

# Was zählt

Hansruedi Künsch

Rede gehalten am 2. September 2010 an der Maturfeier der Kantonsschule Hohe Promenade

Liebe Maturandinnen und Maturanden, liebe Angehörige,  
liebe Lehrpersonen, verehrte Anwesende,

zuerst gratuliere ich den Maturandinnen und Maturanden natürlich ganz herzlich zum erfolgreichen Abschluss des Gymnasiums. Für viele von Ihnen zählt wohl im Moment vor allem, dass die Matur geschafft ist, und Sie dürfen ruhig ein bisschen stolz darauf sein. Ich war vor 40 Jahren am selben Punkt wie Sie jetzt, allerdings nicht hier an der Hohen Promenade, sondern im Freudenberg; denn damals gab es noch keine Koedukation an den Zürcher Gymnasien – genausowenig wie das Frauenstimmrecht auf Bundesebene. Ich will Sie jedoch nicht mit Vergleichen zwischen damals und heute langweilen – für Sie zählt wohl die Gegenwart und die Zukunft mehr als die Vergangenheit. Für mich zählte damals vor allem, dass die Mittelschulzeit endlich hinter mir lag und ich zu neuen Erfahrungen in einem anderen Umfeld aufbrechen konnte. Ich habe dann gleich anschliessend Mathematik an der ETH studiert, unter anderem fasziniert von den Möglichkeiten der Informatik, die damals noch in den Kinderschuhen steckte. Der Wunsch nach Erfahrungen in einem ganz anderen Umfeld wurde jedoch auch an der ETH nicht voll erfüllt. Daher bewarb ich mich nach dem Abschluss um ein Stipendium für ein Zusatzstudium in Japan, obwohl ich eigentlich keine klare Vorstellung von diesem Land hatte. Den Ausschlag gab wohl die Erinnerung an die begeisterten Erzählungen zweier Lehrer am Gymnasium, welche beide längere Zeit in Japan verbracht hatten. So habe ich dann das Abenteuer gewagt und es nicht bereut: Ich habe in Japan nicht nur die japanische Sprache und Kultur kennengelernt, sondern dort auch meine ersten Erfahrungen mit der mathematischen Forschung gemacht sowie meine Frau getroffen. Nach einigen Umwegen bin ich dann aber doch wieder in der vertrauten Umgebung sesshaft geworden und lehre und forsche nun seit bald 30 Jahren an der ETH -- etwas, was ich mir bei der Matur nie hätte vorstellen können. So wurde mein Leben geprägt durch eine Mischung von bewussten Plänen, intuitiven Entscheidungen und äusseren Umständen.

Wie sieht meine Arbeit an der ETH aus ? Mein Spezialgebiet ist die mathematische Statistik. Ich entwickle und untersuche also Methoden, um aus Daten Schlüsse zu ziehen, unter Berücksichtigung der Unsicherheit. So war ich letzte Woche an einem Kongress in Cambridge mit dem Thema "Mathematical and Statistical Approaches to Climate Modeling and Prediction". Vorlesungen halte ich für Studierende der Mathematik und auch für solche der Biologie, Chemie und Pharmazie. Jene müssen natürlich die exakten Definitionen, Sätze und Beweise lernen, während die anderen intelligente BenutzerInnen von Mathematik werden sollen. Bei beiden ist es mir wichtig, Ideen und Zusammenhänge und nicht nur Fakten oder Rezepte zu vermitteln. In meiner Arbeit zählen für mich die grosse Freiheit, die Befriedigung beim erfolgreichen Lösen von Problemen, die internationalen Kontakte und die Überzeugung, etwas Sinnvolles zu tun.

Als Mathematiker und Statistiker haben mich Zahlen ein Leben lang fasziniert, und ich hoffe, dass Sie bereit sind, sich hier auf ein paar Gedanken zur Bedeutung der Zahlen und der Mathematik einzulassen, auch wenn dies nicht Ihr Lieblingsfach war.

Zahlen sind in unserem Leben allgegenwärtig. Wo sie herkommen, wissen wir aber nicht. Sogar Tiere haben einen einfachen Zahlbegriff: Es gibt zum Beispiel Untersuchungen, die zeigen, dass Elefanten mit dem Gehör unterscheiden können, ob drei oder fünf Äpfel in ein Metallbecken geworfen werden. Der Mensch ist dann aber nicht bei diesen sogenannten natürlichen Zahlen stehen geblieben: Schrittweise kamen die Null, die negativen Zahlen und die Brüche dazu. An diese haben Sie sich inzwischen gewöhnt, trotzdem ist es manchmal gut, sich an die Schwierigkeiten zu

erinnern, die Sie am Anfang damit hatten.

Im Laufe ihrer Entwicklung hat sich die Mathematik weiter entfernt vom Zählen und Rechnen, in Richtung Untersuchung abstrakter Strukturen. So werden Sie in einem mathematischen Fachartikel heute meistens nur die Zahlen 0 und 1 finden, dafür umso mehr Formeln. Es gibt auch die Geschichte von einem Mathematiker, der gesagt hat, es gäbe drei Arten von Mathematikern -- solche die zählen können, und solche, die es nicht können.

Wir bleiben jedoch dort, wo man richtig zählen muss. Die Sitzverteilung im Zürcher Kantonsrat auf Grund der abgegebenen Stimmen wird zum Beispiel mit einem Verfahrens berechnet, das vom deutschen Mathematiker Pukelsheim entwickelt wurde. Es garantiert die beste Näherung an die beiden Forderungen, dass die Parteien Sitze gemäss ihrer Wählerstärke und die verschiedenen Wahlkreise Sitze gemäss ihren Bevölkerungszahlen erhalten sollen. So sorgen Zahlen unter anderem für Gerechtigkeit.

Zahlen müssen auch nicht trocken sein, sondern können vielmehr spannende Zusammenhänge sichtbar machen. So hat "Die Weltwoche" kürzlich über das statistische Jahrbuch der Schweiz geschrieben: "Alles andere als eine Ansammlung langweiliger Zahlenreihen. Es erfindet die Schweiz neu, Jahr für Jahr. Indem es Zahlen erhebt, Themen setzt. Ein schöpferischer Akt."

Zahlen imponieren, können aber auch blenden und einen mit ihrem Gewicht erschlagen. Um sich dagegen zu wehren, hilft nicht Zahlenblindheit, sondern eine gewisse Skepsis gepaart mit einem Verständnis für quantitative Überlegungen. Ich gebe ein Beispiel aus meiner eigenen Erfahrung. 1998 wurde ich vom Fernsehen angefragt, Stellung zu nehmen zum Buch "Die Akte Astrologie" von Gunter Sachs, und nach einigem Zögern habe ich zugesagt. In diesem Buch versucht er mit Hilfe von umfangreichem Datenmaterial einen Zusammenhang zwischen Sternzeichen und menschlichem Verhalten nachzuweisen. Unter anderem zeigt er, dass Eheschliessungen nicht unabhängig vom Sternzeichen der beiden Partner sind. Ehen, wo beide das Sternzeichen Wassermann haben, sind z.B. überdurchschnittlich häufig, solche zwischen einem Krebs Mann und einer Widder Frau seltener, etc. Wie Herr Sachs richtig berechnet hat, ist es extrem unwahrscheinlich, dass diese Abweichungen nur durch Zufall zustande kommen. Folgt daraus nun, dass die Sterne unsere Persönlichkeit beeinflussen? Nicht unbedingt, denn es gibt z.B. auch Personen, die das Sternzeichen bei der Partnerwahl bewusst berücksichtigen. Herr Sachs versucht im Buch, diese zweite Erklärung zu entkräften, weil dies nur bei wenigen Personen der Fall sei. aber dieses Argument ist nicht korrekt. Ob meine Erläuterungen am Fernsehen verständlich waren und ob sie bei einigen Zuschauern Zweifel an der Astrologie ausgelöst haben, weiss ich leider nicht.

Zahlen sind in unserem Alltag auch häufig präsent, ohne dass wir uns dessen bewusst sind: Wenn wir Musik vom iPod oder von einer CD hören, dann benutzen wir Mathematik: Musik, die wir hören, besteht aus Luftdruckschwankungen, und bei der Aufnahme werden diese Schwankungen in eine Folge von Nullen und Einsen umgewandelt. Beim Abspielen wird diese Folge von einem Laserstrahl gelesen und wieder in hörbare Musik übertragen. Dabei soll der Qualitätsverlust natürlich klein sein, und zudem muss es möglich sein, einzelne Fehler beim Ablesen zu korrigieren. Trotzdem darf die Folge nicht zu lang werden, weil der Speicherplatz beschränkt ist. Die Mathematik erforscht, wie man diese sich konkurrenzierenden Anforderungen am besten unter einen Hut bringt. Ähnliche Beispiele gibt es viele, vom Handy bis zur sicheren Abwicklung von Bankgeschäften über das Internet. Dabei kommen zum Teil sehr komplexe mathematische Theorien zum Einsatz, die man nicht unbedingt verstehen muss, die aber trotzdem für die ganze Gesellschaft zählen.

Zahlen haben jedoch nicht nur eine praktische, sondern auch symbolische, spielerische und ästhetische Seiten. Die symbolische Seite zeigt sich etwa im Gewicht, das wir Glücks- und Unglückszahlen, runden Geburts- und Jahrestagen und speziellen Daten beimessen. Ihre spielerische Seite zeigt sich etwa in der Beliebtheit des "Sudoku" und anderer Zahlenrätsel. Die ästhetische Seite der Zahlen war bereits den Pythagoräern bekannt, welche den Zusammenhang

zwischen harmonischen Akkorden und einfachen Verhältnissen der Saitenlängen entdeckt haben. Das führte Sie zur Deklaration "Alles ist Zahl". Ganz so einfach geht es jedoch nicht immer: Der Versuch, das ganze Tonsystem auf der Quinte mit dem Verhältnis 3:2 aufzubauen, führt zu Problemen, weil 7 Oktaven eben nicht genau 12 Quinten sind, und der goldene Schnitt, der ja als besonders ästhetisch gilt, lässt sich überhaupt nicht als Verhältnis von ganzen Zahlen schreiben.

Die Zahlen führen uns sogar die Grenzen des Erkennens vor Augen. Eines der erstaunlichsten Resultate des letzten Jahrhunderts ist der Unvollständigkeitssatz von Gödel. Dieser besagt, dass es in jeder mathematischen Theorie, welche wenigstens die natürlichen Zahlen umfasst und keine Widersprüche enthält, Aussagen gibt, die weder bewiesen noch widerlegt werden können. Selbst in der Mathematik haben also nicht alle Fragen eine Antwort.

Zurück zum Titel "Was zählt". Was zählt von Ihren 6 Jahren an der Hohen Promenade? Man liest zwar oft, dass alles Wissen in 10 Jahren veraltet sei. Ich bin jedoch überzeugt, dass grundlegende Kenntnisse und Fakten, die Ihnen hier gelehrt wurden, nicht veralten, insbesondere nicht in Mathematik und Naturwissenschaften. Die Noten in den Zeugnissen, die Sie jetzt dann gleich erhalten werden, berücksichtigen jedoch nicht alles, was Sie hier gelernt und geleistet haben und was später für Sie zählen wird. Vermutlich beurteilen Sie auch nicht alle Erfahrungen positiv, die Sie hier an dieser Schule gemacht haben. Ich hoffe aber, dass insgesamt die positiven Erfahrungen stärker zählen als die negativen -- zumindest in einiger Distanz. Jetzt lassen Sie aber die Mittelschule hinter sich. Auf Ihrem weiteren Weg sollten Sie sich nicht nur fragen "Was zählt?" auf Grund äußerer Vorgaben, sondern vielmehr "Was zählt für mich?". Diese Frage ist zugleich Freiheit und Aufgabe. Die Antworten darauf geben Sie nicht in Worten, und nie abschliessend, sondern immer neu durch die Entscheidungen, die Sie im weiteren Verlaufe Ihres Lebens treffen. Ich wünsche Ihnen, dass Sie gute Antworten finden.

Ausführlicheres über die verschiedensten Aspekte der Zahlen findet man im folgenden, auch für Laien geeigneten Buch:

Rudolf Taschner, Der Zahlen gigantische Schatten, Deutscher Taschenbuchverlag, 2009.