

Bemerkungen zu **einigen** elementaren Kulturtechniken

Bei der Besprechung der Klausuren der vergangenen Jahre mußte in vielen - keineswegs in allen - Fällen beklagt werden, dass eine Reihe **elementarer Kulturtechniken** nicht beherrscht oder beachtet wurde. Das beginnt damit, dass als Name immer wieder einmal ein unlesbarer Krakel gemalt wird. Oder dass man nicht daran denkt, die Vereinbarung, Winkel im Bogenmaß anzugeben, einzuhalten, was zu zahlreichen Fehlern führte. ("Wieso soll ich selbst herausfinden, wie man auf meinem Taschenrechner den Bogenmaßmodus einstellt?")

Nachfolgend einige Punkte, die nach den gemachten Erfahrungen beachtet werden sollten.

#####

★ **Schreibgerät:** Kein schmierender Kugelschreiber! Striche mit dem Lineal! Lesbarkeit des Namens? Wegen der Skizzen möglichst kariertes Papier.

★ ♣ Wann immer möglich: Einfache **graphische Darstellungen** erstellen und nutzen, speziell zur Zusammenfassung von Information und Sachverhalten. Unwesentliches fortlassen!

★ Trennung von **Konzept und Ausarbeitung**. In letzterer ganze sinnvolle Sätze verwenden! 2006: Das gab wieder einen der häufigsten Punkte in der Nachbesprechung.

★ Was kann Ihr **Taschenrechner**? Sie sollten in der Lage sein, das bei Bedarf nachzuschlagen und zu nutzen und sich eigenständig darum bemühen, wenn Begriffe wie Bogenmaß, Mittelwert, Streuung und lineare Regression eingeführt bzw. besprochen werden. ("Das muss mir doch gezeigt werden, welche Tasten ich drücken soll" Nein!) 2006: Wurde in der Vorlesung mehrfach intensiv eingefordert. Aber etwa 10% konnten es immer noch nicht.

★ Sie sollten **vor** Beginn einer Veranstaltung (Vorlesung) eintreffen und **vor** Beginn kurz nachlesen bzw. besser gedanklich nachvollziehen, worum es ging, wie es weiter gehen wird. "**Warmdenken**". 2006: Das war diese Jahr extrem schlimm!

★ Sie stellen fest, dass Sie eine einfache Rechentechnik oder einen einfachen allgemein bekannten Gedanken-gang nicht beherrschen. Stellen Sie das **selbständig** durch **Üben** ab. / 2006: Teilweise ist man hier bereits in den ersten Jahren der Grundschule. Aber "selbständig" !!!1

★ ♣ Einen **Text konzentriert lesen**, die Information aufnehmen und im Verlaufe anschließender Arbeit verwenden und nutzen! Wenn sinnvoll: In einer Skizze zusammenstellen.

Was tut man, wenn man die Bedeutung gewisser Worte nicht kennt/versteht? Nachschlagen - im eigenen Lexikon oder Internet - oder - wie immer wieder angeboten - während oder nach der Vorlesung danach fragen. Beispiel: Was bedeutet *quantitativ*? Unterschied *qualitativ-quantitativ*? Genauer *qualitative* bzw. *quantitative Beschreibung*? Weiter: Der Unterschied zwischen *quantifizierbar-quantifiziert*? Die Nachbesprechung 2006 zeigte, dass viele Kursteilnehmer solche Unterscheidungen **nicht** oder falsch verstanden. Aber gefragt oder selbst nachgeschlagen hat niemand!

Noch ein Beispiel: Unterschied *achsennah* - *achsenparallel*.

★ **Endform**. Wie stellt man ein Resultat dar? Der Adressat / Leser sollte möglichst rasch in der Lage sein das Ergebnis unmittelbar zu verstehen. Endform von Rechenausdrücken: ($\frac{3}{2}$ statt $\frac{9}{6}$ usw.)

★ **Einfache Regeln verstehen und konzentriert anwenden**. (Beispiel: "Ersetze in einem Rechenausdruck alle (Buchstaben) x durch x-a, besser (x-a). Unnötige Klammern anschließend fortlassen". Erstaunlich,

welche Probleme das Anwenden einer solchen Regel erzeugt!) / In der rechten Seite der Gl. Alle t-t₀ durch die Hilfsgr. T ersetzen!

★ Einen einfachen Vorgang oder Sachverhalt **verbal beschreiben** bzw. umgekehrt über eine verbale Beschreibung verstehen (uns in eine Skizze umsetzen) .

"Auf einer optischen Achse geht vom Punkt G im Abstand g von der Linse ein achsennahes Strahlenbündel aus. Die Linse vereinigt dieses Bündel in einem Punkt B der optischen Achse mit Abstand b von der Linse. b wird durch die Linsengleichung festgelegt. Die zugehörigen Vorzeichenkonventionen sind zu beachten." Das wird nicht verstanden. Wie kann man z.B. auf die Idee kommen, ein achsenparalleles Bündel falle ein. Oder: Man zeichnet die Punkte G und B außerhalb der Achse. Oder: Man legt G in den Brennpunkt usw. usw.

Ein Beispiel (aus gegebenem Anlass): Wie berechnet man vektoriell einen Winkel:

- Einerseits **kennt** man die Formel $(\vec{a} \cdot \vec{b}) = |\vec{a}| |\vec{b}| \cos(\alpha)$. Daraus folgt durch triviales Umstellen

$$\cos(\alpha) = \frac{(\vec{a} \cdot \vec{b})}{|\vec{a}| |\vec{b}|}$$

- Dazu korrespondiert **andererseits** die folgende verbale Beschreibung zum Umgang mit der Formel, zum Anwenden der Formel

- Gegeben je ein Richtungsvektor der beiden Winkelschenkel
- Bilde damit die drei Zahlen $(\vec{a} \cdot \vec{b})$ und $|\vec{a}|$ und $|\vec{b}|$.
- Damit erhält man $\cos(\alpha)$
- Darauf \arccos bzw \cos^{-1} anwenden. Das gibt α .

Korrekte Endformel $\alpha = \cos^{-1} \left(\frac{\vec{a} \cdot \vec{b}}{|\vec{a}| |\vec{b}|} \right)$. Und das darf nicht einfach durch eine symbolische Kurzform

des beschriebenen Rechengangs in derselben Reihenfolge ersetzt werden: $\alpha = \frac{\vec{a} \cdot \vec{b}}{|\vec{a}| |\vec{b}|} \cdot \arccos =$

★ Wo setzt man sich in einer Veranstaltung hin? Sofern möglich, an eine Stelle, von der aus man gut sehen kann, was angeschrieben und präsentiert wird.

("Ich konnte nicht lesen, was Sie...." . Sitzt in der letzten Reihe, obwohl vorne genug Plätze vorhanden sind.) 2006: Besser!

★ Was tut man, wenn man etwas nicht versteht und immer wieder die Aufforderung ergeht, zu fragen? ("Das wär ja noch schöner, dass ich auch noch fragen soll...")

★ **Frage und Antwort** ("Was wollen Sie hören?") Eine verstandene Frage nebst zugehörigem Wissen legt die Antwort in der Regel fest. Aber immer wieder erlebt man die Gegenfrage: "Was wollen Sie hören? Was soll ich antworten?" Also nicht die Sache legt die Antwort fest, sondern der Fragesteller hat (in gewissem Sinne willkürliche) Vorstellungen und Regeln, was er als Antwort hören will. So etwas gibt es, ist aber in Mathematik / Naturwissenschaft nicht akzeptabel.