

# Grundlagen der Düngung zu Zuckerrüben

Infobroschüre



Der Grundstein für einen maximalen Zuckerertrag wird mit einer bedarfsgerechten Pflanzenernährung gelegt. Diese Infobroschüre fasst für Sie alle wichtigen Informationen zusammen und gibt Hinweise wie die verschiedenen Qualitätsparameter zu bewerten sind.

# Grundlagen der Düngung

Bei der Zuckerrübindüngung kann in drei verschiedene Bereiche geteilt werden:

## Stickstoffdüngung



## Grunddüngung



## Blattdüngung

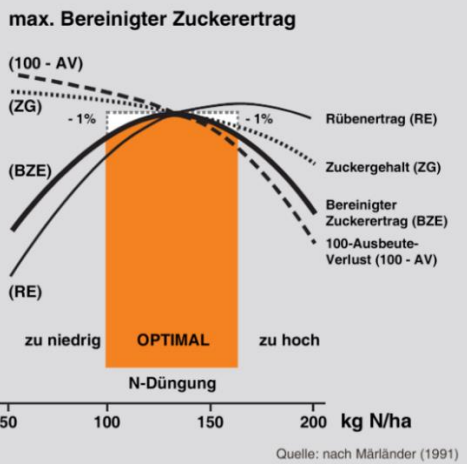


## Aufgabe der verschiedenen Nährstoffe

| Nährstoff  | Aufgabe in der Pflanze  |
|--|---|
| <b>Stickstoff (N)</b><br>Harnstoff (46 % N)<br>AHL (~ 28 % N)<br>ASS (26 % N, 13 % S)<br>SSA (21 % N, 24 % S)  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Massenwachstum</li> <li>▪ Grundbaustein von Aminosäuren, Enzymen und Proteinen</li> <li>▪ Beeinflussung der Qualitätsparameter Zucker und Amino-N</li> </ul>   |
| <b>Schwefel</b><br>ASS (26 % N, 13 % S)<br>SSA (21 % N, 24 % S)  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Beeinflusst die Stickstoffaufnahme und -effizienz</li> <li>▪ Baustein von essenziellen Aminosäuren und Vitaminen</li> </ul>  |
| <b>Phosphor (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>)</b><br>TSP (46 % P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )<br>DAP (18 % N, 46 % P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )<br>NP (26 % N, 14 % P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Treibt den Stoffwechsel an</li> <li>▪ Wichtig für den Energietransfer</li> <li>▪ Sorgt im Jugendstadium für schnelles Wurzelwachstum</li> <li>▪ Baustein für Strukturelemente</li> </ul>                     |
| <b>Kalium (K<sub>2</sub>O)</b><br>Korn-Kali<br>(40 % K <sub>2</sub> O, 6 % MgO, 5 % S)<br>PK<br>(12 % P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , 19 % K <sub>2</sub> O, 6 % S)<br>Patentkali<br>(30 % K <sub>2</sub> O, 10 % MgO, 17 % S) | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Reguliert den Wasserhaushalt</li> <li>▪ Enzymaktivierung</li> <li>▪ Unterstützt Zuckerbildung</li> <li>▪ Erhöht den Assimilattransport</li> <li>▪ Stimuliert Wachstum der meristematischen Zellen</li> </ul> |
| <b>Calcium (CaO)</b><br>Carbokalk<br>(29 % CaO, 1,5 % P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , 1 % MgO, 105 %<br>Reaktivität)   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Einfluss auf die Regulation des Wurzelwachstum und der Enzymreaktionen</li> <li>▪ Stabilisierung der Zellmembranen, Aufbau der Zellwände</li> <li>▪ Förderung des Wurzelwachstums</li> </ul>                 |
| <b>Magnesium (MgO)</b><br>Kieserit (27 % MgO, 22 % S)  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zentraler Baustein des Chlorophyll-Moleküls</li> <li>▪ Wichtig für Photosynthese und Enzymreaktionen</li> </ul>  |
| <b>Bor (B)</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Vorbeugend gegen Herz-Trockenfäule</li> <li>▪ Fördert die Zuckerbildung</li> <li>▪ Fördert die Zellstreckung und Stabilität der Zellwände</li> </ul>   |
| <b>Mangan (Mn)</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Cofaktor vieler Enzyme</li> <li>▪ Beteiligt an der Synthese von Vitamin C</li> <li>▪ Beteiligt an der Sauerstoffentwicklung während der Photosynthese</li> </ul>   |

# Stickstoffdüngung

Der Stickstoffbedarf der Zuckerrübe ist abhängig vom Ertragsniveau. Die Zuckerrübe kann bis zu 250 kg N/ha aufnehmen, benötigt die Menge jedoch nicht um die maximalen Zuckererträge zu bilden. Eine optimale Stickstoffversorgung sorgt für steigende Rübenenerträge. Ein zu hohes Stickstoffangebot wirkt sich wiederum negativ auf den Zuckergehalt aus und erhöht den Anteil der Nicht-Zuckerstoffe. Die Graphik zeigt das der bereinigte Zuckerertrag, nur bei optimaler Stickstoffversorgung das Ertragsmaximum erreicht. Die optimale Stickstoffeinsatzmenge liegt zwischen 100 bis 160 kg N/ha.



Deshalb ist es entscheidend, dass das Ertragsniveau realistisch eingeschätzt wird und der Düngebedarf zur Planung ermittelt wird. In der Düngebedarfsermittlung werden alle relevanten Parameter erfasst, die die Stickstoffnachlieferung des Standortes beeinflussen.

Mit der Novellierung der Düngeverordnung ist die Düngebedarfsermittlung (DBE) verpflichtend und wird für Zuckerrüben nach dem folgenden Schema betriebsindividuell durchgeführt:

| Faktor   | Zu- und Abschläge  |
|--|--------------------|
| Basisertrag (650 dt/ha)  | 170 kg N/ha        |
| Ertragsdifferenz (850 dt/ha)<br>+100 dt/ha → +10 kg N/ha<br>-100 dt/ha → -15 kg N/ha     | +20 kg N/ha        |
| N <sub>min</sub> -Vorrat im Frühjahr<br>(Bodenprobe/Durchschnittswerte)                  | -40 kg N/ha        |
| N-Nachlieferung aus org. Düngung im Vorjahr (10 % von Gesamt-N) (60 kg N/ha aus Gärrest) | -6 kg N/ha         |
| Humusgehalt (<4,0 %)<br>(2,9 % Humus)  | 0 kg N/ha          |
| Vorfruchtwert<br>(Getreide)  | 0 kg N/ha          |
| Zwischenfrucht<br>(Leguminose, abgefroren)   | -10 kg N/ha        |
| <b>N-Düngebedarf</b>   | <b>134 kg N/ha</b> |



# Grunddüngung

Die Grunddüngung erfolgt als Fruchtfolgedüngung. Sie orientiert sich am Fruchtfolgebedarf und am vorhandenen Bodenvorrat der Nährstoffe. Eine Bodenuntersuchung ist alle 6 Jahre pro Schlag (>1 ha oder Bewirtschaftungseinheit) verpflichtend. Sollte aber besser nach 3 Jahren erfolgen. Die Zuckerrübe reagiert sensibel auf eine schlechte Nährstoffversorgung mit Ertragsrückgang. Die gewählte Strategie wird maßgeblich durch die Nährstoffspeicherkapazität der Böden beeinflusst. Deshalb ist es sinnvoll die Fruchtfolgedüngung vor der Zuckerrübe als Stoppeldüngung im Vorjahr oder als Frühjahrsdüngung im Anbaujahr durchzuführen. Nachfolgend sind die Nährstoffentzüge der Zuckerrübe bei mittleren Erträgen angegeben:



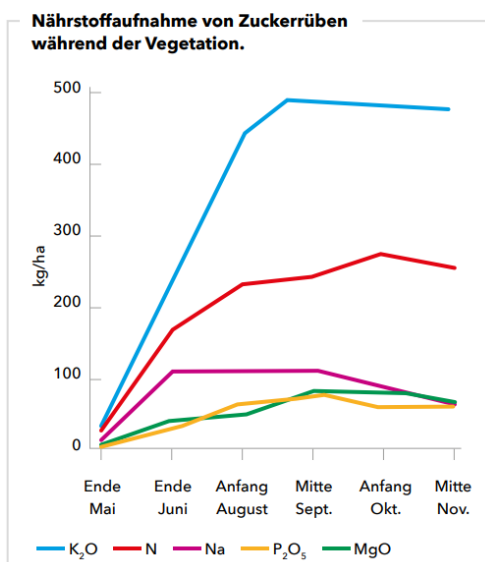
## Düngebedarf bei mittleren Erträgen (500 dt/ha FM)

| Nährstoff | Gehaltsklassen |         |         |        |   |
|-----------|----------------|---------|---------|--------|---|
|           | A              | B       | C       | D      | E |
| Phosphor  | 180-150        | 140-110 | 100-70  | 60-40  | 0 |
| Kalium    | 500-450        | 440-390 | 380-290 | 280-60 | 0 |
| Magnesium | 160            | 120     | 80      | 40     | 0 |

## Zuschläge für Mehrertrag in kg/ha je 10 dt/ha

| Nährstoffe  | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | K <sub>2</sub> O |
|-------------|-------------------------------|------------------|
| Hackfrüchte | 2                             | 5                |

Zur genauen Planung der Fruchtfolgedüngung, nutzen Sie bitte die Fachliteratur der zuständigen Officialberatung zum Beispiel den Pflanzenbau und Pflanzenschutzratgeber der Landwirtschaftskammer Niedersachsen, der jährlich aktualisiert wird. Während des Vegetationsverlaufes benötigt die Rübe in unterschiedlichen Maße Nährstoffe, diese gilt es zu verstehen, um eine bedarfsgerechte Düngung zu applizieren. Der Verlauf der Nährstoffaufnahme und die tatsächlich Nährstoffaufnahme der Zuckerrübe ist in den folgenden Darstellung erklärt.



**Tab. 1: Nährstoffaufnahmen (Mittelwert mit Minimum und Maximum) in Rübe und Blatt sowie Gesamtaufnahme der Zuckerrübe (n = 114)**

|                 | Rübe  | Blatt           | Gesamt           |
|-----------------|---|-----------------|------------------|
| Hauptnährstoffe | Mittelwert (Minimum und Maximum) in kg ha <sup>-1</sup> |                 |                  |
| Stickstoff (N)  | 110<br>(72–169)   | 114<br>(51–199) | 224<br>(133–328) |
| Phosphor (P)    | 20<br>(9–28)  | 14<br>(6–23)    | 34<br>(16–49)    |
| Kalium (K)      | 136<br>(79–214)   | 245<br>(94–436) | 381<br>(186–617) |
| Kalzium (Ca)    | 35<br>(22–83)   | 68<br>(40–124)  | 103<br>(63–207)  |
| Magnesium (Mg)  | 25<br>(16–35)   | 32<br>(11–65)   | 57<br>(31–98)    |
| Schwefel (S)    | 7<br>(5–10)   | 15<br>(7–27)    | 22<br>(13–36)    |
| Natrium (Na)    | 5<br>(1–11)   | 36<br>(4–82)    | 41<br>(7–88)     |

# Blattdüngung – Mikronährstoffdüngung

Der Bedarf der Zuckerrübe an einzelnen Mikronährstoffe unterscheidet sich erheblich, wie die folgende Tabelle zeigt:

| Nährstoffe | Düngebedarf |
|------------|-------------|
| Kupfer     | Mittel      |
| Mangan     | Mittel      |
| Zink       | Niedrig     |
| Bor        | Hoch        |
| Molybdän   | Mittel      |



In der nebenstehenden Tabelle sind die Nährstoffentzüge der Mikronährstoffe angegeben. Sobald die Bestände die Reihen schließen, kann eine Blattdüngergabe mit Mikronährstoffen durchgeführt werden. Zum Reihenschluss haben die Rüben einen besonders hohen Borbedarf. Leiden die Zuckerrüben während der Vegetation unter Bormangel, kann Herz- und Trockenfäule auftreten. Dieser Befall kann während der Lagerung zu weiteren Sekundärfäulen führen und somit erhebliche Zuckerverluste auslösen. Der Borbedarf liegt ca. bei 80 g B/ha je 10 t RE/ha. Bor wird über das Blatt und die Wurzel aufgenommen werden. Grundsätzlich sollte die Notwendigkeit der Bordüngung durch Bodenproben nachgewiesen werden. Deutlich zu hohe Bormengen können sich auf schweren Böden negativ auf das Rübenwachstum auswirken. Allerdings kann es in trockenen Jahren oder bei pH-Werten über 7 zu einer Festlegung und somit zu einer Unterversorgung von Bor kommen. Daher sollten ca. **500 g B/ha** zu Reihenschluss appliziert werden, um die Versorgung zu gewährleisten. Zu beachten ist, dass sich Bor nicht innerhalb der Rübenpflanze von älteren Blättern in die jüngeren Blätter verlagert, daher kann ein Splitting der Borgabe sinnvoll sein. Wobei die erste Gabe zum Reihenschluss und die zweite Gabe mit der Fungizidbehandlung (Mischbarkeit und Zulassung sind im Einzelfall zu prüfen) ausgebracht werden kann. Zusätzlich kann die Bormaßnahme mit **300 g Mn/ha** und **5 - 10 kg/ha Bittersalz** (Magnesium und Schwefel) o.ä. ergänzt werden. Dies ist besonders in trockenen Jahren, bei hohen Humusgehalten oder hohen pH-Werten sinnvoll. Zusätzlich beugt die Mangangabe der Dörrfleckenkrankheit vor. Die Ausführung der Maßnahmen sollte in den frühen Morgenstunden oder spät am Abend stattfinden.

**Tab. 1:** Nährstoffaufnahmen (Mittelwert mit Minimum und Maximum) in Rübe und Blatt sowie Gesamtaufnahme der Zuckerrübe (n = 114)

| Spurennährstoffe | Mittelwert (Minimum und Maximum) in g ha <sup>-1</sup> |                   |                    |
|------------------|--|-------------------|--------------------|
| Bor (B)          | 229<br>(139–322)                                       | 204<br>(84–369)   | 433<br>(236–626)   |
| Mangan (Mn)      | 714<br>(365–1139)                                      | 548<br>(193–1306) | 1262<br>(578–2389) |
| Zink (Zn)        | 208<br>(102–431)                                       | 129<br>(44–347)   | 337<br>(166–725)   |
| Kupfer (Cu)      | 78<br>(52–117)   | 44<br>(17–107)    | 122<br>(77–219)    |
| Molybdän (Mo)    | 0,8<br>(0,4–1,95)                                      | 3,8<br>(0,8–10,6) | 4,6<br>(1,3–12,1)  |

Quelle: Bürck et al. 2017



# Düngestrategie

Die optimale Düngestrategie ist maßgeblich abhängig von der Bodengüte und den betrieblichen Voraussetzungen. Besonders auf Standorten mit geringen Ton- und Humusgehalten besteht über den Winter eine erhöhte Auswaschungsgefahr der Nährstoffe, die Speicherkapazität ist begrenzt und der Großteil der Winterniederschläge gelangt als Sickerwasser in tiefere Bodenschichten. In den tieferen Bodenschichten sind die Nährstoffe jedoch nicht mehr pflanzenverfügbar, da sie sich unterhalb des Wurzelhorizont befinden, auch können sie dann ins Grundwasser gelangen. Daher sollte auf diesen Standorten die Düngung erst im Frühjahr als Kulturdüngung erfolgen. Dies gewährleistet eine optimale Nährstoffverfügbarkeit für die Zuckerrübe und legt das Fundament für gute Entwicklung. Wichtig ist, die Nährstoffe zeitlich versetzt und zwischen Regenereignissen oder Bearbeitungsgängen zu applizieren, um eine zu hohe Salzkonzentration im Keimhorizont zu vermeiden.

Böden mit einem höheren Ton- und Humusgehalt verfügen über eine höhere Wasser- und Nährstoffspeicherkapazität. Die Auswaschungsgefahr der Grundnährstoffe ist deutlich reduziert und es ist möglich eine mineralische Fruchtfolgedüngung mit Kalium und Phosphor im Herbst des Vorjahres durchzuführen. Die anschließende Bodenbearbeitung mischt die Nährstoffe gut in den Oberboden ein, sodass das Risiko von zu hohen Salzkonzentrationen im Keimhorizont im Frühjahr erheblich reduziert wird, aber eine gute Nährstoffversorgung zur schnellen Jugendentwicklung sichergestellt ist. Ein weiterer Vorteil der frühzeitigen Fruchtfolgedüngung ist in den meisten Fällen die sehr gute Befahrbarkeit der Flächen nach der Ernte der Vorkultur. Im nachfolgenden Schaubild werden zwei Varianten gezeigt, zu welchem Zeitpunkt eine mineralische Düngemaßnahme möglich ist. Generell sollte auf Standorten mit geringerer Speicherkapazität (leichte Standorte) die **Variante 2** zur Orientierung dienen. Eine Kombination der beiden Varianten ist möglich.

## Mineralisch



| /ha                              | Fruchtfolgedüngung  | Sperrfrist***                        | BBCH   | 00 | 05 | 07 | 10 | 12 | 14 | 16 | 33                             | 39                               |
|----------------------------------|---|--------------------------------------|--|----|----|----|----|----|----|----|--------------------------------|----------------------------------|
| N<br>nach DBE*                   | Sperrfrist***<br>Nach Ernte der letzten Hauptfrucht bis 31.01. wenn kein<br>Düngebedarf besteht |                                      | <100 kg<br>N/ha  |    |    |    |    |    |    |    | Rest<br>kg N/ha                |                                  |
| P<br>~100 kg                     | Variante 1:<br><100 kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /ha  | Sperrfrist***<br>1.12. bis<br>15.01. | Variante 2:<br><100 kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /ha |    |    |    |    |    |    |    |                                |                                  |
| K **<br>~200 kg K <sub>2</sub> O | Variante 1:<br>120 kg K <sub>2</sub> O/ha   |                                      | Variante 2:<br>120 kg K <sub>2</sub> O/ha                |    |    |    |    |    |    |    | Rest<br>80 kg K <sub>2</sub> O |                                  |
| Mg<br>~80 kg MgO                 | Variante 1:<br>75 bis 150 kg MgO  |                                      | Variante 2:<br>75 bis 150 kg MgO                         |    |    |    |    |    |    |    |                                | Rest<br>MgO (z.B.<br>Bittersalz) |
| B, Mn<br>Ertrags-<br>abhängig    |   |                                      |  |    |    |    |    |    |    |    |                                | 500 g B/ha<br>300 g Mn/ha        |
| CaO<br>~0,3-0,5 t<br>CaO         | Variante 1:<br>Bspw. 4-5 t Carbokalk  | Sperrfrist***<br>1.12. bis<br>15.01. | Variante 2:<br>Bspw. 4-5 t<br>Carbokalk                  |    |    |    |    |    |    |    |                                |                                  |

\* nach DBE (Düngebedarfsermittlung)

\*\* Fruchtfolgedüngung

\*\*\* Länderspezifische Abweichungen beachten

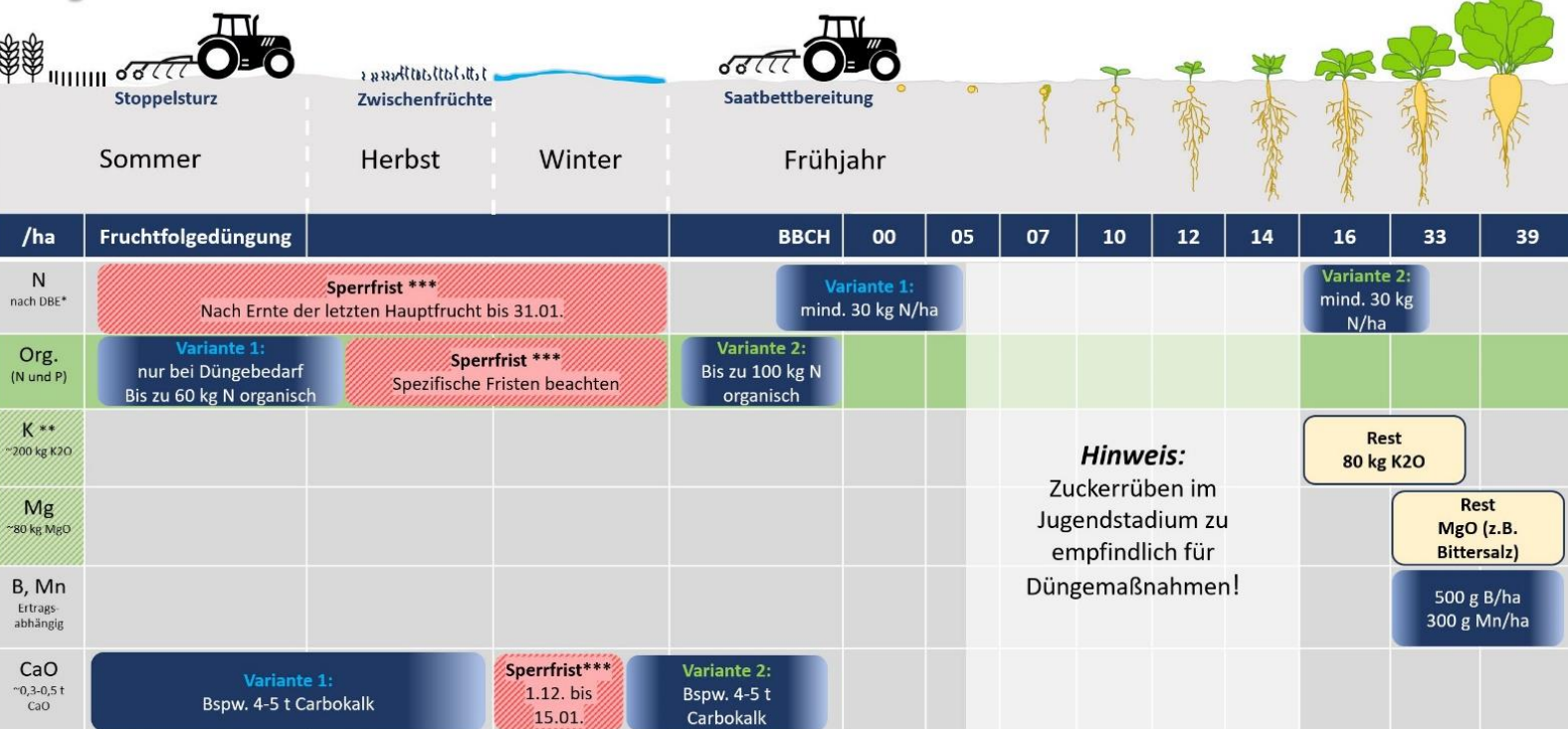
Schwefelversorgung über Mehrnährstoffdünger abdecken: Bedarf **20 bis 30 kg S/ha**  
Düngebedarf der Nährstoffe **P, K, Mg** abhängig von Bodenprobe (Gehaltsklasse);  
**CaO** je nach pH-Wert

Natürlich kann auch auf Böden mit guter Speicherkapazität eine Grundnährstoffdüngung, bei gegebener Befahrbarkeit und auf nicht wassergesättigten oder schneebedeckten Böden, im Frühjahr ab Mitte bis Ende Februar erfolgen. Hier

sollten große Mengen (>3 dt/ha) gesplittet werden, sodass die Salzkonzentration nicht schädlich ist. Die restliche Menge kann ab 6 - 8 Blattstadium in den Bestand gestreut werden. Auf schlecht versorgten Böden mit einer guten Speicherkapazität ist es sinnvoll eine Grundnährstoffdüngung im Frühjahr ab dem 6 Blattstadium durchzuführen. Bei der Planung der Grunddüngung muss auch der Zeitpunkt der Stickstoffdüngung berücksichtigt werden. Für den Stickstoff gibt es die Möglichkeit, die Stickstoffmenge zur Saatbettbereitung auszubringen und einzuarbeiten. Bei Harnstoff sollte eine einmalige Menge von 60 kg N/ha zur Saat ohne Einarbeitung nicht überschritten werden, da sonst die Gefahr von Salz- und damit Keimschäden entsteht. Wenn nicht die gesamte Stickstoffmenge vor der Saat ausgebracht werden kann, ist eine Kopfdüngung ab 6 - 10 Blattstadium zu empfehlen. Analog zum Stickstoff sollte auch die Schwefeldüngung nur im Frühjahr erfolgen, um der Auswaschung vorzubeugen. Der Schwefelbedarf der Zuckerrübe liegt bei 20 bis 30 kg S/ha.

Bei einer Kombination aus organischer und mineralischer Düngung, ist eine mineralische Startgabe mit 20 bis 40 kg Nitrat-N/ha sinnvoll. Dies beugt Stickstoffmangel in trockenen und kalten Frühjahren vor, denn ohne Feuchtigkeit und Wärme kann der organische Stickstoff nicht umgesetzt werden. In dem zweiten Schaubild wird der Zeitpunkt der organischen Düngung gezeigt. Generell kann auch eine organische Düngung durch eine mineralische Grundnährstoffdüngung ergänzt werden. Hierbei sind die Nährstoffgehalte der organischen Düngemittel zu beachten, um eine effiziente Düngung durchzuführen.

## Organisch-Mineralisch



\* nach DBE (Düngebedarfsermittlung)

\*\* Fruchtfolgedüngung

\*\*\* Länderspezifische Abweichungen beachten

Schwefelversorgung über Mehrnährstoffdünger abdecken: Bedarf **20 bis 30 kg S/ha**

Düngebedarf der Nährstoffe **P, K, Mg** abhängig von Bodenprobe (Gehaltsklasse); **CaO** je nach pH-Wert

Wenn eine Düngung vor der Saat geplant ist, kann auf Diammonphosphat (DAP; 18 % N, 46 % P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) oder einen NPK-Volldünger zurückgegriffen werden. DAP hat sich als preiswerter Mehrnährstoffdünger im Frühjahr vor der Saat bewährt, der auch beim Einsatz in der Unterfußdüngung sehr gute Versuchsergebnisse erzielt hat (Arge Nord). Hierzu sollte eine Fruchtfolgedüngung bei Böden mit guter Speicherkapazität mit Kornkali (40 % K<sub>2</sub>O, 6 % MgO, 5 % SO<sub>3</sub>) oder Kali 37 (37 % K<sub>2</sub>O, 3 % MgO, 9 % SO<sub>3</sub>) nach der Ernte der Vorfrucht erfolgen, um den hohen Kaliumbedarf zu decken. Auf leichteren Standorten muss die Kalidüngung im Frühjahr erfolgen. Alternativ kann das DAP auch durch die bekannten Stickstoffdünger ersetzt werden und durch ein Triplesuperphosphat (46 % P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) oder ähnliche

Phosphordünger nach der Vorfrucht im Herbst ergänzt werden. Generell eignet sich Carbokalk als Mehrnährstoffdünger sehr gut für die Erhaltungskalkung, um den pH-Wert zu stabilisieren und gleichzeitig alle Grundnährstoffe abzudecken (1,4 % P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 0,08 % K<sub>2</sub>O, 1,2 % Mg, 0,25 % SO<sub>3</sub>).

Die Nährstoffversorgung kann durch reine mineralische Düngung sichergestellt werden. Allerdings bietet eine Kombination mit organischen Düngemitteln auch einige Vorteile, wie Humuserhalt, geschlossene Nährstoffkreisläufe und kostengünstige Bereitstellung von Nährstoffen. Dem gegenüber muss allerdings die Verfügbarkeit von organischen Düngern, Ausbringkapazität zum richtigen Zeitpunkt und gegebene Befahrbarkeit der Flächen durch den Landwirt abgewogen werden. Des Weiteren sind die natürlichen Gegebenheiten auf den Flächen im Bereich Wasser- und Nährstoffspeicherkapazität entscheidend für die richtige Düngestrategie des Betriebes.

## Kalkung

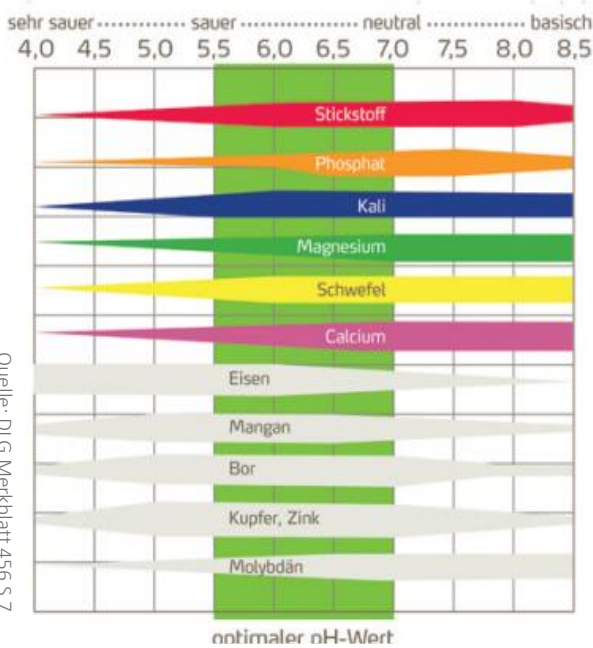
Um die Bodenfruchtbarkeit zu steigern und langfristig zu erhalten, ist eine regelmäßige Kalkung in der Fruchtfolge notwendig. Durch die Kalkung werden dem Boden Calciumionen zur Verfügung gestellt, die dafür sorgen, dass ein lockeres stabiles Krümelgefüge entsteht. Dieses Bodengefüge verbessert die Befahr- und Bearbeitbarkeit, die Wasserinfiltration und



reduziert Verschlammungen und oberflächlichen Wasserabfluss.

Durch Bildung von Ton-Humuskomplexen mittels Calciumbrücke

nimmt auch die Verdichtungsneigung ab. Des Weiteren wird der pH-Wert über die Kalkung reguliert. Durch die Einstellung des optimalen pH-Wertes in Abhängigkeit der Bodenart wird die Nährstoffverfügbarkeit sichergestellt. In der Übersicht ist für die wichtigsten Nährstoffe die Pflanzenverfügbarkeit bei unterschiedlichen pH-Werten dargestellt. Allerdings ist der optimale pH-Wert auch abhängig von der Bodenart. Auf Sandböden liegt dieser bei 5,5, auf Lehmböden 6,5 und auf Tonböden bei 7,0. Bei hohen Humusgehalten liegt der optimale pH-Wert bei gleicher Bodenart um 0,5 niedriger. Weitere und vertiefende Ausführungen zu diesem Thema finden Sie unter anderem im [dlg-merckblatt 456.pdf](https://www.dlg-merckblatt.de/456).



Eine gute Wahl für Ihren Boden

# Carbokalk

von Nordzucker



# Rückschlüsse aus der Rübenqualität

Zur Bewertung der angelieferten Rüben wird in einem standardisierten Verfahren eine Probe von ca. 40 kg Schmutzrüben durch einen automatischen Stecher von den Fahrzeugen entnommen. Diese Probe wird gewaschen, gewogen und zerschnitten, um die Qualitätsparameter zu bestimmen. Die standardmäßig erfassten Qualitätsparameter Zuckergehalt, Kalium, Natrium und Amino-N werden vor allem durch die Anbaufaktoren Jahr, Standort, Sorte und Düngung beeinflusst. Der **Zuckergehalt** ist das wichtigste Qualitätsmerkmal der Zuckerrübe. Die unterschiedlichen Sorten haben verschiedene genetische Eigenschaften. Diese beeinflussen nicht nur das Rübenantragspotenzial und die Blattgesundheit, sondern auch in den weiteren Qualitätsparametern. Den größten Einfluss übt die Sorte auf den Parameter Zuckergehalt aus. Ein Zuckergehalt von über 18 % ist als sehr gut einzustufen. Es zeigte sich meistens eine negative Korrelation zwischen Rübenantrag und Zuckergehalt. Entweder durch den Verdünnungseffekt im Massenwachstum oder eine Steigerung der Zuckerkonzentration in kleineren Zuckerrüben. Auch die Bestandesdichte und der Erntetermin beeinflusst die innere Qualität.



Der **Kaliumgehalt** der Rübe wird auch durch die genetische Veranlagung beeinflusst. Allerdings ist der Jahres- und Standorteffekt um ein Vielfaches größer. Deshalb kann in Jahren mit ausreichender Wasserversorgung der Parameter Kaliumgehalt einen Hinweis über das generelle Nährstoffangebot mit Kalium geben. Dieser sollte im Bereich zwischen 33 bis 40 mmol/1000 g Rübe liegen, denn eine ausreichende Kaliumversorgung unterstützt die Zuckereinlagerung im Rübenkörper. In sehr trockenen Jahren kann der Kaliumgehalt der Zuckerrübe leicht erhöht sein, da es zu einer Aufkonzentration oder Mindererträge kommt. In sehr nassen Jahren mit viel Massenzuwachs wiederum kann der Wert, durch eine Verdünnung, kleiner sein. Beide Ergebnisse können eine Aussage zur Versorgungslage im Boden verzerren und der Jahreseffekt muss beachtet werden.

Kalium mmol/1000 g



Der **Amino-N-Gehalt** wird maßgeblich durch die Stickstoffdüngung beeinflusst. In Jahren mit einer ausreichenden Wasserversorgung weisen erhöhte Amino-N-Gehalte auf ein zu hohes und damit ineffizientes Stickstoffangebot hin. Betriebe die viel organische Düngemittel einsetzen, haben in feuchten und warmen Jahren meistens zu hohe Amino-N-Werte, durch die erhöhte und nicht planbare Mineralisierung des organisch gebundenen Stickstoffs. Wenn die Zuckerrüben in sehr trockenen Jahren unter Trockenstress leiden, steigt der Amino-N-Wert deutlich an, sodass hier keine Rückschlüsse auf die Stickstoffdüngung gezogen werden können. Blattkrankheiten verursachen hohe Werte durch mindererträge

**Amino N mmol/1000 g**



Für zu hohe **Natrium-Gehalte** hingegen kann es mehrere Ursachen geben. Zum einen kann der Standort- und Jahreseffekt den Natriumgehalt maßgeblich beeinflussen. Bei einem niedriger pH-Wert zum Beispiel ist die Verfügbarkeit von Natrium im Vergleich zu Kalium erhöht. Zum anderen kann eine Unterversorgung mit Kalium dafür sorgen, dass die Zuckerrübe mehr Natrium aufnimmt. Denn auch Natrium fungiert als osmotisches Lösungsmittel im Wasserhaushalt, kann Kalium aber nicht als Enzymaktivator ersetzen. Des Weiteren ist Kalium sehr mobil in der Zuckerrübe, wohingegen Natrium unbeweglich ist und sich im Spross sammelt. Steigen die Natriumwerte an einem Standort innerhalb weniger Jahre deutlich an, kann dieses auch auf einen Rizomania-Toleranzbruch hinweisen. In solchen Fällen kontaktieren Sie Ihren zuständigen Anbauberater und bauen Sie doppeltolerante Rizomaniensorten an.

**Natrium mmol/1000 g**



Zu hohe Gehalte an Kalium, Natrium und Amino-N reduzieren den maximal möglichen Zuckergehalt. Das bedeutet eine nicht bedarfsgerechte Düngung belastet den Landwirt doppelt:

- Mindererträge im Zuckerertrag
- Sehr hohe Ausgaben für Düngemittel und ineffiziente Nährstoffnutzung

#### **Nordzucker AG**

AgriPortal Consult  
Küchenstraße 9  
38100 Braunschweig  
Germany

Bei den Ratgebern handelt es sich um allgemeine Informationen zur Düngung im Zuckerrübenanbau, die mit größtmöglicher Sorgfalt erstellt wurden. Die Inhalte der Ratgeber dienen nur der allgemeinen Information und stellen keine Beratung in konkreten Einzelfällen dar. Die Angaben beruhen auf Versuchsergebnissen der ARGE NORD e.V. sowie auf den Erfahrungen der Anbauberater der Nordzucker AG.

Die Nordzucker AG übernimmt keine Gewähr für die Richtigkeit, Aktualität oder Qualität der bereitgestellten Ratgeber. Zudem besteht kein Anspruch auf Vollständigkeit der Ratgeber sowie auf die Listung aller am Markt verfügbaren Produkte und Wirkstoffe. Die Nordzucker AG haftet nicht für Schäden, die durch die Nutzung der zur Verfügung gestellten Informationen bzw. durch die Nutzung fehlerhafter oder unvollständiger Informationen verursacht werden. Dies gilt nicht, soweit die Schäden von der Nordzucker AG vorsätzlich verursacht wurden.

Die Nordzucker AG behält sich das Recht vor, Änderungen oder Ergänzungen der bereitgestellten Ratgeber vorzunehmen