

## Ein Lob der Vorlesungen

von Tom W. Körner

*Der Ibis war für die Ägypter ein heiliger Vogel, und praktizierende Gläubige konnten sich Meriten erwerben, indem sie einen Ibis mit gebührender Zeremonie begruben. Unglücklicherweise war die Zahl der praktizierenden Gläubigen sehr viel größer als die Anzahl der Vögel, die eines natürlichen Todes starben, so dass die Tempel Ibisse züchteten, um sie zu töten und dann gebührend begraben zu lassen.*

Aus der Sicht vieler Mathematikstudenten<sup>1</sup> scheinen die Mathematikvorlesungen an der Universität demselben Muster zu folgen. Für diese Studenten hat die Anwesenheit bei den Vorlesungen eher eine magische als eine reale Bedeutung. Sie besuchen die Vorlesungen regelmäßig (mit religiösem Eifer, könnte man sagen), geben sich aber Mühe, so weit wie möglich vom Vortragenden weg zu sitzen (es ist nicht gut, die Aufmerksamkeit unverständener aber mächtiger Kräfte zu erregen) und schreiben vollständig mit. Manche Vortragende liefern dafür Vorlagen in solchem Tempo (oft mit der Hilfe des technologischen Äquivalents einer tibetanischen Gebetsmühle – einem Overheadprojektor), dass die Gemeinde voll damit beschäftigt ist, die meisten aber an der Aufgabe scheitern. Die

Lücken, die dabei entstehen, werden von den Aufsässigeren mit gedämpfter (oder nicht so gedämpfter) Unterhaltung, dem Lesen von Zeitungen usw. ausgefüllt, während die übrigen Kringel malen oder tagträumen.<sup>2</sup> Die Mitschriften der Vorlesungen bleiben dann unangetastet bis zu den Ferien oder, noch häufiger, bis eine Woche vor den Prüfungen; dann werden sie sorgfältig mit neongelben Leuchtstiften bearbeitet (ein Prozess, der sich Nacharbeiten nennt). Sobald mehr als 50 % der Mitschrift so hervorgehoben worden ist, gilt die Nacharbeit als vollständig, die magische Kraft der Mitschriften hat sich erschöpft, und sie werden sorgfältig in einem Aktenordner abgeheftet und dann nie wieder in die Hand genommen. (Nur manchmal werden die Mitschriften am Ende der



Aufnahme: Prof. Philippe Germond

<sup>1</sup> [Im Folgenden wird zur Vereinfachung durchweg die männliche Form gebraucht, wo Studentinnen und Studenten, Dozentinnen und Dozenten, Autorinnen und Autoren, etc. gemeint sind. Anm. d. Übers.]

<sup>2</sup> Eine Vorlesung ist eine öffentliche Aufführung, wie ein Konzert oder ein Theaterereignis. Beim Fernsehen kann man zwischen verschiedenen Kanälen hin und her springen oder sich unterhalten. Bei öffentlichen Aufführungen lenken Privatunterhaltungen, wie interessant sie auch für die Teilnehmer sein mögen, den Rest der Zuhörer von der Hauptsache ab. Es muss dazu gesagt werden, dass genau so wie gute Esser gute Köche hervorbringen, auch eine gute Zuhörerschaft zu guten Vorlesungen führt. Jeder Vortragende wird für eine ruhige und aufmerksame Zuhörerschaft eine bessere Vorlesung halten als für eine geräuschvolle und unaufmerksame.

Universitätskarriere eines Studenten mit großem Ritus verbrannt, als leuchtkräftige Demonstration des Werts, der der akademischen Seite von 15 Jahren Erziehung gezollt wird.)

Viele Studenten würden behaupten, in meiner Beschreibung sei ein karikaturistisches Element. Sie würden zustimmen, dass die Vorlesungen, die sie besuchen, unverständlich und langweilig sind, aber behaupten, dass sie hingehen müssten um herauszufinden, was am Ende geprüft wird. Aber auch wenn das so stimmen würde, wäre ihr Verhalten dennoch sehr irrational. Die Erfindung des Fotokopierers bedeutet, dass dann nur ein Student in jeder Vorlesung teilnehmen müsste, und die anderen frei hätten für organisierte Spiele, gesellige Ereignisse usw.<sup>3</sup> Der eine Student bräuchte auch keine sehr ausführlichen Mitschriften zu produzieren, weil alles, was in den Vorlesungen präsentiert wird, ohnehin besser in Lehrbüchern steht.

Auch ein ganz unerfahrener Beobachter kann sehen, dass der durchschnittliche Vortragende viele kleine Fehler macht. Üblicherweise sind dies nur „Versprecher“ oder Schreibfehler; diese werden manchmal vom Vortragenden selbst entdeckt, manchmal lautstark von einem überwachen Mitglied der Zuhörerschaft und manchmal stillschweigend beim Mitschreiben korrigiert, aber oft finden sie auch unbemerkt ihren Weg in die Mitschriften der Studenten, um sie dann später zu verwundern oder zu verwirren. Der erfahrene Beobachter wird bemerken, dass, obwohl der Ansatz und die Struktur der Beweise ganz vernünftig sind, die kleinen Details oft ineffektiv oder vage präsentiert werden, z. B. mit einem Vierzeilen-Beweis, wo es auch ein Einzeiler täte. Eine Vorlesung findet sozusagen in Echtzeit statt, mit 50 Minuten Mathematik, die 50 Minuten Vorlesung ausfüllen, während ein Buchkapitel, das man in 10 Minuten lesen kann, möglicherweise viele Tage Arbeit enthält. Wenn der Buchautor dabei auf ein Problem trifft, kann er anhalten und nachdenken; der Vortragende muss ohne Rücksicht weitermachen. Wenn die Notation zu kompliziert wird, oder wenn es klar wird, dass eine kleine Änderung in einer früheren Definition besser gewesen wäre, dann kann der Autor zurückgehen und sie ändern; der Vortragende ist an seine vorherige Wahl gebunden. Wenn das Buch fertig ist, kann der Autor es noch einmal durchlesen und nach Belieben revi-

MEPHISTOPHELES

...  
Doch vorerst dieses halbe Jahr  
Nehmt ja der besten Ordnung wahr.  
Fünf Stunden habt Ihr jeden Tag;  
Seid drinnen mit dem Glockenschlag!  
Habt Euch vorher wohl präpariert,  
Paragraphos wohl einstudiert,  
Damit Ihr nachher besser seht,  
Daß er nichts sagt, als was im Buche steht;  
Doch Euch des Schreibens ja befeißt,  
Als diktiert Euch der Heilig Geist!

SCHÜLER

Das sollt Ihr mir nicht zweimal sagen!  
Ich denke mir, wie viel es nützt  
Denn, was man schwarz auf weiß besitzt,  
Kann man getrost nach Hause tragen.

dieren. Er kann das Manuskript Freunden und Kollegen zum Lesen geben, und diese können mit frischem Blick Korrekturen und Verbesserungen vorschlagen. Schließlich, wenn er klug ist, wird er einem guten Doktoranden eine angemessene Prämie aussetzen für jeden einzelnen Fehler, den er findet. Auch mit all diesen Vorsichtsmaßnahmen werden einzelne Fehler noch hindurchschlüpfen, aber ganz sicher wird das Buch eine klarere, einfachere und präzisere Darstellung liefern als irgendwelche Vorlesungsmitschriften.<sup>4</sup> Manche Studenten mögen sich verpflichtet fühlen, zu Vorlesungen zu gehen; ihre Lehrer sind unter keiner solchen Verpflichtung. Trotzdem gehen Mathematiker zu Seminaren, Kolloquiumsvorträgen, Graduiertenkursen, die allesamt Vorlesungen unter anderem Namen sind. Warum, wenn Vorlesungen all die Nachteile haben, die ich genannt habe, gehen sie trotzdem immer noch hin? Die überraschende Antwort ist, dass es viele Mathematiker einfacher finden, aus Vorlesungen zu lernen als aus Büchern. Meiner Meinung nach gibt es dafür verschiedene miteinander zusammenhängende Gründe:

1. Eine Vorlesung präsentiert die Mathematik als eine wachsende Sache und nicht als einen zeitlosen Schnappschuss. Wir lernen mehr dabei, wenn wir zuschauen, wie ein Haus gebaut wird, als wenn wir es im Nachhinein besichtigen.
2. Wie vorher gesagt, wird die Mathematik einer Vorlesung in Echtzeit zusammengesetzt. Wenn die Mathematik schwierig ist, dann sind der Vortragende und deshalb auch seine Zuhörer gezwungen, langsam vorzugehen, aber sie können die einfachen Teile

3 In der Vergangenheit haben manche Universitäten die Vorlesungen verpflichtend gemacht. In Cambridge war im frühen 19. Jahrhundert die Anwesenheit bei den Vorlesungen nicht verpflichtend, die Anwesenheit in der Kapelle aber schon. „Die Wahl“ donnerten damals die Verfechter von verpflichtendem Gottesdienst „ist zwischen Religion als Pflicht und überhaupt keiner Religion“. „Der Unterschied“ antwortete ein Gegner „... ist zu subtil für meine Auffassungsgabe“.

4 Es war einmal Brauch für beginnende Universitätsdozenten, die ersten Jahre damit zuzubringen, perfekte Vorlesungsausarbeitungen zu erstellen, praktisch also ein Buch. Für den Rest ihres Berufslebens bestanden dann ihre Vorlesungen darin, dass sie diese Ausarbeitungen in Diktatgeschwindigkeit vorlasen. Die Darstellung war dann klar, einfach und präzise, aber in Anbetracht der Erfindung des Buchdrucks einige Jahrhunderte zuvor hätte man das gleiche Ergebnis auch viel effizienter erreichen können.



For better or for worse ©1998 Lynn Johnston Productions. Dist. by Universal Press Syndicate. Reprinted with permission. All rights reserved.

schnell abhandeln. In einem Buch gleitet die Mathematik, ob kompliziert oder einfach, immer im gleichen Tempo vorbei.

3. Manche Vortragende sind zu schüchtern, manche haben Angst davor und wenige (aber sehr wenige) sind zu eitel oder zu faul dazu, auf die Stimmung der Zuhörer einzugehen. Die meisten Vortragenden spüren aber, wenn die Zuhörerschaft verwirrt ist und reagieren darauf mit zusätzlichen Erklärungen oder Beispielen. Wenn eine Vorlesung gut läuft, dann können sie die Gelegenheit nutzen, um die Zuhörer noch einen Schritt weiter zu führen als sie es normalerweise erwarten könnten. Ein Buch kann sich nicht auf unsere Stimmungen einstellen.

4. Der Autor eines Buches kann selten der Versuchung widerstehen, noch eine weitere Bemerkung anzufügen. (Warum sollte er auch, wenn Käufer wie Verleger doch lieber mit „echten“ Büchern umgehen, als nur mit dünnen Heftchen?) Der Vortragende ist schon durch das Vorlesungsformat gezwungen, sich auf das Wesentliche zu konzentrieren.

5. In einem Buch muss sich der Autor immer perfekt benehmen; Bemerkungen, die sich in Vorlesungen gut machen, können gedruckt ziemlich flau aussehen. Ein Vortragender kann sagen „Das ist langweilig, aber nötig“ oder „Ich habe drei Tage gebraucht, um das auszuarbeiten“, in einem Stil, der einem Autor nicht zusteht.

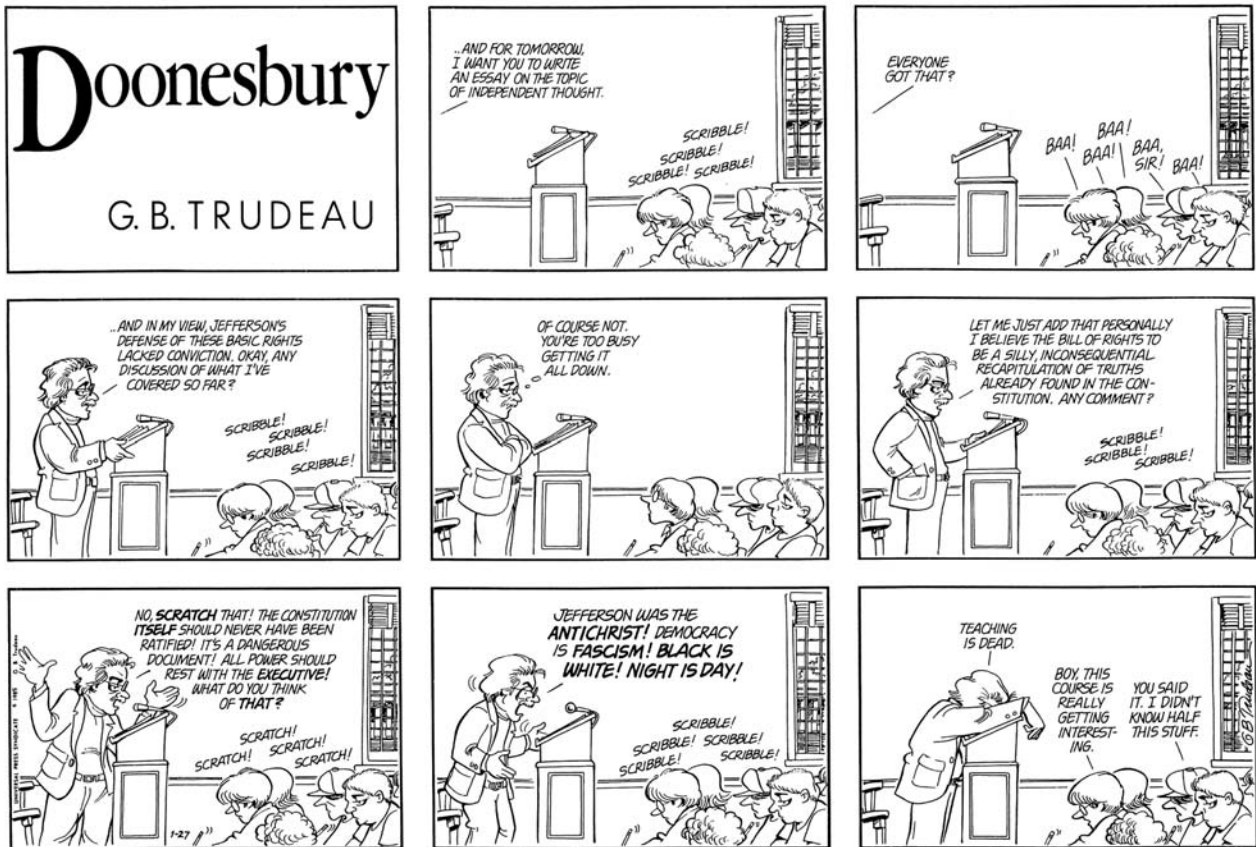
Es gibt noch einen weiteren Vorteil von Vorlesungen, der für Anfänger besonders wichtig ist. Es gibt den Slogan „Wir lernen Mathematik, indem wir Mathematik machen“, der, wie viele Slogans, eine Wahrheit hinter einer anderen versteckt. Wir lernen nicht das Violinspielen, indem wir Violine spielen, oder das Klettern, indem wir klettern. Wir lernen es, indem wir Experten dabei zuschauen, wie sie das machen, und indem wir sie dann imitieren. Übung ist ein wesentlicher Teil des Lernens, aber das Üben oh-

ne Anleitung ist im Allgemeinen nutzlos und oft sogar schädlich. Leute, die sich selber das Programmieren beibringen, legen sich eine Menge schlechter Programmiergewohnheiten zu, die sie sich (wenn sie nicht für den Rest ihres Lebens Hacker bleiben wollen) dann schmerzhaft abgewöhnen müssen. Mathematische Lehrbücher zeigen uns, wie Mathematiker Mathematik aufschreiben (was zugegebenermaßen eine wichtige Fähigkeit ist, die man lernen muss), aber Vorlesungen zeigen uns, wie Mathematiker Mathematik *machen*. In seinem Buch „Erwachende Wissenschaft“ macht van der Waerden die folgenden bedeutsamen Bemerkungen über den Niedergang der mathematischen Tradition der alten Griechen.

Das Lesen eines Beweises bei APOLLONIOS fordert ein langes, angestrenktes Studium. An Stelle einer übersichtlichen algebraischen Formel steht ein langer Satz, in dem jede Strecke durch zwei Buchstaben bezeichnet wird, die man in der Figur jedesmal aufsuchen muss. Um den Gedankengang zu verstehen, ist man fast gezwungen, diese Sätze in moderne übersichtliche Formeln umzusetzen. Die Alten hatten dieses Hilfsmittel nicht, aber sie hatten dafür ein anderes: die mündliche Überlieferung.

Bei einer mündlichen Erklärung kann man mit dem Finger auf die Strecken zeigen, man kann Hauptsachen betonen, man kann sagen, wie man zu dem Beweis gekommen ist. Dies alles entfällt bei schriftlicher Formulierung in streng klassischem Stil: die Beweise sind schlüssig, aber nicht suggestiv. Man kann nichts dagegen einwenden, man fühlt sich wie in einer Mausefalle der Logik gefangen, aber man sieht nicht, welche Überlegung dahinter steckt.

Solange also keine Unterbrechung kam, solange jedes Geschlecht seine Methoden dem nächsten überliefern konnte, ging alles gut und die Wissenschaft blühte. Aber sobald durch irgendeine äussere Ursache die mündliche Überlieferung unterbrochen wurde und nur die Bücher erhalten blieben, wurde es äusserst schwer, das Werk der großen Vorgänger zu verstehen, und fast unmöglich, sie zu übertreffen.



DOONESBURY ©1985 G. B. Trudeau. Reprinted with permission of Universal Press Syndicate. All rights reserved.

Viele Studenten erwarten gleichzeitig zu wenig und zu viel von ihren Vorlesungen.<sup>5</sup> Wenn man sie fragen würde, würden sie sagen „Der Sinn der Vorlesungen ist, es mir zu ermöglichen, den Stoff zu verstehen“ oder „Der Sinn der Vorlesung ist, es mir zu ermöglichen, die Übungsaufgaben zu lösen“. Weil die Vorlesungen das nicht leisten, nehmen die Studenten an, das entweder der Dozent oder sie selber inkompetent sind. Oft sind beide Annahmen falsch.

Stellen Sie sich vor, Sie besuchen eine große Stadt, in der Sie sich zurechtzufinden wollen. Um dies zu lernen, können Sie zum Beispiel bei einer Stadtführung mitlaufen, die auch die wichtigsten Sehenswürdigkeiten besucht. Auch wenn Sie sich am Ende des Rundgangs an alles erinnern, was Ihnen die Stadtführerin gezeigt hat (d. h., „Sie haben die Beweise auswendig gelernt“), kennen Sie die Stadt immer noch nicht so wie die Stadtführerin. Um die Stadt „wie ein Einheimischer“ zu kennen, müssen Sie sie schon selbst erkunden. Anstatt nur die Hauptstraße vom Markt zum Bahnhof zu nehmen, müssen Sie andere Wege ausprobieren und sehen, ob sie zum Ziel führen. (Natürlich werden Sie sich dabei von Zeit zu Zeit verlaufen, aber

weil man Ihnen die Wege zwischen den Hauptsehenswürdigkeiten gezeigt hat, werden Sie schon den Weg zurück finden.) Ihre Führerin mag Ihnen erklärt haben, dass die Straßenführung so merkwürdig ist, weil es nur drei Brücken über den Fluss gibt; aber nur indem Sie die Straßen selbst entlanglaufen, werden Sie dieses Wissen auch verinnerlichen können. Auch wenn sich Ihre Stadtführerin wirklich Mühe gegeben hat, kann man auf dem ersten Spaziergang eben nur begrenzt viel lernen. Aber ohne die erste Führung durch eine Einheimische wäre es schon sehr schwierig, sich in der Stadt zurechtzufinden. Vorlesungen allein reichen nicht aus, um einen Teil der Mathematik ganz zu verstehen, aber ohne Vorlesungen als Starthilfe ist es sehr schwer, ein solches Verständnis überhaupt zu erreichen.

Meiner Meinung nach sollten die Studenten die Vorlesungen nicht als eine Übung im Mitschreiben behandeln, sondern als Dialog zwischen sich und dem Vortragenden. Sie sollten den Begründungen folgen während sie entwickelt werden und sie nicht nur einfach blind mitschreiben. „Aber,“ wird der Leser sagen „das ist ein unmögliches und unerreichbares Ideal und

<sup>5</sup> „Ich bin zu einem Vortrag über die Geige gegangen, aber als ich dann versucht habe, eine zu spielen, hat es scheußlich geklungen. Der Dozent hat also offenbar nichts getaugt.“

deshalb ein nutzloser Ratschlag“ und nachdem er diesen in den nächstliegenden Papierkorb befördert hat, kann er sich immer noch entschließen, die Entrüstung in die folgende Liste von Fragen aufzulösen.

*Wie ist das mit dem Mitschreiben?* Wer erfahrenen Mathematikern in Vorträgen zusieht, wird sehen, dass für sie das Mitschreiben ein automatischer Prozess ist, der es ihnen trotzdem ermöglicht, sich auf den Vortrag zu konzentrieren. Die meisten Mathematikdozenten halten sich an zwei Konventionen, die ein automatisches, oder zumindest halbautomatisches, Mitschreiben möglich machen:

(a) Alles, was an die Tafel geschrieben wird, sollte man sich notieren, und nichts was nur gesagt wird, muss mitgeschrieben werden.

(b) Der Vortragende hat die Verantwortung dafür, sicherzustellen, dass der Tafelinhalt ohne weitere Manöver eine brauchbare Mitschrift ergibt.

Halbautomatisches Mitschreiben ist eine Fähigkeit, die man lernen muss, aber das scheint nicht so schwer zu sein.

*Wäre es nicht besser, gar nicht mitzuschreiben?* Manche Mathematiker schreiben nie mit, aber die meisten finden, dass ihnen das Mitschreiben dabei hilft, sich auf den Vortrag zu konzentrieren. (Wenn die Zuhörer in einem Seminar aufhören mitzuschreiben, dann weiß der erfahrene Vortragende, dass sie das Interesse verloren haben und ihn jetzt nur noch als sanft blubbernde Quelle für weißes Rauschen verwenden, während sie ihren eigenen Überlegungen nachhängen.) Außerdem muss auch die größte Tafel irgendwann einmal abgewischt werden, und eine Mitschrift hilft einem dann dabei, einen Blick zurück auf frühere Teile des Vortrags zu werfen.

*Was sollte man machen, wenn man den Faden verliert?* Die erste und wichtigste Sache, an die man sich erinnern sollte, ist, dass die meisten Mathematiker die meiste Zeit den Vortrag gerade nicht verstehen. (Wer mir das nicht glaubt, soll herumfragen.) Eine Mathematikvorlesung ist wie eine Nachtwanderung im Gewitter. Die meiste Zeit fühlt man sich verloren, nass und erbärmlich, aber in seltenen Momenten gibt es einen Blitz und der erleuchtet die gesamte Szenerie. Sobald Sie sich vergegenwärtigen, dass Ihre missliche Lage weder ein untrügliches Zeichen der eigenen unheilbaren Dummheit ist, noch ein klarer Hinweis darauf, dass der Vortragende völlig inkompetent ist, sondern einfach ein ganz normaler Zustand, ist es klar, was man tun sollte. Sie sollten weiter mit-schreiben und immer nach dem Zeitpunkt Ausschau halten, an dem der Vortragende das Thema wechselt (oder den Beweis beendet oder was auch immer), und dann können Sie seiner Darstellung wieder als aktiver Partner folgen.

Am wichtigsten ist es, wisst Ihr, dass der Tutor würdevoll ist und gehörigen Abstand vom Schüler wahrt und dass der Schüler so klein wie möglich gemacht wird. Sonst ist er nicht demütig genug, wisst Ihr. So sitze ich also in der äußersten Ecke des Zimmers; vor der Tür (*die geschlossen ist*) sitzt der Diener; vor der äußeren Tür (*ebenfalls geschlossen*) sitzt der Unterdieners; eine halbe Treppe tiefer sitzt der Unter-Unter-Dieners; und draußen im Hof sitzt der *Schüler*. Die Fragen werden vom einen zum anderen gebrüllt, und die Antworten kommen genauso zurück – es ist ziemlich verwirrend, bis man sich daran gewöhnt hat. [...] Lehrer: Was ist drei mal vier? Diener: Was Bleiklavier? Unter-Dieners: Wo ist mein Saphir? Unter-Unter-Dieners: Was ist dein Souvenir? Schüler (schüchtern): Nur ein Stück Papier! Unter-Unter-Dieners: Lass doch das Geschmier! Unter-Dieners: Grüß den Kavaliere! Diener: Sei kein dummes Tier! Lehrer (schaut beleidigt, versucht's aber mit einer neuen Frage) [...].

Lewis Carroll, Briefe an kleine Mädchen, Frankfurt am Main 1994. Zitiert nach: Lewis Carroll, Das Spiel der Logik. Hg. und mit einem Nachwort versehen von Paul Good. Köln: Tropen Verlag, S. 109–110.

Wenn Sie nach der Vorlesung Ihre Mitschrift durchsehen, *mit dem Ziel, den letzten Punkt zu verstehen, den der Vortragende erreicht hat*, dann haben Sie offensichtlich eine bessere Chance, die nächste Vorlesung zu verstehen. Wenn Sie zu jener Mehrheit von Studenten gehören, die diesen Ratschlag wieder für ein perfekt-unerreichbares Ideal halten, dann können Sie zumindest immer noch die fünf Minuten vor der nächsten Vorlesung dafür verwenden, den letzten Teil Ihrer Mitschrift durchzulesen. (Wenn Sie nicht einmal das tun, dann fragen Sie sich zumindest, warum Sie das nicht tun.)

*Was sollten Sie tun, wenn Sie gar nicht verstehen, wovon es geht?* Auf einem sehr fortgeschrittenen Niveau ist es möglich, dass ein ganzes Semester lang in vierundzwanzig Vorlesungen nur der Beweis für einen einzelnen Satz bewiesen wird. Wenn man in einem solchen Kurs irgendwann nichts mehr versteht (und wahrscheinlich geht das am Ende allen so, außer, möglicherweise, dem Vortragenden), dann bleibt das auch dabei. Die Vorlesungen in den ersten beiden Jahren eines Mathematikstudiums bestehen aber aus einer Menge von kurzen Themen, die in irgendeiner vernünftigen Reihenfolge aufeinanderfolgen. Auch wenn Sie eines dieser Themen überhaupt nicht verstehen, gibt es keinen Grund, warum Sie das nächste nicht verstehen sollten. (Auch wer den Beweis von Cauchys Satz nicht versteht, kann den Satz am Ende trotzdem verwenden.) Wenn andererseits ein unverständliches Thema nach dem anderen kommt, dann ist der Versuch, mitzuschreiben in der Hoffnung, dass am Ende alles klar wird, wenn man es

noch einmal durcharbeitet, sicher kein angemessenes Vorgehen. Dann sollten Sie doch einfach Ihren Stolz zurückstellen und die Studienberatung aufsuchen.

*Wie ist das mit Fragen?* Es gibt drei Arten von Fragen, die die Zuhörer stellen können.

(a) *Korrekturfragen.* Wenn Sie glauben, dass der Vortragende ein Minuszeichen vergessen hat oder  $\alpha$  geschrieben hat, wo er  $\beta$  meinte, dann sollten Sie immer fragen. Kein Vortragender begibt sich gerne in Tafeln voll Rechnungen und versinkt dabei immer tiefer im Morast, weil die Zuhörer ihn nicht auf einen Fehler in der ersten Zeile hingewiesen haben. Manchmal warten sehr höfliche Studenten bis nach der Vorlesung, um dann auf einen Fehler hinzuweisen, mit dem Ergebnis, dass der Vortragende zwar jetzt weiß, dass er einen Fehler gemacht hat, ihn aber nicht mehr korrigieren kann. Die Regel ist also: Fragen Sie, und zwar sofort.

(b) *(Un-)Verständnisfragen.* Man braucht schon einiges an Mut, um vor anderen Leuten zuzugeben, dass man etwas nicht versteht. Aber wenn Sie etwas nicht verstehen, dann ist es durchaus wahrscheinlich, dass viele andere in der Zuhörerschaft im selben Boot sitzen und Ihnen im Stillen sehr dankbar sind. Üblicherweise bekommen Sie auch hörbaren und ehrlichen Dank vom Vortragenden, weil, wie gesagt, die meisten Vortragenden wirklich versuchen, die Zuhörer bei der Stange zu halten.<sup>6</sup> (Es gibt eine kleine und bedauerliche Minderheit, die viel lieber vor einem leeren Saal vortragen würden, aber handeln Sie im Zweifel doch für den Angeklagten, und fragen Sie.)

(c) *Erweiterungsfragen.* Wenn Sie in der glücklichen Lage sind, dass Sie alles verstehen, was der Vortragende sagt, dann kann es sein, dass Sie sich wünschen, dass er das Thema noch weiter vertieft. Ihre bescheidene Bitte, doch mehr über den allgemeinen Fall zu hören, bringt Ihnen vermutlich keine Sympathien bei den restlichen Zuhörern ein, die immer noch mit dem Spezialfall zu kämpfen haben. Solche Fragen soll man sich bis nach der Vorlesung aufheben; der Vortragende entspricht Ihrem Wunsch dann natürlich gerne. (Wenige Mathematiker können der Einladung widerstehen, mehr über ihr Thema zu sagen.) Wenn Sie

sich dabei beobachten, mehr als eine solche Frage pro Vorlesung zu stellen, sollten Sie vielleicht Ihre Motive dafür überprüfen.

Es ist auffällig, dass in Seminaren oft die größten und berühmtesten Mathematiker die einfachsten (wenn sie nicht so berühmt wären, würde man sagen naivsten) Fragen stellen. Es ist möglich, dass sie erst angefangen haben solche Fragen zu stellen, nachdem sie so berühmt wurden, aber ich glaube, dass die Bereitschaft Fragen zu stellen, wenn man etwas nicht versteht, ein Charakteristikum vieler großer Köpfe ist.<sup>7</sup>

Mathematische Anekdoten haben oft viele verschiedene Zuschreibungen (vielleicht deshalb, weil Mathematiker sich eher an Prozesse und Zusammenhänge erinnern als an isolierte Fakten wie Namen). Die alten Griechen haben das folgende Zitat unter anderen Euklid zugeschrieben. Ptolomäus, der König von Ägypten, bat Euklid ihn die Geometrie zu lehren. „Mein König“ antwortete Euklid „in Ägypten gibt es königliche Straßen und Straßen für die gewöhnlichen Leute, aber es gibt keinen Königsweg in der Geometrie“. Mathematik ist schwer, und es gibt keine einfachen Wege zum Verständnis, aber die Vorlesung, sinnvoll genutzt, ist der einfachste Weg, den ich kenne.

Aus dem Englischen von Günter M. Ziegler

#### Adresse des Autors

Prof. Tom W. Körner  
Department of Pure Mathematics  
and Mathematical Statistics  
University of Cambridge  
Cambridge, CB3 0WB  
England  
twk@dpms.cam.ac.uk

Tom W. Körner ist Professor of Mathematics an der Cambridge University, und der Autor von *A Companion to Analysis* und *The Pleasure of Counting* (deutsch: *Mathematisches Denken. Vom Vergnügen am Umgang mit Zahlen*, Birkhäuser 1998). Er ist auch der "Director of Mathematical Studies" von Trinity Hall. In *Praise of Lectures* ist nur einer von mehreren "helpful guides" auf seiner Homepage.

<sup>6</sup> Ich habe oft gedacht, dass die Technologie aus Fernsehshows für Vorlesungssäle angepasst werden sollte: Jeder Sitz hätte dann einen verdeckten Knopf, den die Zuhörer drücken können, wenn sie wollen, dass der Vortragende langsamer macht. Die „Stimmen“ würden dann addiert, und das Ergebnis würde so angezeigt, dass es nur der Vortragende sehen kann, der dann in der Lage eines Autofahrers ist, der mit Hilfe des Tachos die Geschwindigkeitsbeschränkungen einhalten kann.

<sup>7</sup> Es gibt allerdings kein eindeutiges Rezept für Größe. Als der berühmte Physiker Bohr den berühmten Physiker Landau in Moskau besuchte, wurde er eingeladen, einen Vortrag für die Studenten zu halten, mit Landau als Übersetzer. Bohr schloss seinen Vortrag mit der Feststellung „Ich führe meinen Erfolg auf die Tatsache zurück, dass ich nie Angst davor gehabt habe, mir von meinen Studenten sagen zu lassen, wie dumm ich bin“. Die russische Übersetzung endete „Ich führe meinen Erfolg auf die Tatsache zurück, dass ich nie Angst davor gehabt habe, meinen Studenten zu sagen, wie dumm sie sind“.