

Wintersemester 2015/16

Algebra und Geometrie in der Schule, VO2 und PS1

Franz Pauer

VO Mittwoch 8-10, HS 11

Beginn: Mittwoch, 7. Oktober, 8.15

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

- ihren Unterricht in der Sekundarstufe 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 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, Restklassen, 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“: der zentrale Begriff des Mathematikunterrichts in der Sekundarstufe 2. Darstellung von Funktionen. 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. Quadratische Funktionen (Scheitelform und Nullstellen). Polynomfunktionen und rationale Funktionen. Differenzgleichungen. Konstruktion einer Körpererweiterung von \mathbb{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 (vor allem) aus Schulbüchern eingeübt und diskutiert. Weiters wird geübt, einfach und verständlich über Themen der Algebra und der Geometrie zu sprechen.

Als bekannt vorausgesetzt werden: Die Kenntnisse aus den Lehrveranstaltungen über Lineare Algebra, Analytische Geometrie und Algebra.

Die **Vorlesung** und das **Proseminar** sind Pflichtlehrveranstaltungen für alle Studierenden im Diplomstudium Lehramt mit 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.

Im **Proseminar** besteht Anwesenheitspflicht. Die Abwesenheit bei einem Termin wird toleriert und braucht nicht begründet zu werden. Ab der zweiten Abwesenheit sind triftige Gründe anzugeben.

Jeden Mittwoch wird ein Blatt mit 3 Aufgaben für den nächsten Montag bzw. Dienstag auf die Homepage <http://www.uibk.ac.at/mathematik/personal/pauer/> gestellt. Die jeweils erste Aufgabe wird im Proseminar gemeinsam gelöst und diskutiert. Sie ist von jeweils zwei Studierenden schriftlich gut lesbar (ganze Sätze schreiben!) auszuarbeiten und als pdf-Datei bis zum nächsten Proseminar an Franz.Pauer@uibk.ac.at zu senden. Die zweite und dritte Aufgabe werden von Studierenden (die sich durch Ankreuzen der Aufgabe dazu bereit erklärt haben) an der Tafel vortragen. 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, die Qualität des Vortrags und der schriftlichen Ausarbeitung herangezogen.

Lehrpläne an Höheren Schulen:

<https://www.bmbf.gv.at/schulen/unterricht/index.html>