

Düngung von Containerpflanzen

1 Einführung

Gehölze in Containern können mit unterschiedlichen Methoden gedüngt werden. In der Praxis dominiert die Einmischung von ummantelten Depotdüngern ins Substrat und die Flüssigdüngung mit Nährsalzen. Es werden aber auch kompaktierte Langzeitdünger oder organische Produkte eingesetzt. In der Praxis werden häufig verschiedene Methoden miteinander kombiniert.

2 Düngerformen und Dosierung

Einfach umhüllte Depotdünger

Seit fast fünfzig Jahren sind ummantelte Depotdünger auf dem Markt, deren Kern aus mineralischen Nährsalzen mit einer wasserdurchlässigen Hülle ummantelt wird. Sobald Feuchtigkeit eindringt, setzen die Düngerkörner durch den im Inneren des Korns entstehenden osmotischen Druck Nährsalze frei (Diffusion), die dann von den Pflanzenwurzeln aufgenommen werden können. Das erste Produkt weltweit auf dem Markt war Osmocote, das mittlerweile zu den Folgeprodukten Osmocote Pro und Osmocote Exact weiterentwickelt wurde. Von Wettbewerbern wurden ummantelte Dünger mit Hüllen aus anderen Materialien entwickelt und konkurrieren auf dem Markt mit Osmocote und untereinander. Alle diese Produkte (Tab. 1) wirken grundsätzlich ähnlich, unterscheiden sich aber in ihrer Zusammensetzung und im Freisetzungsverlauf der einzelnen Nährstoffe voneinander.

Die Freisetzung selbst ist vor allem zeitabhängig, aber sie steigt auch mit höheren Temperaturen etwas an. Die meisten Depotdünger werden nach ihrer Freisetzungsdauer in Gruppen aufgeteilt (Referenztemperatur 21 °C): 12M- bzw. 12–14M-Dünger (z.B. 12–14 Monate) für die Topfung im Herbst/Winter (September bis Februar), 8M/8–9M/9M-Dünger für die Topfung von März bis Mitte April, 5–6M/6M-Dünger für den Einsatz von Mitte April bis Juni und 3–4M/4M-Dünger für die Bevorratung ab Juni. Diese Angaben sind nur grobe Richtwerte. Für Kulturen, die unter Glas oder Folie stehen oder besonders lange wachsen, sind Dünger mit längerer Laufzeit besser geeignet als für Kulturen, die im Sommer früh abschließen. Bei Nutricote wird im Unterschied zu den vorher genannten Düngern die Laufzeit in Tagen angegeben (z.B. T 100), diese im Labor bei

25 °C ermittelten Richtwerte beziehen sich damit auf eine andere Temperaturgrundlage als bei den übrigen Düngern und kann daher nicht in die Laufzeit von Produkten anderer Hersteller umgerechnet werden.

Doppelt umhüllte Produkte

Die Freisetzung des Düngers bei einfach umhüllten Düngern beginnt auch bei sehr kühlen Temperaturen sofort nach dem Einmischen in feuchtes Substrat und damit vor allem bei Topfterminen im Herbst/Winter zu früh und endet dann auch zu früh. Von Everris wurde daher eine Doppelummantelung (Dual Coating Technology, DCT) entwickelt, bei der eine zusätzliche, äußere Hülle etwa zwei bis drei Monate lang verhindert, dass Wasser eintritt und Nährstoffe freigesetzt werden. Erst nachdem diese Hülle soweit abgebaut ist, dass Wasser eintreten kann, fließen die Nährstoffe. Solch ein doppelt ummantelter Depotdünger ist unter der Bezeichnung Osmocote Exact Protect auf dem Markt. Ein Anteil von etwa 25 % dieser doppelt ummantelten Düngerkörner ist in Osmocote Exact Hi.End eingemischt, um die Anfangsfreisetzung zu verringern. Die spätere Freisetzung in der Hauptwachstumszeit von immergrünen Laubgehölzen und Zypressengewächsen im Juli/August ist dadurch etwas erhöht, wodurch Wachstum und Laubfärbung dieser Kulturen verbessert werden können.

Spurenelementversorgung

Fast alle ummantelten Depotdünger enthalten so hohe Zusätze an Spurenelementen, dass diese Zusätze für die Ernährung der meisten Kulturen genügen, wenn eine ausreichend hohe Dosis (Vollbevorratung) gewählt wird. Zur Sicherheit oder bei Düngern ohne Spurenelemente (z.B. Plantacote Depot) werden in vielen Fällen zusätzlich spezielle Spurenelementdünger wie Radigen (100–200 g/m³) oder Micromax Premium (100–500 g/m³) zusammen mit der Kalkung ins Substrat gemischt.

Freisetzung einzelner Nährstoffe

Untersuchungen der LVG Bad Zwischenahn in den 1990er-Jahren ebenso wie von der Baumschul-Fachberatung Herbert Sanftleben haben gezeigt, dass die Nährstoffe N, P und K aus den Depotdüngern unterschiedlich schnell freigesetzt werden (Abb. 1), und ein durchaus

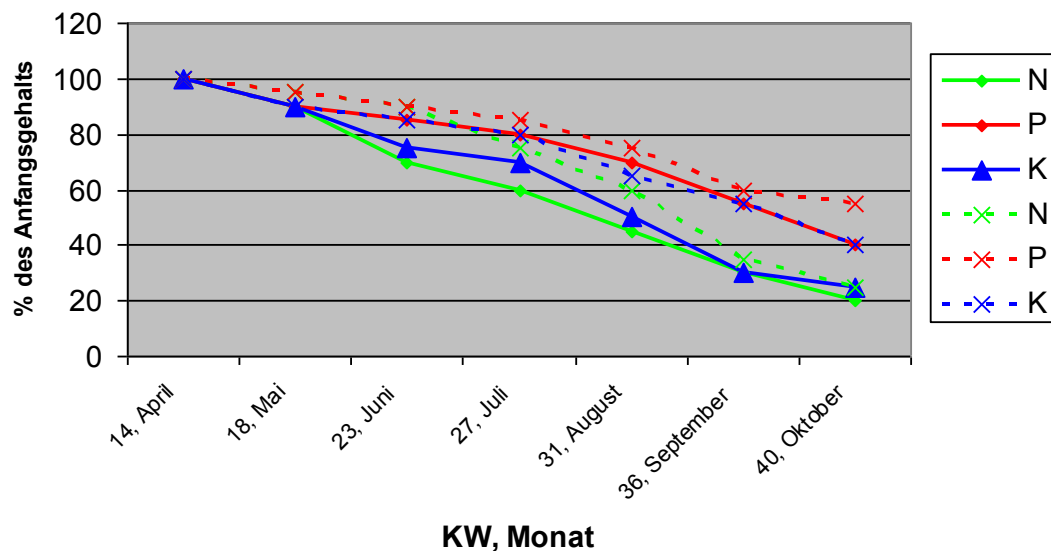


Abb. 1: Nährstoff-Freisetzung zweier Depotdünger (Mittelwerte aus verschiedenen Versuchen 1994–98, Dünger 1 = durchgezogene Linie, Dünger 2 = gestrichelte Linien)

nennenswerter Rest der Nährstoffe am Ende der Kulturzeit noch in den Depotdüngerkörnern verbleibt. Am schnellsten wird Stickstoff (N) freigesetzt, meist sind zum Ende der Kultur noch etwa 10–20 % der ursprünglichen Menge im Düngerkorn nachzuweisen. Phosphor (P) und Kalium (K) werden je nach Produkt zum Teil deutlich langsamer freigesetzt. Je nach Produkt verbleiben oft zwischen 30 und 60 % davon im Düngerkorn. Die langsamere Freisetzung von P und K ist den Herstellern natürlich bekannt, sie stellen die Gehalte daher so hoch ein, dass den Pflanzen trotz der langsamen Freisetzung kein P- oder K-Mangel droht. Die Nährstoffreste werden nach dem Ende der Kulturzeit noch langsam weiter freigesetzt, was sich günstig auf die Qualität der Pflanzen im Endverkauf auswirkt.

Dosierung von ummantelten Depotdüngern

Je nach Bedarf und Salzempfindlichkeit der Kulturpflanzen werden ummantelte Depotdünger meist mit 2,5–5,0 g pro Liter Substrat oder Topfvolumen dosiert. Bei zu hohen Dosierungen drohen vor allem bei sehr empfindlichen Kulturen wie *Rosa rugosa*, *Cotoneaster dammeri* var. *radicans*, Zwergrhododendron oder *Hypericum* Salzschäden, besonders in der Zeit des Einwurzelns. Sind die Pflanzen eingewurzelt, ist die Gefahr meist vorüber, selbst wenn in Hitzeperioden die Freisetzung etwas ansteigt.

Bei der Dosierung ist das Volumen des Ballens der Jungpflanze, die getopft wird, zu berücksichtigen. Zum Beispiel: Bei einer Dosis von 4,0 g Dünger pro Liter Substrat können bei einer wurzelnackten Jungpflanze durch die Substratverdichtung von rund 20 Volumenprozent beim Topfen etwa 24 g in einen 5-Liter-Container (4,8 g pro Liter Topfvolumen) gelangen, bei der Verwendung einer Jungpflanze mit einem Ballenvolumen von 2 Litern wären es dagegen nur etwa 18 g (3,6 g pro Liter Topfvolumen).

Kompaktierte Dünger

In der Anfangszeit der Containerkultur wurden die Pflanzen häufig mit herkömmlichen mineralischen Volldüngern versorgt, allerdings wuschen die Nährstoffe vor allem bei

Regenfällen schnell in die Wurzelzone (Gefahr von Salzschäden) ein und auch schnell wieder aus (Nährstoffverluste). Inzwischen werden (außer ummantelten Depotdüngern) bei Containerpflanzen vor allem kompaktierte Langzeitdünger wie Plantosan, Triabon, Floranid permanent oder Osmoform (Tab. 1) eingesetzt, bei denen als Stickstoffquelle überwiegend Harnstoff (Carbamid) und langkettige Harnstoffverbindungen (Formaldehydharnstoff und ähnliche) verwendet werden. Diese sind nicht auswaschungsgefährdet und werden langsam durch biologischen Abbau mineralisiert. Die Phosphor- und Kaliumquellen sind ähnlich wie bei herkömmlichen Volldüngern mineralisch. Allerdings wird durch die Herstellung (Kompaktierung) der Dünger das Korn etwas fester. Es wird langsamer durch Regen aufgelöst und besitzt daher ebenfalls eine etwas verlangsamte Wirkung. Allgemein geht man bei kompaktierten Düngern von einer Wirkungsdauer von etwa zwei Monaten aus. Ein Teil des Stickstoffes liegt als Harnstoff (Carbamid-N), Nitrat- und Ammoniumstickstoff vor, sodass sich eine Startdüngung erübrigt.

Stickstoffstabilisierte Dünger der Entec- und der Novatec-Produktfamilien gehören übrigens nicht zu den kompaktierten Langzeitdüngern, sondern ähneln eher den herkömmlichen Volldüngern und sind für Containerkulturen nicht zu empfehlen.

Kompaktierte Langzeitdünger enthalten durch ihren Harnstoffanteil immer eine gewisse Menge Biuret, das bei *Hypericum* zu Chlorosen führen kann. Für diese Pflanzengattung sind kompaktierte (und andere harnstoffhaltige) Dünger daher nur in geringen Mengen geeignet. Außerdem können aufgelegte kompaktierte Langzeitdünger durch Ausgasungen von Ammoniak bei feuchtwarmem Wetter oder in Folienhäusern Verbrennungen an den Pflanzen hervorrufen.

Sonstige feste Dünger

Vor allem zur Grunddüngung werden häufig kleinere Mengen (0,5–1,0 kg/m³) Nährsalze ins Substrat gemischt, dadurch wird vor allem für nährstoffbedürftige Jungpflan-

zen bei späten Topfterminen eine schnelle Nährstoffversorgung besonders mit Stickstoff und Phosphor sichergestellt. Denn eine ausreichend schnelle Nährstoffversorgung aus Depotdüngern ist meist erst etwa 2 Wochen nach deren Einmischung ins Substrat gegeben. Bei der Topfung größerer oder gut versorgter Jungpflanzen verzichten aber auch viele Baumschulen auf eine Grunddüngung mit wasserlöslichen Nährsalzen im Substrat, da diese vor allem bei früheren Topfterminen durch Niederschläge schnell ausgewaschen werden kann.

Besonders in Betrieben mit hohen Salzgehalten im Gießwasser sollte auf eine Startdüngung verzichtet werden. Die Konzentrationen der Nährsalze aus dem Dünger und der Salze aus dem Gießwasser addieren sich und wirken in der Einwurzelungsphase wuchshemmend.

Darüber hinaus werden in einigen Baumschulen grobe Hornspäne (1–2 kg/m³) ins Substrat gemischt, um die Stickstoffversorgung zu erhöhen. Sie wirken ebenso wie organische Dünger (deren Hauptstickstoffquelle sie sind) abhängig vom Vermahlungsgrad der Hornspäne bis zu etwa vier Monate.

3 Düngerapplikation

Einmischung ins Substrat

Bei den meisten Substraten werden die Depotdünger zusammen mit Kalk und Spurenelementen im Erdenwerk über Mischanlagen zudosiert. Das hat den Vorteil, dass die Einmischung dort sehr genau und kostengünstig durchgeführt wird. Da die Nährstofffreisetzung aus dem Depotdünger sofort nach dem Einmischen beginnt ist Substrat mit Depotdüngern nur etwa zwei Wochen lagerfähig. In einzelnen Baumschulen sind ähnliche Dosieranlagen im Einsatz, mit denen ungedüngtes Substrat aus einem Lagerbehälter auf dem Weg über ein Transportband zur Topfmaschine mit Düngern versorgt wird. Dadurch ist das Grundsubstrat lange lagerfähig, und es können Unterschiede im Düngerbedarf verschiedener Kulturen berücksichtigt werden.

Eine einfache, aber arbeitsaufwändige Methode ist, direkt in der Baumschule bei einer festgelegten Menge Substrat den Kalk und den Dünger selbst einzumischen. Sehr kleine Mengen werden mit Schaufeln gemischt, größere oft mit Stalldungstreuern. Faustregel ist, dass die Substratmenge dreimal durchmischt werden muss, um eine ausreichende Homogenität zu erreichen. Manche Betriebe nutzen auch Futtermischwagen, die eine sehr gleichmäßige Durchmischung garantieren.

Die Kosten liegen beim Selbstanmischen bedingt durch den Arbeitsaufwand eher höher als beim fertig gemischten Substrat. Allerdings steht – bei ausreichend vorhandener Arbeitskraft – kurzfristig Substrat zur Verfügung, da Lieferfristen vermieden werden können, sofern Torf und Substratzuschläge sowie Kalk und Dünger auf Lager sind.

Punktdüngung

In den 1980er-Jahren wurden Dosiergeräte entwickelt, die direkt an der Topfmaschine eine definierte Menge ummantelter Depotdünger in jeden Topf fallen lassen. Zunächst wurde der Dünger direkt nach dem Bohren des Loches im Substrat abgelegt und die Pflanze (mit Topfballen, nicht

wurzelackt) hineingepflanzt. Das hat den Vorteil, dass die Substratoberfläche nährstoffarm bleibt und die Keimung von Unkraut verzögert wird. Lebermoos kann sich bei dieser Methode kaum entwickeln. Nachteil ist, dass durch die hohe Konzentration freigesetzter Nährsalze direkt unter dem Jungpflanzenballen manche Kulturen (besonders Rhododendron und andere Heidegewächse) sehr ungleichmäßige Wurzelballen bilden. Daher wird der Dünger häufig so abgelegt, dass entweder eine Menge Substrat vor dem Einsetzen der Jungpflanze auf den Dünger im Pflanzloch geworfen wird oder der Dünger vor dem Bohren des Pflanzloches ins Substrat gestreut und beim Bohren des Pflanzloches im Substrat durchmischt wird. In manchen Betrieben wird der Dünger auch durch Modifizierung der Schläuche am Dosierer an zwei Stellen neben der Jungpflanze abgelegt (System Gijs) oder nach dem Topfen auf das Substrat der getopften Pflanze aufgestreut.

Die Topfmaschinenhersteller Mayer und Javo bieten ähnlich einsetzbare Dosierer für die Topfmaschinen an. Beim Javo-Düngerdosierer wird mit einem Rohr eine definierte Düngermenge aus einem kleinen Zwischenbehälter auf eine Blechrutsche geschoben; von dort fällt der Dünger in den Topf. Der Hohlraum im Rohr, der die Düngermenge aufnimmt, kann über eine Dosierschraube innerhalb eines gewissen Rahmens auf eine beliebige Menge eingestellt werden.

Beim Mayer-Dosierer wird über eine horizontal bewegliche Dosierscheibe ebenfalls eine definierte Düngermenge aus einem Behälter entnommen – allerdings müssen hier die dafür vorgefertigten Dosiereinsätze verwendet werden. Als Sonderausstattung ist der Einbau eines akustischen Warnsignalgebers möglich, der aktiv wird, wenn sich der Düngerbehälter weitgehend entleert hat und eine Neubefüllung nötig ist.

Die Düngerdosierer können auch an Topfmaschinen anderer Hersteller angebaut werden. Beispielsweise wird der Greenelf-Düngerdosierer (siehe unter Geräte zum Aufstreuen) für den Anbau an die Topfmaschine angeboten.

Bevor eine Dosieranlage längere Zeit stillsteht, muss der Düngerbehälter geleert werden, damit der darin befindliche Dünger nicht verklumpt.

Auflegen als Nachdüngung

Bei ummantelten Depotdüngern werden die Nährstoffe meist stark in den ersten Monaten nach dem Topfen freigesetzt; Kulturen mit einem Wachstumshöhepunkt im Hochsommer reagieren daher gut auf eine Nachdüngung. In der Praxis werden im Sommer kompaktierte Langzeitdünger auf die Substratoberfläche aufgelegt. Die Dosierung liegt in der Regel bei 2 g pro Liter Topfvolumen.

Außerdem werden Pflanzen, die im Herbst oder Winter getopft werden, in vielen Betrieben in gering oder gar nicht aufgedüngte Substrate getopft und im folgenden Frühjahr nachgedüngt. Hier kann ein Auflegen von Depotdüngern wegen ihrer längeren Laufzeit sinnvoll sein. Ummantelte Depotdünger fallen im Gegensatz zu kompaktierten Langzeitdüngern von der Substratoberfläche ab, wenn die Pflanzen bei Sturm umfallen oder werden bei Starkniederschlägen leicht von der Substratoberfläche abgespült. Daher werden gelegentlich Mischungen aus Kompaktat

und ummanteltem Depotdünger als Fertigprodukt (z.B. Plantacote Mix mit ca. 25 % kompakterter Startkomponente) oder Eigenmischungen (z.B. aus Osmocote Exact und Osmoform) eingesetzt. Besonders gut haftet Osmocote Topdress FT, eine Mischung aus kompaktiertem Langzeitdünger und feinkörnigem ummantelten Depotdünger mit dem Zusatz eines Spezialklebers. Ein ähnliches Produkt mit ummanteltem Stickstoffanteil, aber etwas kürzerer Laufzeit ist OsmoTop.

Dünger können von Hand oder mit Dosierlöffeln aufgelegt werden. Diese Methode ist allerdings nicht sehr genau da sie von der Zuverlässigkeit der eingesetzten Arbeitsgräfe abhängt. Außerdem belastet die gebückte Haltung, in der die Nachdüngung durchgeführt werden muss, Rücken und Knie der Arbeitskräfte. Daher sind mehrere Geräte auf dem Markt, mit denen Dünger schnell und körperschonend aufgestreut werden kann.

Relativ preisgünstig sind der „Do'91 SE 15“ und der „Fertil Dispenser“, bei denen über eine mechanische Dosiereinrichtungen Dünger ausgeworfen wird. Etwas teurer ist der Düngerdosierer „Greenelf 501“, der elektronisch gesteuert eine bestimmte Düngermenge auswirft.

Die Leistung wird beim Greenelf-Gerät mit bis zu 30 000 „Schüssen“, das heißt Düngergaben, pro Arbeitstag angegeben. Das ist technisch sicher korrekt, aber je nach Pflanzenabstand und Form der Pflanzen sind Stundenleistungen von bis zu 1 800 Düngergaben pro Stunde realistischer; Ähnliche Werte werden auch für andere Düngerdosierer angegeben.

Tabletten

Eine Alternative zum Auflegen loser Düngerkörner bildet die Verwendung von Düngertabletten. Diese meist kegelförmig zusammengeklebten Dünger lassen sich leicht von Hand ins Substrat drücken. Sie können nach dem Eindrücken nicht abfallen oder durch Starkregen abgespült werden; eine genaue Dosierung ist leicht und nachprüfbar. Durch die genaue Portionierung werden Fehldosierungen vermieden. Allerdings sind die Produkte teuer, sie kosten etwas mehr als doppelt so viel wie lose Vergleichsprodukte. Außerdem ist die Ausbringung von Hand arbeitszeintensiv.

Flüssigdüngung

Flüssigdüngung wird in Baumschulen meist bei der Nachdüngung im Sommer eingesetzt, seltener als alleinige Quelle der Ernährung. Flüssigdüngung hat den Vorteil, dass die Nährstoffe genau dann verabreicht werden können, wenn die Pflanze sie braucht. Häufig ist der schnelle Effekt der Flüssigdüngung an sehr guten Wachstumsergebnissen erkennbar. Allerdings wird eine sehr gleichmäßige Bewässerungsmethode (z.B. Gießwagen, Tropfbewässerung) benötigt, denn bei Kreisregnern ist die Verteilung relativ ungleichmäßig. Außerdem ist eine Wasserwiederverwendung empfehlenswert, da je nach Abstand der Töpfe voneinander eventuell nur ein geringer Anteil der Düngerrösung die Töpfe erreicht. Der Rest versickert ungenutzt im Boden, wenn das Wasser nicht aufgefangen und wieder verwendet wird.

Voraussetzung für die Flüssigdüngung sind technische Dosiereinrichtungen (siehe KTBL-Arbeitsblatt Nr. 0719, Bewässerungsdüngung EC-kontrolliert und -geregelt); das regelmäßige Ansetzen von Düngerrösung ist arbeitszeintensiv. Als Faustzahl gilt, dass die Pflanzen etwa 10 bis 20 g Dünger pro m² und Woche erhalten sollten. Die Flüssigdüngung muss auch in Regenperioden verabreicht werden, damit kein Nährstoffmangel auftritt. Dadurch können Probleme mit Staunässe verstärkt werden. Das Unkrautwachstum wird mit Flüssigdüngung besonders gefördert, da die Nährstoffe zunächst die oberste Substratschicht erreichen, in der sich Unkräuter und Moose ausbreiten. Pflanzen, die nur flüssig ernährt wurden, haben zum Verkaufszeitpunkt keine oder nur geringe Nährstoffreserven im Substrat, worunter die Qualität im Verkauf leiden kann (Nährstoffmangel bei längeren Standzeiten im Gartencenter).

Ein Vorteil der Flüssigdüngung ist, dass durch die Auswahl der verwendeten Nährsalze (nitrat- oder ammoniumbetonte Düngung) der pH-Wert des Substrates gezielt beeinflusst werden kann. Die marktüblichen ummantelten Depotdünger und kompaktierten Langzeitdünger dagegen senken alle den pH-Wert des Substrats (abhängig von Aufwandmenge, Wasserhärte und Substratkomponenten) in vergleichbarem Maße. Je nach verwendetem Nährsalz kann dagegen über die Flüssigdüngung der pH-Wert deutlich stärker gesenkt werden oder aber eine Absenkung vermieden werden.

4 Kosten

Kosten der Düngung

Bei Betrachtung der Kosten müssen neben den Kosten für das Düngemittel auch die Aufwendungen für die Ausbringung berücksichtigt werden. Auf den ersten Blick scheint die Depotdüngung der teuerste Weg der Nährstoffversorgung zu sein, da die ummantelten Depotdünger deutlich mehr kosten als andere Produkte. Allerdings kann durch die Einsparung des Arbeitszeitbedarfes bei der Nachdüngung und durch den effektiveren Düngereinsatz dieser Nachteil in vielen Fällen ausgeglichen werden. Es kann daher nicht grundsätzlich die eine oder andere Methode als kostengünstiger empfohlen werden, sondern die Kosten müssen je nach den betrieblichen Gegebenheiten im Einzelfall abgeschätzt werden.

Kostenkalkulation an Beispielen

Welche Düngungsmethode am günstigsten ist, hängt von der Kultur, der Bewässerungstechnik, dem jeweiligen Nährstoffaufwand und anderen Faktoren ab, die im Einzelfall von Betrieb zu Betrieb stark schwanken. Bei zwei Kulturen ist an Beispielen kalkuliert, wie die Unterschiede aussehen können (Tab. 3).

Beim Vergleich der Ergebnisse der Beispielkalkulationen fällt auf, dass keine Düngungsmethode grundsätzlich deutlich günstiger oder teurer ist als die andere. Durch den hohen Anteil von Dünger, der die Pflanze nicht erreicht, verursacht auch die Flüssigdüngung mit Nährsalzen ähnlich hohe Kosten wie der Einsatz von Depotdüngern, obwohl der Dünger selbst deutlich preisgünstiger ist.

Tab. 1: Dünger für die Containerpflanzenproduktion – nach Herstellerangaben (ohne Anspruch auf Vollständigkeit)

Dünger	Formel ¹⁾	Laufzeit ²⁾
Ummantelte Depotdünger		
Basacote Plus	16-8-12+SPE ¹⁾ 15-8-12+SPE ¹⁾	3M, 6M, 9M 12M
Basacote Plus K	11-11-16+SPE ¹⁾	3M, 6M, 8M
Basacote Mini (für Vermehrungssubstrate in Multiplatten)	13-6-16+SPE ¹⁾	6M
Mannacote	15-7-15+SPE ¹⁾ 14-7-14+SPE ¹⁾	4M, 6M, 8M 12M
Nutricote	15-9-10+SPE ¹⁾	T70, T100, T140
Nutricote kali +	10-10-18+SPE ¹⁾	T100
Nutricote micro (für Vermehrungssubstrate in Multiplatten)	12-12-12+SPE ¹⁾	T140
Osmocote Start	12-11-17+SPE ¹⁾	6 Wochen
Osmocote Pro	17-11-10+SPE ¹⁾ 16-11-10+SPE ¹⁾	3-4M, 5-6M 8-9M
Osmocote Exact Standard	16-9-12+SPE ¹⁾ 15-9-12+SPE ¹⁾ 15-9-11+SPE ¹⁾	3-4M 5-6M 8-9M, 12-14M
Osmocote Exact Standard High K	11-11-18+SPE ¹⁾	3-4M, 5-6M, 8-9M
Osmocote Exact Hi.End	15-9-12+SPE ¹⁾ 15-9-11+SPE ¹⁾	5-6M 8-9M
Osmocote Exact Protect	14-8-11+SPE ¹⁾	8-9M, 12-14M
Osmocote Exact Mini (für Vermehrungssubstrate in Multiplatten)	16-8-11+SPE ¹⁾ 15-9-11+SPE ¹⁾	3-4M 5-6M
Plantacote Depot	19-6-12 18-6-12	4M, 6M 8M, 12M
Plantacote pluss	14-9-15+SPE ¹⁾ 14-8-15+SPE ¹⁾ 14-8-14+SPE ¹⁾	4M, 6M 8M 12M
Plantacote Top K	10-9-19+SPE ¹⁾ 9-9-19+SPE ¹⁾	4M, 6M 8M
Proficote allround	15-11-14+SPE ¹⁾	4M, 6M, 8M, 12M
Tabletten		
Osmocote Exact Tablets (ummantelter Depotdünger)	14-8-11+SPE ¹⁾	5-6M, 8-9M 5,0 oder 7,5 g
Plantacote pluss Tablets (ummantelter Depotdünger)	14-9-15+SPE ¹⁾	6M, 7,5 g
Plantosan Compact (kompaktierter Langzeitdünger)	15-8-15+SPE ¹⁾	4-5M, 4,0 oder 8,0 g
Mischdünger teils ummantelt, teils kompaktiert		
Osmocote Topdress FT (mit Kleber)	22-5-6+SPE ¹⁾	4-5M,
OsmoTop	23-5-10+SPE ¹⁾	2-3M
Plantacote Mix	15-10-15+SPE ¹⁾	4M, 6M, 8M
Kompaktierte Langzeitdünger, ca. 8–10 Wochen Wirkungsdauer		
Floranid permanent	16-7-15+SPE ¹⁾	
Harden Kompakt	21-7-14+SPE ¹⁾	
Langzeitdünger kompaktiert (Hermann Meyer)	18-5-13+SPE ¹⁾	
Mannalong	16-8-10+SPE ¹⁾	
Mannasan	20-10-15+SPE ¹⁾	
Osmoform NXT	22-5-11+SPE ¹⁾	
Permatop	16-8-13+SPE ¹⁾	
Plantosan	20-10-15+SPE ¹⁾	
ProfiVital K	19-5-13+SPE ¹⁾	
Triabon	16-8-12+SPE ¹⁾	

¹⁾ SPE = mit Spurenelementzusatz. ²⁾ Die Laufzeitangaben in Monaten (M) und Tagen (T) sind nur Richtwerte, die von Hersteller zu Hersteller verschieden sein können.

Bei den Kalkulationen wurde allerdings davon ausgegangen, dass diejenigen Nährsalze, die die Pflanze nicht erreichen, verloren sind. Bei Wasserwiederverwendung und Berücksichtigung der Nährstoffe im Gießwasser kann die Flüssigdüngung unter Umständen deutlich reduziert werden, sodass sie wesentlich preisgünstiger wird als in den Beispielkalkulationen.

Im Mittelpunkt: Kulturerfolg

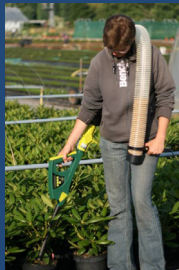
Die Kosten für die Düngung einschließlich Arbeitsaufwand liegen in den Kalkulationen der beiden Beispielkulturen um 3 % des Verkaufserlöses der Pflanzen. Da die Düngungsmethode und die Auswahl des Produkts Einfluss auf die übrigen Kulturarbeiten (z.B. mehr Unkraut jäten bei Flüssigdüngung) sowie auf die Pflanzenqualität und damit den Anteil der vermarktungsfähigen Pflanzen hat, müssen diese Faktoren beachtet werden. So kann bei etwa 90 % vermarktungsfähigen Pflanzen und 3 % Anteil der Düngungskosten am Erlös eine Einsparung von 10 % Düngungskosten den Ertrag der Kultur um etwa 0,3 % verbessern, eine Erhöhung des Anteils der verkaufsfähigen Pflanzen um 1 % den Ertrag der Kultur aber um fast 1 %. Das bedeutet, dass unter den angenommenen Be-

dingungen eine neue Düngungsmethode, die 30 % höhere Kosten verursacht als die bisherige, trotzdem lohnend sein kann, wenn durch die neue Methode der Anteil der verkaufsfähigen Pflanzen um 1 % erhöht wird. Die Kosten der Düngungsmethode oder des Produkts treten also deutlich gegenüber der Frage in den Hintergrund, ob mit der passenden Methode der Kulturerfolg verbessert werden kann, oder vielleicht auch schlechter wird.

5 Resümee

Es gibt also nicht die „richtige“ oder die „falsche“ Düngungsmethode. Je nach betrieblicher Situation müssen Dünger und Ausbringungsmethoden gewählt werden, mit denen das bestmögliche Ergebnis erzielt wird. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die Düngungskosten nur einen kleinen Anteil an den Produktionskosten der Pflanzen ausmachen. Bei der Wahl von Dünger und Düngungsmethoden müssen die betrieblichen Gegebenheiten und die Anforderungen der Pflanzen berücksichtigt werden. Es ist empfehlenswert, sich in Düngungsfragen sowohl von den Anbietern der Produkte informieren zu lassen als auch von unabhängigen Beratungsorganisationen.

Tab. 2: Düngerdosierer – nach Herstellerangaben (ohne Anspruch auf Vollständigkeit, Fotos: Beltz)

	Geräte für die Grunddüngung		Geräte für Grund- und Nachdüngung	Geräte für die Nachdüngung	
					
	Javo Düngerdosiergerät	Mayer Düngerdosiergerät 1036	Greenelf 501	Fertil Dispenser	Meyer Do'91SE 15
Gewicht	ca. 20 kg	ca. 25 kg	5,9 kg	3,1 kg	3,5 kg
Düngervorrat	15 l	10 l/25 l	9,5 kg	17 kg	15 kg
Dosierung	0–52 g	0,4–40 g	2,5–78 g	2,0–25 g	6 oder 8 g
Leistung: Düngungs- vorgänge pro h	1 500–2 000	bis ca. 7 000	30 000 pro Arbeitstag	600–1 500	1 800
Beschreibung	Anbaugerät für Topfmaschinen; pneumatisch mit Luftzylinder, Taktung mit dem Abnahmezylinder oder dem Bohrer	Anbaugerät für Topfmaschinen; pneumatisch oder mechanisch, synchronisiert mit Taktung des Drehkranz oder über Lichtschränke	rückentragbares Handgerät, auch Anbaugerät für Topfmaschinen; elektrisch, Akku hält 8 Stunden	rückentragbares Handgerät; mechanische Abgabe über Seilzug	rückentragbares Handgerät; mechanische Abgabe durch aufkippen des Dosierhebels
Internet Zugriffsdatum 21.06.2012		http://www.youtube.com/watch?v=Vf_PU4gJpOI http://www.youtube.com/watch?v=zhzMgtKhbFY&feature=r elmfu	http://www.youtube.com/tch?v=O9HILHDPPrQQ	http://www.youtube.com/watch?v=lolvZI7U_Yo	
Preis (ohne MwSt.)	2.250 €	1.220–1.660 €	1.600 €	315 €	255 €

Tab. 3: Beispiele zu den Kosten unterschiedlicher Düngungsmethoden

Zugrunde gelegte Düngerpreise (inkl. MwSt.) pro 25 kg:	
ummantelter Depotdünger:	90 €
kompaktierter Langzeitdünger:	80 €
Nährsalz:	30 €
Die Investitionskosten für Düngerdosierer sind nicht berücksichtigt, da die Abschreibungskosten pro Einzelpflanze mit der behandelten Pflanzenzahl stark schwanken und im Vergleich zu den Dünger- und Arbeitskosten sehr gering sind.	
Beispiel 1: Calluna im 9,5-cm-Topf, Erlös 0,35 € pro Pflanze, 40 Pflanzen pro m ²	
Düngungsmethode 1: Vollbevorratung mit Depotdünger, eingemischt ins Topfsubstrat	Dosierung: 6,0 g pro Liter Topfvolumen = 2,7 g pro Pflanze Düngungskosten: 0,97 Cent pro Pflanze = 2,8 % des Erlöses
Düngungsmethode 2: Flüssigdüngung mit Nährsalz	Dosierung: Grunddüngung 0,5 g pro Liter Topfvolumen = 0,225 g pro Pflanze Flüssigdüngung: 30 Gießvorgänge mit 2 g Nährsalz pro Liter Wasser bei 5 l pro m ² = 300 g/m ² (= 7,5 g, die pro Pflanze ausgebracht werden, oder 2,1 g, die jede Pflanze erreichen ¹⁾) Düngungskosten: 0,93 Cent pro Pflanze = 2,7 % des Erlöses
Düngungsmethode 3: Kombination aus Depotdüngung und Flüssigdüngung mit Nährsalz	Dosierung: Grunddüngung 3,0 g Depotdünger pro Liter Topfvolumen = 1,35 g pro Pflanze Flüssigdüngung: 15 Gießvorgänge mit 2 g Nährsalz pro Liter Wasser bei 5 l pro m ² = 150 g/m ² (= 3,8 g, die pro Pflanze ausgebracht werden, oder 1,05 g, die jede Pflanze erreichen ¹⁾) Düngungskosten: 0,94 Cent pro Pflanze = 2,7 % des Erlöses
Beispiel 2: Rhododendron im 5-Liter-Container, Erlös 3,50 € pro Pflanze, 6 Pflanzen pro m ²	
Düngungsmethode 1: Vollbevorratung mit Depotdünger, eingemischt ins Topfsubstrat	Dosierung: 5,0 g pro Liter Topfvolumen = 25,0 g pro Pflanze Düngungskosten: 9,0 Cent pro Pflanze = 2,6 % des Erlöses
Düngungsmethode 2: Flüssigdüngung mit Nährsalz	Dosierung: Grunddüngung 0,5 g pro Liter Topfvolumen = 2,5 g pro Pflanze Flüssigdüngung: 30 Gießvorgänge mit 2 g Nährsalz pro Liter Wasser bei 8 l pro m ² = 480 g/m ² (= 80 g, die pro Pflanze ausgebracht werden, oder 17,3 g, die jede Pflanze erreichen ¹⁾) Düngungskosten: 9,9 Cent pro Pflanze = 2,8 % des Erlöses
Düngungsmethode 3: Kombination aus Depotdüngung und Auflegen von kompaktiertem Langzeitdünger	Dosierung: Grunddüngung 3,0 Depotdünger pro Liter Topfvolumen = 15 g pro Pflanze Nachdüngung: 2,0 Langzeitdünger pro Liter Topfvolumen = 10 g pro Pflanze Arbeitsleistung beim Auflegen: 1 200 Pflanzen pro AKh, Kosten 10,00 € pro AKh Düngungskosten: 9,43 Cent pro Pflanze = 2,7 % des Erlöses
¹⁾ Bei der Kalkulation der Kosten der Flüssigdüngung wird nicht der Anteil des Nährsalzes zugrunde gelegt, der die Pflanze erreicht, sondern die gesamte ausgebrachte Düngermenge einschließlich des Nährsalzes, das den Topf nicht erreicht. Wenn die ausgebrachte Düngerpflanze aufgefangen und wieder verwendet wird, kann die Flüssigdüngung deutlich reduziert werden, was zu erheblichen Kosteneinsparungen führt.	

Veröffentlichungen zum Thema Gartenbau



Baumschule

Betriebswirtschaftliche und produktionstechnische Kalkulationen
2012, 268 S., 25 €, Best.-Nr. 19505

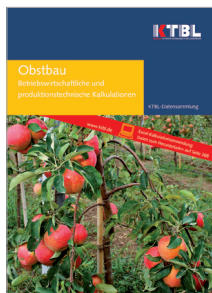
Das Buch unterstützt mit Arbeitszeiten, Preisen und Mengen für betriebsindividuelle Kalkulationen die eigene Planung und Erfolgskontrolle in der Baumschulproduktion. Praxisbeispiele helfen beim Einsatz der Kalkulationsdaten. Die dazugehörige Excel-Kalkulationsanwendung, ermöglicht es, die Kalkulationstabellen für individuelle Berechnungen betriebspezifisch zu erweitern bzw. anzupassen.



Containerbaumschule

Betriebswirtschaftliche und produktionstechnische Kalkulationen
2010, 140 S., 24 €, Best.-Nr. 19496

Mit der Datensammlung können Produktionsverfahren speziell für Containerbaumschulen geplant und kalkuliert werden. Ergänzend zur Schrift finden Sie unter www.ktbl.de „Fachinfo“ im Downloadbereich eine Excel-Anwendung für betriebsindividuelle Berechnungen.



Obstbau

Betriebswirtschaftliche und produktionstechnische Kalkulationen
2010, 4. Auflage, 268 S., 25 €, Best.-Nr. 19502

Die Datensammlung bietet produktionstechnische, betriebs- und arbeitswirtschaftliche Kalkulations- und Planungsdaten von der Neuanlage über die Bestandesführung bis hin zur Lagerung und Vermarktung des Obstes. Für Kern-, Stein- und Beerenobstarten sind Planungsrechnungen exemplarisch aufgeführt.

Baukost-Gewächshäuser

2009, 15 € (Best.-Nr. 30009)

Mit Baukost-Gewächshäuser kann man den Investitionsbedarf und die Jahreskosten online berechnen. Die Anwendung enthält 162 Gebäudemodelle für Folientunnel, Folienhäuser, Venlohäuser und Breitschiffhäuser jeweils mit Baubeschreibung und Planungskennzahlen.



Sie finden alle Online-Rechner auf der Webseite www.ktbl.de unter dem Punkt „Kalkulationsdaten“.

Bestellservice:

Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e. V. (KTBL)
Bartningstraße 49 | 64289 Darmstadt
Tel.: 06151 7001-189 | E-Mail: vertrieb@ktbl.de

➤ Weitere Angebote
finden Sie unter
www.ktbl.de