



Um die Komposition eines Weins zu vollenden, zerlegen Wissenschaftler die Partitur der Aromastoffe in ihre Einzeltöne. Auf der Suche nach den relevanten Faktoren bedienen sich Wissenschaftler der Forschungsanstalt Geisenheim recht ungewöhnlicher Mittel.



Labor in Hanglage: Geschmack, der aus der Tonne kommt

Auf einem Feld in Hessen betreiben Wissenschaftler der Forschungsanstalt Geisenheim eine ganz besondere Art von Weinanbau – und zwar in hundertten von Mülltonnen mit gelben Deckeln. Die Geisenheimer Weinforscher verfolgen damit das Ziel, nahezu Unmögliches möglich zu machen, nämlich die richtige Note zu treffen und Geschmack zu erzeugen. Kaum eine Wissenschaft muss verschlungener Wege gehen, schließlich beginnt die Geschmacksfrage bereits am Hang, will man keine Fehler aus dem Weinberg in den Weinkeller schleppen.

Auf der Suche nach den Fehltönen

Ein Weißwein hat 800 bis 1000 verschiedene Geschmackskomponenten, ein Rotwein oft mehr als 1000. Chemiker der Forschungsanstalt Geisenheim versuchen im Labor, die Inhaltsstoffe aufzuschlüsseln. Zuletzt hatten sie UTA identifiziert: eine „Untypische Alterungsnote“ oder, chemisch korrekt ausgedrückt, 2-Aminoacetophenon, kurz 2-AAP genannt: Weine, die 2-AAP enthalten, sind stumpf, wirken wie übermäßig gealtert und können nach Mottekugel oder Naphthalin riechen. Es liege

am 2-AAP, dass einige Riesling-Weine bei der amtlichen Qualitätsprüfung durchfallen: „Wir wollen herausfinden, warum in letzter Zeit bei einigen deutschen Weißweinen der Sorten Riesling, Kerner und Müller-Thurgau mit zunehmendem Alter ein Fehlton auftaucht“, erklärt Prof. Ot-



„Als Ursache für die untypische Alterung vermuten wir Klimastress“.

Prof. Otmar Löhnertz
von der Forschungsanstalt
Geisenheim

mar Löhnertz. Die Mülltonnen dienen dazu, erklärt der Fachmann für Bodenkunde und Pflanzenernährung, das komplizierte System Wein besser beobachten und gezielt beeinflussen zu können.

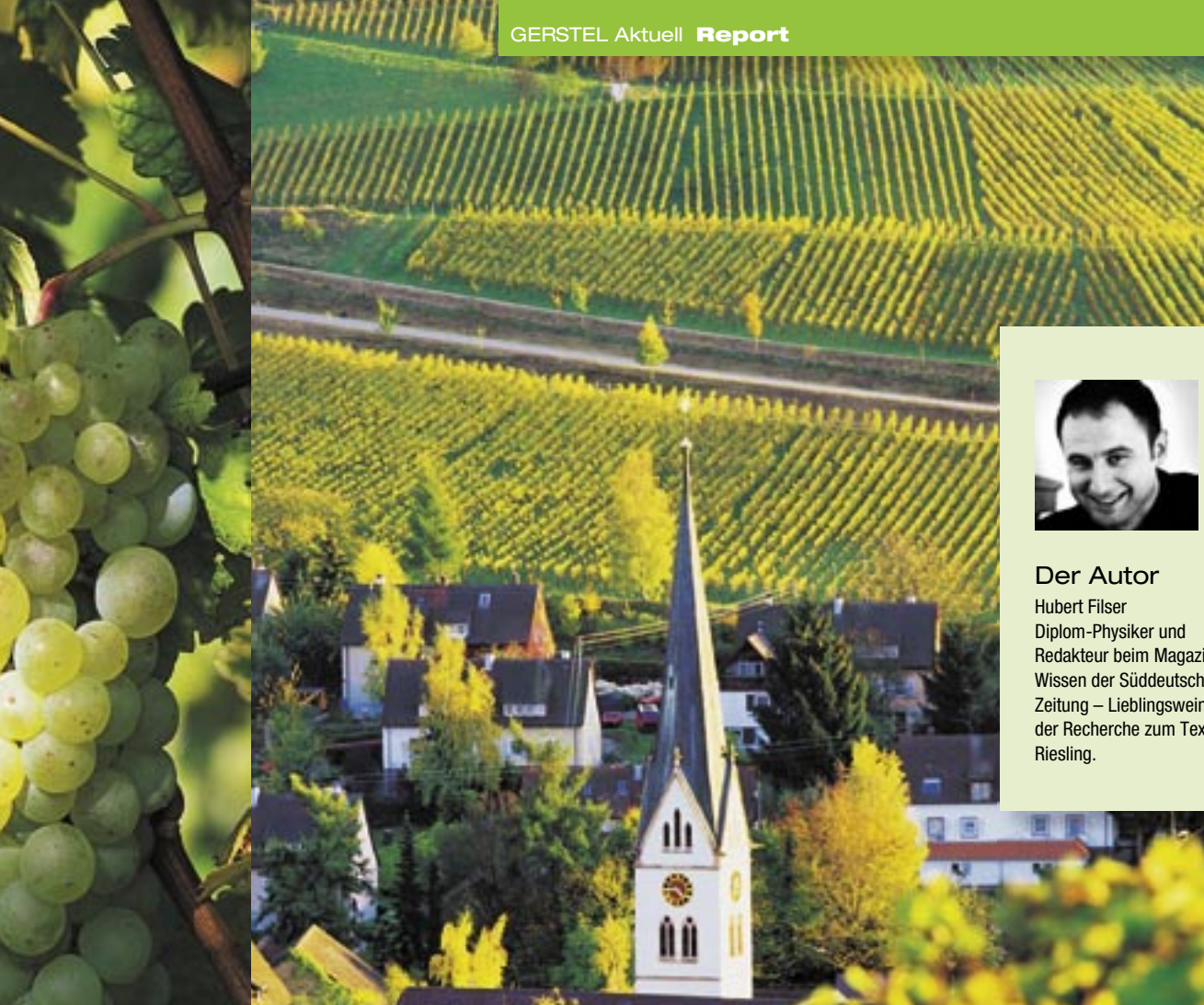
„In den Mülltonnen testen wir, wie sich die Reben entwickeln, wenn wir in jeder Tonne Lichteinstrahlung, Nährstoffhaushalt oder Niederschlag gezielt variiere-

ren“, sagt Otmar Löhnertz. „Als Ursache für die UTA vermuten wir nämlich Klimastress.“

Gestresst wird eine Pflanze etwa durch starke UV-Strahlung, durch hohe Temperaturen wie im Sommer 2003 und durch zu wenige Nährstoffe im Boden. Die unerwünschte Geschmacksnote, die dadurch entstehen kann, bildet junger Wein wenige Monate nach der Gärung aus. In geringen Dosen ist eine solche UTA durchaus wohlriechend, fast fruchtig. Hohe Dosen hingegen wirken unangenehm. Nicht nur in deutschen Anbaugebieten tritt die Alterungsnote auf.

Nicht jede Rebsorte passt auf jeden Weinberg

Naturwissenschaftlich betrachtet hängt guter Wein im Wesentlichen von zwei Ausgangsfaktoren ab: vom Klima und vom Boden. Am Beispiel UTA lässt sich zeigen, was die Forscher darüber hinaus berücksichtigen müssen. Um herauszufinden, ob auch die Rebsorte Einfluss auf die UTA hat, pflanzten sie auch amerikanische Reben der Sorte „Niagara weiß“ als Referenzgewächs in die Tonnen; die Sorte ist dafür bekannt, sehr viel 2-AAP zu bilden. Bisher weiß man,



Der Autor

Hubert Filser
Diplom-Physiker und
Redakteur beim Magazin SZ
Wissen der Süddeutschen
Zeitung – Lieblingswein seit
der Recherche zum Text:
Riesling.

dass stärkere UV-Strahlung die Traubenhaut dünner macht. Weshalb UTA entsteht, ist den Forschern aber noch ein Rätsel.

Winzer müssen also genau überlegen, welche Rebsorten zu ihren Anbaugebieten passen. Würde man einen Riesling in warmen Klimazonen pflanzen, etwa in Kalifornien oder Südafrika, würde er sehr viel weniger Aromastoffe entwickeln. Der Wein verliert dann seine fruchtige Frische. Rotweine haben es umgekehrt in Deutschland schwer, obwohl nach dem heißen Sommer 2003 die Diskussion neu entbrannt ist, ob nicht auch in nördlicheren Regionen ein kräftiger, voller Rotwein wachsen kann.

Höhere Qualität auf Kosten der Quantität

Auch die Art des Bodens, auf dem eine Rebe gedeiht, prägt den Geschmack des Weines. Und wie schmeckt ein Boden? Um diese Frage zu beantworten, müssen Weinmacher die Aromastoffe kennen, deren Entstehen durch den Boden und das jeweilige Mikroklima begünstigt wird. Kennt man solche Stoffe, kann man sie möglicherweise gezielt beeinflussen. Will ein Winzer etwa Spitzenweine erzeugen, muss er den Ertrag reduzieren. Die Idee dahinter ist sim-

pel: Die Aromastoffe aus dem Boden verteilen sich auf weniger Trauben, der Geschmack jeder einzelnen Beere wird dichter. „Wir versuchen, die Fruchtaromen zu optimieren“, sagt Prof. Otmar Löhnertz. Entblättert man etwa Riesling-Rebstöcke stark, trifft mehr Licht auf die Trauben, mehr fruchtige Aromastoffe entstehen. Doch nicht nur im Anbau lassen sich Fehler vermeiden. Im unliebsamen UTA-Fall lässt sich zum Beispiel das 2-AAP reduzieren, indem man dem Traubenmost Ascorbinsäure beigibt. Oft suchten Winzer bei ihm Rat, sagt Otmar Löhnertz, um solchen Gefahren besser begegnen zu können. „Vor allem Winzer, die nicht die wissenschaftlichen Analysemöglichkeiten in ihrem Weinkeller haben.“

Aromaextrakte analysieren: Als würde man Partituren in Einzeltöne zerlegen

In der Geisenheimer Forschungsanstalt sind in einem Seitentrakt diverse Analysestationen aufgebaut: Labore, voll gestellt mit Kästen, Elektronik und Monitoren. Forscher spritzen Aromaextrakte der Weine in GC-Systeme, versucht, in den 60 Meter langen Kapillarsäulen jede nur erdenkli-

che Nuance aufzuspüren. Letztlich schiebt Inertgas die Aromastoffe durch den Trichter (OlfactoryDetectorPort/ODP): die leicht flüchtigen Moleküle früher, die weniger flüchtigen später, bis das Aromagemisch in Hunderte von Einzelkomponenten aufgetrennt ist. Als würde man eine große Partitur in ihre Einzeltöne zerlegen: in laute und leise, in dominante und beiläufige. Nur dass hier nicht Musiker am Werk sind, sondern Chemiker, die jede Einzelkomponente messen, die jeweilige Aromanote erschnüffeln und ein jedes nüchterne Molekül mit einem sinnlichen Attribut belegen. So lässt sich die chemische Analyse ideal mit dem Geruchstest kombinieren, womit eine sensorische Analyse des Weins möglich ist.

Weingeschmack nach den Vorgaben des Marktes

Allerdings erlaubt die GC-ODP-Analyse auch den umgekehrten Weg: das künstliche Design von mehrheitsfähigem Geschmack. Auf den internationalen Massenmärkten scheint Persönlichkeit zunehmend weniger gefragt zu sein. Stattdessen regieren globale Trends, die von Önologen wie dem Franzosen Michel Rolland ge-

schaffen werden, der als fliegender Weinmacher auf allen Kontinenten unterwegs ist. Oder von renommierten Weintestern wie dem Amerikaner Robert Parker. Ein Winzer, dessen Weine in Parkers Magazin *Wine Advocate* positiv erwähnt werden, kann die Korke knallen lassen – so groß ist der Einfluss des Kritikers auf den Markt. Deshalb unterwerfen sich auch viele Weinbauern Parkers Vorlieben. Hier dominiert Profitwille, der Markt bestimmt den Geschmack und die Wissenschaft wird zum Handlanger. Ein bisschen mehr Johannisbeernote hier, ein wenig Frische dort. Gerade sind fruchtige, leicht moussierende Weine mit hohem Kohlendioxidgehalt beliebt. Man kann sie erzeugen, indem man Wein in höheren, kühleren Lagen anbaut, oder später, indem man den Most bei kühleren Temperaturen vergärt.

Viele Winzer halten das Designen von Weinen nach Marktanforderung an sich schon für problematisch. Denn wo ist die Grenze? Sicherlich war sie überschritten, als Mitarbeiter einer Winzerei in Südafrika dem Wein Paprikaaroma beigemischt haben: Es ist ein Sakrileg, mit weinfremden Aromastoffen zu panschen. Aber was ist vom Antrag amerikanischer Firmen zu halten, ihre starken Rotweine mit Wasser zu verdünnen, weil ihre Kunden so alkoholreiche Weine nicht mehr kaufen? In Geisenheim ist man strenger, wenn es um die Grenze für Design-Weine geht: „Wenn man diese Entwicklung weitertreibt, gehen wir einer Coca-Colaisierung des Weins entgegen“, sagt Klaus Schaller, Leiter der Forschungsanstalt.

Bauchgefühl und Intuition für die persönliche Note

Was aber ist dann die hohe Kunst des Wein-Designs? Sie setzt zunächst Wissen voraus: über Wachstumsbedingungen, Sonneneinstrahlung, Bodenbeschaffenheit, die Anfälligkeit für Krankheiten und Schädlinge. „Doch die wichtigsten Entscheidungen treffe ich nach meinem Bauchgefühl: Sie können keinen guten Wein ohne Kreativität machen“, sagt Rowald Hepp, der auf seinem Weingut „Schloss Vollrads“, das von der Zeitschrift *Capital* zu den hundert besten der Welt gezählt wird, ausnahmslos Riesling anbaut. Und „um Weine mit eigener Persönlichkeit zu schaffen, muss es etwas jenseits der Wissenschaft geben: Intuition“, ist Carlos Moro, ein Winzer aus Spanien, überzeugt.

Nachvollziehbar für Nicht-Künstler sind allenfalls die Grundbegriffe. Das Aroma lässt sich mit der Reifung im Fass steuern und mit der Gärhefe. Zwar ist die Gärung im Detail wissenschaftlich immer noch eine Art Black Box, ein Kunstgeheim-

GERSTEL-OlfactoryDetectorPort ODP

Geruchsintensitäten visualisieren

■ Sollen Geruchsverursacher dingfest gemacht werden, stoßen herkömmliche Methoden rasch an ihre Grenzen. Erst der parallele Einsatz sensitiver Analytik und menschlicher Sinneswahrnehmung, in diesem Fall der Nase, liefert aussagekräftige Ergebnisse. Der OlfactoryDetectorPort ODP von GERSTEL macht's möglich – eine sichere Sache.

Mit dem OlfactoryDetectorPort ODP von GERSTEL lässt sich ergänzend zum Chromatogramm ein Olfaktogramm der Probe erstellen – gleichgültig, ob es sich um den Nachweis einzelner Komponenten oder komplexer Geruchsmuster handelt. Durch Kombination mit handelsüblichen Gaschromatographen mit massenselektiver Detektion gestattet der ODP eine eindeutige Charakterisierung geruchsverursachender Substanzen und gegebenenfalls Rückschlüsse auf Geruchsquellen.

Aussagen über die Art und Intensität eines Geruchs lassen sich im Wortsinne visuell dokumentieren und vergleichen: mit dem GERSTEL-OlfactoryIntensityPad OIP, das über den USB- oder Game-Port an den Rechner angeschlossen wird und zur manuellen Eingabe von Signalen in vier unterschiedlichen Intensitätsstufen dient.

So funktioniert's: Mit Wahrnehmung des Geruchs erfolgt der Druck auf eine von vier Tasten; Taste eins bei geringster Wahrnehmung, Taste vier für maximale Intensität. Während die Taste gedrückt bleibt, wird ein Rechtecksignal aufgezeichnet und als Chromatogramm abgespeichert – zusammen mit Daten anderer eventuell parallel geschalteter Detektoren.

Um den Geruch zu typisieren, lässt sich über ein Kopfhörer-Mikrofon-Set ein gesprochener Kommentar aufzeichnen: Hierfür bedarf es der GERSTEL-ODP-Recorder-Software, die sich vollständig in die GC/MS-ChemStation von Agilent Technologies einbinden lässt; hardwareseitig wird lediglich eine handelsübliche Soundkarte benötigt. Nach erfolgter Messung werden die aufgesprochenen Kommentare abgehört, gegebenenfalls korrigiert und mittels eines Spracherkennungsprogramms automatisch in Peakbeschriftungen umgewandelt.

Zur übersichtlichen Darstellung aller geruchsrelevanten Faktoren lassen sich die chromatographischen Peaks und die olfaktorischen Signale mit den jeweiligen Kommentaren in einer einzigen Darstellung übereinander legen.



nis. Doch die natürlich-logischen Prozesse stehen fest: Hefen wandeln Zucker in Alkohol und Aromastoffe um und haben großen sensorischen Einfluss. Steuern aber lässt sich nur die Geschwindigkeit des Prozesses. Die Geisenheimer haben sogar einen Hefeatlas entwickelt, um den Winzern für jeden Geschmack und jeden Boden die richtige Hefe zu empfehlen.

Müssten sich die Winzer am Ende einem Millionengeschmack anpassen, warnt Klaus Schaller, „würde die klein strukturierte Branche, die von Authentizität lebt, das auf Dauer nicht überleben.“ Und was Authentizität bedeutet, kann ein einziger Abend lehren, an einem Tisch mit vielen Gläsern und ein paar Flaschen Wein.