

Übungen

Prof. Dr. Erik Zenner, HSO – 20. Januar 2017

Vorbemerkung – Die Bedeutung von Übungen

Verstehen und Anwenden

Aus der Psychologie wissen wir, dass die meisten Menschen nur wenig dabei lernen, wenn sie zu einem Thema eine Vorlesung hören, einen Text lesen oder ein Video anschauen. Diese Beschäftigung mit der Materie ist passiv und hilft uns zwar, Grundlagen zu legen, aber wir sind weit davon entfernt, den Stoff auf diese Weise wirklich zu beherrschen. Für gewöhnlich verstehen wir nur einen Bruchteil dessen, was gesagt wurde, auf Anhieb, und merken können wir es uns schon gar nicht.

Erst dadurch, dass wir uns aktiv mit dem Stoff auseinandersetzen, beginnen wir, ihn wirklich zu verstehen und uns einzuprägen. Je nach Fach kann diese Auseinandersetzung ganz unterschiedliche Formen annehmen; in der Informatik nutzen wir dafür gewöhnlich Übungen – kleine „Spielzeugaufgaben“, in denen wir den neuen Stoff erstmals anwenden, unser Verständnis testen, Routine im Umgang mit neuen Techniken entwickeln und erste, meist noch recht überschaubare Probleme lösen.

Vorlesung und Übung bedingen einander also: Ohne den Inhalt der Vorlesung kann man die Übung nicht bearbeiten, und ohne die Übung wird man den Stoff der Vorlesung nicht verstehen. Diese Verzahnung von Wissen und Können ist gewollt, denn Ziel eines Studiums ist es ja nicht, ganz viele Fakten herunterbeten zu können, sondern vor allem, dieses Wissen anwenden zu können. In der Übung lernen Sie also das, was Sie später zum hoffentlich gefragten Experten macht.

Problemlösungskompetenz

Es gibt aber noch eine zweite, häufig übersehene Aufgabe von Übungen. Es geht nämlich auch darum, Problemlösungskompetenz zu entwickeln, d.h. die Fähigkeit, neue Lösungen zu finden und nicht einfach nur bekannte Lösungsverfahren mechanisch anzuwenden. Letzteres kann ein Computer besser als Sie, und Sie können davon ausgehen, dass jede Aufgabe, die nur das Anwenden bekannter Rezepte erfordert, im Laufe der nächsten Jahre von Maschinen übernommen wird.

Ziel ist es daher, Probleme lösen zu lernen, auf die Sie nicht von Anfang an ein bekanntes Schema anwenden können. Manchmal muss man erst einmal das Problem verstehen, verschiedene Ansätze ausprobieren und Lösungsmöglichkeiten recherchieren. Und es gehört ganz entscheidend dazu, nicht gleich aufzugeben, wenn man nicht sofort die Lösung weiß oder der erste Versuch nicht gleich zum Ziel führt. Am Ende steht aber hoffentlich auch ein Erfolgserlebnis und das Gefühl, das Problem durch eine Mischung aus Wissen, Können, Fleiß und Nachdenken bezwungen zu haben.

Schwierigkeitsgrade

Ich unterschiebe Übungsaufgaben grob in drei Schwierigkeitsgrade:

- **Nachhaltungsaufgaben (★-Aufgaben):** Solche Aufgaben sind recht einfach gehalten. Sie können entweder durch direkte Anwendung des gerade behandelten Stoffes oder durch ge-

ringfügiges Anpassen einer bereits bekannten Lösung bearbeitet werden. Etwa 75% der Aufgaben in jeder BSc-Klausur sind ★-Aufgaben.

- **Denkaufgaben (☞-Aufgaben):** Ab einem bestimmten Punkt sollen die Aufgaben über das rein schematische Nachmachen bekannter Rezepte hinausgehen. Sie erfordern eigene Ideen oder die Kombination mehrerer bereits bekannter Techniken. Etwa 25% der Aufgaben in jeder BSc-Klausur sowie kleinere Laboraufgaben sind ☞-Aufgaben.
- **Probleme (☞-Aufgaben):** Probleme sind umfangreichere Aufgaben, die über den in der Vorlesung behandelten Stoff hinausgehen und die Nachdenken, Recherche und Geduld erfordern. Typisch, dass Sie nicht auf Anhieb Erfolg haben werden, sondern verschiedene Dinge ausprobieren müssen. Beim Lösen von Problemen proben wir die Berufspraxis, und größere Laboraufgaben sind normalerweise ☞-Aufgaben.

Ich empfehle, zu jedem Thema alle drei Arten von Aufgaben zu bearbeiten, denn nur so erreichen Sie das eigentliche Kursziel, die Lerninhalte auch in der Praxis anwenden zu können.

Organisation der Übungen

In meinen Veranstaltungen gibt es normalerweise zwei, manchmal auch drei Arten von Übungen:

Stufe 1: Üben unter Anleitung

Normalerweise baue ich ★-Übungsaufgaben schon in die Vorlesung ein. Sobald ein neues Konzept vorgestellt wurde, folgt eine Aufgabe („Gelbe Kästchen“) dazu, die Ihnen die Möglichkeit gibt, ...

- ... selbst etwas zu tun („wieder wach werden“),
- ... Ihr Verständnis des gerade Gelernten zu überprüfen,
- ... das Verständnis durch Anwendung zu vertiefen und
- ... bei Bedarf Fragen zu stellen.

Ich empfehle, solche Aufgaben allein zu bearbeiten, sich aber Tipps (von mir oder vom Nachbarn) zu holen, wenn Sie nicht weiterkommen. Am Ende der Bearbeitungszeit wird die Übungsaufgabe gemeinsam besprochen, wodurch Sie zugleich eine Art „Musterlösung“ für typische Aufgaben erhalten.

Stufe 2: Selbständiges Üben

Darüber hinaus ist es wichtig, dass Sie den Stoff selbständig weiter üben. Normalerweise stelle ich dazu Übungsblätter zur Verfügung, die Ihnen Aufgaben aller drei Schwierigkeitsgrade für das Arbeiten in der Übung und daheim vorschlagen. Diese Aufgaben werden nicht mehr gemeinsam besprochen, und es gibt auch bewusst keine Musterlösungen¹. Sie können aber jederzeit Hilfestellungen bekommen, wenn Sie nicht mehr weiterkommen (auch für ältere Übungsaufgaben!), und Sie können mich natürlich um Feedback zu Ihrer Lösung bitten. Dazu sind Sie nicht an die Übungszeiten gebunden; Sie dürfen ausdrücklich auch bei mir im Büro vorbeikommen.

Stufe 3: Laborübungen

In manchen Kursen gibt es darüber hinaus Laborübungen. Diese sind meist „realistischer“, enthalten neue Probleme und Herausforderungen und sind damit immer ☞- oder ☞-Aufgaben. Sie setzen nicht nur voraus, dass Sie bereits den Stoff verstanden haben und insbesondere ★-Aufgaben sicher bearbeiten können, sondern erfordern oft die Kombination verschiedener Techniken und Kenntnisse

¹ Für eine Begründung siehe unten unter „Die Sache mit den Musterlösungen“.

oder gar das Recherchieren und Anwenden völlig neuer Konzepte. Dafür sind sie meist als Gruppenaufgaben konzipiert.

Die Sache mit den Musterlösungen

Die Forderung nach Musterlösungen für Aufgaben auf Stufe 2 (Selbständiges Üben) ist ein Missverständnis, das sich hartnäckig hält. Immer wieder bekomme ich Anfragen und Evaluierungsfeedback, in denen beklagt wird, dass es zu den Übungsblättern keine Musterlösungen gibt. Ich bleibe aber dabei: Die wird es auch weiterhin nicht geben.

Warum nicht? Weil ich Sie nicht dabei unterstützen werde, sich ein falsches Vorgehen anzugewöhnen. Denn egal was Sie selbst glauben mögen: eine Musterlösung hilft Ihnen gar nicht dabei, das Ziel der Übungsaufgabe zu erreichen, sondern vermittelt Ihnen nur eine Illusion des Verstehens.

Im Wesentlichen gibt es doch zwei denkbare Anwendungsfälle:

- **Sie bearbeiten eine Aufgabe, kommen aber nicht weiter.** Mit anderen Worten: Es gelingt Ihnen noch nicht, die Vorgehensweise von Stufe 1 (wo es ja eine Musterlösung gibt) auf Stufe 2 zu übertragen. In diesem Fall hilft Ihnen die Musterlösung nicht. Sie werden dann zwar die Musterlösung lesen und glauben, es „jetzt aber verstanden zu haben“. Dabei sind Sie in Wahrheit immer noch auf Stufe 1, und die nächste Aufgabe auf Stufe 2 werden Sie doch wieder nicht selbständig lösen können.

Die richtige Vorgehensweise besteht vielmehr darin, sich einen Tipp zu holen (von mir, einem Tutor oder einem Kommilitonen), wie Sie weiterkommen können. Das zwingt Sie nicht nur dazu, möglichst genau zu beschreiben, wo das Problem eigentlich liegt (allein das verbessert schon ihr Verständnis), sondern erlaubt Ihnen auch, selbst weiterzuknobeln – solange, bis Sie das Problem selbst gelöst und somit das Ziel von Stufe 2 erreicht haben.

- **Sie haben eine Aufgabe bearbeitet und wollen nun wissen, ob Ihre Lösung richtig ist.** Auch hier ist die Musterlösung wenig hilfreich, denn sie nützt Ihnen ja nur, wenn Sie genau den gleichen Ansatz gewählt haben. Oft sind aber verschiedene Ansätze richtig, und Sie sollten sich gar nicht erst angewöhnen, nach der „offiziellen“ Lösung zu suchen. Die gibt es nämlich in so gut wie allen realistischen Szenarien gar nicht.

Überlegen Sie sich also lieber zunächst, wie Sie selbst die Korrektheit Ihrer Lösung überprüfen können. Und sonst fragen Sie mich einfach – idealerweise kommen wir dann ins Gespräch und lernen beide etwas dazu.

Mir ist schon klar, dass sich viele damit schwertun, den Professor anzusprechen und um Hilfe oder Feedback zu bitten, aber genau das ist es, wofür wir da sind. Sogar dann, wenn Sie selbst das Gefühl haben, sich mit der Frage an sich oder mit mangelndem Vorwissen zu blamieren. Denn selbst wenn Sie Recht hätten und Ihnen wirklich wichtige Voraussetzungen fehlen, ist es immer noch besser, dazu zu stehen und das Problem zu beheben, als auf eine Musterlösung zu hoffen, die mögliche Wissenslücken natürlich auch nicht schließen kann.