

Projekt: Präventives Wasser- management im Obstbau

Vorbeugende Maßnahmen zur Verbesserung der Wasserverfügbarkeit in Obstanlagen Teil 2: Abdeckmaterialien im Baumstreifen

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. In Teil 1 (OBSTBAU 12/2023) ging es bereits um die Wirkung von Bodenzuschlagsstoffen. Dieser zweite Teil beschreibt die Projektergebnisse zur Ausbringung verschiedener Abdeckmaterialien im Baumstreifen. Ziel der Versuche war es, die Verdunstung aus dem Boden zu reduzieren und damit zu einer verbesserten Bodenfeuchte beizutragen. Zudem wurde die beikrautunterdrückende Wirkung der Abdeckmaterialien bewertet.

Im Obstbau kommen Abdeck- oder auch Mulchmaterialien vor allem mit dem Ziel einer beikrautunterdrückenden Wirkung zum Einsatz. Auf dem Baumstreifen wird aber in manchen Betrieben u. a. Kompost ausgebracht, um während längerer Trockenperioden die Bodenfeuchte positiv zu beeinflussen. Dadurch wird nicht nur die Verdunstung eingeschränkt, es kommt auch zu einer verbesserten Infiltration

Foto 1: Holzhackschnitzel



der Niederschläge in den Boden, da die Auflage den oberflächlichen Abfluss reduziert. Durch den Abbau organischer Mulchmaterialien kommt es außerdem zu einer Erhöhung des Humusgehaltes im Boden, was sich ebenfalls positiv auf die Wasserspeicherkapazität des Bodens auswirkt.

WELCHE VARIANTEN WURDEN UNTERSUCHT?

Im Rahmen des Projektes wurden drei verschiedene Abdeckmaterialien organischen Ursprungs miteinander verglichen:

- Holzhackschnitzel (s. Foto 1),
- Grassilage (s. Foto 2) sowie
- biologisch abbaubarer Sprühmulch (s. Foto 3a–c).

Diese Materialien sind leicht verfügbar, die Ausbringung ist nicht zu aufwendig und die Kosten für das Material sowie deren Ausbringung sollten in einem vertretbaren Rahmen gehalten werden. Die Holzhackschnitzel und die Grassilage wurden in einer 10 bis 15 cm dicken Schicht auf den Baumstreifen ausgebracht.

Neben den Abdeckmaterialien wurden an zwei Standorten (KOB, LWG) auch schwach-zehrende Untersaaten in den



Foto 2: Grassilage

Baumstreifen eingesät. Die Idee der Einsaaten besteht darin, dass diese das Aufkommen konkurrierender Unkräuter unterdrücken, den Stickstoffgehalt des Bodens durch Stickstoff-fixierende Knöllchenbakterien positiv beeinflussen sowie die Verschlämmung und Verkrustung des Bodens reduzieren. Durch den Eintrag der organischen Substanz soll zudem die Bodenstruktur verbessert werden. In Tabelle 1 sind die verwendeten Abdeckmaterialien sowie Einsaaten aufgeführt. Beim Sprühmulch handelt es sich um ein aufspritzbare Abdeckmaterial, welches sich aktuell noch in der Entwicklungsphase befindet und deshalb noch nicht in der Praxis eingesetzt werden kann. Entwickelt wurde das Material vom Technologie- und Förderzentrum (TFZ) in Straubing. Der Sprühmulch be-

Tab. 1: Verwendete Abdeckmaterialien sowie Untersaaten an den Standorten

Variante	Hersteller	Beschreibung	Ausbringung/Aufwandmenge
Sprühmulch: aufspritzbares, biologisch abbaubares Mulchmaterial	Technologie- und Förder- zentrum (TFZ) Straubing	Zwei-Komponenten-Material aus Maisstärke, Rapsöl, Cellulose mit geringen Mengen von Salzen (Natriumalginat) sowie Wasser	Oberflächige Ausbringung im Frühjahr mit einer speziellen Applikationspritze (Prototyp)
Grassilage	Landwirt vor Ort	Siloballen	10–15 cm hoch im Baumstreifen, ca. 0,5–1 Siloballen pro 100 Laufmeter
Holzhackschnitzel	Landwirt vor Ort, Handel	Holzhäcksel ohne Rindenstücke Körnung 30–50 mm	10–15 cm hoch im Baumstreifen, ca. 2,5–5,0 m ³ pro 100 Laufmeter
Untersaat	je nach Standort verschieden	<u>Niedrig wachsende Kleemischung:</u> <i>Trifolium repens</i> (65 %), <i>Lotus sp.</i> (20 %), <i>Trifolium subterraneum</i> (10 %) und <i>Anthyllis vulneraria</i> (5 %) <u>hochwachsende Kleemischung:</u> <i>Trifolium subterraneum</i> , <i>Trifolium incarnatum</i> , <i>Trifolium repens</i> , <i>Trifolium pratense</i> , <i>Lotus corniculatus</i> und <i>Medicago lupulina</i> zu gleichen Teilen	Händische Aussaat mit 5 g/m ² nach Bodenbearbeitung mit Krümmler
Kontrolle	je nach Standort verschieden	Herbizid, mechanisch oder kombiniert	je nach Standort betriebsüblich; z. B. 3 x Herbizid oder nur mechanisch (Krümmler + Fadengerät)

steht zum größten Teil aus den nachwachsenden Rohstoffen Stärke und Rapsöl. Die enthaltenen geringen Mengen an Salzen (Calciumsulfat, Natriumphosphat) unterstützen den Gelierprozess des Materials. Das Material ist so konzipiert, dass es sich im Laufe der Vegetationsperiode komplett und rückstandsfrei abbaut. Die Anwendung auf den Baumstreifen erfolgt aktuell mit einem Prototypen (s. Foto 3a). In Zusammenarbeit mit einem Landmaschinenhersteller wird derzeit ein Applikationsgerät für den Einsatz im Obst- und Weinbau entwickelt. Bei der Ausbringung sollte der Baumstreifen weitgehend unkrautfrei und eben sein, damit eine möglichst geschlossene Schicht gebildet werden kann.

UNTERSUCHTE PARAMETER

Zum Vergleich der Abdeckmaterialien bzw. Untersaaten wurden während der Projektlaufzeit in engmaschigen Abständen verschiedene Untersuchungen durchgeführt. Die Messungen des jahreszeitlichen Verlaufs der Wassergehalte im Boden erfolgten an den einzelnen Standorten mittels einer mobilen Sonde in 12 bis 20 cm Bodentiefe. Um die beikrautunterdrückende Wirkung der einzelnen Materialien zu dokumentieren, wurde der Bedeckungsgrad mit Beikräutern regelmäßig bonitiert (s. Foto 4). Zudem wurde jährlich das vegetative Wachstum der Bäume (einjähriger Zuwachs + Stammdurchmesser) gemessen und die Erträge erfasst. Anhand von Bodenproben wurde der Gehalt an Hauptnährstoffen sowie der Humusgehalt analysiert.

An der LWG in Veitshöchheim wurden zudem die Mulchmaterialien aller Standorte hinsichtlich ihres C:N-Verhältnisses untersucht (s. Tab. 2). Dieses gibt Aufschluss über die Abbaubarkeit des organischen Materials:

- Ein niedriges bzw. enges C:N-Verhältnis bedeutet, dass das organische Material stickstoff(N)-reich ist. Das Material wird schneller abgebaut und bei dessen Abbau wird entsprechend Stickstoff freigesetzt.
- Bei Materialien mit einem hohen C:N-Verhältnis hingegen kann es aufgrund des Stickstoffbedarfs der sie abbauenden Mikroorganismen zu einer Stickstofffixierung im Boden kommen. Sie werden außerdem langsamer abgebaut.

Foto 3a–c: Ausbringung von Sprühmulch (A), Baumstreifen direkt nach dem Ausbringen (B) und Baumstreifen vier Wochen nach der Anwendung (C).

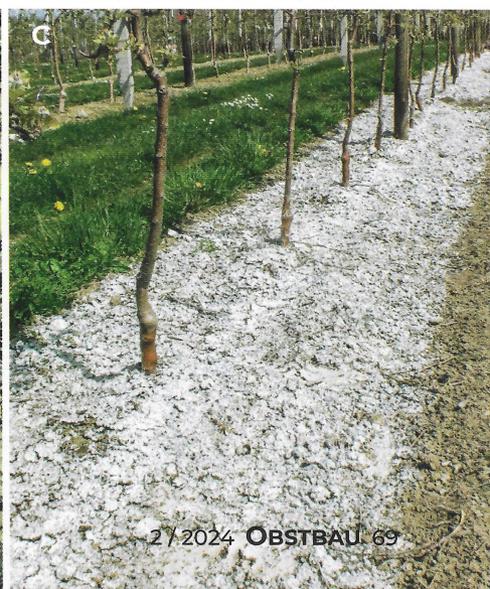
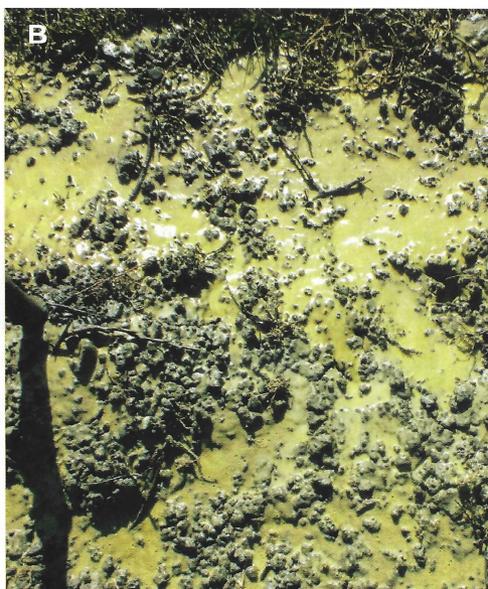




Foto 4: Der Bedeckungsgrad mit Beikräutern im Baumstreifen wurde an allen Standorten mit einem definierten Fotorahmen erfasst und anschließend mit der Bildverarbeitungssoftware (Fiji) ausgewertet.

Tab. 2: C:N-Verhältnis von Holzhäcksel und Grassilage an den einzelnen Versuchsstandorten

Versuchsstandort	Holzschnitzel			Grassilage		
	C (%)	N (%)	C:N	C (%)	N (%)	C:N
HSWT	49,6	0,3	165,3	44,8	2,6	17,2
KOB	50,3	0,2	251,5	46,2	2,6	17,8
Agroscope	49,0	0,5	98,0	45,7	2,5	18,3
LWG	48,9	0,4	122,3	42,8	1,4	30,6

EINFLUSS AUF DIE BODENFEUCHTE

Die Bodenfeuchte war bei allen drei Abdeckmaterialien und an allen Standorten höher als in den Kontrollvarianten. Die höchsten Bodenfeuchte-Werte wurden unter der Grassilage gemessen, gefolgt von den Holzhackschnitzeln und dem Sprühmulch. Unter dem Sprühmulch war die Bodenfeuchte zu Beginn der Vegetationsperiode deutlich erhöht. Durch den Abbau des Sprühmulchs im Verlauf der

Foto 5: Im Sommer wurde die Sprühmulch-Schicht brüchig, sodass die Beikräuter zum Teil durchwachsen konnten.



Vegetation nahm die Bodenfeuchtigkeit jedoch ab und glich sich immer mehr der Kontrolle an. Die Grassilage und die Holzhackschnitzel führten hingegen auch im trockenen Sommer 2022 während der ganzen Vegetationsperiode zu einer hohen Bodenfeuchte. Teilweise wurden, je nach Standort, sogar zu hohe Wassergehaltswerte im Boden verzeichnet, so dass negative Effekte in Form von Staunässe nicht ausgeschlossen werden konnten. Deshalb muss bei beiden Abdeckmaterialien die optimale Ausbringhöhe noch eruiert werden (wenig Abdeckmaterial, trotzdem positive Effekte auf Bodenfeuchte, aber keine Staunässe).

Die Einsaaten im Baumstreifen führten an den beiden Standorten KOB und LWG zu niedrigeren Bodenwassergehalten im Vergleich zur Kontrolle. Hier bestand offensichtlich durch den Kleebewuchs eine deutliche Konkurrenz um Wasser.

BEIKRAUTUNTERDRÜCKENDE WIRKUNG UND ABBAU

Die beste Wirkung auf Beikräuter wurde durch Hackschnitzel erreicht, was sicherlich in dem weiten C:N-Verhältnis und einer entsprechend langen Beständigkeit des Materials begründet ist. Aber auch die Grassilage zeigte insgesamt eine gute

beikrautunterdrückende Wirkung. Sie baute sich jedoch im Verlauf der Saison fast komplett ab, sodass der Baumstreifen über den Winter weitgehend unbedeckt war. Grassilage musste deshalb jährlich im Frühjahr neu ausgebracht werden, während bei den Holzhackschnitzeln dies erst nach zwei Jahren notwendig wurde. Der Sprühmulch wurde durch den Abbauprozess im Saisonverlauf zunehmend brüchiger (s. Foto 5). Entsprechend konnten die Beikräuter in der zweiten Vegetationshälfte vermehrt durchwachsen. Im Herbst war der Sprühmulch vollständig abgebaut.

Am niederschlagsreichen Standort Schlachters (HSWT) sowie am KOB wurde bei den Abdeckmaterialien ab Sommer die Anwendung von Herbiziden notwendig. An den anderen Standorten hingegen konnte auf die Herbizidanwendung ganz verzichtet werden.

Bezüglich des befürchteten Wühlmausbefalls konnte an den meisten Standorten keine erhöhte Wühlmausaktivität unter den Abdeckmaterialien festgestellt werden. Einzig am KOB kam es über die dreijährige Versuchsdauer zu einem deutlichen Anstieg der Wühlmauspopulation. Welche Abdeckungen das Auftreten der Wühlmäuse am KOB speziell gefördert haben – oder ob dies eventuell auch an den Varianten mit Kleeinsaat lag, konnte nicht eindeutig festgestellt werden.

Generell könnte die Abbaubarkeit der Materialien diesbezüglich jedoch ein wichtiger Faktor sein. Denn wenn die Materialien bis zum Ende der Vegetation weitgehend abgebaut sind, bleibt der Baumstreifen über den Winter unbedeckt und bietet Mäusen somit keinen Schutz. Andererseits entsteht zusätzlicher Aufwand für die jährliche Ausbringung der Materialien.

EINFLUSS AUF DEN ERTRAG

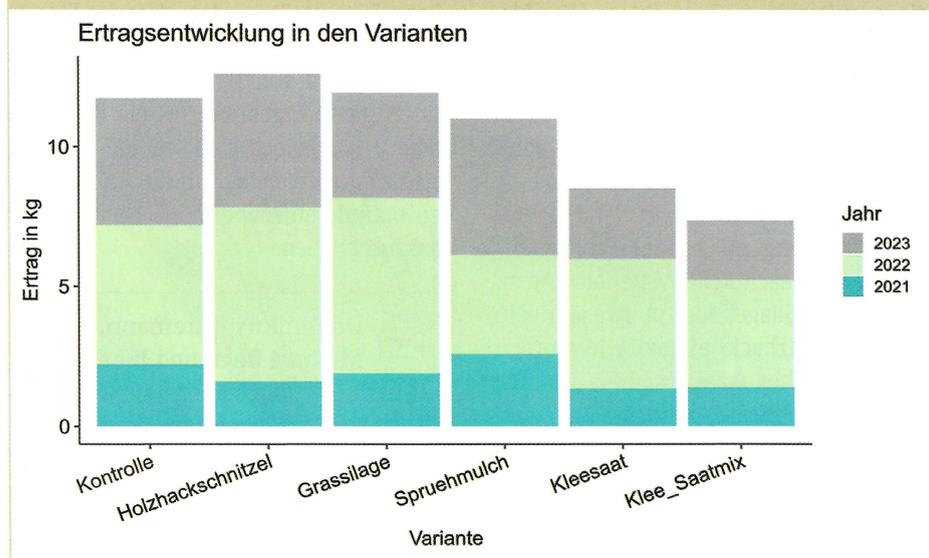
In Bezug auf den Ertrag konnten zwischen den Abdeckmaterialien insgesamt nur geringe Unterschiede festgestellt werden.

Abb. 1 zeigt beispielhaft die Einzelbaum-erträge am Standort KOB im Verlauf der drei Versuchsjahre. Dort war die Summe der Erträge über zwei Jahre bei Holzhäcksel-Abdeckung und Grassilage vergleichbar mit der Kontrollvariante (7–8 kg/Baum). Die Kleeinsaat hingegen bewirkten einen deutlich geringeren Ertrag von ca. 5 kg/Baum. Auch am Standort LWG bewirkten die Einsaaten geringere Erträge.



Foto 6: An den niederschlagsreichen Standorten wurde ab Sommer die Anwendung von Herbiziden notwendig (im Bild: Variante Grassilage im Juli 2021 am Standort Schlachters).

Abb. 1: Ertragsentwicklung (Einzelbaum) der verschiedenen Varianten über die drei Versuchsjahre am Standort Bavendorf (KOB)



EINFLUSS AUF DAS WACHSTUM

Die verwendeten Abdeckungen Grassilage und Holzhackschnittel führten am Standort Schlachters zu einem stärkeren Wuchs im Vergleich zur Kontrolle. Auch an der LWG mit einem deutlich geringeren Jahresniederschlag (s. Kasten 1) bewirkten die Abdeckmaterialien gegenüber der Untersaat ein deutlich besseres Wachstum. Am KOB sowie in Wädenswil hingegen waren keine Wachstumsunterschiede zwischen den Varianten feststellbar. Die Abdeckung führte dort aufgrund der hohen Bodenfeuchte darunter womöglich zu Staunässe, sodass die höhere Wasserverfügbarkeit nicht in stärkeres Wachstum umgesetzt werden konnte.

Die Versuchsstandorte

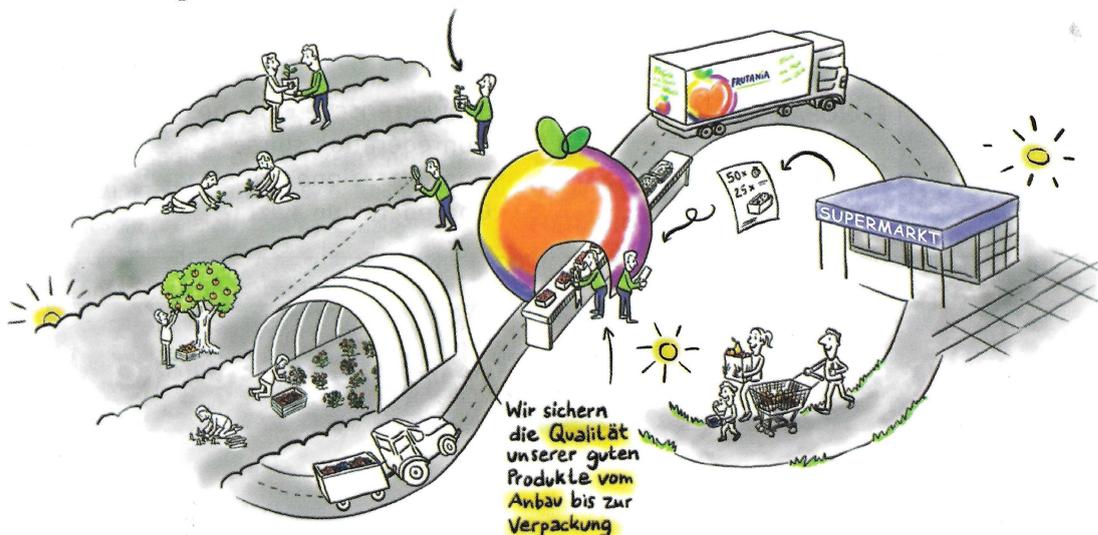
Am Projekt beteiligt waren folgende vier Versuchsstandorte mit deutlich unterschiedlichen jährlichen Niederschlagsmengen:

- Versuchstation 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 Wädenswil/Schweiz (1.400–1.600 mm/Jahr)

Gefördert wurde das Projekt durch das Regionalprogramm der Europäischen Union und der Schweizer Eidgenossenschaft im Rahmen von Interreg V.

Anzeige

Wir begleiten **Obst & Gemüse** von der **Produktion** bis zum **Kunden**



FRUTANIA
PFLÜCK EIN STÜCK VOM GLÜCK

TEL: +49 (0) 2641 9111-191
E-MAIL: tlinnemannstoens@frutania.de
www.frutania.de

Tab. 3: Kostenaufstellung der geprüften Mulchmaterialien: Kosten pro Hektar bei 3.000 Bäumen, 1 m breitem Baumstreifen und 15 cm Schichtdicke (kann je nach Einkaufspreis deutlich variieren)

Material	Kosten [€/ha]	Haltbarkeit	Bemerkung
Holzhackschnitzel	6.300–15.750	zwei Vegetationsperioden	bei einem Einkaufspreis zwischen 14 € bis 35 €/m ³
Grassilage	5.000	eine Vegetationsperiode	je nach Einkaufspreis variabel
Sprühmulch	9.000	eine Vegetationsperiode	noch im Entwicklungsstadium
Untersaat	150	zwei Vegetationsperioden	Saatstärke: 5 g/m ²

Neben dem Nutzen der verschiedenen Abdeckmaterialien für die Kultur sind für den Praxisbetrieb auch die Kosten der Produkte relevant. Die Materialkosten für die im Versuch geprüften Mulchmaterialien sind in Tabelle 3 aufgliedert. Zu beachten ist allerdings, dass die Kosten je nach Einkaufspreis der Materialien, Baumstreifenbreite und Schichtdicke deutlich variieren können. Aufgrund der Energiekrise sowie der aktuellen Inflation sind die Preise für Holzhackschnitzel seit Versuchsbeginn auch deutlich gestiegen.

Die Kosten der Ausbringung wurden nicht berücksichtigt, da diese je nach Betrieb unterschiedlich erfolgen kann. So ist das Applikationsgerät für den Sprühmulch noch nicht praxisreif. Entsprechend hoch sind hier auch die Materialkosten, da die Produktionsmengen bisher sehr gering sind und die Anwendung noch auf Versuchsbasis erfolgt.

In einer betriebswirtschaftlichen Betrachtung müssten die Materialkosten sowie die Kosten für die Ausbringung der Mulchmaterialien in Relation gesetzt werden zu den Kosten für eine Beikrautregulierung, die dadurch substituiert bzw. reduziert würden.

FAZIT

Die Ergebnisse zeigen, dass Mulchmaterialien wie Holzhäcksel und Grassilage so-

wohl ein Potenzial zur Verbesserung der Bodenfeuchtigkeit haben als auch eine beikrautunterdrückende Wirkung. Maßnahmen zur Beikrautregulierung wie der Herbizideinsatz oder mechanische Bodenbearbeitung konnten an allen Standorten deutlich reduziert werden, zum Teil konnte auch vollständig darauf verzichtet werden. Eine mögliche Zunahme der Schäden durch Wühlmäuse ist allerdings weiterhin zu betrachten. Hier bieten Materialien, die zum Herbst vollständig abgebaut sind, Vorteile.

Im Rahmen des Projektes wurden Holzhack sowie Grassilage in einer Schichtdicke von ca. 15 cm ausgebracht, um eine entsprechend hohe Schicht der Evaporationsminderung zu haben. Pro Hektar wären dies beachtliche Materialmengen, die jährlich (Silage) oder in zweijährigem Abstand (Holzhack) ausgebracht werden müssten. Daher wäre es für zukünftige Versuche interessant, geringere Aufwandmengen zu prüfen.

Während Holzhackschnitzel und Grassilage mindestens eine Vegetationsperiode überdauerten, wurde der Sprühmulch relativ schnell abgebaut. Da sich der Sprühmulch aber noch in der Entwicklungsphase befindet, ist eine abschließende Beurteilung dazu noch nicht möglich.

Die Untersaaten im Baumstreifen waren für den Erhalt der Bodenfeuchte eindeutig nachteilig; sie sind deshalb für die Pra-

xis eher kritisch zu sehen. Jedoch muss berücksichtigt werden, dass im vorliegenden Versuch die Einsaaten an beiden Standorten in Junganlagen geprüft wurden. Ob sich entsprechende Nachteile auch in älteren Ertragsanlagen mit größerem Wurzelvolumen der Bäume zeigen, müsste noch geklärt werden.

Zu berücksichtigen ist bei der Auswahl der Abdeckungen die Herkunft sowie Zusammensetzung des Mulchmaterials. So führte am KOB und bei Agroscope die Abdeckung mit Klee-grass-Silage zu einem deutlichen Nährstoffeintrag in den Boden. An den anderen Standorten, an denen „nur“ Grassilage verwendet wurde, war dies nicht der Fall. Holzhackschnitzel hingegen besitzen ein hohes C:N-Verhältnis. Aufgrund der möglichen Stickstoff-Fixierung ist hier eine Ausgleichsdüngung notwendig.

Als abschließendes Fazit zum Projekt kann festgestellt werden, dass der Einsatz von Mulchmaterialien im Gegensatz zur Einarbeitung von Bodenzuschlagsstoffen interessante Ergebnisse für die Praxis geliefert hat. Jedoch sind weitere Untersuchungen notwendig, um die Anwendung zu optimieren sowie mögliche Nachteile auszuschließen. ●



**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 Weinbau und Gartenbau,
Veitshöchheim

Thomas Kuster, Agroscope (CH)



EUROPÄISCHE UNION

Europäischer Fonds für
regionale Entwicklung



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Besuchen Sie uns im Internet unter: www.obstbau.org