: Springer-Verlag.