

# Projekt: Präventives Wassermanagement im Obstbau

## Vorbeugende Maßnahmen zur Verbesserung der Wasserverfügbarkeit in Obstanlagen Teil 1: Bodenzuschlagsstoffe

DOMINIKUS KITTEMANN, MICHAEL BECK, JOHANNES WERTH, ANNA LENA HAUG, KONNI BIEGERT, ANNIKA KILLER, ALEXANDER ZIMMERMANN UND THOMAS KUSTER

Aufgrund der sich im Zuge des Klimawandels verändernden Niederschlagsverteilung wird die Verfügbarkeit von Wasser selbst an Standorten, welche bisher als „niederschlagssicher“ galten, immer mehr zu einem limitierenden Faktor in der obstbaulichen Produktion. So kommt es inzwischen auch in regenreicheren Gebieten wie der Bodenseeregion immer häufiger zu deutlichen Problemen durch länger anhaltende Trockenperioden.

Fällt die Entscheidung zur Installation einer Bewässerung, werden nicht nur die Investitionskosten zum limitierenden Faktor. Meist entstehen auch Probleme durch rechtliche Rahmenbedingungen, vor allem im Bereich der Wasserentnahme. Vor der Investition in ein Bewässerungssystem sollten die Betriebe daher alle Möglichkeiten einer effizienteren Nutzung der natürlichen Niederschläge ausschöpfen.

### NATÜRLICHE NIEDERSCHLÄGE EFFIZIENTER NUTZEN

In einem dreijährigen Interreg-Projekt mit dem Titel „Entwicklung präventiver Maßnahmen für einen nachhaltigeren Umgang mit der endlichen Ressource Wasser im Obstbau“ (Projektförderung: Regionalprogramm der Europäischen Union Interreg V.) wurden gezielt Möglichkeiten geprüft, um die Wasserverfügbarkeit in Obstanlagen zu verbessern, indem die natürlichen Niederschläge effizienter genutzt werden können. Am Projekt beteiligt waren vier Versuchsstandorte mit deutlich unterschiedlichen jährlichen Niederschlagsmengen:

- Versuchsstation Schlachters, Hochschule Weihenstephan-Triesdorf (1.400–1.600 mm/Jahr)
- Kompetenzzentrum Obstbau Bodensee in Bavendorf (800–1.000 mm/Jahr)
- Bayerische Landesanstalt für Wein- und Gartenbau in Veitshöchheim (450–600 mm/Jahr)

- Agroscope in Wädenswil/Schweiz (1.400–1.600 mm/Jahr)

Ein Versuchsschwerpunkt an allen Standorten lag in der Prüfung von Bodenzuschlagsstoffen auf die Verbesserung des Wasserspeichervermögens im Boden sowie der Trockenheitstoleranz der Pflanzen. Im zweiten Themenbereich wurden verschiedene Abdeckmaterialien im Baumstreifen verglichen. Ziel war es hier, die Verdunstung aus dem Boden zu reduzieren und damit zu einer verbesserten Bodenfeuchte beizutragen.

In diesem ersten Artikel wird es um die Versuchsergebnisse der Untersuchungen zu den Bodenzuschlagsstoffen gehen. Im Januar folgt ein zweiter Artikel, in dem

dann die Versuche mit Abdeckmaterialien im Fokus stehen.

### DIE AUSGANGSLAGE

Bei der Nutzung von Bodenzuschlagsstoffen geht es darum, dass die Materialien aufgrund ihrer physikalischen Eigenschaften das Bodenwasser zu speichern vermögen, um es dann im Bedarfsfall wieder an die Pflanze abzugeben. Dabei gilt es allerdings zu bedenken, dass ein Bodenadditiv unter Umständen auch negative Auswirkungen auf die Pflanzenverfügbarkeit von Wasser haben kann – dann nämlich, wenn es als „Totwasser“ an den jeweiligen Zuschlagsstoff gebunden bleibt. Ein Beispiel hierfür ist die Zugabe von Pflanzenkohle: Laut Literatur kann sie je nach Partikel- und Porengröße sowie in Abhängigkeit von den Bodeneigenschaften das bis zu 2,7-fache (270 %) der eigenen Masse an Wasser aufnehmen. In einigen Studien hat sich aber gezeigt, dass die Zugabe von Pflanzenkohle je nach Bodentyp nicht nur positive, sondern auch negative



Die verwendeten Bodenzuschlagsstoffe.

Auswirkungen auf die Wasserhaltefähigkeit bzw. -verfügbarkeit des Bodens haben kann. Dieses Beispiel zeigt, dass die Forschung im Bereich der Zuschlagsstoffe noch immer teils unklare oder auch widersprüchliche Aussagen liefert.

Abgesehen von den Zuschlagsstoffen, die eine verbesserte Wasserspeicherkapazität im Boden versprechen, gibt es auch Materialien, die zu einer erhöhten Trockenheitstoleranz der Pflanze beitragen sollen. Ein Beispiel dafür sind Huminsäurehaltige Produkte, die die Qualität und Struktur des Bodens verbessern, das Pflanzenwachstum stimulieren sowie zur Bildung stabiler Ton-Humus-Komplexe beitragen. Dadurch wiederum soll die Wasserhaltefähigkeit des Bodens erhöht werden.

**Tab. 1:** Beispiel: potenzielle Speicherkapazität von drei der verwendeten Produkte, berechnet auf Basis von Herstellerangaben (Quelle Anna-Lena Haug, KOB)

Zuschlagsstoff	Ausbringung	Wasserspeicherung laut Hersteller
Gesteinsmehl ZEP70	1.000 g/Baum	Speicherung 40 % des Eigengewichts → 1.000 g x 0,4 g = 400 g → 0,4 L Wasser
Novovit	40 g/Baum	Speicherung 50-faches des Eigengewichts → 40 g x 50 = 2.000 g → 2 L Wasser
Pflanzkohle	1.000 g/Baum	Speicherung 2,7-faches des Eigengewichts → 1.000 g x 2,7 = 2.700 g → 2,7 L Wasser

### DIE VERSUCHSVARIANTEN

Auf dem Markt sind bereits Produkte zur Verbesserung der Wasserspeicherfähigkeit des Bodens verfügbar. In der Regel sind sie synthetischen Ursprungs. Entsprechende Produkte wie z. B. Stockosorb, Be-Grow Boost und Novovit Frutta wurden auch im Rahmen des Projektes geprüft. Bei der Auswahl weiterer Zu-

schlagsstoffe wurde jedoch darauf geachtet, dass diese soweit möglich organischen oder mineralischen Ursprungs sind. Zusätzlich sollten sie aus möglichst regionalen Quellen stammen.

Grob lassen sich die Zuschlagsstoffe unterteilen in Stoffe...

- ... aus pflanzlichem Material (Kompost, Pflanzkohle),

**Tab. 2:** Eingesetzte Bodenzuschlagsstoffe, deren Eigenschaften sowie Aufwandmengen (Angaben beruhen auf Herstellerangaben)

Produkt	Firma	Klassifizierung	Inhaltsstoffe	Aufwandmenge im Versuch	Wasserhaltefähigkeit	Stressresistenz	Kationenaustauschkapazität	Düngeeffekt	Aktiviert Bodenleben
Perlhumus®	Humintech	Huminstoff Basierter Bodenhilfsstoff	Basierend auf Leonardit (Oxidationsprodukt von Lignit/Xylit)	200 g pro Baum	X	X	X		
Biohealth TH BS WSG	Humintech	Wasserlöslicher organischer Dünger/ Bodenhilfsstoff/ Biostimulanz	Basierend auf Huminsäuren, Algenextrakten, Mikroorganismen (Pilze + Bakterien)	5 kg/ha u. Jahr, aufgeteilt in 3 Applikationen		X		X	X
Humicraft® Liquid	Humintech	Flüssiger organischer Dünger Bodenhilfsstoff/ Biostimulanz	Basierend auf aktivierten Huminsäuren, Algenextrakt und Aminosäuren + Bakterien	25 l/ha u. Jahr, aufgeteilt in 3 Applikationen		X		X	X
ZEP 70 Liquid	Novaprot	Organischer Bodenhilfsstoff/ Gesteinsmehl	Granuliertes Zeolith-Mehl Verbindung aus Aluminium und Silikaten (zu 65 % basierend auf Chabasit)	1.000 g pro Baum	X		X		
Novovit®	Plantan	Wasserspeichernder Dünger	9 % N/5,7 % P/17 % K Verbindung aus Aluminium und Silikaten (zu 65 % basierend auf Chabasit)	40 g pro Baum	X			X	
Amino Terra Substrat	Carbuna	Organischer Langzeitdünger (N, K) zur Erzeugung von Terra Preta	Kombination aus Pflanzkohle, pflanzlichen Stoffen aus der Lebensmittelherstellung (Vinsasse, Melasse), Mikroorganismen (Bakterien, Hefen)	1.000 g pro Baum	X		X	X	X
Bio Aktive	Carbuna	Dünger zur Erzeugung von Terra Preta	Mit Mikroorganismen aktivierte Pflanzkohle + Kompost	1.000 g BAK + 10 l Kompost pro Baum	X		X	X	X
„BIO Erde + Pflanzkohle“	Carbon Cycle	Dünger	Grünschnittkompost + Pflanzkohle sowie weitere Zuschlagsstoffe * Nährstoffe	25 l pro Baum	X			X	
Kompost	–	Dünger	Rotteprodukt aus organischem Material	10 l pro Baum	X		X	X	X
Stockosorb	Evonik	Wurzelschutzgel	Kaliumpolyacrylat, quervernetzt	0,66 g pro Baum	X	X			
Be-Grow Boost L	Be Grow	Bodenhilfsstoff	Kaliumsalz, Polyacrylat, Aluminiumsulfat	80 g pro Baum	X	X			

- ... aus Kohle(-Vorstufen)/Gesteinsmaterial,
- ... aus synthetischem Material,
- ..., welche die Trockenheitstoleranz der Pflanze erhöhen sollen.

Die Aufwandmenge sowie die Einarbeitung bzw. Anwendung aller Zuschlagsstoffe erfolgte entsprechend den Herstellerangaben. Weil die meisten Anbieter über keine bzw. nur wenig Erfahrung im Bereich des Obstbaus bzw. bei Dauerkulturen verfügen, war die Festlegung der Aufwandmengen und Art der Anwendung in der Planungsphase der Versuche nicht ganz einfach.

Berechnet man die Speicherkapazität der verschiedenen Materialien entsprechend den Herstellerangaben, so liegt diese bei der empfohlenen Aufwandmenge in der Regel deutlich unter dem benötigten Wasserbedarf der Bäume von 2,5 bis 3 Liter pro Baum und Tag in der Hauptvegetations- sowie Vollertragsphase. Tabelle 1 zeigt dazu ein Beispiel anhand von drei verwendeten Produkten.

Interessant ist jedoch auch, welchen Beitrag Zuschlagsstoffe in den ersten Jahren ab der Pflanzung, also in der Wachstumsphase mit noch geringerem Wurzelvolumen, leisten können.

Tabelle 2 gibt einen Überblick über die verwendeten Produkte sowie die eingearbeiteten Mengen. Die meisten Additive wurden zum Zeitpunkt der Pflanzung im Bereich des Pflanzlochs in den Mutterboden eingearbeitet. Bei einzelnen Varianten (Biohealth TH, Humicraft® Liquid) erfolgte auch eine regelmäßige und wiederholte Ausbringung während der Vegetationsperiode. Pflanzenkohle wurde in der Regel immer in Mischung mit Boden oder organischem Material (z. B. Kompost) ausgebracht. Ansonsten besteht die Gefahr einer Bindung von im Boden vorhandenen Nährstoffen an die Kohle, was sich negativ auf die Nährstoffverfügbarkeit auswirken kann. Auch erhöhte Salzgehalte könnten bei direktem Kontakt mit der Wurzel phytotoxische Auswirkungen haben.

Als Vergleichskontrollen dienten in den Versuchen je eine Variante ohne Bewässerung und eine Variante mit betriebsüblicher Bewässerung; beide ohne zusätzliche Einarbeitung von Zuschlagsstoffen in den Boden.

#### UNTERSUCHTE PARAMETER

Die Wasserspannung gilt als guter Indikator für die Verfügbarkeit des Wassers, da



Installation der Sensoren zur kontinuierlichen Messung der Saugspannung und des volumetrischen Wassergehaltes, hier in 20 und 40 cm Tiefe am Standort Schlachters.

sie quasi „die Kraft“ beschreibt, die die Pflanze überwinden muss, um das Wasser in die Wurzel aufzunehmen. Deshalb wurde die Bodenfeuchte kontinuierlich mittels Wassergehalts- und Wasserspannungssensoren in 20 sowie 40 cm Tiefe erfasst.

Das Triebwachstum sowie der Stammdurchmesser wurden jährlich gemessen, um Einflüsse auf das vegetative Wachstum der Bäume in den einzelnen Varianten zu untersuchen. Blühstärke, Fruchtbehang sowie Einzelbaumertrag wurden als Parameter für das generative Wachstum der Bäume festgehalten. Außerdem wurde die Fruchtqualität zum Zeitpunkt der Ernte bestimmt. Anhand von Lagerversuchen wurden zusätzlich mögliche Einflüsse auf die Lagerfähigkeit untersucht.

Um einen möglichen Nährstoffeintrag durch die Zuschlagsstoffe in den Boden zu erfassen, wurden jährlich Bodenproben genommen. Diese wurden ergänzt durch Mineralstoffproben der Blätter und der Früchte (zur Ernte).

#### EINFLUSS AUF DIE BODENFEUCHTE

Im Vergleich zur Kontrolle ohne Bewässerung konnte an keinem der Versuchstandorte eine deutliche Erhöhung der Bodenfeuchte durch die Zuschlagsstoffe festgestellt werden. Einige Zuschlagsstoffe (z. B. Perlhumus, Novovit, ATS, ZEP 70) zeigten an einzelnen Standorten bei den Messungen im Boden sogar höhere Saugspannungswerte (= geringere Wasserverfügbarkeit) – trotz zum Teil höherer volumetrischer Wassergehalte (z. B. Amino Terra Substrat). Letzteres würde bedeuten, dass dieser Zuschlagsstoff zwar zu

leicht erhöhten Bodenwassergehalten führt, dieses jedoch im Zuschlagsstoff gebunden wird, sodass das Wasser nicht zwingend verfügbar für die Pflanzen ist. Interessant war im Vergleich aller Standorte insbesondere auch Veitshöchheim (LWG) mit nur 494 mm Niederschlag im Jahr 2020, 683 mm in 2021 und 561 mm im Jahr 2022. Hier konnten im Jahr 2022 bei einzelnen Produkten (z. B. Be-Grow, ZEP 70) zum Teil höhere Wassergehalte, aber niedrigere Saugspannungen gemessen werden. Leider waren die Unterschiede, insgesamt bewertet, z. T. widersprüchlich und nicht klar interpretierbar. Außerdem war dies der einzige Standort, an dem alle Varianten zusätzlich bewässert wurden.

An den Standorten Agroscope (CH), KOB sowie an der LWG wurden parallel zur Erfassung der Bodenfeuchte auch Messungen des Blattwasserpotenzials durchgeführt. Diese sollen quasi den Wasserstatus der Blätter beschreiben. Aber auch diese Messungen zeigten keine klaren Unterschiede zwischen den Varianten.

#### EINFLUSS AUF DAS BAUMWACHSTUM

Was das Triebwachstum der Bäume betrifft, so konnte insgesamt keine eindeutige Förderung des Wachstums durch die Zuschlagsstoffe festgestellt werden. Das Produkt ATS (AminoTerraSubstrat) führte im Pflanzjahr an drei von vier Standorten sogar zu einem schwächeren Wuchs als die Kontrolle. Die Bäume der ATS-Variante zeigten im Pflanzjahr zudem einen verzögerten Austrieb, eine schwächere Blühstärke sowie eine verzögerte Blüte. Einige Bäume fielen sogar aus und mussten nachgepflanzt werden. Am Standort KOB

Vergleich von Zuschlagsstoffen im Substrat eventuell interessant sein. Eine weitere Versuchsfrage könnte darauf abzielen, inwieweit die Beimischung von Zuschlagsstoffen einen reduzierenden Einfluss auf den Wasserverbrauch hat – und damit auf den Bewässerungsbedarf im Freiland.

Ein noch offener Punkt ist die Unklarheit darüber, ob das gespeicherte Wasser im Boden dann auch tatsächlich in pflanzenverfügbarer Form vorliegt oder von einzelnen Zuschlagsstoffen zum Teil gebunden wird.

Mögliche indirekte Auswirkungen der Zuschlagsstoffbeimischung, zum Beispiel durch einen Nährstoffeintrag (Düngewirkung) oder auch einen langfristig positiven Einfluss auf das Bodenklima durch einen verstärkten Humusaufbau bei regelmäßigem Einbringen von organischer Substanz (z. B. durch Kompost), ist gesondert zu betrachten. Dies konnte innerhalb der begrenzten Projektlaufzeit nicht ausreichend untersucht werden.

#### FAZIT

Abschließend bewertet brachten die verwendeten Zuschlagsstoffe keine klaren Vorteile für die Wasserverfügbarkeit in Obstanlagen. Die Kosten für das Material sowie der notwendige Aufwand für das Ausbringen stehen aktuell nicht im Verhältnis zu möglichen positiven Effekten.

Jedoch bieten alternative Maßnahmen, wie das gezielte Ausbringen abdeckender Mulchmaterialien, vielversprechendere Ansätze zur Erhöhung der Bodenfeuchte in der Praxis. Und darum soll es im zweiten Teil dieses Artikels gehen, der im Januarheft 2024 erscheinen wird. ●



**Dominikus Kitemann,  
Michael Beck und Johannes**

**Werth**, Versuchsstation Schlachters/  
Hochschule Weihenstephan-Triesdorf,  
Tel.: 08161 714548, E-Mail:  
dominikus.kitemann@hswt.de

**Anna Lena Haug und Konni  
Biegert**, Kompetenzzentrum Obstbau  
Bodensee

**Annika Killer und Alexander  
Zimmermann**, Bayerische Landes-  
anstalt für Obst- und Weinbau,  
Veitshöchheim

**Thomas Kuster**, Agroscope (CH)

# Pflanzstreifenabdeckung mit organischem Material bei Strauchbeeren

GUNHILD MUSTER, BARBARA ENNEMOSER UND ANDREAS SIEGELE

Bereits seit vielen Jahren beschäftigt sich der Arbeitskreis Strauchbeeren Baden-Württemberg mit dem Einsatz von organischem Material in Strauchbeerenkulturen. Mit Abdeckungen sollen im Wesentlichen zwei Ziele verfolgt werden. Zum einen geht es um die Verbesserung von Humusgehalt, Bodenleben, Nährstoffversorgung, Bodenstruktur sowie um den Ausgleich von Bodentemperatur- und Feuchtigkeitsschwankungen. Und zum anderen liegt das Hauptaugenmerk auf der Unkrautunterdrückung. In diesem Artikel werden Versuchsergebnisse bezüglich der jeweiligen unkrautunterdrückenden sowie bodenverbessernden Wirkung vorgestellt und Hinweise zu verschiedenen organischen Abdeckmaterialien gegeben.

Weil sich für das erste Ziel organisches Material eignet, das bereits angerottet ist und sich auch „zügig“ weiter umsetzt (z. B. Kompost, Champost, Trester oder Pferdemist), ist dieses Material sowohl für die Aufbringung als auch zur Einarbeitung geeignet.

Als Material zur Unkrautunterdrückung, das ohne Einarbeitung auf den Pflanzstreifen aufgebracht wird und eine kompakte Auflage bilden soll, eignen sich hingegen hauptsächlich Materialien mit einer langsamen Zersetzung und einem weiten C/N-Verhältnis. Dies sind Materialien wie beispielsweise Holzhacksel, Stroh oder Miscanthus (Chinaschilf). Auch

schneller umsetzbare Materialien sind grundsätzlich einsetzbar, jedoch ist ihre Wirkung gegen Unkräuter geringer ausgeprägt.

Ein bis zwei Jahre nach der Aufbringung zeigt sich bei den Materialien im Freiland ein unterschiedlicher Rottegrad. Niederschläge und der Bodenkontakt sind bei allen Materialien die wichtigsten Faktoren, die die Geschwindigkeit der Umsetzung beeinflussen. Erwartungsgemäß bilden Miscanthus und Stroh nach zwei Jahren noch eine ausreichende Deckschicht, sodass auch dann noch mit positiven Effekten für den Temperatur- und Wasserhaushalt sowie mit einer unkraut-

Mistabdeckung in einer Brombeeranlage. Mist trägt zur Bildung von Dauerhumus bei und weist eine gute unkrautunterdrückende Wirkung auf. (Foto: Siegele)



konnten die negativen Effekte auf das Wachstum hingegen nicht beobachtet werden.

Die Ausbringung und Pflanzung der Bäume erfolgte an den drei betroffenen Standorten im Frühjahr, im Vergleich zur Herbstpflanzung am KOB. Vermutlich sind die Schäden also auf direkten Kontakt der Pflanzenkohle mit den Wurzeln oder auf eine Nährstoffbindung an die Pflanzenkohle zurückzuführen. Ab dem zweiten Standjahr waren die Unterschiede an allen Standorten nicht mehr zu sehen. In Schlachters wurde im dritten Standjahr in den Varianten Novovit und Perlhumus ein schwächerer Zuwachs gemessen. Auch in Wädenswil zeigten die Bäume mit Perlhumus-Zugabe ein schwächeres Wachstum. Am KOB wurde an allen Varianten, außer Novovit und Perlhumus, ein stärkerer Triebblängenzuwachs im Vergleich zur unbewässerten Kontrolle gemessen.

Da sich diese Messergebnisse nicht klar mit den Ergebnissen der Bodenfeuchte belegen lassen, lag die Vermutung nahe, dass es sich hierbei um eine Düngewirkung durch den Nährstoffeintrag der Bodenadditive handelt. Weder die Bodenproben noch die Mineralstoffanalysen der Blätter und Früchte konnten dies jedoch belegen.

#### ERTRAGSVERHALTEN

Die Erfassung der Erträge zeigte an den Standorten Schlachters, Wädenswil sowie LWG keine ertragssteigernde Wirkung durch die Bodenzuschlagsstoffe im Vergleich zur unbewässerten Kontrolle.

Lediglich am Standort Bavendorf (KOB) war bei allen Varianten außer Novovit und Perlhumus eine Ertragssteigerung im Vergleich zur Kontrolle festzustellen. Dies deckt sich mit den Ergebnissen der Zuwachsmessungen am KOB.

Auch hier ist womöglich von einer Düngewirkung – und weniger von einem Effekt erhöhter Bodenwassergehalte – auszugehen. Insgesamt ist zu beachten, dass es sich aufgrund des jungen Baumalters um Ersterträge an den Bäumen handelte.

#### KOSTEN DER ZUSCHLAGSSTOFFE

Tabelle 3 zeigt die Materialkosten der einzelnen Zuschlagsstoffe. Diese berechnen sich auf Basis der von den Herstellern empfohlenen Aufwandsmengen. Kosten für die Ausbringung (Arbeitszeit + Maschinenkosten) sind hier nicht berücksichtigt.

**Tab. 3:** Materialkosten für die Zuschlagsstoffe (ohne Arbeits- und Maschinenkosten für die Ausbringung). Die Angaben beruhen auf Annahmen entsprechend den Herstellerangaben

Produkt	Kosten Produkt	Aufwandsmenge (lt. Hersteller) bei 3.000 Bäumen pro ha	Kosten pro ha (bei 3.000 Bäumen)
Novovit Frutta	189,95 €/25 kg	ca. 120 kg/ha	912,00 €
Stockosorb Gel	79,50 €/10 kg	ca. 2 kg/ha	16,00 €
BeGrow Boost L	239,00 €/20 kg	ca. 240 kg/ha	2.868,00 €
Perlhumus	23,99 €/20 kg	ca. 600 kg/ha	810,00 €
BioHealth <sup>1)</sup>	495,00 €/25 kg	ca. 5 kg/ha + Jahr	810,00 €
Humicraft Liquid <sup>1)</sup>	136,55 €/20 l	25 Liter/ha + Jahr	164,00 €
Gesteinsmehl (ZEP 70 Novaprot)	20,00 €/25 kg	3.000 kg/ha	2.400,00 €
Pflanzenkohle (BAK Carbuna) <sup>2)</sup>	559,30 €/500 kg	3.000 kg/ha	3.001,00 €
Pflanzenkohle (ATS Carbuna)	481,50 €/500 kg	3.000 kg/ha	2.889,00 €
Kompost	3–6 €/Tonne (hier 6,00 €) pro Hektar	10 Liter pro Baum bzw. 30.000 Liter pro ha	216,00 €

a) Kosten für 3 Anwendungen pro Jahr (Produkt wird jährlich ausgebracht)

b) Produkt wird laut Empfehlung des Herstellers in Kombination mit 10 l Kompost pro Baum + Jahr ausgebracht (Kosten für Kompost müssen zusätzlich berücksichtigt werden)

#### DISKUSSION

Die dreijährigen Versuche an den vier Standorten gaben keinen Hinweis darauf, dass es durch die Anwendung der verschiedenen Zuschlagsstoffe zu einer eindeutigen Verbesserung der Wasserverfügbarkeit bzw. der Trockenstress-Toleranz in den Anlagen gekommen ist.

In der Praxis müssten wahrscheinlich deutlich größere Mengen an Zuschlagsstoffen eingearbeitet werden, um einen höheren Bodenvorrat an Wasser für Trockenphasen zu erreichen. Dies würde allerdings auch zu höheren Kosten für die

Maßnahme führen. Zudem müssten mögliche Effekte der Bodenadditive auf die Baumphysiologie und Düngewirkung neu geprüft werden.

An krautigen Kulturen (z. B. im Gemüsebau) verhält sich dies vermutlich anders als im Obstbau, denn diese Kulturen durchwurzeln ein geringeres Bodenvolumen und haben meist eine höhere relative Transpiration. Entsprechend schneller treten dementsprechend Welkeerscheinungen auf.

Auch in der Containerkultur, z. B. von Beerenanbau, könnte ein entsprechender

Die verwendeten Zuschlagsstoffe brachten keine klaren Vorteile für die Wasserverfügbarkeit in der Obstanlage. Die Kosten für das Material sowie der notwendige Aufwand für das Ausbringen stehen aktuell nicht im Verhältnis zu möglichen positiven Effekten.

