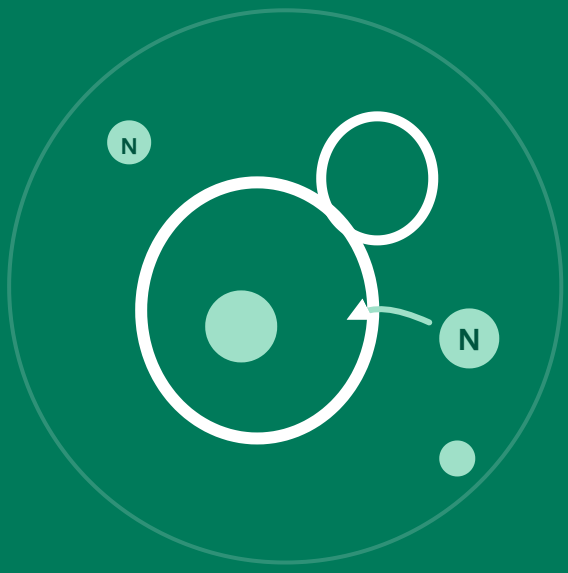
pfäffle
Kellereibedarf



LEITFADEN FÜR DIE PRAXIS

Hefe richtig ernähren

Organischer oder anorganischer Stickstoff: Was deine Hefe braucht, wann sie es bekommt und wie es Gärung und Aroma verändert – Schritt für Schritt.

WORUM ES GEHT

Stickstoff ist nicht gleich Stickstoff

Aus Stickstoff baut die Hefe Eiweiß, Enzyme und neue Zellen. Fehlt er, während sie sich vermehrt, entstehen geschwächte Zellen, die weniger Zucker aufnehmen. Die Gärung wird langsam, im schlimmsten Fall bleibt sie stecken. (Dittrich & Großmann 2005)

Welche Form von Stickstoff du gibst, ist dabei nicht egal: Aminosäuren aus Hefe und Ammonium aus Nährsalz wirken unterschiedlich auf Gärverlauf und Aroma. Deshalb gilt: erst messen, dann gezielt nachhelfen – zur richtigen Zeit.

FÜR WEISS & ROSÉ · AROMA

Natuferm® Bright

Hefeautolysat mit vielen Aminosäuren und viel Ergosterol. Unterstützt die Freisetzung von Thiolen und Estern und hilft der Hefe auch unter schwierigen Bedingungen.

30–40 g/hl · in zwei Gaben · Start + nach ⅓

FÜR WEISS, ROSÉ & ROT · FRUCHT

Natuferm® Fruity

Autolysierte Hefe mit vielen Aminosäuren als Bausteine für fruchtige Ester, dazu Ergosterol und Vitamine. Hält die Hefe bis zum Gärende fit.

20–40 g/hl · mit der Hefezugabe

DER NÄHRSTOFFPLAN AUF EINEN BLICK



1 Most analysieren
Stickstoff messen, Lesegut beurteilen



2 Hefe rehydrieren
mit Rehydrierungs-nährstoff



3 Organisch starten
Aminosäuren zur Hefe



4 Nach ⅓ nachlegen
ab unter 60 °Oechsle



5 Bis zur Gärmitte
dann ist Schluss mit Nährstoffen

DAS SAGT DAS EU-WEINRECHT

- **Diammoniumhydrogenphosphat (DAP)** und **Ammoniumsulfat** sind als Gärungsaktivatoren zugelassen, zusammen bis höchstens **100 g/hl**. Für die zweite Gärung von Schaumwein gilt 30 g/hl.
- **Thiamin** (als Thiaminhydrochlorid) ist bis 0,06 g/hl erlaubt.
- **Inaktivierte Hefen und Hefeautolysate** sind als Gärungsaktivatoren zugelassen. Beachte die Mengen aus dem Datenblatt.
- Als Verarbeitungshilfsstoffe gehören Hefenährstoffe nicht ins **Zutatenverzeichnis**.

Grundlage: Delegierte VO (EU) 2019/934, Anhang I Teil A Tabelle 2 (Gärungsaktivatoren); Art. 119 VO (EU) Nr. 1308/2013.

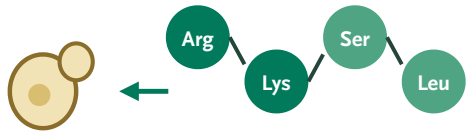
QUELLEN

1. Bell, S.-J.; Henschke, P. A. (2005): Implications of nitrogen nutrition for grapes, fermentation and wine. Aust. J. Grape Wine Res. 11.
2. Dittrich, H. H. (1987): Mikrobiologie des Weines. Ulmer, Stuttgart.
3. Dittrich, H. H.; Großmann, M. (2005): Mikrobiologie des Weines. Ulmer, Stuttgart.
4. DLR Mosel (2012): Wie viel Nährstoff hat der Most? KIS Mosel Nr. 12.
5. Margalit, Y. (2012): Concepts in Wine Chemistry. Wine Appreciation Guild.
6. Moreno, J.; Peinado, R. (2012): Enological Chemistry. Academic Press.
7. Moreno-Arribas, M. V.; Polo, M. C. (2010): Wine Chemistry and Biochemistry. Springer.
8. Würdig, G.; Woller, R. (1989): Chemie des Weines. Ulmer, Stuttgart.
9. Datenblätter Oenobrands (Natuferm®, MAXAFERM) und Lallemand (LALVIN GOFERM).

WAS DIE HEFE VERWERTEN KANN

Organisch und anorganisch

Hefeverwertbarer Stickstoff ist die Summe aus Ammonium und Aminosäuren – ohne Prolin, das die Hefe während der Gärung kaum nutzt (Dittrich & Großmann 2005; Bell & Henschke 2005). Der Unterschied: Organischer Stickstoff enthält Kohlenstoff, anorganischer nicht.



Aminosäuren und Peptide

Organischer Stickstoff

WORAUS

Aminosäuren und Peptide – aus der Traube und aus Hefeautolysaten bzw. inaktivierten Hefen.

WIE DIE HEFE IHN NUTZT

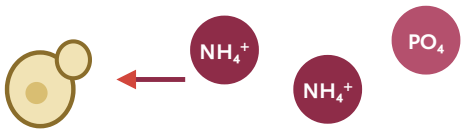
Sie baut die fertigen Bausteine direkt ein und spart sich die aufwendige eigene Synthese. Die Hefepopulation wächst dadurch zu Gärbeginn schneller. (Dittrich 1987)

EXTRA

Hefepräparate liefern zusätzlich Vitamine, Spurenelemente und Sterole wie Ergosterol für stabile Zellmembranen.

IM WEIN

Aminosäuren sind Vorstufen von höheren Alkoholen und Estern und prägen so das Aroma mit. (Moreno & Peinado 2012)



Ammonium aus Nährsalz

Anorganischer Stickstoff

WORAUS

Ammonium – im Most von Natur aus, im Keller meist als Diammoniumphosphat (DAP) oder Ammoniumsulfat.

WIE DIE HEFE IHN NUTZT

Sie nimmt Ammonium bevorzugt und sehr schnell auf (Bell & Henschke 2005). Ihre Aminosäuren muss sie daraus selbst aufbauen.

VORSICHT

Gibst du ihn zusammen mit organischem Stickstoff, frisst die Hefe zuerst das Ammonium – die Aminosäuren bleiben liegen. (Herstellerangaben Oenobrands)

IM WEIN

Zu viel Ammonium bremst die Verwertung von Aminosäuren und damit die Bildung von höheren Alkoholen und Estern. (Moreno & Peinado 2012)

WAS IM MOST STECKT

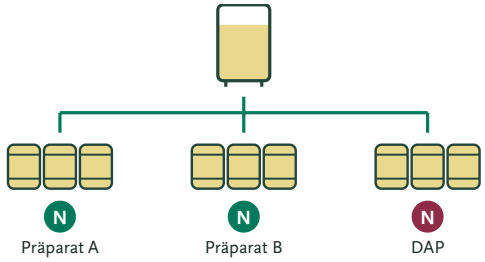
BESTANDTEIL	MENGE IM MOST	BEDEUTUNG FÜR DIE HEFE
Ammonium	0–300 mg/l, 5–10 % des Gesamtstickstoffs	schnell verfügbar; unter 25 mg/l solltest du nachhelfen (Moreno & Peinado 2012)
Aminosäuren	rund 20 Arten, 30–40 % des Gesamtstickstoffs	Arginin kann bis zur Hälfte des Bedarfs decken; Prolin zählt nicht (Moreno & Peinado 2012; Bell & Henschke 2005)
Peptide, Proteine	bis 5 % des organischen Stickstoffs	werden erst im Gärverlauf in Aminosäuren zerlegt (Moreno-Arribas & Polo 2010)
Thiamin (B1)	0,1–1,0 mg/l	Baustein eines Schlüsselenzyms der Gärung; in faulem Most nur rund ein Zehntel (Margalit 2012; Würdig & Woller 1989)

Richtwert für den Stickstoff (NOPA, FTIR-Schnellanalyse): etwa **150 mg/l** (DLR Mosel 2012). Aromahefen brauchen oft mehr. Fäulnis, hohe Mostgewichte und Wetterextreme verschärfen den Mangel.

AUS DER PRAXIS: EIN GÄRVERSUCH

Organisch gegen anorganisch im Riesling

In einem Kleinversuch wurde ein Riesling mit drei Hefenährstoffen in je drei Mengen vergoren: zwei Präparaten aus Hefezellen (organisch) und DAP (anorganisch) – im Doppelansatz, sonst unter gleichen Bedingungen.



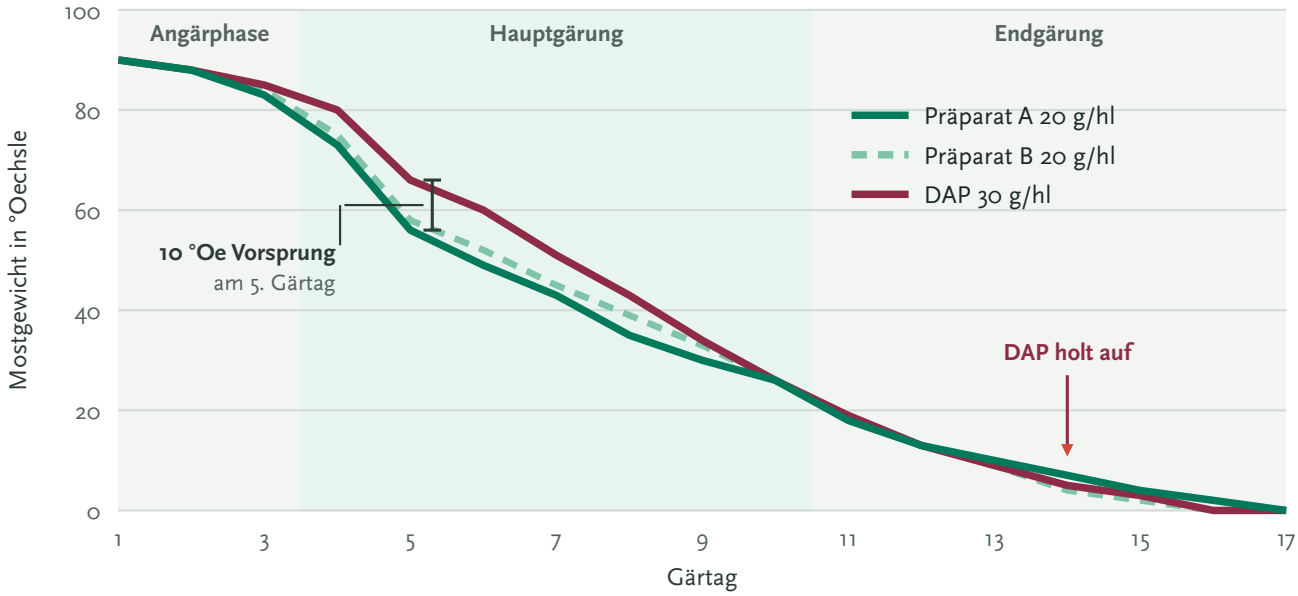
Ausgangsmost Riesling, Jahrgang 2014 mit hohem Fäulnisdruck, vorgeklärt, je 45 Liter im Edelstahlfass, Reinzuchthefe, Gärstart bei 18 °C, ab dem 3. Tag gekühlt.

90 °Oechsle | **Säure 10 g/l** | **pH 3,13** | **NOPA 69 mg/l**

Präparat A 20 · 30 · 40 g/hl | **Präparat B 20 · 30 · 40 g/hl**

DAP 30 · 60 · 90 g/hl

DER GÄRVERLAUF



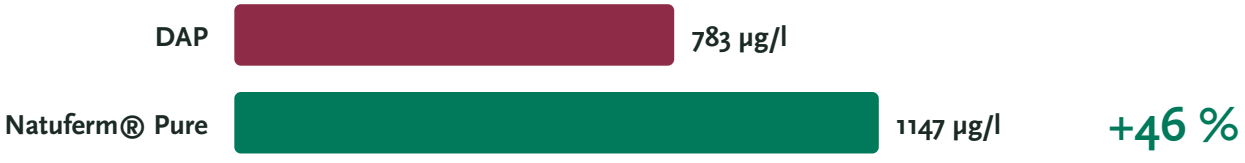
Eigene Darstellung nach den Versuchsdaten: tägliche Messung mit der Mostspindel, niedrigste Menge je Nährstoff. Präparat A und B: Hefeautolysat bzw. inaktivierte Hefe. Bei 60 und 90 g/hl wurde DAP in zwei Gaben (Start und 3. Tag) zugesetzt.

Angärphase
In den ersten drei Tagen kein Unterschied – egal welcher Nährstoff und welche Menge.

Hauptgärung
Mit Aminosäuren baut die Hefe den Zucker deutlich schneller ab. Mit DAP gärt die kleinste Menge am langsamsten.

Endgärung
DAP legt ab der Gärmitte zu und überholt die Hefezellpräparate zum Schluss. Bei allen gärt die höchste Menge am Ende am besten.

ZUM VERGLEICH: EIN HERSTELLERVERSUCH

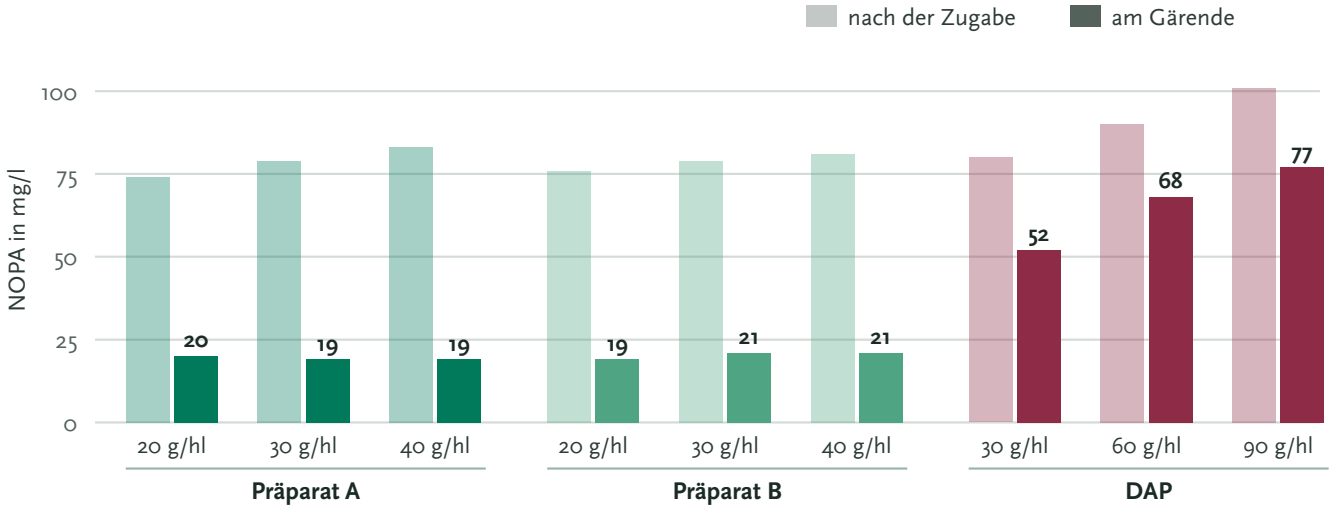


Gesamtestergehalt nach der Gärung, mit DAP bzw. mit 20 g/hl Natuferm® Pure. Eigene Darstellung nach Herstellerangaben (Oenobrands, Versuch Asti/Italien 2012).

WAS DIE HEFE ÜBRIG LÄSST

Aminosäuren werden aufgebraucht

Alle Weine sind durchgegoren – mit 1,3–2,1 g/l Restzucker und 12,6–12,8 % vol. Spannend ist der Stickstoff: Bei den Hefezellpräparaten hat die Hefe ihn fast vollständig verbraucht. Bei DAP blieb viel übrig, und zwar umso mehr, je mehr du gibst.



Messbarer Stickstoff (NOPA) direkt nach der Zugabe und am Ende der Gärung. Ausgangsmost: 69 mg/l.

WAS DIE VERKOSTER GESCHMECKT HABEN

MERKMAL	HEFEZELLPRÄPARATE (ORGANISCH)	DAP (ANORGANISCH)
Aroma	früher ausgeprägt, gelbfruchtig	frisch und animierend
Körper	komplexer und fülliger	leichter
Reintönigkeit	etwas weniger reintönig	sehr reintönig
Nach einem Jahr	komplex	frischer, leichter zugänglich
Menge	20 g/hl am frischesten, 30 g/hl am wenigsten überzeugend	je mehr, desto besser bewertet
Bevorzugt von	Önologisch geschulten Prüfern	Konsumenten

AUSGEWÄHLTE AROMASTOFFE

AROMASTOFF	DUFT	ERGEBNIS IM VERSUCH
2-Phenylethanol	Rose	mit Hefezellpräparaten höher und steigend; mit mehr DAP sinkend
Phenylethylacetat	Rose, Honig	steigt bei allen Nährstoffen mit der Menge
Isoamylacetat	Banane	am stärksten gefördert durch viel DAP
Bernsteinsäurediethylester	fruchtig, reif	mit Hefezellpräparaten höher; mit mehr DAP sinkend

DAS FAZIT

Kein Nährstoff kann alles. Organischer Stickstoff bringt einen schnellen, sicheren Start und mehr Komplexität, DAP schiebt die Endvergärung an und hält den Wein frisch. Deshalb kombinierst du beide – **organisch zuerst, anorganisch später**. So steht es auch in den Datenblättern der Natuferm-Produkte.

1 Vor der Gärung: messen und vorbereiten

Ohne Analyse fütterst du blind. Zu wenig Stickstoff gefährdet die Gärung, zu viel Ammonium kostet Aroma.

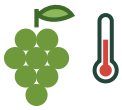
1 **Most analysieren:** Lass den hefeverwertbaren Stickstoff bestimmen, z. B. als NOPA-Wert. Richtwert etwa **150 mg/l**.

Aromahefen haben oft einen höheren Bedarf.



2 **Lesegut beurteilen:** Fäulnis entzieht dem Most Nährstoffe und Vitamine, hohe Mostgewichte machen die Gärung schwerer.

Dann eher an die obere Grenze gehen.



3 **Hefe rehydrieren:** Weiche die Reinzuchthefe mit einem Rehydrierungsnährstoff ein, z. B. LALVIN GOFERM. Vitamine, Mineralstoffe und Sterole nimmt die Hefe nur in dieser Phase auf.

Menge und Temperatur laut Datenblatt.



2 Gärstart: organisch füttern

Jetzt vermehrt sich die Hefe. Aminosäuren geben ihr Bausteine für gesunde Zellen und für das Aroma.

4 **Aromatischer Weiß- und Rosé:** Natuferm® Bright **30–40 g/hl**, je zur Hälfte mit der Hefe und nach einem Drittel der Gärung.

Fördert Thiole und Ester, weniger aromadämpfende Fettsäuren.



5 **Fruchtige Ester, auch für Rot:** Natuferm® Fruity **20–40 g/hl** gleichzeitig mit der Hefe.

Im Rotweinversuch weniger bitter und frischer.



6 **Bei Mangel oder viel Zucker:** Natuferm® Pure **20–40 g/hl** im ersten Drittel, solange der Most über 60 °Oechsle hat.

Schont das Sortenaroma, fördert Gärester.



7 **Mehr Intensität und Komplexität:** Natuferm® Intense **40 g/hl** direkt nach der Hefezugabe, für Weiß- und Rotwein.

Mehr Ethylester, rund und reif wie nach Feinhefelager.



8 **Nicht gleichzeitig mit DAP:** Die Hefe nimmt immer zuerst das leichter verfügbare Ammonium. Gib Ammoniumsalze erst ab unter **60 °Oechsle**, also nach 2–3 Tagen.



MERKSÄTZE

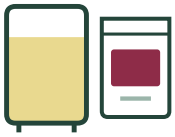
- Erst messen, dann füttern.
- Organisch starten, anorganisch nachlegen – nie beides gleichzeitig.
- Bis zur Gärmitte ist die Nährstoffgabe abgeschlossen.

3 Nach dem ersten Drittel: gezielt nachlegen

Jetzt hilft anorganischer Stickstoff der Hefe durch die zweite Gärhälfte – aber nur so viel, wie sie wirklich braucht.

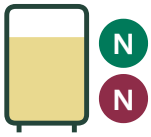
9

DAP nach Analyse:
Diammoniumphosphat ab unter 60 °Oechsle. Höchstens **100 g/hl**.
Was die Hefe nicht verbraucht, bleibt im Wein zurück.



10

Kombi bei starkem Mangel:
MAXAFERM aus inaktivierter Hefe, Ammoniumsalz und Thiamin, z. B. **20 g/hl** am Ende des ersten Drittels.
Beim Einmischen mit Luft umpumpen.



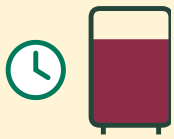
11

Thiamin bei faulem Lesegut:
Thiamin zusammen mit dem organischen Nährstoff zum Start, höchstens **0,06 g/hl**.



12

Bis zur Gärmitte fertig: Mit steigendem Alkohol nimmt die Hefe keine Nährstoffe mehr auf. Späte Aminosäuren können Bakterien zu biogenen Aminen umbauen.



DIE PRODUKTE IM ÜBERBLICK

PRODUKT	STICKSTOFF	ZEITPUNKT	MENGE
Natuferm® Bright	organisch, viel Ergosterol	Hefezugabe + nach ⅓	30–40 g/hl
Natuferm® Fruity	organisch, Ergosterol, Vitamine	mit der Hefezugabe	20–40 g/hl
Natuferm® Pure	organisch	erstes Drittel, über 60 °Oe	20–40 g/hl
Natuferm® Intense	organisch, Magnesium, Zink	direkt nach der Hefezugabe	40 g/hl
MAXAFERM	organisch + anorganisch, Thiamin	Start und Gärmitte	20–60 g/hl
Diammoniumphosphat	anorganisch	ab unter 60 °Oe	max. 100 g/hl
Thiamin	Vitamin B1	Gärstart	max. 0,06 g/hl
LALVIN GOFERM	Rehydrierungsnährstoff	beim Rehydrieren	laut Datenblatt

Mengen nach Herstellerangaben (Oenobrands, Lallemand); Höchstmengen nach Delegierter VO (EU) 2019/934.

AUSSERDEM IM SORTIMENT: WEITERE REIN ORGANISCHE NÄHRSTOFFE

PRODUKT	BASIS	EINSATZ	MENGE
FERMAID O	aus Hefezellen	organischer Stickstoff für die Gärung	laut Datenblatt
Stimula	Hefeautolysat, je Rebsorte	Stimula Chardonnay, Sauvignon Blanc, Pinot Noir, Cabernet	laut Datenblatt
SIHA Proferm Red	Hefezellwandextrakte	Rotwein: Farbe und Aroma	laut Datenblatt

pfäffle Kellereibedarf

Du suchst den passenden Hefenährstoff?
Wir beraten dich gern bei Analyse, Auswahl und Dosierung. Alle genannten Produkte findest du unter www.pfaeffle-kellereibedarf.de

▶ **Video: Die Natuferm-Reihe im Überblick** (Oenobrands auf YouTube, englisch)