

ZEHN GEBOTE FÜR LEHRER

1. Man soll sich für seinen Gegenstand interessieren.
2. Man soll seinen Gegenstand kennen.
3. Man soll über das Wesen des Lernens Bescheid wissen: Die beste Art, etwas zu erlernen, ist, es selbst zu entdecken.
4. Man soll versuchen, von den Gesichtern seiner Schüler ihre Reaktionen abzulesen, versuchen, ihre Erwartungen und Schwierigkeiten zu erkennen, sich in ihre Lage zu versetzen.
5. Man soll ihnen nicht nur Kenntnisstoff, sondern auch praktisches Können, geistige Einstellungen, methodische Arbeitsgewohnheiten vermitteln.
6. Man soll sie erraten lernen lassen.
7. Man soll sie beweisen lernen lassen.
8. Man soll auf solche Schritte bei der Lösung der Aufgabe, die man gerade durchnimmt, achten, die bei der Lösung zukünftiger Aufgaben nützlich sein könnten – man soll versuchen, das allgemeine Schema freizulegen, das der gegebenen konkreten Situation zugrunde liegt.
9. Man soll nicht gleich sein ganzes Geheimnis preisgeben – man soll die Schüler raten lassen, ehe man es preisgibt – man lasse sie soviel wie irgend möglich selbst herausfinden.
10. Man lege nahe, aber man zwinge nicht auf.

14.8. Die Einstellung des Lehrers⁴⁾

Wie schon gesagt, waren meine für Lehrer bestimmten Vorlesungen in gewissem Umfang methodologische Vorlesungen. In diesen Vorlesungen hatte ich Punkte im Auge, die von unmittelbarem praktischem Nutzen in der täglichen Berufstätigkeit des Lehrers sein konnten. Es war darum unvermeidlich, daß ich wiederholt meine Ansichten über diese Berufstätigkeit und über die Einstellung des Lehrers zum Ausdruck brachte. Allmählich schienen meine diesbezüglichen Bemerkungen eine feste Form anzunehmen, und ich wurde schließlich dazu geführt, sie in «Zehn Gebote für Lehrer» (siehe S. 175) zusammenzufassen. Ich möchte zu diesen zehn Regeln noch ein paar Bemerkungen hinzufügen.

Bei der Formulierung dieser Regeln hatte ich wohl die Teilnehmer an meinen Vorlesungen im Sinn, Lehrer, die auf dem Mittelschulniveau Mathematik unterrichten. Aber diese Regeln lassen sich auf jede Unterrichtssituation und auf das Lehren jedes Gegenstands auf jedem Niveau

⁴⁾ Dieser Abschnitt kann unabhängig von dem vorangehenden (von dem ein paar Punkte hier wiederholt werden) gelesen werden. Er ist mit einigen Modifizierungen, dank der freundlichen Genehmigung des Herausgebers, abgedruckt aus dem *Journal of Education of the Faculty and College of Education of Vancouver and Victoria*, Nr. 3, 1959, S. 61–69.

anwenden. Besonders auf dem Mittelschulniveau haben jedoch Mathematiklehrer häufiger und besser als Lehrer auf anderen Gebieten Gelegenheit, einige davon anzuwenden; dies trifft hauptsächlich für die Regeln 6, 7 und 8 zu.

Auf welche Autorität gründen sich diese Gebote? Lieber Kollege, erkenne keine andere Autorität an als Deine eigene gut verarbeitete Erfahrung und Dein eigenes wohlüberlegtes Urteil. Versuche, klar zu erkennen, was die betreffende Regel in Deiner besonderen Situation bedeutet, sie zu, wie sie sich in Deinen Stunden bewährt, und fälle erst dann ein Urteil darüber, wenn Du sie ehrlich ausprobiert hast.

Wir wollen jetzt die zehn Regeln nacheinander betrachten und dabei unser Augenmerk vor allem auf die Aufgabe des Mathematiklehrers richten.

(1) Es gibt nur eine unfehlbare Regel: Wenn der Lehrer sich bei seinem Gegenstand langweilt, wird sich die ganze Klasse unweigerlich dabei langweilen.

Das allein sollte genügen, um das erste und wichtigste Gebot für Lehrer überzeugend zu machen: *Man soll sich für seinen Gegenstand interessieren.*

(2) Wenn irgendein Gegenstand kein Interesse für einen hat, soll man diesen Gegenstand nicht unterrichten, denn man wird ihn nicht so unterrichten können, wie es sich gehört. Interesse ist ein sine qua non, eine unentbehrlich notwendige Bedingung, aber es ist für sich allein keine hinreichende Bedingung. Kein noch so großes Interesse, keine noch so gewissenhaft befolgten Lehrmethoden, nichts kann einen in den Stand setzen, seinen Schülern einen Punkt klarzumachen, den man nicht selbst klar verstanden hat.

Dies sollte genügen, um das zweite Gebot für Lehrer als selbstverständlich erscheinen zu lassen; *Man soll seinen Gegenstand kennen.*

Sowohl das Interesse an dem Unterrichtsgegenstand wie auch dessen gründliche Kenntnis sind für den Lehrer erforderlich. Ich nenne das Interesse zuerst, denn bei echtem Interesse wird man es eher dazu bringen, sich die notwendigen Kenntnisse anzueignen; dagegen kann ein gewisses Maß von Kenntnissen mit mangelndem Interesse verbunden einen leicht zu einem ungewöhnlich schlechten Lehrer machen.

(3) Man kann großen Nutzen daraus ziehen, ein gutes Buch über die Lernpsychologie zu lesen oder einem guten Vortrag darüber zuzuhören. Aber das Lesen und das Zuhören sind nicht notwendig und unter keinen Umständen genügend: Man muß *das Wesen des Lernens kennen*, man muß auf Grund eigener *Erfahrung* intim mit dem Lernprozeß vertraut sein – auf Grund der Erfahrung, die man bei seinen eigenen Studien gemacht hat, und auf Grund der Beobachtung seiner Schüler.

Bloßes Hörensagen als Beweis für ein Prinzip anzuerkennen, ist schlecht; einem Prinzip nur Lippendienst zu leisten, ist noch schlechter. Nun gibt es aber einen Fall, in dem man sich absolut nicht mit Hörensagen oder Lippendienst zufriedengeben kann, es gibt ein Prinzip des

Lernens, das man sich ernsthaft zum Bewußtsein bringen muß: das Prinzip aktiven Lernens⁵). Man versuche wenigstens, sich den Kernpunkt dieses Prinzips klarzumachen: *Die beste Art, etwas zu lernen, ist, es selbst zu entdecken.*

(4) Auch bei echten Kenntnissen und echtem Interesse und einem gewissen Verständnis des Lernprozesses kann man noch ein schlechter Lehrer sein. Der Fall ist ungewöhnlich, das gebe ich zu, aber doch nicht allzu selten; manche von uns sind schon einem Lehrer begegnet, der sonst durchaus kompetent war, aber nicht imstande, «Kontakt» mit seinen Schülern herzustellen. Damit das Lehren des Lehrers zu dem Lernen des Schülers führt, muß irgendein Kontakt, irgendeine Verbindung zwischen beiden bestehen: Der Lehrer muß imstande sein, die Lage des Schülers zu verstehen; er muß imstande sein, sich in die Lage des Schülers zu versetzen. Daher das nächste Gebot: *Man soll versuchen, von den Gesichtern seiner Schüler ihre Reaktionen abzulesen, versuchen, ihre Erwartungen und Schwierigkeiten zu erkennen, sich in ihre Lage zu versetzen.*

Wie die Schüler auf unseren Unterricht reagieren, hängt von ihrer Vorbildung, ihrer Einstellung und ihren Interessen ab. Darum behalte man im Sinn und stelle man in Rechnung, was sie wissen und was sie nicht wissen, was sie wissen möchten und woran ihnen weniger liegt, was sie wissen sollten und was weniger wichtig für sie ist.

(5) Die vier vorangehenden Regeln enthalten die wesentlichen Erfordernisse für gutes Lehren. Gemeinsam bilden sie eine Art notwendiger und hinreichender Bedingung: Wenn man sich für seinen Gegenstand interessiert und ihn beherrscht und wenn man ferner imstande ist zu verstehen, wie die Situation für den Schüler aussieht und was sein Lernen unterstützt oder behindert, dann ist man schon ein guter Lehrer oder wird sehr bald einer sein; es mag nur etwas Erfahrung fehlen.

Es bleibt uns noch übrig, die Konsequenzen aus den vorangehenden Regeln zu ziehen, besonders diejenigen Konsequenzen, die Mathematiklehrer der Mittelschulstufe betreffen.

⁵) Siehe § 14.4(1), 14.5(1). Es empfiehlt sich, auch mit den beiden anderen im Vorangehenden besprochenen Lernprinzipien vertraut zu sein.

Wissen besteht zum Teil aus «Kenntnis der Tatsachen» und zum Teil aus «praktischem Können». Können ist Geschicklichkeit; es ist die Fähigkeit, mit erworbenen Kenntnissen umzugehen, sie zu einem gegebenen Zweck zu verwenden; Können läßt sich als Aggregat passender geistiger Einstellungen beschreiben; letzten Endes ist Können die Fähigkeit, methodisch zu arbeiten.

In der Mathematik ist Können die Fähigkeit, Aufgaben zu lösen, Beweise zu entwickeln, Lösungen und Beweise kritisch zu untersuchen. Und in der Mathematik ist Können viel wichtiger als der bloße Besitz von Kenntnissen. Darum ist das folgende Gebot für Mathematiklehrer besonders wichtig: *Man soll seinen Schülern nicht nur Kenntnisstoff, sondern auch praktisches Können, geistige Einstellungen, methodische Arbeitsgewohnheiten vermitteln.*

Da Können in der Mathematik wichtiger ist als Kenntnisse, ist es vielleicht im Mathematikunterricht wichtiger, *wie* man unterrichtet als *was* man unterrichtet.

(6) Erst erraten, dann beweisen – so verläuft im allgemeinen der Entdeckungsprozeß. Man sollte das (möglichst aus eigener Erfahrung) wissen, und man sollte auch wissen, daß der Mathematiklehrer hervorragende Gelegenheiten hat, um zu zeigen, welche Rolle das Erraten im Entdeckungsprozeß spielt, und somit seinen Schülern eine grundlegend wichtige geistige Einstellung einzuprägen. Dieser Punkt ist nicht allgemein genug bekannt und verdient gerade aus diesem Grund besondere Aufmerksamkeit. Man sollte seine Schüler in dieser Hinsicht nicht vernachlässigen: *Man soll sie erraten lernen lassen.*

Ungebildete und gleichgültige Schüler werden plan- und verantwortungslos drauflos raten. Was wir ihnen beibringen müssen, ist natürlich, nicht verantwortungsloses Raten, sondern «gebildetes», «vernünftiges» Raten. Vernünftiges Raten basiert sich auf den wohlüberlegten Gebrauch von induktiven Beweisgründen und Analogie und umfaßt letzten Endes alle Verfahren plausiblen Schließens, die in der «wissenschaftlichen Methode» eine Rolle spielen⁶⁾.

(7) «Die Mathematik ist eine gute Schule plausiblen Schließens.» Dieser Ausspruch ist eine bündige Zusammenfassung der Ansicht, die der vorangehenden Regel zugrunde liegt; er klingt unbekannt und ist

⁶⁾ Siehe Kapitel 15.

ganz neuen Ursprungs; tatsächlich glaube ich, daß ich mir das Verdienst seiner Einführung anrechnen darf.

«Die Mathematik ist eine gute Schule demonstrativen Schließens.» Dieser Ausspruch klingt sehr vertraut – in irgendeiner Form ist er wohl fast so alt wie die Mathematik selbst. Tatsächlich gilt ein viel umfassenderer Grundsatz: Der Geltungsbereich der Mathematik deckt sich mit dem des demonstrativen Schließens, das seinerseits die Wissenschaften in demselben Maß durchdringt, in dem ihre Begriffe auf einem hinreichend abstrakten, mathematisch-logischen Niveau stehen. Unterhalb dieses hohen Niveaus ist wahres demonstratives Schließen nicht am Platz (so hat es zum Beispiel nichts mit Angelegenheiten des täglichen Lebens zu tun). Dennoch (es ist unnötig, einen so allgemein anerkannten Punkt breitzutreten) sollte der Mathematiklehrer seine Schüler auf allen außer den elementarsten Stufen mit demonstrativem Schließen bekannt machen: *Man soll sie beweisen lernen lassen.*

(8) Können ist der wertvollere Teil mathematischen Wissens, viel wertvoller als der bloße Besitz von Kenntnissen. Aber wie sollen wir das Können lehren? Die Schüler vermögen es nur durch Nachahmung und Übung zu erlernen.

Wenn man die Lösung einer Aufgabe vorführt, betone man auf passende Weise diejenigen Schritte, aus denen sich etwas Prinzipielles lernen läßt. Es läßt sich aus einem Schritt etwas Prinzipielles lernen, wenn er Nachahmung verdient, das heißt, wenn er sich nicht nur bei der Lösung der gerade vorliegenden Aufgabe anwenden läßt, sondern auch bei der Lösung anderer Aufgaben – je öfter er sich anwenden läßt, um so instruktiver ist er. Man betone die instruktiven Schritte nicht nur dadurch, daß man sie lobt (das könnte bei manchen Schülern genau die gegenteilige Reaktion hervorrufen), sondern durch sein *Benehmen* (etwas Schauspielerei ist sehr gut, wenn man ein bißchen Talent dazu hat). Ein gut betonter Schritt kann die vorliegende Lösung in ein *Lösungsmodell* verwandeln, in ein eindrückliches *Schema*, durch dessen Nachahmung der Schüler viele andere Aufgaben lösen wird. Daher die Regel: *Man soll auf solche Schritte bei der Lösung der Aufgabe, die man gerade durchnimmt, achten, die bei der Lösung zukünftiger Aufgaben nützlich sein könnten – man soll versuchen, das*

allgemeine Schema freizulegen, das der konkreten Situation zugrunde liegt⁷⁾.

(9) Ich möchte hier einen kleinen Unterrichtskunstgriff angeben, der sich leicht lernt und den jeder Lehrer kennen sollte. Wenn man anfängt, eine Aufgabe zu besprechen, lasse man seine Schüler das Ergebnis erraten. Der Schüler, der einen Ratversuch gemacht oder gar ausgesprochen hat, hat Stellung genommen: Er muß der Entwicklung der Lösung folgen, um zu sehen, ob er richtig geraten hat oder nicht – und so kann er nicht unaufmerksam sein⁸⁾.

Dies ist nur ein ganz spezieller Fall der folgenden Regel, die selbst in den Regeln 3 und 6 enthalten ist und Teile dieser Regeln ausführt: *Man soll nicht gleich sein ganzes Geheimnis preisgeben – man soll die Schüler raten lassen, ehe man es preisgibt – man lasse sie soviel wie irgend möglich selbst herausfinden.*

Tatsächlich verdanken wir diese Regel Voltaire, der sie witziger ausdrückte: «Le secret d'être enneuyeux c'est de tout dire.» Das Geheimnis, langweilig zu sein, besteht darin, alles zu sagen.

(10) Ein Schüler legt mir eine lange Rechnung vor, die durch mehrere Zeilen hindurchgeht. Ich betrachte die letzte Zeile und sehe, daß die Rechnung falsch ist, aber ich hüte mich, das zu sagen. Statt dessen gehe ich lieber die Rechnung Zeile für Zeile mit dem Schüler durch. «Du hast richtig angefangen, die erste Zeile stimmt. Die nächste Zeile stimmt auch, Du hast dies und jenes gemacht. Die nächste Zeile ist in Ordnung. Was meinst Du aber zu dieser Zeile?» Der Fehler befindet sich auf dieser Zeile, und wenn der Schüler ihn selbst entdeckt, hat er die Chance, etwas zu lernen. Sage ich aber sofort: «Das ist falsch», so ist der Schüler vielleicht beleidigt, und dann wird er hinterher auf nichts mehr hören, was ich sage. Und wenn ich einmal zu oft sage: «Das ist falsch», so wird der Schüler mich und die Mathematik hassen, und alle meine Bemühungen werden, was ihn betrifft, umsonst sein.

Lieber Kollege, vermeide es zu sagen: «Das ist falsch.» Sage statt dessen, wenn irgend möglich: «Du hast recht, aber ...» Wenn man so verfährt, heuchelt man nicht, man ist nur human. Daß man so verfahren soll, ist in Regel 3 miteingeschlossen. Aber wir können diesen

⁷⁾ Wer mehr Einzelheiten haben möchte, lese das ganze Buch.

⁸⁾ Vgl. § 14.5(2).

Rat noch ausdrücklicher formulieren: *Man lege nahe, aber man zwinge nicht auf.*

Unsere beiden letzten Regeln 9 und 10 zielen in dieselbe Richtung. Was sie vereint empfehlen, ist, den Schülern so viel Freiheit und Initiative zu lassen, wie unter den gegebenen Unterrichtsverhältnissen irgend möglich ist. Unter dem Druck des Zeitmangels unterliegt der Mathematiklehrer oft der Versuchung, gegen den Geist dieser Regeln, das *Prinzip aktiven Lernens*, zu verstoßen. Er beeilt sich, die Lösung einer Aufgabe zu entwickeln, ohne den Schülern genug Zeit zu lassen, sich die Aufgabe erst im Ernst zu stellen. Er führt verfrüht einen Begriff ein oder formuliert verfrüht eine Regel, ohne genügende Vorbereitung durch passende Überlegungen, ohne daß die Schüler ein Gefühl für die Notwendigkeit, einen solchen Begriff einzuführen oder eine solche Regel aufzustellen, entwickeln können. Er begeht den berühmten Fehler des *deus ex machina*: Er benützt irgendein Verfahren (zum Beispiel die Einführung einer raffinierten Hilfslinie in einem geometrischen Beweis), das zwar zu dem Ergebnis führt, aber auf solche Weise, daß die Schüler um nichts in der Welt verstehen können, wie es menschenmöglich war, einen solchen Kunstgriff zu entdecken, der wie vom Himmel zu fallen scheint.

Es gibt nur allzu viele Versuchungen, gegen dieses Prinzip des aktiven Lernens zu verstoßen. Darum wollen wir noch einige seiner Aspekte betonen.

Man lasse die Schüler die Fragen stellen, oder man stelle solche, die sie selbst stellen könnten.

Man lasse die Schüler die Antworten geben, oder man gebe solche, die sie selbst geben könnten.

Jedenfalls vermeide man das Beantworten von Fragen, die niemand, nicht einmal man selbst, wirklich gestellt hat.
