

## Übungsblatt 0 Studienstrategien

Willkommen an der Beuth-Hochschule zur Mathematik-Vorlesung!

Bevor Sie sich ungeduldig auf das erste Übungsblatt stürzen, möchte ich ihnen eine Aufwärmübung anbieten.  
Das ist das 0. Übungsblatt!

Es ist gut möglich, dass Sie eine Weile nicht mehr geübt haben und dass Ihre mathematischen Muskeln daher ziemlich schwach geworden sind.

Ich möchte Ihnen helfen, diese Muskeln wieder zu trainieren.

Vielleicht erinnern Sie sich ja noch an Ihre ersten Versuche, Fahrrad fahren zu lernen – es sah zu Beginn ja fast unmöglich aus, auf einem Gerät, das nicht von alleine steht, sich aufzusetzen und damit zu fahren. Aber inzwischen wissen Sie sicher alle:

**Sie haben es gelernt - durch Üben!!!**

Sie können noch solange den virtuosesten Könnern zuschauen - das ist wie im Klavierkonzert – vom zugucken allein schaffen Sie es nicht.

Also nicht lange warten, anfangen ist der erste Schritt. Und wie beim Fahrradfahren wird es Ihnen vielleicht gehen: die ersten Versuche waren, aus heutiger Sicht, bestimmt mit manchen Unsicherheiten, Zweifeln, vielleicht auch einigen Kratzern verbunden, aber schon beim zweiten oder dritten Versuch bekam man eine Ahnung, wie es gehen könnte und je mehr Sie übten, desto besser wurde es.

Gerade in der Mathematik sollten Sie bedenken, dass der Fehler, das Steckenbleiben, der Irrweg geradezu die besten Trainingsmethoden sind, es besser zu machen. Seien Sie also auf der Suche nach ihren mathematischen Fehlern, Irrtümern und Ungenauigkeiten. Dazu müssen Sie eigentlich nur zwei Dinge tun:

Zum Einen **selber anfangen zu rechnen/knobeln/tief zu denken** und zum Anderen zu überprüfen, zu kontrollieren und sich der Kritik, so scharf es nur geht, auszusetzen – und dazulernen!

Versuchen Sie erst einmal, die Aufgaben in Ruhe zu lösen.

Versuchen Sie, bei jeder Aufgabe die Methode von Polya anzuwenden. (siehe Rückseite)

- Haben Sie Schwierigkeiten gehabt?
- Ist etwas nicht 100% klar?
- Gibt es Schritte, die Sie nicht erklären können?

Dabei bieten wir Ihnen unsere Hilfe an, **nutzen Sie ggf. Tutorium, Sprechstunden, Arbeitsgruppen.**

Die Mathematik ist nicht nur eine schöne Wissenschaft sondern hat einen großen Vorteil, wenn Sie kontinuierlich **am Ball bleiben**. Das ist aber ein geradezu notwendiges Verhalten! Das kann in manch anderen Fächern anders sein.

Auch in Zeiten des Internets ist es von großem Vorteil eine Bibliothek zu benutzen. Und damit ist es wie mit den Tutorien und anderen Unterstützungsmaßnahmen: Sie und durch Ihr Verhalten steuern geradezu die Studienbedingungen; nicht genutzt, wird vieles nach und nach abgebaut. Also kombinieren Sie Internetangebote und „Offline-Angebote“. Schauen Sie sich dazu auch meine Website an:

<http://public.beuth-hochschule.de/~dammer/> (speziell Literatur und Links)



**Und noch eine Empfehlung:**

Stecken Sie Ihren **Taschenrechner** in einen dicken Umschlag. Machen Sie den Umschlag gut zu und schreiben Sie das heutige Datum und die Worte drauf:

„Nicht vor dem Bestehen der Mathematik-Klausur öffnen“. Es geht!

Natürlich nutzen Sie - wie ich - den Taschenrechner, wenn es um unhandliche Zahlenrechnung geht – aber Sie wollen ja Mathematik trainieren. Und das heißt Methodik, Struktur, erkennen, was einem vertraut ist, heißt abschätzen und vereinfachen, dazu werden wir auch ein paar „Tricks“ kennenlernen.

Lächeln Sie. Alles wird gut.

**Stell sich nur noch die Frage: Wo sind denn die Geschenke???**

Bitte sehr: die Aufgaben - nach der Methodikempfehlung:

<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);"><b>WIE SUCHT MAN DIE LÖSUNG?</b></p>	<p><b>Erstens</b></p> <p>Du mußt die Aufgabe <i>verstehen</i></p>	<p><b>VERSTEHEN DER AUFGABE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Was ist unbekannt? Was ist gegeben? Wie lautet die Bedingung?</li> <li>● Ist es möglich, die Bedingung zu befriedigen? Ist die Bedingung ausreichend, um die Unbekannte zu bestimmen? Oder ist sie unzureichend? Oder überbestimmt? Oder kontradiktorisch?</li> <li>● Zeichne eine Figur! Führe eine passende Bezeichnung ein!</li> <li>● Trenne die verschiedenen Teile der Bedingung! Kannst Du sie hinschreiben?</li> </ul>
	<p><b>Zweitens</b></p> <p>Suche den Zusammenhang zwischen den Daten und der Unbekannten</p> <p>Du mußt vielleicht Hilfsaufgaben betrachten, wenn ein unmittelbarer Zusammenhang nicht gefunden werden kann</p> <p>Du mußt schließlich einen <i>Plan</i> der Lösung erhalten</p>	<p><b>AUSDENKEN EINES PLANES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Hast Du die Aufgabe schon früher gesehen? Oder hast Du dieselbe Aufgabe in einer wenig verschiedenen Form gesehen?</li> <li>● Kennst Du eine verwandte Aufgabe? Kennst Du einen Lehrsatz, der förderlich sein könnte?</li> <li>● Betrachte die Unbekannte! Und versuche, Dich auf eine Dir bekannte Aufgabe zu besinnen, die dieselbe oder eine ähnliche Unbekannte hat.</li> <li>● Hier ist eine Aufgabe, die der Deinen verwandt und schon gelöst ist. Kannst Du sie gebrauchen? Kannst Du ihr Resultat verwenden? Kannst Du ihre Methode verwenden? Würdest Du irgend ein Hilfselement einführen, damit Du sie verwenden kannst?</li> <li>● Kannst Du die Aufgabe anders ausdrücken? Kannst Du sie auf noch verschiedene Weise ausdrücken? Geh auf die Definition zurück!</li> <li>● Wenn Du die vorliegende Aufgabe nicht lösen kannst, so versuche, zuerst eine verwandte Aufgabe zu lösen. Kannst Du Dir eine zugänglichere verwandte Aufgabe denken? Eine allgemeinere Aufgabe? Eine speziellere Aufgabe? Eine analoge Aufgabe? Kannst Du einen Teil der Aufgabe lösen? Behalte nur einen Teil der Bedingung bei und lasse den anderen fort; wie weit ist die Unbekannte dann bestimmt, wie kann ich sie verändern? Kannst Du etwas Förderliches aus den Daten ableiten? Kannst Du Dir andere Daten denken, die geeignet sind, die Unbekannte zu bestimmen? Kannst Du die Unbekannte ändern oder die Daten oder, wenn nötig, beide, so daß die neue Unbekannte und die neuen Daten einander näher sind?</li> <li>● Hast Du alle Daten benutzt? Hast Du die ganze Bedingung benutzt? Hast Du alle wesentlichen Begriffe in Rechnung gezogen, die in der Aufgabe enthalten sind?</li> </ul>
	<p><b>Drittens</b></p> <p>Führe Deinen Plan aus</p>	<p><b>AUSFÜHREN DES PLANES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Wenn Du Deinen Plan der Lösung durchführst, so kontrolliere jeden Schritt. Kannst Du deutlich sehen, daß der Schritt richtig ist? Kannst Du beweisen, daß er richtig ist?</li> </ul>
	<p><b>Viertens</b></p> <p>Prüfe die erhaltene Lösung</p>	<p><b>RÜCKSCHAU</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Kannst Du das Resultat kontrollieren? Kannst Du den Beweis kontrollieren?</li> <li>● Kannst Du das Resultat auf verschiedene Weise ableiten? Kannst Du es auf den ersten Blick sehen?</li> <li>● Kannst Du das Resultat oder die Methode für irgend eine andere Aufgabe gebrauchen?</li> </ul>

**Aus:**

**Schule des Denkens: Vom Lösen mathematischer Probleme**

**George Polya**

**ISBN-13: 978-3772006081**



1.

Vereinfachen Sie die folgenden Ausdrücke:

$$\frac{\sqrt{\frac{1+y}{1-y}} - \sqrt{\frac{1-y}{1+y}}}{\sqrt{\frac{1+y}{1-y}} + \sqrt{\frac{1-y}{1+y}}}, \quad \frac{x^2 - y^2}{(x-y)x} + \frac{x^2 - y^2}{(x+y)x}.$$

2.

Berechnen Sie ohne Benutzung des Taschenrechners

$$(\sqrt{2} - \sqrt{3} - \sqrt{2} + \sqrt{3})^2, \quad 1 + \frac{1}{1 + \frac{1}{1+i}}, \quad \frac{1}{\sqrt{5}} \left( \left( \frac{1+\sqrt{5}}{2} \right)^3 - \left( \frac{1-\sqrt{5}}{2} \right)^3 \right).$$

3.

Vereinfachen Sie die folgenden Ausdrücke:

$$\log_a(x+1) + \log_a(2x+2) - \log_a(x^2-1), \quad \frac{1}{2} \log(a^2-ab+b^2) + \frac{1}{2} \log(a+b), \quad \log_4 128 - \log_9 27.$$

4.

Berechnen Sie die folgenden Summen:

$$\sum_{k=0}^n k, \quad \sum_{k=0}^n q^k, \quad \sum_{k=0}^n \left( \frac{1}{k+1} - \frac{1}{k+2} \right).$$

5.

Zeigen Sie die Gültigkeit der folgenden Gleichungen

$$\binom{n}{k} = \binom{n}{n-k}, \quad \binom{n}{k} + \binom{n}{k+1} = \binom{n+1}{k+1}.$$

6.

Finden Sie alle Lösungen der folgenden Gleichungen

$$\frac{\frac{ax+1}{ax-1}}{\frac{a+b}{a-b}} = 1, \quad a^2 - x^2 = (a-x)(b-x)$$
$$\sqrt{x} - \sqrt{x-1} = \sqrt{2x-1}, \quad \left( \frac{3}{2} \right)^{x+1} = \left( \frac{2}{3} \right)^3.$$

---

**Lösungen – Übungsblatt 0:**

Auf den künftigen „richtigen“ Übungsblättern werde ich meist wenigstens die Ergebnisse notieren.

Aber für diese Aufwärmübung möchte ich - wozu sonst die die Anregungen der ersten beiden Seiten – Sie einladen, allein oder noch besser zusammen, die Lösungsideen, die Anfänge, die Gedanken zusammenzutragen vielleicht auch Ihre Schulformelsammlung oder ein Buch zu Hilfe zu nehmen und die Geschenke auszupacken!

Also viel Spaß und Erfolg dabei!

