

---

## Einschätzung der Mathematik-Brückenkurse OMB+ und VEMINT

Für beide Kurse habe ich über die Inhaltsverzeichnisse und Kursstruktur das Themenspektrum untersucht und bin für drei Themengebiete (Elementares Rechnen, Integration, Vektorgeometrie) beispielhaft auch die Lektionen und Aufgaben im Detail durchgegangen.

Zunächst versuche ich, die einzelnen Fragen der Anfrage zu beantworten:

### **1. Trifft jeder Kurs das Eingangsniveau in Mathematik, das aus Ihrer Sicht für das Studium eines natur-, ingenieur- oder auch wirtschaftswissenschaftlichen Faches notwendig ist?**

Nach meiner Einschätzung entspricht das Niveau in den Lektionen den Anforderungen für Studienanfänger in technischen und naturwissenschaftlichen Studiengängen. Dies gilt für beide Kurse. Allerdings finde ich insbesondere in den Abschlusstests der Kapitel oft Aufgabenstellungen, die über das geforderte Niveau dann doch hinausgehen (weiter unten gebe ich einige Beispiele). Die Tests sind meines Erachtens dazu da, den angehenden Studierenden die Rückmeldung zu geben, ob sie den Stoff verstanden haben. Dazu reicht es, mehrere Aufgaben mit dem geforderten Mindestniveau zu stellen, an Hand derer die Studienanfänger abhaken können, welche Themen sie verstanden haben. Die Tests brauchen aber nicht zwischen den verschiedenen Leistungsstärken der Studienanfänger zu differenzieren, da ja keine Noten vergeben werden sollen. Insofern sind keine Aufgaben nötig, die nur die besseren Studienanfänger bewältigen können. Im Gegenteil würde dies die durchschnittlichen Studienanfänger verunsichern, was ihre Studieneignung betrifft, da ihre Fortschrittsbalken nicht mehr komplett grün sind.

### **2. Gibt es Bereiche/Kapitel, die aus Ihrer Sicht fehlen?**

Ein Kapitel zur Statistik wäre sicherlich sinnvoll und wichtig. Erstens ist es ein wichtiges Thema in der Schule und sollte dann auch in diesem Brückenkurs aufgegriffen werden. Zum zweiten spielt es in allen Fächern eine Rolle, bei denen Messungen in Praktika durchgeführt und ausgewertet werden sollen. Paradebeispiel sind die physikalischen Praktika. Für diese ist ein elementares Verständnis von Dingen wie Mittelwert, Varianz und Standardabweichung essentiell. Zwar wird Statistik meist auch im Studium nochmal eingeführt, allerdings nicht immer rechtzeitig vor den ersten Praktika.

Insbesondere für das Physikstudium, aber sicher auch für die ingenieurwissenschaftlichen Studiengänge wäre es wünschenswert, wenn das Skalarprodukt und das Kreuzprodukt im Abschnitt der Vektorgeometrie behandelt würden. Beide sind wichtig und werden meist viel früher im Studium benötigt als sie in den begleitenden Mathematikvorlesungen drankommen, im Physikstudium definitiv schon im ersten Semester (Arbeit als Skalarprodukt, Drehimpuls als Kreuzprodukt).

### **3. Gibt es Bereiche/Kapitel, die aus Ihrer Sicht nicht notwendig sind?**

Warum die Ungleichungen ein eigenes Kapitel einnehmen, ist mir nicht ganz klar. Dies kommt später im Studium recht selten vor und die Aufgaben können meist recht ähnlich gelöst werden wie die Gleichungen mit einer Variablen.

Der Abschnitt „Orientierung im zweidimensionalen Koordinatensystem“ sollte in „Elementare Funktionen“ integriert werden, denn dort werden diese Kenntnisse schon benötigt. Und ich verstehe auch hier nicht, warum diesem Thema ein ganzer Abschnitt gewidmet ist.

#### 4. Erreichen beide Kurse in etwa das gleiche Niveau?

Ich sehe in etwa das gleiche Niveau, habe allerdings im VEMINT einige besonders schwere Aufgaben gesehen (dazu weiter unten mehr).

#### 5. Haben Sie spezielle Anregungen, z.B. zum Layout, zum didaktischen Konzept, zur Realisierung?

Beim VEMINT-Kurs sind mir an eigenen Stellen schöne Motivationstexte aufgefallen („Wozu braucht man das später?“). Diese motivierenden Erläuterungen sollten noch öfter erfolgen, insbesondere auch im OMB+-Kurs.

Die dazwischen geschobenen „Musik-Videos“ im OMB+ sollen das Thema wohl adressatengerecht angehen, ob diese aber wirklich hilfreich sind, kann ich nicht einschätzen. Ich persönlich könnte nicht viel damit anfangen.

Da wäre eher die Frage, ob man nicht richtige Erklär-Videos zu einzelnen Themen anbietet. Eine andere Möglichkeit wären interaktive Graphiken (z.B. GeoGebra). Diese benutze ich sehr ausgiebig im Online-Brückenkurs Physik und sie kommen dort gut an.

Obwohl es heißt, dass der Kurs eher das Rechnen üben soll und daher nicht so viel Wert auf mathematische Strenge legt, kommt doch an vielen Stellen durch, dass er von Mathematikern entwickelt wurde. Dies ist natürlich grundsätzlich in Ordnung, aber an einigen Stellen ist es schon sehr auffällig, z.B. wenn in einer VEMINT-Aufgabe das Gravitationsfeld so definiert wird:

##### **Aufgabe 8.3.7**

Berechnen Sie die Arbeit  $W$  im Gravitationsfeld  $F: [1; \infty) \rightarrow \mathbb{R}, r \rightarrow F(r) := -\gamma \cdot \frac{m}{r^2}$  längs des Weges  $[1; 4]$  in Abhängigkeit der gegebenen Masse  $m$  und der Gravitationskonstanten  $\gamma$ .

#### 6. Empfehlen Sie für den jeweiligen Kurs das Label TU9-Brückenkurs Mathematik?

Ich empfehle für beide Kurse das Label TU-9 Brückenkurs Mathematik. Vorher sollten aber die Aufgaben noch dahingehend überprüft werden, dass sie nicht über das Schulniveau hinausgehen. Insbesondere im Kurs VEMINT scheint das Niveau der Aufgaben auch von Abschnitt zu Abschnitt stark zu variieren.

Im Folgenden gebe ich noch einige Bemerkungen zu den Kapiteln, die ich mir etwas detaillierter angesehen hatte, insbesondere in Bezug auf die Aufgaben.

#### **OMB+:**

##### **1. Elementares Rechnen:**

Hier fiel mir eine sehr anspruchsvolle „Wurzelaufgabe“ auf:

Finde ein  $x$  mit  $\sqrt{x} = \sqrt{2} + \sqrt{18} - \sqrt{72} + \sqrt{128}$

Meines Erachtens hätten zwei Wurzeln auf der rechten Seite ausgereicht. So muss man übertrieben oft die binomische Formel auswerten. Es würde eigentlich reichen, wenn man nur einmal zeigen müsste, dass man dies kann. Dies ist ein Beispiel dafür, dass Lernziele manchmal übertrieben aufwendig überprüft werden.

##### **2. Integration:**

In „Definition und grundlegende Eigenschaften“ sollen Integrale mit geometrischen Lösungen bestimmt werden. Dann sollte aber die geometrische Lösung auch einfacher sein als das einfache Ausrechnen des Integrals. In „Stammfunktionen“ würde ich wesentlich einfachere Aufgaben vorschlagen. Warum müssen immer mehrere elementare Funktionen pro Aufgabe integriert werden? Auch in „Berechnung von Integralen und Flächen“ finde ich die Aufgaben sehr schwer. Z.B. ist in Aufgabe (a) die Lösung des Integrals eigentlich nur zu finden, in dem man die angegebenen Lösungen ableitet, was natürlich sehr aufwendig ist.

##### **3. Vektorgeometrie:**

Das Abschlussquizz ist hier vom Niveau her ok.

#### **VEMINT:**

##### **1. Elementares Rechnen:**

Die Aufgaben sind gut gewählt und vom Niveau her passend.

##### **2. Integration:**

Hier finde ich die Einführung mit dem Riemann-Integral zu anspruchsvoll. Auch die partielle Integration kommt glaube ich nicht in der Schule vor. Gut finde ich den Ausblick auf die Anwendungen in 8.3. Damit hätte man aber auch schon zu Beginn des Abschnitts „Integration“ motivieren können.

Bei den Tests sind mir viele Aufgaben (besonders in 8.1) aufgefallen, die viel zu schwer sind:

8.1.9  $\int \frac{1}{x^2+1} dx = \arctan x$  ist aus der Schule bestimmt nicht bekannt!

8.1.10 Die geforderte Fallunterscheidung habe ich nicht hinbekommen. Aufgabe ist zu schwer!

8.1.11 Integrale zu aufwendig bzw. zu schwer zu lösen!

Die Aufgaben in 8.2 sind dagegen wieder viel einfacher und in Ordnung.

In 8.3 gibt es wieder zu komplizierte Aufgaben; warum werden z.B. in den Integralen oft Polynom und trigonometrische Funktionen kombiniert?

##### **3. Vektorgeometrie:**

Hier finde ich die Aufgaben vom Niveau her in Ordnung.