

Wissen

Klimaschutz für edle Bordeaux-Weine

Das berühmteste Weingebiet will den Ausstoss von Treibhausgasen bei der Produktion seiner exklusiven Säfte massiv senken. Doch psychologische und politische Hindernisse trüben den klaren und ehrgeizigen Plan.

Von Beat Gerber, Bordeaux

Ein Château Pétrus in der PET-Flasche? Weinfreunde wären entsetzt, den weltweit teuersten Tropfen aus einem solch profanen Behälter zu kredenzen. Die Idee ist aber nicht abwegig, verursacht die Glasfabrikation doch fast ein Viertel der klimarelevanten Umweltbelastungen in der Weinerzeugung. Das zeigt eine umfassende Ökobilanz, die der Fachverband der Bordeaux-Weine (CIVB) erstellen liess.

Die Ökobilanz bildet die Grundlage für ein Klimaschutzprogramm, das in der renommierten Weinregion gestartet wurde. Bis zum Jahr 2020 sollen die gesamten Kohlendioxid-Emissionen aus allen Arbeitsschritten, die mit der Weinproduktion zusammenhängen, um 20 Prozent reduziert werden. Um ein Fünftel gesenkt werden soll auch der Verbrauch von Energie und Wasser. Zudem wollen die Weinbauern den Einsatz von Dünger, Herbiziden und Pestiziden möglichst gering halten.

Eigenheit der Sorten bedroht

Mit seinem ökologischen Engagement verfolgt der CIVB eine langfristige Strategie, um Ressourcen und fossile Energieträger einzusparen. «Auch künftige Generationen von Winzern sollen die typischen Bordeaux-Weine unter optimalen Bedingungen herstellen können», sagt Muriel Barthe, Technische Direktorin beim CIVB. Da müsse man zur Umwelt Sorge tragen und auf mögliche Veränderungen reagieren können.

Den Klimawandel werden auch die stolzen Bordeaux-Schlösser zu spüren bekommen. Szenarien gehen von einer Erwärmung der Durchschnittstemperatur in der Region von 2 bis 4 Grad aus, falls im Klimaschutz kein Fortschritt erreicht wird. Fachleute befürchten, dass die heisseren Sommer selbst hitzebeständige Traubensorten strapazieren und die kostbare Eigenheit der Spitzengewächse bedrohen könnten. Diese Typizität, so das Fachwort für den speziellen Charakter eines Weins aufgrund seiner Traubensorten und seiner geografischen Lage, wollen die Winzer um jeden Preis erhalten.

Das Bordelais rund um die Stadt Bordeaux ist bekannt für seine trockenen, langlebigen Rotweine aus Merlot und Cabernet Sauvignon sowie kleineren Anteilen von Cabernet Franc und Petit Verdot. Dieser Verschnitt (französisch Cuvée) ist bei jedem Wein unterschiedlich zusammengemischt und ein Geheimnis, das den Erfolg des Produkts mitbestimmt. Der Mix aus Aromen von Beeren, Pflaumen, Pfeffer, Tabak und Leder verleiht den exklusiven Säften ihre Eleganz. Ent-



Pferde statt schwerer Maschinen: Schont Boden sowie Rebwurzeln und spart Energie. Foto: Beat Gerber

Für viele Weinliebhaber ist ein Tropfen aus einer gewichtigen Flasche ein Qualitätsmerkmal.

scheidend für die typische Qualität sind auch das Mikroklima und der Boden, der hier aus den Sedimenten der Garonne in verschiedener Ausprägung wie Kies, Sand, Lehm oder Molasse besteht.

Ein wesentlicher Pfeiler, um mit dem Klimaschutzprogramm eine nachhaltige Weinerzeugung zu etablieren, bildet die Wissenschaft. Der Fachverband CIVB finanziert mit umgerechnet jährlich 1,8 Millionen Franken öffentliche Forschungsprojekte. Im Vordergrund steht die Entwicklung von Traubensorten, die unter der vorausgesagten Klimaerwärmung immer noch optimale Ernten ergeben. Dabei werden auch gentechnische Methoden erprobt, um die erforderlichen Resistenzen zu bilden.

In einem andern Forschungsgebiet arbeitet Denis Thiéry, Direktor am Institut für Wissenschaften der Rebe und des

Weins (ISVV), einem Kompetenzzentrum der Universitäten von Bordeaux. Der Forscher untersucht, wie die Weingärten umfassend vor Schädlingen geschützt werden können. Innovative Strategien mit möglichst wenig oder keinen Pestiziden sollen «Bioaggressoren» wie Insekten oder Pilze fernhalten.

Ältere Winzer sind skeptisch

Eine Methode basiert auf sogenannten Pheromonen, einem sexuellen Lockstoff für Insekten. Die flüchtigen Moleküle werden in den Reben verstäubt und bringen die Männchen des Schmetterlings Eudemis durcheinander. Die desorientierten Falter finden bei der Pheromon-Überdosis die Weibchen nicht mehr, und die Eier bleiben unbefruchtet. Die Eudemis-Raupen fressen nämlich die Trauben und machen sie für andere Krankheiten empfänglich. Die Franzosen nennen diese biologische Schädlingsbekämpfung pikant «la confusion sexuelle» (die sexuelle Verwirrung).

Denis Thiéry erforscht die grundlegenden Prozesse, die im Vegetationszyklus einer Rebe ablaufen. «Nur wenn wir diese komplexen Vorgänge auch solid

verstehen, können wir umweltschonende Schutzmassnahmen entwickeln», sagt er und betont, wie wichtig die enge Zusammenarbeit mit der Praxis sei. «Unser Wissen muss möglichst rasch zu den Weinbauern gelangen.»

Das erwähnte Klimaschutzprogramm für das Bordelais listet auf, in welchen Bereichen die Massnahmen ansetzen müssen. Jede 7,5-dl-Flasche Wein verbraucht heute für ihre Erzeugung eine klimarelevante Energiemenge von durchschnittlich umgerechnet 4 dl Erdöl. Die Arbeiten in Rebfeld und Keller, die Herstellung der Flaschen und der Transport zum Konsumenten und viele weitere Posten in der Produktionskette verursachen im Bordelais eine Menge von Treibhausgasen, die derjenigen einer französischen Stadt von über 100 000 Einwohnern entspricht.

Leichtere Flaschen, weniger Verpackung und erneuerbare Energien einsetzen, den Treibstoffverbrauch bei Personal und Traktoren senken, den Transport auf die umweltfreundlichere Bahn und das effizientere Schiff verlagern – der CIVB hat klare Vorstellungen, wie das Ziel einer klimafreundlicheren Wein-

Bordeaux

Universitätsstadt des Weins

Kaum eine Weinregion beflügelt Sammler und Diskussionen so intensiv wie das Bordelais. Es ist das grösste zusammenhängende Anbaugebiet der Welt für Qualitätsweine. Auf 117 000 Hektaren Rebland (achtmal die Rebfläche der Schweiz) erzeugen 9000 Winzer jährlich 700 Millionen Flaschen (90 Prozent Rotweine), wovon ein Drittel exportiert wird.

Rund 55 000 Beschäftigte der Region Bordelais leben vom Weingeschäft. Dabei machen die grossen Namen wie Pétrus, Mouton-Rothschild oder Haut-Brion, also die topklassierten Tropfen, höchstens einige Prozent der Gesamterzeugung aus. Die restlichen Produkte sind gute Weine mit kontrollierter Herkunftsbezeichnung zu normalen Preisen.

Das Bordelais profitiert von den angesehenen Universitäten in Bordeaux, die eine Vielzahl von Forschungsprojekten über sämtliche Facetten der Weinbaukunde betreiben. Aber auch die nötigen Fachleute für die Praxis werden dort ausgebildet. Die Önologen aus der Universitätsstadt an der Garonne sind sehr gesucht. Einer der bekanntesten dieser «Flying Winemakers» ist Michel Rolland, der rund um die Welt über hundert Weingüter berät und ihren Gewächsen den geschmeidigen Bordeaux-Touch zu verleihen versucht. (BG)

produktion zu erreichen ist. «Ein ambitionierter Plan», sagt Direktorin Muriel Barthe. «Vielleicht sogar etwas verrückt.»

An der Ausbildung der jungen Generation von Weinfachleuten wird das Vorhaben kaum scheitern. Auf den Weingütern trifft man motivierte, professionell geschulte Rebbauern, Önologinnen, Biologen und Marketingfachleute an. Ältere Winzer wiederum sind skeptischer und beklagen die häufigen Streiks, die in Frankreich den Bahn- und Schiffsverkehr lahmlegen. «Soll denn unser guter Wein in einem blockierten Güterwagen unter der prallen Sonne verdunsten?», fragt lakonisch ein Gutsbesitzer.

Andere Winzer zweifeln, ob die Konsumenten eine um 15 Prozent leichtere Glasflasche akzeptieren werden, wie sie als Massnahme vorgesehen ist. Denn für viele Weinliebhaber ist ein Tropfen aus einer gewichtigen Flasche ein Qualitätsmerkmal. Diese psychologische Barriere wirkt beispielsweise in der Region Champagne, wo die Einführung von Ökoflaschen geringeren Gewichts für die noblen Schaumweine auf starken Widerstand stösst.

Ein unglaublicher Werkstoff namens Graphen

Ein bisher unbekannter Werkstoff könnte der Computerindustrie neue Perspektiven bringen und das Silizium ersetzen.

Brigitte Osterath, DPA

Kaum ein anderer Werkstoff hat so viele Vorschusslorbeeren erhalten wie das erst vor sechs Jahren entdeckte Graphen. Dabei scheint diese Form des Kohlenstoffs auf den ersten Blick instabil, empfindlich und fragil. Die einzelnen Kohlenstoffatome darin sind in Form sich wiederholender Sechsecke angeordnet. Sie bilden eine einzige Atomlage – ähnlich dem Maschendraht, aus dem Kaninchenställe gebaut werden. Graphen ist extrem leitfähig und könnte die Halbleiter-, Sensor- und Display-Technik revolutionieren.

Die Forschergruppe um den in Russland geborenen Andre Geim hat 2004 erstmals gezielt Graphen hergestellt. Geim, seit 2001 Professor für Physik an der Universität im britischen Manchester, wird daher oft als Entdecker des Graphens betitelt. Das hört er allerdings nicht gern: «Sagen wir lieber, ich war der Erste, der entdeckt hat, was für ein gutes Material Graphen ist», sagte er. «Alles um uns herum hat Länge, Breite und Dicke und ist dreidimensio-

nal», erläutert Geim. «Graphen jedoch ist nur ein einziges Atom dick.» Und gilt damit als das erste zweidimensionale Material.

Graphen steckt in jedem Bleistift. Dessen Mine besteht aus Grafit. In dieser weichen Form des Kohlenstoffes sind die Graphen-Ebenen milliardenfach lose übereinandergestapelt. Löst man aus dem Grafit eine solche Schicht heraus, erhält man Graphen. «Man dachte immer, dass solche extrem dünnen Substanzen instabil sind», sagt der Forscher. Aber er und seine Kollegen gaben ihre Suche nicht auf. Mit einer relativ einfachen Technik, der sogenannten Klebandmethode, spalteten sie per Hand Grafit zu feinen und noch feineren Flocken. Und zum Erstaunen der Forscher zersetzte Graphen nicht, sondern war bei Raumtemperatur und an der Luft stabil. Obwohl es das dünnste bekannte Material ist, ist es härter als Diamant. Seine Kristalle sind die bislang dehnfähigsten: Sie lassen sich um bis zu ein Fünftel verlängern, ohne dass sie zerreißen.

Hervorragende Leitfähigkeit

Gefragt, was er an Graphen am faszinierendsten findet, überlegt Geim nicht lange: Es sind die elektronischen Eigenschaften dieser Kohlenstoffform. Darin bewegen sich die Elektronen schneller als in allen anderen bekannten Stoffen,

Graphen leitet den elektrischen Strom daher hervorragend. Forscher versuchen jetzt, Graphen kostengünstig und in grossen Mengen herzustellen. Sie können Grafit beispielsweise in einer Flüssigkeit lösen und im Ultraschallbad spalten. So lässt sich Graphen in grosser Menge schnell herstellen, wenn auch nicht in sehr hoher Qualität. Es reicht aber für Verbundwerkstoffe: Graphen kann Kunststoffen zugemischt werden, damit diese härter oder elektrisch leitend werden. Für elektronische Anwendungen braucht es allerdings eine höhere, besonders reine Qualität.

Die Gruppe um Yu-Ming Lin beim US-Computerkonzern IBM hat aus einem Silizium-Kohlenstoff-Wafer mit einer Graphenschicht bereits einen Transistor hergestellt. Nach Angaben der Wissenschaftler im Journal «Science» erreichte er eine Schaltgeschwindigkeit von 100 Gigahertz. Das heisst, er konnte sich 100 Milliarden Mal pro Sekunde ein- und ausschalten. Das ist zehnmal schneller als der schnellste Siliziumtransistor. Forscher planen, Silizium in der Computertechnik durch Graphen zu ersetzen und somit noch schnellere und kleinere Computer zu bauen. «Man munkelt, Graphen sei das nächste Silizium», sagt Geim. Und warnt zugleich: «Das ist zurzeit nur Spekulation. Wir wissen noch nicht genug über Graphen, um das jetzt zu beurteilen.»

Nachrichten

Bienenforschung Bislang älteste Belege für Imkerei

Bewohner des Jordantals hielten sich bereits vor 3000 Jahren Bienen, wie Forscher der Hebrew University in Jerusalem berichten. Die Bienen stammen aus Anatolien. Das zeigen neue Analysen fossiler Bienen. Deren Bienenstöcke wurden bereits vor drei Jahren gefunden, nun sind in zwei Lehmzylindern auch noch Überreste der Bienen entdeckt worden. Die Behälter gelten als die bislang ältesten Belege für Imkerei. Die Forscher verglichen Flügel und Beine der fossilen Tiere mit jenen heutiger Subspezies der europäischen Honigbiene Apis mellifera. Die anatomischen Details, so die Forscher im Journal PNAS, würden am ehesten zur Apis mellifera anatolica passen. Diese greifen selten den Menschen an. (ml)



Uralte Bienenstöcke im Jordantal.

Foto: A. Mazar Hebrew University of Jerusalem

Astronomie Neues Teleskop für die Suche nach Exoplaneten

Astronomen aus Belgien und der Schweiz haben ein neues Teleskop gebaut, das erdähnliche Planeten ausserhalb unseres Sonnensystems aufspüren soll. Es sucht den Himmel vom La-Silla-Observatorium in Chile aus ab. Das Teleskop Trappist ist ein Gemeinschaftsprojekt der Universität Lüttich und des Weltraumobservatoriums der Universität Genf. Es soll Planeten ausserhalb unseres Sonnensystems, sogenannte Exoplaneten, nachweisen und untersuchen. Bis heute haben Astronomen rund 450 Exoplaneten entdeckt. Den weltweit ersten Fund machten die Genfer Forscher Michel Mayor und Didier Queloz im Jahr 1995. (SDA)

Biologie Krokodile nutzten die Meeresströmungen

Riesenkrokodile sind schlechte Schwimmer, trotzdem gelangten die Reptilien über das Meer an die Strände im Südpazifik. Australische Forscher der Universität Queensland fanden heraus, dass sich Leistenkrokodile nur auf dem Weg machten, wenn die Strömung stimmte. Der Verbreitungsraum des grössten Reptils der Welt erstreckt sich über 10 000 Quadratkilometer von Ostindien bis zu den Fidschi-Inseln und von Südchina bis Nordaustralien. (SDA/DPA)