

Treffen mit Manu Kapur, Lernforscher an der ETH Zürich

Der Professor, der das Scheitern lehrt

In Singapur entdeckte Manu Kapur die Kraft des Scheiterns für den Matheunterricht. Seine Schüler verstehen die Probleme besser und können sie auch klug anwenden.

Matthias Meili

Manu Kapur wollte Fussballprofi werden und gab alles dafür, doch er scheiterte an seinem grossen Ziel - nicht, weil er es nicht genug wollte oder kein Talent hatte, sondern weil er sich im Alter von 22 Jahren schwer am Knie verletzte. Seither gründet seine Karriere auf dem Scheitern - und zwar im doppelten Sinne. So hat er nach seinem Unfall einerseits eine erfolgreiche akademische Laufbahn eingeschlagen: Er wurde Lernforscher in Singapur und Hongkong, und Anfang 2017 wurde er als Professor für Lernwissenschaften an die ETH Zürich berufen. Und zweitens hat er diesen Erfolg dem «Produktiven Scheitern» zu verdanken. So nennt der 43-jährige studierte Ingenieur seine Lernmethode für Schüler und Studenten im mathematisch-naturwissenschaftlichen Bereich, die heute in aller Munde ist.

«Ski fahren kann ich wegen meiner Verletzung leider auch nicht mehr», antwortet er beim Treffen in seinem stilvoll eingerichteten Büro auf die Frage, was er in der Schweiz am liebsten macht. «Vielleicht Langlauf.» Singapur und die Schweiz sind laut Manu Kapur, der im südostasiatischen Stadtstaat aufgewachsen ist, in vielen Dingen vergleichbar. Singapur hat 5,5 Millionen Einwohner, die Schweiz etwas mehr als 8 Millionen. Singapur ist ein Vielvölkerstaat, in dem Singapur, Malaysier, Chinesen und Inder friedlich zusammen leben, in der Schweiz sind es Deutschschweizer, Welsche, Italienischsprachige und Rätomanen.

In manchen Dingen schlägt Singapur die Schweiz, in anderen ist es umgekehrt. Hier in Zürich liebt Manu Kapur die Natur, den Blick auf die Berge, auch im See schwimmt er gerne. Eins zu null für die Schweiz. Singapur ist dichter besiedelt, eine vibrierende Stadt, aber auch ein exotisches Paradies für Feinschmecker. «Was ich vor allem vermisse, ist dieses unglaublich vielfältige reichhaltige Essen, das dort angeboten wird.» Singapur gegen die Schweiz: eins zu eins, unentschieden. Und natürlich vermisst er auch seinen 15-jährigen Sohn, der weiterhin in Singapur lebt.

Singapur hat vor allem auch ein hervorragendes Schulsystem, die Schüler werden stark gefördert. Dies belegt sein Rang in der Pisa-Rangliste, wo der Stadtstaat die Schweiz regelmässig abtischt. Im letzten Vergleich etwa schwang Singapur in allen gemessenen Bereichen - Lesekompetenz, Mathematik, Naturwissenschaften - klar obenaus, während die Schweizer Schüler ausser in Mathematik, wo sie die besten Europas sind, nur im Mittelfeld runddümpeln.

Schüler, die gute Bürger werden

Das ist allerdings ein heikler Punkt für Manu Kapur. Pisa und ähnliche Leistungsvergleiche erweisen seiner Meinung nach der Bildungslandschaft keinen Dienst. Die Tests würden nur einen kleinen Ausschnitt dessen erfassen, was Kinder wirklich lernen. «Wir wollen keine Studenten, die nur in Mathematik, Naturwissenschaften oder Sprachen gut sind», sagt Kapur, «sondern Menschen, die den gesamten Wertekanon beherrschen, die integer sind, Bürger, die zur Lösung der mannigfaltigen Probleme beitragen können.»

Als Manu Kapur selber noch ein Schüler war, wurde vor allem nach der alten Methode unterrichtet:



«Ein bisschen Frustration ist förderlich, aber nicht zu viel», sagt Manu Kapur. Foto: Reto Oeschger

Der Lehrer erzählt seinen Zöglingen, was sie lernen müssen, in der Mathematik zum Beispiel eine Operation oder eine Formel - und danach wird geübt und geübt. Kapur nennt diese Methode die direkte Instruktion. Nach seiner gescheiterten Fussballkarriere war Kapur selber fünf Jahre lang Mathelehrer an einem Gymnasium. Dabei habe er sich intuitiv von dieser Methode entfernt. Bevor seine Schüler zum Beispiel eine neue Formel lernen mussten, habe er ihnen jeweils eine Aufgabe zum Knobeln gegeben, ohne dass sie die dazugehörige Formel bereits kannten. Erst wenn die Schüler nicht mehr weiterwussten, also an der Aufgabe scheiterten, erklärte er ihnen, wo sie mit ihren Versuchen in die Irre gelaufen sind, und präsentierte die erlösende Formel.

Als er später als Lernforscher mit dem nach wie vor herrschenden Dogma der Lernwissenschaften - der direkten Instruktion - konfrontiert wurde, erkannte er, dass dieses seinen eigenen Erfahrungen völlig widersprach. «Ich fragte mich, ob ich denn falschlüge», sagt Kapur, «oder ob nicht doch viele der führenden Lernwissenschaftler auf dem Holzweg sind.» Für den aufstrebenden Wissenschaftler war klar: Die anderen liegen falsch.

Er testete und entwickelte seine Ideen im Doktoratsstudium, das er mittlerweile begonnen hatte. Aus seinen eher intuitiven Übungen konzipierte er konkrete auf ein mathematisches Problem zugeschnittene Einstiegsaufgaben. Dann verglich er den Lernerfolg seiner Schüler mit einer Gruppe von Kindern, die nach dem klassischen Muster unter-



Das Matheverständnis wecken. Foto: Keystone

Schüler mit schlechten Noten machten noch bessere Fortschritte.

richtet wurden. Und siehe da: Die Schüler, die nach seiner Methoden lernten, waren im Durchschnitt um 75 bis 95 Prozent erfolgreicher beim Verständnis eines Problems und bei der Fähigkeit, das Gelernte auf neue Fragen anzuwenden. Und das Beste: Die Methode funktionierte bei Mädchen gleich gut wie bei Buben, und Schüler mit durchschnittlich schlechteren Noten machten plötzlich dieselben oder noch schnellere Fortschritte als Schüler, die bereits gut waren.

Überforderung im richtigen Mass

Das Geheimnis liegt im Design der gestellten Aufgaben, die der ETH-Forscher selber entwickelt. Sie sollten aus dem Leben gegriffen sein, um Interesse zu wecken. Und vor allem: Sie müssen schwieriger sein als das, was die Schüler mit ihrem momentan vorhandenen Vorwissen bewältigen können. Auf der anderen Seite dürfen sie aber auch nicht zu schwierig sein, damit die Lernenden nicht aufgeben. «Wir sagen den Schülern natürlich nicht, dass sie scheitern werden», sagt Manu Kapur, «auch wenn ein bisschen Frustration förderlich ist, aber nicht zu viel. Wir interessieren uns für ihre Ideen, egal ob sie richtig oder falsch sind.» So bietet die Methode einen geschützten Raum, in dem die Schüler angstfrei scheitern können und aus Fehlern lernen sollen. Als «Produktives Scheitern» breitete sich die Methode unter den Lernforschern weltweit schnell aus.

Derzeit blickt der leidenschaftliche Fussballfan öfter nach Russland, wo die WM läuft. Dabei fasziniert ihn vor allem die Frage, was den Erfolg eines Teams ausmacht. Ist es die Taktik, ist es die körperliche Ausdauer der Spieler, oder sind es Ausnahmekönner wie Ronaldo oder Messi? «Das Niveau ist bereits so hoch, dass diejenige Mannschaft gewinnen wird, die mental am besten aufgestellt ist», sagt Manu Kapur. Der Lernforscher würde diese Fragen gerne wissenschaftlich analysieren, wenn er denn die Zeit dafür hätte. Die hat er aber nicht. Deshalb schaut er die Spiele aus purem Spass am Fussball. Welcher Mannschaft hilft er denn? Er unterstütze natürlich die Schweiz ein wenig, aber als Singapur sei er eigentlich neutral. «Das ist ja auch sehr schweizerisch», lächelt Manu Kapur diplomatisch.

Medizinisches Kabinett Von Martina Frei

Ein bizarrer Tumor



Am 10. Mai 2009 veränderte sich das Leben von Jim Gass mit einem Schlag. Er erwachte mit furchtbaren Kopfschmerzen. Als der damals 60-Jährige aus dem Bett steigen wollte, stürzte er zu Boden - sein linker Arm und sein linkes Bein gehorchten ihm nicht. Zwei Jahre nach dem Schlaganfall konnte Gass mit Gehstock und Beinschiene wieder gehen.

2015 geschah dann etwas Merkwürdiges: Als Gass gerade in Thailand weilte, bekam er Rückenschmerzen. Sein gesundes rechtes Bein versagte mehr und mehr, sodass er oft stürzte. Zur Abklärung punktierten Ärzte den Rückenmarkskanal, doch es floss kein Hirnwasser heraus.

Zurück in den USA, kam Gass ins MRI. Der Befund: Im unteren Teil des Rückenmarkskanals wucherte eine undefinierbare Masse. Sie drückte

auf die Nerven, verursachte die Schmerzen und die Bewegungsstörungen. Gass wurde operiert.

Der Tumor in seinem Rückenmarkskanal war bizarr: Er bestand aus fremden menschlichen Zellen. Sie trugen keine einzige von 390 Genveränderungen im Erbgut, die von menschlichen Tumorzellen bekannt sind und nach dem die Ärzte bei diesem Tumor fahndeten.

Gass erhielt eine Bestrahlung. Das half ihm zwar gegen die Schmerzen. Seine Mobilität aber gewann er nicht zurück. Mit Ausnahme seines rechten Arms blieb Gass von den Schultern abwärts weitgehend gelähmt. Er bezahlte einen hohen Preis, im doppelten Sinn.

Wie sich herausstellte, hatte Gass sich mit seiner Situation nach dem Schlaganfall nicht abfinden wollen. Auf eigene Faust suchte er nach vielversprechenden Therapien - und wurde fündig. Gass reiste nach Argentinien und China, um sich Stammzellen spritzen zu lassen. Der Erfolg blieb aus. Als er erfuhr, dass sein früheres

Football-Idol nach einem Schlaganfall und einer Stammzelltherapie wieder Golf spielte, unternahm Gass einen weiteren Versuch in derselben Klinik wie der frühere Football-Spieler. Für rund 30 000 Franken liess Gass sich im mexikanischen Tijuana Stammzellen in die Vene spritzen. Sechs Monate später schien er besser zu laufen. Weil dies jedoch nur kurz anhielt, reiste er im September 2014 für die nächste Injektion nach Mexiko. Diesmal spritzte ihm der Arzt fötale Nervenzellen direkt in den Rückenmarkskanal - dort, wo bald darauf der Tumor wuchs.

Tausende Patienten weltweit setzen wie Gass ihre Hoffnung in die «Alleskönnerzellen». Seien es eigene Stammzellen, die zum Beispiel aus dem Fettgewebe gewonnen und ins Auge gespritzt werden. Eine 72-Jährige liess sich damit wegen ihrer Augenerkrankung behandeln - und erblindete auf beiden Augen.

Andere, die solche unbewiesenen und ungeprüften Therapien anbieten, verwenden fremde

Zellen. Die Eltern eines Knaben mit einer schweren Nervenerkrankung liessen ihr Kind ab dem Alter von neun Jahren dreimal in Moskau behandeln. Wenige Jahre später bekam der Teenager Kopfweh. Der Grund: mehrere Hirntumoren aus Stammzellen von zwei Föten, die dem Knaben ins Hirnwasser gespritzt worden waren. Das konnten die Ärzte anhand von Chromosomen- und Genanalysen beweisen.

Mit Ausnahme weniger etablierter Behandlungen sind Stammzelltherapien noch völlig experimentell - aber schon ein Riesengeschäft, trotz unbekannter Risiken. 2016 priesen über 400 Websites Zelltherapien zum Verjüngen oder gegen Krankheiten an, von Alzheimer bis Unfruchtbarkeit, selbst in Ländern wie Irland, Australien oder Deutschland. Allein in den USA boten damals 315 Kliniken und Firmen Stammzellprodukte an. Auch Jim Gass sass den - oft seriös wirkenden - Versprechungen auf. Der ehemalige Rechtsanwalt gab 150 000 bis 200 000 Franken dafür aus.