

Wintersemester 2012/13

# Algebra und Geometrie in der Schule, VO2 und PS1

Franz Pauer

VO Dienstag 8-10, HS G, PS Mittwoch 16-17, HS B124/1

Beginn: Dienstag, 2. Oktober, 8.15

**Ziel:** Die Studierenden sollen nach dieser Lehrveranstaltung in der Lage sein,

- ihren Unterricht an Höheren Schulen im Bereich Algebra und Geometrie selbständig und fachlich korrekt zu planen,
- dazu die für den Schulunterricht approbierten Lehrbücher kritisch zu verwenden und
- die Inhalte der Lehrpläne von Höheren Schulen im Bereich Algebra und Geometrie einfach und verständlich zu vermitteln.

**Inhalt der Vorlesung:** Es werden die Inhalte der Lehrveranstaltungen (des Lehramtsstudiums) aus Algebra und Geometrie ausdrücklich mit den entsprechenden Inhalten des Schulunterrichts (siehe: Lehrpläne an Höheren Schulen) in Beziehung gesetzt. Auf dem Hintergrund des von den Studierenden bereits erworbenen Wissens findet dabei auch eine kritische Auseinandersetzung mit den Lehrplänen und mit für den Schulunterricht approbierten Lehrbüchern statt.

Es werden keine fertigen Konzepte für den Schulunterricht angeboten, sondern die Grundlagen für eine eigenständige und der jeweiligen Situation angepasste Planung des Unterrichts geschaffen.

## **Kap. 1: Ganze und rationale Zahlen**

Ganze Zahlen, Division mit Rest, Zahlen und Ziffern, Rechenverfahren für natürliche Zahlen in Zifferndarstellung, Zahlenbereichserweiterungen, Rationale Zahlen, der größte gemeinsame Teiler, Euklidischer Algorithmus, Teilbarkeitsregeln, erweiterter Euklidischer Algorithmus, Dezimalzahlen, Primzahlen, RSA-Algorithmus.

## **Kap. 2: Variable, Gleichungen, Formeln, Terme und Funktionen**

Gleichungen, Variable und Formeln: Was ist das eigentlich? Strategie zur Lösung von Gleichungen. Welcher Unterschied besteht zwischen „Term“ und „dieses Ding da“? „Funktion“: ein zentraler Begriff mit vielen Möglichkeiten der Darstellung. Modellbildung mit Funktionen. Rechnen mit Funktionen. Das Problem der Normalformen: was ist „einfach“? Schlussrechnung. Prozentrechnung.

## **Kap. 3: Polynome, Polynomfunktionen und algebraische Zahlen**

Wurzeln. Was ist Wurzel aus 2, was ist Wurzel aus -1? Division mit Rest von Polynomen. Anzahl der Nullstellen von Polynomen. Nullstellen von Polynomen vom Grad 2. Polynomfunktionen und rationale Funktionen. Differenzgleichungen. Konstruktion einer Körpererweiterung von  $\mathbf{Q}$ , in der die gesuchte Wurzel existiert. Was heißt es, den „Nenner wurzelfrei machen“? Wie rechnet ein Computeralgebrasystem mit Wurzeln? Die komplexen Zahlen.

## **Kap. 4: Systeme linearer Gleichungen und Vektoren**

Rechnen im Kaufhaus. Systeme linearer Gleichungen (Gauss-Algorithmus). Rechnen mit Matrizen. Weitere Beispiele für Vektoren (reelle Funktionen, Translationen, Ortsvektoren), die Ebene und der Anschauungsraum als Vektorräume (Rechnen mit Punkten). Was sind Pfeile? Was ist die „Punkt-Pfeil-Addition“? Geraden und Ebenen im Raum. Geometrisches Lösen von Optimierungsaufgaben.

## **Kap.5: Abstand und Winkel**

Reelle Vektorräume mit Skalarprodukt. Normalprojektion und Winkel. Eine Beweismethode für viele Sätze: Satz von Pythagoras, Satz von Thales, Sinussatz, Cosinussatz, Peripheriewinkelsatz, ... . Vektorprodukt. Kegelschnitte.

Im **Proseminar** werden die Inhalte der Vorlesung an Hand von Beispielen aus Schulbüchern eingeübt und diskutiert. Weiters wird geübt, einfach und verständlich über Themen der Algebra und der Geometrie zu sprechen.

**Vorausgesetzt werden:** Die Kenntnisse aus den Lehrveranstaltungen über Lineare Algebra, Analytische Geometrie und Algebra.

Die **Vorlesung** und das **Proseminar** sind Pflichtfächer für alle Lehramtsstudierenden im Unterrichtsfach Mathematik, sie sollen gegen Ende des Studiums besucht werden (Empfehlung: 7. oder 9. Semester). Sie haben zusammen 3.5 ECTS-Punkte, neben dem Besuch der Lehrveranstaltungen sollten also ca. 54 volle Stunden für das Selbststudium aufgewendet werden.

Das Zeugnis über die Vorlesung wird durch eine **mündliche Prüfung** erworben.

Jeden Mittwoch wird ein Blatt mit 3 Aufgaben für den nächsten Mittwoch auf die Homepage <http://www.uibk.ac.at/mathematik/personal/pauer/> gestellt. Vor Beginn jeder Proseminarstunde tragen die Studierenden eine Liste ein, welche Aufgaben sie gelöst haben und an der Tafel vortragen können. Beim Vortrag ist auf gute Präsentation, präzise und einfache Sprache und lückenlose Argumentation (Offenlegung der Voraussetzungen) zu achten.

Für die **Benotung des Proseminars** werden die Anzahl der eingetragenen Aufgaben und die Qualität der Vorträge an der Tafel herangezogen.

#### **Lehrpläne an Höheren Schulen:**

<http://www.bmukk.gv.at/schulen/unterricht/lp>

[http://www.bmukk.gv.at/schulen/recht/erk/lp\\_htl\\_rel.xml](http://www.bmukk.gv.at/schulen/recht/erk/lp_htl_rel.xml)