



DIE AUFLAGE VON Holz hackschnitzeln und Klee grassilage im Baumstreifen ermöglicht eine Erhöhung der Bodenfeuchte. Als zusätzlicher Effekt dienen die Materialien der Beikrautunterdrückung. Fotos: Haug

## Wasser im Boden halten

### Eignung von Mulchmaterialien und Bodenadditiven für Trockenphasen

**D**er Klimawandel zwingt zu einem besseren Wassermanagement, um Erträge abzusichern. Doch nicht überall kann bewässert werden. Im Interreg-Projekt „Präventives Wassermanagement im Obstbau“ wurden über zwei Jahre Erfahrungen mit Mulchmaterialien und Bodenadditiven in Junganlagen zur effizienteren Nutzung von Niederschlägen gesammelt.

In den Trockenjahren 2003, 2015 und 2018 verringerten sich die jährlichen Niederschlagssummen in Süddeutschland zum

Teil um fast ein Drittel. In länger anhaltenden Trockenperioden reicht der Bodenwasservorrat selbst in Obstbauregionen mit hohen Niederschlagssummen von 800 bis 1600 mm wie am Bodensee nicht für eine bedarfsgerechte Wasserversorgung der Bäume aus. Besonders für das Anwachsen von Junganlagen und deren Entwicklung bis zum Vollertrag ist jedoch eine ausreichend hohe Bodenfeuchte entscheidend. Präventive Maßnahmen wie Mulchmaterialien im Baumstreifenbereich können auch ohne Bewässerung in niederschlagsarmen Perioden

die Bodenwasservorräte auf einem pflanzenverfügbaren Niveau halten.

#### VERDUNSTUNG BEGRENZEN

Mulchmaterialien tragen maßgeblich zur Erhöhung der Wasserspeicherung bei, indem sie die Verdunstung von der Bodenoberfläche reduzieren. Der oberflächliche Abfluss von Regenwasser, ausgelöst zum Beispiel durch Verschlammung oder Verkrustung der Bodenoberfläche, sollte möglichst reduziert werden. Organische Mulchmaterialien erzielen eine raue und

offene Bodenoberfläche und garantieren dadurch eine verbesserte Versickerung von Niederschlägen. Zudem wird durch die Auflage organische Masse eingebracht, die den natürlichen Humusaufbau fördert und zur Verbesserung der Bodenstruktur beiträgt. Im Rahmen des Projektes wurde in den Jahren 2021 und 2022 der Einfluss von Mulchmaterialien auf den Bodenwasserhaushalt, die Nährstoffverfügbarkeit sowie das Baumwachstum und den Ertrag in einer Junganlage untersucht. Da Mulch traditionell auch zur Beikrautunterdrückung genutzt wird, wurde auch der Beikrautbewuchs im Baumstreifen miterfasst.

### FÜNF AUFLAGEN IN DER PRÜFUNG

Der Versuchsaufbau bei den Mulchmaterialien umfasste Kleeegrassilage, Holzhackschnitzel, zwei verschiedene Untersaaten und einen biologisch abbaubaren Sprühmulch. Als Kontrolle diente ein nach integrierter Produktion mit Herbizid freigehaltener Baumstreifen. Der Versuch wurde in einer Elstar PCP-Anlage durchgeführt, die im Winter 2019 mit einem Abstand von 0,8 x 3,20 m gepflanzt wurde. Vor der Ausbringung der Materialien Anfang April wurde der Baumstreifen mit einem Ladurner-Hackgerät gekrümelt. Die Kleeegrassilage und die Holzhackschnitzel wurden mit einer Höhe von 15 cm im Baumstreifen ausgebracht. Die Holzhackschnitzel bestanden aus 60 Prozent Nadel- und 40 Prozent Laubholz und hatten ein hohes Kohlenstoff-Stickstoff-Verhältnis (C/N). Deshalb wurde im Etablierungsjahr eine Ausgleichsdüngung von 1,0 g N pro m<sup>2</sup> und cm Mulchschicht unter die Hackschnitzel gegeben. Diese verhindert, dass Mikroorganismen im Boden beim Abbau des hohen Kohlenstoffanteils aus dem Holzhäcksel mit dem Apfelbaum um Stickstoff konkurrieren. Die beiden Untersaaten bestanden aus Mischungen mit höher beziehungsweise niedriger wachsenden Kleesorten. Sie wurden Anfang bis Mitte April ausgesät. Der Sprühmulch wurde vom Technologie- und Förderzentrum Straubing (TFZ) als aufspritzbares Abdeckmaterial auf Basis von Maisstärke und Rapsöl entwickelt. Das Material sowie der Prototyp zur Applikation



LINKS: PROTOTYP FÜR die Applikation des aufspritzbaren Mulchmaterials aus nachwachsenden Rohstoffen, entwickelt vom Technologie- und Förderzentrum Straubing. Foto: Siefen

RECHTS: NIEDRIG WACHSENDE Kleeernte im Baumstreifen, bestehend aus Weiß-, Horn-, Erd- und Wundklee.



befinden sich noch im Versuchsstadium und sind noch nicht praxisreif.

### MEHR BODENFEUCHTE DURCH SCHÜTTMULCH

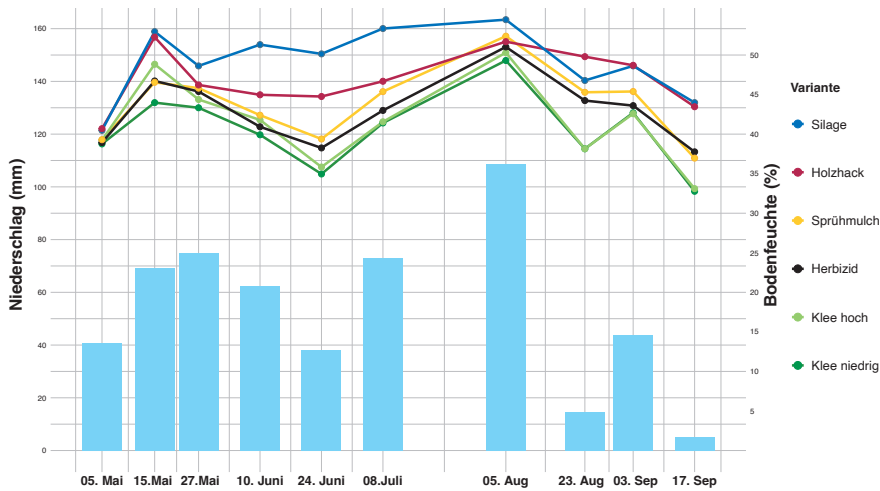
Die Bodenfeuchte wurde alle zwei Wochen in der Schicht bis 20 cm Tiefe an zehn Stellen im Baumstreifen gemessen. Der Wassergehalt unter der Kleeegrassilage war an allen Messtagen in 2021 nachweislich höher als in der Kontrolle (siehe Grafik, Seite 12). An acht von zehn Messtagen war auch der Wassergehalt unter den Hackschnitzeln deutlich höher als in der Kontrolle. Beide Schüttmulche erzielten damit das beste Ergebnis. Unter dem Sprühmulch waren lediglich nach sehr regenreichen Perioden die Messwerte erhöht und die Auswirkung auf den Bodenwasservorrat daher gering. Sowohl die hohe als auch die niedrig wachsende Kleeuntersaat verringerten das verfügbare Bodenwasser im Vergleich zur Kontrolle, selbst in der sehr regenreichen Saison 2021.

Ein ähnliches Bild zeichnete sich 2022 ab. Die zwei Schüttmulche erhöhten die Bodenfeuchte signifikant, wobei die Kleeegrassilage das beste Ergebnis erzielte. Beide Kleeuntersaaten verminderten die Bodenfeuchte. Jedoch schnitt in diesem Jahr der Sprühmulch besser ab. Besonders zu Beginn, als der Sprühmulch noch kaum Beikrautbewuchs

aufwies, war die Bodenfeuchte unter diesem Material deutlich erhöht. Die Zusammensetzung des Spühmulchs wurde 2022 noch einmal verändert und das aufgespritzte Material zeigte optisch direkt nach der Ausbringung ein anderes Bild als im Vorjahr.

### MÖGLICHKEITEN UND GRENZEN VON UNTERSAAATEN

Als sogenannter „Lebendmulch“ entziehen Untersaaten dem Boden Wasser. Die Herausforderung beim Einsatz von Untersaaten besteht daher in der Auswahl von Pflanzenarten, die konkurrierende Unkräuter unterdrücken, ohne mit den Kulturpflanzen zu konkurrieren. Auch der Saatzeitpunkt beeinflusst die Wirkung auf den Wasser- und Nährstoffhaushalt. Ein positiver Nebeneffekt der Kleemischung ist die Erhöhung des Stickstoffgehalts im Boden durch stickstofffixierende Bakterien, die eine Symbiose mit Leguminosen eingehen. Außerdem wird die Verschlammung und Verkrustung der Bodenoberfläche verhindert, wodurch Regenwasser besser aufgenommen wird. Ein weiterer Vorteil ist der positive Einfluss auf die Bodenstruktur durch den Eintrag organischer Substanz, der zur Humusbildung beiträgt. Zum Ende der Saison verringern Kleeuntersaaten zudem die Nährstoffauswaschung.



BODENFEUCHTE (in %) in 0 bis 20 cm unter den Mulchabdeckungen und Niederschlags-  
summen zwischen den Messterminen.

Grafik: Haug

### WENIGER BEIKRAUT BEI HOLZHÄCKSEL

Der Bedeckungsgrad im Baumstreifen wurde alle vier Wochen visuell bestimmt und fotografisch festgehalten (siehe unten). Bei einem Schwellenwert von 50 Prozent Beikrautbewuchs wurde mit einem Herbizid behandelt, um gute Ausgangsbedingungen für das folgende Jahr zu gewährleisten. Anfang August zeigte die Kleeegrassilage das höchste Beikrautauflkommen (rund 70 Prozent), gefolgt vom Sprühmulch, der zu 50 Prozent von Beikraut bedeckt war. Beide Varianten wurden daraufhin mit einem Herbizid behandelt. Die Holzhäcksel-Auflage schnitt mit 25 Prozent Beikrautbedeckung kurz vor der Ernte Mitte September am besten ab. Dieses Ergebnis lässt sich unter anderem auf die Abbaubarkeit der Materialien zurückführen. Das C/N-Verhältnis beschreibt

das Masseverhältnis von Kohlenstoff und Stickstoff in Böden oder Pflanzenteilen und die damit verbundene Stickstoffverfügbarkeit für Pflanzen und Mikroorganismen. Silage enthält beispielsweise weniger Kohlenstoff und mehr Stickstoff als Holzhackschnitzel, hat also ein engeres C/N-Verhältnis. Das bedeutet, dass mehr Stickstoff verfügbar ist, den die Mikroorganismen im Boden benötigen, um den Kohlenstoff in der Silage abzubauen, wodurch die Zersetzung beschleunigt wird. Aus diesem Grund waren die Kleeegrassilage und der Sprühmulch im Frühjahr 2022 fast komplett abgebaut und mussten erneuert werden. Der Holzhäcksel mit seinem weiten C/N-Verhältnis wurde deutlich langsamer abgebaut und konnte nach einmaliger Herbizidapplikation nach der Ernte eine weitere Saison genutzt wer-

den. Ähnliche Bedeckungsgrade wurden auch in der zweiten Saison erreicht. Jedoch verzögerten die hohen Temperaturen in 2022 in allen Varianten die Beikrautbedeckung. Der Schwellenwert von 50 Prozent wurde in den Kleeegrassilage- und Sprühmulch-Parzellen erst Anfang September erreicht.

### UNTERSAAATEN IM VERGLEICH

In 2021 keimte die niedrige Untersaat deutlich langsamer als die höhere. Die verzögerte Entwicklung spiegelte sich auch im Beikrautbewuchs wider: die niedrige Klee-mischung enthielt Mitte Juni 63 Prozent Beikraut, die höhere, konkurrenzstärkere Mischung nur 37 Prozent. Aufgrund der schlechten Ergebnisse wurde die niedrig wachsende Mischung aus dem Versuch genommen und nur die höher wachsende erneut ausgesät. Sie keimte auch 2022 gut und entwickelte sich schnell. Jedoch war in der zweiten Saison der Beikrautanteil Ende Juni bei rund 60 Prozent.

### NÄHRSTOFFEINTRAG DURCH ORGANISCHE ABDECKMATERIALIEN

Die Bodenuntersuchungen ergaben, dass insbesondere durch die Kleeegrassilage hohe Mengen an Kalium (+80 Prozent), Phosphor (+50 Prozent) und mineralisiertem Stickstoff (Nmin) (+18 Prozent) in den Boden eingetragen wurden. Alle anderen Varianten beeinflussten den Gehalt an Kalium und Phosphor kaum. Der Nmin-Gehalt war im Herbst unter der Holzhäcksel-Auflage am geringsten (24,7 kg/ha), gefolgt vom Sprühmulch (36,7 kg/ha), den Klee-Untersaaten (rund 50 kg/ha), der Kontrolle (140 kg/ha) und der Kleeegrassilage-



AUSWERTUNG DES BEIKRAUTBEWUCHSES von der Ausbringung dreier Mulchmaterialien bis zur Herbizidspritzung bei einem Bewuchs von mehr als 50 Prozent. Grafik: Haug

Auflage (211 kg/ha). Ein optimales Stickstoffangebot liegt bei 40 bis 60 kg/ha/Jahr im Vollertrag. Der Stickstoffgehalt war also trotz Ausgleichsdüngung unter der Holzhäcksel-Auflage am geringsten und musste durch eine weitere Stickstoffgabe im Frühjahr 2022 kompensiert werden. Die Klee-Untersaaten lagen im optimalen Versorgungsbereich, während der Stickstoffgehalt in den Kleesilage- und Kontrollparzellen verhältnismäßig hoch war. Diese Ergebnisse zeigen, dass sich eine veränderte Bodenpflege stark auf den Nährstoffhaushalt auswirken kann. Daher empfiehlt sich vor der Ausbringung großer Mengen Mulch eine Untersuchung der Gehalte des Materials sowie regelmäßige Bodenproben nach der Ausbringung.

### WACHSTUM AN TRIEB UND STAMM

Zur Bewertung des vegetativen Wachstums wurde der einjährige Triebhöhenzuwachs und der Stammdurchmesser zu Beginn und am Ende der Vegetationsperiode erfasst. Dabei zeigte sich, dass die Varianten mit der höchsten Bodenfeuchte tendenziell auch einen höheren Zuwachs aufwiesen. Umgekehrt war der Triebhöhenzuwachs, wie die Bodenfeuchte, in den Klee-Untersaaten signifikant niedriger als in der Kontrolle. Das Wachstum der mit Sprühmulch behandelten Bäume war aus bisher ungeklärter Ursache schwächer als in der Kontrolle. Die Erträge pro Baum waren in 2021 am höchsten im Sprühmulch und der Kontrolle und tendenziell niedriger in allen anderen Varianten. Jedoch schwankten die Einzelbaumerträge stark, weshalb für ein aussagekräftiges Ergebnis die Gesamterträge für zwei weitere Jahre betrachtet werden müssen.

Autorin



**Anna-Lena Haug**  
KOMPETENZZENTRUM  
OBSTBAU BODENSEE  
Mitarbeiterin  
Ertragsphysiologie  
Telefon: 0751/7903-400  
E-mail: anna-lena.haug  
@kob-bavendorf.de

Der Beitrag entstand unter Mitarbeit von Fachbereichsleiterin Konni Biegert, KOB.

### BODENADDITIVE INS PFLANZLOCH

Verschiedenste Hersteller bieten Dünger oder Bodenhilfsstoffe an, die das Wasserhaltevermögen des Bodens beeinflussen sollen. Sieben solcher Produkte wurden in handelsüblichen Mengen in einer Gala-Neupflanzung im Winter 2020 ins Pflanzloch eingebracht, um ihre Effekte auf das Wachstum zu untersuchen. Getestet wurden ein wasserspeichernder NPK-Dünger (Novovit), ein Bodenhilfsstoff auf Basis von Braunkohle in Kombination mit einem organischen Flüssigdünger (Perlhumus und Biohealth TH BS WSG), ein organischer Flüssigdünger (Humicraft Liquid), ein Gesteinsmehl (ZEP 70), zwei unterschiedlich behandelte Pflanzenkohlen (Amino Terra Substrat und Bio Aktive Kohle mit Kompost) sowie Grüngutkompost. Alle Produkte wurden nach Herstellerempfehlung mit 40 bis 1000 g pro Baum ausgebracht. Als Kontrolle diente jeweils eine Variante mit Bewässerung, eine Variante ohne Bewässerung sowie eine betriebsübliche Variante mit Bewässerung und einer Kompostauflage von ein bis zwei Zentimeter Höhe.

### DIE NÖTIGE MENGE IM BLICK HABEN

Durch keinen der verwendeten Bodenzuschlagsstoffe wurde in den Jahren 2021 und 2022 eine höhere Bodenfeuchte erzielt. Lediglich die betriebsübliche Variante mit Bewässerung und Kompostauflage erzielte einen deutlich höheren Wassergehalt im Vergleich zur Nullvariante ohne Bewässerung. Trotz der geringen Unterschiede bezüglich der Bodenfeuchte wurde Ende 2021 ein signifikant stärkerer Triebzuwachs in den Parzellen mit Gesteinsmehl und dem Kohle-Kompost-Gemisch im Vergleich zur Nullvariante gemessen. Da keine Unterschiede in der Wasserversorgung der Bäume nachgewiesen wurden, könnte eine verbesserte Nährstoffversorgung zu einem stärkeren Wachstum geführt haben, was Blattanalysen aber nicht bestätigten. Insgesamt hängt die Wirkung von Bodenzuschlagsstoffen auf den Bodenwasservorrat von der eingebrachten Produktmenge ab. Um die Wirksamkeit eines Produktes einzuschätzen, ist es ratsam, beim Hersteller die potenzielle Wasserspeicherung zu erfragen.



EINARBEITUNG VON PFLANZENKOHLE als Bodenzuschlagsstoff ins Pflanzloch.

**Info:** Das Projekt „Wassermanagement im Obstbau“ wird von 2020 bis 2023 über das Interreg-Regionalprogramm der EU und der Schweiz gefördert. Die Maßnahmen und Strategien werden an den vier obstbaulichen Versuchsstandorten KOB, Schlachters, Agroscope (CH) und an der Bayerischen Landesanstalt für Wein- und Gartenbau Veitshöchheim mit unterschiedlichen Niederschlags- und Bodenverhältnissen geprüft.

### Fazit

#### WAS DAS MATERIAL KANN

Schüttmulche wie Holzhäcksel oder Kleeergrassilage wirken sich positiv auf die Bodenwasservorräte aus. Holzhäcksel können zudem einen Beitrag zur Beikrautunterdrückung leisten, jedoch kann Mulchmaterial den Einsatz von Herbiziden nicht gänzlich ersetzen. Bei einer Aussaat im Frühling konkurrieren Untersaaten stark mit Jungbäumen auf Mg um Wasser und Nährstoffe. Stärkere Unterlagen könnten diese Nachteile gegebenenfalls ausgleichen, da sie schneller einen größeren Wurzelraum einnehmen. Eine spätere Saat kann das Risiko ebenfalls verringern. Die Wirksamkeit von Bodenzuschlagsstoffen in Bezug auf eine erhöhte Wasserspeicherung hängt von den eingebrachten Mengen ab.