

Allgemeine Hinweise zu den verteilten Unterlagen

Jede Seite trägt unten rechts ein Kürzel: Fach, Kapitel, Seitenzahl. So sollte es eigentlich leicht sein, Ordnung zu halten. Es ist schade, wenn man die Zeit, die man zur Prüfungsvorbereitung aufwenden wollte, statt mit Üben und Lernen mit Suchen verbringt.

Die Blätter werden einzeln und nicht gebunden verteilt, damit man sich Notizblätter dazwischen einlegen kann. Ausserdem kann man jeweils nur jene Seiten mit in den Unterricht nehmen, die gerade aktuell sind, und den Rest zu Hause aufbewahren, denn es werden viele Seiten werden im Verlauf des Kurses!

Der Ordner

Ich empfehle sehr, den zu Beginn verteilten Theorieordner *zu Hause zu lassen* und nicht immer in den Unterricht zu schleppen (er ist sehr schwer!). Es genügt völlig, die jeweils für die Lektion benötigten Seiten (sie sind im Zeitplan des Kurses genau angegeben) mitzubringen um allenfalls Markierungen vorzunehmen aber vor allem um zu sehen, was man alles *nicht notieren* muss, weil es ja schon im Skript steht.

Als Vorbereitung empfiehlt es sich zudem, die angegebenen Seiten schon *vor* der jeweiligen Lektion durchzulesen oder zumindest zu überfliegen und nur die farbigen Kästchen zu lesen.

Bedeutung der Farben (gilt nur für Mathematik):

Papierfarben (weiss = Theorie / Schulbuchaufgaben, gelb = Prüfungsaufgaben, blau = Tests, grün = Lösungen zu Prüfungsaufgaben und Tests)



Das Skript sowie Übungsaufgaben (also Aufgaben aus Schulbüchern, diese werden gleich mit den Lösungen verteilt und sind freiwillig, siehe die nachfolgende Bemerkung) werden auf *weissem* Papier abgegeben. Prüfungsaufgaben stehen auf *gelbem* Papier, sie sind besonders wichtig, weil es genau solche Aufgaben sind, die an der schriftlichen Prüfung gelöst werden können müssen. Prüfungen, die im Kurs geschrieben werden (Tests, zur Kontrolle und zur Gewöhnung an die Prüfungssituation) befinden sich auf *blauem* Papier. Die Musterlösungen zu Prüfungsaufgaben (egal ob Test oder nicht) auf *grünem*.

Beachte: Die „**gelben Seiten**“, also alte Prüfungsaufgaben, **sollten alle** gelöst werden. In der Fusszeile ist jeweils das Jahr der Prüfung angegeben. Dabei meinen Jahreszahlen grösser als 26 1900, die kleineren 2000 (Bsp: P26H2 meint 1926, P12H3 meint 2012)).

Vor der Jahreszahl steht „P“ (Mathematik (I)), „A“ (Mathematik II, früher „Anwendungen der Mathematik“) bzw. „T“ (Kurztest). Den Kurztest gibt es seit einigen Jahren nicht mehr an der Aufnahmeprüfung, aber die Aufgaben sind nach wie vor gute Übungen. Beachte aber, dass man beim Kurztest die Antwort nicht begründen musste, und einfach eine Zahl (die ganz sein muss, wenn es eine Lücke zum Ausfüllen hatte) hinschreiben durfte bzw. die einzige Richtige Antwort von A) bis D) wählen musste bei Multiple-Choice-Aufgaben.

Die „**weissen Seiten**“, also Schulbuchaufgaben, **müssen gar keine** gelöst werden. Sollten die Prüfungsaufgaben jedoch zu schwer sein, so kann man als Einstieg auf die „leichteren“ Schulbuchaufgaben ausweichen. Und nicht zuletzt können (einige, natürlich nie alle!) Schulbuchaufgaben auch als Übung bei jenen Themen sinnvoll sein, die man selbst in der Schule gar nie besprochen hatte oder wo es schon sehr lange her ist. Es sind viele Aufgaben, damit man sich die passenden *aussuchen* kann, niemand soll den falschen Ehrgeiz entwickeln, einfach von vorn bis hinten alle Aufgaben lösen zu wollen!

Randfarben

Jede Seite enthält einen farbigen Rahmen (ausser allgemeine Seiten wie diese hier, da ist der Rahmen schwarz). Die Rahmenfarbe entspricht dem *Gebiet* innerhalb des Faches Die Zuteilung der Farben auf die Gebiete ist für jedes Fach auf dem Blatt Prüfungsanforderungen angegeben und entspricht dort sowie im Zeitplan der Textfarbe.

Mathematik I (Analysis):

Arithmetik

Algebra

Analysis

Geometrie

Mathematik II (Geometrie / Statistik):

Geometrie

Vektorgeometrie

Stochastik

Kästchenfarben

Damit das Skript nicht eine Bleiwüste ist, habe ich versucht, Sätze, Definitionen, Beispiele und Ähnliches in farbige Kästchen zu packen. Natürlich gibt es auch Figuren, Diagramme und Skizzen. Die Farben der Kästchen bedeuten dabei:

Definition

Der zu definierende **Begriff** ist fett gedruckt.

Satz

Aussage des Satzes bzw. der Regel.

Beweis: sehr oft ist ein Beweis angegeben, dann endet der Beweis mit diesem Symbol: ■

Beispiel

Beispiele sind wichtig. Im Skript ist höchstens *ein* Beispiel angegeben, es gibt ganz viele Übungsaufgaben auf separaten weissen Blättern, und am wichtigsten sind natürlich die „echten Beispiele“, also die **Prüfungsaufgaben** auf den gelben!

Zusammenfassung oder besonders elegante Methode

Am Ende der meisten Kapitel findet sich in so einem Kästchen eine Zusammenfassung der wichtigsten Begriffe und Zusammenhänge. Wenn so ein Kästchen mitten im Text auftaucht, dann bezeichnet es eine besonders elegante Methode, oder leicht über den Stoff hinausgehende Zusammenhänge.

Wenn sie für die Prüfung nicht unbedingt gekonnt werden müssen, ist dies zu Beginn des Kästchens angegeben, dann kann man es auch überspringen. Was nicht Prüfungsrelevant ist (aber interessant wäre), ist *kleingedruckt*.

Umgang mit den verteilten Lösungen

Es ist mir wichtig, dass man seine Lösungen kontrollieren kann. Deshalb verteile ich zu *al-* *len* Aufgaben, egal ob Schulbuch- oder Prüfungsaufgaben, Lösungen. Bei den Schulbuchaufgaben sind es meist reine Resultate, bei den von mir verfassten Lösungen sind mehr oder weniger ausführliche Lösungswege dabei, und **viele Bemerkungen, Tipps und Tricks**. Viele Dinge kann man am einfachsten an einem Beispiel erklären, und mancher Trick kommt mir immer nur dann in den Sinn, wenn ich ihn grad brauchen kann. Deshalb kann man auch beim Studieren der Lösungen noch viel lernen.

Aber:

Regel vom Fluch und Segen des Mathematik Lernens

Mathematik lernt man nur, indem man sie tut.

Das ist wörtlich zu nehmen. Natürlich ist der Kurs streng und die Zeit knapp. Trotzdem ist die Zeit schlecht investiert, wenn man die verteilten Lösungen durchliest und bei jedem Schritt nickt, „ja, das stimmt“ oder „so würde ich das auch machen“, wenn man nicht zuvor die Aufgabe selbst gelöst hat oder es zumindest versucht hat.

Also lieber nur *wenige* Aufgaben lösen, dafür *wirklich selber daran arbeiten* (und erst dann die Lösungen zu Hilfe nehmen), als möglichst viele Lösungen durchzusehen, ohne es selbst versucht zu haben.

Denn: Nur wenn man eine Aufgabe zu lösen versucht, merkt man, *welche* Idee man spontan *nicht (noch nicht)* hat, *welche* Schritte einem Mühe bereiten (Handwerk!), und *was* man denn genau für die Prüfung noch besser üben sollte (nämlich nicht das, was man schon kann).

Daher: Eine Aufgabe *aussuchen* (ruhig erst alle Aufgaben einer Serie lesen, und dann überlegen, ob man bei einer Aufgabe schon eine Idee hätte oder welche Aufgabe man besonders interessant findet), und nicht gleich beim ersten Problem in der Lösung nachsehen.

Und nicht zuletzt: Meine Lösungen sind nicht immer der eleganteste, aber nie, wirklich gar nie, der einzige („richtige“) Weg, die Aufgabe zu lösen (und manchmal (hoffentlich nur selten) sogar falsch: Bitte Druckfehler unbedingt melden, statt stundenlang den Fehler bei sich zu suchen). Manchmal habe ich mir auch erlaubt, mehrere Lösungswege aufzuzeigen, wenn es z.B. „mit Algebra“ genausogut geht wie „mit Geometrie“ (das sind dann meist sehr interessante Zusammenhänge!)

Also: Man schaue, nachdem man die Aufgabe gelöst hat, oder wirklich nicht mehr weiter weiss, gerne in die Lösungen, vergleiche seine Antwort, bei Abweichungen studiere man die Lösung etwas genauer. Und wo man nicht weiterweiss, merke man sich allenfalls den nötigen „Trick“.



Aus: George Polya: "Schule des Denkens - Vom Lösen mathematischer Probleme"

WIE SUCHT MAN DIE LÖSUNG?

Erstens
Du mußt die Aufgabe verstehen

- VERSTEHEN DER AUFGABE**
- Was ist unbekannt? Was ist gegeben? Wie lautet die Bedingung?
 - Ist es möglich, die Bedingung zu befriedigen? Ist die Bedingung ausreichend? Oder überbestimmt? Oder kontradiktorisch?
 - Zeichne eine Figur! Führe eine passende Bezeichnung ein!
 - Trenne die verschiedenen Teile der Bedingung! Kannst Du sie hin-schreiben?

Zweitens

Suche den Zusammenhang zwischen den Daten und der Unbekannten

AUSDENKEN EINES PLANES

- Hast Du die Aufgabe schon früher gesehen? Oder hast Du dieselbe Aufgabe in einer wenig verschiedenen Form gesehen?
- Kennst Du eine verwandte Aufgabe? Kennst Du einen Lehrsatz, der förderlich sein könnte?
- Betrachte die Unbekannte! Und versuche, Dich auf eine Dir bekannte Aufgabe zu besinnen, die dieselbe oder eine ähnliche Unbekannte hat.
- 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?
- Kannst Du die Aufgabe anders ausdrücken? Kannst Du sie auf noch verschiedene Weise ausdrücken? Geh auf die Definition zurück!
- 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?
- 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?

Du mußt vielleicht Hilfsaufgaben betrachten, wenn ein unmittelbarer Zusammenhang nicht gefunden werden kann

Drittens

Führe Deinen Plan aus

- AUSFÜHREN DES PLANES**
- 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?

Viertens

Prüfe die erhaltene Lösung

- RÜCKSCHAU**
- Kannst Du das Resultat kontrollieren? Kannst Du den Beweis kontrollieren?
 - Kannst Du das Resultat auf verschiedene Weise ableiten? Kannst Du es auf den ersten Blick sehen?
 - Kannst Du das Resultat oder die Methode für irgend eine andere Aufgabe gebrauchen?