

Onlinetests und Onlinematerialien am MINT-Kolleg Baden-Württemberg

Karlsruher Institut für Technologie & Universität Stuttgart

MINT-Kolleg Baden-Württemberg Dr. Daniel Haase



Das MINT-Kolleg Baden-Württemberg

- Verbundprojekt Karlsruher Institut für Technologie und Uni Stuttgart
- Gegründet Winter 2010, erster Lehrdurchgang im WS2011/2012
- Hervorgegangen aus dem Landesprogramm Studienmodelle individueller Geschwindigkeiten und gefördert durch das MWK-BW
- Gefördert durch Qualitätspakt Lehre mit Mitteln des BMBF Förderkennzeichen 01PL11018A und 01PL11018B



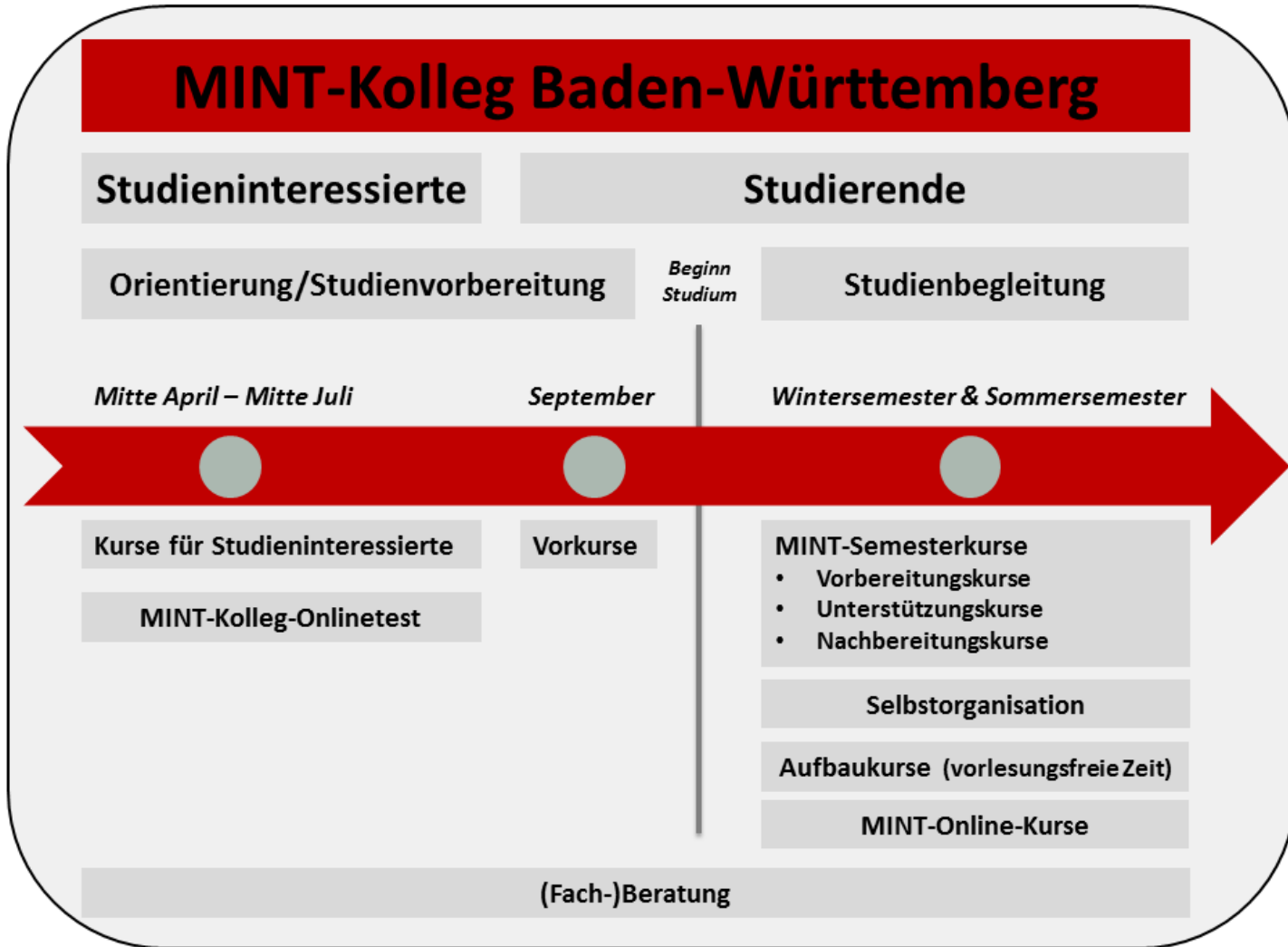
Baden-Württemberg

MINISTERIUM FÜR WISSENSCHAFT, FORSCHUNG UND KUNST

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung



Onlinetest des MINT-Kollegs

<http://mint1x1.scc.kit.edu/ilias>

- Steht bundesweit frei und kostenlos zur Verfügung
- Wird Anfängern in MINT-Studiengängen am KIT und der Universität Stuttgart empfohlen per Mail zeitgleich zur Immatrikulation
- Abfrage von Verständnis und Rechenfertigkeiten, nicht Neigung
- Fragen zur Mathematik und Fragen aus den MINT-Bereichen
- Weitergehende Fragen aus einem selbst gewählten Schwerpunkt
- Schwerpunkte: Chemie, Physik, Informatik, Statistik, Streber
- 90 Minuten empfohlen (im Mittel 50 Minuten benötigt)
- Insgesamt 57 Fragen, meist mit aufwendigen Rechnungen
- Kein Zeitlimit, offene Bearbeitung, Wiederholung möglich

Onlinetest des MINT-Kollegs

Zweck des Onlinetests:

- Entscheidungshilfe für Teilnahme an studienvorbereitenden Kursen
- Einstiegspunkt und Grundlage für die Beratung
- Einschätzung der Kenntnisse der Studienanfänger
- Ergänzt durch schriftliche Tests in Vorkurs und ganzen Studiengängen (WS2013/2014: Elektro- und Informationstechnik am KIT)
- Orientiert am Bildungsplan BW 2004 soweit möglich

Der Test erfüllt zwar eine Orientierungsfunktion, aber die Studierenden greifen erst nach konkreten anfänglichen fachlichen Schwierigkeiten auf die entsprechenden Präsenzangebote zurück.

Onlinetest des MINT-Kollegs

Technische Realisierung (Stand WS2013):

ILIAS-Test mit differenzierten Fragenpools:

- SC/MC-Fragen
- Zuordnungsfragen
- Anordnungsfragen
- Eingabefragen mit Zahlenwerten
- Parametrisierte Fragen

Nach Abschluss des Tests erhält der Teilnehmer ein Zertifikat mit einer Prozentpunktzahl (ursprünglich als Grundlage für Beratung gedacht) sowie einer Musterlösung und Aufschlüsselung seiner Antworten.

Statistik Onlinetest SS2011-WS2013

Wahl des Schwerpunkts (nach Studiengang empfohlen):

- Physik: 1126 (31.28%)
- Statistik: 866 (24.1%)
- Informatik: 663 (18.4%)
- Chemie: 591 (16.4%)
- Streber: 361 (10%)
- Insgesamt ca. 3800 Teilnehmer

Frauenanteil beim Test: 29.6%

Teilnahme ist unabhängig vom Studium an einem Standort möglich.

Statistik Onlinetest SS2011-WS2013

Beispiel: Parametrisierte Frage nach Kraft und Position:

Ein Körper der Masse 14 Kilogramm ruht zum Zeitpunkt $t = 0$ auf einer waagerechten Unterlage, dann wirkt für 4 Sekunden eine parallel zur Unterlage wirkende Kraft der Stärke 86 Newton auf ihn ein.

Welche Strecke s (in Metern) hat der Körper bei reibungsfreier Bewegung nach $t = 12$ Sekunden zurückgelegt?

Antwort: $s = \underline{\quad}$ Meter

Erfolgsquote der Frage: 21.89% (Durchschnitt 72%)

Statistik Onlinetest SS2011-WS2013

Insgesamt schlechteste Erfolgsquoten bei den reinen Mathefragen:

- Rechnen mit Exponential- und Potenzausdrücken 34.4%
- Umgang mit der Betragsfunktion 50.9%
- Umgang mit Fakultät 61.1%
- Anwenden der Produktregel 62.7%
- Punkte auf einer Parabel finden 63.9%
- Parabeln abschätzen 64.9%
- Deckungsgleiche Dreiecke 71.3%
- Geraden in der Ebene 72.6%
- Bruchrechnung 76.6%

Durchschnitt über Fragen zu allen Fachgebieten: 72%

Statistik Onlinetest SS2011-WS2013

Die parametrisierte Frage zu Exponentialfunktion und Potenzausdrücken:

Gegeben seien die beiden Funktionen

$$S(x) = \frac{1}{2}(e^x - 6e^{-x}) \text{ und } C(x) = \frac{1}{2}(e^x + 6e^{-x})$$

Der Ausdruck $S(x)^2 - C(x)^2$ ist konstant, welchen Wert nimmt er an?

Lösung über Ausmultiplizieren per Hand oder (überlegtes) Eingeben in einen GTR möglich sowie theoretisch über CAS.

Probleme der Aufgabe: Notationslastig, Funktionskonzept, *Parametertrick*

Statistik Onlinetest SS2011-WS2013

Die parametrisierte Frage zur Betragsfunktion:

Welche der Aussagen beschreibt die reellen Zahlen mit $|13 - x| < 5$?

- $x \in [10,18]$
- $x \in \mathbf{R}$
- $x \in]-\infty, 8[$
- $x \in [8,18]$
- $x \in]8,18[$

Bekanntes Problem bei SC-Fragen:

Bei Kenntnis der Fragetechnik ist das ohne Wissen beantwortbar.

Statistik Onlinetest SS2011-WS2013

Subjektive 0/1-Zuordnung, ob die Frage folgende Kriterien erfüllt:

- Rechenlastig: Falls mehr als ein oder zwei einfache Rechenschritte
- Wissenslastig: Nicht lösbar falls eine bestimmte Regel unbekannt
- Notationslastig: Bei der Aufgabe wurden neue Symbole eingeführt (meist um SC-Problematik zu unterlaufen)

Die Datenbank-Auswertung ergab folgende normierte Korrelationskoeffizienten über alle Mathematikaufgaben:

- Erfolg/Rechenlastig: 0.0589 nicht signifikant
- Erfolg/Wissenslastig: -0.366, negativer Einfluss (ist gewünscht!)
- Erfolg/Notationslastig: -0.691, negativer Einfluss

Notationslast überlagert eigentliches Ziel der Aufgabe deutlich.

Online-Lernmodule des MINT-Kollegs

56 Module aus den Fachbereichen Mathe/Physik/Chemie/Informatik:

- Stoff an der Brücke Schule/Universität
- Geht über Schulniveau hinaus, deckt aber Sekundarstufen I/II ab
- Zum Nachschlagen/Nacharbeiten für Studierende sowie als Grundlage für die studienbegleitenden Kurse des MINT-Kollegs

Technische Realisierung:

- HTML-Lernmodule aus konvertierten LaTeX-Quellen
- Präsentierbar über ILIAS/Moodle/Standalone auf CD
- Erstellt im Verbund mit VEMINT

Online-Lernmodule des MINT-Kollegs

Nachteile plattformbasierter Module (wie z.B. dem Onlinetest):

- LMS-spezifische Module nicht ohne Weiteres portierbar
- Erstellung umständlich, LaTeX-Skripte sind meist schon vorhanden
- Schwierigkeiten bei Up-/Downgrades des LMS
(2012: ILIAS 4 am KIT und ILIAS 3 in Stuttgart, Moodle an HS KA)

Lösung im VEMINT-Projekt:

- Konvertierungstools, die aus LaTeX-Material HTML-Module erstellen
- Minimale SCORM-Unterstützung erlaubt Lernstandtracking auf allen üblichen LMS (ILIAS/Moodle/OLAT etc.)
- Frage-Funktionalität übersteigt ILIAS/Moodle-Fragetypen bei weitem

Online-Lernmodule des MINT-Kollegs

Fragetypen in den Lernmodulen, Portierung für Onlinetest im SS2014:

- Eingabefragen für Zahlenwerte und komplexe Formel­ausdrücke
- Semialgebraische Erkennung der Lösungen
- Selbstkorrigierende Eingabefelder, interaktive Hinweise für den Lerner
- Nicht nur für mathematische Formeln, auch für Chemie/Physik

Ansatz über automatisierte Konvertierung der Inhalte:

- Einfach zu erstellen für den Autor durch LaTeX-Makropakete
- Parallele Verwendung des Materials als PDF-Skript im Kurs

Online-Lernmodule des MINT-Kollegs

Aufgabe 1.2.18

Multiplizieren Sie diese Terme vollständig aus und fassen Sie zusammen:

- $(a + 4)(2 - a)(a + 2) =$

- $(e^y + 1)(e^{-y} + 1) =$

Formeleingabe

$(a + 4) \cdot (4 - a^2)$

**Dies ist eine richtige Lösung
Lösung ist nicht vereinfacht**

Aufgabe 1.2.19

Substituieren Sie in diesen Gleichungen und bringen Sie alle Ausdrücke in x analog zum Beispiel:

- Zu lösen ist die Gleichung $e^x = e^{2x} - 1$.
- Substitution mit $u = e^x$ und Sortieren auf die linke Seite ergibt die Gleichung $-u^2 + u + 1 = 0$.

Online-Lernmodule des MINT-Kollegs

So sieht das Eingabefeld für den Autor aus:

```
\MSimplifyQuestion{30}{(a+4)*(2-a)*(a+2)}{10}{a}{5}{1}
```

Autor gibt an, dass das Feld 30 Zeichen zur Eingabe haben soll, nur zur gegebenen Formel *äquivalente* Ausdrücke akzeptiert, wobei a die Unbestimmte ist, 10 Stützstellen in a geprüft werden, und ein bestimmter Vereinfachungstyp verlangt ist (Klammern aufgelöst).

Richtige Antworten: $-a^3-4*a^2+4*a+16$, $16-a^3-4*a^2+4*a$, ...

Antworten die Hinweis geben: $(a+4)*(4-a^2)$, ...

Ebenfalls Hinweise bei syntaktischen Fehlern wie z.B. $4a$ statt $4*a$

Zum Ausprobieren:

- Onlinetest des MINT-Kollegs: `mint1x1.scc.kit.edu/ilias`
- Beispielmole und Aufgaben des MINT-Kollegs gibt es auf dem Probeserver des MINT-Kollegs: `mint1x3.scc.kit.edu`
- Technische Details und Austauschmöglichkeiten für Technik und Material auf Anfrage

`www.mint-kolleg.de`
`daniel.haase@kit.edu`

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit