

Nicht nur Zucker: Analyseparameter, die helfen, vor und während der Weinlese schnelle Entscheidungen zu treffen

Dr. Simone Bellassai, Chemiker, Önologe, Experte für chemische Analysen von Lebensmitteln und Getränken - CDR FOODLAB®
Division Manager

P2620

1. Der Zeitpunkt der Lese als technische Entscheidung

Während der Weinlese können 48 Stunden ausreichen, um das Verhältnis zwischen Zucker, Säure und pH-Wert zu verändern und damit die önologische Bestimmung einer Traubenpartie zu beeinflussen. Aus diesem Grund darf die Wahl des Erntezeitpunkts nicht allein auf dem Zuckergehalt beruhen, sondern erfordert eine kombinierte Betrachtung der wichtigsten analytischen Parameter, um die Gesamtentwicklung der Weinbeere zu interpretieren.

Die Erfahrung des Winzers bleibt dabei von zentraler Bedeutung. Das Verkosten der Weinbeeren, die Beurteilung der Beschaffenheit des Fruchtfleisches, der Dicke der Beerenhaut und der Verholzung der Traubenkerne sind nach wie vor grundlegende Praktiken. In einem Kontext, der durch eine zunehmende klimatische Variabilität gekennzeichnet ist, werden diese Beobachtungen jedoch noch aussagekräftiger, wenn sie durch objektive analytische Daten ergänzt werden. Jahrgänge mit starken Niederschlägen, anhaltender Trockenheit oder hohen Temperaturen können das innere Gleichgewicht der Trauben rasch verändern. Analysen vor der Lese ermöglichen es daher, die sensorische Beurteilung durch eine präzise Messung der wichtigsten chemischen Indikatoren zu ergänzen und so die Unsicherheit bei der Entscheidung des optimalen Erntefensters zu verringern.

2. Die grundlegenden Parameter der technologischen Reife

Die technologische Reife betrifft das Gleichgewicht zwischen chemischen Komponenten, die das Gärprofil, die mikrobiologische Stabilität und die sensorischen Eigenschaften des Weins beeinflussen. Zu den wichtigsten Parametern, die in der Zeit vor der Lese überwacht werden sollten, gehören **Zucker, Gesamtsäure, pH-Wert, L-Äpfelsäure, hefe-assimilierbarer Stickstoff und Gluconsäure.**

Zucker und potenzieller Alkoholgehalt

Die vergärbaren Zucker, hauptsächlich **Glucose** und **Fructose**, stellen das Substrat dar, das von den Hefen zur Bildung von Ethanol während der alkoholischen Gärung genutzt wird. Ihre Bestimmung ermöglicht es daher, den potenziellen Alkoholgehalt des Mostes abzuschätzen und den Verlauf der Gärung präzise zu verfolgen. Mit **CDR**

WineLab® ist die Analyse der **vergärbaren Zucker** in Wein und Most mit der Referenzmethode **OIV-MA-AS311-02** korreliert und wurde optimiert, um schnelle Ergebnisse direkt im Weinkeller zu liefern. Das System ermöglicht die Messung des Gesamtgehalts an **Glucose** und **Fructose** und, falls erforderlich, auch von **Saccharose**. Dadurch liefert es einen operativen Wert, der für die Steuerung der Lese und der Weinbereitung nützlich ist. Vor der Lese hilft die Überwachung der Zucker dabei, den Fortschritt der Reifung zu beurteilen und das Erntefenster festzulegen, das am besten zum önologischen Ziel passt. Die Zuckerakkumulation muss jedoch stets gemeinsam mit **Gesamtsäure, pH-Wert, L-Äpfelsäure**, phenolischer Reife und agronomischen Beobachtungen interpretiert werden, da ein hoher Zuckergehalt nicht zwangsläufig einem vollständigen Gleichgewicht der Weinbeere entspricht.

Gesamtsäure und pH-Wert

Gesamtsäure und pH-Wert sind zwei eng miteinander verbundene, jedoch nicht deckungsgleiche Parameter.

Die **Gesamtsäure** misst die Summe der im Most vorhandenen Säuren, darunter Weinsäure, Äpfelsäure und andere organische Säuren. Der pH-Wert hingegen beschreibt die aktive Säure und liefert grundlegende Informationen über die mikrobiologische Stabilität und die chemische Reaktivität des Mostes.

Ein angemessen kontrollierter **pH-Wert** trägt dazu bei, die Entwicklung unerwünschter Mikroorganismen zu begrenzen und eine bessere Steuerung der Gärung zu ermöglichen. Erhöhte pH-Werte können dagegen die Anfälligkeit des Mostes für oxidative Vorgänge und mikrobiologische Veränderungen erhöhen.

L-Äpfelsäure

L-Äpfelsäure ist ein besonders nützlicher Indikator zur Bewertung der Entwicklung der Traubenreife. Ihre Konzentration nimmt während der Reifung tendenziell ab, insbesondere bei hohen Temperaturen, da die Pflanze sie in Atmungsprozessen nutzen kann. Die **Überwachung der Äpfelsäure** ist aus zwei Gründen wichtig. Einerseits ermöglicht sie es, den fortschreitenden Verlust an Säurefrische zu beurteilen. Andererseits hilft sie, die Auswirkungen der malolaktischen Gärung vorherzusehen, bei der Äpfelsäure in Milchsäure umgewandelt wird und dadurch die

Wahrnehmung von Weichheit, Ausgewogenheit und Struktur des Weins verändert.

3. Das Verhältnis zwischen Zucker und Säure in einem zunehmend variablen Klima

Einer der sensibelsten Aspekte des modernen Weinbaus ist die mögliche Verschiebung zwischen technologischer, phenolischer und aromatischer Reife. Unter Bedingungen von Hitze- oder Trockenstress kann die Zuckerakkumulation beschleunigt werden, während die phenolische und aromatische Reife mehr Zeit benötigen kann. Dadurch entsteht für den Produzenten eine komplexe Entscheidungssituation: früh zu lesen, um Säure und Frische zu bewahren, oder auf eine vollständigere phenolische Reife zu warten, mit dem Risiko, Moste mit höherem Zuckergehalt und geringerem Säuregleichgewicht zu erhalten. Das analytische Monitoring hilft dabei, diese Entwicklung zu interpretieren. Die kombinierte Bewertung von **Zucker, Gesamtsäure, pH-Wert und Äpfelsäure** ermöglicht es, den Zeitpunkt genauer zu bestimmen, zu dem die Trauben den besten Kompromiss zwischen potenziellem Alkoholgehalt, Frische, Stabilität und erwartetem sensorischem Profil erreichen. In diesem Zusammenhang ersetzt die Analyse nicht die Erfahrung des Winzers oder Önologen, sondern liefert eine konkrete Entscheidungsgrundlage, insbesondere dann, wenn klimatische Bedingungen das Verhalten der Rebe weniger vorhersehbar machen.

Szenario	Risiko	Nützliche Analysen
Heißes und trockenes Jahr	Hohe Zuckerwerte, sinkende Säure, niedriger Gehalt an Äpfelsäure	Zucker, pH-Wert, Gesamtsäure, L-Äpfelsäure, APA
Regenfälle vor der Lese	Verdünnung und Gesundheitsrisiko der Trauben	Zucker, pH-Wert, Gluconsäure
Aromatische Rebsorten	Verlust von Frische oder Aromatik bei zu später Lese	Zucker, Gesamtsäure, L-Äpfelsäure, APA
Trauben für strukturierte Rotweine	Warten auf phenolische Reife bei gleichzeitigem Risiko eines hohen Alkoholgehalts	Zucker, pH-Wert, Gesamtsäure, Polyphenole sofern verfügbar

Diese Szenarien zeigen, dass der Wert der Analyse vor der Lese nicht vom einzelnen, isoliert betrachteten Parameter abhängt, sondern von der kombinierten Interpretation mehrerer Indikatoren. Einige Beispiele verdeutlichen, wie ein rasch verfügbarer Analysenwert unterschiedliche Entscheidungen im Weinberg und im Keller unterstützen kann.

Praxisbeispiele für die kombinierte Interpretation der Parameter

Heißer Jahrgang:

Eine Parzelle zeigt einen raschen Anstieg der Zucker, einen steigenden pH-Wert und eine starke

Abnahme der L-Äpfelsäure. In diesem Fall kann der schnell verfügbare Analysenwert dabei helfen zu entscheiden, ob die Lese vorgezogen werden sollte, um Frische und Gleichgewicht zu bewahren, oder ob diese Trauben für eine andere Vinifikation bestimmt werden sollten.

Regenfälle vor der Lese:

Nach einem Regenereignis kann die alleinige Kontrolle von Zucker und Gesamtsäure unzureichend sein. Die Bestimmung der Gluconsäure hilft dabei, Partien mit höherem Gesundheitsrisiko zu erkennen und sie bereits bei der Anlieferung im Keller gesondert zu behandeln.

4. Über Zucker und Säure hinaus: warum hefeassimilierbarer Stickstoff und Gluconsäure die Entscheidungen während der Weinlese verändern

Neben den traditionellen Parametern der technologischen Reife ermöglichen einige Analysen die Bewertung spezifischerer Aspekte, die mit der Gärung und dem Gesundheitszustand der Trauben verbunden sind. Dazu gehören die Kontrolle des **hefeassimilierbaren Stickstoffs** und der **Gluconsäure**, die wichtige Informationen liefern können, bevor die Trauben in den Keller gelangen.

Hefe-assimilierbarer Stickstoff (YAN)

YAN bezeichnet die Stickstofffraktion, die den Hefen während der alkoholischen Gärung für ihren Stoffwechsel zur Verfügung steht. Eine unzureichende Konzentration kann das Risiko langsamer, schwieriger oder unvollständiger Gärungen erhöhen. Die Stickstoffverfügbarkeit wird von verschiedenen Faktoren beeinflusst, darunter Rebsorte, Boden, agronomische Maßnahmen und Witterungsverlauf. In Jahrgängen, die durch Trockenstress oder Nährstoffungleichgewichte der Rebe gekennzeichnet sind, kann die **Bewertung des hefe-assimilierbaren Stickstoffs** besonders relevant werden. Ein spezifischer Analysewert zum assimilierbaren Stickstoff ermöglicht es, **eventuelle Nährstoffzugaben gezielter zu planen**, allgemeine Eingriffe zu vermeiden und die Steuerung der Gärkinetik zu verbessern.

Gluconsäure

Gluconsäure wird häufig als Indikator für den Gesundheitszustand der Trauben verwendet und kann mit dem Vorhandensein oder der Aktivität von *Botrytis cinerea* in Verbindung gebracht werden. Ihre Bestimmung ist nützlich, da sie es ermöglicht, die potenziellen Auswirkungen des Leseguts auf die anschließende Vinifikation zu bewerten. Trauben mit erhöhten Gluconsäurewerten können aus oxidativer und mikrobiologischer Sicht größere kritische Punkte aufweisen und daher eine

aufmerksamere Behandlung im Keller erfordern. Darüber hinaus kann das Vorhandensein von **Gluconsäure** die Steuerung der Schwefeldioxidgabe beeinflussen, da bestimmte Verbindungen aus beeinträchtigten Trauben den Anteil an gebundener SO₂ erhöhen und dadurch die freie Fraktion verringern können, die für den Schutz des Weins verfügbar ist.

5. CDR WineLab® für die analytische Kontrolle vor der Lese

Während der Weinlese besteht die Herausforderung nicht nur darin, den Analysenwert zu kennen, sondern ihn zu einem Zeitpunkt zu erhalten, zu dem er eine Entscheidung noch beeinflussen kann: zwei Partien zu trennen, die Lese einer Parzelle vorzuziehen, die Hefennährstoffversorgung zu korrigieren oder Trauben mit Gesundheitsrisiko gezielt zu behandeln. In solchen Situationen liegt der Vorteil nicht nur darin, die Analyse intern durchführen zu können, sondern den Wert genau dann zu erhalten, wenn er eine operative Entscheidung noch unterstützen kann.

Das System **CDR WineLab®** ermöglicht die Durchführung chemischer Analysen direkt im Weinkeller oder in einem betriebseigenen Labor. Dadurch wird die Abhängigkeit von den Zeiten externer Labore reduziert, und der Erzeuger kann rasch über analytische Ergebnisse verfügen, die für die Steuerung der Lese und der Weinbereitung nützlich sind. Das System verwendet gebrauchsfertige Reagenzien und Methoden, die auf entsprechend vorbereitete Wein- oder Mostproben angewendet werden können, zum Beispiel durch Filtration oder Zentrifugation, wenn dies erforderlich ist.

Die Schnelligkeit der Analysen ermöglicht es, Proben aus verschiedenen Parzellen, Rebsorten oder Lesezeitpunkten zu vergleichen, Partien auszuwählen, Moste zu überwachen und bei gärungstechnischen kritischen Punkten rechtzeitig einzugreifen. Auf diese Weise liegt der Analysenwert nicht erst nach bereits getroffener Entscheidung vor, sondern wird Teil des täglichen Arbeitsablaufs während der Weinlese.

Die folgende Tabelle fasst die wichtigsten Parameter und die Entscheidungen zusammen, die sie unterstützen können:

Parameter	Was er anzeigt	Unterstützung bei Entscheidungen
Zucker	Potenzieller Alkoholgehalt	Lese vorziehen oder verschieben
Gesamtsäure	Frische und Säurestruktur	Gleichgewicht und mögliche Korrekturen bewerten

Parameter	Was er anzeigt	Unterstützung bei Entscheidungen
pH-Wert	Mikrobiologische und chemische Stabilität	SO ₂ -Management und mikrobiologisches Risiko steuern
L-Äpfelsäure	Entwicklung der Reife und Frische	Auswirkungen der malolaktischen Gärung abschätzen
YAN	Hefennährstoffversorgung	Gezielte Nährstoffzugaben planen
Gluconsäure	Gesundheitszustand der Trauben	Partien getrennt behandeln, oxidatives Risiko steuern

Kein einzelner Parameter beschreibt den Zustand der Trauben vollständig. Der Wert der analytischen Kontrolle entsteht aus der kombinierten Interpretation: hohe Zuckerwerte in Verbindung mit einem hohen pH-Wert können auf ein engeres Erntefenster hinweisen; sinkende Säurewerte und niedrige Äpfelsäuregehalte deuten auf einen Verlust an Frische hin; ein signifikanter Gehalt an Gluconsäure erfordert größere Aufmerksamkeit bei der Trennung der Partien und bei der Steuerung der ersten Arbeitsschritte im Keller.

6. Vergleich analytischer Ansätze

Schnellanalysen im Keller und externe Laboranalysen erfüllen unterschiedliche Anforderungen. Referenzmethoden bleiben für offizielle Prüfungen, Streitfälle und Zertifizierungen von grundlegender Bedeutung. Ein schnelles System wie CDR WineLab® ist hingegen besonders nützlich, wenn während der Weinlese häufige Kontrollen und zeitnahe Entscheidungen erforderlich sind. Es ermöglicht, den Analysenwert in den täglichen Entscheidungsprozess des Kellers zu integrieren, insbesondere an Tagen, an denen die Lese rasch voranschreitet und sich der Zustand der Trauben von einem Weinberg zum anderen verändern kann.

Kriterium	Traditionelle Methoden/ externe Labore	CDR WineLab®
Datenverfügbarkeit	Zeiten abhängig von Probenversand und Ergebnisübermittlung	Ergebnisse direkt im Keller
Operatives Management	Erfordert Planung oder spezialisiertes Personal	Vereinfachte Verfahren mit gebrauchsfertigen Reagenzien
Einsatz während der Lese	Weniger unmittelbar für zeitnahe Entscheidungen	Geeignet für häufige Kontrollen an mehreren Proben
Produktivität	Häufig sequenzielle oder externe Analysen	Möglichkeit, mehrere Tests parallel durchzuführen
Unterstützte Entscheidungen	Offizielle Kontrollen, Zertifizierungen, vertiefende Analysen	Lesezeitpunkt, getrennte Partien, Hefennährstoffversorgung, Mostüberwachung

7. Der Wert analytischer Autonomie

Analytische Autonomie stellt einen wichtigen technischen Vorteil für Weinbaubetriebe dar, die die Weinlese mit größerer Präzision steuern möchten. Schnell verfügbare Daten zu **Zucker, Säure, pH-Wert, Äpfelsäure, YAN** und **Gluconsäure** ermöglichen fundiertere Entscheidungen über den Erntezeitpunkt, die Verwendung des Leseguts und die Steuerung der ersten Phasen der Vinifikation. In einem zunehmend variablen klimatischen Kontext ersetzt die analytische Kontrolle weder die Sensibilität des Önologen noch die im Weinberg gesammelte Erfahrung. Im Gegenteil, sie stärkt diese, indem sie objektive Informationen liefert, die dazu beitragen, die sortentypische Identität, das Gleichgewicht des Weins und die Qualität des Endprodukts zu bewahren. Die Integration von Analysen vor der Lese in den Entscheidungsprozess bedeutet, den chemischen Analysenwert in ein praktisches Managementinstrument zu verwandeln, das zeitnahe Entscheidungen unterstützt, die mit dem önologischen Ziel des Betriebs übereinstimmen.

8. Schlussfolgerung

Während der Weinlese macht die schnelle Verfügbarkeit von Analysendaten den Unterschied zwischen einer Entscheidung, die auf einer nur teilweisen Information beruht, und einer Wahl, die sich auf ein umfassenderes Bild des Zustands der Trauben stützt.

Zucker, Säure, pH-Wert, L-Äpfelsäure, hefe-assimilierbarer Stickstoff und **Gluconsäure** sollten nicht als isolierte Werte betrachtet werden, sondern als komplementäre Indikatoren, die gemeinsam interpretiert werden müssen. In diesem Zusammenhang ermöglichen Schnellanalyse-systeme wie **CDR WineLab®**, die analytische Kontrolle näher an den Zeitpunkt der Entscheidung heranzuführen und so eine zeitnahe, bewusstere und gezieltere Steuerung der Weinlese zu unterstützen.