

EXPERTS FOR GROWTH



Blaukorn[®]
NovaTec[®]
Spezial-Düngersortiment für
hochwertige Anwendungen

Inhaltsverzeichnis

Blaukorn®- und NovaTec®-Dünger	4
Für jede Anwendung die richtige Formel	5
Phosphat-Bodengehalte	5
Was zeichnet die Spezial-Mineraldünger von COMPO EXPERT aus?	6
Mit Kali in der Sulfatform die Qualität sichern und Stress reduzieren	6
Chlorid und seine Wirkungen	6
Schwefel als essentieller Nährstoff unverzichtbar	8
Hohe Verfügbarkeit bei Phosphat beachten	8
Magnesium und Eisen	9
Alle Nährstoffe in jedem Korn	9
Schneller Kornzerfall für eine kalkulierbare Wirkung	9
Physikalische Qualität optimiert	10
Mischdünger und ihre Tücken	11
Entmischung bei Bulk Blends	12
Streufehler vorprogrammiert	12
Fazit Mischdünger vs. Volldünger	12
Applikation von Blaukorn® und NovaTec®-Düngern in der Praxis	13
Wirkung von NovaTec®-Düngern	14
Welche Vorteile haben stabilisierte NovaTec®-Düngemittel?	15
Rahmenempfehlungen für verschiedene Kulturensegmente	16
Gemüsebau	16
Spargel	17
Baumschule	19
Reben	20
Obst	21
Kern & Steinobst	21
Erdbeere	22
Strauchbeerenobst	23
(Früh-)Kartoffel	24
Kommunales Grün und Garten- & Landschaftsbau	25
Produktübersicht Blaukorn®- und NovaTec®-Dünger	26
Fachberatung vor Ort	28



GRANULIERTE SPEZIAL-MINERAL-DÜNGER FÜR HOCHWERTIGE ANWENDUNGEN

COMPO EXPERT bietet bedarfsgerechte Spezial-Mineraldünger mit optimalen Produkteigenschaften an. Damit können die Bedürfnisse des Anwenders nach einfacher Handhabung und staubfreier Qualität für exakte Streuarbeit voll erfüllt werden.

Was genauso wichtig ist: Natürlich werden die Bedürfnisse der Kulturen ebenfalls voll abgedeckt.

Die Gesamtheit der Eigenschaften und Vorteile des Blaukorn®- und NovaTec®-Produkte für einen erfolgreiche Düngung werden auf den folgenden Seiten dargestellt. Entdecken Sie die Sortimente der Blaukorn®- und NovaTec®-Dünger.

Blaukorn®- und NovaTec®-Dünger – bewährt, hochqualitativ und modern

Spezial-Mineraldünger von COMPO EXPERT sind Voll- bzw. Mehrnährstoffdünger auf Basis von Kaliumsulfat. Sie sind ideal einsetzbar zur ausgewogenen Ernährung von Kulturen auf hohem Ertrags- und Qualitätsniveau. Nährstoffverhältnisse und -formen sind auf Intensiv- und Spezialkulturen eingestellt und lassen sich durch Produktwahl oder entsprechende Kombination zur Grund- und Kopfdüngung bedarfsgerecht abstimmen. So können Nährstoff-Versorgungsgrad der Böden und Pflanzenentzug auch auf Basis aktueller Düngenotwendigkeiten, z. B. aus den Bestimmungen der Düngeverordnung, berücksichtigt werden.

Das Blaukorn®- und NovaTec®-Mineraldüngersortiment ermöglicht es, auch bei speziellen Bedarfssituationen alle Nährstoffe „in einem Wurf“ zu geben und die bekannten Vorteile von Mehrnährstoffdüngern zu nutzen. Durch den sehr geringen Chloridgehalt sind die Produkte auch für die Anwendung in empfindlichen Kulturen z. B. im Bereich der Sonderkulturen, Gemüsebau, Landwirtschaft, Öffentlichen Grün, Baumschulen, Weihnachtsbäumen, Zierpflanzen und Kulturen im geschützten Anbau unter Glas oder (z. B. Gemüse im gewachsenen Boden) geeignet.



Abb. 1: Die Sortimente im Überblick

Das Blaukorn®-Sortiment besteht aus vier bedarfsgerechten Formulierungen:

- Blaukorn® Classic 12-8-16(+3+9)
- Blaukorn® Premium 15-3-20(+3+9)
- Blaukorn® NK 15-0-20(+3+10)
- Blaukorn® Suprem 21-5-10(+3+6)

Das stickstoffstabilisierte NovaTec®-Sortiment besteht aus fünf NPK-Formulierungen:

- NovaTec® Classic 12-8-16(+3+9)
- NovaTec® Premium 15-3-20(+3+9)
- NovaTec® NK 15-0-20(+3+10)
- NovaTec® Suprem 21-5-10(+3+6)
- NovaTec® N-Max 24-5-5(+2+5)

Tab. 1: Nährstoffgehalte der Spezial-Mineraldünger im Überblick

Produkt	Blaukorn® Classic	NovaTec® Classic	Blaukorn® Premium	NovaTec® Premium	Blaukorn® NK	NovaTec® NK	Blaukorn® Suprem	NovaTec® Suprem	NovaTec® N-Max
Formel	12-8-16(+3+9) chloridarm		15-3-20(+3+9) chloridarm		15-0-20(+3+10) chloridarm		21-5-10(+3+6) chloridarm		24-5-5(+2+5) chloridarm
Stickstoff (N, %)	12		15		15		21		24
davon Nitrat-N (%)	5		7		7		10		11
davon Ammonium-N (%)	7		8		8		11		13
Anteil Ammonium-N an Gesamt-N (%)	58		53		53		52		54
neutral-ammonitratlösliches und wasserlösliches Phosphat (P₂O₅, %)	8		3		–		5		5
davon wasserlösliches Phosphat (%)	6,4		2,4		–		4		4
wasserlösliches Kaliumoxid (K₂O, %)	16		20		20		10		5
Gesamt-Magnesiumoxid (MgO, %)	3		3		3		3		2
davon wasserlösliches Magnesiumoxid (%)	2,4		2,4		2,4		2,4		1,6
Gesamt-Schwefel (S, %)	9		9		10		6		5
davon wasserlöslicher Schwefel (%)	7,2		7,2		8		4,8		4
Bor (B, %)	0,02		0,02		0,02		0,02		0,02
Eisen (Fe, %)	0,06		0,06		0,06		0,3		0,06
Zink (Zn, %)	0,01		0,01		0,01		0,02		0,01

// Mit einer umfassenden Auswahl an Formulierungen bieten unsere Blaukorn®- und NovaTec®-Sortimente immer eine bedarfsgerechte Lösung für beste Kulturergebnisse.“

Für jede Anwendung die richtige Formel – einzeln oder in Kombination

Die COMPO EXPERT Spezial-Mineraldünger sind harmonisch abgestimmt: Sie enthalten Kali in ausreichender Menge und im

richtigen Verhältnis zum Stickstoff, um den Nährstoffansprüchen von Intensivkulturen gerecht zu werden:

Düngerformel	Nährstoffformel	Nährstoffverhältnis				
		N	:	P ₂ O ₅	:	K ₂ O
Blaukorn® Classic/NovaTec® Classic	12-8-16(+3+9)	1	:	0,66	:	1,33
Blaukorn® Premium/NovaTec® Premium	15-3-20(+3+9)	1	:	0,20	:	1,33
Blaukorn® NK/NovaTec® NK	15-0-20(+3+10)	1	:	0,00	:	1,33
Blaukorn® Suprem/NovaTec® Suprem	21-5-10(+3+6)	1	:	0,24	:	0,48
NovaTec® N-Max	24-5-5(+2+5)	1	:	0,20	:	0,20

Durch eine entsprechende Produktwahl oder -kombination kann kalibetont oder stickstoffbetont und entzugsgerecht unter gleichzeitiger Berücksichtigung der vielfach gegebenen hohen oder sehr hohen Phosphatgehalte der Böden gedüngt werden. Besonders hervorzuheben ist der phosphatfreie Stickstoff-Kali-Dünger als Blaukorn® NK 15-0-20(+3+10) oder als ammoniumstabilisiertes NovaTec® NK15-0-20(+3+10). Diese Produkte

ermöglichen eine Mehrnährstoffdüngung ohne eine zusätzliche P-Zufuhr. Genutzt werden die Blaukorn®- und NovaTec®-Produkte auch in Kombinationen mit Einzelnährstoff-Düngern, um besondere Boden- oder Nährstoffbedürfnisse berücksichtigen zu können. Hierbei bilden die Blaukorn®- und NovaTec®-Dünger die Basis und werden ergänzt z. B. durch Magnesium-Spezialdünger wie Kieserit.

Phosphat-Bodengehalte können berücksichtigt werden

Die Phosphatgehalte in den COMPO EXPERT Spezial-Mineraldüngern ermöglichen eine abgestufte Düngung dieses Nährstoffs unter Berücksichtigung der Bodengehaltsklassen, der Vorgaben aus der Düngeverordnung und der Pflanzenansprüche. Die Dünger Blaukorn® NK und NovaTec® NK – jeweils ohne Phosphat – können auch dort eingesetzt werden, wo die Versorgung

der Kultur durch sehr hohen Phosphat-Bodengehalt gesichert ist und keine weitere P-Düngung erfolgen sollte. Auch beim Einsatz der phosphatreduzierten Blaukorn® Premium und NovaTec® Premium wird mit einem Gehalt von 3 % P₂O₅ die Versorgung abgesichert wobei keine weitere P-Anreicherung im Boden erfolgt.

// Die Phosphatgehalte sind je nach Nährstoff-Formel wählbar.“

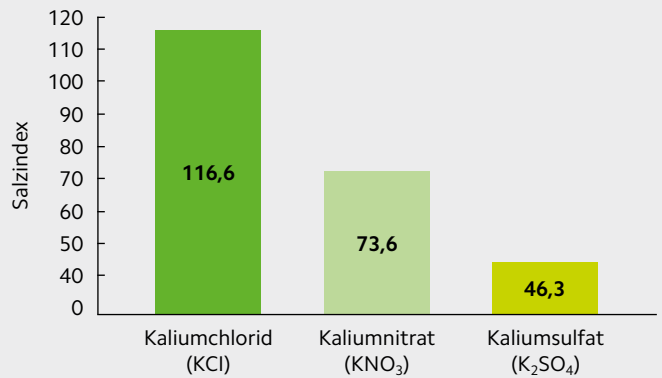
Was zeichnet die Spezial-Mineraldünger von COMPO EXPERT aus?

Mit Kali in der Sulfatform die Qualität sichern und Stress reduzieren

Aus gutem Grund enthalten Blaukorn® und NovaTec®-Spezialdünger Kali nicht als Chlorid, sondern in der Sulfatform. Kaliumsulfat hat einen sehr niedrigen Salzindex, der im Vergleich zu Kaliumchlorid 50 % weniger zum osmotischen Wert der Bodenlösung beiträgt und somit auch unter pflanzenbaulich kritischen Bedingungen oder bei empfindlichen Kulturen das Risiko von Ertrags- oder Wachstumsminderungen reduziert. Bei den Blaukorn®- und NovaTec®-Spezialmineraldüngern liegt der Chloridgehalt bei unter 2 % und damit dürfen diese Dünger, im Gegensatz zu chloridhaltigen landwirtschaftlichen Düngern, nach Düngemittel-Verordnungen als „chloridarm“ deklariert werden.

Damit sind die Spezial-Mineraldünger von COMPO EXPERT sehr verträglich und sichern durch den Gehalt an Schwefel den S-Bedarf vieler Kulturen. Wird zur Düngung Kalichlorid verwendet oder ist es ein Bestandteil von Mischungen oder NPK-Düngern, so sind die Eigenschaften des Chlorids zu beachten.

Abb. 2: Salzindex verschiedener Kalidünger



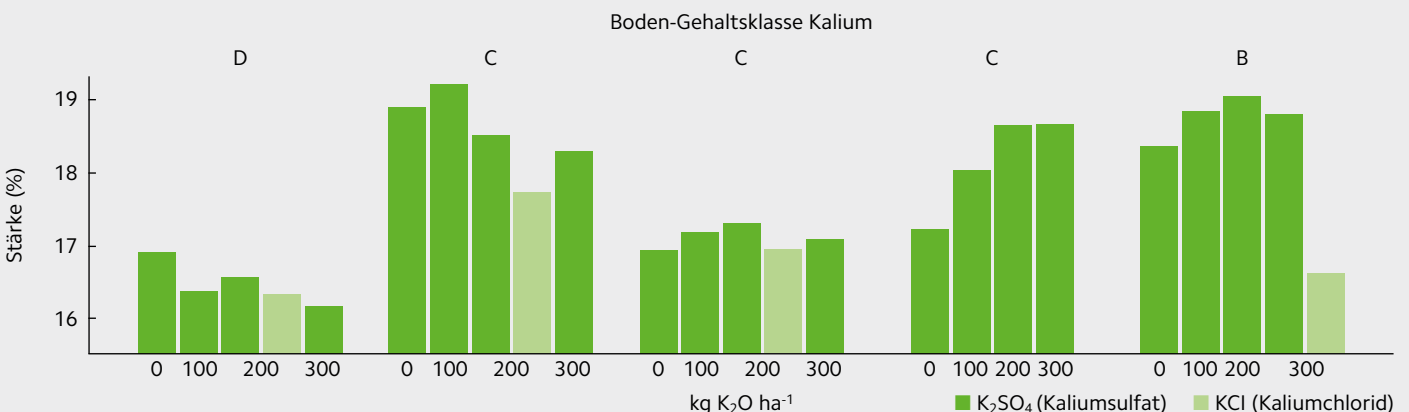
Quelle: K+S GmbH

Chlorid und seine Wirkungen

Chlorid hat eine hohe Salzwirkung und beeinflusst den Wasserhaushalt der Kulturen. Insofern hat Chlorid eine indirekte und direkte Wirkung auf die Pflanzen. Chloride werden dem Boden z. B. über chloridhaltige Düngemittel, über Niederschläge bzw. Beregnungswasser und Wirtschaftsdüngern (Gülle, Stallmist und v.a. Siedlungskomposten) zugeführt. Es erhöht im Boden die Gefahr von Versalzung insbesondere dort, wo die Tiefenwanderung durch geringe Niederschläge gemindert ist. Bei sehr trockenen und warmen Wetterperioden und bei Zufuhr von Beregnung kann es dazu kommen, dass für die Pflanzen Stresssituationen entstehen, die zu Ertragsdepressionen führen.

Diese Stresssituationen können sich dadurch äußern, dass die Keimungs- und Auflaufprobleme in solchen Trockenphasen verstärkt werden. Chloride werden von der Pflanze sehr schnell aufgenommen und können den Stoffwechsel stören, hierbei wird v.a. Kohlenhydratstoffwechsel negativ beeinflusst. Durch Assimilatstau im Blattgewebe gelangt weniger Zucker und Stärke in die Speicherorgane; insbesondere wenn lange Leitungsbahnen vorliegen (z. B. Kartoffeln, Tomaten, u.a.; siehe auch Abbildung 3). Dadurch wird der Aufbau von Frucht- und Traubenzucker verringert und auch die Ableitung von Assimilaten in Speicherorgane gemindert.

Abb. 3: Wirkung von unterschiedlichen Kaliumformen auf den Stärkegehalt von Kartoffeln



Quelle: K+S GmbH

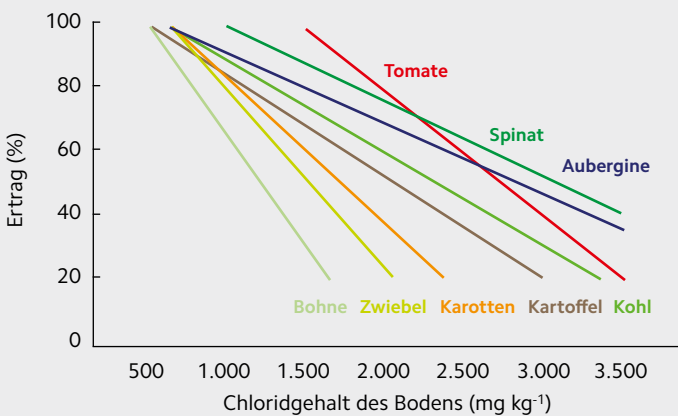
Tab. 2: Übersicht der Chloridempfindlichkeit von verschiedenen Kulturen:

Anspruch/Neigung	Kulturen
Chloridliebend: (chloridische Düngemittel werden bevorzugt)	Zuckerrübe, Futterrübe, Sellerie, Mangold, Kokosnuss
Chloridverträglich: (chloridische Düngemittel sind einsetzbar; die meisten Gemüsearten bevorzugen aber wegen des Schwefelbedarfs sulfatische Dünger)	Getreide, Mais, Raps, Spargel, Grobkohlarten, Rote Beete, Rhabarber, Grünland, Klee gras, Ölpalme, Kautschuk, Reis, Erdnuss, Cassava, Soja, Zuckerrohr, Banane, Baumwolle
bedingt Chloridverträglich: (chloridische Düngemittel können eingesetzt werden, wenn dies rechtzeitig vor Vegetationsbeginn erfolgt)	Sonnenblume, Weinrebe, Kernobst, Schwarze Johannisbeere, Pflanz- und Speisekartoffel, Tomate, Rettich, Radieschen, Kohlrabi, Feinkohlarten, Erbse, Spinat, Karotte, Lauch, Meerrettich, Chicorée, Ananas, Gurke, Kiwi, Kaffee, Tee
Chloridempfindlich: (es sollten nur Düngemittel angewendet werden, in denen Kalium in sulfatischer Form vorliegt)	Stärke- und Veredelungskartoffel, Tabak, Rote Johannisbeere, Stachelbeere, Himbeere, Hopfen, Erdbeere, Brombeere, Heidelbeere, Mango, Zitrusfrüchte, Pfeffer, Chili, Avocado, Cashew, Mandel, Kakao, Pfirsich, Kern- und Steinobst (speziell Süßkirsche), Buschbohne, Dicke Bohne, Gurke, Melone, Zwiebel, Salat, Frühgemüse, alle Unterglaskulturen, Koniferen, Blumen und Zierpflanzen sowie Keimlinge und Setzlinge der meisten Pflanzen

Neben den chloridliebenden oder chloridverträglichen Kulturen, gibt es Kulturen die negativ auf eine chloridhaltige Düngung oder hohe Chloridgehalte im Boden reagieren. Die Wirkung von hohen Chloridkonzentrationen in der Bodenlösung auf den Ertrag verschiedener Kulturen kann den nachfolgenden Darstellungen entnommen werden (Abb. 4). Je steiler der Ertragsrückgang bei steigendem Chloridgehalt im Boden ist, desto

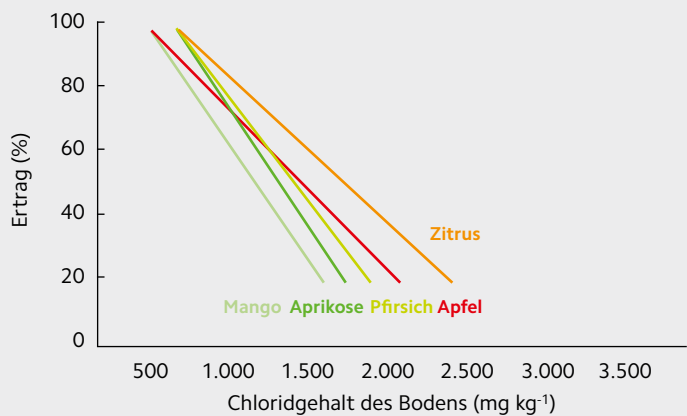
empfindlicher reagiert die Kultur auf Chlorid. Je empfindlicher gegenüber Chlorid und hochwertiger die Kultur ist, desto eher empfiehlt sich die Anwendung von garantiert chloridarmen, hochverträglichen Düngemitteln mit definierten, gesicherten Qualitätseigenschaften, wie bei den Produkten des Blaukorn®- und NovaTec®-Sortiments.

Abb. 4: Die Wirkung des Chloridgehaltes im Boden auf den Ertrag ausgewählter Gemüsearten



Quelle: Maas, 1986

Abb. 5: Trauben und viele Stein- und Kernobstarten reagieren empfindlich auf einen zu hohen Chloridgehalt im Boden



Speziell bei chloridempfindlichen Kulturen bedingt Chloridüberschuss eine erhöhte Wasseraufnahme und eine verringerte Transpiration der Pflanze. Das Erntegut enthält somit mehr Wasser und weniger wertvolle Inhaltsstoffe (Zucker, Stärke,

Aromastoffe, Geschmacksstoffe, Vitamine usw.) Der höhere Wasseranteil verringert die Transportstabilität von empfindlichen Kulturen wie Erdbeeren.

Schwefel als essentieller Nährstoff unverzichtbar

Der Eintrag von Schwefel aus der Atmosphäre in den Boden ist mittlerweile sehr gering. Dabei gilt es den Schwefelentzug durch die Pflanze, der je nach Kultur und Ertragsniveau bei ca. 10–70 kg S/ha liegt, zu decken. Schwefel ist Bestandteil von essentiellen Aminosäuren, Vitaminen und Enzymen, ist am Aufbau von Kohlenhydraten beteiligt und beeinflusst die Synthese von Stärke, Zucker, Farb- und Geschmacksstoffen.

Die Schwefelaufnahme verläuft zeitlich ähnlich der Stickstoffaufnahme. Der Aufbau von wertgebenden Inhaltsstoffen in Pflanzen steht im engen Zusammenhang mit einem optimalen Stickstoff/Schwefelverhältnis. Erst durch eine ausreichende

Schwefelversorgung kann der gedüngte Stickstoff ausreichend verstoffwechselt werden. Schwefelmangel verursacht Symptome, im wesentlichen Blattaufhellungen, die denen von Stickstoffmangel sehr ähnlich sind. In Abhängigkeit der Stickstoffversorgung treten die Chlorosen verstärkt an älteren Blättern (bei ungenügender Stickstoffversorgung) oder an jüngeren Blättern (bei guter Stickstoffversorgung) auf. Wird hier dann irrtümlicherweise N gedüngt, verschärft sich die Mangelsituation für Schwefel. Die COMPO EXPERT Spezial-Mineraldünger Blaukorn® und NovaTec® enthalten 5–10 % Sulfat und können damit den S-Bedarf der Kulturen komplett oder anteilig decken.

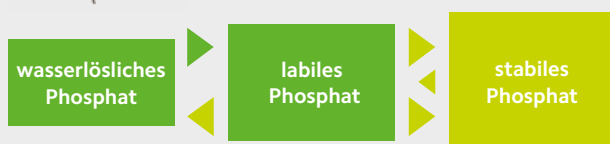
// Achten Sie auch auf Schwefel im Düngemittel – ein unverzichtbarer Pflanzennährstoff.“

Hohe Verfügbarkeit bei Phosphat beachten

In den COMPO EXPERT Spezial-Mineraldünger liegt das Phosphat zu 100 % in ammonicitrat- und wasserlöslicher Form vor (mind. 80 % wasserlöslich). Das ist besonders wichtig, da die Pflanze grundsätzlich nur jenes Phosphat aufnehmen kann, das im Bodenwasser gelöst ist. Unter natürlichen Verhältnissen ist ca. lediglich 1 (bis ca. 4) kg P₂O₅/ha gelöst und damit sofort pflanzenverfügbar. In kalten Frühjahren, bei geringen Bodengehalten oder geringer Durchwurzelung (Jungphasen) kann die Phosphatversorgung/-mobilisierung erschwert sein, und

die Pflanzenentwicklung gerät ins Stocken. Also: Je schlechter die Bedingungen im Boden, desto träger ist die P-Dynamik und umso schwerlöslicher sind die Phosphatverbindungen für die Pflanze. Eine hohe Phosphatverfügbarkeit von Anfang an wie mit den Blaukorn® – und NovaTec®-Düngern hilft den Pflanzen vor allem in den Jugendphasen mit schwacher Wurzelentwicklung und zu Beginn der Vegetation, z. B. im Gemüsebau auch bei Frühlulturen unter Folie oder Vlies.

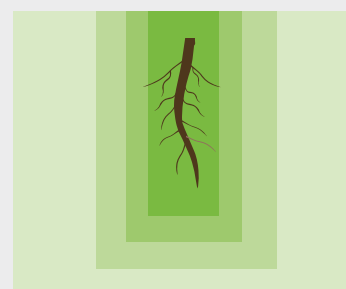
Abb. 6: Bodenphosphat



Nur ein kleiner Teil des Bodenphosphats liegt in wasserlöslicher, d.h. pflanzenaufnehmbarer Form vor. Der wesentliche größere P-Anteil liegt als stabiles oder labiles P vor.

Abb. 7: Aufnahme von Phosphat

Wurzel



P	4–6 mm
Ca ₁ , Mg	8–10 mm
NH ₄ , K, Na	15 mm
Gelöste Anionen (z. B. NO ₂ , SO ₄ , Cl)	40 mm

Die Aufnahme von Phosphat erfolgt nur unmittelbar um die Wurzel. Frisches, pflanzenverfügbares P hilft, die Aufnahme zu verbessern.

Magnesium und Eisen – für Chlorophyll-Bildung und Ausfärbung

Alle Blaukorn®- und NovaTec®-Dünger enthalten hohe Gehalte an Magnesium (zwischen 2–3 % MgO) und Eisen (0,3 % oder 0,06 %). Magnesium und Eisen sind an der Chlorophyll-Bildung bzw. der Photosynthese unmittelbar beteiligt. Das bedeutet eine leistungsfähige Assimilation in Kombination mit guter Ausfärbung. So wird die Ertrags- und auch Qualitätsbildung gesichert.

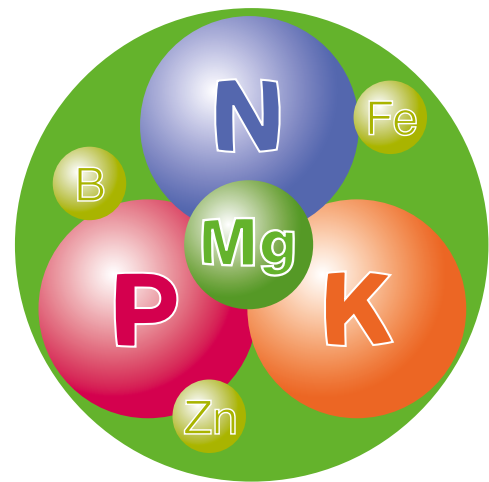
Alle Nährstoffe in jedem Korn

Der Vorteil von homogenen NPK-Düngern liegt auf der Hand. In jeder einzelnen Granalie finden sich alle Nährstoffe. Das führt zu einer hohen Nährstoffdichte und bedeutet einfaches Handling. Es gibt keine Entmischung und die Gefahr der lokalen Über- bzw. Unterdüngung mit N, P, K, Mg, S und Spuren ist nicht gegeben bzw. für die einzelne Kulturpflanze minimiert (siehe auch Bulk Blend-Mischungen S. 12). Alle Nährstoffe werden in einem Arbeitsgang gedüngt, so dass mehrmalige Überfahrten für eine separate Düngung von Stickstoff, Phosphor, Kali und eventuell Magnesium nicht notwendig ist. Das spart am Ende Zeit und Arbeit und entlastet die Umwelt.

Schneller Kornzerfall für eine kalkulierbare Wirkung

Der hohe Anteil gut löslicher Inhaltsstoffe in Kombination mit gleichmäßiger und feiner Mineraldünger-Korngröße führen zu einem schnellen Kornzerfall. Geringe Niederschlags- oder auch Beregnungsmengen lösen bereits die Granalien auf bzw. an.

“ Durch die Düngung von Magnesium und Eisen wird die Assimilation leistungsfähiger und die Ausfärbung verbessert.“



Damit kommen die Nährstoffe schnell zur Wirkung und versorgen die Pflanzen zügig mit den enthaltenen Nährstoffen. Damit tritt die Wirkung sicher und kalkulierbar ein und sorgt für eine sichere Kulturentwicklung.

Abb. 8: **Auflöseigenschaften**

von NovaTec® N-Max 24-5-5 (Produkt 4) im Vergleich zu einem NPK-Dünger 12-12-17 (Produkt 1)



Modellauflöseversuch: ca. 30 Minuten; ca. alle 5 Minuten Bewässerung der Granalien mit 2 ml Wasser aus Spritzflasche

Obere Reihe: Produkt 1 NPK-Dünger 12-12-17

Untere Reihe: Produkt 4 NovaTec® N-Max 24-5-5

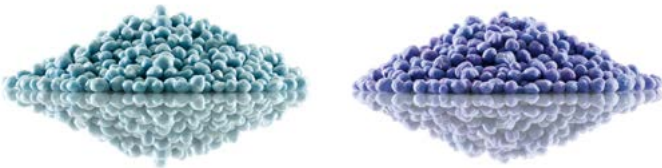
Ergebnis: NovaTec® N-Max zeigt zügig erste Auflöseseinungen und ist nach ca. der Hälfte der Versuchszeit nahezu aufgelöst

Quelle: COMPO EXPERT

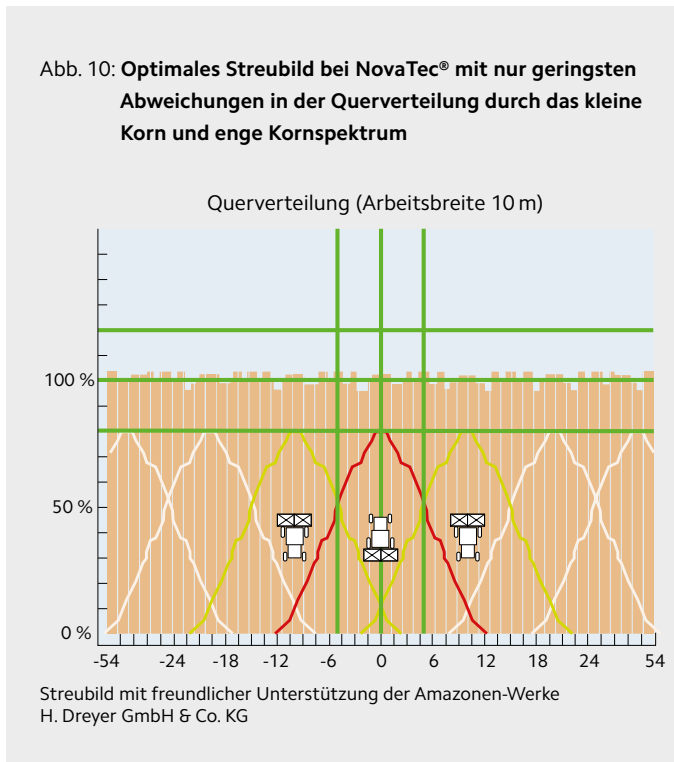
Physikalische Qualität optimiert

Blaukorn® und NovaTec®-Mineraldünger haben ein definiertes Kornspektrum und im Vergleich zu vielen landwirtschaftlichen Produkten eine sehr homogene Granulatgröße. Dies gilt insbesondere für Mischdünger, deren Mischkomponenten oftmals sehr unterschiedliche Granulatformen und Produktdichten aufweisen. Bei Blaukorn®- und NovaTec®-Düngern liegen 90 % der Granulatgröße zwischen 1 bis 4 mm.

Abb. 9: Blaukorn® und NovaTec®



Blaukorn® und NovaTec® – staubfreie Granalien mit hochwertigen Inhaltsstoffen für ein optimales Streubild

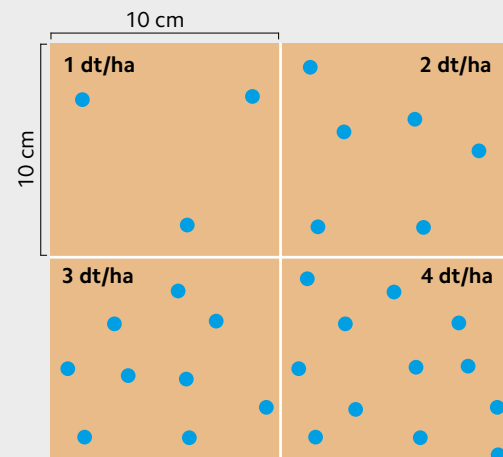


Eine hohe Kornhärte für die Ausbringtechnik bei gleichzeitig rascher Auflösung der Granulate im Feld bewirken eine wirtschaftliche, exakt kalkulierbare und damit ökologische Anwendung. Die Oberflächenvergütung verhindert Verbackungen während der Lagerung und Transport und vermindert zusätzlich die

Staubbildung. Die Einfärbung der Spezial-Mineraldünger kennzeichnet die hohe Produktqualität und verhindert Verwechslungen. So sind die Blaukorn®-Dünger naheliegenderweise blau und NovaTec®-Dünger violett eingefärbt.

Auch die visuelle Beurteilung des Streubildes ermöglicht eine Einschätzung der ausgebrachten Düngermenge. Dabei wird die Verteilung der Körner bei breitflächiger Ausbringung in einem 10 x 10 cm großen Quadrat bewertet.

Abb. 11: Beispiel zur Beurteilung des Streubildes bei verschiedenen Aufwandmengen mit COMPO EXPERT Blaukorn® und NovaTec®



Auch bei größeren Streubreiten ist eine optimale Querverteilung gesichert und die Gefahr von Streufehlern minimiert. Da die Nährstoffe in jedem Düngerkorn vorliegen, besteht keine Gefahr der Entmischung.

“Gute Granulate sind für ein gutes Streubild unentbehrlich.”

Mischdünger und ihre Tücken

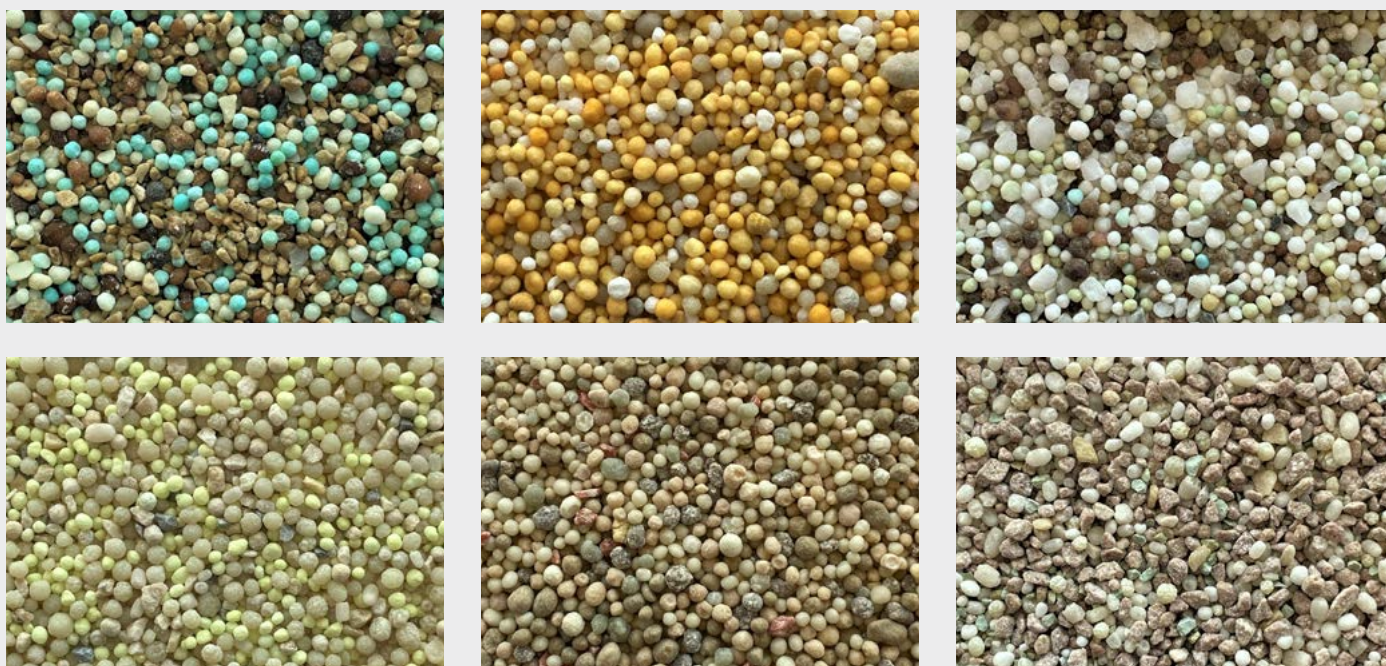
In der Praxis werden häufig mechanisch gemischte Volldünger, sogenannte „Bulk Blend(s)“ (Mischung einzelner Düngemittel mit unterschiedlichen Nährstoffkonzentrationen und Streueigenschaften) angeboten. Individuelle Nährstoffzusammensetzungen und günstigere Nährstoffpreise gegenüber industriell gefertigten Volldüngern werden dabei meist herausgestellt.

Nachteile wie schlechtere Streueigenschaften und fehlende Transparenz bzgl. der eingesetzten Komponenten werden kaum beleuchtet. Denn die Qualität und Streufähigkeit der Mischdünger ist stark von den Ausgangsprodukten und deren Ähnlichkeit in ihren physikalischen Eigenschaften abhängig.

Tab. 3: **Kenngößen wichtiger fester Düngemittel**

Produkt	Schüttgewicht (kg/l)	Kornhärte (N)	Korndurchmesser (mm)
KAS gekörnt	0,97–1,10	50–100	3,2–3,9
NPK gekörnt	1,11–1,17	60–120	3,2–3,9
ASS gekörnt	0,97	50–100	3,0–3,6
Harnstoff gekörnt	0,80–0,85	20–40	3,0–3,3
Harnstoff geprillt	0,75–0,80	10–30	2,5–2,8

Abb. 12: **Düngermischungen**



Düngermischungen mit unterschiedlichsten physikalischen Eigenschaften (groß-klein, rau-glatt, rund-eckig) können zu Problemen in der Querverteilung führen, da aufgrund der unterschiedlichen Korngrößen keine exakte Nährstoffverteilung gegeben ist.

Folgende Nachteile können bei mechanisch gemischten Mehrnährstoffdüngern vorliegen:

- Unverträglichkeit der Komponenten
- Schlechtere Nährstoffverteilung
- Entmischung bei Umschlag, Transport, Lagerung und Ausbringung. Entmischung bei Ausbringung betrifft auch Ware aus Sack oder Big Bag
- Bei Entmischung entsteht lokale Über- bzw. Unterversorgung mit Effekten auf Ertrag und Qualität der Kulturen

Entmischung bei Bulk Blend(s)

Ein Bulk Blend mit unterschiedlichen Einsatzstoffen/Korngrößen unterliegt bei jedem Umschlag einer starken Entmischung. Selbst wenn das Produkt direkt in den Düngerstreuer oder Big Bag abgefüllt wird, ergibt sich durch die Trichterform und die Bewegung der gesamten Maschine ein Entmischungseffekt. Geht das Produkt im Düngerstreuer zur Neige, so bleibt das Granulat mit

der höchsten Korngröße vermehrt übrig. Auch beim Umschlag und der Einlagerung von Blend-Ware findet eine Entmischung statt wie untenstehende Abbildung (Abb. 13) schematisch zeigt. So finden sich im Haufwerk, bedingt durch das unterschiedliche Rollverhalten der Einsatzstoffe, vom ursprünglich eingestellten Wert deutlich abweichende Nährstoffgehalte.

Abb. 13: Entmischung von Mischdüngern am Beispiel eines NPK mit der Formel 15-15-15 aufgrund von unterschiedlichem, spezifischem Gewicht und Größe der Blendkomponenten



Quelle: nach BASF SE

Streufehler vorprogrammiert

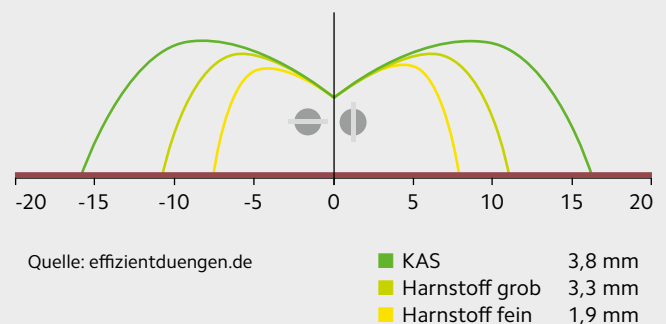
Auch beim Streuen von Mischdüngern mit unterschiedlichen Komponenten kommt es zu einer weiteren Entmischung der einzelnen Düngerkörner mit den jeweiligen Nährstoffen, was zu einer streifenförmigen Nährstoffverteilung auf dem Feld führt.

Fazit Mischdünger vs. Volldünger

Durch hochqualitative Volldünger mit jedem Nährstoff in jedem Korn und abgestimmter, gesicherter Granulatgrößenverteilung wird ein sauberes Streubild und damit die gleichmäßige Versorgung der Kulturen sichergestellt. Lokale Über- oder Unterversorgung durch Entmischung finden nicht statt.

Gleichmäßige Erträge und Qualitäten der gedüngten Kulturen erhöhen die Gesamtwirtschaftlichkeit des Anbaus. Je kürzer die Kulturdauer und je extensiver die Wurzelbildung ist, desto gravierender sind die Auswirkungen von inhomogenen Mischungen und umso lohnender ist die Anwendung hochwertiger Mehrnährstoffdünger.

Abb. 14: Flugeigenschaften einzelner Dünger bei gleicher Streuereinstellung



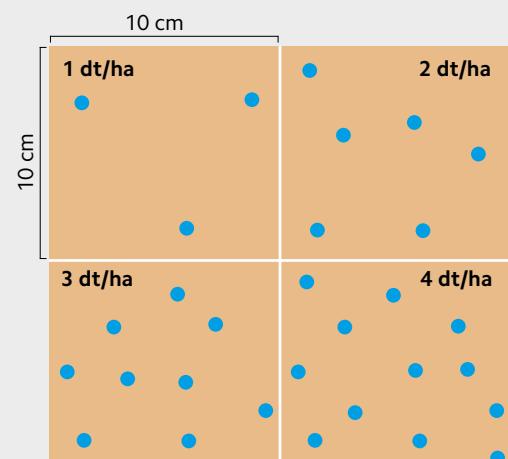


Applikation von Blaukorn® und NovaTec®-Düngern in der Praxis

Die COMPO EXPERT Spezial-Mineraldünger können mit allen gängigen Düngerstreuern problemlos ausgebracht werden. Aufgrund der hohen Nährstoffkonzentration im Produkt wird pro Streuerfüllung eine größere Fläche gedüngt; unnötiger Ballasttransport wird vermieden.

Mit nur einer Streuereinstellung für alle Nährstoffe werden Streufehler vermieden. Durch die hohe Nährstoffkonzentration wird ebenfalls der Bedarf an kostspieligem Lagerraum minimiert; der Arbeitsaufwand für die Ein- und Auslagerung ist gegenüber anderen Düngersystemen deutlich geringer. Speziell im Gemüsebau sind Arbeitskräfte und Arbeitszeit begrenzende Faktoren. Durch den Einsatz von Spezial-Mineraldüngern wird der AK-Aufwand für die Düngung auf das Wesentliche beschränkt: die Grunddüngung in nur einem Arbeitsgang verbunden mit hoher Flächenleistung durch hohe Nährstoffkonzentration. Der geringere Materialdurchsatz in Verbindung mit der physikalischen Qualität der Granulate (weniger Staub) vermindern Materialverschleiß und Reinigungsaufwand an den Geräten. Diese Vorteile haben auch Großbetriebe des Gemüsebaus erkannt und setzen auf hochwertige Qualität aus dem Hause der COMPO EXPERT.

Abb. 15: Beispiel zur Beurteilung des Streubildes bei verschiedenen Aufwandmengen mit COMPO EXPERT Blaukorn® und NovaTec®



Wirkung von NovaTec®-Düngern

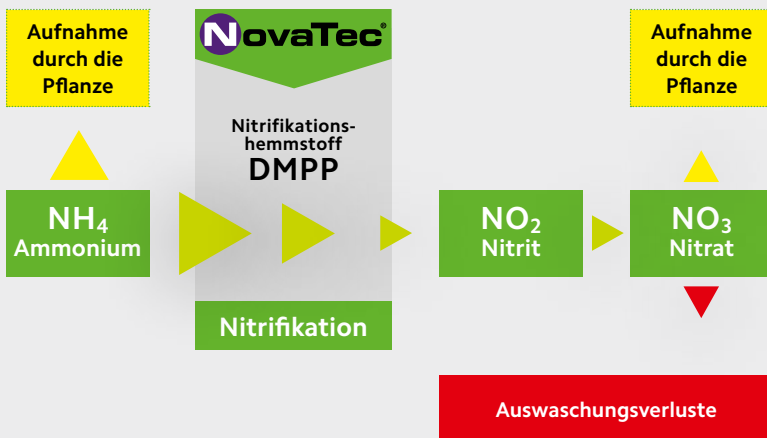
Nitrat (NO_3) ist im Gegensatz zu Ammonium (NH_4) im Boden sehr beweglich und wird mit dem Bodenwasser an die Pflanzenwurzel herangebracht. Es besteht aber die Gefahr, dass hohe Niederschläge oder Bewässerung Stickstoffverluste durch Nitrat auswaschung verursachen. Ammonium dagegen lagert sich an Bodenteilchen an und wird deshalb nicht ausgewaschen. Allerdings wird Ammonium unter normalen Bedingungen schnell durch Bodenbakterien in das auswaschungsgefährdete Nitrat umgewandelt. Dieser natürliche Vorgang wird als Nitrifikation bezeichnet.



Quelle: RAUCH Landmaschinenfabrik GmbH

Abb. 16: Wirkung der Ammoniumstabilisierung
(vereinfachte Darstellung)

Wirkung von NovaTec®



Ammonium – als NH_4 in der Bodenlösung – wird in einem 2-stufigen Prozess von Bakterien wie Nitrosomonas und Nitrosolobus zunächst zu Nitrit (NO_2) und dann von Nitro-Bakterien wie Nitrobacter in Nitrat (NO_3) umgesetzt.

Die Bakterien benötigen dazu Sauerstoff (O_2), idealerweise warme Temperaturen (25 °C) und einen neutralen Boden-pH-Wert. Die Umsetzung kann dann recht schnell erfolgen und verdeutlicht: Ammoniumdüngung ist nicht gleich Ammoniumernährung.

Durch NovaTec® wird dieser Umsetzungsprozess gehemmt. Die Pflanze kann durch die Stabilisierung Ammonium direkt aufnehmen. Die Auswaschungsverluste von Nitratstickstoff werden dadurch deutlich reduziert.

Wissenswertes zur Umsetzung von Stickstoff im Boden durch Nitrifikation

Die Umwandlung von organisch gebundenem N durch Mikroorganismen in pflanzenverfügbare Stickstoff-Formen wird als Mineralisation bezeichnet. Endprodukt dieses Abbaus aus organischer Substanz ist Ammonium-N. Dieses und auch das über mineralische Düngung zugeführte Ammonium-N (auch

aus Harnstoff) wird durch die Bodenbakterien Nitrosomonas im ersten Schritt der Nitrifikation zu Nitrit umgebaut. Im zweiten Schritt erfolgt die Umwandlung von Nitrit durch die Bodenbakterien Nitrobacter zu Nitrat.

Welche Vorteile haben stabilisierte NovaTec®-Düngemittel?

Die innovativen NovaTec®-Dünger enthalten den Nitrifikationshemmstoff 3,4-Dimethylpyrazolphosphat (DMPP). DMPP bewirkt eine verzögerte Nitrifikation (Umwandlung von Ammoniumstickstoff zu Nitrat) im Boden. Dadurch bleibt Ammoniumstickstoff deutlich länger erhalten. Die Stickstoffeffizienz ist gegenüber konventionellen Produkten erhöht, weil der stabilisierte Stickstoff einerseits vermehrt aufgenommen wird. Andererseits entstehen weniger Verluste, z. B. durch Verlagerung. Die Pflanzen reagieren auf die gleichmäßigere N-Versorgung mit besserem Wachstum und gesteigerter Qualität.

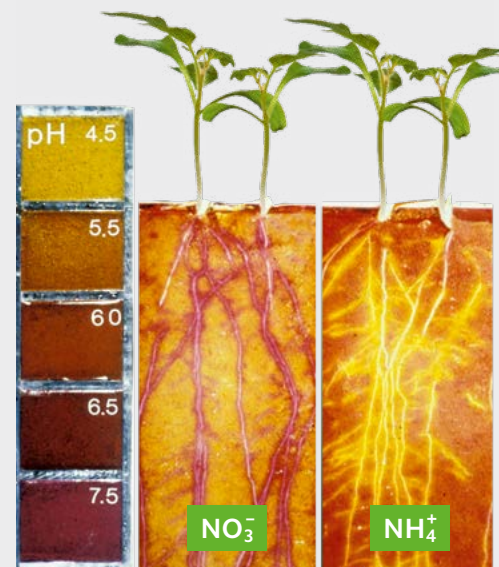
Zusätzlich ist die Pflanze in der Lage, das stabilisierte Ammonium aufzunehmen. Hieraus ergeben sich einige Vorteile. So werden bei anteiligem Ammonium von der Pflanze H⁺-Ionen an die Rhizosphäre abgegeben, so dass der pH-Wert sinkt. Hierdurch erhöht sich die Verfügbarkeit von vielen Spurennährstoffen und Phosphat, so dass z. B. die Chlorosegefahr durch Eisenmangel reduziert wird.

Weitere Vorteile sind die Einsparung von Düngegängen oder die flexiblere Terminwahl bei der Düngung. Die Vorteile für den Anwender entlasten auch die Umwelt. Eine Düngung mit NovaTec® kann die Nitratverlagerung in den Untergrund und letztlich in das Grundwasser verringern.

Zusammenfassung Vorteile durch den Einsatz von NovaTec®-Düngern

- Bessere Ausnutzung des Düngerstickstoffs
- Höhere Ertragsleistung bei gleicher Stickstoffmenge in vielen Kulturen
- Bei herabgesetzten Düngermengen in Wasserschutzgebieten geringere Ertragseinbußen
- Bessere Qualität bei vielen Kulturen
- Einsparung von Arbeitsgängen je nach Kultur
- Vorziehen von Düngungsterminen möglich, d.h. flexiblere Terminwahl
- Geringe Gefahr der Nitratverlagerung in den ersten Wochen nach der Düngung, vor allem auf durchlässigen Böden, weitstehenden Kulturen und Pflanzenarten mit langsamer Jugendentwicklung oder verzögertem Nährstoffbedarf

Abb. 17: pH-Werte in der Rizosphäre bei Nitrat (NO₃-) oder Ammonium (NH₄⁺)-Ernährung.



Bei einer Ammoniumernährung (NH₄⁺) stellt sich ein deutlich niedrigerer pH-Wert (gelbe Färbung) gegenüber einer reinen Nitraternährung ein. Der niedrigere pH-Wert sorgt für eine höhere Verfügbarkeit von Spurennährstoffen und Phosphat.

Abb. 18: Effekte der Ammoniumstabilisierung bei NovaTec®-Düngern

- Stickstoff wird weniger verlagert
- Nitrat wird bedarfsgerecht angeliefert
- stabilisiertes Ammonium wird von der Pflanze aufgenommen

Optimierung der N-Versorgung nach



Menge/
Quantität

zeitlichem
Angebot

Zusammensetzung/
Qualität

Rahmenempfehlungen für verschiedene Kulturensegmente

Die Düngeverordnung gibt die Bedingungen vor, nach der die Düngebedarfsermittlung für die unterschiedlichen Kulturen zu erfolgen hat. Im Folgenden werden „orientierende Rahmenempfehlungen“ für den Einsatz der COMPO EXPERT Spezial-Mineraldünger gegeben, die sich auf Basis der zuzuführenden N-Mengen aus durchschnittlichen Nährstoffbedarfen bei angegebenen Ertragsniveaus ergeben. Phosphor, Kali und Magnesiumdüngung richten sich nach den Bodengehaltsklassen und dem Nährstoffbedarf bzw. dem Entzug der Kultur.

Die hier gegebenen Empfehlungen sind deshalb als exemplarisch anzusehen und müssen immer mit den vorgenannten Parametern abgeglichen werden. Bei der Düngung sind immer die Vorgaben der geltenden Düngeanwendungsverordnung zu befolgen und die Düngebedarfsermittlung durchzuführen. In jedem Fall haben die Düngeverordnung und die Empfehlungen der Officialberatung Vorrang gegenüber den hier genannten orientierenden Rahmenempfehlungen.

Gemüsebau

Das Kulturziel im Gemüsebau mit der Sicherung der Ertragshöhe und des Qualitätsniveaus stellt eine große Herausforderung dar, da unter Berücksichtigung der Düngeverordnung eventuell ein knappes Nährstoffangebot (vor allem bei Stickstoff) zur Verfügung steht. Deswegen stellt eine zeitgemäße Düngung im Gemüsebau „Maßarbeit“ dar.

Mit den Spezial-Mineraldüngern von COMPO EXPERT wird durch Einsatz des passenden Typs oder der entsprechenden Kombination unter Berücksichtigung des Boden-Versorgungsgrades entzugsgerecht gedüngt. Hierbei muss berücksichtigt werden, dass eine stets ausreichend hohe Nährstoffversorgung im Gemüsebau die Basis für eine erfolgreiche Ertrags- und Qualitätsausbildung darstellt. Selbst bei einer nur kurzzeitigen Unterversorgung vor allem an Stickstoff kann die Kultur empfindlich reagieren.

Die Sicherheit in der Stickstoffversorgung wird durch den Einsatz von ammoniumstabilisierten Düngemitteln wie den NovaTec®-Düngern deutlich erhöht und führt in Kombination mit der anteiligen Ammoniumernährung im Vergleich zu konventioneller Düngung zu einem deutlichen Ertragseffekt (Tab. 4). In vielen Fällen sind die Nitratgehalte im Erntegut reduziert (Tab. 5).

Tab. 4: Ertrag von Gemüse bei Verwendung von DMPP-stabilisierten Düngern

Gemüseart	Anzahl der Versuche	Mit DMPP relativ (%) (ohne DMPP = 100 %)
Suboptimale N-Versorgung		
Salate	13	104
Blumenkohl	6	115*
Kopfkohl	2	106*
Chinakohl	2	105*
Porree	7	102
Sellerie	5	103*
Zwiebeln	4	102*
Feldsalat	4	149
Radies	3	118
Summe	46	110
Optimale N-Versorgung		
Salate	13	99
Blumenkohl	6	110*
Kopfkohl	2	102*
Chinakohl	2	106*
Porree	7	109
Sellerie	5	109*
Zwiebeln	4	101*
Feldsalat	4	156
Radies	3	106
Summe	46	109

* gegenüber konventioneller Düngung eine Gabe weniger. verändert; nach HÄHNDEL; BASF Agrarzentrum Limburgerhof

Tab. 5: Nitratgehalte im Erntegut von Gemüse bei Verwendung von DMPP-stabilisierten Düngern

Gemüseart	Anzahl der Versuche	Ohne DMPP ppm NO ₃	Mit DMPP ppm NO ₃
Suboptimale N-Versorgung			
Salate	7	720	348
Feldsalat	3	2.447	1.699
Radies	3	1.480	1.353
Spinat	4	1.706	1.168
Möhre	2	102	51
Sellerie	5	449	393
Blumenkohl	6	152	110
Porree	7	73	61

verändert; nach HÄHNDEL; BASF Agrarzentrum Limburgerhof



Vielfach weisen Böden im Intensiv-Gemüsebau neben guten Phosphatwerten auch eine hohe Kaliversorgung auf. Bei mechanisierter Ernte und Feldabfuhr nur noch des Marktertrages wird ein hoher Anteil an entzogenen Nährstoffen mit den Ernteresten sofort zurückgeführt. Eine normale Blumenkohlernte hinterlässt z. B. bis zu 200 kg/ha Kali auf dem Feld. Ähnlich hohe Kalimengen hinterlassen Erntereste von Kopfkohlarten, Sellerie, Gurke und anderen Gemüsearten.

In solchen Fällen können die stickstoffbetonten Blaukorn®/ NovaTec® Suprem und NovaTec® N-Max mit seinem reduzierten Kalianteil vorteilhaft eingesetzt werden. Auf normal mit Nährstoffen versorgten Gemüseflächen können dieser Dünger – nach einer Grunddüngung mit Blaukorn®/NovaTec® Classic oder Premium – hervorragend als Kopfdünger bei höherem N-Bedarf der Kultur verwendet werden. Durch die anteilige Menge an wasserlöslichen und damit sofort verfügbarem Phosphat und Kali werden Ertrag und Erntequalität gefördert.

Für die Düngung mit NovaTec®-Düngern gilt folgende Rahmenempfehlung:

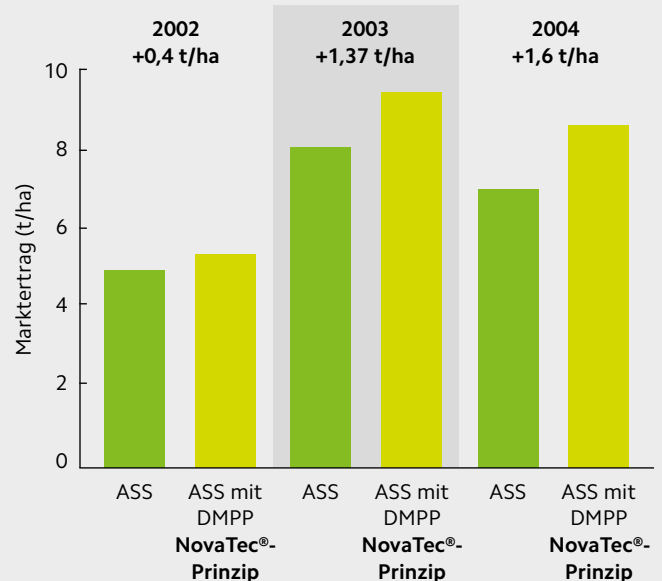
Spargel

Eine bedarfsgerechte Nährstoffversorgung ist auf den meist leichten Böden die Grundlage für eine hohe Ertragsleistung und einen hohen Anteil an bester Qualität im Folgejahr. Wobei zu beobachten ist, dass vergleichbare Anlagen oft Unterschiede in Ertragshöhe und -qualität erkennen lassen.

Das kann an unterschiedlicher Düngung hinsichtlich Art und Menge liegen. Nach dem Stechende kann die Spargelpflanze mit dem oberirdischen Wachstum beginnen, damit in der verkürzten Vegetationsperiode schnell die für den Ertrag des Folgejahres wichtigen Assimilationsflächen ausgebildet werden. Nährstoffe aus COMPO EXPERT Spezial-Mineraldüngern wirken schnell und sind sofort wurzelverfügbar, sichern die Versorgung aber auch nachhaltig. Zu Spargel konnte in mehrjährigen Versuchen nachgewiesen werden, dass ammoniumstabilisierte Düngemittel die Ertragshöhe positiv beeinflussen (Abb. 19).

Der Effekt der anteiligen Ammoniumernährung in Kombination mit der verbesserten N-Versorgung unterstützt eine lange Vegetationszeit mit vermehrter Assimilateinlagerung. Die gestärkte Pflanze verfügt über hohe Reserven für einen kräftigen Austrieb im Folgejahr. Hierbei wurden die Ertragseffekte im Wesentlichen in der HKL. I gemessen mit positiven Effekten auf die Wirtschaftlichkeit der Gesamtanwendung.

Abb. 19: Ertrag von Spargel bei Einsatz von DMPP (NovaTec®)



Quelle: FA Geisenheim, Prof. Paschold

BLAUKORN®- UND NOVATEC®-DÜNGER



Tab. 6: **Anwendungsempfehlungen**
(orientierende Rahmenempfehlung**)

			Blaukorn® Classic/ NovaTec® Classic	Blaukorn® Premium/ NovaTec® Premium/ Blaukorn® NK/ NovaTec® NK	Blaukorn® Suprem/ NovaTec® Suprem	NovaTec® N-Max
Gemüse	Ertragshöhe in dt/ha	Nmin-Sollwert** kg N/ha	Aufwandmenge** dt/ha	Aufwandmenge** dt/ha	Aufwandmenge** dt/ha	Aufwandmenge** dt/ha
Blumenkohl	350	300	25	20	14,3	12,5
Brokkoli	150	310	25,8	20,7	14,8	12,9
Eissalat	600	175	14,6	11,7	8,3	7,3
Feldsalat	80	85	7,1	5,7	4	3,5
Kohlrabi	450	230	19,2	15,3	11	9,6
Kopfsalat	500	150	12,5	10	7,1	6,3
Möhren(Wasch-)	700	125	10,4	8,3	6	5,2
Porree	600	250	20,8	16,7	11,9	10,4
Radies	300	110	9,2	7,3	5,2	4,6
Rotkohl	600	110	9,2	7,3	5,2	4,6
Spargel (je nach Standjahr)	0-100	140-80	11,7-6,7	9,3-5,3	6,7-3,8	5,8-3,3
Sellerie (Knollen-)	650	220	18,3	14,7	10,5	9,2
Weißkohl (Frischmarkt)	700	260	21,7	17,3	12,4	10,8
Wirsing	400	285	23,8	19	13,6	11,9
Zwiebeln (Trocken-)	600	155	12,9	10,3	7,4	6,5

* Bei der Verwendung von NovaTec®-Düngern bitte die Bemessung der Grunddüngung und evtl. Kopfdüngungen auf Basis der Empfehlungen der amtlichen Beratung durchführen. Hierbei gilt für Gemüse: Bei Pflanzkulturen bei 1 Gabe zur Pflanzung und ggfs. Nachdüngung nach 4-6 Wochen. Bei Saatkulturen bei 1 Gabe nach dem Auflaufen und ggfs. Nachdüngung nach 4-6 Wochen (bei sehr leichten Böden: ca. 25 % zur Ansaat, Rest-Düngermenge wie beschrieben).

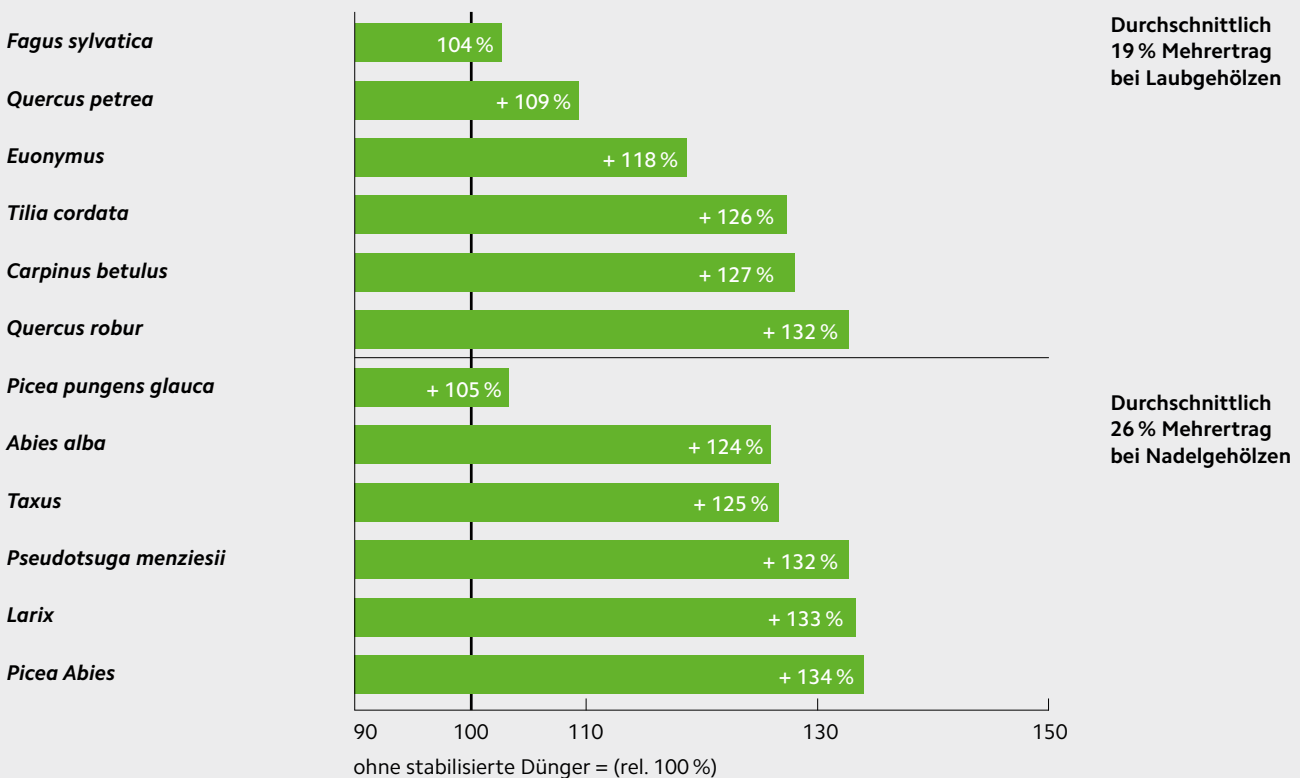
** Bei den dargestellten Werten handelt es sich um Nmin-Sollwerte nach offiziellen Empfehlungen. Hiervon sind in der Düngemittlung nach DüngVO Zu- und Abschläge zu berücksichtigen. Die amtliche Beratung hält für die Düngemittlung zu den einzelnen Kulturen umfangreiches Informationsmaterial bereit. In der Regel liegt die Stickstoff-Düngung unter den hier dargestellten Sollwerten. Bei Fragen hinsichtlich der korrekten Ermittlung steht die amtliche Beratung zur Verfügung. Besonders sensibel ist die Stickstoff-Düngung in „roten“ Gebieten und bei Phosphat in „gelben“ Gebieten. Hier ist die Düngung limitiert und muss entsprechend den Regelungen erfolgen. Die Nährstoffversorgung liegt immer in der Hand des Anwenders und muss die gesetzlichen Regelungen beachten.

Baumschule

Kulturziel ist die Anzucht von Spitzenqualität bei bedarfsgerechter Düngung: hohe Zuwachsraten, arttypischer Aufbau mit ausgewogenem Wurzelwerk und Winterhärte für hohe Anwachsrate nach dem Auspflanzen. Gleichzeitig sollte die Umwelt, in erster Linie das Grundwasser, so wenig wie möglich belastet werden. Gehölze werden mit COMPO EXPERT Spezial-

Mineraldüngern durch Auswahl des passenden Typs ausgewogen und qualitätsfördernd ernährt. Die NovaTec®-Dünger konnten in einer großen Anzahl von Versuchen ihre Vorteilhaftigkeit belegen (Abb. 20). Die notwendige zu streuende Düngermenge der jeweiligen Formulierung orientiert sich dann am Stickstoffbedarf der jeweiligen Kultur und lässt sich leicht in Tab. 7 ablesen.

Abb. 20: Mehrertrag durch stabilisierte* Dünger



* Wirkstoff 3,4-Dimethylpyrazolphosphat

// Der Dünger sollte als „chloridarm“ deklariert sein, dann liegt der Chloridgehalt unter 2 % und ist auch für hochwertige, empfindliche Kulturen geeignet.“

Bei der Ausbringung ist generell auf geeignetes Wetter zu achten. Düngerkörner sollten nicht in den Trieben von Laub- oder Nadelgehölzen hängen bleiben. Dies kann in Zusammenhang mit Tau oder leichten Niederschlägen zu Schäden, insbesondere

an weichen Jungtrieben, führen. Weitere Empfehlungen für die Düngung von Baumschulgehölzen und Weihnachtsbäumen sind in der COMPO EXPERT-Broschüre „Ratgeber Düngung in der Baumschule“ enthalten.

Tab. 7: Anwendungsempfehlungen

		Blaukorn® Classic/ NovaTec® Classic	Blaukorn® Premium/ NovaTec® Premium/ Blaukorn® NK/ NovaTec® NK	Blaukorn® Suprem/ NovaTec® Suprem	NovaTec® N-Max
Baumschulgehölze:	Stickstoff-Sollwert kg N/ha	Aufwandmenge dt/ha	Aufwandmenge dt/ha	Aufwandmenge dt/ha	Aufwandmenge dt/ha
geringer Nährstoffbedarf	40–70	3,3–5,8	2,7–4,7	1,9–3,3	1,7–2,9
mittlerer Nährstoffbedarf	70–100	5,8–8,3	4,7–6,7	3,3–4,8	2,9–4,2
hoher Nährstoffbedarf	100–130	8,3–10,8	6,7–8,7	4,8–6,2	4,2–5,4
Weihnachtsbäume – niedriger bis mittlerer Bedarf (Fichte, Blaufichte, kalte Lagen)					
1.–4. Jahr	30–40	2,5–3,3	2–2,7	1,4–1,9	1,3–1,7
ab 5. Jahr	50–70	4,2–5,8	3,3–4,7	2,4–3,3	2,1–2,9
Weihnachtsbäume – hoher Bedarf (A. nodmannia, Schnittgrün, wüchsige Lagen)					
1.–4. Jahr	50–80	4,2–6,7	3,3–5,3	2,4–3,8	2,1–3,3
ab 5. Jahr	80–130	6,7–10,8	5,3–8,7	3,8–6,2	3,3–5,4
Moorbeetpflanzen					
	100–150	8,5–11,0	7,0–10,0	5,0–7,0	4,0–6,0

Reben

Grundsätzlich müssen die Vorgaben der Düngeverordnung beachtet und befolgt werden. Die Beratung hat hierzu viele hilfreiche Arbeitshilfsmittel zur Verfügung gestellt, mit der die Ermittlung des Düngebedarfs für Stickstoff und Phosphat durchgeführt werden kann. Nach aktuellem Stand dürfen, wenn entsprechende Voraussetzungen gegeben sind, max. 80 kg N/ha und 30 kg P₂O₅/ha zugeführt werden.

Diese Nährstoffmengen können nach Ermittlung des Düngebedarfs auch mit Mehrnährstoffdüngern gedüngt werden. Abgestufte Phosphatgehalte bis Null-Gehalte und verschiedene N:K-Verhältnisse der Blaukorn®-/NovaTec®-Dünger unter-

stützen die Düngung nach den Erfordernissen der DüngeVO. Die betriebswirtschaftlichen Vorteile der COMPO EXPERT Spezial-Mineraldünger liegen auf der Hand: Alle Hauptnährstoffe können als Basis in einem Arbeitsgang gegeben werden und werden eventuell ergänzt mit Einzelnährstoffen. Durch den hohen Gesamt-Nährstoffgehalt wird auch der Bedarf an Lager- und Transportraum gemindert. Der Streuaufwand wird verringert, was arbeitswirtschaftliche Vorteile mitbringt. Diese Argumente kommen insbesondere bei der Düngung in Steillagen in Betracht. Zusätzlich lassen sich Dünge-systeme aufbauen, die auf die spezielle Bedarfssituation der Betriebe Rücksicht nehmen.

Tab. 8: Anwendungsempfehlungen

		Blaukorn® Classic/ NovaTec® Classic	Blaukorn® Premium/ NovaTec® Premium/ Blaukorn® NK/ NovaTec® NK	Blaukorn® Suprem/ NovaTec® Suprem	NovaTec® N-Max
	Nmin-Sollwert kg N/ha	Aufwandmenge dt/ha	Aufwandmenge dt/ha	Aufwandmenge dt/ha	Aufwandmenge dt/ha
Reben	max. 80	max. 6,7	max. 5,3	max. 3,8	max. 3,3



Obst

Kern & Steinobst

Der Nährstoffentzug des Stein- und Kernobstes ist relativ gering. Versuche zeigen aber, dass Unterversorgung oder unausgewogene Nährstoffgaben zu Ertrags- und Qualitätsminderung führen. Die Nährstoffverfügbarkeit im Boden unterliegt zum Teil hohen standort-, witterungs- oder anbaubedingten Schwankungen bei gleichzeitig unterschiedlichem Bedarf einzelner Sorten oder Erziehungsformen. Auch der Fruchtansatz spielt

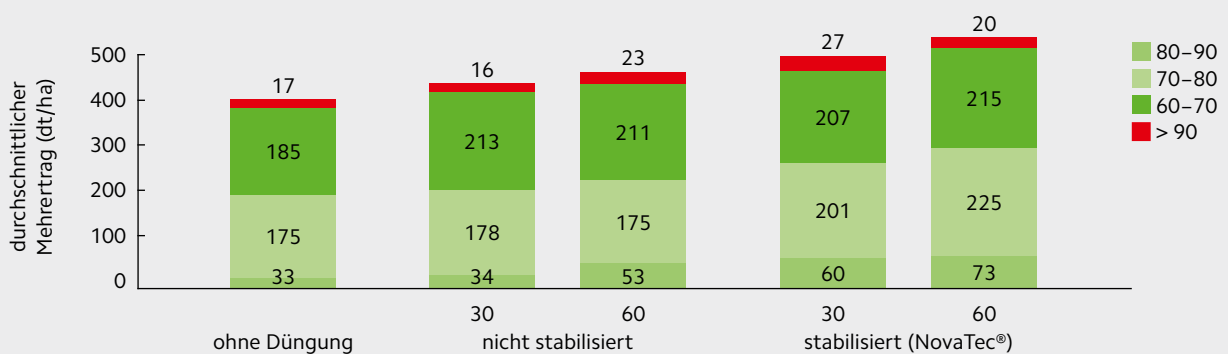
bei der Nährstoffbemessung eine Rolle. Mit den verschiedenen NovaTec®- und Blaukorn®-Düngern werden die Kulturen ausgewogen und qualitätsfördernd versorgt. Die folgende Tabelle hilft bei der Auswahl eines geeigneten Düngers. Dabei sollte der Versorgungsgrad des Bodens mit Phosphor und Kalium berücksichtigt werden. Für alle Nährstoffe ist die Gehaltsstufe C der Bodenprobenanalyse anzustreben.

Tab. 9: Rahmenempfehlung für die Düngung im Stein- und Kernobstbau (dt/ha)

	Stickstoff-Bedarf kg/ha	NovaTec®/ Blaukorn® Classic 12-8-16 (+3+10)	NovaTec®/ Blaukorn® Premium 15-3-20 (+3+10)	Blaukorn® NK 15-0-20 (+3+10)	NovaTec®/ Blaukorn® Suprem 21-5-10 (+3+6)	NovaTec® N-Max 24-5-5 (+2+5)
Junganlagen, hoher Humus-Junganlagen, hoher Humus-	40	3,3	2,7	2,7	1,9	1,7
normale Bedingungen	60	5,0	4,0	4,0	2,9	2,5
leichte Böden, starker Fruchtansatz*	80	6,7	5,3	5,3	3,8	3,3

* Nmin ist zu berücksichtigen; auch vor Teilgaben.

Abb. 21: Wirkung verschiedener Dünger und Aufwandmengen auf Ertrag und Qualität von Apfel über 6 Versuchsjahre





Erdbeere

Ziel der Düngungsmaßnahmen in Erdbeerkulturen sind eine ausgewogene Nährstoffversorgung und eine zügige Entwicklung der Kulturen sowohl im Jahr der Pflanzung als auch im Folgejahr. Im Gegensatz zu Stein- und Kernobst sowie zu Strauchbeerenobst gibt die Düngeverordnung (DüV) für Erdbeeren im Freilandanbau (≥ 2 ha) vor, eine Düngebedarfsermittlung durchzuführen. Vor der ersten Düngungsmaßnahme wird der Stickstoff- und Phosphatbedarf der Kultur, z. B. durch Nmin-Proben sowie durch Kombination von Boden- und Blattanalysen ermittelt.

Die Stickstoffbedarfswerte für „Erdbeeren-Pflanzung“, „Erdbeeren-Frühjahr“ und „Erdbeeren nach der Ernte“ sind in der DüV auf jeweils 60 kg N/ha festgesetzt. Hiervon sind abzuziehen der Nmin Gehalt sowie eventuelle organische Düngung aus dem Vorjahr und Werte für Vorkulturen. Der Bedarf für Phosphat ist ebenfalls zu ermitteln. Details sind den jeweils aktuellen Informationen zur Umsetzung der DüV zu entnehmen.

Die Wahl des geeigneten Mineraldüngers orientiert sich für Phosphat und Kalium weiterhin an den Bodenversorgungsstufen. Auch hier unterstützt Tabelle 1 auf Seite 4 bei der Auswahl eines

geeigneten Düngers. Die Ammonium-stabilisierte NovaTec®-Dünger zeigten in mehrjährigen Versuchen höhere Erträge gegenüber konventionellen Düngern – und dies bei einem Düngungsgang weniger. Die Ertragszuwächse finden sich wiederholt über mehrere Jahre. Die Leistungsfähigkeit der NovaTec®-Dünger basiert unter anderem auf der Stickstoffnutzungseffizienz. Sie sorgt für mehr Ertrag, bessere Qualität und ist vorteilhaft für die Umwelt.



Tab. 10: Anwendungsempfehlungen

		Blaukorn® Classic/ NovaTec® Classic	Blaukorn® Premium/ NovaTec® Premium/ Blaukorn® NK/ NovaTec® NK	Blaukorn® Suprem/ NovaTec® Suprem	NovaTec® N-Max
	Nmin-Sollwert kg N/ha	Aufwandmenge dt/ha	Aufwandmenge dt/ha	Aufwandmenge dt/ha	Aufwandmenge dt/ha
Erdbeeren	max. 60	max. 5	max. 4	max. 2,9	max. 2,5

Strauchbeerenobst

Der Nährstoffbedarf von Strauchbeerenobst liegt je nach Kultur, Anbausystem und Ertragsniveau etwa zwischen 80 und 110 kg Stickstoff/ha. Heidelbeere stellt besondere Ansprüche. Die hohe Sensibilität gegenüber Chlorid machen die verschiedenen

Düngertypen von NovaTec® und Blaukorn® zu idealen Düngern für diese Kulturen. Die physiologisch saure Wirkung der Ammonium-betonten NovaTec®-Dünger unterstützt insbesondere die für diese Kulturen günstigen niedrigen pH-Werte.

Tab. 11: Rahmenempfehlung für die Düngung von Strauchbeerenobst Himbeere, Brombeere, Johannisbeere, Stachelbeere, Heidelbeere in dt/ha

Kultur	Stickstoff-Bedarf* ca. 80–110 kg/ha	NovaTec® Classic Blaukorn® Classic 12-8-16(+3+10)			NovaTec® Premium Blaukorn® Premium 15-3-20(+3+10)			NovaTec® NK ¹ Blaukorn® NK ¹ 15-0-20(+3+10)			NovaTec® Suprem Blaukorn® Suprem 21-5-10(+3+6)			NovaTec® N-Max – 24-5-5(+2+5)		
		dt/ha Produkt	kg P ₂ O ₅ / ha	kg K ₂ O / ha	dt/ha Produkt	kg P ₂ O ₅ / ha	kg K ₂ O / ha	dt/ha Produkt	kg P ₂ O ₅ / ha	kg K ₂ O / ha	dt/ha Produkt	kg P ₂ O ₅ / ha	kg K ₂ O / ha	dt/ha Produkt	kg P ₂ O ₅ / ha	kg K ₂ O / ha
Himbeere, Brombeere, Johannisbeere, Stachelbeere, Heidelbeere	70	5,8	47	93	4,7	14	93	4,7	0	93	3,3	17	167	2,9	15	15
	90	7,5	60	120	6,0	18	120	6,0	0	120	4,3	21	43	3,8	19	19
	110	9,2	73	147	7,3	22	147	7,3	0	147	5,2	26	52	4,6	23	23

* bei der Bodendüngung Nmin berücksichtigen

¹ Blaukorn® NK und NovaTec® NK in Vorbereitung

Zu den gestaffelten N-Bedarfen aufgrund von unterschiedlichen Anbauintensitäten, Sorten und Standortverhältnissen werden für die zur Auswahl stehenden Produkte zur Bodendüngung die Düngergaben für Phosphat und Kali gezeigt. Bei der Auswahl der Dünger werden die Gehalte an P und K im Boden berücksichtigt, Die Boden-Düngung wird in 3 Gaben aufgeteilt und im März, April und Mai gegeben.



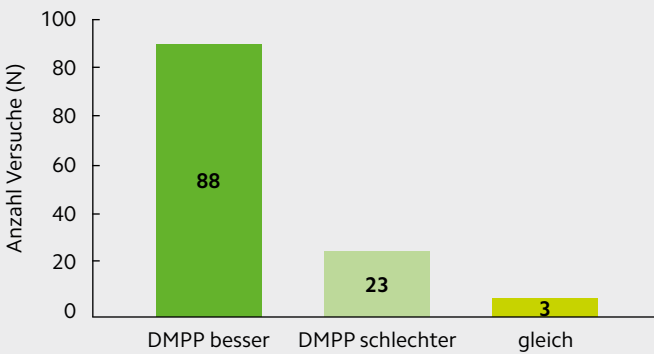
“Spuren- und Sekundärnährstoffe machen einen homogenen Dünger erst komplett.”

(Früh-)Kartoffel

Neben der Stickstoffversorgung hat der Nährstoff Kalium besonders großen Einfluss auf den Kulturerfolg. Kartoffelpflanzen haben im Vergleich den höchsten Nährstoffbedarf bei Kalium. Damit sind die kalibetonten Düngemittel ausschließlich auf Basis von Kaliumsulfate aus dem BlauKorn®-/NovaTec®-Sortiment besonders empfehlenswert zum Einsatz in der Kartoffeldüngung (siehe auch Abb. 3, S. 6).

Besonders erfolgreich ist der Einsatz von ammoniumstabilisierten Düngern, wie den NovaTec®-Produkten. Die anteilige Ammoniumernährung und die verminderte N-Verlagerung sorgt für eine gute Bestandsentwicklung mit guten Erträgen. Bei einem Großteil der durchgeführten Exaktversuche konnten gegenüber nicht-stabilisierter Düngung ein Ertragsvorteil festgestellt werden.

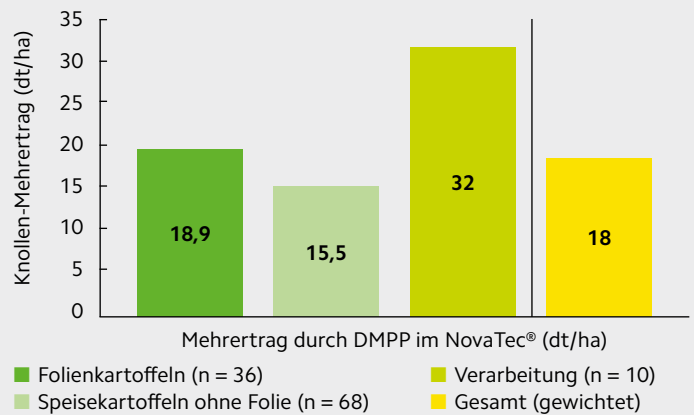
Abb. 22: 114 Vergleiche in Kartoffeln zwischen Ammoniumstabilisierung mit DMPP und herkömmlicher N-Düngung von unabhängigen Stellen (1999–2004)



In 80 % aller Vergleiche Mehrerträge durch DMPP im NovaTec® gegenüber konventionell

Quelle: COMPO EXPERT, eigene Daten

Abb. 23: 114 Vergleiche in Kartoffeln zwischen ENTEC und herkömmlicher N-Düngung von unabhängigen Stellen (1999–2004): Ertragswirkung



Besonders hohe Ertragsvorteile ergaben sich bei den Verarbeitungskartoffeln. Im Durchschnitt lag der Ertragsvorteil bei rd. 18 dt/ha.

Quelle: COMPO EXPERT, eigene Daten

Tab. 12: Anwendungsempfehlungen

	Nmin-Sollwert kg N/ha	BlauKorn® Classic/ NovaTec® Classic	BlauKorn® Premium/ NovaTec® Premium/ BlauKorn® NK/ NovaTec® NK	BlauKorn® Suprem/ NovaTec® Suprem	NovaTec® N-Max
		Aufwandmenge* dt/ha	Aufwandmenge* dt/ha	Aufwandmenge* dt/ha	Aufwandmenge* dt/ha
Kartoffeln**	60–160	5–13,3	4–10,7	2,9–7,6	2,5–6,7

* Bei Kartoffeln liegen die Nmin-Sollwerte je nach Sorte und Verwertungsrichtung auf sehr unterschiedlichen Niveaus. Die hier angegebenen Werte stellen eine unverbindliche Bandbreite der häufigsten Nmin-Sollwerte dar und stellen insofern lediglich eine Orientierung dar.

„Bewerten Sie den Dünger auch nach seinem Kornzerfall. Das ist wichtig für einen kalkulierbaren Wirkungsbeginn.“



Kommunales Grün und Garten- & Landschaftsbau

Spezial-Mineraldünger von COMPO EXPERT kommen aufgrund der besonderen Pflanzenverträglichkeit, der arbeitswirtschaftlichen Vorteile und der idealen Nährstoffzusammensetzungen im Kommunalen Grün sowie im Garten & Landschaftsbau häufig zum Einsatz. Hierbei werden oftmals die kalibetonten Formulie-

ungen zu den Dauerkulturen wie Gehölzen eingesetzt. Die stickstoffbetonten Formulierungen eher bei den Rabattpflanzungen zum Einsatz. Für Anwendungen zu Rasen empfehlen wir die Produkte aus dem COMPO EXPERT Programm der Rasenlangzeit- und Spezialdünger.

Tab. 13: Anwendungsempfehlungen

Landschaftsgartenbau	N-Düngung je Gabe kg N/ha	Blaukorn® Classic/ NovaTec® Classic	Blaukorn® Premium/ NovaTec® Premium/ Blaukorn® NK/ NovaTec® NK	Blaukorn® Suprem/ NovaTec® Suprem	NovaTec® N-Max
		Aufwandmenge dt/ha	Aufwandmenge dt/ha	Aufwandmenge dt/ha	Aufwandmenge dt/ha
schwachwachsende Gehölze	25–30	2,1–2,5	1,7–2	1,2–1,4	1–1,3
	Anzahl Gaben	1–2	1–2	1–2	1–2
starkwachsende Gehölze	40–60	3,3–5	2,7–4	1,9–2,9	1,7–2,5
	Anzahl Gaben	1–2	1–2	1–2	1–2
Rosen	60–75	5–6,3	4–5	2,9–3,6	2,5–3,1
	Anzahl Gaben	2–3	2–3	2–3	2–3
Staudenpflanzungen	50–75	4,2–6,3	3,3–5	2,4–3,6	2,1–3,1
	Anzahl Gaben	2–4	2–4	2–4	2–4
Pflanzungen mit Einjahresblumen	40–50	3,3–4,2	2,7–3,3	1,9–2,4	1,7–2,1
	Anzahl Gaben	2–4	2–4	2–4	2–4
Schnittblumen/Freiland	100–200	8,3–16,7	6,7–13,3	4,8–9,5	4,2–8,3

Die Vorteile der Spezial-Mineraldünger von COMPO EXPERT:

- Breites Sortiment für verschiedene Kulturen- und Bodenvoraussetzungen
- Jede Blaukorn-Formel auch als ammoniumstabilisierte NovaTec®-Formel verfügbar
- Optimierte Inhaltsstoffe für besondere Verträglichkeit
- In jedem Korn mit allen wichtigen Haupt-, Sekundär und Spurennährstoffen mit hoher Nährstoffdichte
- Gute Granulatqualität für optimale Streu- und Auflöseeigenschaften

➤ Spezial-Mineraldünger



Blaukorn® Classic

NPK-Dünger mit Magnesium und Schwefel 12-8-16(+3+9), mit Bor, Eisen und Zink. EG-Düngemittel. Chloridarm.

Kali- und phosphatstarker Spezial-Mineraldünger mit Magnesium, Schwefel und wichtigen Spurennährstoffen für Gemüse- und Weinbau, Landwirtschaft, Baumschulen, Zierpflanzenbau, Öffentliches Grün sowie Garten- und Landschaftsbau.



Blaukorn® Premium

NK-Dünger mit Magnesium und Schwefel 15-3-20(+3+9), mit Bor, Eisen und Zink. EG-Düngemittel. Chloridarm.

Kalistarker, stark phosphatreduzierter Spezial-Mineraldünger mit Magnesium, Schwefel und wichtigen Spurennährstoffen für Gemüse- und Weinbau, Landwirtschaft, Baumschulen, Zierpflanzenbau, Öffentliches Grün sowie Garten- und Landschaftsbau. Enthält zusätzlich 3 % P₂O₅ Phosphat.



Blaukorn® Suprem

NPK-Dünger mit Magnesium und Schwefel 21-5-10(+3+6), mit Bor, Eisen und Zink. EG-Düngemittel. Chloridarm.

Stickstoffbetonter Spezial-Mineraldünger mit Magnesium, Schwefel und wichtigen Spurennährstoffen für Gemüse- und Weinbau, Landwirtschaft, Baumschulen, Zierpflanzenbau, Öffentliches Grün sowie Garten- und Landschaftsbau.



Blaukorn® NK

NK-Dünger mit Magnesium und Schwefel 15-20(+3+10) mit Bor, Eisen und Zink. EG-Düngemittel. Chloridarm.

Kalistarker Spezial-NK-Mineraldünger mit Magnesium, Schwefel und wichtigen Spurennährstoffen für Gemüse- und Weinbau, Landwirtschaft, Baumschulen, Zierpflanzenbau, Öffentliches Grün sowie Garten- und Landschaftsbau.



NovaTec® Classic

NPK-Dünger mit Magnesium und Schwefel sowie Nitrifikationshemmstoff (3,4-Dimethyl-1H-pyrazol-phosphat) 12-8-16(+3+9), mit Bor, Eisen und Zink. EG-Düngemittel. Chloridarm.

Kali- und phosphatstarker Spezial-Mineraldünger für Gemüse- und Weinbau, Landwirtschaft, Baumschulen, Zierpflanzenbau, Öffentliches Grün sowie Garten- und Landschaftsbau. Erhöht die Effizienz der Stickstoff-Düngung.



NovaTec® Premium

NK-Dünger mit Magnesium und Schwefel sowie Nitrifikationshemmstoff (3,4-Dimethyl-1H-pyrazol-phosphat) 15-3-20(+3+9), mit Bor, Eisen, Zink. EG-Düngemittel. Chloridarm.

Kalistarke, stark phosphatreduzierter Spezial-Mineraldünger für Gemüse- und Weinbau, Landwirtschaft, Baumschulen, Zierpflanzenbau, Öffentliches Grün sowie Garten- und Landschaftsbau. Erhöht die Effizienz der Stickstoff-Düngung. Enthält zusätzlich 3 % P₂O₅ Phosphat.



NovaTec® Suprem

NPK-Dünger mit Magnesium und Schwefel sowie Nitrifikationshemmstoff (3,4-Dimethyl-1H-pyrazol-phosphat) 21-5-10(+3+6), mit Bor, Eisen und Zink. EG-Düngemittel. Chloridarm.

Stickstoffbetonter Spezial-Mineraldünger für Baumschulen, Zierpflanzenbau, Öffentliches Grün sowie Garten- und Landschaftsbau. Erhöht die Effizienz der Stickstoff-Düngung.



NovaTec® N-Max

NPK-Dünger mit Magnesium und Schwefel sowie Nitrifikationshemmstoff (3,4-Dimethyl-1H-pyrazol-phosphat) 24-5-5(+2+5), mit Bor, Eisen und Zink. EG-Düngemittel. Chloridarm.

Stickstoffstarker Spezial-Mineraldünger für Gemüse- und Weinbau, Landwirtschaft, Baumschulen, Zierpflanzenbau, Öffentliches Grün sowie Garten- und Landschaftsbau. Erhöht die Effizienz der Stickstoff-Düngung.



NovaTec® NK

NK-Dünger mit Magnesium und Schwefel sowie Nitrifikationshemmstoff (3,4-Dimethyl-1H-pyrazol-phosphat) 15-20(+3+10), mit Bor, Eisen und Zink. EG-Düngemittel. Chloridarm.

Kalistarke Spezial-NK-Mineraldünger mit Magnesium, Schwefel und wichtigen Spurennährstoffen für Gemüse- und Weinbau, Landwirtschaft, Baumschulen, Zierpflanzenbau, Öffentliches Grün sowie Garten- und Landschaftsbau. Erhöht die Effizienz der Stickstoff-Düngung.

FACHBERATUNG VOR ORT

UNSERE VERKAUFSBERATER

1 **Ulrike Niemann**
24623 Großenaspe
Mobil: 0173 862 86 47
ulrike.niemann@compo-expert.com

2 **Christian Uhl**
48465 Schüttorf
Mobil: 0172 536 87 88
christian.uhl@compo-expert.com

3 **Thorsten Büngener**
37619 Bodenwerder/Rühle
Mobil: 0172 573 21 92
thorsten.buengener@compo-expert.com

4 **Guido Schniese**
15936 Dahmetal
Mobil: 0152 565 340 21
guido.schniese@compo-expert.de

5 **Bernhard Hövener**
48231 Warendorf
Mobil: 0173 286 08 06
bernhard.hoevener@compo-expert.com

6 **Heiko Steinert**
09306 Königshain-Wiederau
Mobil: 0173 282 08 93
heiko.steinert@compo-expert.com

7 **Rudolf Wohlinger**
44581 Castrop-Rauxel
Mobil: 0172 526 79 54
rudolf.wohlinger@compo-expert.com

8 **Christoph Horst**
54313 Zemmer
Mobil: 0172 526 83 86
christoph.horst@compo-expert.com

9 **Christian Kessler**
97688 Bad Kissingen
Mobil: 0173 702 09 04
christian.kessler@compo-expert.com

10 **Arndt Fehn**
95028 Hof
Mobil: 0172 526 83 97
arndt.fehn@compo-expert.com

11 **Erich Münch**
69429 Waldbrunn
Mobil: 0172 526 84 85
erich.muench@compo-expert.com

12 **Ralf Burger**
77654 Offenburg
Mobil: 0172 526 80 94
ralf.burger@compo-expert.com

13 **Johannes Wimmer**
85551 Kirchheim bei München
Mobil: 0172 526 79 17
johannes.wimmer@compo-expert.com

14 **Günter Holzhammer**
A-6067 Absam
Mobil: 0172 526 79 48
guenter.holzhammer@compo-expert.com

CROP MANAGEMENT & KEY ACCOUNT

15 **Simon Vocke**
49170 Hagen a.T.W.
Mobil: 0172 526 79 63
simon.vocke@compo-expert.com

SPEZIALBERATUNG LANDWIRTSCHAFT/ SONDERKULTUREN

16 **Jens Gerecke**
18258 Schwaan
Mobil: 01520 155 58 55
jens.gerecke@compo-expert.com

BERATUNGSZENTRALE DEUTSCHLAND/ÖSTERREICH

17 **COMPO EXPERT GmbH**
Krögerweg 10
48155 Münster
Tel.: +49 251 297981-000
Fax: +49 251 297981-111
E-Mail: info@compo-expert.de

GEBIETSVERKAUFSLEITER NORD

Thorsten Büngener
37619 Bodenwerder/Rühle
Mobil: 0172 5732192
thorsten.buengener@compo-expert.com

GEBIETSVERKAUFSLEITER SÜD

Tobias Philipp
48155 Münster
Mobil: 0172 526 8 526
tobias.philipp@compo-expert.com

VERTRIEB ÖSTERREICH

14 **Günter Holzhammer**
A-6067 Absam
Mobil: +43 664 839 66 29
guenter.holzhammer@compo-expert.com

18 **Christian Lippe**
Mobil: +43 664 504 81 54
christian.lippe@compo-expert.com

