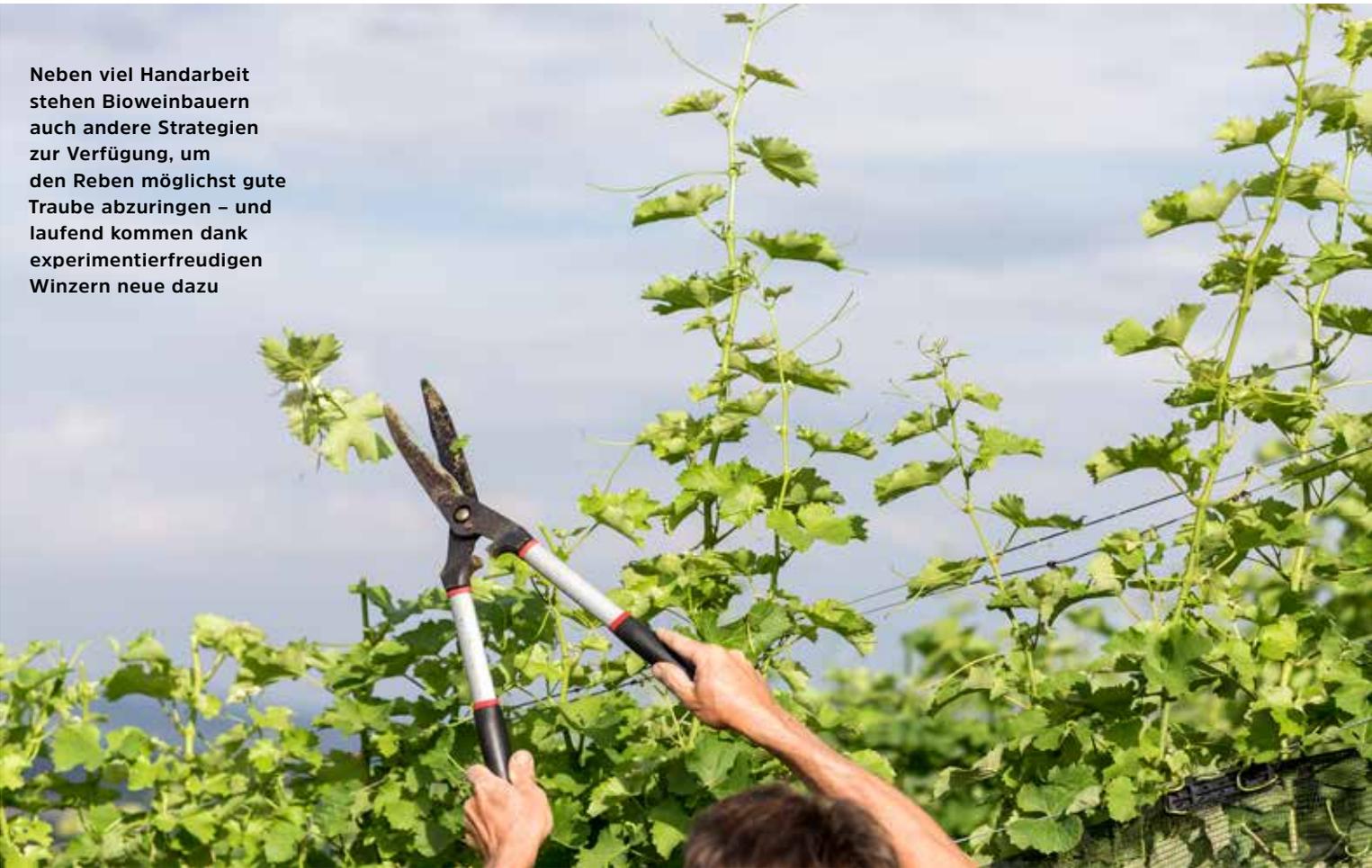


Biowaffen gegen falschen **MEHLTAU**

Neben viel Handarbeit stehen Bioweinbauern auch andere Strategien zur Verfügung, um den Reben möglichst gute Traube abzurufen – und laufend kommen dank experimentierfreudigen Winzern neue dazu



Es gibt dieses Bonmot unter Biowinzern: Wein im Einklang mit der Natur anzubauen bedeutet, mit ihr statt gegen sie zu arbeiten. Doch die Natur ist eine eigenwillige Partnerin. Zwar gelingt es immer besser, sie zu verstehen – und doch müssen Biowinzer regelmässig Niederlagen einstecken.

Fotos von Alexandra Wey/Keystone

Zwei Welten,
ein langer Weg
dazwischen

Rechts blühen
Blumen zwischen den
Reben auf einer der
Bioparzellen von
Winzer Lenz, links im
Bild verrät das
vergilbte Gras, dass
ein Nachbar auf
konventionelle Art
arbeitet und Herbizide
zum Einsatz kommen



Text: ANNA CHUDOZILOV

T

TAGELANG PRASSELTE REGEN auf den Rebberg nieder, am Horizont ziehen schon wieder Wolken auf. Roland Lenz steht unten am Hang. Der Biowinzer dreht und wendet die von einem Pilz zerfressenen Blätter einer Rebe. Er schaut hoch zur nächsten Pflanze, sie ist wie alle auf dieser Parzelle vom falschen Mehltau befallen. «75 000 Franken haben wir hier verloren», sagt er. Es schwingt kein Zorn mit, keine Verzweiflung, keine Bitterkeit. «Damit müssen wir rechnen. Auf ein gelungenes Experiment kommt ein gescheitertes – und ein halber Erfolg», sagt Lenz.

Schönes Frühwarnsystem: Der falsche Mehltau greift Rosen schneller an als Reben. Wenn die Blumen bereits vom Pilz befallen sind, bleibt noch Zeit, um die Reben zu schützen

Das Weingut, das der 46-Jährige zusammen mit seiner Frau Karin Lenz im thurgauischen Iselisberg führt, ist seit sechs Jahren komplett auf Bio umgestellt und entsprechend zertifiziert. Doch die Möglichkeiten, noch stärker im Einklang mit der Natur noch bessere Weine zu produzieren, seien noch lange nicht ausgeschöpft.

Der Weg vom traditionellen Weinbau zur komplett biologischen Produktion ist lang und anstrengend. In den ersten Jahren sinkt nicht nur die Ertragsmenge sondern auch die Qualität der Trauben. Dabei ist die neue Produktionsweise deutlich arbeitsintensiver als der konventionelle Anbau. Roland Lenz stellt einen Vergleich an: «Es ist, als müsste man einem Patienten nach einem Aufenthalt in der Intensivmedizin langsam wieder alle Medikamente abgewöhnen.»

Ein Medikament, das im Weinbau jahrelang exzessiv zum Einsatz kam, ist Kupfer. Roland Lenz ist es gelungen, die verwendete Menge immer weiter zu reduzieren. Doch auf der Parzelle, die er nun begutachtet, ist das Experiment mit einer noch niedrigeren Dosis gescheitert.

Grundsätzlich darf das Schwermetall auch im biologischen Weinbau als Pflanzenschutzmittel zur



Winzer Lenz baut auf
dem *Iselisberg* 25 verschiedenen
Traubensorten an

Die Rebfläche beträgt insgesamt 17,6 Hektaren, davon sind 2,6 Hektaren Bio-Diversitätsflächen

Pilzbekämpfung eingesetzt werden, insbesondere gegen den weit verbreiteten falschen Mehltau kommt es zum Einsatz. Wie so oft ist es die Menge, die das Gift macht. Und die war über Jahrzehnte massiv zu hoch. «In den fünfziger Jahren hat man pro Hektare etwa 80 Kilogramm Kupfer jährlich ausgefahren, heute liegt die Obergrenze bei vier Kilogramm», sagt Andreas Häseli. Der Agronom arbeitet seit dreissig Jahren am Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL) im Bereich Weinbau. Er hat die Fortschritte im biologischen Rebbau hautnah mitverfolgt und auch mitgeprägt.

E

DIE EUROPaweit STRENGSTEN Richtlinien für Biowein kommen aus der Ostschweiz. Dort begann Weinhändler Karl Schefer bereits vor über 35 Jahren biozertifizierte Weine zu vertreiben. Er erfand das Qualitätszeichen «Delinat».

Schefers Ziel damals wie heute: Überprüfbare Standards. Also Gütesiegel, die Weinkonsumenten

Orientierung bieten und Beständigkeit in der Qualität garantieren. Genau daran mangelte es jahrelang.

Inzwischen nimmt die Akzeptanz von Bioweinen stetig zu. Entsprechende Labels werden jedes Jahr von unabhängigen Stellen geprüft. Sie schaffen den Nährboden für wachsendes Vertrauen. Der Biopionier Delinat erhält jeweils Bestnoten – der Lohn für das langjährige Forschen und Experimentieren. Nicht zuletzt auf dem Rebberg des Winzerpaars Lenz. Sie sind die einzigen Schweizer mit Delinat-Zertifikat.

Stolz zeigt Roland Lenz einen der Rebberge, auf dem das laufende Experiment zu gelingen scheint. «Wir lassen die Pflanzen hier einfach mal machen.»

Konkret bedeutet das vor allem: Verzicht auf das Ausdünnen des Laubwerks. Also wuchern lassen, wo man nach Lehrbuch sonst für eine gute Belüftung sorgen und so Pilzkrankungen zuvorkommen soll. Auch gespritzt wurde hier nicht, stattdessen setzt das Ehepaar Lenz auf Biodiversität. Zwischen den Reben blitzen Blüten auf, gedeihen neben Gräsern auch Klee und andere Hülsenfrüchtler. «Lange hielt man alle anderen Pflanzen im Rebberg für Konkurrenz, die es auszurotten galt», sagt Lenz. Inzwischen ist man unter Biowinzern zur Einsicht gekommen, dass ein funktionierendes Ökosystem den Reben nicht schadet,

sondern ideale Voraussetzungen für qualitativ hervorragende Früchte bieten kann.

Zur Biodiversität gehören nicht nur Pflanzen, sondern auch Tiere. Insekten fliegen und krabbeln durch den Rebberg. Gemeinsam mit einer Tierschutzorganisation ist es Roland Lenz gelungen, das Mauswiesel und den Hermelin wieder anzusiedeln. Sogar der Wiedehopf ist wieder heimisch geworden – er nistet in Vogelhäuschen, die die Winzer zwischen den Reben aufgestellt haben.

D

DOCH NEBEN DEM ENGAGEMENT für Vielfalt auf dem Weinberg geht es Roland und Karin Lenz wie allen Winzern vor allem um eines: ausgezeichneten Wein zu produzieren. Das gelingt ihnen immer besser. Im vergangenen Jahr wurden sie von der Fachzeitschrift Vinum zu den Biowinzern des Jahres gekürt, bei Verkostungen und Messen kommen ihre Produkte regelmässig in die Ränge.

Unten im Tal passiert die Thur die Grenze zwischen dem Kanton Thurgau und dem Zürcher Weinland

Die ersten Experimente mit biologischem Rebbaubau startete das Winzerpaar bereits vor 20 Jahren, kurz nachdem die beiden das Weingut in Iselisberg 1993 übernommen hatten. «Uns war klar, dass wir auf Qualität setzen mussten, und Bio schien uns der richtige Weg», sagt Roland Lenz. Das funktionierte ganz gut, bis der übermässig nasse Sommer von 1999 den Enthusiasten einen Strich durch die Rechnung machte. Damals mussten die Winzer konventionelle Mittel spritzen, um den Pilzbefall zu verhindern. Ohne diesen Eingriff hätte der Betrieb finanziell nicht überlebt.

2006 wagten Roland und Karin Lenz einen zweiten Anlauf. «Meine allergische Reaktion auf ein Pflanzenschutzmittel hat uns quasi dazu gezwungen», sagt Lenz. Dank der gesammelten Erfahrung und Fortschritten im Biolandbau haben sie inzwischen ähnlich nasse Sommer wie jenen vor 17 Jahren gemeistert.

Feuchtigkeit bietet ideale Bedingungen für gefürchtete Pilzkrankheiten. Der Regen wäscht biologische Pflanzenschutzmittel von den Reben, Behandlungen müssen häufiger wiederholt werden. Doch wegen der aufgeweichten Böden können Maschinen





Der Schutzstreifen
verhindert, dass *Pestizide* auf die
Bioreben gelangen



Auf dem Rebberg
ist grundsätzlich
viel Handarbeit
nötig, wird nach
biologischen
Richtlinien
gearbeitet, steigt
der Aufwand
zusätzlich

nicht auf den Rebberg. Noch mehr Arbeit als üblich muss von Hand erledigt werden. «Wenn es wie dieses Jahr im Sommer über Wochen immer wieder stark regnet, komme ich manchmal schon ins Zweifeln», sagt Roland Lenz.

Trotz dieser Widrigkeiten wagen immer mehr Weinbauern den Schritt zum Bioanbau. Andreas Häseli vom FiBL führt dies nicht zuletzt auf die erfolgreiche Forschungsarbeit zurück, die Biobetrieben eine höhere Ertragssicherheit garantiert und die Qualität der Weine massiv verbessert hat. Im Jahr 2015 wurde in der Schweiz auf 626 Hektaren Bioweinbau betrieben, das entspricht einem Anteil von etwa vier Prozent am gesamten Rebenbestand. Vor zehn Jahren waren es zwei, im Jahr 2000 gar nur ein Prozent. Der Anteil biologisch geführter Weinbau-Betriebe unter allen Rebbauern stieg in den vergangenen zehn Jahren von zwei auf fünf Prozent.

Andreas Häseli ist zuversichtlich, dass der Trend zu Bio stabil bleibt. «Beim Konsum von Bioweinen hatten wir 2015 ein

Wachstum von über 17 Prozent.» 2016 werde man hierzulande wohl rund eine Million Liter Schweizerwein trinken, der durch die Bio-Knospe zertifiziert sei. Dazu kommen Bioprodukte anderer Labels sowie ausländische Biotropfen. «Schweizer Winzer produzieren vergleichsweise teuer, glänzen aber durch eine hohe Qualität und Authentizität», sagt Häseli.

T

TROTZ DES BEMERKENSWERTEN Wachstums sind Bioweine nach wie vor ein Nischenprodukt. «Weinkonsumenten sind tendenziell sehr traditionsbewusste Käufer, die sich nicht so einfach zu Experimenten hinreissen lassen», sagt Andreas Häseli. Stelle ein Grossverteiler neue Sorten ins Regal, laufe er Gefahr, auf der Ware sitzen zu bleiben.

Bessere Karten haben Winzer wie Roland Lenz, die einen grossen Teil ihrer Produktion direkt auf dem Weingut an ihre Kunden verkaufen. Besteht einmal eine Vertrauensbasis zwischen Winzer und Kunde, lässt sich der Käufer eher auf Neues ein. Anstelle eines Rieslings kaufen Weinliebhaber dann auch mal eine Flasche Solaris.

Dabei handelt es sich um eine gegenüber Pilzen widerstandsfähige Sorte, kurz Piwi genannt. Im Thurgauer Klima gedeiht sie mit deutlich weniger Einsatz von Fungiziden, aus ökologischer Sicht wäre sie für die Region also prädestiniert. «Ich bin überzeugt, dass sich Piwis in der Schweiz bei einem breiten Publikum etablieren können», sagt Andreas Häseli. Bis dahin braucht es aber noch viel Forschung, klare Kommunikation mit den Kunden. Und Winzer, die keine Angst haben vor Niederlagen und viel Lust am Experimentieren. 

ATHLETISCHE ALGORITHMEN

Fotos von Gaëtan Bally/Keystone

Wenn die Muse Mathematiker küsst, werden Flugroboter zu Ballerinas: Die Spezialisten für Autonome Systeme an der ETH Zürich lassen Drohnen in perfekter Synchronie schweben

Sie spielen mit Bällen, tanzen oder balancieren Stäbe durch die Luft: Die Drohnen der ETH Zürich sind Luftkünstler. Und sie inspirieren Doktoranden, verheissungsvolle Start-Ups zu gründen



**«Wir machen
Grundlagenforschung.
Wir denken nicht
von vornherein an
einen Zweck.»**

Charlie in der
Arena, dem
«Tummelplatz für
Erwachsene»:
Doktorand Dario
Brescianini
demonstriert die
sportliche
Leistungsfähigkeit
des Quadro-
kopters beim
Badminton

Text: SARAH FORRER

D

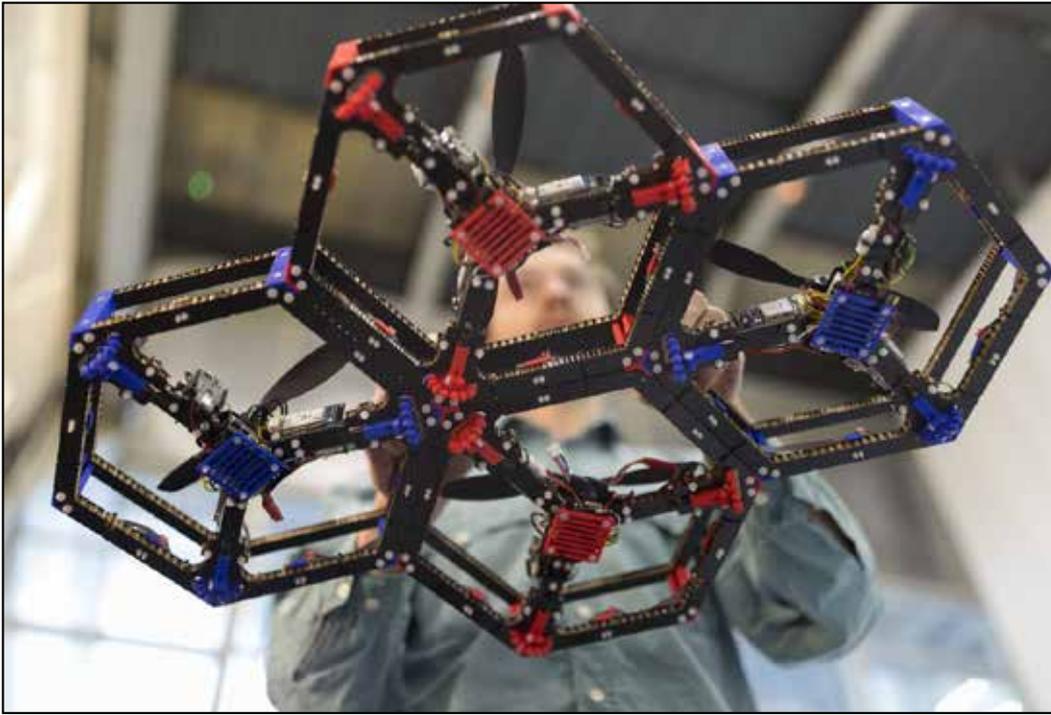
DAS GEHIRN SITZT an der Oberfläche. Es ist ein feines Plättchen, hauchdünn, wenige Gramm leicht und darauf programmiert, Höchstleistungen zu vollbringen. Jedenfalls bei den Drohnen an der ETH Zürich ist das so. Ob sie scheinbar regungslos in der Luft schweben oder waghalsige Loopings drehen, hängt von diesem Plättchen – und vom Computer ab. «Die dort im Computer gespeicherten Algorithmen machen unsere Tricks erst möglich», erklärt Dario Brescianini.

Er ist einer der «Hirnprogrammierer» im Team von Professor Raffaello D'Andrea. Zu diesem zählen insgesamt acht Spezialisten für Autonome Systeme, die Flugroboter lernen, selbst zu lernen. Mittlerweile hat sich das Team schon eine stattliche Flotte zugelegt. Sie besteht aus 20 Quadrocoptern, im Fachhandel für einige hundert Franken gekauft und in der eigenen Werkstatt aufgerüstet.

Einer von ihnen heisst Charlie.

Ihn setzt Brescianini in die Trainingshalle, ein für die Forschung an Flugobjekten gebauter Glaskubus direkt im Foyer des Gebäudes ML der ETH. Zehn mal zehn Meter gross, ausgestattet mit blauen Matten, Fangnetzen, bruchsicherem Glas, Kameras und einem W-Lan-Funksystem.

Brescianini wirft einen kleinen, silbrigen Ball in den Raum. Sofort steigt Charlie auf und schlägt ihn mit dem an seiner Oberseite befestigten, grifflosen Badmintonschläger wieder zu Brescianini. Jeder Ball kommt zurück, zumindest – fast jeder.



Einmal bockt Charlie, bewegt sich nicht von der Stelle. «Ich habe den Ball zu tief geworfen. Er weiss, dass er keine Chance hat, ihn zu fangen», erklärt der Maschineningenieur.

Was sportlich aussieht, ist letztlich reine Mathematik. Die acht installierten Infrarotkameras an den Decken scannen die Position von Charlie und schicken die Informationen 200 Mal pro Sekunde an den Computer im Kontrollraum. Dieser berechnet, wie der Ball am besten zurückgeschlagen wird und funkt die Befehle an die Chipkarte auf dem Rücken der Drohne weiter. Ein perfektes Zusammenspiel zwischen Kamera, Computer und dem Hirn auf der Drohne, das – falls nötig – die Flugbahn anpasst. «Das ermöglicht die athletischen und schnellen Bewegungen, für das unsere Quadrocopter so bekannt sind», sagt Brescianini.

Noch aber ist ein Problem nicht gelöst: Das System funktioniert bisher nur in dem mit Kameras ausgestatteten Raum. Mit diesen lässt sich die Position auf den Millimeter genau bestimmen; ausserhalb dieser kontrollierten Umgebung mittels Ortung durch GPS weicht sie bis zu fünf Meter ab. Zuviel für komplexe Kunststücke.

In der Halle der ETH balancieren die Drohnen anschliessend Stäbe und spielen Ping-Pong gegeneinander. Am Schluss tanzen acht Stück, perfekt aufeinander abgestimmt, zu eigens für sie komponierten

Im Fachhandel für einige hundert Franken gekauft, in den ETH-Labors für die Forschung aufgerüstet: die kommerzielle Nutzung der Flugroboter erfolgt erst im nächsten Schritt – ausserhalb der Hochschule

schinen, die noch schneller, beweglicher und stabiler sind als ihre Vorgänger. Schon jetzt sorgt die Kombination von klugen Algorithmen und dynamischen Maschinen international für Aufsehen – und sollen die führende Rolle der ETH Zürich im Fachbereich autonome Flugobjekte untermauern. Dazu beigetragen hat Institutsleiter D'Andrea. Er treibt seine Doktoranden – mit Blick weit über das Forschungslabor hinaus – zu immer ehrgeizigeren Zielen. Im Vordergrund steht dabei natürlich die Entwicklung von Neuerungen. Fast genauso wichtig ist aber auch der Spass am Tüfteln. «Wir machen Grundlagenforschung. Wir denken nicht von vornherein an einen Zweck.»

Dieser ergibt sich im Nachhinein oft von alleine: In den vergangenen Jahren haben mehrere seiner Doktoranden viel versprechende Start-Ups gegründet. Fotokite hat sich auf Fotografie aus der Luft spezialisiert, Verity Studios will mit fliegenden Drohnen die Unterhaltungsbranche revolutionieren, und Ziel von Rapyuta Robotics ist es, die Selbstständigkeit und Fähigkeiten von Servicerobotern zu verbessern.

Dass so etwas funktionieren kann, weiss D'Andrea aus eigener Erfahrung mit seiner früheren Firma Kiva Systems. Was aus Entwicklerfreude an Fussball spielenden Robotern begann, endete in einem Big Deal: 2012 übernahm Amazon das Unternehmen, um seine Lager zu automatisieren. Da entschieden einige Algorithmen über Millionen – und nicht über Spass am Spiel. 🌐

Elektroklängen. Schliesslich verstummt die Musik, die Drohnen landen sanft. Genug gespielt, für heute. Was Zuschauer denken mögen, spricht Brescianini aus: «Die Arena ist so etwas wie ein Tummelplatz für Erwachsene.»

S

SPIELEN IST indes der kleinste Teil der studentischen Arbeit. Fünf Stockwerke weiter oben wird schwere Denkarbeit geleistet. Über 90 Prozent ihrer Zeit sitzen die acht Doktoranden dort an ihren Computern und rechnen. Der neuste Coup ist eine Flotte von Flugma-