



MINT-Projekt

Höhere Mathematik an der Heinrich-Wieland-Schule Pforzheim

Dr. Timo Essig, KIT MINT-Kolleg, Dr. Marinela Wong, HWS Pforzheim

17.Juli 2019



Grundidee

- Einblick in die Hochschulmathematik und in die an einer Hochschule verlangte Arbeitsweise im Umgang mit bereitgestellten Materialien;
- Auseinandersetzen mit selbstständigem Arbeiten und mit Überforderung (qualitativ und quantitativ)

Durchführung

- Selbstständiges Erarbeiten von insgesamt elf Lerneinheiten aufgeteilt in zwei Modulen
- Zwei Präsenzeinheiten an der HWS mit dem Herrn Dr. Essig
- Ein Abschlusstreffen nach dem ersten Modul (2018) am Institut für Hochfrequenztechnik
- Betreuung vor Ort durch Mathematiklehrerin Frau Dr. Wong, und über E-Mail durch Herrn Dr. Essig

Lerneinheiten des 1.Moduls

- Mengenlehre ([BspB](#), [AufB](#), [LsgB](#))
- Summen, Produkte und Vollständige Induktion ([BspB](#), [AufB](#), [LsgB](#))
- Zahlenfolgen ([BspB](#), [AufB](#), [LsgB](#))
- Eigenschaften von Folgen: Beschränktheit und Monotonie ([BspB](#), [AufB](#), [LsgB](#))
- Konvergenz von Folgen ([BspB](#), [AufB](#), [LsgB](#))

Test zum Erwerb der Teilnahmebescheinigung ([Test](#), [LsgB](#))

Lerneinheiten des 2.Moduls

- Komplexe Zahlen ([BspB](#), [AufB](#), [LsgB](#))
- Anwendungen komplexer Zahlen (harmonische Schwingungen, komplexer Wechselstromkreis) ([BspB](#), [AufB](#), [LsgB](#))
- Potenzreihen ([BspB](#), [AufB](#), [LsgB](#))
- Anwendungen von Potenzreihen (Potenzreihenansatz zur Lösung von linearen homogenen Differentialgleichungen mit konstanten Koeffizienten) ([BspB](#), [AufB](#), [LsgB](#))
- Ableiten im Mehrdimensionalen mit Anwendungen ([BspB](#), [AufB](#), [LsgB](#))
- Mannigfaltigkeiten, Zellkomplexe (Dr. Essig: „Abstecher in die tiefen Ebene der Mathematik“) ([BspB](#), [AufB](#), [LsgB](#))

Materialien

- 🌐 Auszüge aus dem HM Skript von Prof. Kirsch vom KIT
 - 🌐 Neu erstellten Materialien angepasst an das Schülerniveau
1. Beispielblatt mit Erläuterungen und gelöste Musteraufgaben
 2. Aufgabenblatt mit teils auch schwierigen Aufgaben
 3. Lösungsblatt mit Lösungswegen zum Aufgabenblatt



math4mint-Kurs für Oberstufenschüler am KIT

Beispielinheit: Ableiten im Mehrdimensionalen ([BspB](#), [AufB](#), [LsgB](#))

Inhalte des Beispielblatts:

- ❖ Funktionen mehrerer Variablen, Sinuswellenfunktion
- ❖ Partielle Ableitung von Funktionen mehrerer Variablen
- ❖ Anwendung partieller Ableitungen:
- ❖ Die eindimensionale Wellengleichung
- ❖ Skalarfeld, Gradient, Gradientenfeld
- ❖ Partielle Differentialgleichung eines Fluides
- ❖ Kritische Punkte und Extremstellen
- ❖ Der Lagrange-Formalismus zur Herleitung der Bewegungsgleichung

Gewinn für Schüler

1. Frühzeitiges Kennenlernen von Themen der HM;
2. Entwicklung von Lösungsstrategien basiert auf Axiomen, Sätze, logische Präzision, Argumentation;
3. Kennenlernen von verschiedenen Beweisformen und ihrer Strukturen;
4. Präsenzeinheiten mit Herrn Dr. Essig → Einführung der an der Hochschule verlangten mathematischen Sprache, Arbeitsweise, Geschwindigkeit;
5. Abschlusstreffen am Institut für Hochfrequenztechnik → Herr Prof. Zwick über die wissenschaftliche Anwendung von Maxwell-Gleichungen und seine Ansichten zur Mathematik;
6. Teilnahmebescheinigung für die erfolgreichsten Schüler;



Aufwand/Gewinn für Lehrer

- Hoher Aufwand (da alle Materialien neu erstellt)
- Besonders zeitaufwändig:
 - Erstellen und Durcharbeiten der Blätter (Vektor-Grafiken mit PGF/TikZ)
 - Einarbeitung in die Themen
 - Erstellen der Geogebra-Anwendung (Bsp. <https://www.geogebra.org/m/BAnT6HMC>)
 - Arbeit mit den Schüler*innen