

## Sensorik: Der Mensch als Meßinstrument

*Das Probierglas ist eines der wichtigsten Arbeitsgeräte des Winzers. Wer gut Wein verkosten kann, macht fast zwangsläufig den besseren Wein. Wer als Erzeuger in der globalen Welt des Weines überleben will, muß die Instrumente der sensorischen Analytik beherrschen. Volker Schneider und Markus Teschke, Önologisches Institut in Bingen, behandeln in diesem Beitrag einige grundlegende Fragen der Sensorik in Produktion und Qualitätskontrolle.*

Auch wenn es oft aus dem Bewußtsein verdrängt wird: Die Qualität der Weine wird wie die aller anderen Lebens- und Genußmittel ausschließlich sensorisch gemessen. Der Kunde kauft den Wein nur, wenn er seinen Genußanspruch befriedigt und seinen Geruchs- und Geschmackssinn erfreut. Analytische Zahlenwerte sind ihm zweitrangig. Sie dienen bestenfalls zur Absicherung der Sensorik, zur Überwachung der Authentizität und zur Kontrolle der sensorischen Stabilität über die Zeit.

Der sensorischen Beurteilung haftet besonders in den traditionellen Weinbauländern eine Aura von Kunst, Erfahrungsschatz und autoritärem Gehabe an. Doch jeder Mensch riecht und schmeckt etwas, wenn er einen Wein verkostet. Was ihm oft fehlt ist die Fähigkeit, seine Eindrücke sprachlich umzusetzen und die Geduld, seine Sensibilität zu schulen. Durch Erfahrung und Training kann er seine sensorische Qualifikation verbessern. Ein solches *learning by doing* wird durch Kenntnisse der in der Sensorik involvierten physikalischen, chemischen, physiologischen und psychologischen Prozesse ungemein erleichtert.

Es gibt grundsätzlich zwei Wege, sich mit Weinsensorik auseinanderzusetzen. Der erste ist kurz und führt zu schnellem Prestige. Er besteht darin, laut in die Welt hinaus zu schreien "Ich bin der Größte", sich zum Weinpapst zu ernennen, einen Weinführer herauszugeben und einen Weinwettbewerb auszurufen, in dem Qualität dogmatisch festgelegt wird. Der zweite Weg ist beschwerlich, denn er erfordert eine sachliche Auseinandersetzung mit den naturwissenschaftlichen Grundlagen der Sensorik. Sein Vorteil liegt darin begründet, dass er zu konstruktiven Ergebnissen führt mit der Möglichkeit, sich als Erzeuger zu verbessern.

### Geschichtliches

Bis in die 70er oder gar 80er Jahre des 20. Jahrhunderts folgte die sensorische Weinbeurteilung in Deutschland relativ einfachen Mustern. Die relevanten Weinfehler waren bekannt und wurden angesprochen. Darüber hinaus wurden die Weine einer Qualitätsbewertung nach den trivialen Kriterien von "gut" und "schlecht" unterworfen. Welche Weine dabei als gut oder schlecht angesehen wurden, war weitgehend eine Frage des persönlichen Ermessens und der Gewohnheit. Die einzelnen sensorischen Eigenschaften, die einen Wein eines gegebenen Qualitätsprofils charakterisierten, wurden bis dahin in kaum mehr als in Form vager, schlecht reproduzierbarer Begriffe angedeutet. Deshalb setzte die Definition von Qualität einen Mindestkonsens zwischen den Prüfern voraus über das, was gut ist. Ein solcher Konsens war gegeben, wenn die Prüfer aus einem eng umschriebenen Anbaugebiet einen ihnen vertrauten Weintyp interpretierten. Die gemeinsame Vorstellung über Qualität kommt jedoch rasch zum Schwinden, wenn zum Beispiel ein Winzer von der Mosel mit seinem südafrikanischen Kollegen den beiden gemeinsamen Riesling bewerten soll. Die Qualitätsvorstellungen sind zwangsläufig unterschiedlich, so dass die Begriffe "gut" und "schlecht" ihre absolute Aussagekraft verlieren und zur globalen Kommunikation unbrauchbar werden.

Es ist ein Verdienst des amerikanischen Önologenverbandes, ab Ende der 80er Jahre des 20. Jahrhunderts erstmalig die Initiative zu einer Objektivierung der Sensorik ergriffen zu haben. Das Ziel war, subjektive Qualitätsbegriffe durch kommunizierbare Termini zu ersetzen. Dazu werden pauschale, mehr oder weniger diffuse Sinneseindrücke in eine Reihe allgemein bekannter Geruchs- und Geschmacksempfindungen zerlegt und die Intensität dieser Empfindungen gemessen. Mit anderen Worten, der Wein wird so beschrieben, wie er ist. Im Zuge der Demokratisierung der Sensorik bleibt dabei jedem selbst überlassen, was er als "gut" oder "schlecht" empfindet. Dieses Vorgehen setzt sich zunehmend in allen Weinbauländern der Welt durch. Eines seiner bekanntesten, auch dem Laien zugänglichen Ergebnisse ist das sogenannte Aromarad.

Seit dem II. Weltkrieg hat sich die Sensorik zu einer seriösen Wissenschaft entwickelt, deren wissenschaftliches Niveau dem anderer Disziplinen nicht nachsteht. Die Zeiten, in denen ein Wein nach simplifizierten Kriterien wie gut oder schlecht bewertet wurde, scheinen entgültig vorbei. Doch im Gegensatz zu anderen Sparten der Lebensmittelindustrie hat die rationale Sensorik erst mit einer gewissen zeitlichen Verzögerung in der Weinbranche Einzug gehalten. Besonders in den Weinbauländern der Alten Welt mit ihrer historisch gewachsenen Struktur der Klein- und Familienbetriebe ist sie immer noch relativ oberflächlich. Im Winzerbetrieb fehlt meist die Ausstattung hinsichtlich sensorisch geschultem Personal, Zeit sowie Dokumentation und statistischer Verrechnung sensorischer Daten. Das Bewußtsein für die Notwendigkeit und Leistungsfähigkeit einer vertieften Sensorik ist nicht immer gegeben. Doch gerade auf dieser Produktionsebene hält die Sensorik noch ungeahnte Möglichkeiten des Qualitätsmanagements bereit.

Der Erzeuger befindet sich oft in der Situation eines Einzelkämpfers, wenn er aus seinen sensorischen Eindrücken kellertechnische Entscheidungen ableiten muß. Zwangsläufig sind seine Entscheidungen nicht frei von Subjektivität, denn Sinneseindrücke sind nicht ohne weiteres von einer auf die andere Person zu übertragen. Der Mensch als Meßinstrument fließt mit all seinen Stärken und Schwächen in das sensorische Urteil ein. Seine Reaktion auf einen Stimuli vorgegebener Konzentration hängt von einer Vielzahl verschiedener Faktoren ab, deren Kenntnis die Interpretation der Sinneseindrücke erleichtert.

### **Die Psyche in der Sensorik**

Die menschlichen Sinne als Meß- und Bewertungsinstrument werden unvermeidbar durch psychische Faktoren konditioniert. Die Psyche zu berücksichtigen heißt, die sensorische Arbeit produktiver zu gestalten.

Motivation: Sie ist die wichtigste Voraussetzung, an die Grenze der eigenen sensorischen Leistungsfähigkeit zu gehen und seine Sinneseindrücke verbal oder numerisch zu formulieren. Verkostungen in Stress-Situationen, unter Zeitdruck, bei Übermüdung oder als lästige Pflichtübung gehen auf Kosten der Konzentration; Sensibilität und Reproduzierbarkeit nehmen zwangsläufig ab. Probieren Sie Ihren Füllwein nicht erst kurz vor dem Abfüllen - es ist dann meist zu spät für eventuelle Korrekturen -, sondern mehrere Tage vorher in Ruhe, mit Wiederholung und Vergleichsproben! Wichtige sensorische Entscheidungen sollten Sie nur dann treffen, wenn Sie sich motiviert in Hochform befinden. Das muß nicht unbedingt zu festgeschriebenen Zeiten sein. Nur Sie allein können Ihr momentanes sensorisches Leistungsvermögen einschätzen.

Selbsteinschätzung: Jeder hat in der Sensorik bestimmte Stärken und Schwächen. Prüfer sprechen auf bestimmte Stimuli überdurchschnittlich stark an und auf andere überhaupt nicht. Sensorische Universalisten existieren nicht. Nutzen Sie die Möglichkeit der objektiven Selbstkontrolle mittels Wiederholungen, Blindproben und steigenden Reihen spezifischer Inhaltsstoffe. Manche Menschen haben ein erstaunliches sensorisches Differenzierungsvermögen, es fehlt ihnen aber an der Fähigkeit, ihre Sinneseindrücke stofflich zu interpretieren, zu verbalisieren und rhetorisch überzeugend vorzubringen. Andererseits sind die besten Sensoriker meistens die, die sich ständig selbst in Frage stellen. Seien Sie skeptisch mit sich selbst! Zuviel Vertrauen in die eigenen Fähigkeiten führt zum Verlust des Bewußtseins für die persönlichen Grenzen. Eine leitende Funktion in Betrieb, Verwaltung oder Verbänden beweist noch keine sensorische Fähigkeiten. Leider führt die geistige Abhängigkeit vieler Menschen in der Praxis dazu, dass aus der Position in der beruflichen oder sozialen Hierarchie eine Aussage über die sensorische Qualifikation abgeleitet wird.

Unsicherheit: Sie kann im sensorischen Urteil sachlich gerechtfertigt sein, wenn die Zusammenhänge zwischen Sinneseindruck und zugrunde liegender Substanz nicht bekannt sind (mangelndes Fachwissen), mangels Vergleich der Maßstab abhanden gekommen ist (Betriebsblindheit) oder die persönliche Sensibilität auf bestimmte Stimuli unbekannt ist (mangelnde Bemessung der Prüferqualität). Unsicherheit als persönliche Grundeinstellung führt oft zu dem zwanghaften Versuch, mittels wiederholter Verkostungen einen Weg zur Verbesserung des Weines zu suchen. Es gibt in der Tat Weine, die nicht zu verbessern sind. Bestenfalls kann man sie verändern. Unsicherheit führt zu den gleichen Fehlschlüssen wie die Überschätzung der eigenen Fähigkeiten.

Gruppeneinflüsse: Überbetriebliche Verkostungen im Kollegenkreis sind hervorragend geeignet, die eigene Position in der Weinqualität als auch sensorische Fähigkeiten zu finden. Dies funktioniert aber nur, wenn zwei Grundvoraussetzungen gegeben sind:

- Die Teilnehmer müssen ein annähernd vergleichbares fachliches Niveau aufweisen, und ihre Beziehungen untereinander dürfen nicht gestört sein.
- Die Probe darf nicht zerredet werden. Zuerst müssen die persönlichen Bewertungen festgeschrieben sein, ehe die Diskussion freigegeben wird. Andernfalls treten die aus der Psychologie bekannten Gruppeneinflüsse auf, zum Beispiel das Problem der Meinungsbildner.

### **Fragestellung ist wichtig**

Jeder hat es schon erlebt bei der Jungweinprobe im Kollegenkreis oder bei Konflikten mit der Qualitätsweinprüfung: Man erzielt keine Einigkeit in der Bewertung ein und desselben Weins, weil die Qualitätsvorstellungen unterschiedlich, die gewählten Begriffe zu wenig präzise sind oder die Fragestellung nicht konkret ist. So banal es klingen mag, bei der Fragestellung unterlaufen in der praktischen Sensorik die meisten Fehler. Das Stellen einer brauchbaren Prüffrage ist Voraussetzung für eine verwertbare sensorische Analyse, weil die Antwort der Prüfer von der Fragestellung abhängt. Die Frage muß klar sein und keine Interpretationsmöglichkeit bieten. Es lassen sich in der Sensorik vier Typen von Fragen unterscheiden:

- Die Frage nach einem möglichen Unterschied, auf die es als mögliche Antwort nur ja oder nein gibt.
- Die Frage nach der Bevorzugung. Die Antwort darauf ist stets persönlich gefärbt und gibt mehr Informationen über den Prüfer als über die Probe.
- Die Frage nach der Intensität eines Stimulus, das heißt, wie intensiv wird ein Merkmal empfunden. Die Antwort ist abhängig von der Konzentration des Stimulus, zum Beispiel Säure, Kohlensäure, Adstringenz usw. und der Sensibilität des Prüfers auf diesen spezifischen Stimulus.
- Die Frage nach der Qualität des Stimulus. Es geht dabei um die verbale Beschreibung einer Sinneswahrnehmung. Diese Beschreibung erfordert ein Vokabular. Unser Vokabular umfaßt drei Arten von Wörtern zur Beschreibung eines Stimulus:
  - Exakt beschreibende, sachbezogene Begriffe wie Rose, Äpfel oder grünes Gras, an deren Geruch das Aroma eines Weines erinnern mag.
  - Vage beschreibende Wörter wie blumig, fruchtig, krautig, müde.
  - Hedonische Begriffe wie schön, gut, gefällig, ansprechend, frisch, herzhaft.

Die hedonischen Begriffe sind für eine konstruktive Sensorik unbrauchbar, weil sie nicht eindeutig definiert und eine Frage der ganz persönlichen Bevorzugung sind. So wird der Begriff "frisch" auf die unterschiedlichsten Weine angewandt: Frisch durch eine hohe Säure, durch eine betonte Kohlensäure, durch ein intensives Jungweinaroma oder durch einen reduktiven Gesamtzustand. Man redet aneinander vorbei.

Die vage beschreibenden Wörter werden viel gebraucht und weisen den Vorteil auf, dass verwandte Sinneseindrücke mit einem Wort bezeichnet werden können, was das notwendige Vokabular relativ klein hält. Andererseits dienen sie auch als Alibi, um mangelndes sensorisches Fachwissen zu verstecken.

Die exakt beschreibenden Begriffe erlauben eine genaue Aussage und sind am leichtesten anhand von Referenzsubstanzen zu schulen. Wird darüber hinaus die Intensität der Stimuli mittels einer Skala gemessen, gelangt man zur Profilanalyse, auch als quantitative deskriptive Analyse bezeichnet.

### **Konzentration-Intensität-Abhängigkeiten**

Die Psychophysik ist die Wissenschaft von den menschlichen Sinnen. Sie verursacht die Frage zu beantworten, wie intensiv die Sinne auf einen vorgegebenen Stimuli reagieren und welche Begleitumstände dessen Wahrnehmung beeinflussen. Die Hauptfrage liegt in der quantitativen Beziehung zwischen menschlicher Empfindung und Stoffkonzentration. Diese Beziehung kann in einer mathematischen Formel ausgedrückt werden der Art

$$R = k \cdot S^n,$$

wobei  $R$  die empfundene Intensität (response),  $S$  die Stoffkonzentration,  $n$  ein Exponent und  $k$  ein konstanter Systemfaktor, der von der Matrix bzw. dem betreffenden Wein abhängt.

Die empfundene Intensität wächst in exponentieller Beziehung zur steigenden Konzentration des Stimulus. Dies innerhalb der Grenzen zwischen sensorischem Schwellenwert und Sättigung. Der Schwellenwert ist die Stoffkonzentration, bei der der Stimuli gerade noch wahrgenommen wird. Als Sättigung wird die Konzentration bezeichnet, ab der eine weitere Konzentrationszunahme keine stärkere Wahrnehmung mehr hervorruft. Wird diese Beziehung graphisch dargestellt, so gibt  $n$  die Steilheit einer Geraden an, die den Zusammenhang zwischen der Intensität der Wahrnehmung einerseits und der Stoffkonzentration andererseits wiedergibt. Die Steilheit hängt von dem Konzentrationsbereich ab, in dem gemessen wird. Geruchsstimuli haben einen Exponenten von meist kleiner als 1, das heißt, die Wahrnehmung nimmt geringer zu als die Konzentration des Stimuli. Geschmacksstimuli weisen einen Exponenten nahe 1 auf; die Wahrnehmbarkeit steigt fast linear mit der Konzentration.

In einer Studie wurde die Wahrnehmung von Ethylacetat in Abhängigkeit von seiner Konzentration untersucht. Ethylacetat ist in allen Weinen vorhanden und trägt zu einem als positiv empfundenen Aroma bei. Ab einer gewissen Konzentration ist es jedoch verantwortlich für den Geruch nach Ester, Klebstoff, Nitroverdünner und ein mikrobiologisch bedingter Fehler, dessen sensorische Abgrenzung zur flüchtigen Säure nicht immer einfach ist. Ein Wein wurde mit steigenden Mengen Ethylacetat versetzt, die gemittelte geruchliche Wahrnehmung der Prüfer mittels einer Intervallskala gemessen und mit der Konzentration korreliert. Abbildung 1 gibt den Zusammenhang zwischen empfundener Intensität und Konzentration wieder. Es handelt sich keineswegs um eine lineare Funktion. Im unteren Konzentrationsbereich läuft die Wahrnehmung der Konzentration hinterher. Ab ca. 220 mg/l Ethylacetat kehrt sich das Verhältnis um; die Wahrnehmung nimmt nun stärker zu als die Konzentration.

### **Intensität-Zeit-Abhängigkeiten**

Die klassischen sensorischen Methoden beschreiben die Intensität, mit der ein Stimulus wahrgenommen wird. Dieses Vorgehen ist ausreichend, wenn die stimulierende Substanz innerhalb kurzer Zeit dem Sinnesorgan zugeführt wird, zum Beispiel beim Riechen des Buketts eines Weines. Die Wahrnehmung von geschmacklichen Stimuli sowie physikalischen Reizen wie das Prickeln der Kohlensäure, die Adstringenz der Gerbstoffe oder das Brennen des Alkohols verlaufen jedoch über einen längeren Zeitraum, während dem die Intensität der Wahrnehmung nicht konstant ist.

Die Intensität-Zeit-Methoden messen die Intensität eines Stimulus von der Einnahme der Probe bis zum Verschwinden des Reizes. Dazu bewegt der Prüfer die Maus innerhalb eines auf einem Computermonitor angelegten Koordinatensystems entsprechend der von ihm empfundenen Intensität, auch über das Ausspucken oder Unterschlucken der Probe hinaus bis zum völligen Verschwinden des Reizes. Auf Basis dieser Technik wurden Zeit-Intensitäts-Kurven erstellt, wie in Abbildung 2 schematisch wiedergegeben. Sie geben Information über die Intensität der Wahrnehmung am Maximum, über die Zeit bis zum Erreichen des Maximums und über die Gesamtdauer des Sinneseindrucks. Besonders zur Beurteilung der Nachhaltigkeit der Weine ist diese Methode von Bedeutung, da das zeitliche Anhalten eines positiven Sinneseindrucks ebenso entscheidend wie seine maximale Intensität ist.

### **Antagonismen und Synergismen**

Antagonismen sind Gegensätze. Im Bereich der Sensorik versteht man darunter das Vorliegen gegensätzlicher Geschmacks- oder Geruchsbestandteile, die sich gegenseitig überlagern, kompensieren bzw. die Intensität ihrer Wahrnehmung wechselseitig herabsetzen. Einfachstes Beispiel ist die Wechselwirkung zwischen Säure und Zucker. Bei gleichbleibender Gesamtsäure nimmt die geschmackliche Wahrnehmung der sauren Geschmackskomponente ab, wenn der Zuckergehalt erhöht wird. Aber die saure Geschmackskomponente verringert sich auch, wenn bei gleicher Gesamtsäure der Gehalt an Alkohol oder Kaliumsalzen steigt. Kaliumsalze verleihen dem Wein Körper und Fülle, und insofern tragen sie zur Maskierung der Säure bei, wie sie als Gesamtsäure bestimmen. Man sagt, der Wein oder die Säure ist gut gepuffert, wenn er einen hohen Kaliumgehalt aufweist. Da das Kalium alkalisch reagiert, erhöht es den pH-Wert. Erhöht man andererseits die Kohlensäure, wird der süße Geschmack des Restzuckers verringert. Ein solcher Effekt tritt besonders in Schaumweinen auf.

Es gibt auch geruchliche Antagonismen. Sie sind schwieriger zu erfassen als solche geschmacklicher Natur, weil sich die geruchsbildenden Substanzen mit einer höheren chemischen Dynamik während Reifung und Alterung des Weins verändern. Deshalb sind geruchliche Antagonismen über die Zeit weniger stabil. In der Praxis kann das mitunter zu unangenehmen Überraschungen führen. So hat ein Jungwein in den ersten Wochen und Monaten nach der Gärung ein starkes Fruchtaroma. Es handelt sich hierbei um Gärungsnebenprodukte aus dem Hefestoffwechsel wie Ethylester, Acetate und höhere Alkohole, die mit der Zeit zerfallen und an geruchlicher Intensität verlieren. Dabei können Fehltöne freigelegt werden, die früher, durch Jungweinaromen überdeckt, nicht wahrgenommen wurden. Ein prägnantes Beispiel ist der in den vergangenen Jahren weit verbreitete untypische Alterungston (UTA). So existieren die den UTA hervorrufenden Substanzen wie o-Aminoacetophenon bereits im Jungwein, wo ihr charakteristischer Geruch (schmutzige Wäsche, Naphtalin, Mottenkugeln, Bohnerwachs, Akazienblüte) nicht unbedingt registriert wird. Erst nachdem maskierende Jungweinaromen während der Lagerung zerfallen sind, tritt der UTA geruchlich in Erscheinung.

Umgekehrt ist ein sensorischer Synergismus gegeben, wenn die Wahrnehmbarkeit eines Stimulus durch eine zweite Substanz verstärkt wird. So verstärkt sich der bittere Geschmack der Gerbstoffe im Rotwein, wenn man den Alkoholgehalt erhöht. Ihre Adstringenz wird aber durch die Säure synergistisch erhöht. Deshalb kommen dem Alkohol und der Säurekorrektur bei der Ausprägung des Rotweintyps eine größere Bedeutung zu als im Weißwein.

Auch die sensorische Wahrnehmung der flüchtigen Säure ist nicht so stark an ihren analytischen Wert geknüpft als gemeinhin angenommen. Zum einen kann ihr Sinneseindruck durch gleichzeitig auftretendes Ethylacetat verstärkt werden. Unabhängig davon kann ihre geruchliche Erscheinung im Jungwein durch Gäraromen herabgesetzt werden. Ist der Wein noch hefetrüb, eventuell in Verbindung mit einigen g/l Restzucker, wird auch der durch die flüchtige Säure hervorgerufene kratzige Abgang teilweise maskiert. Die zeitliche Dynamik geruchlicher Maskierungseffekte erklärt, warum ein Wein mit 0,75 g/l flüchtiger Säure im jungen Stadium durchaus die amtliche Prüfnummer erhalten kann (nicht muß), während im gleichen Wein, steril und randvoll gelagert, dieselbe Menge flüchtiger Säure einige Monate später unangenehm in Erscheinung tritt.

### **Adaption und kontextuale Einflüsse**

Die Sinne des Menschen unterliegen einer Adaption, das heißt, ein lang anhaltender Geruchs- oder Geschmacksreiz wird mit der Zeit weniger intensiv wahrgenommen. Wer eine Reihe von Weinen aus Bukettsorten verkostet, gewöhnt sich an dieses Aroma und nimmt es mit der Zeit weniger stark wahr. Deshalb muß im Einzelfall auf längere Wartezeiten zwischen den Proben geachtet werden, damit die Adaption abgebaut wird. Nach der Phase der Desadaption führen die Stimuli wieder zu den ursprünglichen Empfindungsintensitäten. Eine Ausnahme besteht für die bittere Geschmackskomponente und das Gefühl der Adstringenz, hervorgerufen durch Tannin. Verkostet man ohne Unterbrechung eine längere Serie Rotweine, werden Bittere und Adstringenz immer intensiver wahrgenommen, ohne dass die Konzentration des Tannins zunehmen muß.

Adaptionserscheinungen sind letztlich auch dafür verantwortlich, dass die Beurteilung einer Einzelprobe von den Reizimpulsen der vorgehenden Proben beeinflusst wird. Ein säurearmer Wein erscheint im Zusammenhang mit säurereichen Weinen noch weniger sauer, als er wirklich ist. Deshalb ist es sinnvoll, die Proben nach bestimmten Grundcharakteristika zu ordnen, zum Beispiel nach Restzucker, Tannin, Rebsorten usw.

### **Varianz in der Sensorik**

Unter Varianz versteht man Unterschiede oder Streuungen zwischen Meßwerten. Im Fall der Sensorik ist der Meßwert die Intensität der Wahrnehmung, mit der das Meßinstrument Mensch auf einen Stimuli geruchlich oder geschmacklich anspricht.

Es ist bekannt, dass eine bestimmte Konzentration einer Substanz, zum Beispiel flüchtiger Säure im Wein, von den Menschen unterschiedlich stark wahrgenommen wird. Mag sie für den einen Prüfer noch tolerierbar sein, kann ein anderer Prüfer, mit einer höheren spezifischen Sensibilität gegenüber flüchtiger Säure ausgestattet, den Wein bereits als fehlerhaft ablehnen. Es ist eine völlig normale Erscheinung, dass Prüfer unterschiedlich stark auf einzelne Stimuli reagieren. Mit der Qualifikation der Prüfer hat das

nicht unbedingt etwas zu tun. Jeder Prüfer hat seine persönlichen Stärken und Schwächen sowie subjektive Toleranzgrenzen. Ein bekanntes Beispiel ist das der Blausäure, die nur von wenigen Prüfern wahrgenommen wird, während die überwiegende Mehrheit ansonsten recht sensibler Prüfer nicht darauf anspricht.

Gute Sensoriker kennen ihre Stärken und Schwächen gegenüber einzelnen Stimuli. Da es keine sensorischen Universalisten gibt, sind die besten Prüfer erfahrungsgemäß die, welche sich ihrer eigenen Schwächen bewußt sind und sich immer wieder selbst in Frage stellen. Bescheidenheit ist deshalb eine wesentliche Voraussetzung für konstruktives sensorisches Arbeiten.

Es ist möglich und der Objektivität förderlich, für jeden Prüfer ein Sensibilitätsdiagramm aufzustellen. Ein solches gibt Auskunft darüber, wie stark er auf Stimuli bestimmter Konzentration im Vergleich mit anderen Prüfern anspricht und bei welcher Konzentration seine persönliche, gemittelte Ansprechschwelle liegt. Das entspricht einem Durchmessen des Prüfers. Da sich die Schwellenwerte mit der Zeit verändern, muß ein Sensibilitätsdiagramm periodisch überprüft und gegebenenfalls korrigiert werden. Der damit verbundene Zeitaufwand gibt diesem Verfahren einen futuristischen Anstrich, obgleich er im Rahmen sensorischer Forschungsaufgaben unvermeidbar sein kann.

Die Unterschiede, mit denen Prüfer einen Wein zum gleichen Zeitpunkt bewerten, nennt man Varianz zwischen den Prüfern (Prüfer x Prüfer). Innerhalb einer Prüfergruppe werden die Einzelurteile üblicherweise gemittelt. Der Mittelwert macht keine Aussage darüber, wie stark die Einzelurteile nach oben oder unten abweichen. Die Streuung als durchschnittliche Abweichung vom Mittelwert kann mittels der Standardabweichung ausgedrückt werden.

Prüfer nehmen ein und denselben Stimuli zu verschiedenen Tageszeiten unterschiedlich stark wahr. Die Mehrheit der Prüfer hat ihre maximale sensorische Leistungsfähigkeit in den Morgenstunden, wobei Sensibilität und Differenzierungsvermögen gegen Abend abnehmen. Es gibt jedoch zahlreiche Ausnahmen von dieser Regel. Weiterhin gibt es tagesabhängige Schwankungen. Das heißt, ein Prüfer spricht an verschiedenen Tagen unterschiedlich stark auf Stimuli gleicher Konzentration an. Diese Unterschiede, mit denen ein Prüfer den gleichen Wein zu verschiedenen Zeitpunkten bewertet, nennt man Varianz zwischen Prüfer und Zeit (Prüfer x Zeit). Gute Prüfer sind solche, die ihr Urteil zu verschiedenen Zeiten mit möglichst geringer Abweichung reproduzieren. Sie haben eine geringe Varianz bzw. eine hohe Reproduzierbarkeit. Prüfer mit schlechter Reproduzierbarkeit sind unbrauchbar. Ihr Urteil ist nicht nur vom Wein, sondern auch vom Zeitpunkt und anderen Faktoren abhängig. Durch Schulung lassen sich Reproduzierbarkeit als auch Sensibilität verbessern.

Die Varianzen "Prüfer x Prüfer" und "Prüfer x Zeit" addieren sich und vergrößern die Unterschiede in der Bewertung. Beurteilen zwei Prüfer einen Wein zum gleichen Zeitpunkt und geben die Intensität ihrer Wahrnehmung anhand einer metrischen Skala von 0 bis 10 wider, so mag Prüfer A flüchtige Säure mit einer Intensität von 9 und Prüfer B mit einer Intensität von nur 6 wahrnehmen. Die Varianz zwischen den Prüfern entspricht drei Intensitätseinheiten. Bewertet nun Prüfer B den gleichen Wein zu einem anderen Zeitpunkt, mag er eine Intensität von nur 4,5 angeben. In diesem Fall addiert sich die Varianz "Prüfer x Zeit" (1,5) zu der Varianz "Prüfer x Prüfer" (3) zu einer Gesamtvarianz von 4,5. Prüfer A hat die flüchtige Säure doppelt so stark wahrgenommen als Prüfer B und wird den Wein möglicherweise ablehnen, während Prüfer B ihn noch akzeptiert.

Solche Varianzen sind verantwortlich für anscheinend widersprüchliche Beurteilungen eines Weines durch unterschiedliche Bewertungskommissionen, wenn dabei die Grenze zwischen "akzeptiert" und "nicht akzeptiert" in der einen oder anderen Richtung überschritten wird. Kommt es zwischen den beiden Verkostungen zu einer Veränderung des Weins, weil zum Beispiel ein Böckser stärker oder schwächer wird, erhalten wir eine dritte Varianz, die man mit "Wein x Zeit" umschreibt.

Rein mathematisch ist das obige Beispiel nicht ganz korrekt, da man Varianzen nicht einfach additiv aufrechnen kann. Es gibt aber einen Eindruck über den kumulativen Effekt von Einzelvarianzen. Das statistische Verfahren der Varianzanalyse ist in der Lage zu berechnen, wie stark Einzelvarianzen (Prüfer, Zeitpunkt, Veränderung des Weins) an der Streuung des Urteils (Gesamtvarianz) beteiligt sind. Bei Versuchsauswertungen ist das besonders wichtig, weil man wissen will, ob unterschiedliche Bewertungen von Weinen auf die Prüfer oder auf real vorliegende Unterschiede zurückzuführen sind. Weiterhin erhält man eine Aussage über die Wahrscheinlichkeit der Richtigkeit des Ergebnisses. So wird vermie-

den, dass scheinbare, nur auf die Unzuverlässigkeit der Prüfer zurückzuführende Unterschiede zwischen Weinen vorschnell zu Gesetzmäßigkeiten hochgerechnet werden.

### **Beschreibende Sensorik**

Auf das Problem der sprachlichen Verständigung wurde bereits eingegangen. Es äußert sich darin, dass man zwar das gleiche riechen oder schmecken kann, seine Sinneseindrücke jedoch unterschiedlich formuliert. Unstimmigkeiten und Kommunikationsschwierigkeiten sind vorprogrammiert. Arbeitet man darüber hinaus mit subjektiven Begriffen wie gut oder schlecht, wie sie bei hedonischen Bewertungen wie zum Beispiel mittels des 5-Punkte-Schemas erforderlich sind, fließen persönlich geprägte Qualitätsvorstellungen in die Bewertung ein. Unter diesen Umständen kann es vorkommen, dass unterschiedliche Weine als gleich gut mit der gleichen Punktzahl bewertet werden. Die Qualitätszahl gibt keine Auskunft darüber, wie sich die Weine voneinander unterscheiden.

Genau hier setzt die beschreibende Sensorik an. Sie bewertet die Weine nicht im Sinn von gut oder schlecht, sondern zerlegt sie in eine Reihe von dominierenden sensorischen Merkmalen. Wird zusätzlich die Intensität eines jeden dieser Merkmale anhand einer Skala gemessen, gelangt man zur quantitativen deskriptiven Analyse. Bei der Verkostung von Riesling-Weinen können diese Parameter z. B. Säure, Kohlensäure und Nachhaltigkeit im Geschmack; Äpfel, Citronen und Blumen im Geruch sein. Man erhält damit das sensorische Profil eines Weines. Vorteil ist, dass nicht die unterschiedlichen Qualitätsvorstellungen der Prüfer, sondern tatsächliche Unterschiede zwischen den Weinen beschrieben werden.

Viele Praktiker werfen diesem Vorgehen eine einseitige Geruchslastigkeit vor und sehen die primären Verkaufsargumente im Geschmack. Dem ist entgegenzuhalten, dass die Weinbeschreibung eine monotone Wiederkehr der Benennung immer gleicher sensorischer Parameter wäre, wenn sie sich auf die vier Grundgeschmacksarten süß, sauer, bitter und salzig beschränken würde. Selbst die zusätzliche Einführung sogenannter trigeminaler Attribute wie scharf (Kohlensäure), viskos (Glycerin, Alkohol, Zucker) oder adstringierend (Gerbstoff) vermag nicht, der Vielfalt der Weine Rechnung zu tragen. Erst die Beschreibung der geruchlichen Eindrücke erlaubt, die Weine eingehender zu charakterisieren und voneinander zu unterscheiden.

Diese Methode besteht darin, das Aromaprofil sprachlich präzise widerzugeben in Anlehnung an Gerüche, die man aus dem täglichen Leben kennt und die allgemein vertraut sind. Sie legt offen, warum Weine mit gleicher Süße, Säure, Kohlensäure usw. unterschiedlich schmecken. Sie führt keineswegs zu einer Überbewertung der geruchlichen gegenüber den geschmacklichen Parametern. Sicher bewertet die Mehrheit der Verbraucher den Wein vorrangig über den Mund. Es darf jedoch nicht vergessen werden, dass man nicht nur über die Nase, sondern auch über den Mund riecht. Aus dem in der Mundhöhle vorgewärmten Wein entweichen die flüchtigen Aromastoffe und steigen über den Rachen-Nasen-Kanal in die Nase auf, wo sie das Geruchsephitel anregen. Die mangelnde Differenzierungsfähigkeit des menschlichen Gehirns führt nun zu einem Kurzschluß zwischen Geschmacks- und Geruchseindrücken. So kann von zwei makroanalytisch gleichen Rieslingen der eine mehr nach Pfirsich und der andere mehr nach Citronen "schmecken". Was wir jedoch schmecken können, sind nur die vier Grundgeschmacksarten. Der Sinneseindruck "Pfirsich" oder "Citronen" beim Trinken wird von Geruchsempfindungen ausgelöst, deren Signale an das Gehirn mit denen des Geschmacksempfindens verschmelzen.

Derart über den Mund wahrgenommene Geruchsstimuli kann man natürlich auch allein über die Nase erfassen. Dieses Verfahren ist ungleich exakter und erlaubt eine weitgehende Präzisierung der Unterschiede zwischen den Weinen. Deshalb stehen bei der sensorischen Analyse stets die geruchlichen Parameter im Vordergrund. Was wir über die Nase wahrnehmen, finden wir später im Geschmack wieder.

Voraussetzung ist die Bildung eines vertrauten Vokabulars. Hedonische Begriffe wie gut und schlecht werden durch spezifische Termini ersetzt. Es sind nur allgemein verständliche, aus dem täglichen Leben bekannte Attribute brauchbar, die jeder aus eigener Erfahrung nachvollziehen kann. Für "elegant" oder "stumpf" ist das nicht möglich, weil jeder darunter etwas anderes versteht. Insofern kommt die deskriptive Sensorik dem Bedürfnis entgegen, aus unterschiedlichem Sprachgebrauch resultierende Streitigkeiten mittels objektiver Begriffe auszuräumen.

Grundsätzlich ist jeder in der Lage, das Aroma eines Weines mit bekannten Gerüchen zu assoziieren. Zumindest innerhalb des germanischen, romanischen und slawischen Sprachraums hält jede Sprache das dazu notwendige Vokabular bereit. Es gibt keine Sprache mit mehr oder weniger Attributen zur Beschreibung alltäglicher Gerüche. Das Argument "es riecht nach Wein" ist oberflächlich und fordert die Frage heraus, wie der Wein riecht. Beschränkend wirken ausschließlich Verbalisierungsvermögen und sprachlicher Fluß, die ihrerseits durch das kulturelle Umfeld des Prüfers vorgegeben sind.

### **Identifizierende Sensorik**

Hinter jedem Sinneseindruck stehen eine oder mehrere Substanzen, die diesen hervorrufen. Zur Identifizierung von Fehlern oder ungewünschten Geruchs- und Geschmackseigenschaften ist es sehr wichtig, die stoffliche Grundlage des Sinneseindrucks zu finden, um spezifische Behandlungsmaßnahmen einleiten zu können. Viele kellertechnische Experimente würden ausbleiben oder wären mit mehr Erfolg gekrönt, zahlreiche unnütze Schönungen könnten erspart werden, wenn das Wissen um die Zusammenhänge zwischen Sinneseindruck und verantwortlichen Stimuli größer wäre. Ein einfaches Beispiel ist die bei sensorischen Laien häufig anzutreffende Unfähigkeit, zwischen bitter und sauer zu unterscheiden. Dieses Problem tritt häufiger auf als gemeinhin angenommen wird. Die technischen Konsequenzen sind so unterschiedlich wie der Geschmack. Bittere ist auf Gerbstoffe, eventuell auf einen hohen Kupfergehalt zurückzuführen. Beide werden durch eine spezifische Schönung entfernt. Ist das, was man als zu stark empfindet, hingegen die Komponente sauer, führt die Lösung zu einer Entsäuerung.

Ein Großteil dessen, was man üblicherweise als Geschmack umschreibt, wird nicht mit dem Mund, sondern über den Geruchssinn erfaßt. Da man beim Schmecken der Weine ein Geruchsempfinden durch retronasales Riechen auslöst, wird oft nicht genug unterschieden zwischen nur schmeckbaren und riechbaren Substanzen, zwischen flüchtigen und nichtflüchtigen Stimuli. In der Tat sind alle Substanzen, die über die Nase wahrgenommen werden, flüchtiger Natur. Sie sind so flüchtig, dass einzelne Moleküle aus der Flüssigkeit entweichen und zur Nase aufsteigen. Ohne eine gewisse Flüchtigkeit ist eine Substanz geruchlich nicht wahrnehmbar. Daher sind Aussagen wie "Ein Wein riecht nach Gerbstoff" falsch, weil Gerbstoffe nicht flüchtig sind. Wir können aber unter Umständen andere Substanzen riechen, die wir in einem gerbstoffreichen Wein erwarten, zum Beispiel ein Luftton (freier Acetaldehyd) oder eine Altersfirne. Solche kognitiven Verknüpfungen aufgrund von Erfahrungen und Erwartungshaltungen können sehr gefährlich werden. Sie verleiten dazu, einen Stimuli nicht genügend zu spezifizieren bzw. falsch zu identifizieren. Falsche technische Schlüsse sind die Folge. So können wir den Luftton nur durch Aufschwefeln beseitigen, um den dafür verantwortlichen freien Acetaldehyd abzubinden. Die Gerbstoffe und die damit verbundene Bittere und Adstringenz bleiben jedoch weiterhin bestehen und können nur durch eine phenolmindernde Schönung entfernt werden.

Oft ist die Analytik gefordert, um Sinneseindrücke abzusichern und den vermuteten Stimuli eindeutig zu identifizieren, da unterschiedliche Stoffgruppen ähnliche Eindrücke hervorrufen können. So wurde in einem trockenen Rosé normaler Säure ein Überschuß an Gerbstoff vermutet, weil er sich im Abgang als "kantig, rau und eckig" präsentierte. Zunächst geht aus diesen vage beschreibenden Wörtern, die zur Charakterisierung des Weins gebraucht wurden, das rein sprachliche Problem der Präzisierung hervor, was eine treffendere Beschreibung des Sinneseindrucks verhinderte. Eine analytische Aufschlüsselung des Phenolspektrums ergab eine Gerbstoffkonzentration, die weit unterhalb des Geschmacksschwellenwertes lag. Die störende Substanz war daher woanders zu suchen. Ein Calciumbestimmung schließlich brachte den Aufschluß. Der Wein war unsachgemäß ohne Beachtung des momentanen Weinsäuregehalts mit Calciumcarbonat entsäuert worden und wies daher einen Restcalciumgehalt auf, der doppelt so hoch als der Geschmacksschwellenwert lag. Nach einer zulässigen Behandlung mit DL-Weinsäure war das Calcium auf den normalen Gehalt reduziert; der als negativ beschriebene Abgang war verschwunden.

Immer wieder müssen Behandlungsmaßnahmen auf rein sensorischer Basis durchgeführt werden, ohne dass auf analytische Ansätze zurückgegriffen werden kann. In solchen Fällen muß die Sensorik durch Wiederholungen mit mehreren Personen durchgeführt werden, um die Ergebnisse abzusichern. Varianz und Streuung erklären diese Notwendigkeit. Die vielfältige Beeinflussung sensorischer Urteile zeigt, dass sich die identifizierende Sensorik von Problemweinen nicht auf eine rein phänomenologische Betrachtungsweise beschränken kann, sondern durch analytisches Denken gestützt werden muß.



## **Verschnitt als sensorische Herausforderung**

Die großen sensorischen Herausforderungen im Jahresablauf eines Winzers treten ein, wenn er seine Füllweine zusammenstellen muß. Es herrscht eine Tendenz vor, die Weine einseitig über die Restsüße zu differenzieren, als ob es keine anderen sensorischen Variablen gäbe. Diese Sichtweise ist sehr eindimensional und verkennt die Komplexität der Sinneseindrücke.

Verschnitte werden in Deutschland viel zu wenig praktiziert. Unter Verschnitt soll in diesem Zusammenhang nicht das wahllose Zusammenpumpen verschiedenster Weine mit dem Ziel eines standardisierten Massenweins verstanden werden. Verschnitte können auch zur gezielten Ausarbeitung und Betonung eines angestrebten Weintyps dienen. Die 15%-Marge des bezeichnungsunschädlichen Verschnitts hält dazu meist auszeichnenden Spielraum bereit. So kann ein Zusatz von wenigen Prozent eines reifen Weins einer Bukettsorte durchaus das fehlende Pfirsicharoma in einen Riesling hineinbringen. Oft sind auch Hemmschwellen zu überwinden, wenn es darum geht, einen zu schwachen QbA mit 20% einer geeigneten Spätlese aufzuwerten, obwohl dies bei Image und Preis deutscher Prädikatsweine eigentlich kein Problem mehr sein sollte. Weist der Grauburgunder zuviel Restsüße und zuwenig Apfelaroma auf, wird man einen Verschnittpartner wählen, der außer wenig Restzucker auch möglichst viel der genannten Aromakomponente mitbringt. Die sensorische Optimierung eines Füllweins kann also mehrere Variablen geschmacklicher oder geruchlicher Natur beinhalten. Man gelangt so zur multivariaten Optimierung über mehrere sensorische Parameter hinweg. Die Cuvés auflagenstarker Weine der internationalen Konkurrenz werden nach solchen Verfahren zusammengestellt.

Wichtig ist zunächst präzise zu erkennen, was der Wein zuviel oder zuwenig hat, um auf Basis dieser Erkenntnis geeignete Verschnittpartner auszuwählen. Mit diesen Weinen erfolgt in einer zweiten Phase ein längeres Experimentieren und Herstellen von Probeverschnitten. Standzylinder, Meßpipette, genügend Gläser und ein warmer Raum sind dazu unabdingbare Voraussetzungen. Einzelne Versuchsvarianten können mit Kaliumhydrogencarbonat zur Feinentsäuerung weiter differenziert werden. Schließlich kann fehlende Süße auch auf zuviel Säure zurückzuführen sein.

Hilfreich sind Vergleichsweine aus Vorjahren oder von Mitbewerbern. Sie erleichtern die Beurteilung. Eine engere Auswahl der Verschnittproben wird am nächsten Tag in Wiederholung verkostet, um das Ergebnis abzusichern. Die als optimal empfundene Variante wird danach in die Praxis umgesetzt. Man wird so feststellen, dass man einen Wein nicht nur nach der Süße optimieren kann. Die klassische Kunst des Verschnittes bietet Möglichkeiten, Weine nicht nur besser, sondern im eigentlichen Sinn anders zu machen.

## **Fazit**

Qualität wird sensorisch gemessen. Der Mensch als Meßinstrument liefert sensorische Daten beschränkter Reproduzierbarkeit und Vergleichbarkeit. Es werden psychische und psychophysische Faktoren beschrieben, die die Wahrnehmung sensorischer Stimuli beeinflussen. Eines der größten Probleme angewandter Sensorik ist sprachlicher Natur. Den daraus resultierenden Kommunikationsschwierigkeiten kann mit den Instrumenten der deskriptiven Sensorik - präzise Wortwahl und stärkere Hinwendung zu den geruchlichen Parametern - begegnet werden.