Stefan Schliebner, Peter Decker & Michael Schlitt

# Streuobstwiesen im Klimawandel

## Ein Leitfaden



Stefan Schliebner, Peter Decker und Michael Schlitt

# Streuobstwiesen im Klimawandel

## Ein Leitfaden

## Inhalt

**1. Einleitung ..... 5**

**2. Auswirkungen des Klimawandels ..... 7**

**3. Veränderungen der Jahreszeiten und der Phänologie ..... 9**

**4. Standortwahl ..... 11**

**5. Boden ..... 12**
5.1. Bodenwerte und Bodenanalyse ..... 13
5.2. Wichtige Bodenwerte ..... 15
5.3. Organische Bodenverbesserung ..... 16
5.4. Mineralische Bodenverbesserung ..... 21
5.5. Bodenverbesserung bei der Pflanzung ..... 23
5.6. Reduktion von Wind, Erosion und Auswaschung von Nährstoffen ..... 24

**6. Lebensgemeinschaft Streuobstwiese ..... 26**
6.1. Förderung von Vögeln ..... 26
6.2. Förderung von Fledermäusen ..... 27
6.3. Förderung des Gemeinen Ohrwurmes ..... 27
6.4. Förderung der „Fressfeinde“ der Wühlmäuse ..... 28
6.5. Hecken ..... 29

**7. Krankheitserreger auf dem Vormarsch ..... 30**
7.1. Schwarzer Rindenbrand ..... 30
7.2. Marssonina-Blattfallkrankheit des Apfels ..... 32
7.3. Birnenverfall ..... 33

**8. Parasit Mistel ..... 36**

**9. Neuanpflanzungen und Pflege von Obstbäumen ..... 37**
9.1. Baumscheibe ..... 37
9.2. Schutz vor Wühlmäusen ..... 38
9.3. Stammschutz ..... 39
9.4. Baumschnitt ..... 41
9.5. Wässern ..... 41

**10. Obstarten- und Sortenwahl ..... 43**
10.1. Wahl der Obstarten gewinnt zunehmend an Bedeutung ..... 43
10.2. Breiteres Spektrum der Unterlagen und Stammbildner ..... 43
10.3. Breites Arten- und Sortenspektrum ..... 45
10.4. Keine Verengung des Sortiments auf regionale Obstsorten ..... 46
10.5. Obstsorten aus anderen klimatischen Regionen ..... 48
10.6. Größere Bedeutung spät blühender Obstsorten ..... 48
10.7. Größere Bedeutung widerstandsfähiger Obstsorten ..... 49
10.8. Anpflanzung neuer, vielversprechender Zufallssämlinge und neuer Sorten ..... 51

10.9. Aktuelle Forschungen zur Trockenheitsresistenz bei Apfel und Co. ..... 52

**11. Wurzeln ..... 53**
11.1. Ein guter Start für die Wurzeln ..... 53
11.2. Pflanzqualitäten und Wurzelbild ..... 53

**12. Technische Ansätze zur Bewältigung des Klimawandels ..... 55**

**13. Auswirkungen des Klimawandels auf weitere Formen des Streuobstanbaus ..... 56**

**14. Die Bedeutung von Totholz ..... 60**

**15. Projekte zu Streuobstwiesen im Klimawandel und Empfehlungen für Förderprogramme .. 62**

**16. Streuobstnetzwerke ..... 65**

**Danksagung ..... 67**

**Quellenverzeichnis ..... 68**

**Abbildungsverzeichnis ..... 74**

**Autorenverzeichnis ..... 75**

# 1. Einleitung

Streuobstwiesen sind bereits seit vielen Jahrzehnten in ihrer Existenz bedroht. Wachsende Siedlungsgebiete und Infrastrukturprojekte, fehlende Nutzung, mangelnde Pflege, intensive Landwirtschaft sowie unsachgemäß erfolgte Ausgleichsmaßnahmen sind nur einige der in diesem Zusammenhang zu nennenden Probleme.

Hinzu kommt, dass seit den 1940er Jahren nicht mehr in jedem Jahr so viele Obstbäume auf Streuobstwiesen angepflanzt wie gefällt wurden oder abgängig waren. Die Zahl der Streuobstwiesen wie der darauf vorhandenen Obstbäume ist daher in den vergangenen Jahrzehnten drastisch zurückgegangen. Und die noch vorhandenen Bestände sind überwiegend überaltert.

Seit einigen Jahren sind bei den Streuobstwiesen nun auch noch die Folgen des durch den Menschen verursachten Klimawandels zu beobachten (Abb. 2). Zunehmende Hitze und Trockenheit (abiotischer Stress) sowie zusätzlicher Druck durch „Schädlinge" und Krankheiten (biotischer Stress) stellen in diesem Zusammenhang einige der Herausforderungen dar. Die durch den Klimawandel bedingten höheren Temperaturen begünstigen einige die Obstbäume schädigende Insekten- (schnellere Generationenfolge, mehr Wachstum) und Pilzarten (z. B. Schwarzer Rindenbrand). Es gibt "neue" Schadenssituationen, wie z. B. Sonnenbrand durch hohe Sonneneinstrahlung und verfrühten Fruchtfall aufgrund von Trockenstress. Zudem nehmen Extremereignisse wie Starkregen, Frost, Hagel, Sturm und länger dauernde Trockenperioden zu und die Vegetationsperiode verlängert sich. Höhere Temperaturen ziehen auch einen häufigeren und höheren Wasserbedarf nach sich, zudem wird Fallobst schneller ungenießbar.

Die genannten Auswirkungen des Klimawandels betreffen insbesondere ungepflegte Streuobstwiesenbestände, z. B. mit hohem Mistelbefall und/oder Nährstoffmangel. So führte und führt die mangelnde Pflege verstärkt zum Verlust vieler Streuobstbestände, während gleichzeitig das Nachpflanzen von Jungbäumen unter immer extremeren Klimabedingungen deutlich schwieriger wird.

Aufgrund der genannten neuen Herausforderungen durch den Klimawandel suchen sowohl private als auch kommunale Streuobstwiesenbesitzer/-innen sowie Akteure/-innen im Naturschutzbereich nach aktuellen Empfehlungen zur Anlage und Pflege von Streuobstwiesen.



*Abb. 1: Vitale und gesunde Streuobstwiese bei Mittelherwigsdorf, Oberlausitz.*



*Abb. 2: Stark geschädigte Streuobstwiese in Koblenz-Arzheim.*

Die vorliegende Publikation bietet einige Informationen, um den Lebensraum „Streuobstwiese" im immer schwieriger werdenden Kontext des Klimawandels effektiv zu schützen. Es werden einige der vorhandenen Herausforderungen analysiert, Zusammenhänge aufgezeigt, Tipps aus der Praxis gegeben, Impulse zum Experimentieren und Aktiv-Werden gesetzt, Denkanstöße zur angemessenen Auseinandersetzung mit den Folgen des Klimawandels gegeben und es wird zum Erfahrungsaustausch angeregt.

Dabei ist eines offensichtlich: Es gibt nicht die „eine" Lösung für alle Klimawandel-Probleme bei Streuobstwiesen, denn dazu sind die lokalen und regionalen Rahmenbedingungen der vorhandenen Standorte, der verwendeten Obstarten und -sorten etc. zu unterschiedlich. Daher sollten künftig möglichst Publikationen (z. B. mit Sortenempfehlungen) erstellt werden, die jeweils stärker die regionalen Gegebenheiten berücksichtigen. Zudem werden die Ausprägungen des Klimawandels erst jetzt deutlich spürbarer, sodass manche Herangehensweisen und Lösungsansätze zwar kurzfristig zu funktionieren scheinen, aber deren mittel- und langfristiger Erfolg noch nicht absehbar ist. Erst in den nächsten Jahrzehnten wird sich zeigen, welche Methoden, welche Obstarten und -sorten und welche Standorte etc. sich bei der Bewältigung des Klimawandels tatsächlich als erfolgreich herausstellen.

Es gibt mittlerweile viele gute Ratgeber und Informationsmaterialien zum Thema „Streuobstwiesen" (z. B. Tmuen 2022). Diese stammen jedoch fast alle aus Zeiten, in denen das Bewusstsein für den Klimawandel und dessen Folgen noch nicht gegeben war. Die vorliegende Publikation will die genannten vielen guten Publikationen nicht ersetzen, sondern lediglich auf einige Aspekte hinweisen, die aufgrund des Klimawandels an Bedeutung gewonnen haben. Die Erstellung der Publikation ist ein Gemeinschaftswerk. So sind in die Texte der genannten Autoren auch die Erkenntnisse der Referenten aus verschiedenen Veranstaltungen zum Themenkomplex „Streuobstwiesen im Klimawandel" eingegangen. Nur so, in der Zusammenarbeit von Wissenschaftlern/-innen, Pomologen/-innen, Bewirtschaftern/-innen, Naturschützern/-innen von Streuobstwiesen etc. wird man die Herausforderungen des Klimawandels für die Streuobstwiesen meistern können.

Zur gemeinsamen Arbeit an der Weiterentwicklung dieser Publikation wird daher ausdrücklich aufgerufen!

# 2. Auswirkungen des Klimawandels

Das Klima ändert sich immer rascher durch menschliche Einflüsse, insbesondere den Ausstoß durch Treibhausgase wie Kohlenstoffdioxid, Methan und Stickoxid. Die Jahresdurchschnittstemperatur steigt, wobei viele Monate im Jahr historische Höchstwerte erreichen. Diese klimabedingte Temperaturerhöhung führt zu vielfältigen Folgen. So steigt die Verdunstung von Wasser aus der Tier- und Pflanzenwelt sowie von Boden- und Wasseroberflächen (sog. Evapotranspiration) durch eine Erhöhung der Temperaturen. In Mitteleuropa erhöhte sich die Evatranspiration von 1960 bis 2010 beispielsweise um 5 bis 15 % (Teuling et al. 2019) bei gleichbleibenden oder abnehmenden Niederschlägen.

Die Niederschläge sind zunehmend ungleichmäßig verteilt. Während das Frühjahr und der Sommer immer trockener werden, gibt es feuchtere Winter mit weniger Schnee. Generell fallen Niederschläge lokal sehr unterschiedlich und nicht mehr langfristig vorhersehbar. In Deutschland werden die Sommer immer heißer und trockener. Insbesondere die Anzahl von Hitzetagen im Jahr mit Temperaturen über 30 °C oder gar 40 °C werden zunehmen, was für Menschen, Tiere und Pflanzen eine enorme Belastung bedeutet. Es kommt zu langen Trocken- oder Dürreperioden. Auch tiefere Bodenschichten trocknen dabei zunehmend aus und stehen den Pflanzen daher nicht mehr für die Wasserversorgung zur Verfügung (Abb. 3, UFZ 2023).

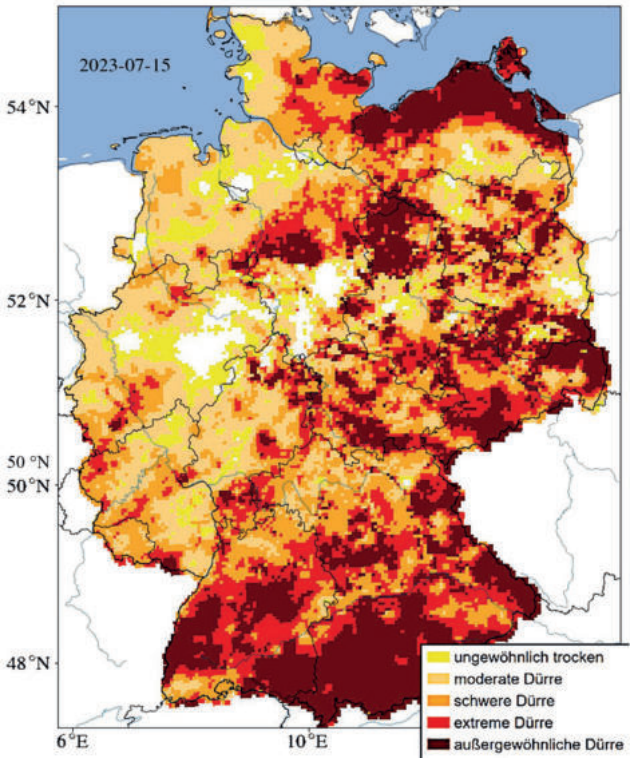



*Abb. 3: UFZ-Dürremonitor Deutschland mit Gesamtboden. Stand: 27. Juni 2023. Quelle: UFZ-Dürremonitor/ Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung.*

Es kommt zu Trockenstress bei den Obstbäumen oder gar zum Absterben durch Austrocknung. Die einhergehende erhöhte Sonneneinstrahlung im Sommer kann an Streuobst zu Schäden wie Sonnenbrand, Schalenbräune und Glasigkeit führen. Lange Trockenperioden werden teilweise von kurzen und heftigen Starkregenereignissen unterbrochen, wodurch, in Kombination mit den ausgetrockneten und meist verdichteten, humusarmen Böden, das Erosionsrisiko steigt und Niederschläge oberflächlich abfließen und nicht optimal von den Pflanzen genutzt werden können.

Der Klimawandel verstärkt auch das Auftreten von Hagel. Bei leichtem Hagel bleibt das Obst im Inneren des Kronenbereiches schadenfrei. Kommt es jedoch zu stärkeren Hagelereignissen, kann nicht nur das gesamte Obst am Baum Schaden davontragen, sondern es können auch Wunden an der Baumrinde entstehen. Dadurch können Infektionen durch Pilze und Viren in das Holz gelangen und den Baum nachhaltig schädigen. Weiterhin ist durch die veränderten klimatischen Bedingungen mit zunehmenden Wind- und Sturmereignissen zu rechnen, die zu Astbruch, zum Brechen des Stammes oder gar zur Entwurzelung des Baumes führen. Durch Sturmschäden verursachte Wunden am Baum stellen wiederum Eintrittspforten für Krankheiten dar und schwächen den Baum zusätzlich.

Dauerhafte Nässe und fehlende Frostgare (feinkörnige und lockere Bodenstruktur durch Frosteinwirkung) wirken sich negativ auf die Wurzelatmung und -aktivität aus (Göding 2021). Zu feuchte und schwüle Witterung im Sommer begünstigt Holz- und Rindenkrankheiten und zu hohe Niederschläge können zu leichten Hangbewegungen führen und damit Bäume in Schieflage bringen.

Durch den Klimawandel verbesserte Lebensbedingungen mit längeren Aktivitäts- und Fortpflanzungsphasen für heimische oder invasive

Schaderreger setzen den Bäumen zusätzlich zu.

Zusammenfassend lässt sich sagen: Steigende Temperaturen und zunehmende Trockenheit auf einer Streuobstwiese sind nicht direkt beeinflussbar. Die Auswirkungen der einzelnen abiotischen Stressfaktoren können jedoch minimiert werden, indem Bäume, Boden und Fläche auf die klimatischen Veränderungen vorbereitet, dafür gestärkt und gepflegt werden.

# 3. Veränderungen der Jahreszeiten und der Phänologie

Der Begriff "Phänologie" steht für die Beobachtung der jahreszeitlichen Entwicklungsphasen verschiedener Schlüsselpflanzen (Abb. 4). So ist der Beginn der Apfelblüte das Anzeichen für den Beginn des Frühlings. Die Phänologie ist also das Feststellen von Reaktionen der Natur auf abiotische Umweltbedingungen. Beobachtungen zur Phänologie liefern für den Klimawandel wichtige Erkenntnisse. Bedingt durch den Klimawandel beginnt beispielsweise die Apfelblüte immer früher.

Generell bringt der Klimawandel Veränderungen für die Jahreszeiten mit sich. Tendenziell wird die Vegetationsperiode immer länger, der Frühling beginnt früher, die Temperaturen steigen schneller und die Dauer der Jahreszeiten ändert sich. Die Winter werden weniger kalt und das jahreszeitliche System gerät immer mehr „aus dem Takt".

Der Ablauf der Jahreszeiten ist für den Streuobst-Anbau sehr wichtig, denn die Streuobstsorten sind an die äußeren, jahreszeitlichen Bedingungen angepasst. So lösen wichtige jahreszeitliche Signale bestimmte Reaktionen bei den Obstbäumen aus.

In der Botanik wird mit dem Begriff "Dormanz" die Ruheperiode im Entwicklungszyklus von Pflanzen (u. a. deren Samen und Knospen) bezeichnet. Dormanz wird durch "Signale" wie Licht oder Temperatur begonnen bzw. beendet. Die Verschiebung von Jahreszeiten sorgt für Dormanz-Probleme, u. a. zu frühen Blühzeitpunkten. Wenn das Wärmebedürfnis der

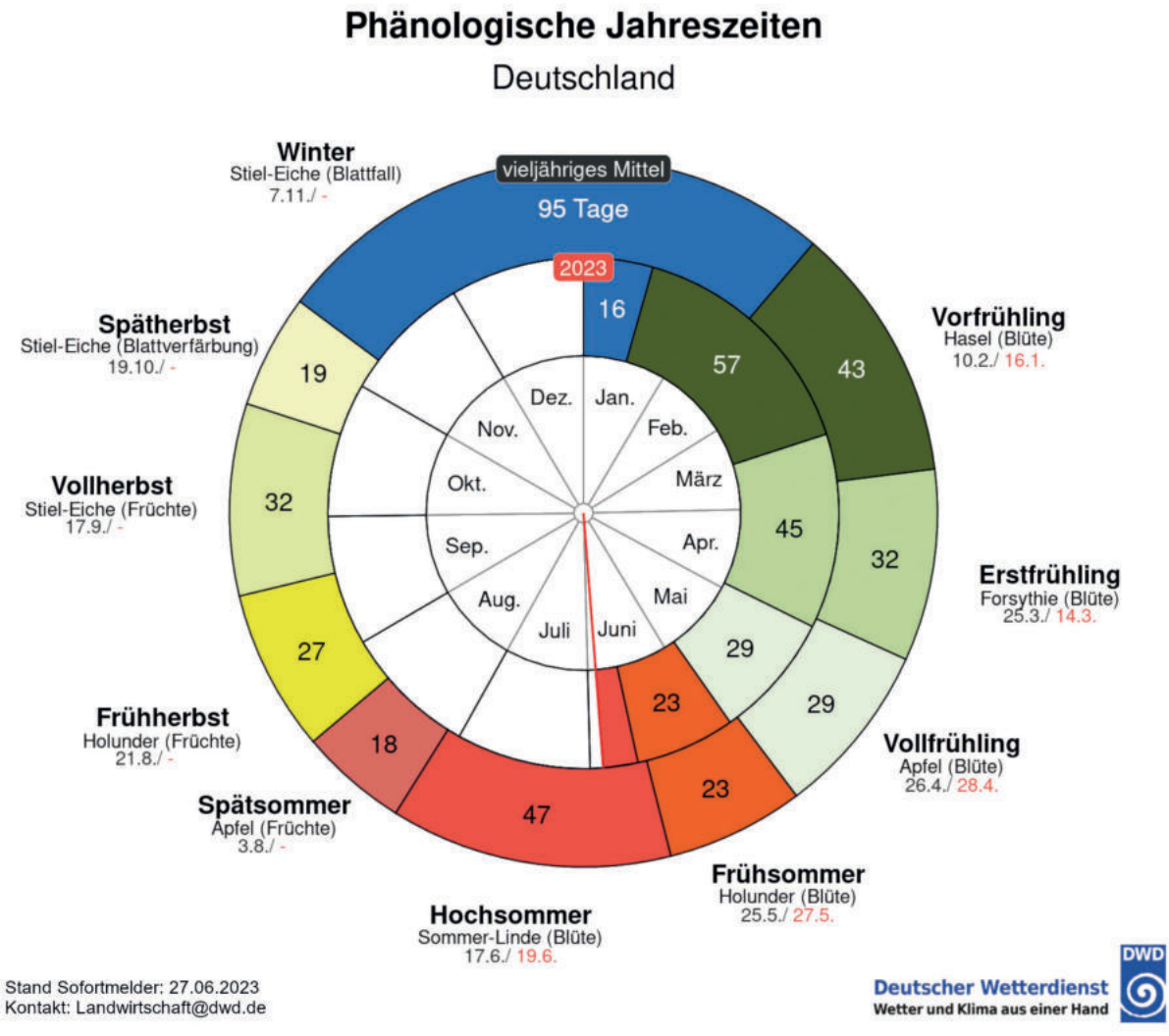



*Abb. 4: Phänologische Uhr. Quelle: Deutscher Wetterdienst.*

Bäume zu früh erfüllt ist, kommt es also zu früh zum Knospenaufbruch und zur Blüte. In den letzten Jahren blühten Obstbäume jedes Jahr früher, z. B. Apfelbäume in Dresden ca. 0,5 Tage pro Jahr früher in 24 Beobachtungsjahren oder durchschnittlich 10 Tage früher bei Bonn im Vergleich zu 30 Jahren davor (Lempe et al. 2022). Durch Trockenheitsstress im Frühjahr kann die Blüte noch zusätzlich früher eintreten. Eine frühere Obstblüte ist jedoch mit einem hohen Risiko von Schäden durch Spätfröste verbunden. Außerdem fliegen Honigbienen erst ab einer Mindest-Temperatur von ca. 12 °C. Ist es während der Blüte zu kühl oder zu windig für Honigbienen, fallen sie als Bestäuber der Bäume ganz oder teilweise aus. In Regionen, in denen das Kältebedürfnis der Bäume nicht mehr erfüllt wird, kommt die „innere Uhr" der Pflanzen durcheinander und es ergeben sich asynchrone Blühzeitpunkte. Das sorgt auch für einen niedrigeren Ertrag. Zudem ist ein früherer Reifezeitpunkt der Früchte zu beobachten. Es scheint sich hin zu einem kürzeren Reifezeitraum zu entwickeln, da sich abzeichnet, dass der frühere Blühbeginn nicht parallel zur früheren Reife ist.

Die beste Möglichkeit zur Sicherstellung der Bestäubung in zu kalten Blütephasen ist die Förderung von Hummeln und Wildbienen, da diese bereits bei niedrigeren Temperaturen von ca. 4 °C und auch bei Wind fliegen. Hecken mit heimischen Gehölzen (siehe Abschnitt 6.5.), extensive artenreiche Wiesen (siehe Kapitel 6), Totholzhaufen siehe Kapitel 14), schüttere Hänge, offene (sandige) Bereiche, ein insektenfreundliches Mähregime: das sind Dinge, die den natürlichen Bestäubern ganzjährig Nistmöglichkeiten und Nahrung vor und nach der Obstblüte bieten. Darüber hinaus sollten möglichst Teile der Wiese alternierend gar nicht gemäht werden, um Wildbienen das Überwintern zu ermöglichen.

Zum Thema „Förderung von Wildbienen und Hummeln" gibt es inzwischen viele Informationen und Tipps im Internet und Buchhandel (z. B. David 2021, Kornmilch 2010, Pollenhöschen 2023, Westrich 2023, wildBee.ch 2018).

# 4. Standortwahl

Die Standortwahl einer Streuobstwiese beeinflusst maßgeblich die kleinklimatischen Bedingungen, die Verfügbarkeit von Wasser und die Reduzierung der Schäden durch Sturm- und Frostereignisse. In den folgenden Kapiteln wird daher das Thema „Boden" näher betrachtet und es werden Hinweise darauf gegeben, was bei der Auswahl eines Standorts für eine Streuobstwiese zu beachten ist.

Ebene Flächen oder Osthänge, leichte Senken und Auenlagen sind als Standorte für Streuobstwiesen zu bevorzugen. Ideale Bedingungen finden sich auf frischen, tiefgründigen, luftdurchlässigen, humosen Lehm- und Lössböden.

Enge Täler und tiefe Senken sind hingegen wegen Frostschäden durch Bildung von Kaltluftseen zu vermeiden. Weniger Frostschäden sind dagegen in Hanglagen zu erwarten, vorausgesetzt, dass die kalte Luft abfließen kann und nicht durch Hecken oder Gebäude am Abfluss gehindert wird. Schattige Standorte, z. B. Lagen direkt am Waldrand (Abb. 5), sind meist ungeeignet.

An Hängen, Berg- oder Hügelkuppen herrscht oft eine ungünstige Wasserversorgung und die Böden sind meist flachgründig sowie aufgrund von verstärkter Erosion und Nährstoffausschwemmung meist weniger gut geeignet. Das Arbeiten (z. B. Mahd) bzw. die Anfahrt an Hängen ist zusätzlich erschwert. Am Nordhang müssen Pflanzabstände aufgrund der geringen Sonneneinstrahlung und für ein besseres Abtrocknen größer gewählt werden. Der Westhang ist meist stärkeren Winden ausgesetzt, was zu Astbruch und zum frühzeitigen Verlust der Früchte führen kann. Zudem führt die hier herrschende höhere Luftfeuchte zu einem höheren Pilzdruck. Der Südhang ist der intensivsten Sonneneinstrahlung und Hitze ausgesetzt. Am Osthang herrschen dagegen die besten Bedingungen bezüglich Wind, Sonne und Wasserversorgung.

Besonderes Augenmerk sollte im Zuge zunehmender und langanhaltender Dürren auf der Wasserversorgung des Standortes liegen. Grund- und stauwasserferne Standorte sind ausschließlich auf Sickerwasser, insbesondere durch Niederschläge, angewiesen. An Sickerstandorten werden durch starke Niederschläge zudem Nährstoffe in tiefere Bodenschichten abtransportiert und sind für die Pflanzen somit nicht mehr verfügbar. An durch Grund- und Stauwasser beeinflussten Standorten können tief wurzelnde Pflanzen und Bäume dagegen auch während längeren Zeiträumen ohne Niederschläge dauerhaft an Wasser gelangen. In einem solchen Fall werden sogar noch Nährstoffe aus tieferen Schichten nach oben transportiert. Derartige Standorte sind im Hinblick auf die Wasser- und Nährstoffversorgung eindeutig zu bevorzugen. An durch Grund- bzw. Stauwasser beeinflussten Standorten ohne Limitierung der Wasserversorgung kann die jährliche Zuwachsleistung von Obstbäumen an Stammquerschnittsflächen 250 bis 300 Prozent mehr betragen, im Vergleich zu Gehölzen von ausschließlich Sickerwasser beeinflussten bzw. Grund- oder Stauwasser fernen Standorten (Schwärzel 2022).

Es sollte aber darauf geachtet werden, dass die Lage nicht staunass ist, also der Staunässe freie Horizont eine Tiefe von 1,20 bis 1,50 m nicht unterschreitet.



*Abb. 5: Direkt am Waldrand gelegene Streuobstwiese*

# 5. Boden

Der Boden bildet die Basis für einen vitalen Baum mit hoher Lebenserwartung. Im Boden kann ein Baum Wurzeln und Halt finden. Er versorgt den Baum mit lebenswichtigem Wasser und Nährstoffen. Der Boden unterscheidet sich an jedem Standort und wird beeinflusst durch das Untergrundgestein, durch Exposition, Erosion, Vegetation, Klima und die Jahrhunderte bis Jahrtausende lange Nutzung durch den Menschen. Die kleinräumige Verfügbarkeit von Nährstoffen und die Wasserspeicherkapazität des Bodens sind dabei in besonderem Maße durch die Nutzung des Menschen geprägt (Abb. 6).



*Abb 6: Boden mit Regenwurm.*

Grundlage für Neuanpflanzungen von Streuobstwiesen und auch von bestehenden Flächen sollten fruchtbare und gesunde Böden sein, die den Baum mit allen notwendigen Nährstoffen versorgen, Wasser gut aufnehmen und für Dürreperioden speichern, Erosion standhalten und das Risiko zur Auswaschung von Nährstoffen minimieren. Nur so können Bäume den durch den Klimawandel bedingten Wetterextremen, „Schädlingen" und Krankheiten lange widerstehen.

Die beste Wasseraufnahme und -haltefähigkeit des Bodens erhält man mit einer stabilen Bodengare. Diese entsteht aus dem Zusammenspiel von Boden, Pflanzen und Mikroorganismen und hängt direkt mit der Bodenfruchtbarkeit zusammen (Cropp 2021).

Eine traditionelle Streuobstwiese ist im Grunde genommen Grünland. Hier übernimmt Wiesenvegetation aus Gräsern und krautigen Pflanzen die Rolle einer permanenten Zwischenkultur. Grasschnitt oder Abweiden durch Tierhaltung regen das Wachstum des Grases und der Wurzeln an. Alte Wurzeln sterben ab, gleichzeitig wird die Bildung neuer Wurzeln angeregt. Diese scheiden ein Gemisch aus verschiedenen Säuren, diversen Zuckerstoffen, Aminosäuren, Proteinen, Enzymen und anderen organischen Stoffen aus (= Wurzelexsudation). Die Säuren des Wurzelexsudats lösen wiederum Nährstoffe aus den Mineralien. Die abgestorbenen Wurzeln und andere Pflanzenteile werden zur Nahrungsquelle für Bodentiere und Mikroorganismen im Boden. In einem komplexen Zusammenspiel entstehen stabile Humuskomplexe, die Nährstoffe mobilisieren und speichern sowie Wasser besser halten können, als dies im selben Boden ohne solche der Fall wäre. Die Gare entsteht an der Oberfläche und dringt in die Tiefe des Bodens ein. Je tiefer die Gare eindringt, desto besser die Wasseraufnahmefähigkeit und deren Speicherfähigkeit.

Die so geschaffene feinkrümelige, humose Bodenstruktur lässt Wasser besser in die oberen Bodenschichten versickern und stabile Bodenteilchen werden nicht so schnell weggeschwemmt. Zusätzlich wird auch Kohlenstoff dauerhaft in Form von Humus im Boden gebunden. Eine extensive Wiese ist also auch eine Kohlenstoffsenke.

Je nach Bodenart unterscheidet sich deren allgemeines Wasserhaltevermögen und die Fähigkeit, Nährstoffe dauerhaft zu binden. Sandige Böden haben z. B. im Vergleich zu lehmigen Böden nur eine geringe Fähigkeit, Feuchtigkeit und Nährstoffe zu speichern. Einen sehr guten Hinweis auf die allgemeine Qualität des Bodens liefern in Deutschland u. a. die sogenannten Bodenpunkte (auch Ackerzahl oder Ackerwertzahl bezeichnet), Grünlandzahl oder Bodenwertzahl (auch Bodenklimazahl genannt) auf Grundlage der Bodenschätzung des landwirtschaftlichen Kulturbodens (Bodenschätzungsgesetz – BodSchätzG). Diese Systeme dienen zur Bewertung der Ertragsfähigkeit landwirtschaftlicher Böden einer Fläche. Bodenpunkte sind auf einer Skala von 0 (sehr schlecht) bis 100 (sehr gut) unterteilt. Sie werden von Sachverständigen unter Berücksichtigung von Zu- bzw. Abschlägen (u. a. Hangneigung) erhoben. Mit steigenden Werten steigt auch die Fähigkeit einer Fläche, Wasser und Nährstoffe aufzunehmen und zu speichern (Sorptionskraft). Die Ergebnisse von Bodenschätzungen sind anhand

von Liegenschaftsbeschreibungen (meist erhältlich beim Vermessungs- und Katasteramt) oder Bodenschätzungsdaten in Geoportalen im Internet erhältlich und geben gute Hinweise auf die allgemeinen Bodenverhältnisse vor Ort.

Während das System „Streuobstwiese" in der Vergangenheit über lange Zeiten auch auf Grenzertragsstandorten mehr oder weniger gut funktionierte, müssen im Zuge des Klimawandels deutlich höhere Ansprüche an den Boden gestellt werden. So werden für Streuobstwiesen inzwischen Standorte mit mittleren (35-45) oder hohen Bodenpunkten (50-75) empfohlen (Schwärzel 2022). Jedoch ist es aufgrund der auf der Fläche herrschenden kleinräumigen Bedingungen schwierig, Grenzwerte pauschal zu bestimmen.

## 5.1. Bodenwerte und Bodenanalyse

Durch Obstgehölze werden dem Boden Nährstoffe entzogen. Das geschieht durch Ernte (Früchte), kurzfristige Pflanzenteile (Blätter, Blüten, Jungfrüchte), mittelfristige Pflanzenteile (Schnittholz) und langfristige Pflanzenteile (Wurzeln, Spross, Holz). Die Hälfte aller Nährstoffentzüge werden durch kurzfristige Pflanzenteile verursacht (Schwärzel 2022). Hierdurch entsteht ein zu deckender Bedarf von durchschnittlich ca. 195 kg Stickstoff, 29 kg Phosphor, 243 kg Kalium, 46 kg Magnesium und 277 kg Calcium pro Hektar und Jahr (Schwärzel 2022). Auch der Abtransport von Mahdgut vom Grünland führt zu einem zusätzlichen Nährstoffentzug, der 56 bis 190 kg Stickstoff, 20 bis 42 kg Phosphor, 149 bis 274 kg Kalium, 15 bis 30 kg Magnesium und 21 bis 138 kg Calcium pro Hektar und Jahr ausmacht (Luib et al. 2017) und damit sogar meist noch über dem jährlichen Bedarf der Obstbäume liegt (Schwärzel 2022). Der Nährstoffbedarf in verschieden bewirtschafteten Grünlandsystemen kann z. B. unter Gruenland-Online (2023) oder Luib et al. (2017) ermittelt werden.

Der Ausgleich dieser Nährstoffdefizite und -entzüge auf Streuobstwiesen stellt die Basis für den Aufbau langlebiger und vitaler Streuobstbestände dar.

So sind Bodendaten zwingend erforderlich, um die genaue Zusammensetzung des Bodens (Bodenart), den Gehalt an Humus sowie Makro- und Mikronährstoffe zu ermitteln. In vielen Fällen ist die genaue Nutzungshistorie einer Fläche bekannt – z. B. ob es sich um ehemaliges Siedlungsgebiet, Landwirtschaftsfläche oder jahrelang extensiv genutzte Fläche handelt. Diese Nutzungshistorie kann Hinweise auf die Nährstoffversorgung geben. Der Boden sollte vor einer Pflanzung, vor einer geplanten Bodenverbesserung aber auch nach erfolgten Düngemaßnahmen analysiert werden, um die Wirksamkeit einer Maßnahme überprüfen zu können. Nährstoffmangellagen sind meist erst dann am Baum erkennbar, wenn dieser bereits so sehr gestresst oder gar krank ist, dass es in Kombination mit einer Dürre lebensbedrohlich werden kann. Auch kann eine ungerichtete Breitbanddüngung zu einem Überangebot an bestimmten Nährstoffen führen, was sich nicht nur negativ auf die Gesundheit des Baumes, sondern auch auf die umliegende Vegetation, das Grundwasser oder benachbarte Gewässer auswirken kann.

Bodenanalysen können durch Testsets, Gartenfachbetriebe, Bodenlabore oder durch Anbieter aus dem Internet durchgeführt werden und kosten je nach Anzahl der gemessenen Bodenwerte ca. 30 bis 100 Euro je Probe. Bei größeren Flächen genügen meist vier bis acht Erdproben aus verschiedenen Bereichen der Fläche (z. B. Hang oben/unten, Gehölz nah/-fern, Bach nah/-fern, Nord-/Südhang). Die Bodenproben sollten aus dem Traufbereich des Baumes und aus ca. 15 bis 30 cm Tiefe (Abb. 7), also unterhalb der Grasnarbe, stammen. Meist werden hier von mehreren Stellen an einem Baum die Erdproben gemischt und vereint, damit kleinräumige Unterschiede an einem Baum gemittelt werden können. Die Genauigkeit der Laborwerte schwankt je nach angewandter Methode nur geringfügig. Nährstoffe und pH-Wert können sich im Laufe des Jahres natürlicherweise verändern. Ideal ist eine Probenahme während der Vegetationsperiode.

Bei einer ersten Bodenanalyse sollte zunächst die Bodenart, also der Anteil an Sand, Schluff und Lehm, ermittelt werden. Die Bodenart verändert sich nur sehr langsam über die Jahre, es sei denn, es erfolgen große Eingriffe durch den Menschen (Erdarbeiten) oder Naturereignisse (Hochwasser, Hangrutsche etc.) finden statt.

Für die Ermittlung des Bodenzustandes und die Verfügbarkeit von Nährstoffen sollten die folgenden wichtigen Parameter erfasst werden: pH-Wert, Humusgehalt aus C org., Gesamtstickstoff, C/N-Verhält-



*Abb. 7: Tiefer Spatenstich für eine Bodenprobenahme.*

nis (= Verhältnis Kohlenstoff zu Stickstoff), Phosphat, Eisen, Kalium, Molybdän, Zink, Mangan, Kupfer und Bor.

Die visuelle Diagnose von Pflanzennährstoffmängeln, Messungen des Nährstoffgehaltes von Pflanzen im Feld und Laboranalysen von Nährstoffkonzentrationen im Gewebe können wertvolle zusätzliche Methoden sein, um Nährstoffmängel bei Pflanzen zu erkennen, sodass diese ausgeglichen oder gar verhindert werden können.

Anhand der resultierenden Bodenzustandswerte können schließlich geeignete Maßnahmen ergriffen werden, um dem Boden die benötigten Nährstoffe wieder gezielt zuzuführen. Am besten sollten fachkundige Labore, Personen oder Beratungsstellen ausfindig gemacht werden, die aufgrund der ermittelten Bodenwerte Ratschläge zur Verbesserung der Nährstoffverfügbarkeit und Wasserspeicherfähigkeit geben oder mit den hier weiter im Text genannten Möglichkeiten experimentieren können.

Nährstoffempfehlungen werden anhand der Ergebnisse von Bodentests ermittelt. Doch selbst wenn zwei Labore dieselben Methoden anwenden und gleichwertige Ergebnisse erzielen, können Düngeempfehlungen unterschiedlich ausfallen. Diese Diskrepanzen ergeben sich u. a. aus Unterschieden in der Interpretation von Bodentests und Empfehlungsphilosophien. Im Laufe der Jahre haben sich drei grundlegende Dünge-Philosophien herausgebildet (McGrath et al. 2014): der Suffizienz-Ansatz (sufficiency level of available nutrients = SLAN), der „Aufbauen und Erhalten"-Ansatz (build and maintain approach) und die Theorie des Basiskationensättigungsverhältnisses (basic cation saturation ratio = BCSR). Sowohl der Suffizienz-Ansatz als auch der „Aufbauen und Erhalten"-Ansatz folgen dem allgemeinen Konzept, dass es definierbare kritische Nährstoffgehalte im Boden gibt und dass Pflanzen unterhalb dieser Werte wahrscheinlich auf zusätzliche Nährstoffgaben reagieren.

Beim „Aufbauen und Erhalten"-Ansatz werden Düngeempfehlungen ausgesprochen mit dem Ziel, den Nährstoffgehalt des Bodens in den optimalen Bereich zu bringen und diesen aufrechtzuerhalten, indem Nährstoffe in einer Menge ausgebracht werden, die in etwa deren Entzug (Ernte, Mahd) entspricht.

Der Suffizienz-Ansatz ist eine konservativere Philosophie, bei der die Nährstoffempfehlungen lediglich den Bedarf der Pflanzen decken und nicht die Bodenfruchtbarkeit aufbauen sollen.

Die BCSR-Theorie als dritte Philosophie geht davon aus, dass maximale Erträge nur durch ein ausgewogenes Verhältnis an Calcium, Magnesium und Kalium im Boden erzielt werden können. Eine Reihe von bodenwissenschaftlichen Studien konnten die Behauptungen der BCSR-Theorie nicht stützen. Stattdessen haben sie gezeigt, dass ihre Anwendung auf die Bewirtschaftung der Bodenfruchtbarkeit zu einer ineffizienten Nutzung von Kapital (bis hin zu doppelten Kosten) und natürlichen Ressourcen führt (Kopittke & Menzies 2007). Dennoch vertreten einige kleinere Anbieter und kleine Bodenlabore noch diesen Ansatz. Daher ist es empfehlenswert, sich im Vorfeld der Anwendung eines Düngekonzeptes zu den unterschiedlichen Konzepten und deren Nutzen zu erkundigen. Hierbei ist auch zu beachten, dass diese Düngeempfehlungen für extensiven Streuobstanbau und nicht für den Obstplantagenbau oder landwirtschaftliche Ackerfrüchte gelten.

Für den Intensivanbau von Obst liegen bereits jahrzehntelange Erfahrungen zum Nährstoffbedarf verschiedener Obstsorten und deren Neigung zu

Nährstoffmängeln vor. Für extensiv bewirtschaftete Hochstammobstbäume und den mehreren hunderten in Deutschland verbreiteten Sorten und deren Kombination mit unterschiedlichen Unterlagen existieren bislang kaum derartige Daten. Auch ändert sich der Nährstoffbedarf eines jungen Baumes im Vergleich zu einem hundert Jahre alten Baum. Daher gilt im Zweifelsfall, bestimmte Maßnahmen und Düngestoffe in vorsichtigen Dosierungen über mehrmalige jährliche Anwendungen zu verabreichen und deren Erfolg durch regelmäßige jährliche Messungen der Bodenwerte und der Beobachtung des Gesundheitszustandes der Bäume zu dokumentieren sowie die Dosierung ggf. anzupassen. Eine zu lang andauernde Mangellage und eine darauffolgende hohe Konzentration bestimmter Nährstoffe, z. B. von Magnesium, Phosphor oder Kalium, kann die Pflanzen auch eventuell überfordern oder leicht eine Überdüngung der Fläche verursachen. Daher ist es empfehlenswert, diese Nährstoffe in zwei bis drei Düngegaben mit zeitlichem Abstand zu verabreichen.

Als Referenzwerte für den Gehalt an Makronährstoffen in der Landwirtschaft können die in Zorn et al. (2007) angegebenen Richtwerte für bestimmte Bodenarten herangezogen werden.

## 5.2. Wichtige Bodenwerte

Es gibt hunderte von zu messenden Parametern und Eigenschaften des Bodens und weitere organische oder anorganische Stoffe im Boden, die sich ebenfalls für die Charakterisierung der Qualität und des Zustandes eignen würden. Die folgenden Bodenwerte werden aber meist zur Messung der Fruchtbarkeit des Bodens verwendet und nachfolgend erläutert (McGrath et al. 2014):

**pH-Wert:** Dies ist eine Maßeinheit für sauren (pH-Wert < 7) oder basischen Boden (pH-Wert > 7). Zu niedrige Werte (pH-Wert < 6) beeinflussen die Dekomposition und Nährstoffverfügbarkeit negativ. Durch basische Gesteinsmehle (z. B. Dolomitkalk) kann der pH-Wert in zu sauren Böden wieder angehoben werden.

**Humusgehalt / C-org:** Zu niedrige Humusgehalte (< 2,5 %) können durch eine Extensivierung der Mahd, Kompostgaben, abgelagerten Stallmist (Abb. 8.) und diverse andere Mulchmaterialien (siehe Abschnitt 5.3.1.) auf Werte von 8 bis 15 % verbessert werden.



*Abb. 8: Mit abgelagertem Pferdemist gedüngte Baumscheibe.*

### Makronährstoffe

**Stickstoff (N):** Kommt in Chlorophyll, Nukleinsäuren und Aminosäuren vor. Hauptbestandteil von Proteinen und Enzymen, die die meisten biologischen Prozesse steuern.

**Calcium (Ca):** Unverzichtbar für die Zellstreckung und -teilung. Erforderlich für die Wurzel- und Blattentwicklung und -funktion sowie für die Bildung von Zellmembranen und Wänden. Beteiligt an der Aktivierung von Enzymen.

**Magnesium (Mg):** Hauptbestandteil von Chlorophyll und wichtig für die Photosynthese. Bestandteil von Ribosomen, die für die Proteinsynthese erforderlich sind. Beteiligt an Phosphatstoffwechsel, Atmung und der Enzymaktivität. Bei Mangel Chlorose (Bleichsucht), verringerter Ernteertrag und eine verzögerte Blütenentwicklung. Defizite (Abb. 9) beheben durch Dolomitkalk (Abb. 17).



*Abb. 9: Stickstoff- und Magnesiummangel bei Trockenheit.*

**Kalium (K):** Reguliert Wasserverbrauch und sorgt für Krankheitsresistenz und Stammfestigkeit. Beteiligt sich an Photosynthese, Trockentoleranz, Winterhärte und Proteinsynthese.

**Phosphor (P):** Wichtig für die Speicherung und Übertragung von Energie, Bestandteil von Desoxyribonukleinsäure (DNA) und Ribonukleinsäure (RNA) und daher an den meisten pflanzlichen Entwicklungsprozessen beteiligt sowie Bestandteil von Pflanzengeweben, besonders konzentriert in Samen.

**Schwefel (S):** Erforderlich für die Synthese von und enthalten in Aminosäuren, die für die Proteinbildung unerlässlich sind. Fördert die Knöllchenbildung bei Leguminosen. Beteiligt sich an der Entwicklung von Enzymen, bei der Samenproduktion und Chlorophyllbildung.

### Mikronährstoffe / Spurenelemente

**Eisen (Fe):** Katalysator bei der Chlorophyllsynthese. Beteiligt an Oxidations- und Reduktionsreaktionen während der Atmung und der Photosynthese. Bei Mangel Chlorose (Bleichsucht) und verringerter Ernteertrag. Die Löslichkeit von Eisen und damit Aufnahme der Pflanzen ist in basischen Böden verringert.

**Kupfer (Cu):** Enzymkatalysator und erforderlich für die Chlorophyllbildung.

**Mangan (Mn):** Wirkt als Katalysator, z. B. Chlorophyllsynthese, und hilft bei der Aktivierung von Enzymsystemen mit.

**Bor (B):** Wesentlich für die Keimung der Pollen, das Wachstum der Pollenschläuche, die Bildung von Samen und Zellwänden sowie die Entwicklung und das Wachstum neuer Zellen im meristematischen Gewebe. Wird mit der Verlagerung von Zucker, Stärke, N und P in Verbindung gebracht.

**Nickel (Ni):** Bestandteil des Enzyms Urease. Unverzichtbar für Pflanzen, wie z. B. Obstgehölze, die mit Harnstoff versorgt werden und bei denen Ureide für den N-Stoffwechsel wichtig sind.

**Zink (Zn):** Beteiligt an der Synthese von Pflanzenwachstumsstoffen und dem Enzymsystem. Erforderlich für die Produktion von Chlorophyll, Kohlenhydraten und Wachstumshormonen.

**Molybdän (Mo):** Erforderlich für die Synthese und Aktivität des Enzymsystems, besonders der Nitratreduktase. Wesentlich für die N-Fixierung durch Rhizobien.

**Chlor (Cl):** Beteiligt an pflanzlichen Energiereaktionen, Beziehungen zwischen Pflanze und Wasser, Regulierung der Stomata-Wächterzellen, Trockenheits- und Krankheitsresistenz, Enzymaktivierung und Kationentransport in Pflanzen.

## 5.3. Organische Bodenverbesserung

Mit organischen Materialien, z. B. abgestorbenen Tier- und Pflanzenresten sowie Kot und Urin von Tieren, lassen sich der Humusgehalt im Boden verbessern sowie der Bedarf an vielen Nährstoffen auf ökologisch verträgliche Art und Weise decken. Einige der Materialien sind regional und kostenfrei oder kostengünstig erhältlich, z. B. über Landwirte oder Tierhalter.

### 5.3.1. Mulchen

Zum Mulchen werden meist Grünschnitt, Holz, Rinde, Dung, Mist (Abb. 8) und Kompost verwendet. Das C/N-Verhältnis des Materials, also das Verhältnis von Kohlenstoff (C) zu Stickstoff (N), entscheidet darüber, ob sich Material langfristig zum Mulchen eignet. Wenn das Verhältnis zu hoch ist (> 30:1), verrottet das Material zwar langsamer, es werden jedoch nur wenige Humuskomplexe gebildet. Dem kohlenstoffreichen Material und sogar dem Boden wird Stickstoff entzogen, da das verrottende Material arm an Stickstoff ist, die Bodenfauna und -flora allerdings selbst Stickstoff benötigen für Körperaufbau und Stoffwechsel. Idealerweise sollten Mulchmaterialien ein C/N-Verhältnis von 20:1 bis 25:1 aufweisen.

Gemüse- und Obstabfälle, frisches Heu, Rasenschnitt, Kleegras, Zwischenfruchtaufwuchs, Apfeltrester, Hornspäne (Abb. 10), Dung, Urin und Gülle haben ein niedriges C/N-Verhältnis und eignen sich daher gut als Mulchmaterial. Komposte und Mist(-komposte) sollten ausreichend gereift sein, bevor sie ausgebracht werden, besonders dann, wenn sie in die Erde eingearbeitet werden.

Stroh, Holz, Sägemehl, Rinde, Blätter/Nadeln, Karton und Papier weisen dagegen ein hohes C/N-Verhältnis auf und sollten daher gemieden werden. Kommen sie dennoch zum Einsatz, muss eine auf das Mulchmaterial abgestimmte gleichzeitige und langfristige Düngung oder Beimischung mit Stickstoff erfolgen.



*Abb. 10: Handelsübliche Hornspäne.*

Das gemähte Gras mit den Nährstoffen und potentiell humusanreicherndem Pflanzenmaterial wird üblicherweise nach der Mahd abtransportiert, führt also zu einem Nährstoffentzug. Bei der Mulchung verbleibt das Mahdgut auf der Wiese, teilweise mit einem Mulchrasenmäher zerkleinert. Dies führt zwar zu einer Steigerung des Humusgehaltes, aber es führt auch zum Verfilzen der Wiese, da große Mengen an verrottendem Pflanzenmaterial den Boden bedecken und unter diesen Bedingungen Kräutersamen nicht mehr keimen und wachsen können. Nach wenigen Jahren dieser Bewirtschaftung zeigt sich, dass einige Grasarten dominieren und Blumen nur noch in geringer Dichte und Artenzahl existieren können. Aus naturschutzfachlicher Sicht ist ein großflächiges Mulchen der offenen Wiesenbereiche daher nicht zu empfehlen und ihm ist eine extensive Mahd mit Abtransport des Mahdgutes vorzuziehen.

Entlang von Baumreihen bzw. unter Baumkronen sollte aber eine Wiese mehrmals im Jahr mit einem Mulcher gemäht werden und das Mahdgut kann auf der Wiese verbleiben (Zehnder & Weller 2006). Besonders wenn es sich um eine humusarme Fläche handelt, kann dies sehr förderlich für den Aufbau von mehr Humus sein. Unter der Mulchdecke können bodenbiologische Aktivitäten auch bei hohen Temperaturen im Sommer bzw. niedrigeren Temperaturen im Winter stattfinden und es kann verstärkt Humus aufgebaut werden.

Zum Mulchen von Baumscheiben mit Grasschnitt sollte folgendes beachtet werden: Wurde das Gras früh gemäht, ist die Nährstoffverfügbarkeit aufgrund seines niedrigen C/N-Verhältnisses sehr hoch und es ist gut geeignet. Spät gemähtem Gras (mit trockenem Halm) oder Stroh sollte aufgrund des hohen C/N-Verhältnisses am besten Gesteinsmehl beigemengt werden. Diese Mischung gibt dann die Nährstoffe verzögert an den Boden ab.

Nachteil einer Grasmulchdecke ist, dass der Schadensdruck durch Wühlmäuse ggf. steigt. Die Mulchdecke sollte daher nie zu dick sein und regelmäßig gemäht werden (drei- bis viermal bis zum Herbst), damit sie schnell abgebaut werden kann. Ab Herbst sollte die Mulchdecke für Wühlmäuse keine Versteckmöglichkeit bieten (siehe auch Kapitel 6.4.).

### 5.3.2. Mahd

Angestrebt wird die Ein- bis Zweischnittnutzung in Abhängigkeit von der Produktivität des Standortes. Für die Erhaltung oder Förderung von frischen und nährstoffreichen Grünlandgesellschaften (Glatthaferwiesen) ist die zweischürige Mahd am besten geeignet (Abb. 11). Zum Aushagern nährstoffreicher Standorte können in den ersten drei Jahren drei Schnitte erforderlich sein. Auf mageren Halbtrockenrasenflächen erfolgt dagegen nur eine einschürige Mahd.

Bei einschürig geschnittenen Magerrasen erfolgt die Mahd im Frühsommer (Mitte Mai bis Ende Juni). Zweischürige Glatthaferwiesen sollen möglichst von Mitte Mai bis Ende Juni (erster Schnitt) und Ende September bis Anfang November (zweiter Schnitt) gemäht werden. Bei drei Schnitten wird im Mai, Juli bis August und Oktober bis November gemäht.

Eine gestaffelte Mahd (Abstand von mind. zwei Wochen) auf Teilabschnitten wirkt sich sehr positiv auf die Artenvielfalt aus und verhindert, dass die Lebensgrundlage der Tiere nicht großflächig auf einmal verschwindet. Etwa zehn bis zwanzig Prozent der Fläche sollte nicht gemäht werden (bei jedem Schnitt wechselnden Abschnitt der Fläche stehenlassen), damit z. B. Eier und Puppen nicht entfernt werden.



*Abb. 11: Kommunale Streuobstwiese in Görlitz mit artenreichem Unterwuchs durch Umstellung auf zweischürige Mahd.*

Der Einsatz von Balkenmähern oder der Sense ist dem Kreiselmäher vorzuziehen, da hier der Großteil der Tiere den Schnitt überlebt. Die Schnitthöhe sollte 10 bis 12 cm betragen, damit möglichst wenige Insekten bei der Mahd geschädigt werden.

Das Heuen auf der Fläche trägt zur Förderung der Kräutervielfalt bei und die im Mahdgut befindlichen Tiere können entfliehen (Abb. 12).

Bezüglich der Sterberate von Insekten muss man nicht nur die Heuerntemaschinen, sondern den gesamten Heuernteprozess unter die Lupe nehmen. Van de Poel & Zehm (2015) resümieren, dass die heute übliche maschinelle Nachbereitung des Schnittguts durch Wenden, Schwaden und Verladen den durch den Einsatz des Balkenmähers erzielten positiven Effekt nahezu neutralisieren kann. Sie empfehlen, den gesamten Ernteprozess auf der Fläche auf möglichst wenige Arbeitsschritte, Durchgänge bzw. Überfahrten zu reduzieren auf kleinen Teilflächen. Die Verwendung leichter, handgeführter Geräte bietet einen Vorteil gegenüber größeren Maschinen. Zwischen den einzelnen Schritten sind jeweils einige Tage Abstand einzuplanen. Damit soll verhindert werden, dass die bisher überlebenden und im liegenden Mahdgut Schutz suchenden Tiere mit dem Mahdgut von der Fläche abtransportiert werden, bevor sie flüchten konnten. Anstatt Kreiselschwader sollten Kammschwader verwendet werden. Bei der Aufnahme des Mahdgutes zum Abtransport sind saugende Arbeitsgänge zu vermeiden, da zu viele Kleinlebewesen mit eingesaugt werden (TMUEN 2022).

### 5.3.3. Beweidung

Die Beweidung von offenen bis halboffenen Steppen in Europa durch prähistorische Großsäuger wie Wildpferde, Nashörner, Auerochsen, Bisons und Elefanten prägte einst unsere Landschaft. Im Zuge der Nutzung von Wiesen für Heu und Streu für Nutztiere entstanden erneut durch Beweidung und Mahd geprägte artenreiche Landschaften.

Weidetiere schaffen kleine offene Bodenbereiche, wo Samen keimen können, verbreiten diese, schaffen mit ihrem Kot die Lebensgrundlage für zahlreiche spezialisierte Arten und verschmähen giftige Pflanzenarten wie z. B. Orchideen. Sie reduzieren die Vegetation nur sehr langsam, wodurch z. B. Insekten



*Abb. 12: Heuernte im Obstsortengarten der Oberlausitz-Stiftung in Ostritz, Ortsteil Leuba.*

und Vögeln immer genug Futter(-pflanzen) zur Verfügung stehen. Kleinräumig wird mehr oder weniger intensiver gegrast und Strukturen, wie kleine Hügel und Ameisenhaufen, bleiben erhalten. All dies schont den Boden und schafft eine Vielfalt auf der Fläche, die durch unterlassene Mahd oder mit technischer Mahd nicht ermöglicht werden kann.

Für die Beweidung von Streuobstwiesen am besten geeignet sind Schafe und Rinder. Pferde sind dagegen nicht geeignet, da die Tiere an höhere Äste gelangen und die Grasnarbe besonders stark schädigen. Sie stellen hohe Ansprüche an die Qualität ihres Futters und sind zudem sehr empfindlich gegenüber Giftpflanzen. Bei einer Beweidung mit Pferden müssen unverträgliche, giftige oder verschmähte Pflanzen regelmäßig manuell entfernt werden.

Traktoren führen zu Verdichtungen im Boden bis in 60 cm Tiefe, wohingegen es bei Rindern 15 cm und bei Schafen nur ca. 4 cm sind (Golde 2022). Weidetiere führen also zu deutlich weniger Bodenverdichtungen als es bei mehrmals im Jahr eingesetzten landwirtschaftlichen Fahrzeugen der Fall ist. Die Beweidung hat eine bessere Wasseraufnahme des Bodens und weniger Erosion zur Folge.

Die Gewichtszunahme der Nutzrindrassen hat sich über Jahrhunderte verändert: Das durchschnittliche Gewicht von ca. 150 bis 200 kg im Mittelalter, hat sich über das 19. Jahrhundert (350-550 kg) hinweg auf mittlerweile 450 bis 900 kg erhöht, was insbesondere bei hohen Tierdichten zu großflächigen Verdichtungen im Boden führen kann. Daher sollten für die Beweidung von Streuobstwiesen kleine und leichte Rinderrassen bevorzugt werden, z. B. Jersey-Rinder mit nur ca. 350 kg Gewicht (Golde 2022). Hier ist zu beachten, dass Bullen meist deutlich größer und bis zu 350 kg schwerer sind als Kühe.

Gehölze werden von allen Weidetieren gern gefressen. Das ist von Nutzen, um brachgefallene Wiesen mit viel holzigem Unterwuchs offen zu halten. Hierfür eigenen sich Ziegen besonders gut. Allerdings verbeißen sie Obstbäume sehr stark und sollten deshalb nur bei hervorragendem Baumschutz auf Streuobstwiesen weiden. Auch bei anderen Weidetieren sollten Hecken und Bäume immer gut geschützt werden, um Schäden an der Rinde durch Nagen aus Langeweile oder Nährstoffmangel (durch Schafe), Reiben

oder Verbiss (durch Rinder) zu verhindern. Besonders Ziegen schälen gern die Rinde von Obstbäumen ab. Das „Normannische Korsett" oder 1,5 m hohe Gestelle aus drei bis vier Pfosten aus starkem Holz (Robinie, Buche, Eiche, Lärche) mit Querlattung und Drahthose können als Schutz vor Rindern und Schafen dienen.

„Problemweidekräuter" wie Brennnessel, Großer Ampfer und Acker-Kratzdistel werden von den meisten Schafen verzehrt. Auch alter Grasfilz wird von den meisten Weidetieren, vorzugsweise von Rindern, entfernt. Ampfer wird dagegen von Rindern und Pferden gemieden (Bauschmann 2010).

Bei der Mahd der Wiese werden alle in der Vegetation gebundenen Nährstoffe von der Fläche entfernt und es muss schneller ein Ausgleich durch Düngung erfolgen um eine Unterversorgung der Bäume an Nährstoffen zu vermeiden. Eine extensive Beweidung als Standweide führt nur zu einer sehr langsamen Aushagerung der Fläche und einem langfristigen Bedarf an Nachdüngung. Bei täglichem Weideabtrieb wird der Anteil der von der Fläche abtransportierten Nährstoffe erhöht, ist aber dennoch deutlich niedriger als beim Abtransport von Nährstoffen bei der Mahd. Wichtig ist, dass keine Zusatzfütterung der Tiere erfolgt, damit es nicht zu einer unkontrollierten Nährstoffzufuhr auf der Fläche kommt. Aufgrund der geringen Nährstoffverfügbarkeit auf extensiven Wiesen ist es sinnvoll, alte traditionelle Rassen für die Beweidung zu nutzen. Sie sind genügsamer als neuere Hochleistungszuchten.

Nach den heutigen Erfahrungen und dem Vorbild alter Weideformen wäre eine zwei- bis dreimalige Beweidung pro Jahr von Februar bis Ende April (Frühjahrsvorweide), Ende Juni bis Juli (Sommerweide) und Oktober bis November (Herbstnachweide) optimal. Auch eine Kombination aus Sommermahd und Frühjahrsvorweide und/oder Herbstnachweide ist je nach Standort förderlich. Wichtig sind vor allem Bannzeiten, in denen die Wiesenvegetation ungestört wachsen, blühen und aussamen kann. In Form einer Umtriebsweide hat sich eine kurze Beweidungszeit mit vielen Tieren bewährt. Bei Schafen kann hier pro Hektar und Jahr mit 5 bis 10 Schafen, bei Rindern mit einem Tier pro Hektar gerechnet werden (Bauschmann 2010).

Wichtig ist es, eine Unter- als auch eine Überweidung zu vermeiden, leichtgewichtige Rassen zu verwenden sowie Bäume und andere Kleinstrukturen (Nassstellen, Raine, trittempfindliche Pflanzen) ausreichend zu schützen bzw. auszukoppeln.

Alte Rassen sind zu bevorzugen, da sie genügsamer, robuster und besser an das Terrain angepasst sind. Hier lohnt es sich, Kontakt zu regionalen Vereinen zum Erhalt alter Nutztierrassen aufzunehmen, wie z. B. der Gesellschaft zur Erhaltung alter und gefährdeter Haustierrassen e. V. (GEH). In den meisten Bundesländern gibt es auch Förderprogramme für die Haltung und Zucht bedrohter Haustierrassen.

Wer nicht selbst in die dauerhafte Tierhaltung einsteigen möchte, kann auch mit den Tierhaltern und Schäfern in der Region oder vor Ort Kontakt aufnehmen. Hier ist es eventuell kostenfrei oder gegen Gebühr möglich, eine temporäre Beweidung vorzunehmen zu lassen, ohne ganzjährig für die Pflege der Tiere zuständig sein zu müssen.

Folgende Haltungsformen und Rassen werden von Bauschmann (2010) empfohlen:

### Schafe

Koppelhaltung im Umtrieb empfohlen, aber auch Standhaltung möglich.

Norddeutsche Tiefebene: Graue gehörnte Heidschnucke, Weiße gehörnte Heidschnucke, Moorschnucke (Abb. 13), Leineschaf ursprünglicher Typ,



*Abb. 13: Schafbeweidung mit der Rasse Moorschnucke und einer Kreuzung aus Moorschnucke und Schwarzkopf im Obstsortengarten der Oberlausitz-Stiftung in Ostritz, Ortsteil Leuba.*



*Abb. 14: Rauwolliges Pommersches Landschaft in der Landschaftpflege am Berzdorfer See bei Görlitz.*

Bentheimer Landschaf, Rauwolliges Pommersches Landschaf (Abb. 14), Skudde.

Mittelgebirge: Waldschaf, Coburger Fuchsschaf, Rhönschaf.

Alpenraum: Steinschaf, Kärntner Brillenschaf, Braunes Bergschaf.

Weitere europäische Rassen: Soay-Schaf.

### Rinder

Viele Haltungsformen, wie z. B. Milchviehhaltung, lohnen sich nicht auf mageren Streuobstwiesen, die meist noch weit von Ställen (zum Melken der Tiere) liegen. Für die Landschaftspflege eignen sich besser die Jungrinderaufzucht oder die Mutterkuhhaltung als Umtriebsweide.

Norddeutsche Tiefebene: Angler Rind ursprünglicher Typ, Schwarzbuntes Niederungsrind (Abb. 15), Rotbuntes Rind, Deutsches Shorthorn.



*Abb. 15 Schwarzbuntes Niederungsrind auf einer Streuobstwiese in Jauernick-Buschbach.*

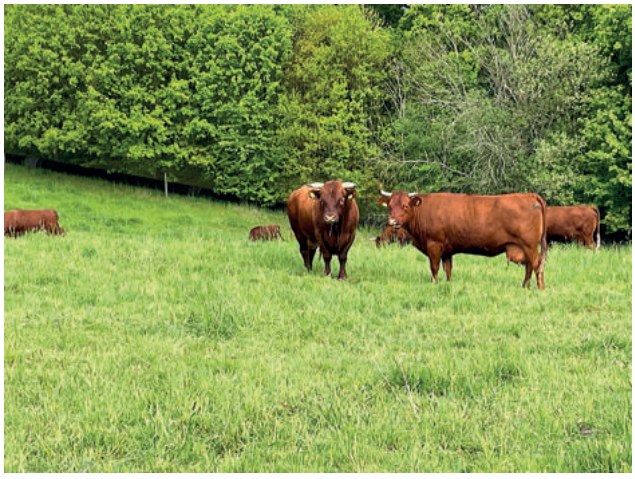


*Abb. 16: Rotes Höhenvieh im Offenland und auf Streuobstwiesen am Berzdorfer See bei Görlitz.*

Mittelgebirge: Limpurger Rind, Glanrind, Gelbvieh, Hinterwälder, Vorderwälder, Rotes Höhenvieh (Abb. 16), Ansbach-Triesdorfer.

Alpenraum: Original Braunvieh, Pinzgauer, Murnau-Werdenfelser.

Weitere europäische Rassen: Jersey-Rind, Galloway, Highland-Cattle, Salers-Rind, Aubrac-Rind.

### Ziegen

Stallhaltung mit täglichem Auslauf. Tüdern möglich (angepflockt an langer Leine) oder Fleischziegen als Standhaltung im Sommerhalbjahr.

Norddeutsche Tiefebene: Milchziegenrassen.

Mittelgebirge: Thüringer Wald-Ziege, Schwarzwaldziege, Erzgebirgsziege, Harzziege, Frankenziege.

Alpenraum: Walliser Schwarzhalsziegen, Bündner Strahlenziege, Nera Verzasca.

## 5.4. Mineralische Bodenverbesserung

Tief wurzelnde Pflanzen bringen einen Teil der Mineralsalze aus den Erdschichten in Form von Blättern, Früchten und Holz an die Oberfläche – und diese gelangen so wieder in den Kreislauf der Natur. Langfristig wird sich der Gehalt an Mineralsalzen in der obersten Erdschicht jedoch verringern. Das geschieht vor allem dann, wenn gemähtes Gras, Früchte, Äste und Laub abtransportiert werden und sie so dem Nährstoffkreislauf nicht mehr zugeführt werden.

Gesteinsmehle binden aufgrund ihrer feinen Körnung sehr viel Feuchtigkeit sowie vor Ort vorhandene organische Nährstoffe. Sie enthalten eine breite Palette an Mineralsalzen und Spurenelementen.

Gesteinsmehl kann man direkt auf den Baumscheiben und im Traufbereich ausbringen oder in die obere Erdschicht, Kompost, Mist oder Terra Preta einarbeiten. Die feinen Körnchen werden von Algen und Pilzen besiedelt und die Wurzeln der Pflanzen lösen durch Ausscheiden von Säuren Nährstoffe aus den Mineralien (= Exsudation). Würmer und andere Bodentiere nehmen die Partikel mit ihrer Nahrung auf, reichern damit ihre Ausscheidung an und transportieren sie in tiefere Bodenschichten. Je feiner die Körnung des Gesteins, desto schneller die Wirkung.

Jedes Gesteinsmehl ist sehr komplex in seinen Inhaltsstoffen. Je nach Abbauregion kann der Gehalt an Mineralsalzen unterschiedlich sein. Meist werden die wichtigsten Spurenelemente aber von den Herstellern angegeben.

Die Dosierung ist, allgemein betrachtet, eher unproblematisch, da Nährstoffe und Mineralsalze nur sehr langsam oder bei Bedarf an die Umgebung abgegeben werden. So ist es möglich, zwei oder mehrere Gesteinsarten gleichzeitig auszubringen oder von Jahr zu Jahr verschiedene Gesteinsarten auszubringen. Bevor sich für eine Ausbringung entschieden wird, sollten die Inhaltsstoffe von Gesteinsmehlen genau betrachtet und auf der Fläche Bodenanalysen durchgeführt werden. So kann der Einsatz gezielter und besser dosiert werden. Denn auch der Abbau, die Verarbeitung und der Transport dieser Gesteinsmehle verursachen schädliche $CO_2$-Emissionen. Empfehlenswert ist zudem, sich über die Herkunft der Gesteinsmehle zu informieren und lokale Gesteinsmehle oder Sande zu bevorzugen.

Bei der Einmischung in den Kompost ist es ratsam, die Schichten gut durchzumischen. In jedem Anwendungsfall sollte unbedingt auf die Verwendung einer Atemmaske (z. B. FFP2) geachtet werden, um das Einatmen der teils sehr feinen Gesteinspartikel zu vermeiden.

Die Ausbringung eines Gesteinsmehl-Kompost-Gemisches im Herbst oder Winter ist wenig empfehlenswert, da das Bodenleben über den Winter stark eingeschränkt ist und der Boden nicht direkt davon profitieren kann.

Zum Auflockern lehmiger Böden wirkt das Einarbeiten von Sand und Gesteinsmehlen nur dauerhaft auflockernd, wenn sie zusammen mit Kompost und den darin vorhandenen Mikroorganismen flach eingearbeitet werden.

Sogenannte Düngelanzetten können moderate Mengen an mineralischem Dünger direkt in den Boden bringen. Hier werden aber vermutlich auch die Feinwurzeln des Baumes geringfügig geschädigt und es sollten nur moderate Mengen an konzentriertem Dünger verabreicht werden. An steileren Hängen könnte diese Methode aber im Vorteil sein zur oberflächlichen Ausbringung.

Hennig (2021) empfiehlt, ohne Angabe der Gesteinsart, folgende Dosierung an Gesteinsmehl:

Beimischung zu Kompost: 5-7 kg je 100 kg Kompost.

Im Obstbau: 10-15 kg je 100 $m^2$.

Grünland: 500 kg je Hektar.

Hier eine Vorstellung der häufig erhältlichen mineralischen Gesteinsmehle:

**Basalt** ist an der Luft oder im Wasser erkaltetes Lavagestein und wird im Handel oft als Urgesteinsmehl verkauft (wie Phonolith, Diabas). Jungvulkanisches Basaltmehl enthält pflanzenverfügbare Kieselsäure, hochwertige Tonmineralien, Magnesium, Calcium, Kalium und Spurenelemente wie Jod, Eisen, Kupfer, Kobalt, Mangan, Molybdän, Zink, Selen, Phosphor, Bor, Natrium und Schwefel. Mit einem darin enthaltenen Kalkanteil von 8 % ist der Bedarf leicht saurer Böden meist schon gedeckt. Basalt ist siliziumarm und hat somit eine leicht alkalische Wirkung.

**Bentonit** ist ein Verwitterungsgestein aus vulkanischer Asche, besitzt einen sehr hohen Anteil an Tonmineralien und hierdurch ein sehr hohes Quell- und Wasserhaltevermögen und bindet sehr gut Nährstoffe. Es bilden sich Ton-Humus-Komplexe, die sich sehr positiv auf die Bodenstruktur auswirken und den Boden vor Erosion schützen. Am besten als Zugabe zu Kompost verwenden. Sehr geeignet zur Verbesserung sandiger Böden.

**Diabas** ist ebenfalls ein mittelkörniges, durch Metamorphose grünlich gefärbtes basisches, basaltisches




*Abb. 17: Handelsüblicher Dolomitkalk.*

Gestein. Es wird im Handel oft als Urgesteinsmehl verkauft (wie Phonolith, Basalt). Die Zusammensetzung aus zahlreichen Mineralien und Spurenelementen sowie die Anwendung als feingemahlenes Gesteinsmehl ist mit Basalt vergleichbar.

**Dolomitstein** ist ein basisches Karbonat-Gestein, in Baumärkten und im Gartenhandel erhältlich als Dolomitkalk (Abb. 17) und eine sehr gute Quelle für Calcium und Magnesium. Anders als der Name vermuten lässt, wird Dolomitkalk u. a. auch im Süden und Südwesten Deutschlands abgebaut.

**Granit** ist in tieferen Erdschichten langsam erkaltetes Magma. Ein Hauptbestandteil von Granit ist Quarz. Dieser ist im Baustoffhandel und in lokalen Sandgruben mit unterschiedlichen Körnungen als Quarzsand, Brechsand, Wandkies und Splitt sehr günstig erhältlich. In Bau-, Garten- und Zoomärkten ist er dagegen um ein Vielfaches teurer. Quarz ist härtefrei und wirkt sich daher nicht auf den pH-Wert des Bodens aus.

**Phonolith** ist ein vulkanisches Gestein und wird im Handel oft als Urgesteinsmehl verkauft (wie Basalt, Diabas). Gute Quelle für Calcium, Natrium, Kalium und Bor.

**Asche** besteht aus mineralischen Resten von verbrannten organischen Stoffen (Holz, Stroh, Kohle usw.) und ist, je nach Herkunft, reich an Kalium, Calcium, Magnesium, Eisen, Natrium, Mangan und Phosphat. Asche ist extrem basisch und sollte lediglich in geringen Dosen verwendet werden. Es empfiehlt sich, nur Asche aus gesicherter Herkunft zu verwenden, da sie, je nach Ausgangsmaterial, Schadstoffe enthalten kann. So weist Asche aus Braun- und Steinkohle u. a. einen hohen Gehalt an radioaktiven Elementen auf und Holzasche kann hohe Konzentrationen von Schwermetallen (Chrom VI) enthalten.

## 5.5. Bodenverbesserung bei der Pflanzung

Es empfiehlt sich, vor oder während einer Pflanzung den Boden zu verbessern, damit dieser Nährstoffe und Wasser besser speichern kann. Durch mechanische Bearbeitung des Bodens mittels Schaufel oder Bagger können geeignete Hilfsstoffe tiefgründig in den zukünftigen Wurzelraum des Baumes eingebracht werden. Nach der Pflanzung ist dies in größeren Mengen nur noch schwer möglich, ohne die für den Baum sehr wichtigen Feinwurzeln zu verletzen oder zu zerstören.

Zu betonen ist, dass diese Maßnahmen der Bodenverbesserung nur an geeigneten Standorten mit guten bis sehr gute Böden (siehe auch Kapitel 4) erfolgen sollten, die den Herausforderungen des Klimawandels gewachsen sind. Für den Obstbau ungeeignete oder grenzwertige Standorte sind zu meiden, da Bodenverbesserungen meist mit viel Aufwand und oftmals hohen $CO_2$-Emissionen bei Gesteinsmehlen einhergehen.

Von Stoffen zur Bodenverbesserung auf der Grundlage von Braunkohle wird aufgrund der negativen Folgen des Braunkohleabbaus für die Umwelt abgeraten. Auch Substrate auf Kunststoff-Basis oder mit Kunststoff-Beimengungen haben im Boden nichts verloren.

Pflanzenkohle und auch Terra Preta de índo Erden, eine Mischung aus Pflanzenkohle und Kompost, wird oft nachgesagt, dass sie zu einer Verbesserung der Böden und höheren Ernteerträgen führt. Es konnte aber in einer großen Literaturauswertung (Atkinson 2018) keine erhöhte Wasserhaltekapazität oder bessere Nährstoffversorgung für solche Erden in normalen Böden in unseren Klimabreiten mit temporä-

rer Trockenheit festgestellt werden. Lediglich in sehr sandigen und nährstoffarmen (tropischen) Böden mit hohen Niederschlägen konnte hier eine Verbesserung der Wasser- und Nährstoffversorgung nachgewiesen werden.

Oft wird behauptet, dass bestimmte Dünger oder Bodenhilfsstoffe das Wasserhaltevermögen der Böden beeinflussen können. Anna-Lena Haug (2023) kommt jedoch in ihrer Untersuchung zu einem differenzierten Ergebnis: „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.

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 Bodenzuschlagsstoffe auf den Bodenwasservorrat von der eingebrachten Produktmenge ab. Um die Wirksamkeit eines Produktes einzuschätzen, ist es ratsam, beim Hersteller die potenzielle Wasserspeicherung zu erfragen (Haug 2023).

## 5.6. Reduktion von Wind, Erosion und Auswaschung von Nährstoffen

Der fruchtbare über Jahrzehnte oder Jahrhunderte entstandene Oberboden kann durch Wasser und Wind abgetragen werden (= Bodenerosion). Bei offenen landwirtschaftlichen Flächen in Deutschland beträgt hier der durchschnittliche Verlust an Boden durch Wasser ca. 1,4 bis 3,2 Tonnen pro Hektar und Jahr, je nach angebauter Frucht (Steinhoff-Knopp & Ott 2021). Große Niederschlagsmengen können Nährstoffe auch aus dem Boden lösen und in tiefere Bodenschichten sickern, wo sie für das Wurzelsystem der Pflanzen nicht mehr erreichbar sind (= Nährstoffausschwämmung).

Die Zunahme von Starkregenereignissen und Stürmen im Zuge des Klimawandels wird die Bodenerosion und Auswaschung von Nährstoffen daher begünstigen, wenn Böden nicht ausreichend vorbereitet sind. Besonders betroffen hiervon sind Streuobstflächen in Hanglagen und an offene landwirtschaftliche Flächen grenzende Wiesen. Zudem führen Stürme oder Windböen zu kleineren oder größeren Verletzungen an Bäumen, die ihn schwächen und potentielle Eintrittspforten für Schaderreger darstellen (siehe Kapitel 7).

Besonders in den Wintermonaten kann es zur Auswaschung mehrerer Kilogramm Nährstoffe pro Hektar kommen. Nitrat, Phosphat, Kalium, Natrium und Sulfat werden in größerem Maße ausgeschwemmt als Natrium und Calcium. Bei alkalischen Böden ist der Verlust an Nährstoffen noch höher als bei sauren Böden, so wird Mangan in sauren Böden eher ausgewaschen. Zink, Kupfer und Borat werden dagegen stark im Boden gebunden und daher nicht oder kaum ausgewaschen (Linser 1966).

Verdichtete Böden entstehen entweder mechanisch durch das Befahren mit schweren Fahrzeugen (Traktoren), durch Beweidung mit schweren Nutztierrassen (Pferde, Kühe), das ständige Begehen durch den Menschen (Stadtbereich) oder biologisch durch einen Mangel an Humus, z. B. durch eine zu häufige Mahd mit Abtransport des Mahdgutes.

Die folgenden Maßnahmen führen zu einer deutlichen Reduktion von Bodenerosion und Auswaschung von Nährstoffen auf der Streuobstwiese:

1. Der Boden sollte immer großflächig von Vegetation bedeckt sein (ausgenommen sind offene Baumscheiben in den Jugendjahren).
2. Die Wiese sollte extensiv (1-3 Mahdgänge im Jahr, siehe Abschnitt 5.3.2.) bewirtschaftet werden, um die Bildung von lockeren humusreichen Böden zu fördern, die viel Wasser aufnehmen können. Bei extrem humusarmen, verdichteten oder sandigen Böden sollte die Bodenstruktur durch organische Düngung (z. B. durch Mulchen, Zugabe von Kompost, siehe Abschnitt 5.3.) verbessert werden.
3. Die Streuobstwiese sollte von Feldgehölzen oder Hecken (siehe Abschnitt 6.5.) umgeben sein, insbesondere Richtung Westen und Osten, um Windgeschwindigkeiten bei Sturm zu reduzieren und Erosion durch Wasser zu vermindern. Bei großen Streuobstwiesen über zwei Hektar Größe können auch Heckenreihen innerhalb der Fläche sinnvoll sein. Integrative Ansätze zwischen Obstanbau und anderen Agrarsystemen mit Blick auf die Vermeidung von Erosion stellen hier Agroforstsysteme (Triebwerk 2023) und Flächen mit Keyline Design (Baumfeldwirtschaft 2023) dar.
4. Die mechanische Verdichtung des Bodens durch viele Personen, schwere Tiere (Kühe, Pferde) und (schwere) Fahrzeuge ist zu vermeiden, z. B. durch Einfrieden, vorgegebene Wege für Personen, Nutzung kleiner Traktoren bzw. von Handgeräten, Beweidung mit kleinen Nutztierrassen.

# 6. Lebensgemeinschaft Streuobstwiese

Alte Streuobstwiesen in Deutschland bieten potentiell Lebensraum für eine sehr artenreiche Lebensgemeinschaft von geschätzt mehr als 5.000 verschiedenen Tier-, Pflanzen- und Pilzarten.

Der Mensch nimmt mit seinen Verhaltensweisen unmittelbar Einfluss auf dieses Ökosystem und das hieraus resultierende ungünstige Verhältnis von Räuber zu Beute. Durch intensive Landwirtschaft unter Einsatz von Pestiziden sowie durch das Fehlen von naturnahen Biotopen mangelt es oft an Nist-, Brut- und Schlafplätzen sowie an einem ganzjährigen Nahrungsangebot für Antagonisten in der Umgebung der Streuobstwiesen, denen diese sogenannten „Schädlinge" als Nahrung dienen. Räuber und parasitische Arten nehmen ab und die sich von Pflanzen ernährenden Arten profitieren, nehmen zu und werden aus der Sicht des Menschen nun zum „Schädling", statt ursprünglich ein wichtiger, regulierender Bestandteil der Natur zu sein. Der Begriff „Schädling" vermittelt den Eindruck, bestimmte Lebewesen taugen für nichts anderes als anderen Schaden zuzufügen. Im Grunde genommen sind es aber in unserem Fall nur die „Handlanger" der Natur, welche die unter den neuen, trockenheißen Bedingungen nicht ausreichend vitalen Bäume/Sorten oder anfällige Monokulturen „abräumen", um wieder stabile angepasste Bestände zu ermöglichen.

Zusätzlich werden nicht heimische Insektenarten durch den globalen Handel von Pflanzgut und Hölzern eingeführt und kommen in unseren Breiten mit zunehmend milderen Wintern besser zurecht, können sich etablieren und ausbreiten. Diesen invasiven Arten fehlen oft die natürlichen Gegenspieler, insbesondere spezialisierte Parasiten oder Räuber, die ihre Populationsgröße in ihrer ursprünglichen Heimat in Schach halten würden. Des Weiteren können im Zuge des Klimawandels viele heimische und invasive Insektenarten in den länger werdenden Vegetationsperioden mehr Generationen im Jahr und damit höhere Individuenzahlen hervorbringen.

Es zeichnet sich jedoch gerade ab, dass die durch die Auswirkungen des Klimawandels und falsche Pflege durch den Menschen in Mitleidenschaft gezogene Vitalität der Obstbäume mit unzureichender Nährstoffversorgung das Vorkommen von pflanzen- oder holzfressenden Tierarten und deren Ausbreitung stark begünstigen. Wühlmäuse, Apfelwickler (*Cydia pomonella*), Blattläuse, Fruchtfliegen, aber auch die aus Ostasien stammende Marmorierte Baumwanze (*Halyomorpha halys*) und Kirschessigfliegen (*Drosophila suzukii*) nehmen in vielen Streuobstwiesenbeständen zu. Auch Schäden durch Borkenkäfer wie Obstbaumsplintkäfer (*Scolytus rugulosus* und *S. mali*) sind in den letzten Jahren vermehrt zu verzeichnen.

Die Förderung des Ökosystems „Streuobstwiese" mit seinen zahlreichen heimischen Räubern wie z. B. Greifvögeln, Singvögeln, Fledermäusen, Wieseln, (parasitären) Wespen, Spinnen, Raubwanzen, Ohrwürmern und weiteren kleinen Prädatoren schützt nicht nur die Obstbäume vor größeren Fraßschäden, sondern stärkt auch die Resilienz des Ökosystems Streuobstwiese, fördert die lokale Artenvielfalt und trägt damit auch aktiv zum Arten- und Naturschutz bei.

Zu den wichtigsten allgemeinen Bausteinen zur Förderung der Artenvielfalt zählen:

1. die Anlage von Hecken mit heimischen Strauch- und Baumarten (siehe hierzu auch Abschnitt 6.5.) und
2. die extensive Pflege der Wiese (siehe hierzu auch Abschnitt 5.3.2.) sowie
3. der Verzicht auf Pestizide.

Auch die Vitalität der Bäume wirkt sich auf die Resistenz gegenüber tierischen Schaderregern aus. Eine gute Versorgung mit Nährstoffen und die Vermeidung von Verletzungen (siehe hierzu auch Abschnitt 9.3.) sind eine wichtige Grundvoraussetzung dafür, auch einen temporär größeren Befall von Tieren, die die Bäume schädigen, gut zu überstehen.

## 6.1. Förderung von Vögeln

Viele Vögel sind Insektenfresser und benötigen besonders während der Fortpflanzungsphase große Mengen an tierischer Nahrung, u. a. Blattläuse und Raupen des Apfelwicklers. Blattläuse als Nahrung spielen z. B. für die Blaumeise eine große Rolle während der Vegetationsphase. Hecken und Baumhöhlen in absterbenden oder toten Bäumen dienen ihr als natürliche Nistplätze. Letztere sind allerdings selten. Eine gezielte Förderung von Vögeln und die Er-

höhung der Brutpaare auf einer Fläche sind durch das Aufhängen von Nistkästen in Hecken und größeren Bäumen möglich, da diese meist schnell und gut von Vögeln angenommen werden. Die Kästen sollten am besten langlebig und witterungsbeständig sein (z. B. Holzbeton, hochwertiges Holz mit umweltverträglichem Holzschutz), unterschiedlich große Einflugöffnungen besitzen (für Meisen 26-32 mm Durchmesser) und vor allem in Siedlungsnähe gut vor Marder, Katze und Waschbär gesichert werden. Hier haben sich die Produkte von Herstellern wie z. B. Schwegler (Abb. 18), Hasselfeldt oder Erbeck in der Praxis gut bewährt. Je nach Vogelart sind in einem Nistkasten zwei bis vier Bruten pro Jahr zu erwarten. Die Nistkästen sollten jährlich im Herbst gereinigt werden, damit sie den Vögeln im Folgejahr wieder als Nistplatz und im Winter als Schlaf- und Ruhestätte zur Verfügung stehen.




*Abb. 18 Nistkasten aus Holzbeton für Stare, Wendehals und weitere Vogelarten.*

## 6.2. Förderung von Fledermäusen

Fledermäuse sind dämmerungs- und nachtaktiv und ernähren sich hauptsächlich von Fluginsekten. Dazu zählen u. a. auch die Schmetterlinge des Apfelwicklers. Durch die Installation von Fledermaus(groß)höhlen oder Flachkästen kann man für die Tiere geeignete Quartiere für den Sommer bereitstellen (Abb. 19). Die Kästen sollten am besten selbstreinigend, langlebig und witterungsbeständig sein (z. B. aus Holzbeton) und in ausreichender Höhe (min. 4 m) mit guter Anflugmöglichkeit angebracht werden. Es kann hier teils mehrere Jahre dauern, bis Fledermäuse diese entdecken und annehmen.

## 6.3. Förderung des Gemeinen Ohrwurmes

Der Gemeine Ohrwurm (*Forficula auricularia*) ist dämmerungs- und nachtaktiv, Allesfresser und bekannt als natürlicher und effektiver Fressfeind von Blattläusen *(Aphidoidea)* und dem Gemeinen Birnenblattsauger *(Cacopsylla pyri)* (Dib et al. 2011, Mueller et al. 1988).

Um die Populationsdichte an Ohrwürmern in Streuobstbeständen zu erhöhen, können Tagesverstecke im Kronenbereich von Bäumen angeboten werden. Die Tiere locken sich durch Hormone an und aggregieren zu Schlafgemeinschaften. Hier bietet sich neben den gängigen aufgehängten und mit Holzwolle oder Stroh gefüllten Tonblumentöpfen (Abb. 20) auch ein locker zu einem Zylinder zusammengerolltes Stück Wellpappe (ca. 40 cm lang × 5 cm breit, an schmaler Seite gerollt) an, die zum Schutz vor Witterungseinflüssen in eine PVC-Röhre (5 cm hoch, 5 cm Durchmesser) mit Deckel eingesetzt wird. Die Röhre mit Wellpappe wird mit der Öffnung nach unten gerichtet am Stamm in ca. 50 cm Höhe mit Draht angebracht (Dib et al. 2017).



*Abb. 19: Flachkasten und Großraumkasten für Fledermäuse.*

Der Einsatz des Insektizids Diflubenzuron sollte unbedingt vermieden werden, da dies die Gesundheit und Aktivität der Ohrwürmer negativ beeinflusst (Sauphanor et al. 1993).



*Abb. 20: Mit zahlreichen Ohrwürmern besetzter Tontopf mit Holz wolle.*

## 6.4. Förderung der „Fressfeinde“ der Wühlmäuse

Die Größe der Wühlmauspopulationen hat in den letzten Jahrzehnten stark zugenommen. Zum einen stirbt in den nun oft milden Wintern nicht, wie üblich, der Großteil der Mäusepopulationen, zum anderen bieten den Nagern nicht oder zu selten gemähte Wiesen ausreichend Schutz vor Beutegreifern und liefern ausreichend Nahrung.

Um die Populationen an Wühlmäusen zu reduzieren, helfen neben dem Wühlmausschutz bei Neuanpflanzungen mittels Wühlmauskorb (zu den weiteren Methoden der Vertreibung von Wühlmäusen siehe Abschnitt 9.2.) auch die richtige Pflege der Baumscheibe (siehe hierzu auch Abschnitt 9.1.) sowie weitere natürliche Möglichkeiten. So sollte die Wiese zwei bis drei Mal im Jahr gemäht werden. Wichtig ist hier eine (partielle) Mahd in der Hauptblüte der Gräser in den Monaten Mai oder Juni sowie eine Mahd im Herbst. Hierdurch wird zum einen der Sichtschutz eines hohen Grasbestandes vor Greifern reduziert und den Mäusen wird die Nahrungsgrundlage insbesondere im Winter entzogen, zum anderen fallen die winterlichen Temperaturen am bzw. im Boden niedriger aus, was wiederum zu höheren Ausfällen in der Mäusepopulation führt.

Der Mäusebussard ernährt sich überwiegend von Wühlmäusen und stellt daher einen effektiven und kostengünstigen Weg der Bekämpfung dar im Vergleich zu Giftködern (Machar et al. 2017). Damit der Mäusebussard die Wühlmäuse sehen und erbeuten kann, ist eine niedrige Höhe der Vegetation notwendig. Auch hier spielt also die Mahd der Wiese eine wesentliche Rolle. Mäusebussarde bevorzugen bei der Jagd Beuteansitze mit einer Höhe von ca. 2 Metern (Mülner 2000). Höhere Ansitze werden weniger zur Jagd verwendet. Ein Holzpfahl, eventuell mit kurzem Querbalken obenauf, ist eine gut angenommene und günstige Lösung (Abb. 21). Es sollten viele dieser Ansitzwarten, ca. 5 pro Hektar (Machar et al. 2017), mit freier Sicht und freiem Anflug, auf der Streuobstwiese installiert werden.



*Abb. 21: Sitzwarte für den Mäusebussard.*

Der Steinkauz ernährt sich ebenfalls überwiegend von Kleinsäugern. Das fachgerechte Anbringen von zwei bis drei speziellen Steinkauzröhren oder -kästen auf größeren extensiven Flächen bietet dieser gefährdeten Art, falls in der Region noch vorkommend, gute Brut- und Lebensmöglichkeiten.

Ebenso stellen Mauswiesel und Hermeline natürliche Feinde für Mäuse dar und sollten durch das Vorhandensein von Hecken, der fachgerechten Anlage von Holz- und Steinhaufen oder -wällen (ggf. mit Aufzuchtskammer), Holzstößen, Natursteinmauern und dem Belassen von (hohlen) liegenden Baumstämmen in Gehölzen auf der Fläche gefördert und in der Umgebung vernetzt werden, z. B. durch liegende Baumstämme über Bächen (Müri 2012).

Wühlmäuse sind geräusch- und vibrationsempfindlich. Der Einsatz von Weidetieren (siehe Abschnitt 5.3.3.) führt zu einer stetigen Bewegung, sodass Wühlmause die Wiese meiden.

## 6.5. Hecken

Um die Artenvielfalt und die Zahl der Bestäuber auf einer Fläche zu fördern und starke Winde aus Osten oder Westen zu bremsen, eignet sich die Anlage einer Hecke aus heimischen Gehölzen (Abb. 22). Stehen Sträucher und Gehölze jedoch zu dicht und zu hoch, trocknet die Anlage schlechter nach Niederschlägen, was zu einem erhöhten Pilzdruck führen kann. Am oberen Teil einer Hangfläche führen Hecken die Kaltluft um die Fläche, im unteren Teil besteht dagegen die Gefahr, dass sich Kaltluft staut. Diese Gefahr wird gemindert, wenn die Hecke mehrere offene Durchgänge aufweist, durch welche die kalte Luft abfließen kann.

Aus naturschutzfachlichen Gründen und um eine Beschattung der Fläche und mangelnde Luftzirkulation zu vermeiden, sollte alle zehn bis 15 Jahre ein Abschnitt (ca. 20-30 m) der Hecke auf den Stock gesetzt, also auf wenige Zentimeter heruntergeschnitten werden. Die meisten Gehölze treiben danach wieder aus. Das Schnittgut sollte möglichst auf der Fläche verbleiben, um weiteren Lebensraum für Tiere und Pflanzen zu schaffen (durch Kompostbildung etc.). Die beste Zeit für den Heckenschnitt sind die Monate Februar oder März bei Temperaturen über 0 °C. Zu beachten sind die gesetzlichen Regelungen: In der Zeit vom 1. März bis 30. September sind nur Form- und Pflegeschnitte aber nicht das Abschneiden oder das Auf-den-Stock-Setzen von Hecken erlaubt (§ 39 Bundesnaturschutzgesetz).



*Abb. 22: Hecke mit mehr als 50 verschiedenen Gehölzarten um den Obstsortengarten der Oberlausitz-Stiftung in Ostritz, Ortsteil Leuba.*

# 7. Krankheitserreger auf dem Vormarsch

Der Klimawandel hat offenbar bereits zur Folge, dass Schädigungen der Streuobstbäume durch Pilze, Viren und Bakterien stark zunehmen. Mittlerweile treten in immer mehr Beständen Krankheiten wie Blattfall-Krankheit, Feuerbrand, Bakterienbrand, Rindenbrand, Mehltau, Apfel- und Birnenschorf, Obstbaumkrebs und Fruchtfäule sowie Wurzelkrankheiten auf (Göding 2021).

In manchen Gebieten, bei welchen es bisher auf die Resistenz bei Äpfeln gegen Schorf ankam, geht dieser Pilz aufgrund zunehmender Trockenheit zurück und es existieren zunehmend Probleme mit Mehltau. Mehltau gedeiht bei Trockenheit besser als es bei den bisherigen Feuchtigkeitsbedingungen der Fall ist. Durch ungünstige Bodenstrukturen und unregelmäßige Niederschläge dagegen können Wurzelkrankheiten verursacht werden.

Es gilt, den Zustand der Bäume stets genau im Blick zu behalten und Auffälligkeiten durch Proben, schriftlich und anhand von Fotos mit Datumsangaben zu dokumentieren. Beratungsstellen können mithilfe dieser Informationen zu Pflanzenkrankheiten ggf. weiterhelfen und Gegenmaßnahmen empfehlen, wie z. B. das abgefallene Laub von mit Blattfall betroffenen Apfelbäumen und Fruchtmumien zu entfernen oder durch Schnittmaßnahmen für bessere Durchlüftung und Besonnung der Baumkrone zu sorgen. Die Anwendung von Pflanzenschutzmitteln sollte dabei vermieden werden, eine dauerhafte Lösung ist sie jedenfalls nicht (Hinrichs-Berger 2022).

Generell sind gut gepflegte Bäume, die genügend Wasser und Nährstoffe zur Verfügung haben, widerstandsfähiger gegen Schaderreger als es ungepflegte oder schlecht gepflegte Bäume sind, die Mangel leiden. Man sollte Verletzungen, wie z. B. Anfahrschäden und Astbruch, vermeiden, welche als Eintrittspforten für Schaderreger fungieren und Sonnenbrand durch Weißeln (vgl. Abschnitt 9.3) vorbeugen.

## 7.1. Schwarzer Rindenbrand

**Dr. Jan Hinrichs-Berger**

Eine, wenn nicht die wichtigste akute Schadursache für Abgänge bei Apfelbäumen ist der Schwarze Rindenbrand (Abb. 23) - eine Krankheit, die bis vor 20 Jahren nur sporadisch an Kernobst auftrat. Ein größeres Ausmaß erreichte diese Krankheit in Baden-Württemberg und Hessen in den Folgejahren des Hitzesommers 2003. Betroffen waren vor allem Streuobstwiesen, in denen zahlreiche Bäume durch den Schwarzen Rindenbrand abgestorben sind. Nach den heißen und trockenen Sommern der letzten Jahre sind verstärkt Bäume in Haus- und Kleingärten vom Rindenbrand betroffen. Darüber hinaus ist die Krankheit von Streuobst auch auf Bio-Erwerbsanlagen übergegangen, sodass es in zahlreichen Fällen zu erheblichen Ausfällen gekommen ist.

Der Schwarze Rindenbrand wird durch Hitze und Trockenheit begünstigt. Im Zuge des Klimawandels ist mit einer weiteren Verschärfung der Situation zu rechnen. Dadurch und durch die angestrebte Reduktion des Fungizideinsatzes im Obstbau ist abzusehen, dass von dieser fatalen Erkrankung mittelfristig auch der integrierte Obstbau betroffen sein wird. Hervorgerufen wird der Schwarze Rindenbrand von Pilzen der Gattung *Diplodia*. Diese Gattung ist außerordentlich artenreich. So sind mehr als 1.000 Arten beschrieben, von denen weltweit mehr als zehn an Apfel bzw. Birne pathogen (d. h. eine Krankheit verursachend) sind. In Untersuchungen am Landwirtschaftlichen Technologiezentrum Augustenberg (LTZ) konnten sechs Arten der Gattung *Diplodia* in Rindenbrandsymptomen in Deutschland nachgewiesen werden.

Nach derzeitigem Kenntnisstand unterscheidet sich die Biologie der Pilze nicht grundlegend. Sie können Triebe (Stamm, Ast), Blätter und Früchte infizieren. Dafür sind warme Temperaturen (mehr als 10 °C) und Niederschlagsperioden erforderlich. Die Infektion erfolgt bei Trieben offensichtlich über Verletzungen.

Bei hohen Temperaturen entwickelt sich der Pilz rasch. Er beginnt mit einer schwarzen bis dunkelbraunen Verfärbung, unter der die Rinde leicht einsinkt. Oft zeigen sich Rindenrisse oder Verletzungen in der Nähe. Im weiteren Verlauf entwickeln sich auf der Rinde Warzen, die schließlich aufreißen und schwarze runde Fruchtkörper des Pilzes zum Vorschein brin-



*Abb. 23: Von Diplodia „verbrannter" Holzkörper.*

gen (Abb. 24). In einigen Fällen löst sich danach die Borke komplett ab, sodass der Holzteil des Stammes freiliegt. Das Holz ist an dieser Stelle meist schwarz verfärbt und weist manchmal eine würfelartige Struktur auf, die an durch offenes Feuer verbranntes Holz erinnert (Abb. 23). Im Stammquerschnitt ist in diesen Fällen eine sogenannte Schwarzfäule sichtbar. Breitet sich der Rindenbrand stammumfassend aus, was vor allem bei jüngeren Bäumen der Fall ist, sterben die Bäume ab.

Zur Vermeidung der gefährlichen Rindeninfektion sollten die Bäume so gut wie möglich mit Wasser- und Nährstoffen versorgt werden. Verletzungen, beispielsweise durch das Anfahren und Anbinden, sind zu vermeiden. Gegebenenfalls sollte ein Wildverbissschutz am Stamm angebracht werden.

Ein weiterer wesentlicher Faktor ist die Sorten- und Unterlagenwahl. Tendenziell ist Sämlingsunterlagen gegenüber vegetativ vermehrten Unterlagen der Vorzug zu geben. Bezüglich der Obstsorten haben sich die Sorten Brettacher, Winterrambur und Bittenfelder als deutlich widerstandsfähiger erwiesen als es Glockenapfel, Hauxapfel oder Topaz sind.



*Abb. 24: Rinde, aus der Fruchtkörper von Diplodia hervorbrechen.*

Inwieweit der Infektionsweg über Sonnenbrandschäden, Frost- und Wachstumsrisse durch einen Weißanstrich des Stamms und der stärkeren Äste (siehe auch Abschnitt 9.3.) zu verhindern ist, wird derzeit in Praxis- und Gewächshausversuchen in einer Kooperation zwischen dem Beratungsdienst Ökologischer Obstbau e. V. Weinsberg und dem LTZ Augustenberg geklärt.

## 7.2. Marssonina-Blattfallkrankheit des Apfels

**Dr. Jan Hinrichs-Berger**

Seit dem Jahr 2010 macht der Pilz *Marssonina coronaria* als Erreger der Blattfallkrankheit im Streuobst sowie im Haus- und Kleingarten Probleme. Die Befallssymptome treten nicht vor Juni auf. Sie beginnen meist nach einer längeren Regenperiode. Auffällig sind zunächst einzelne Blätter in Stammnähe, die sich quittengelb verfärben (Abb. 25). Bei näherer Betrachtung weisen sie verbräunte Flecken auf (Abb. 26). Auf



*Abb. 25: Quittengelb verfärbte Blätter in Stammnähe zu Beginn einer Infektion mit der Blattfallkrankheit des Apfels.*



*Abb. 26: Nekrotische Sprenkelung der Blätter durch Marssonina.*

diesen Flecken findet man blattoberseits oft kleine, ovale, tief schwarz glänzende Pünktchen. Dabei handelt es sich um die Fruchtkörper (Acervulus) des Pilzes, in dem die Sporen (Konidien) für die weitere Verbreitung gebildet werden. Das Schadbild breitet sich bei feuchtwarmer Witterung rasch über den gesamten Baum und auf Nachbarbäume aus. Stark besiedelte, chlorotische (d. h. unter Chlorophyllmangel leidende) oder verbräunte Blätter fallen vorzeitig herunter. Bei heftigem Befall sind die Apfelbäume oft schon Mitte August kahl (Abb. 27). Darüber hinaus kann es bei einem sehr starken Pilzbefall gelegentlich zu nekrotischen, leicht eingesunkenen Fruchtflecken kommen, was anzeigt, dass dort Zellen abgestorben sind.

Je früher der Blattfall einsetzt, umso eher ist mit Ertrags- und Qualitätsverlusten zu rechnen. Weiterhin ist davon auszugehen, dass die Vitalität der Bäume bei einem wiederholten Befall über mehrere Jahre erheblich leidet. Das gilt insbesondere für Streuobst, das ohnehin durch andere Faktoren (Trockenheit, Nährstoffmangel, Schwarzer Rindenbrand) zum Teil erheblich vorgeschädigt ist.

Der Pilz überdauert die Vegetationsruhe, ähnlich wie es bei Apfelschorf der Fall ist, im Falllaub und nicht im Baum. Dort entwickeln sich in Fruchtkörpern über den Winter Konidien, eine bestimmte Form von Pilzsporen, die über Wasserspritzer in den Baum gelangen. Für eine erfolgreiche Infektion der Apfelblätter sind längere Blattnässeperioden bei Temperaturen



*Abb: 27: Totaler Blattfall im August nach Marssonina-Infektion.*

über 15 °C erforderlich. Diese Bedingungen werden hierzulande in der Regel erst im Frühsommer erreicht, sodass mit Infektionen nicht vor Ende Mai/Anfang Juni zu rechnen ist. Die weitere Ausbreitung des Pilzes erfolgt über Regenspritzer, die von primär infizierten Blättern ausgehen.

Ähnlich wie beim Schwarzen Rindenbrand waren zunächst Apfelbäume in Streuobstwiesen und im Haus- und Kleingarten von der Blattfallkrankheit betroffen. In den letzten Jahren konnte eine Zunahme des Befalls auch von Bio-Anlagen verzeichnet werden.

Die im biologischen Anbau eingesetzten Kupferpräparate Ulmasud und Schwefelkalk haben eine gute Wirkung gegen die Marssonina und eignen sich gut für die Bekämpfung des Pilzes. Aufgrund der Biologie des Schaderregers sind vor allem Behandlungen von Juni bis Ende August vor bzw. nach längeren Regenperioden (Blattnässedauern) zu empfehlen. Zu den obstbaulichen Maßnahmen zur Eindämmung der Blattfallkrankheit gehören, ähnlich der Schorf-Bekämpfung, ein Entfernen des Falllaubs vor dem Austrieb sowie ein Ausschneiden der Bäume zur besseren Durchlüftung der Krone (kürzere Blattnässedauer).

Über die Sortenwahl kann man auf absehbare Zeit nur geringen Einfluss auf das Auftreten des Pilzbefalls nehmen, da es keine resistenten Sorten gibt.

## 7.3. Birnenverfall

Der Birnenverfall ist eine bakterielle Krankheit, die nicht neu ist, aber aufgrund von extremen Wetterbedingungen (insbesondere Hitze und Trockenheit) immer häufiger auftritt. In der Schweiz sind bereits zwischen 60 und 80 % der Hochstamm-Birnbäume befallen. Niederstamm-Anlagen sind weniger stark betroffen (10–20 %). Am häufigsten werden Birnen (*Pyrus communis*) befallen, weniger häufig Quitten (*Cydonia oblonga*) sowie die Zierarten der Gattung *Pyrus* (Weibel et al. 2022).

Der Birnenverfall wird durch Phytoplasmen verursacht. Phytoplasmen sind zellwandlose Bakterien, die nur in den Siebröhren (Phloem) der befallenen Pflanzen vorkommen. Im Winter besiedeln die Bakterien die Wurzeln und streben im Frühjahr mit dem Saftstrom der Pflanzen in die oberirdischen Pflanzenteile. Da Phytoplasmen nicht auf künstlichen Medien außerhalb der Wirtspflanze kultiviert werden können, ist ihre Erforschung sehr schwierig (Hortipendium 2015).

Bei Birnenverfall gibt es kein spezifisches bzw. verlässliches Symptom für eine visuelle Diagnose. Birnenverfall-ähnliche Symptome können auch durch andere Stressfaktoren wie Staunässe, Unterernährung, Verletzungen, Trockenheit, Hitze oder Frostschäden hervorgerufen werden (ISIP 2023).

Die im nächsten Abschnitt genannten Symptome treten nicht einheitlich und oft nur bei einzelnen Baumpartien auf. Dies ist darauf zurückzuführen, dass die Phytoplasmen nicht gleichmäßig im Baum vorkommen. Zudem treten nicht immer alle typischen Symptome auf. Die Ausprägung ist oft unspezifisch und kann durch abiotische Faktoren beeinflusst werden. Die Symptomausprägung kann von Sorte zu Sorte und von Jahr zu Jahr unterschiedlich sein. In der Regel tritt eine fortschreitende Schwächung des kranken Baumes auf, die in der Intensität stark schwanken kann (Weibel et al. 2022).

Bei Birnenverfall sind die Blätter klein, weniger zahlreich, hellgrün und ledrig. Im Sommer kann eine verfrühte Rotfärbung auftreten (Abb. 28). Diese Verfärbung kann partiell oder überall vorhanden sein und von einer Blattrollung begleitet werden. Häufig kommt es zu einem frühzeitigen Blattfall. Die Rotfärbung der Blätter muss nicht zwingend aufgrund eines Phytoplasmenbefalls auftreten, sie kann auch an-



*Abb. 28: Streuobstbestand mit Birnenverfall in Weil der Stadt.*

dere Ursachen haben, wie z. B. abiotische Faktoren. Im Frühstadium der Infektion kann der Baum stark blühen, später kann die Blütenanzahl stark abnehmen. Der Fruchtansatz kann stark reduziert sein und die Früchte erreichen nicht die normale Größe (Kleinfrüchtigkeit). Ein schlechter Fruchtansatz kann zu einem markanten Fruchtfall führen. Im Wurzelbereich kommt es zum Absterben der Feinwurzeln. Die Krankheit endet mit dem Tod des Baumes (Schaerer & Bünter 2013). In trockenen und heißen Jahren schreitet die Krankheit schneller voran.

In Europa wird die Krankheit sowohl durch den Gemeinen Birnblattsauger (*Cacopsylla pyri*), den Kleinen Birnblattsauger (*C. pyricola*), wahrscheinlich auch durch den Grossen Birnblattsauger (*C. pyrisuga*) als auch über die Veredelungen mit krankem Pflanzenmaterial (Unterlagen oder Edelreiser) übertragen. Die Ausbreitung der Phytoplasmen von Baum zu Baum durch Wurzelverwachsungen wurde bisher nicht nachgewiesen, ist jedoch denkbar. Es existieren keine Hinweise für eine Übertragung der Krankheit mit Schnittwerkzeugen (Weibel et al. 2022). Auch gibt es keine Ansteckung anderer Bäume durch Pollen oder Samen. Der Erreger hat seinen „Sitz" im Wurzelbereich, wo er auch überwintert. Eine Krankheitsbekämpfung mittels Umveredelung ist also nicht möglich. Auch wenn es nach einem kühlen und feuchten Jahr zu weniger Symptomen kommen sollte, bleibt der Erreger doch latent im Baum bzw. dessen Wurzeln. Während dieser Latenzzeit kann die Krankheit plötzlich wieder auftreten, vor allem nach Vegetationsstörungen (z. B. starkes Schneiden) oder nach Trockenheit und Hitze (Schaerer & Bünter 2013).

Für eine Infektion bzw. eine Übertragung der Phytoplasmen scheinen das Alter der Bäume (Abb. 29) und die Sorte keine Rolle zu spielen (Hortipendium 2015). Über die Sortenanfälligkeit liegen momentan deshalb noch keine verlässlichen Aussagen vor, da die Symptome relativ unspezifisch sind und nur mittels PCR-Test (Polymerase-Ketten-Reaktion) ein sicherer Nachweis eines Befalls mit Phytoplasmen möglich ist. Die Bonitur mit anschließendem PCR-Test von über 100 Sorten in Südwestdeutschland durch Wolfang Jarausch zeigte, dass nur die Sorte „Veldenzer" befallsfrei blieb (Frick 2023).

Bislang ist keine direkte, nachhaltig erfolgreiche Bekämpfungsmöglichkeit des Birnenverfalls bekannt. Eindeutig erkrankte Bäume sind mit Wurzeln und Wurzelaustrieben aus der Anlage zu entfernen. Die visuelle Diagnose ist mangels eindeutiger Symptome zweifelshaft. Daher ist die Diagnose dieser Krankheit durch PCR besonders wichtig. Im Julius Kühn-Institut (JKI) wurde eine geeignete DNA-Sequenz entwickelt, die als Marker für die Gruppe der Phytoplasmen eingesetzt werden kann, um verdächtige Bäume zu diagnostizieren (Hortipendium 2015). Hinweise zur Pro-



*Abb. 29: Junge Birne mit Birnenverfall in Sachsenheim.*

benahme bei Gehölzen sind den Veröffentlichungen des Labors für Phytopathologische Spezialuntersuchungen (LELF) zu entnehmen (ISIP 2015).

Im Mostviertel, dem südwestlichen Teil Niederösterreichs, versucht man, die weitere Ausbreitung des Birnenverfalls durch radikalen Baumschnitt einzudämmen. Dazu hat sich vor einigen Jahren ein Verein gegründet und eine Hebebühne angeschafft. „Wenn man glaubt, dass der Baum kaputt ist, schneidet man ihn auf vier, fünf Meter retour", sagt Bernhard Datzberger, Sprecher der bäuerlichen Obstverarbeitung in Österreich und selbst Mostbauer in Amstetten. Die Methode scheint seiner Meinung nach erfolgreich zu sein. „Die treiben voll durch, und nach drei, vier Jahren kommt wieder Obst herunter" (Koppensteiner 2023). Ob diese Methode aber wirklich erfolgreich ist, wird sich erst in einigen Jahren zeigen.

Eine andere Methode, die angeblich teilweise zur Bekämpfung des Birnenverfalls geführt hat, beruht darauf, die Phloem-Nekrosen in der Veredlungsstelle durch Einsägen mit der Motorsäge aufzubrechen. Hierzu wurde Ende März mit der Motorsäge längs in die Veredlungsstelle eingesägt. Der Schnitt wurde mindestens zweimal gemacht, um den Baum anzuregen, neue Leitungsbahnen zu produzieren (ISIP 2023). Der langfristige Erfolg dieser Methode muss aber auch hier erst mal abgewartet werden.

Für Neuanlagen ist es wichtig, nur gesunde Jungbäume von zertifizierten Baumschulen zu pflanzen. Die Bäume, deren Edelreiser für die Produktion von zertifizierten Jungbäumen verwendet werden, werden regelmäßig mittels PCR-Test im Labor auf Phytoplasmen überprüft. Allerdings können auch diese Jungbäume durch die Birnblattsauger von bereits infizierten Bäumen aus dem Umfeld angesteckt werden.

Unterlagen mit vielen Wurzelausschlägen sollten vermieden werden, da die Wurzelausschläge hohe Phytoplasmendichten aufweisen. Edelreiser sollten möglichst nur in der Zeit von Januar und Februar geschnitten und Winterhandveredelungen durchgeführt werden. Die Belastung der Edelreiser durch Phytoplasmen ist zu diesem Zeitpunkt am geringsten (Weibel et al. 2022).

Aber es gibt Hoffnung aufgrund neuer Unterlagen gegen den Birnenverfall. Die Firma ViruTherm Gbr aus Rheinstetten (ViruTherm@gmx.de) hat phytoplasmenresistente Unterlagen entwickelt. Sie sollen verhindern, dass die Phytoplasmen in den Wurzeln überleben und sich von dort im Frühling wieder im Baum ausbreiten können. Die Firma hat in den Jahren 2011 bis 2017 am Kompetenzzentrum Obstbau Bodensee (KOB) Versuche mit verschiedenen Birnenunterlagen durchgeführt. Damals wurden sieben Birnenarten als Unterlage getestet. Zwei davon waren bis Versuchsende symptomfrei: *Pyrus* x *michauxii* 294 und *Pyrus communis* Typ Mosk 481. Diese wurden nach Versuchsende von der Firma Virutherm für die Vermehrung und Vermarktung übernommen. Für den Anbau für Hochstammbäume ist ViruTherm 2 (*Pyrus communis* Typ Mosk 481) geeignet. Die Unterlage hat eine Wuchskraft von ca. 90 % gegenüber dem Kirschensaller Sämling. Die Wuchskraft von ViruTherm 1 (*Pyrus* x *michauxii* 294) ist 10 % geringer als von ViruTherm 2. Noch fehlen langjährige Untersuchungen zu diesen Unterlagen, doch es bestehen bereits einige Versuchspflanzungen in Europa (Frick 2023, FRUCTUS 2023). Die Unterlagen sind bei Lodder Unterlagen GmbH in Dülmen und der Stahl Baumschulen GmbH in Tornesch erhältlich.

# 8. Parasit Mistel

Die Laubholz-Mistel (*Viscum album* subsp. *album*) hat sich in den letzten Jahrzehnten insbesondere in Süd- und Mitteldeutschland stark ausgebreitet. Die Ausbreitung dieser Unterart der Misteln in Europa ist besonders an die hierzulande steigenden Temperaturen geknüpft (Walas et al. 2022). Misteln sind parasitische Halbschmarotzer-Sträucher auf den Ästen, weniger am Stamm, von Bäumen. Sie entziehen mit ihren in die Sprossachsen der Wirtspflanze eindringenden Saugwurzeln Wasser und Nährsalze. Auch wenn sie teils selbst Photosynthese betreiben, schwächen sie den Wirtsbaum, insbesondere durch ihre starke Transpiration. Misteln können einen wesentlichen Beitrag zum Absterben von Beständen leisten, besonders in Trockenperioden. Wird die Mistel nicht frühzeitig durch Schnittmaßnahmen reduziert, breitet sie sich schnell aus (Abb. 30). Misteln stehen nicht unter Schutz und können daher ohne Genehmigung jederzeit vom Baum entfernt werden. Lediglich für das gewerbliche Sammeln und Verkaufen von Misteln (z. B. Blumenladen) ist eine Genehmigung erforderlich. Dabei sollten sie an den befallenen Ästen und Zweigen möglichst bis ins gesunde Holz abgeschnitten werden. Idealerweise wird hier auf einen nicht befallenen Ast abgeleitet. Bei dickeren Ästen (z. B. Leitästen, Stammverlängerungen) ist dies nicht möglich - der Baum würde sonst durch die große Wunde Schaden nehmen. In einem solchen Fall sollte die Mistel am besten nur ausgebrochen oder an der Entstehungsstelle abgeschnitten werden. Bei jungen Bäumen können die Mistelansatzstellen nach dem Ausschneiden mit Lehm oder Wundverschlussmittel versorgt werden. Da die Pflanze mit ihren Saugwurzeln bis ins Holz der Wirtspflanze eindringt, treibt sie nach dem Ausbrechen meist erneut aus. Die Entfernung der Mistel verhindert zunächst jedoch eine weitere Ausbreitung in der Umgebung, die meist durch Vögel geschieht, und hilft dem Baum dabei, sich zu erholen. Es gilt, Neuaustriebe der Mistel alle zwei Jahre zu entfernen, da die Mistel ab einem Alter von drei Jahren Früchte bildet und sich dann auf der Fläche weiter ausbreiten könnte. Bei der Kontrolle des Baumes sollten auch immer die Mistelkeimlinge (Abb. 31) mit einem Handschuh oder einer groben Bürste entfernt werden. Entfernte Misteln können problemlos auf der Fläche verbleiben und vertrocknete Beeren stellen keine weitere Gefahr für eine Ausbreitung dar.

Schließlich ist die regelmäßige Kontrolle der Bäume sehr wichtig. Bei bereits befallenen Beständen sollte eine Schwächung des Baumes durch Nährstoffmangel vermieden und durch gezielte Düngung (siehe Abschnitte 5.3. und 5.4.) ausgeglichen werden, um eine optimale Revitalisierung des Baumes zu ermöglichen.

Zu Misteln und deren Bekämpfung existieren zahlreiche gute Informationsquellen im Internet, die auch im vorliegenden Leitfaden Verwendung gefunden haben (Landschaftspflegeverband Aschaffenburg e. V. 2023, NABU e. V. 2021).

**Tipp:** Weisen Sie Eigentümer/-innen oder Kommunen auf mit Misteln befallene Bäume in der Nähe eines Streuobstwiesenbestandes hin, um den damit einhergehenden Befallsdruck zu reduzieren.



*Abb. 30: Komplett mit Misteln befallener Obstbaum.*



*Abb. 31: Abgeschnittener Ast mit keimenden Mistelsamen.*

# 9. Neuanpflanzungen und Pflege von Obstbäumen

In vielen Fällen finden sich Streuobstwiesen an Stellen, an denen das Wässern von Neupflanzungen eher selten ohne großen Aufwand möglich ist. Die Phase des Anwachsens von Jungbäumen wird aufgrund der durch den Klimawandel hervorgerufenen Trockenheit stark beeinträchtigt und immer schwieriger. Risiken durch Wassermangel und Hitze nehmen zu. Daher gewinnen Pflanztechnik, Wurzelmanagement und Vermeidung von Verletzungen und Nährstoffmangel bei Neuanpflanzungen zunehmend an Bedeutung.

## 9.1. Baumscheibe

Die Baumscheibe ist eine meist kreisförmige Fläche von ca. einem Meter Durchmesser um den Stamm des Baumes herum, die von Bewuchs offengehalten wird (Abb. 32). Meist ist dieser Teil aufgrund der entfernten Grasnarbe noch etwas tiefer liegend als die umliegende Fläche.

Die Baumscheibe erfüllt mehrere Funktionen besonders für frisch gepflanzte Bäume und solche in den ersten sechs Standjahren. Auf diesem mehr oder weniger offengehaltenen Boden kann Wasser durch Niederschläge oder durch Gießen schneller und tiefer versickern. In Zeiten zunehmenden Wassermangels ist es deshalb wichtiger denn je, sich um die Baumscheibe zu kümmern. Für neu gepflanzte Bäume und auch für Bäume in den ersten Standjahren stellen Gräser o. ä. auf der Baumscheibe erhebliche Konkurrenz um Wasser und Nährstoffe dar. Gräser wurzeln zwar nur wenige Zentimeter tief, jedoch werden Niederschlagsmengen von 5 bis 15 mm vermutlich komplett von hoch gewachsenem Gras aufgenommen und verbraucht. So sind sehr große Niederschlagsmengen über einen längeren Zeitraum nötig, damit Wasser auch bis zu den Baumwurzeln gelangen kann. Der Aufwuchs auf Baumscheiben sollte daher vollständig entfernt werden, zum Beispiel durch vorsichtiges Hacken. Dabei müssen die Wurzeln des Obstbaumes, die zum Teil sehr nahe an der Erdoberfläche liegen, unbedingt geschont werden. Eine Mulchschicht oder Mulchscheiben aus Kokosfaser (Meyer & Mayr 2017) oder Hanf (Gabot 2010) können im Vergleich zu einer Vegetation aus Gras dabei helfen, Feuchtigkeit auf der Baumscheibe zu halten und unerwünschten Unterwuchs zu unterdrücken. Zu geeignetem Mulchmaterial und deren Verwendung siehe Abschnitt 5.3.1.

In einer kleinen Versuchsreihe (Meyer & Mayr 2017) wurde eine gehackte, offene Baumscheibe mit einer Baumscheibe mit Grasschnitt, Rindenmulch, Kokosscheiben oder mit Ansaaten krautiger Pflanzen abgedeckten Baumscheibe verglichen. Die Ergebnisse zeigen, dass bei der gehackten, offenen Baumscheibe in einer Tiefe von ca. 30 cm mehr verfügbares Wasser für die Pflanzenwurzeln nachgewiesen werden konnte, als es bei den Vergleichs-Baumscheiben der Fall war. Das positive Ergebnis wird auf die Zerstörung der feinen Kapillaren und Bodenrisse zurückgeführt, die zu einer geringeren Verdunstung führen. Es gilt in diesem Zusammenhang also nach wie vor die alte Gärtnerweisheit „Wer hackt, gießt doppelt".

In einer weiteren Versuchsreihe 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 (Haug 2023). Da Mulch traditionell auch zur Beikrautunterdrückung genutzt wird, wurde auch der Beikrautbewuchs im Baumstrei-



*Abb. 32: Junger Obstbaum mit offen gehaltener Baumscheibe.*

fen miterfasst. 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.

Hierbei stellte sich heraus, dass Mulchmaterial wie Holzhäcksel (bestand aus 60 % Nadel- und 40 % Prozent Laubholz) oder Kleegrassilage sich positiv auf die Bodenwasservorräte, den Trieblängenzuwachs und den Stammdurchmesser auswirken. Insbesondere Holzhäcksel können zudem einen Beitrag zur Beikrautunterdrückung leisten. Allerdings ist dabei zu berücksichtigen, dass der Stickstoffgehalt trotz erfolgter Ausgleichsdüngung unter der Holzhäcksel-Auflage am geringsten war und durch eine weitere Stickstoffgabe kompensiert werden musste.

Bei einer Aussaat im Frühling konkurrieren Untersaaten stark mit Jungbäumen um Wasser und Nährstoffe (Haug 2023).

Der Bewuchs im Traufbereich der Bäume kann durch mehrmaligen Grasschnitt (3-5 Schnitte im Jahr) relativ kurzgehalten werden, damit bei größeren Niederschlägen Wasser besser und großflächig in den Boden gelangen kann. Durch das Mulchen (z. B. durch einen Mulchrasenmäher) unterhalb des Baumes wird zudem das Bodenleben angeregt, der Humusgehalt erhöht und Nährstoffe verbleiben unter dem Baum (siehe auch Abschnitt 5.3.1.).

## 9.2. Schutz vor Wühlmäusen

Wühlmäuse können einen jungen Baum zum Absterben bringen, wenn sie an den wenigen, zarten Wurzeln fressen, die der Baum in den ersten Monaten und Jahren nach der Pflanzung besitzt. Deshalb ist vor allem die Phase des Anwachsens nach der Pflanzung für die Bäume eine besonders kritische Zeit.

Ältere, bereits etablierte Bäume sind von einem solchen Problem eher weniger betroffen, da sie Schäden durch Wühlmäuse in der Regel gut kompensieren können. Wenn Wühlmäuse auf einer Fläche vorhanden sind, müssen Bäume bei der Pflanzung ausreichend vor diesen geschützt werden. Hierzu existieren bereits zahlreiche Methoden (Anderßon 2017).

Neben den im Abschnitt 6.4. genannten Maßnahmen hat sich der Schutz der Wurzeln mit Drahtkörben bewährt (Wühlmauskorb 2023). Ob für den Schutz der Wurzeln verzinkte oder unverzinkte Drahtkörbe genutzt werden, hängt wesentlich von dem jeweiligen Boden ab und den dort auftretenden Zersetzungsprozessen. Verzinkter Draht kann dabei zu einem Problem werden, da er nicht bzw. zu langsam wegrostet und die Wurzeln dann nicht richtig wachsen können. Wühlmauskörbe aus unverzinktem Material halten verlässlich etwa drei Jahre, je nach Bodenbeschaffenheit und Feuchtigkeit, und sind somit für den ersten Start nach der Verpflanzung meist ausreichend. Für diese Zeit können kleine Baumscheiben mit Kompost u. a. gedüngt und auch durchgehend abgedeckt werden (Wühlmauskorb 2023).

Wichtig ist auf jeden Fall die Verwendung eines Maschendrahts mit sogenanntem 6-Eck-Geflecht (Kaninchen- oder Kükendraht) mit 13 mm Maschenweite, ca. 0,7 mm Drahtstärke und einem genügend großen Korb mit 50 cm x 50 cm (Durchmesser x Höhe), der um den Wurzelballen herum gelegt wird.

Die Drahtkörbe müssen auf der Baumscheibe bis hin zum Stamm geschlossen sein, damit Wühlmäuse von den Wurzeln ferngehalten werden.

Zum Falten hat sich folgende Technik bewährt: zuerst die Matte als Zylinder formen und mit dünnem Draht fixieren. Danach das obere Ende in einer Linie zusammendrücken, verbinden und quer dazu wie eine Papiertüte falten sowie endgültig fixieren (Abb. 33). Hierzu empfiehlt es sich, den Zylinder über ein Maischefass zu ziehen.

Empfehlenswert ist auch die Variante, einen Drahtzylinder von 50 cm Durchmesser bis 70 cm tief in die Erde reichen zu lassen, nach unten hin offen; denn Wühlmäuse graben in der Regel nicht tiefer als 70 cm. Diese Methode hat den Vorteil, dass die senkrechte Pfahlwurzel vom Drahtgeflecht ungehindert in die tieferen Bodenschichten wachsen kann.



*Abb. 33: Wühlmauskorb: Der Boden des Zylinders wird wie eine Papiertüte gefaltet und fixiert.*

Beim Einpflanzen der Bäumchen und dem Zusammenfalten des oberen Randes des Drahtgeflechtes ist darauf zu achten, dass die Rinde des Baumes nicht von hervorstehenden Drahtspitzen verletzt wird. Die Drahthose zum Stammschutz direkt, aber locker auf den Wühlmauskorb setzen. Erst danach die oberste Erdschicht auftragen.

Möglich ist es auch, statt der Drahtkörbe Rollkies oder Feldsteine um die Wurzeln der Obstbäume zu legen (funktioniert nur bei sehr exakter Ausführung, sodass einerseits die Wühlmäuse nicht an die Wurzeln gelangen und anderseits die Wurzeln genügend Erdkontakt haben.

Als erfolgreiches, natürliches Mittel zur Vergrämung von Wühlmäusen eignen sich auch geruchsintensive, ätherische Öle, wie z. B. Kampfer. Mit Öl beträufelte Watte in Korken (Abb. 34) wird in die Wühlmausgänge gelegt oder prophylaktisch in der Baumscheibe vergraben (Schlitt 2022). Da Wühlmäuse sehr geräuschempfindlich sind, kann man auch versuchen, sie durch Lärm und leichte Vibration zu vertreiben (Abb. 35.)

Eine weitere wirksame Maßnahme gegen Wühlmäuse ist das Aufstellen von Fallen (bayrische Drahtfalle, Wühlmauszange, Wühlmausfalle von Neudorff®, SuperCat-Falle, TopCat aus rostfreiem Edelstahl), ohne dabei menschlichen Geruch an der Falle zu hinterlassen.

Der Einsatz von Giftködern oder anderen Giften und Gasen sollte unterlassen werden, da hier meist auch unbemerkt Fressfeinde vergiftet werden können. Die fachgerechte Pflege und Förderung von natürlichen Feinden, wie z. B. Beutegreifern, ist sogar bei ähnlicher Effektivität wesentlich kostengünstiger als der regelmäßige Einsatz von Giften (Machar et al. 2017).



*Abb. 34: Mit Watte gefüllte Korken mit Kampfer.*


*Abb. 35: Umgedrehte Plastikflasche auf einem Bambusstab zur Geräuschentwicklung bei Wind*

### Baumscheibe freihalten

Schließlich sei hier noch einmal daran erinnert, dass die Baumscheibe von Vegetation wie auch von Schnittgut o. ä. freigehalten werden und durch Hacken gut gelockert sein muss. Dann finden die Wühlmäuse keine Wurzeln als Nahrung und haben keinen Grund, sich Richtung Obstbaumwurzeln voran zu graben.

## 9.3. Stammschutz

Der Baumstamm ist die Hauptachse eines Baumes. Er beeinflusst die Wuchsrichtung, dient der Stabilität, muss großen Kräften (z. B. Sturm, hohen Schneelasten) standhalten und dient zum Austausch von Wasser und Nährstoffen zwischen der belaubten Baumkrone und den Wurzeln des Baumes. Mechanische Verletzungen durch Verbiss, Mahdgeräte (Rasentrimmer), aber auch durch Fahrzeuge oder Menschen stellen Eintrittspforten für Pilze und Viren dar, schwä-

chen den Baum vorübergehend und beeinträchtigen die Stabilität des Stammes besonders bei Beschädigungen in jungen Jahren. Jegliche Verletzungen des Stammes sollten daher vermieden werden.

Ein angebrachter Stamm-/Verbissschutz sollte langlebig (mindestens 10 Jahre) sein und ein Bearbeiten der Bäume ermöglichen (z. B. Baumschnitt, Baumscheibe pflegen). Häufig wird ein feinmaschiges Drahtgeflecht verwendet mit einem Abstand von 5 bis 30 cm in Form einer Röhre und mindestens einem Meter Höhe, das um den Stamm oder um die Pflanzpfähle herumgelegt wird. Möglich ist auch der Einsatz des „Normannischen Korsetts". Dabei handelt es sich um ein aus galvanisiertem Metall bestehendes Korsett, das bei Bedarf geöffnet werden kann (Obstbaumschnittschule 2023). Bei Beweidung sollte ein an die Größe der Weidetiere angepasster stabiler Schutz mit stabilen Pfählen und einem ausreichend hohen Maschendraht angebracht oder ein extra Aufsatz an das „Normannische Korsett" montiert werden.

Besonders am Südhang kann es im Winter oder zeitigem Frühjahr aufgrund von starken Temperaturschwankungen im Laufe eines Tages zu Frostschäden (Spannungsrisse) kommen. Dieses Phänomen ist seit vielen Jahrzehnten bekannt. Die in den letzten Jahren zunehmenden Extremtemperaturen erhöhen in den Sommermonaten die Gefahr des Baumsonnenbrands, der ebenfalls zu Rissen in der Rinde führt. Hiergegen hilft am besten ein Lehmanstrich am Stamm, der entweder selbst hergestellt oder fertig im Handel erworben werden kann. Die helle Farbe des Anstrichs reflektiert das Sonnenlicht (Schutz vor UV-Strahlung). Der Lehm ist atmungsaktiv, hält die Rinde elastisch und zudem werden Schlupfmöglichkeiten für „Schädlinge" (Pilze, Keime, Insekten) sowie Wildverbiss reduziert. Der Auftrag auf Stämme und dickere Astansätze erfolgt vorbeugend im Spätherbst bei trockener Witterung ohne Frost. Eine Erneuerung des Anstriches im Januar bis ins Frühjahr ist möglich. Der Anstrich sollte mindestens in den ersten zehn Standjahren jährlich wiederholt werden. Bei extremeren Standortverhältnissen kann der Baum bis zur Ausbildung der Borke schutzbedürftig sein (TMUEN 2022).

Möglich ist es auch, am Stamm einen Weißanstrich aufzutragen (Abb. 36) oder eine Schilfmatte (Abb. 37) röhrenförmig um den Stamm anzubringen. Weiße Farbe bzw. Matte reflektieren das Sonnenlicht, sodass die Rinde tagsüber kühler bleibt und Spannungsris-



*Abb. 36: Versuchsanlage des LTZ-Augustenberg (2001-2003) mit verschiedenen Weißelprodukten behandelten Obstbäumen bei Stuttgart.*



*Abb. 37: Mit einer Schilfmatte geschützter Baumstamm.*

se am Stamm verhindert werden können. Vorläufige Untersuchungsergebnisse des Landwirtschaftlichen Technologiezentrums Augustenberg zeigen, dass das Produkt Proagro Baumweiß im Hinblick auf seine Eigenschaften am vielversprechendsten zu sein scheint (Landratsamt Reutlingen 2021). Das zusätzliche Beimischen von 1-2 % kupferhaltigem Fungizid (z. B. Flowbrix) erweist sich zum Schutz vor schwarzem Rindenbrand (siehe Abschnitt 7.1.) als sinnvoll.

Bei der Verwendung von Weißanstrich ist zu überprüfen, ob nicht durch Abrieb oder Verwitterung Schadstoffe in den Boden gelangen.

## 9.4. Baumschnitt

Ein professioneller Baumschnitt entscheidet maßgeblich über die Lebensdauer eines Obstbaumes. Angesichts der vielfältigen Herausforderungen des Klimawandels für die Vitalität eines Obstbaumes und die oft eingeschränkten Möglichkeiten, diese Herausforderungen zu bewältigen, ist ein professioneller Obstbaumschnitt von größerer Bedeutung als je zuvor.

Ziel des Baumschnitts ist in der Regel die Herstellung eines funktionsgerechten Aufbaus des Obstbaumes mit einer großen, tragfähigen, offenen und gut belüfteten Baumkrone. Dabei stehen ein den Ertrag begünstigender Lichteinfall und eine tragfähige Statik in einem ausgewogenen Verhältnis.

Der Weg hin zu einem solchen Baumschnitt ist unter vielen Obstbaumpfleger/-innen jedoch höchst umstritten. „10 Baumpfleger, 11 Meinungen zum richtigen Baumschnitt." So oder ähnlich lautet eine weit verbreitete Auffassung.

Umso hilfreicher ist es, dass sich in der Arbeitsgruppe Obstgehölzpflege im Pomologen-Verein deutschlandweit anerkannte Obstbaumpfleger/-innen zusammengetan haben, um „Standards in der Obstbaumpflege" zu erstellen. Die Obstbaumpfleger/-innen haben ein Werk verfasst (Pomologen-Verein e. V. 2023), das in kurzer, prägnanter Form typische Arbeiten in der Erziehung und Pflege hochstämmiger Obstbäume beschreibt und Qualitätsanforderungen für die beschriebenen Arbeiten formuliert.

Mit der Erarbeitung von Qualitätsstandards für die Obstbaumpflege wird erstmalig ein Regelwerk entwickelt, welches das Potenzial für eine bundesweite Anerkennung besitzt. Der in dem Regelwerk enthaltene Maßnahmenkatalog formuliert eine gute fachliche Praxis für die Pflege hochstämmiger Obstbäume. Darauf aufbauend beschreiben Musterleistungsverzeichnisse typische wiederkehrende Arbeiten und setzen Akzente in der Vergabe von Pflegeleistungen. Mithilfe von Checklisten wird ein Rahmen geschaffen, der es ermöglicht, Pflegedienstleistungen einfach zu bewerten. Mit diesen Materialien wird Vergabestellen, Vereinen, Ingenieurbüros und privaten Personen durch professionelle Hilfestellung die Ausschreibung und Vergabe von Pflegearbeiten erleichtert.

Dieses Standardwerk der Obstbaumpflege (Pomologen Verein e. V. 2023) ist erhältlich unter (https://shop.pomologen-verein.de).

Hinsichtlich der Herausforderungen des Klimawandels ist für den Obstbaumschnitt Folgendes wichtig:

1. Generell sind gut gepflegte Bäume widerstandsfähiger gegen die durch den Klimawandel zunehmenden Schaderreger als es ungepflegte oder schlecht gepflegte Bäume sind.
2. Man sollte beim Baumschnitt – wenn es irgendwie geht – größere Wunden vermeiden, die als Eintrittspforten für Schaderreger fungieren.
3. Astpartien mit starken Absterbeerscheinungen (z. B. durch den Rindenbrand, andere holzzersetzende Pilze oder Borkenkäfer) sollten entfernt werden. Entstandene Wunden sind gegebenenfalls mit Lehm zu behandeln. Verschluss- oder Wundmittel sollten Fungizid enthalten, da ohne Fungizid der Wundverschluss negativ beeinflusst wird und die Erreger sogar unter dieser Schicht gefördert werden.
4. Bei der Festlegung des Schnittzeitpunktes ist die aufgrund des Klimawandels immer früher im Jahr beginnende Vegetationsentwicklung zu beachten.

## 9.5. Wässern

Bei der Neuanlage von Streuobstwiesen sollte man, wie bereits erwähnt, darauf achten, dass es sich um einen Standort mit genügend Bodenfeuchtigkeit handelt. Dabei sollten die Klimaprognosen für die nächsten beiden Jahrzehnte für den Standort beachtet werden.

Aufgrund der durch den Klimawandel bedingten zunehmenden sommerlichen Trockenheit sollte man unbedingt im Herbst pflanzen. Dann können sich über den Winter hinweg schon erste Wurzeln bilden und das Anwachsen der Obstbäume befördern.

Auch an Standorten, die grundsätzlich für die Anlage von Streuobstwiesen geeignet sind, und an denen im Herbst gepflanzt wurde, müssen die neugepflanzten Obstbäume in den ersten Jahren bewässert werden.

Bei der Pflanzung selber sollten die Obstbaum-Hochstämme (6/8er Größe) mit mindestens 40 l, besser 50 l Wasser angegossen werden (Abb. 38).

Auch in den folgenden Jahren ist es wichtig, regelmäßig zu gießen: Im ersten Jahr nach der Pflanzung ab Ende April bis Ende August alle zwei Wochen bei Trockenheit 20 l pro Baum, ab dem zweiten Jahr dann nur noch alle drei Wochen. Ab dem dritten Jahr genügt Gießen nach Bedarf bei Trockenheit, d. h. auch hier alle drei Wochen 20 l pro Baum, aber nur innerhalb der Trockenperioden. Die Erfahrung im Sommer 2022 hat allerdings gezeigt, dass bei einer solchen extremen und langanhaltenden Trockenheit das Volumen des Gießwassers auf bis zu 60 l pro Gießgang erhöht werden muss (TMUEN 2022).



*Abb. 38: Damit beim Wässern wirklich das Wasser an der Baumwurzel ankommt, bedarf es mindestens 40 Liter Wasser.*

Traditionell werden Streuobstwiesen nicht bewässert. Die großen Abstände zwischen den einzelnen Bäumen und die oft abgelegene Lage der Wiesen erschweren es, ein Bewässerungssystem anzulegen. Zunächst sollte man daher alle anderen hier in dieser Publikation aufgeführten nachhaltigen Maßnahmen bezüglich der Bodenpflege (Bodenbelebung und organische Nährstoffversorgung etc.), Baumschnitt (Entlastungsschnitt, Begrenzung des Kronenvolumens etc.) und sonstigem Baumschutz (Stammanstrich etc.) nachkommen. Nur wenn diese Maßnahmen nicht helfen, dann sollten Möglichkeiten für die Wasserversorgung, z. B. mit Fass oder Tank geprüft werden, von denen Klaus Diehl vom Landesbetrieb Landwirtschaft Hessen einige nennt (Schonschek 2023):

- **Leitungswasser:** Erlaubt aber kostenintensiv. Der Wasserversorger kann zudem die Trinkwasserverwendung bei Wasserknappheit einschränken (§ 22 AVBWasserV).
- **Regenwasserspeicher:** Nutzung eines unterirdischen Regenwasserspeichers oder einer Zisterne mit Wasserspeisung durch Dächer. Der Einbau bedarf einer vorherigen Absprache oder Genehmigung der zuständigen Ämter (z. B. Wasser- oder Naturschutzbehörde).
- **Brunnenbohrung:** In Deutschland keine einheitlichen Regelungen, aber Brunnenbohrung muss vor der Bohrung angemeldet werden.
- **Wasserentnahme aus angrenzendem Gewässer:** Für „Eigentümer- und Anliegergebrauch" gemäß § 26 Wasserhaushaltsgesetz (WHG) in Verbindung mit den entsprechenden Landesgesetzen erlaubt. Bei Trockenheit und Niedrigwasser kann Entnahme verboten werden.
- **Wasserentnahme aus einem Gewässer in der Gemarkung:** Meist nicht erlaubt. In den meisten Ländern ist nur das „Schöpfen mit Handgefäßen" erlaubt.

Die Möglichkeiten einer mehr oder weniger automatisierten Bewässerung werden im Abschnitt 12. aufgezeigt.

# 10. Obstarten- und Sortenwahl

Die Entscheidung darüber, welche Obstarten und Obstsorten wir heute pflanzen, hat Auswirkungen auf die Zukunft der Streuobstwiesen in den nächsten Jahrzehnten. Um erkennen zu können, welche Sorten und Arten gegenüber dem Prozess der Klimaveränderungen die besten Anpassungen (Resilienzen) aufweisen, wurden folgende Überlegungen für die Auswahl von Obstarten und Obstsorten angestellt:

1. Wichtiger als die Wahl der Obstsorten wird künftig die Wahl der Obstarten.
2. Es sollte künftig auf ein breiteres Spektrum der Unterlagen und Stammbildner geachtet werden.
3. Der Genpool unserer Streuobstbestände sollte so vielfältig wie möglich sein, damit sie möglichst widerstandsfähig sind, um alle Herausforderungen, auch die des Klimawandels zu bewältigen. Es sollten also keine Monokulturen mit wenigen Obstsorten angelegt werden. Vielmehr sollte das ganze Spektrum bewährter Obstsorten genutzt werden.
4. Man sollte bei der Neupflanzung keinesfalls den Schwerpunkt auf regionale Sorten legen, sondern sich viel breiter aufstellen.
5. Es sollten dabei vor allem Obstarten und -sorten aus denjenigen Regionen angepflanzt werden, die jetzt ein Klima aufweisen, das wir in den nächsten Jahrzehnten in der jeweiligen Region erwarten.
6. Es sollten zu einem weit größeren Teil als bisher spät blühende Obstsorten angepflanzt werden sowie Obstsorten, die widerstandsfähige Blüten gegenüber Spätfrösten haben.
7. Es sollten Obstsorten ausgewählt werden, die sich als besonders robust gegen Krankheiten und „Schädlinge“ erwiesen haben.
8. Es sollten mehr neue, vielversprechende Zufallssämlinge und gezielt für die Bewältigung der Herausforderungen des Klimawandels neu gezüchtete Sorten gepflanzt werden.

Diese Empfehlungen werden im Folgenden näher erläutert.

## 10.1. Wahl der Obstarten gewinnt zunehmend an Bedeutung

Wichtiger als die Wahl der Obstsorten wird künftig die Wahl der Obstarten, d. h. wir können nicht mehr wie gewohnt davon ausgehen, dass wir weiterhin unsere „liebste Frucht“, den Apfel, anbauen können, denn der ist eine Frucht des kühl-gemäßigten Klimas und das haben wir in weiten Teilen Deutschlands schon jetzt nicht mehr und könnten es in Zukunft noch viel weniger haben. Gleiches gilt für Pflaumen, eingeschränkt auch für Kirschen und Birnen. Dabei müssen wir unterscheiden, was die Etablierung des frisch gepflanzten Baumes angeht und seinen späteren potentiellen Ertrag (abhängig vom Blütezeitpunkt, siehe weiter unten).

Stattdessen müssen wir wohl oder übel auf an Trockenheit gewöhnte Fruchtbäume, also andere Arten, in Betracht ziehen: Walnüsse, Haselnüsse, Feigen, Esskastanien, Maulbeerbäume (Abb. 39) etc.

An Standorten, die für den Anbau von den traditionellen Streuobstsorten nicht mehr geeignet sind, könnte man stattdessen auch den Anbau von Wildobst in Erwägung ziehen, das wesentlich unempfindlicher ist gegen Hitze und Trockenheit.

## 10.2. Breiteres Spektrum der Unterlagen und Stammbildner

Wichtiger als die Auswahl von für den Klimawandel geeigneten Obstsorten ist die Wahl der Unterlagen und Stammbildner. In großen Teilen Deutschlands (z. B. in den großen Sammlungen des Pomologen Dr. Norbert Clement im Raum Marburg und des BUND Guldental im Raum Bad Kreuznach sowie der Oberlausitz-Stiftung in Ostsachsen) ist es inzwischen so, dass es generell erst einmal darauf ankommt, dass junge Obstbäume überhaupt das 2. Pflanzjahr erreichen und nicht vorher vertrocknen. Hier gilt es erst einmal die generelle Überlebensfähigkeit des Obstbaumes infolge von Hitzestress und Wassermangel zu sichern. Dafür sind aber weniger die Auswahl einer geeigneten Edelsorte, als vielmehr die Auswahl einer geeigneten Unterlage und eines geeigneten Stammbildners von Bedeutung.

Unterlagen und Stammbildner rangieren in der Wahrnehmung immer weit hinter den wohlklingenden Sortennamen. Aber was nützt uns die Sortenviel-



*Abb. 39: 25 Jahre alter Maulbeerstrauch im Garten der Bibelpflanzen, Ostritz.*

falt obendrauf, wenn unterirdisch eine Monokultur besteht? Wie verhängnisvoll dies sein kann, zeigt das Beispiel der „Kirchensaller Mostbirne", die in Deutschland weit überwiegend als Unterlage für hochstämmige Birnensorten verwendet wird. Diese Sorte ist hochanfällig für die Krankheit Birnenverfall und aufgrund der klimatischen Veränderungen kommt es dadurch immer mehr zum Absterben ganzer Birnenbestände.

Wir brauchen also auch vielfältige Unterlagen und Stammbildner, um für die Herausforderungen des Klimawandels gewappnet zu sein. Zwar gibt es durchaus ein breites Spektrum von Unterlagen und Stammbildnern, in der Praxis kommen diese aber kaum zum Einsatz (Ritthaler 2018a, 2018b).

Für die Auswahl geeigneter Unterlagen und Stammbildner bieten sich dabei zwei Strategien an, die Christoph Schulz beim Streuobsttag Baden-Württemberg 2023 vorgestellt hat (Schulz 2023):

Zum einen sollte in den verschiedenen Regionen gezielt nach wurzelechten „Methusalem-Obstbäumen" bzw. nach den Unterlagen der „Methusalem-Obstbäume" gesucht werden. Bei der 200-jährigen Obstallee bei Müncheberg (Brandenburg) waren es folgende Gruppen von Unterlagen, die möglicherweise das sehr hohe Alter der Obstbäume begünstigten (Anderßon 2018): „1. Bittersüße Holzapfelbastarde oder möglicherweise Cidreäpfel aus dem spanisch/französischen Raum (kleinfrüchtig, stark berostet, Stiellänge = Längsachse der Früchte) 2. Sämlinge aus dem Formenkreis der Borsdorfer Renetten, ähnlich Schlesischer Rotborsdorfer oder gewöhnlicher Borsdorfer 3. Freigemachte Sorten (Ramboure, ähnlich Raafs Liebling oder Doppelter Pfundapfel)." Es könnte eine erfolgreiche Strategie sein, diese Sorten künftig als Unterlage an trockenen Standorten zu verwenden. Zudem sollte zu diesem Zweck die gezielte Suche nach solchen „Methusalem-Obstbäumen" in anderen Regionen fortgesetzt werden.

Zum anderen sollte in den Regionen anderer Länder nach geeigneten Unterlagen und Stammbildnern gesucht werden, die jetzt ein Klima aufweisen, wie wir es in den nächsten Jahrzehnten in der jeweiligen Re-



*Abb. 40: Sämlingsmuttergarten in Südsyrien*



*Abb. 41: Fünf Meter und mehr tiefe Wurzeln von Apfelbäumen in Südsyrien.*

gion erwarten. In Südsyrien z. B. gibt es auf 1.200 Meter Höhe einen Obstmuttergarten (Abb. 40), in dem es pro Jahr nur 400-450 ml Niederschlag gibt und es im Sommer mehrere Monate gar nicht regnet. Es gibt dort Apfelbäume, die fünf Meter und mehr tiefe Wurzeln haben und jedes Jahr gute Erträge liefern (Abb. 41).

## 10.3. Breites Arten- und Sortenspektrum

Um wie viel Grad steigen die Temperaturen im Durchschnitt in den nächsten Jahrzehnten? Oder fallen die Temperaturen sogar, wenn der Golfstrom keine warme Luft mehr nach Europa bringt? Wie ändert sich der Niederschlag in den nächsten Jahrzehnten und die Verteilung der Niederschläge im Jahresverlauf? Kommt die Obstblüte noch früher? Nimmt die Gefahr von Spätfrösten weiterhin zu? Welche Obstbaum-Krankheiten nehmen in den nächsten Jahrzehnten zu? Welche „Schädlinge" verbreiten sich weiter? Welche neuen „Schädlinge" kommen dazu?

Da wir keine dieser Fragen exakt beantworten können, ist es ratsam, auf den Streuobstwiesen ein möglichst breites Spektrum von Obstarten und –sorten zu pflanzen. Dieses bietet am ehesten die Gewähr, dass wir die vor uns liegenden Herausforderungen wenigstens zum Teil meistern können. „Setze niemals nur

auf ein Pferd!“ oder „Lege niemals alle Eier in einen Korb!“. Diese alten Sprichwörter verdeutlichen, worauf es künftig bei der Sortenwahl ankommt.

Die Vielfalt der (alten) Obstsorten stellt ein genetisches Potential dar, das über Jahrhunderte hinweg von unseren Vorfahren entwickelt und selektiert wurde. Eigenschaften, die uns heute wertlos erscheinen mögen, können in Zukunft bei geänderten Sortenanforderungen plötzlich wieder an Bedeutung gewinnen (Schlitt 2021). Dabei sollte durchaus das ganze Spektrum bewährter Obstsorten genutzt werden. So könnte man z. B. häufiger den sehr robusten Tafelapfel „Kandil Sinap“ anbauen, der aus der Ukraine bzw. aus Rumänien stammen soll.

## 10.4. Keine Verengung des Sortiments auf regionale Obstsorten

Sucht man nach Hinweisen darauf, welche Obstsorten man anpflanzen soll, findet man in der Regel die Empfehlung, auf regionale Sorten zurückzugreifen, da diese sich ja über viele Jahrzehnte oder gar Jahrhunderte bewährt und an die regionalen Standortbedingungen und klimatischen Verhältnisse angepasst hätten. Das hätte sie widerstandsfähiger gegenüber Krankheiten gemacht. Diese Empfehlung ist aus mehreren Gründen zu hinterfragen und im Einzelfall zu prüfen (Unterladstetter & Baumann 2022).

Wie wenig hilfreich die Empfehlung von Regionalsorten für die Anpflanzung auf Streuobstwiesen ist, kann am Beispiel der Oberlausitz gezeigt werden. Dort gibt es von den niederschlagsreichen Höhenlagen des Zittauer Gebirges bis hin zu den sandigen, äußerst trockenen Böden der Landschaft nördlich von Niesky höchst unterschiedliche klimatische Bedingungen. In der zuletzt genannten Landschaft gibt es seit ein paar Jahren eine ständige, außergewöhnliche Dürre bis in 1,80 m Tiefe (UFZ 2023). Dort sollte angesichts der prognostizierten Temperaturanstiege und der weiter zunehmenden Trockenheit im Sommer überhaupt keine Pflanzung von Apfel-, Birnen-, Kirschen- oder Pflaumensorten mehr auf Streuobstwiesen vorgenommen werden, auch nicht mit Sorten, die ursprünglich aus der Region kamen (Oberlausitzer Muskatrenette (Abb. 42) etc.). Es sei denn, man hat dort noch einen der sehr seltenen Standorte mit hoher Bodenfeuchtigkeit. Im Zittauer Gebirge, einem



*Abb. 42: Oberlausitzer Muskatrenette.*

anderen Teil der Oberlausitz, hingegen ist die Anpflanzung von regionalen Sorten neben der Anpflanzung einer möglichst großen Bandbreite anderer Sorten nach wie vor sinnvoll.

Derzeit ändert sich das Klima mit rasanter Geschwindigkeit. Eine Sorte, die sich unter den bisherigen Bedingungen in einer Region bewährt hat, muss bei den bereits erfolgten und weiter voranschreitenden geänderten klimatischen Bedingungen keineswegs mehr zum Anbau in dieser Region geeignet sein. So wurde z. B. der „Weiße Klarapfel“ in der Oberlausitz durchgehend seit dem Jahr 1901 von den Baumschulen der Region vertrieben, weil er sich offensichtlich bewährt hat. Heute ist diese Sorte zumindest in den größten Teilen der Oberlausitz keinesfalls mehr zum Anbau zu empfehlen, weil sie wie kaum eine andere Apfelsorte anfällig ist für den „Schwarzen Rindenbrand“.

Bei den allermeisten der angeblich „regionalen Sorten“ handelt es sich tatsächlich um Sorten, die ursprünglich aus anderen Regionen kommen, meist sogar überregional verbreitet waren und sind. Dies wird im Folgenden am Beispiel der Oberlausitz dargestellt.

Aus der Oberlausitz kommen nach derzeitigen Erkenntnissen gerade einmal fünf heute noch vorhandene Apfelsorten: Bischofshut, Lausitzer Nelkenapfel, Oberlausitzer Muskatrenette, Schöner aus Herrnhut und Sohlander Streifling (Schlitt 2019a). In den derzeit noch bekannten 22 Baumschulkatalogen aus der Oberlausitz aus den Jahren 1827-1988 wurden jedoch

insgesamt 409 Apfelsorten zum Verkauf angeboten (Oberlausitz-Stiftung 2021). Die am häufigsten zum Verkauf angebotenen und daher vermutlich auch am weitesten verbreiteten Sorten waren nicht die aus der Region stammenden Apfelsorten, sondern die im gesamten deutschsprachigen Raum verbreiteten Sorten wie Goldparmäne (Herkunft: England), Gravensteiner (Herkunft: Dänemark), Danziger Kantapfel (Herkunft: unbekannt), Apfel aus Croncels (Herkunft: Frankreich), Roter Eiserapfel (Herkunft: unbekannt), Ontario (Herkunft: Kanada) und Landsberger Renette (Herkunft: Landsberg an der Warthe, heute Polen). Das entsprach einerseits dem damaligen Interesse an Vereinheitlichung des Sortimentes, andererseits haben sich diese Sorten aus anderen Regionen oftmals in der Oberlausitz bewährt, sonst wären sie vermutlich nicht fast durchgehend in zwei Jahrhunderten wie z. B. die Goldparmäne in 21 Baumschulkatalogen zum Verkauf angeboten worden.

Allerdings können Sortenempfehlungen auch sehr unspezifisch sein: Im Jahre 1844 wurde vom Verein zur Beförderung des Obstbaus in der Oberlausitz ein Obstbüchlein in einer Auflage von 10.000 Exemplaren herausgegeben (Abb. 43), in dem 108 Apfelsorten zum Anbau in der Oberlausitz empfohlen wurden. Diese Empfehlungen beruhten nicht etwa auf eigenen Erfahrungen in der Oberlausitz, sondern man übernahm einfach eine Liste von Apfelsorten, die der Geheimrat von Flotow für ganz Sachsen empfohlen hatte (Flotow 1831a, 1831b). Die Sortenliste von Flotows ging wiederum vor allem zurück auf die Zusendung von Obstsorten vom Diezer Pomologen Diel (heute Rheinland-Pfalz). Zahlreiche der von Flotow empfohlenen Sorten stammen aus der näheren Umgebung Diels wie z. B. Dietzer rothe Mandelreinette, Langscheider, Scheuernapfel und Biebericher Weinapfel. Den weit überwiegenden Teil der anderen von Diel an von Flotow weitergegebenen Sorten hatte Diel aus fast allen Teilen Europas zugesandt bekommen (Schlitt 2019b).

Diese Beispiele belegen, dass es sich bei den traditionell in der Oberlausitz angebauten Apfelsorten nur zu einem äußerst kleinen Teil um Sorten handelt, die aus der Region stammen, also regionale Sorten sind. Ein Großteil der Sorten war überregional verbreitet oder stammte aus ganz anderen europäischen Regionen.

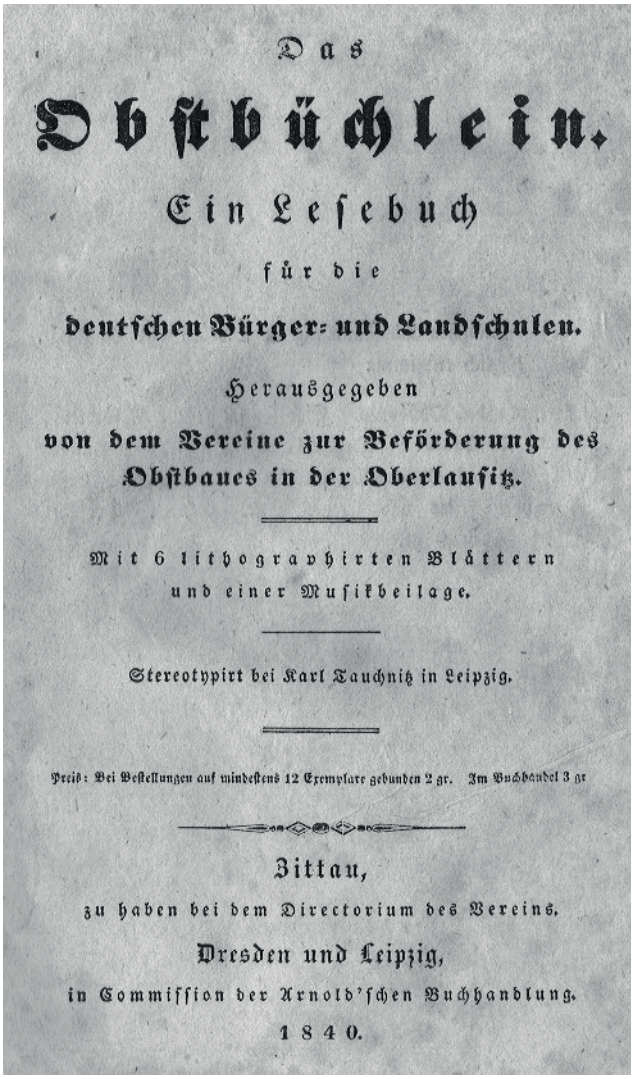

Das
Obstbüchlein.
Ein Lesebuch
für die
deutschen Bürger- und Landschulen.
Herausgegeben
von dem Vereine zur Beförderung des
Obstbaues in der Oberlausitz.
Mit 6 lithographirten Blättern
und einer Musikbeilage.
Stereotypirt bei Karl Tauchnitz in Leipzig.
Preis: Bei Bestellungen auf mindestens 12 Exemplare gebunden 2 gr. Im Buchhandel 3 gr
Zittau,
zu haben bei dem Directorium des Vereins.
Dresden und Leipzig,
in Commission der Arnold'schen Buchhandlung.
1840.

*Abb. 43: Vom Verein zur Beförderung des Obstbaus in der Oberlausitz werden 1840 im Obstbüchlein mehr als 200 Obstsorten zum Anbau in der Oberlausitz empfohlen. Davon stammt keine Sorte aus der Oberlausitz.*

In diesem Zusammenhang ist auch zu beachten, dass es sich bei vielen Sorten, die als regionale oder lokale Sorten gelten, tatsächlich um gängige Sorten handelt, die lediglich einen nur regional verbreiteten Namen erhalten haben. So sind z. B. für die überregional verbreitete Apfelsorte „Danziger Kantapfel" fast 100 Synonyme bekannt, häufig mit lokalem oder regionalem Bezug.

Daher wird man zusammenfassend sagen können: Bei den meisten der angeblich regionalen Sorten handelt es sich um überregionale Sorten oder Sorten aus anderen Regionen. Selbst wenn diese Sorten über zwei Jahrhunderte hinweg in einer Region angebaut wurden, folgt daraus nicht, dass sich diese Sorten auch bei geändertem Klima bewähren.

Davon unabhängig ist es weiterhin sinnvoll, bestimmte regionale Sorten zwar nicht aufgrund ihrer klimatischen Eignung zu erhalten, sondern aus musealen Gründen, aus Gründen der Bodenbeschaffenheit oder aufgrund besonderer Verwertungseigenschaften wie z. B. die „Bimbesbirne“ in Altendiez, aus der dickflüssiger Brotaufstrich gemacht wird (Kahl 2008).

## 10.5. Obstsorten aus anderen klimatischen Regionen

Künftig sollten vermehrt Obstsorten angepflanzt werden, die sich in denjenigen Regionen bewährt haben, die jetzt ein Klima aufweisen, das wir in den nächsten Jahrzehnten erwarten. Pauschale Sortenempfehlungen können an dieser Stelle nicht gegeben werden, da die klimatischen Bedingungen der Regionen höchst unterschiedlich sind und daher auch ganz unterschiedliche Regionen ausgewählt werden müssen, an denen man sich künftig bei der Sortenauswahl orientieren kann. Einige Hinweise hierzu finden sich jedoch in dem Beitrag von Andreas Lindner (2021) „Planet der Früchte“.

## 10.6. Größere Bedeutung spät blühender Obstsorten

In den vergangenen Jahren hat sich der Beginn des Frühlings immer weiter nach vorne verschoben. Dadurch ist auch die Gefahr von Spätfrösten erheblich gestiegen. Daher sollten künftig zu einem größeren Teil als bisher spät blühende Obstsorten ausgewählt werden bzw. Obstsorten, deren Blüten widerstandsfähig gegenüber Spätfrösten sind.

Die Fördergemeinschaft ökologischer Obstbau (Weinsberg) führt derzeit ein Projekt durch, um besonders frosttolerante alte und neue Kernobstsorten auszulesen (Kompetenzzentrum Obstbau Bodensee 2022a). Die späteste Blüte bei den Birnensorten zeigte dort bei den bisherigen Recherchen die ‘Wolfsbirne’ (Kompetenzzentrum Obstbau Bodensee 2022b).

Auf den von der Oberlausitz-Stiftung betreuten Streuobstwiesen und Baumalleen mit mehr als 500 verschiedenen Sorten haben alle Sorten im Frühjahr 2023 im Vergleich zu den Vorjahren spät geblüht, da dieses Frühjahr das kälteste Frühjahr seit vielen Jahren war. Folgende Sorten haben im Jahr 2023 besonders spät geblüht:



*Abb. 44: Während die anderen Apfelsorten längst verblüht waren, zeigten sich bei der Apfelsorte „Königlicher Kurzstiel“ erst Anfang Juni 2023 die ersten Blüten.*

Apfelsorten: Damasonrenette, Finkenwerder Herbstprinz, Königlicher Kurzstiel (blühte von allen Sorten am Spätesten, Abb. 44), Luikenapfel, Spätblühender Taffetapfel, Spätblüher aus Bockedra, Zuckeradenapfel (Lokalsorte aus der Region um Chemnitz).

Birnensorten: Madame Verte, Nelkenbirne (Lokalsorte der Oberlausitz, kleinfrüchtig), Nordhäuser Winterforelle. Ansonsten gab es bei den über 100 Birnensorten in der Sammlung der Oberlausitz-Stiftung keine auffälligen Unterschiede in der Blütezeit. Die „Maklone“ (Lokalsorte vom sächsischen linken Elbtal und seiner Höhen) hat besonders früh geblüht.

Süßkirschensorten: Dönissens gelbe Knorpelkirsche, Kunzes Kirsche, Porzellankirsche, Winklers weiße Herzkirsche. Die Frühe Französische und Knauffs Schwarze haben besonders früh geblüht.

Sauerkirschen: Königliche Amarelle.

Pflaumensorten: Es gab keine Sorte, die deutlich später als die anderen Sorten geblüht hat. Besonders früh haben geblüht: Lützelsachser Frühzwetsche und Schöne aus Löwen.

## 10.7. Größere Bedeutung widerstandsfähiger Obstsorten

Bereits jetzt gibt es zahlreiche Reaktionen von Streuobst-Bäumen auf Folgen des Klimawandels wie z. B. vorzeitiger Fruchtfall, vorzeitiger Laubfall, Platzen der Fruchtschale, Sonnenbrand der Früchte und an Ästen, Schwächung durch Trockenstress, Totalausfall und das Absterben von ganzen Bäumen (siehe Kapitel 2). Daher ist es künftig noch mehr als in der Vergangenheit bedeutsam, bei der Auswahl der Obstsorten auf deren Widerstandsfähigkeit gegenüber Krankheiten, „Schädlingen", Hitze, Trockenheit etc. zu achten.

Auf die Baumgesundheit haben jedoch mehrere Faktoren Einfluss: Bodenverhältnisse, Niederschlagsmenge und deren Verteilung im Jahresverlauf, Temperatur, Sonneneinstrahlung, „Schädlingsdruck" und Pflegezustand. Betrachtet man den Gesamtzustand eines Obstbaumes, ist es daher äußerst schwierig festzustellen, ob die Krankheitsanfälligkeit einer Obstsorte mit den genannten Faktoren zusammenhängt, oder ob es die Obstsorte selber ist, die für die Krankheit der entscheidende Faktor ist.

Ein möglicher Ansatz bei der Auswahl von möglichst widerstandsfähigen Obstsorten könnte sein, dass man auf sehr alte, robuste Tafelobstsorten zurückgreift, die sich über Jahrhunderte halten konnten, was auf eine hohe Robustheit und Anpassungsfähigkeit dieser Sorten hinweist. Beispiele hierfür sind die Apfelsorten „Muskatrenette" und „Königlicher Kurzstiel" (Abb. 44).

Diese Empfehlung ist jedoch mit gewissen Einschränkungen zu versehen, weil sich bisher als robust gezeigte Sorten wie z. B. Boskoop und Jakob Fischer durchaus als anfällig gegenüber wärmebegünstigten Schaderregern gezeigt haben. Dazu der Obstbaumpfleger Thomas Lochschmidt, der in der Dresdner Region mehr als 1.000 Obstbäume pflegt: „Apfelsorten, die sich bisher als robust erwiesen haben z. B. gegenüber dem bisher recht bedeutungsvollen Schorf oder Obstbaumkrebs, sind offensichtlich nicht automatisch auch widerstandsfähig gegenüber wärmebegünstigten Schaderregern. Es sind eben komplett neue Herausforderungen, denen die Obstbäume jetzt gegenüberstehen - so haben wir uns ja hier im Dresdner Raum beispielsweise vor 2018 auch keine Gedanken über Rindenbrand etc. gemacht. Es kam schlichtweg in unserer Vorstellungskraft nicht vor. Und das ist gerade fünf Jahre her - trotzdem haben Rindenbrand, Schildläuse, Splintkäfer usw. unser Verständnis von robusten Sorten im warmen Elbtal total über den Haufen geworfen. In den mir bekannten Pflanzungen im Dresdner Raum fallen mir immer wieder die folgenden Sorten als sehr anfällig für Schwarzen Rindenbrand, teils auch für Schildläuse auf: Jakob Fischer, Klarapfel, Boskoop, Gewürzluiken, Danziger Kantapfel, Berlepsch, unveredelte Sämlinge vom Bittenfelder Sämling, Linsenhofer Sämling). Als auffällig robust fallen mir auf: Jakob Lebel, Gravensteiner, Batullenapfel, Brettacher, Rheinischer Bohnapfel (Abb. 45) und Notarisapfel. Überdurchschnittlich robust sind hier außerdem: Martens Sämling, Gelber Bellefleur, Kasseler Renette, Kanada-Renette und Schöner aus Nordhausen (Lochschmidt, schriftl. Mitteilung 08.04.2023)."

Eine der wenigen wissenschaftsbasierten Listen widerstandsfähiger Obstsorten aus den letzten Jahren stammt von FRUCTUS, einer schweizerischen Vereinigung zur Förderung alter Obstsorten. FRUCTUS hat



*Abb. 45: Der „Rheinische Bohnapfel" hat sich auch im Obstsortengarten der Oberlausitz-Stiftung in Ostritz, Ortsteil Leuba als wenig krankheitsanfällig gezeigt.*

im Jahr 2019 eine Empfehlungsliste von robusten Apfelsorten herausgegeben, die sich für die Pflanzung von Hochstammbäumen auf Streuobstwiesen eignen, mit der Hauptnutzung als Mostobst (Hunziker & Kellerhals 2019). Zentral bei der Zusammenstellung der vorliegenden Auswahl waren

- Erkenntnisse aus langjährigen Feldbeobachtungen der Obstexperten.
- Resultate der NAP-PGREL Projekte (Nationaler Aktionsplan zur Erhaltung und nachhaltiger Nutzung der pflanzengenetischen Ressourcen für Ernährung und Landwirtschaft).
- Ergebnisse aus Projekten zur Inventarisierung, Beschreibung und Nutzung der Obstgenressourcen, die FRUCTUS Agroscope in Wädenswil in Auftrag gegeben hat.

Von FRUCTUS werden u. a. folgende robuste Apfelsorten als Mostobst empfohlen: Beriapfel, Discovery, Hagapfel, Schneiderapfel, Bovarde, Königlicher Kurzstiel, Bohnapfel, Grauer Hordapfel, Heimenhofer, Bittenfelder, Spartan, Mutterapfel.

Von der Fördergemeinschaft Ökologischer Obstbau (Weinsberg) wurden im Jahr 2021 Tafelobstsorten auf ihre Schorfempfindlichkeit hin getestet. Folgende Sorten waren nicht oder kaum anfällig für Schorf: Allegro, Summercrisp, Deljonca, Discovery, Seestermüher Zitronenapfel, Martini, Natyra und Freya. Diese sind größtenteils schorfstabiler einzuordnen als die derzeit im Ökoanbau dominierenden Sorten Topaz und Santana (Haug et al. 2021). Aber nochmals: wenig anfällig gegen Schorf heißt nicht automatisch wenig anfällig gegen „Schwarzen Rindenbrand", Sonnenbrand etc.!

Das Landwirtschaftliche Technologiezentrum Augustenberg ermittelte bisher für den Schwarzen Rindenbrand die widerstandfähigen Sorten Brettacher, Winterrambur, Rubinola, James Grieve, Bohnapfel und Jonagold. Als anfällig wurden die Sorten Glockenapfel, Oldenburger, Topaz, Kaiser Wilhelm, Cox Orange, Kardinal Bea und Goldparmäne angegeben (Hinrichs-Berger 2022).

Der europaweit anerkannte Pomologe Jan Bade hat in Kaufungen (Nordhessen) einer Anlage von ca. 500 verschiedenen Birnensorten. Diese hat er auf verschiedene Krankheitsanfälligkeiten hin bonitiert und miteinander verglichen (Bade 2019). So wurden die Birnensorten in Kaufungen untersucht im Hinblick auf Schorf, Triebschorf, Birnengitterrost, Fruchtmonilia und Sonnenbrand. Birnenverfall und Feuerbrand waren bislang bei den Birnensorten in Kaufungen noch nicht aufgetreten (Stand 2019). Dabei haben sich folgende Standard-Tafelbirnensorten, die bundesweit in den Obstbaumschulen für Streuobstwiesen zum Verkauf angeboten werden, als krankheitsanfällig erwiesen: Alexander Lucas, Clapps Liebling, Esperens Herrenbirne, Gellerts Butterbirne, Gute Graue, Gute Luise, Nordhäuser Winterforelle, Pastorenbirne und Williams Christ.

Folgende Birnensorten haben sich hingegen als widerstandsfähig herausgestellt: Blumbachs Butterbirne, Geheimrat Dr. Thiel, Giffards Butterbirne, Herrenhäuser Winterchrist, Herzogin Elsa, Hochfeine Butterbirne, Josephine von Mecheln (Abb. 46), Pia´s Butterbirne, Pierre Corneille, Prinzessin Marianne, Rotgraue Dechantsbirne, Schmelzende von Thirriot, Sterkmanns Butterbirne, Stuttgarter Gaishirtle und „King Edward" – AN (Arbeitsname).



*Abb. 46: Die Birnensorte „Josephine von Mecheln" hat sich auch im Obstsortengarten der Oberlausitz-Stiftung in Ostritz, Ortsteil Leuba als wenig krankheitsanfällig herausgestellt.*

Künftig sollten Sorten-Empfehlungslisten auch für Apfel- und Birnensorten in anderen Regionen sowie für Pflaumen- und Kirschsorten etc. erarbeitet werden, um die jeweiligen klimatischen Bedingungen in den Regionen zu berücksichtigen. Die Sammlungen von Obstsorten in der Deutschen Genbank Obst (DGO) sind dabei nur sehr eingeschränkt nutzbar, da die Sorten dort meist nicht als Hochstämme erhalten werden sowie zum Teil bewässert und vielfach auch mit konventionellen Pflanzenschutzmitteln behandelt werden. Somit können nur sehr eingeschränkt Empfehlungen gegeben werden, welche der dort erhaltenen Sorten für Streuobstwiesen geeignet sind.

In den DGO-Sammlungen der BUND Ortsgruppe Guldental (Bad Kreuznach), des Landratsamt Kyffhäuserkreis, der Gemeinde Hagen a.T.W., der Obstmanufaktur Kommune Niederkaufungen, des Kompetenzzentrums Obstbau Bodensee und der Oberlausitz-Stiftung (Ostritz) werden hingegen die Sorten tatsächlich auf Streuobstwiesen ohne konventionelle Pflanzenschutzmittel erhalten.

Interessierte können bei den sammlungserhaltenden Partnern der DGO Reiser von Obstsorten bestellen: https://www.deutsche-genbank-obst.de/sammlung/index.

Einige Baumschulen bieten Auftragsveredelungen an, falls der Umgang mit Reisern die eigenen Möglichkeiten / Fähigkeiten übersteigt.

In eine Bonitur der verschiedenen Obstsorten könnten zudem viele der im Erhalternetzwerk des Pomologen-Verein e. V. zusammengeschlossenen Partner einbezogen werden, die Obstsorten oft auf Streuobstwiesen erhalten. Die dortigen Sammlungen haben dabei den großen Vorteil, dass die Sorten zum großen Teil auf Sortenechtheit hin kontrolliert wurden. Wenn die Sammlungsinhaber in den verschiedenen Krankheitsbildern geschult wären, könnte man dadurch sehr wichtige Hinweise für die weitere Erstellung von Empfehlungslisten für die verschiedenen Obstsorten und die verschiedenen Regionen erhalten.

## 10.8. Anpflanzung neuer, vielversprechender Zufallssämlinge und neuer Sorten

Wir sollten zudem wieder neue lohnende Zufallssämlinge in den Obstwiesen anpflanzen und ihr Potenzial beobachten, z. B. durch das Aussäen von Apfelkernen (Trester) als Grundlage von Hecken, aus denen die besten Bäumchen später verpflanzt werden. Hunderte dieser Neuentdeckungen hat z. B. Tom Leukefeld (Drei Gleichen OT Cobstädt) ausfindig gemacht und konnte bei Verkostungen von deren hohen Fruchtqualitäten überzeugen. Neue Zufallssämlinge haben schließlich schon über Generationen hinweg die Sortenvielfalt der Streuobstwiesen mitbegründet und weiterentwickelt und sie zu dem Schatz gemacht, der er heute ist.

Der Obstbaumpfleger Thomas Lochschmidt dazu: „Angesichts der tiefgreifenden Veränderung der Anbaubedingungen durch den Klimawandel auf diese Weiterentwicklung durch neue Zufallssämlinge zu verzichten, erscheint fahrlässig. Heute sammeln wir als Hobby vielfach gern historische Sorten(namen), unabhängig von der Ertragssituation dieser Sorten, weil wir die Früchte in unserem Überfluss oft nicht mehr notwendig brauchen (abgesehen vom konservierenden Wert strategischer und strukturierter Sortensammlungen). Das war früher anders. Da versprach eine Weiterentwicklung der Sorten auch geschmackvollere, ertragsstabilere und robustere Sorten und somit eine bessere Versorgungssituation bzw. Erweiterung des nutzbaren Sortenspektrums. Vielleicht wird das jetzt wieder anders, wenn die „alten" Sorten zum Teil nicht mehr funktionieren und somit Handlungsbedarf besteht (Lochschmidt, schriftliche Mitteilung 08.04.2023)."

Neben dem Versuch, durch Zufallssämlinge zu neuen, klimaresilienten Sorten zu kommen, bedarf es selbstverständlich auch weiterhin der „klassischen" Züchtungsforschung durch Forschungseinrichtungen wie das Julius-Kühn-Institut (JKI). So werden z. B. zurzeit in Dodow (Mecklenburg-Vorpommern) 60 Apfel-Neuzüchtungen, die vor allem vom JKI stammen, unter Freiluftbedingungen in großen Plantagen getestet. Diejenigen Apfelsorten, die es schwer haben, sich der Trockenheit anzupassen, dünsten unter Stress geringe Mengen Alkohol aus. Das wiederum zieht verstärkt „Schädlinge" an wie den „Ungleichen Holz-

bohrer". Das Vorkommen der „Schädlinge" ist also ein erstes Indiz dafür, dass eine Testreihe weniger gut geeignet ist. Klebefallen mit hochprozentigem Lockmittel sollen zeigen, ob die Versuchsbäume von der Borkenkäferart befallen sind und für den späteren Anbau infrage kommen.

Egal ob geeignete Zufallssämlinge oder Neuzüchtungen von Forschungseinrichtungen, eines ist dabei klar: Wir brauchen die Vielfalt, denn Vielfalt bedeutet Lebendigkeit. Ohne die Vielfalt sind unsere Lebensgrundlagen in Gefahr.

## 10.9. Aktuelle Forschungen zur Trockenheitsresistenz bei Apfel und Co.

Das Thema „Klimawandel" und damit einhergehende Trockenperioden spielt auch für weltweit großflächig kultivierte Obstkulturen, insbesondere Äpfel, eine zunehmende Rolle und wird daher auch zunehmend wissenschaftlich untersucht. Die Versorgung mit frischen Lebensmitteln und die Wirtschaftlichkeit ist in vielen Regionen der Erde maßgeblich von einer guten Trockenheitsresistenz abhängig, insbesondere von Baumkulturen, die erst nach mehreren Jahren Erträge liefern.

So konnten allein in den Jahren 2022 und 2023 für den Apfel (*Malus*) viele dutzend Gene, Proteine bzw. Expressionsfaktoren identifiziert und charakterisiert werden, die als Zellantwort auf Stress durch Trockenheit fungieren und weitere Zellmechanismen aktivieren. Oft reagieren die gleichen Gene auch auf Stress durch Salz oder Kälte. Diese kürzlich untersuchten Gene besitzen kryptisch wirkende Namen wie z. B. MdWRKY70L (Qin et al. 2022), MdPYL9 (Yang et al. 2022) oder das miR156-SPL Modul (Feng et al. 2023) aus Wildäpfeln (*Malus sieversii*).

Trockenheitsresistentere Arten, Sorten oder Populationen mit vielen aktiven der oben genannten Gene weisen mehrere überlebenswichtige Unterschiede auf im Vergleich zu weniger trockenheitsresistenten Sorten: Die Pflanzen besitzen bei Trockenheit weiterhin einen hohen Chlorophyll-Anteil anstatt die Photosynthese zu reduzieren oder gar einzustellen. So kann weiterhin Energie für andere wichtige Prozesse in der Pflanze gewonnen werden. Sie besitzen weniger Spaltöffnungen (Stomata) auf den Blättern und haben u. a. hierdurch einen geringeren Wasserverlust durch Transpiration. Die Pflanzentriebe und Wurzeln zeigen weniger Schäden durch Schrumpfen oder Welken, können sogar bei Trockenheit weiterwachsen und dichtere Wurzeln bilden, da Wachstumsstimulatoren wie Auxine bei Stress nicht herunterreguliert werden. Bei Trockenheit sind die Blätter in ihrer Farbgebung heller, statt braun zu werden, da sie weniger Anzeichen von zellulärem Stress und schädigenden Substanzen im Gewebe aufweisen, wie z. B. reaktive Sauerstoffspezies, Malondialdehyd, Prolin, aber dafür mehr antioxidative Enzyme. Sie können eine durch Trockenheitsstress hervorgerufene frühere Blüte verhindern. Dies ist insofern von Bedeutung, als bei Frühjahrstrockenheit eine vorgezogene Blüte das Risiko von Frostschäden noch zusätzlich zur ohnehin schon zunehmend früher eintretenden Blüte (siehe Abschnitt 10.6) erhöhen kann.

Viele dieser positiven Eigenschaften finden sich noch in Wildäpfeln, gingen aber durch jahrhundertelange Auslese und Züchtung zugunsten von anderen gewünschten Eigenschaften (Größe, Geschmack, Aussehen, Krankheitsresistenz, Transportfähigkeit, Haltbarkeit) unter vormals anderen klimatischen Bedingungen verloren.

Die Identifizierung dieser an der Trockenheits- sowie Kälte- oder Salztoleranz beteiligten Gene und deren Funktion werden, insbesondere durch die aktuelle Forschung in China, vorangetrieben und könnten in Zukunft wichtige Marker zur Verfügung stellen. Mittels molekulartechnischer Untersuchungen könnten diese Marker z. B. anzeigen, welche Sorte besser gegen den durch Klimawandel hervorgerufenen Trockenstress gewappnet und für die Schaffung neuer trockenheitsresistenter Obstsorten mittels gezielter Züchtung oder gentechnischer Methoden geeignet ist.

# 11. Wurzeln

Die Wurzeln eines Obstbaumes dienen neben der Aufnahme und Mobilisierung von Nährstoffen und Wasser auch der Standfestigkeit des Baumes. Für klimagerechte Anpflanzungen ist ein großes und tiefes Wurzelsystem essentiell für eine ausreichende Nährstoffversorgung sowie eine gute Standfestigkeit. Eine gute Pflanzqualität, die Unterlage des Wurzelbildners, die optimale Pflanzung und eine stetige Anwachspflege werden daher immer wichtiger, damit Bäume an geeigneten Standorten und in ausreichend fruchtbaren und lockeren Böden ein hohes Alter erreichen und Extremereignisse gut überstehen können.

In Deutschland gibt es lediglich noch zwei Spezialbetriebe für Pflanzunterlagen. Bei der Produktion von Pflanzunterlagen haben sich in den letzten Jahrzehnten nur einige wenige, für die bis vor kurzem herrschenden Klimabedingungen geeigneten Unterlagen-Sorten für die Veredelung durchgesetzt. Bei Äpfeln ist z. B. die Sorte „Bittenfelder Sämling", bei Birnen die „Kirchensaller Mostbirne" als Pflanzunterlage für die Veredelung weit verbreitet.

Um die Herausforderungen des Klimawandels für die Obstbäume zu bewältigen, wird hier dringend dazu geraten, die Monokultur bei den Unterlagen zu beenden und ein breites Sortiment von Unterlagen zu verwenden (vgl. dazu ausführlich den Abschnitt 10.2.).

## 11.1. Ein guter Start für die Wurzeln

Um der Wurzel eines Baumes einen optimalen Start bei der Pflanzung zu ermöglichen, sollte 1.) die Pflanzung im Herbst vorgenommen werden, damit die Wurzeln bis zum nächsten Sommer ausreichend Zeit zum Anwachsen haben, 2.) bei Transport und Lagerung darauf geachtet werden, dass die Wurzeln niemals an- oder austrocknen, 3.) sollten zu lange oder beschädigte Wurzeln vor der Pflanzung mit einer sauberen und scharfen Schere abgeschnitten werden, 4.) sollten die Wurzeln für einen guten Start in ein Lehmbad mit Wachstumsstarter (z. B. Vitanal Professional Wachstumsstarter) oder in ein Tauchbad auf Algenbasis (z. B. Alginure Wurzel-Dip Pulver) getaucht, und 5.) bei der Pflanzung gut angegossen werden (40-100 l). Schließlich sollte 6.) im ersten Standjahr eine Austrocknung bis in die Tiefe vermieden werden.

## 11.2. Pflanzqualitäten und Wurzelbild

Als Sämling und ohne Verpflanzen würden Obstbäume natürlicherweise mit starken, langen und tiefen Wurzeln in alle Richtungen wachsen und tiefreichende Pfahlwurzeln ausbilden. Durch das regelmäßige Verpflanzen in den Baumschulen bilden die jungen 2- bis 4-jährigen Bäume zwar ein dicht verzweigtes Wurzelsystem nahe am Stamm aus, wachsen also schneller an, der Baum verliert jedoch weitgehend sein natürliches Wurzelbild und bildet langfristig ein deutlich weniger großes und tiefes Wurzelsystem aus.

Bei samenvermehrten (generativen) Unterlagen orientieren sich die Wurzeln der durch Aussaat mit Keimung aus der embryonal bereits angelegten Keimwurzel entstandenen Pflanzen stärker nach unten und besitzen noch die Veranlagung, sich zu Pfahlwurzeln zu entwickeln (Abb. 47). Solche Pflanzunterlagen bieten gegenüber anderen, eher flach wurzelnden Unterlagen einen Vorteil, da sie häufiger und länger austrocknenden, oberflächennahen Erdschichten trotzen. Bei vegetativ durch Bewurzelung eines kleineren oder größeren Pflanzenteils gewonnenen Unterlagen hingegen, werden nur selten Pfahlwurzeln ausgebildet (Abb. 47). Es bilden sich eher kräftigere Seitentriebe.

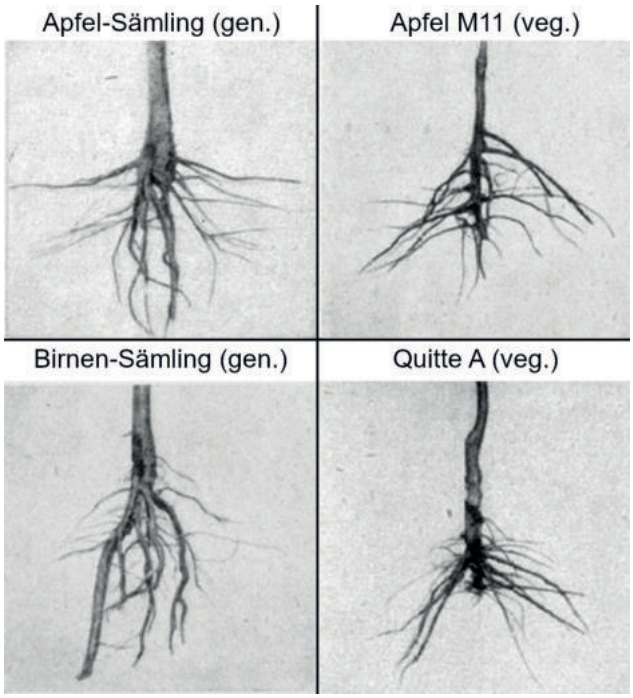



*Abb. 47 : Unterschiede im Wurzelwachstum von generativ durch Sämlinge (links) oder vegetativ durch Stecklinge (rechts) vermehrte Apfel, Quitte und Birne.*

Daher sollten starke, generative einjährige Sämlinge (9-12 mm) bevorzugt als Unterlagen verwendet werden.

Aufgrund des durch den Klimawandel bedingten vorherrschenden Wassermangels in vielen Regionen sollte beim Pflanzgut auf eine möglichst geringe Pflanzgröße geachtet werden. Damit ist der Aufwand beim Wässern in den entscheidenden ersten Standjahren geringer und die Bäume können sich besser an ihrem Standort verwurzeln als dies bei Pflanzungen von bereits relativ großen Bäumen der Fall ist. Das "traditionelle" hochstämmige Streuobst-Pflanzgut wird in den Baumschulen bewusst regelmäßig gestört. Jene bewurzelten Bäume können bei der endgültigen Pflanzung bequemer gepflanzt werden als Bäume mit langen, starken Wurzeln. Sie werden es allerdings in Zeiten mit zunehmenden und immer längeren Dürrephasen deutlich schwerer haben als Pflanzen, die von Beginn an ihrem Standort verbleiben.

Bäume, die beispielsweise 20 Jahre an ihrem Pflanzort verbleiben, werden schön und kräftig, das Umpflanzen an einen anderen Standort würden diese Bäume jedoch nur selten überleben. In Baumschulen findet das regelmäßige Verpflanzen von Bäumen in langen Abständen statt. So wird ein Solitärbaum innerhalb dieser Zeitspanne ca. viermal verpflanzt. Wurzelnackte Obst-Hochstämme werden in der Regel in der Qualität ‚2xv' = zweimal verpflanzt gehandelt: die Jungpflanze (als Wildling oder schon als Veredlung) wird in einem Alter von ein bis zwei Jahren aufgeschult. Nach drei bis fünf Jahren erreichen die Bäumchen Halbstamm- bzw. Hochstamm-Maße. Bäume, die länger stehen, sind als überständig zu bezeichnen. Da sie nicht gestört werden, beginnt die Qualität der Wurzel für eine erneute Verpflanzung abzunehmen. Derzeit wird aufgrund des zunehmenden Trockenstresses diskutiert, eine umgekehrte Strategie anzuwenden und jüngere Bäume mit engerem Wurzel-Sproß-Verhältnis zu verwenden.

Im Handlungskonzept Streuobst Thüringen heißt es in diesem Zusammenhang: „Grundsätzlich wird empfohlen, zur Pflanzung von Hochstämmen anstatt auf Ballen- und Topfware auf wurzelnackte Jungbäume mit geringem Stammumfang zurückzugreifen, die schneller und mit höherer Erfolgsquote anwachsen, insbesondere bei Trockenheit und auf kargen Böden. Sie passen sich am besten an die neuen Standortbedingungen an, holen im Wachstum schnell auf, sind preisgünstiger im Einkauf und unproblematischer zu transportieren (TMUEN 2022).

Ein Kompromiss gegenüber unveredelten Baumsträuchern aus Sämlingen könnte Halbfertigware in 1- bis 2-jähriger Qualität (100-150 cm Wuchshöhe) sein. Auch die Tief- und Feinwurzelerziehung von Container-Pflanzware dürfte gegenüber oberflächennahen Wurzelsystemen mit nur wenig ausgeprägten Feinwurzeln von Vorteil sein. Ebenso die Tresterausbringung und diesen für ein besseres Anwachsen am Standort keimen und veredeln zu lassen. Anstatt das Kapillarsystem des Bodens durch große Pflanzlöcher umgangssprachlich "aufzumischen", könnte auch die Bohrpflanzung, wie meist bei Plantagen verwendet, eine schonende Alternative für den Boden darstellen.

Im Internet ist der "Dürremonitor Deutschland" des Helmholtz Zentrum für Umweltforschung kostenfrei verfügbar. Dieser zeigt – wie bereits mehrfach erwähnt - den Dürrezustand des Gesamtbodens und des Oberbodens sowie das pflanzenverfügbare Wasser für Deutschland an (UFZ 2023). Er hilft vor allem bei Neupflanzungen dabei, stets im Blick zu behalten, wie kritisch die Wasserversorgung, besonders in der Tiefe, ist.

In diesem Abschnitt fanden Informationen aus Ritthaler (2022) Berücksichtigung.

# 12. Technische Ansätze zur Bewältigung des Klimawandels

Tröpfchenbewässerung ist möglicherweise ein akzeptables Mittel zum Erhalt kleinflächiger wertvoller Streuobstbestände, wenn es um gefährdete, traditionelle Sorten geht. In großem Stil angewandt, ist ihre Nachhaltigkeit und Sinnhaftigkeit allerdings zu hinterfragen, da die dafür erforderliche Wasserentnahme sich so gut wie immer in irgendeiner Form negativ auf den Grundwasserspiegel bzw. den Wasserstand von Gewässern auswirkt.

Im Folgenden wird auf zwei Beispiele für Tröpfchenbewässerung hingewiesen.

Am Nordharzrand in Osterholz/Langenstein existiert eine 2 ha große Streuobstanlage mit 192 Jungbäumen und 16 Altbäumen. Das Wasser wird aus einem Tiefbrunnen aus 40 m Tiefe gepumpt und über 3,4 km lange unterirdisch verlegte Haupt- (120 cm Tiefe) und Nebenleitungen (20 cm Tiefe) und Tropfbewässerungssystem der Firma NetafimTM mit je 2 bis 3 Tropfern (Tropfertypen Junior™ CNL, PC-CNL, 2/h) verteilt. Die Planung der Bewässerungsanlage erfolgte durch die Firma Koerner aus Lachendorf (Bosse 2022, Dr. Bosse Traditionsobst 2023). Wichtig ist eine ausreichende Tiefe der Tropfer von mindestens 20 cm Tiefe, damit das Wasser fast ausschließlich von den Wurzeln der Obstbäume aufgenommen werden.

Auf der Streuobstwiese Malenter Au (130 Bäume auf 1,3 ha) in Schleswig-Holstein wurde eine halbautomatische Bewässerung mit Tropfschläuchen und Ventilen angelegt. „Das Wasser wird von einer Brunnenpumpe aus rund 2 Meter Tiefe hochgepumpt. Zur Wasserverteilung wurden Gräben ausgehoben und insgesamt 1,3 km Wasserleitungen verlegt. Gräben wurden nur für die Hauptleitungen gezogen, die quer zu den anderen liegen. Alle kleineren Tropferleitungen von (NetafimTM) liegen direkt auf der Wiese an den Bäumen. Eine Alternative zu den Tropfschläuchen von NetafimTM könnten Bubblerdüsen, z. B. von der Firma Hunter® sein. Einsparpotenziale hinsichtlich des Energiebedarf bieten die Pumpen und Generatoren“ (Schonschek 2023).

Eine Zusammenstellung von Bezugsquellen von Bewässerungssystemen findet sich in Schonschek (2023). Hinweise zu den verschiedenen Möglichkeiten der Beschaffungsmöglichkeiten von Wasser zur Bewässerung, z. B. mit Fass oder Tank, werden im Abschnitt 9.5 gegeben.

Im rheinland-pfälzischen Gelsdorf gibt es eine Versuchsanlage von dem Forschungsprojekt „APV Obstbau“ (Fraunhofer ISE 2023). Auf dieser Streuobstanlage (Äpfel und Spalierobst) werden Folienschutz (nicht regendurchlässig), Hagelschutz (regendurchlässig) und Agri-PV mit festinstallierten, lichtdurchlässigen Photovoltaik (PV)-Modulen (nicht regendurchlässig) (Abb. 48) sowie nachgeführten PV-Modulen (bei Bedarf regendurchlässig) verglichen. Dabei wird untersucht, wie die unterschiedlichen Systeme die Pflanzen und Früchte vor Hagel, Starkregen, Sonnenbrand, Frost oder extremeren Temperaturen schützen. Ähnliche Pilotanlagen wurden 2022 in dem Projekt „Modellregion Agri-Photovoltaik Baden-Württemberg“ aufgebaut mit einem Schwerpunkt auf Kern- und Beerenobst (Fraunhofer ISE 2022a). Je nach Ausführung lassen transparente Photovoltaikmodule mehr Licht an die Pflanzen, lässt sich der Neigungswinkel der Module ändern (Lichtausbeute, Schutz vor Sonne etc.) oder das Regenwasser auffangen und speichern, um bei Trockenheit gezielt bewässern zu können (Fraunhofer ISE 2022b). Der erzeugte Solarstrom wird von dem Betrieb genutzt oder in das öffentliche Stromnetz gespeist. Auch Agri-PV Anlagen in vertikaler Bauweise (Next2Sun 2023) könnten durch ihren Schattenwurf, z. B. an Hängen, helfen, die Temperatur am Boden und damit verbundene erhöhte Verdunstung zu senken.

Für Landwirtschaftsbetriebe, Privatpersonen oder Vereine mit Streuobstflächen über einen Hektar Größe und geringer Hangneigung könnte sich der rechtliche Rahmen von Förderungen und Investmentmöglichkeiten im Bereich Agri-PV in den kommenden Jahren eventuell verbessern und sollte daher im Blick gehalten werden.



*Abb. 48: Obstbau unter Photovoltaikanlagen.*

# 13. Auswirkungen des Klimawandels auf weitere Formen des Streuobstanbaus

Es gibt unterschiedlicher Formen des Streuobstanbaus. So gibt es Streuobst auf Grünland (Streuobst*wiese*), auf Ackerland (Streuobstacker), Streuobstalleen, linienhafte Anpflanzungen und Einzelbäume. Der Klimawandel hat auf die verschiedenen Formen des Streuobstanbaus unterschiedliche Auswirkungen. Daher gelten nicht alle der in diesem Leitfaden dargelegten Hinweise gleichermaßen für alle Anbauformen. Die meisten der Informationen in diesem Leitfaden beziehen sich auf Streuobst*wiesen*, da dies die am weitesten verbreitete Art der Streuobstkultivierung darstellt und die meisten der Themen Bezug zum Grünland haben.

## Streuobstäcker

Wie groß ist die Fläche der in Deutschland vorhandenen Streuobstäcker? Ist ihre Fläche in den vergangenen Jahren geschrumpft oder gewachsen? Es ist nicht leicht, auf diese Fragen genaue Antworten zu finden, wie der folgende Abschnitt zeigt.

Deutschland hat eine Gesamtfläche von 357.592 km² (Statistisches Bundesamt 2022a). Davon sind 180.590 km² Landwirtschaftsflächen (50,5 %). Laut Statistisches Bundesamt (2022b) wird ein Bestand von Streuobstwiesen von 145.933 ha angegeben, was 1.459 km² entspricht. Das ist weniger als 1 % der Landwirtschaftsfläche Deutschlands. Das mag mit ein Grund dafür sein, dass zu den Streuobstwiesen kaum genauere statistische Daten zu finden sind. Beispielsweise lassen sich zur Differenzierung in Streuobstwiese und Streuobstacker kaum quantitative Fakten ermitteln, obwohl es beide Nutzungsarten gemäß dem AFIS-ALKIS-ATKIS-Modell gibt (konzeptuelles Anwendungsschema für die Geoinformationssysteme AFIS, ALKIS und ATKIS, die durch die Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen der Länder der Bundesrepublik Deutschland seit 1996 konzipiert wurden; AdV 2023). Ursache für die fehlende Datengrundlage dürfte die Länderhoheit für das Liegenschaftskataster sein. Im Rahmen des Liegenschaftskatasters wird die sogenannte „tatsächliche Nutzung" von Bodenflächen erhoben. Die darin enthaltenen Nutzungen sind hierarchisch untergliedert. Nicht jedes Bundesland erhebt die Nutzungen in derselben Differenzierung und Kleinteiligkeit. Die Unterscheidung nach Streuobstwiese bzw. -acker ist auf der tiefsten Hierarchie-Ebene angesiedelt, die - wie erwähnt - nicht bundeseinheitlich erhoben wird. Zur tatsächlichen Nutzung werden gerade alternative Konzepte namens „Landnutzung" (eine Art Derivat aus der tatsächlichen Nutzung) und „Landbedeckung" (bio-physische Bedeckung der Landoberfläche, erzeugt aus Fernerkundungsdaten) eingeführt. Die Landnutzung bietet ebenfalls eine Differenzierungsmöglichkeit in Streuobstwiese und Streuobstacker, jedoch ändert sich an der Situation nichts, da es sich um aus der tatsächlichen Nutzung abgeleitete Daten handelt und auch deren Inhalte nicht bundeseinheitlich in der tiefsten Hierarchie-Ebene vorhanden sind. Bei der Landbedeckung (LB) gibt es mit der Objektart „LB_HolzigeVegetation" eine nur recht grobe Einteilung in Bäume, Gehölze, Büsche/Sträucher und Zwergsträucher. Streuobstwiesen sind dort leider nicht zu finden.

Ein vielversprechender Ansatz, um genauere Daten zum Flächenumfang der Streuobstäcker zu erheben, stammt von der Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg. Diese hat mit Fernerkundungsmethoden die Streuobstbestände erfasst (Hochstamm 2020). Dieses Vorgehen wäre – auf ganz Deutschland angewendet – eine sehr hilfreiche Datenquelle.

Auf Streuobstäckern wird - wie es der Name schon sagt - Ackerbau, teils auch Gartenbau betrieben, also mit dem Pflug bzw. gartenbaulich gewirtschaftet, jedenfalls wird der Boden umgebrochen (Abb. 49). Der Deutsche Fachverband für Agroforstwirtschaft DeFaF hat eine Agroforst-Landkarte veröffentlicht (DeFAF



*Abb. 49: Streuobstacker in Koblenz-Arzheim.*

2023) und zu dieser Karte statistische Informationen (DeFAF 2022) ins Internet gestellt. Daraus geht hervor, dass 2022 in Deutschland eine ca. 943 ha große Agroforstfläche bestand. Davon ist lediglich ein Teil mit Streuobst bestanden (Abb. 50).

Man kann angesichts der geringen Agroforstfläche mit Streuobst vermuten, dass Streuobstäcker derzeit hauptsächlich als Relikt einer historischen Anbauform bestehen und lediglich in geringem Umfang als neu angelegte Agroforstsysteme mit Streuobst.



*Abb. 50: Agroforstfläche mit Obstbau in Unterfranken.*

## Auswirkungen des Klimawandels

In der konventionellen Landwirtschaft wird mit schweren Maschinen auf großen Flächen gewirtschaftet. Je größer die Fläche ist, desto wirtschaftlicher, so das vorherrschende Credo. Bei Massenproduktion von Lebensmitteln im industriellen Stil bleibt kaum Zeit, sich der Pflege oder gar Nachpflanzung von Streuobstbäumen in Streuobstäckern zu widmen. Die Bäume „stören" bei der Bewirtschaftung. Meist wird bis hart an den Stamm gepflügt, weil jeder Quadratmeter Ackerfläche ausgenutzt wird. Streuobstbäume in solchermaßen bewirtschafteten Ackerflächen haben daher so gut wie keine Flachwurzeln. Die Bäume müssen gezwungenermaßen in die Tiefe wurzeln. Falls Wurzeln bis zum Grundwasser reichen und dieses durchgängig ausreichend vorhanden ist, erweist sich dies als Vorteil bei tendenziell durch den Klimawandel trockeneren oberen Bodenschichten. Die mit der Baumscheibe im Grünland einhergehenden Möglichkeiten (vgl. Abschnitt 9.1.) gibt es in Streuobstäckern größtenteils nicht, weil es dort kaum Baumscheiben gibt.

## Verlust an Streuobstäckern und neue Chancen

Bei einem Streuobstacker in Koblenz konnte in den Jahren von 2004 bis ca. 2015 beobachtet werden, dass dort nach und nach der komplette Streuobstbestand verschwand, bis daraus schließlich ein Acker ohne Streuobst wurde. Dies ist nur ein Beispiel unter vielen. Sehr wahrscheinlich werden fast überall in Deutschland Streuobstäcker in Kürze verschwunden sein. Erhaltungsmaßnahmen dieser Anbauform mit Berücksichtigung der Auswirkungen des Klimawandels müssen erst noch entwickelt werden. Allerdings kann man Agroforstsysteme mit Streuobst als modernen Nachfolger von Streuobst-Äckern betrachten. In solchen Ansätzen steckt gerade in Zeiten des Klimawandels enormes Zukunftspotential. Dieses Potential liegt in der Nutzungskombination aus Gehölzen (Bäume / Sträucher) mit Ackerbau und / oder Tierhaltung. Diese werden so miteinander kombiniert, dass ökologische und ökonomische Wechselwirkungen insgesamt positive Effekte haben. Zwei Beispiele hierzu: Der Schatten von Gehölzen und ihre windbremsende Wirkung schützen vor Erosion und Austrocknung. Wühlmäuse können durch beweidungsbedingte Bodenerschütterungen vergrämt werden.

Beim Deutschen Fachverband für Agroforstwirtschaft (kurz DeFAF, www.agroforst-info.de) und Unternehmen wie z. B. Triebwerk (www.triebwerk-landwirtschaft.de) sind weitergehende Informationen hierzu verfügbar.

## Streuobstalleen

Eine Allee ist eine Straße oder ein Weg, der meist beidseitig (teils auch einseitig) und gleichförmig mit Bäumen gleichen Alters bepflanzt wird (Abb. 51). Eine Allee kann auch mit Streuobst angelegt werden. Historisch betrachtet wurde die Anlage von Streuobstalleen im 19. und 20. Jahrhundert durch Erlasse, Verordnungen o. ä. gefördert und diese Anbauform breitete sich hierdurch in die Landschaft aus (Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft 2023, Ritthaler 2023, Zehnder & Weller 2006). Soweit die Flächen zwischen den Bäumen und um die Bäume herum Grünland-Charakter aufweisen (was wohl überwiegend der Fall sein dürfte), gelten die Informationen und Hinweise dieses Leitfadens auch für diese Anbauform.



*Abb. 51: Blühende Kirschenallee in Jauernick-Buschbach.*

Bei Streuobstalleen entlang von Straßen und einem abfallenden Straßenrand kann der Standort oft sehr trocken sein (Abb. 52). Dies sollte vor der Anpflanzung von Obstbäumen entlang von Straßen unbedingt beachtet werden, zumal zahlreiche weitere Aspekte bei der Anpflanzung von Obstbäumen entlang von Straßen zu beachten sind: Auswahl von schlank wachsenden Obstsorten mit steilem Astgerüst und gesundem kraftvollem Wuchs wie z. B. Goldparmäne, Gelber Richard oder Uelzener Rambour; auf den Astansatz von 4 m Höhe auf der straßenzugewandten Seite sollten noch mindestens 3 bis 4 m Krone folgen können; dies bedingt eine sehr aufwendige an die Obstbäume angepasste Jungbaumerziehung sowie die „richtige" in passenden Intervallen durchgeführte Pflege. Dort, wo sich Straßenentwässerungsgräben befinden, kann sich – zumindest temporär – auch Stauwasser bilden (Anderßon 2021).



*Abb. 52: Obstbäume an Straßenentwässerungsgräben sind von Trockenheit und temporärer Staunässe bedroht.*



*Abb 53: Einzelstehende alte Birne in Prachenau.*

## Linienhafte Anpflanzungen

Bei linienhaften Anpflanzungen werden die Bäume entlang *einer* Linie angeordnet. Ob dies geschieht, weil es sich um eine schmale, langgezogene Fläche handelt oder aus anderen Gründen, spielt für das Resultat keine Rolle. Im Gegensatz zu Alleen gibt es bei linienhaften Anpflanzungen keine Straße bzw. keinen Weg, entlang derer angepflanzt wird. Diese Anbauform kann es mit Unternutzung Grünland oder auch Ackerland geben, insofern wird auf die jeweiligen Textabschnitte zu Streuobstwiesen bzw. Streuobstäcker verwiesen.

## Einzelbäume

Obstbäume können auch einzeln oder in einer kleinen Gruppe auf Grünland, Ackerland oder in einem Garten stehen (Abb. 53). Teilweise sind sie Relikte ehemaliger Streuobstbestände oder –gürtel im umliegenden Bereich der Ortschaften. Hinsichtlich den Auswirkungen des Klimawandels und unsachgemäßer Anlage und Pflege treffen auch die in diesem Werk gemachten Aussagen und Empfehlungen für Streuobstwiesen bzw. Streuobstäcker zu.

# 14. Die Bedeutung von Totholz

Der Klimawandel mit seinen Auswirkungen verkürzt tendenziell die Lebensdauer von Bäumen auf Streuobstwiesen. Künftig wird es daher vermutlich nur noch an ganz wenigen Standorten Streuobstbäume mit einem Alter von mehr als 150 Jahren geben.

Wenn für einen Baum nun alle Maßnahmen zu dessen Rettung und Erhalt zu spät kommen und ein Absterben unabwendbar ist, stellt sich vielen Streuobstwiesenbesitzer/-innen die Frage, wie nun mit dem Baum umgehen? Die einzig richtige Antwort auf diese Frage gibt es nicht. Letztlich muss das weitere Vorgehen situationsbedingt entschieden werden.

Ist ein Baum noch standfest, dann wird grundsätzlich empfohlen, ihn möglichst lange auf der Wiese zu belassen, sofern er keine Gefährdung darstellt (Abb. 54). Der Zustand des Baumes sollte regelmäßig überwacht werden. Auch sollten große Äste, die die Stabilität des Stammes beeinträchtigen, entfernt werden, um den Stamm möglichst lang zu erhalten. Muss ein Baum schließlich gefällt werden, lassen sich die Stämme an anderer Stelle als Totholz-Lagerplatz aufbauen (Abb. 55) oder in Form einer Totholzhecke bzw. Benjeshecke (Abb. 56). Im besten Fall werden die gefällten Stämme stehend oder aneinander gelehnt und



*Abb. 54: Toter Obstbaum mit Kaffeetassen dekoriert.*



*Abb. 55: Abgestorbener Obstbaum zerlegt und auf der Streuobstwiese gelagert.*

falls erforderlich mit Seilen stabilisiert.

Im Alt- und Totholz von Streuobstwiesen wurden in Deutschland bis zu 1.500 Insektenarten festgestellt (Lorenz 2022). Bei vielen Arten handelt es sich um seltene und geschützte Arten, wie z. B. der tief im morschen Holz wohnende Eremit oder Juchtenkäfer (*Osmoderma eremita*). Diese Arten sind auf dieses spezielle Mikrohabitat angewiesen und profitieren vom Totholz. Zusätzlich ist Totholz für Flechten und für viele Pilze wichtig.

Der absterbende oder tote Baum dient Insekten als Heim für die Brut und das feucht-morsche Holz ist eine wertvolle Futterquelle. Vögel wiederum fressen



*Abb. 56: Frisch angelegte Benjeshecke nach Heckenrückschnitt.*

die Insektenbrut im Totholz. Dadurch wird es zu Futterstelle und Lebensraum für beide. Der Tod ist zwar das Ende für den Baum, aber der Anfang für andere Lebewesen und damit wichtiger Bestandteil der Natur und der natürlichen Kreisläufe auf einer Streuobstwiese (Deutsche Wildtier Stiftung 2018), wenn dies zugelassen wird.

# 15. Projekte zu Streuobstwiesen im Klimawandel und Empfehlungen für Förderprogramme

Derzeit gibt es bereits einige Projekte, in denen erforscht wird, wie die Resilienz der Streuobstwiesen gegenüber veränderten Klimabedingungen gestärkt werden kann.

So wird derzeit an der Professur für Urbane Produktive Ökosysteme der Technischen Universität München am Projekt „Streuobstwiesen im Klimawandel (StreuWiKlim)" geforscht. Dazu heißt es: „Das Gesamtziel des Vorhabens besteht darin, gemeinsam mit Streuobstwiesenbewirtschafter/-innen die durch den Klimawandel induzierten Einflüsse auf den Streuobstanbau in Bayern zu untersuchen und die regionalen Differenzen abzuschätzen, um darauf aufbauend nachhaltige Anpassungsstrategien zu entwickeln. Weiterhin soll geprüft werden, inwiefern unterschiedliche Bewirtschaftungspraktiken, die biologische Vielfalt sowie Strukturreichtum zur Resilienz der Streuobstwiesen gegenüber veränderten Klimabedingungen beitragen und daher als Anpassungsmaßnahmen empfohlen werden können.

Insbesondere Landwirtinnen und Landwirte haben als Landnutzer/-innen ein immenses lokales Know-how. Darüber hinaus sind Landwirtinnen und Landwirte diejenigen, welche den größten Nutzen aus den Forschungsergebnissen ziehen und wichtige Erkenntnisse umsetzen können. In diesem Projekt soll deshalb durch ´Farmer Science´ generiertes Wissen in den Forschungsprozess mit einfließen. Partizipative Forschung wie ´Farmer Science´ fördert die Zusammenarbeit zwischen Streuobstbewirtschafter/-innen und Forscher/-innen und birgt somit ein großes Potenzial für ein an Resilienz orientiertes, nachhaltiges Landmanagement (Egerer 2023)."

In einem weiteren Projekt mit dem Titel „Schutzkonzept für Streuobstwiesen zur Anpassung an den Klimawandel" vom Main-Taunus-Naturlandschaft und Streuobst e. V. werden in den Jahren 2021-2023 neue Pflanzmethoden für Obstbäume auf 10 Standorten mit sehr unterschiedlichen Bodenverhältnissen von Sandboden über sandigen Lehm bis zu Gley erprobt (Main-Taunus-Naturlandschaft und Streuobst e. V. 2023).

Das Projekt „STIK - Streuobstwiesen im Klimawandel: Transformation hin zu einer resilienten Kulturlandschaftsbewirtschaftung" der Universität Tübingen widmet sich in den Jahren 2021-2024 „diesen Problemen mit unterschiedlichen wissenschaftlichen Ansätzen. Es legt dabei u. a. eine Grundlage zur Abschätzung der „klimabedingten" Auswirkungen auf Streuobststandorte (Gefährdungsanalyse) und bietet Optionen für mögliche Anpassungsmaßnahmen. Darüber hinaus wird eine stoffflussbasierte Planungsgrundlage als Datenbasis für tragfähige Bewirtschaftungs-/ Verwertungsmodelle geschaffen - durch Experten/ Nutzer einerseits sowie Vereine, Schüler/ Studenten und andere Interessierte anderseits, jeweils mittels einfach anzuwendender App-Lösungen.

Die Stoffflüsse des Systems Streuobstwiese werden auf Basis der erhobenen Werte und spezifischen Parametern involvierter Prozesse in einem Stoffflussprogamm (STAN) abgebildet. Sie dienen dann als Grundlage zur Arbeit mit beteiligten Akteuren wie Produzenten/ Bewirtschafter, Verwertern (Wirtschaft), Behörden, Interessensgruppen usw. Hierbei werden mit den jeweils relevanten Gruppen Akteurs-Dialoge und Akteurs-Workshops zur Entwicklung von zielorientierten, klima- und wirtschaftlich angepassten Optionen/ Strategien durchgeführt. Diese Strategien werden mittels eines Ansatzes zur Auflösung von Hemm- und Hindernissen („Obstacle Based Planning") in Bezug auf die gesteckten Ziele analysiert und in entsprechende zeitlich sequenzierte Zwischenziele heruntergebrochen. Aus diesen Zwischenzielen werden umsetzbare Aktivitäten definiert. Unter dem Aspekt Wissensvermittlung werden zielgruppenorientierte Methoden und Inhalte entwickelt (Lehrinhalte), um auch der jungen Generation einen entsprechend „trendigen" digitalen Zugang zur Thematik Streuobstwiese zu ermöglichen, und um allgemein die Relevanz und Schutzwürdigkeit und den „Wert" von Streuobstwiesen zu vermitteln (z. B. digitaler Streuobstlehrpfad). Ein Transfer der Erkenntnisse, Methoden/Tools zur Streuobstwiesenbewirtschaftung in Baden-Württemberg auf weitere extensive Kulturlandschaftsbewirtschaftungsformen in Europa, z. B. Nüsse, Maronen, Oliven usw. wird untersucht und mit entsprechenden Akteuren diskutiert (Hochschild et al. 2023)."

Bei der Konzeption und Durchführung von weiteren Projekten sollte zudem Folgendes berücksichtigt werden: Da Streuobstwiesen aus ökologischer Sicht als hochwertig gelten, werden sie einerseits häufig als Ausgleichsmaßnahmen angelegt. Andererseits existieren Förderprogramme des Vertragsnaturschutzes und Weiteres, um die Neuanlage und den Erhalt von Streuobstwiesen zu fördern. Bei den derzeit vorliegenden Förderprogrammen zur Anlage und Pflege von Streuobstwiesen werden die Auswirkungen des Klimawandels bislang nicht ausreichend berücksichtigt (z. B. EULLE 2021).

Leider prägen vielerorts dürregeschädigte oder bereits vertrocknete Neuanpflanzungen die Landschaft, die in den ersten Jahren der Dürre ohne oder zu wenig Bewässerung ausgesetzt sind. Sowohl die Wahl geeigneter Obstarten und -sorten als auch die Vorgaben für Standort (z. B. Böden, Exposition, Wasserversorgung), Pflanzung und Pflege der Bäume müssen unter Berücksichtigung der durch den Klimawandel bedingten Veränderungen erfolgen. Nur so können die ergriffenen Maßnahmen wie Pflege vorhandener Streuobstwiesen oder Neuanlage von Streuobstflächen, nachhaltige Erfolge erzielen. Wichtig ist das "Wie" der Förderung: Kronenansatz, Umbruchsregelungen, Artenschutz oder Biotop. Das Klimaschutzpotential von Streuobstwiesen sowie die Resilienz der Bestände müssen anerkannt und gestärkt werden. Neben reinem Naturschutz sind auch wirtschaftliche Anreize wichtig: So etwa eine Kombination von landwirtschaftlicher Produktion und Naturschutz, was in künftigen Förderprogrammen Ausdruck finden sollte.

Reiner Naturschutz hat weniger die Nutzung des Obstes im Fokus und konzentriert sich häufig auf das Aushagern für blütenreiche, magere Blumenwiesen. Nährstoffbedarf bzw. Düngung der Bäume werden hier meist vernachlässigt. Eine gezielte Anreicherung von Nährstoffen im Bereich der Baumkrone schließt aber eine benachbarte magere Blumenwiese nicht zwangsläufig aus.

Der landwirtschaftlichen Produktion oder dem Obstbau hingegen geht es vorrangig um die Erzeugung von qualitativ hochwertigem Obst, wodurch auch Düngung eine wesentliche Rolle spielt. Gesunde, kräftige und gut gepflegte Obstbäume haben in Zeiten des Klimawandels bessere Überlebenschancen. Hierfür ist eine gute Versorgung mit Nährstoffen unerlässlich. Die Aspekte "Verzicht auf Düngung" und "Düngung" miteinander zu kombinieren, kann beispielsweise bedeuten, die "richtige" Art und Weise der Düngung zu fördern, indem Fördermittel an Bedingungen geknüpft werden wie z. B.: Es dürfen keine Kunstdünger, sondern nur organische oder mineralische Dünger oder Mulchmaterial verwendet werden und diese nur auf dem Bereich unterhalb der Baumkrone und nicht auf den restlichen Flächen der Streuobstwiese ausgebracht werden.

Die hier formulierten Förderbedingungen sind sehr allgemein gehalten - für eine praxistaugliche Formulierung von Förderbedingungen sind Experten/-innen gefragt. Denn hier gilt es, die Balance zu halten zwischen sinnvoller Praxis und Verwaltungsaufwand, der bei Umsetzung/Kontrollen entsteht.

Abschließend seien noch einige weitere Empfehlungen genannt für Förderprogramme und Projekte zur Anlage von Streuobstwiesen:

1. In den verschiedenen Bundesländern sind Analysen durchzuführen, die die künftig zu erwartenden Temperaturanstiege, Niederschläge etc. in den einzelnen Regionen erfassen (wie z. B. ReKIS 2023).
2. Diese Angaben können eine wichtige Basis für Analysen sein, die auch landschaftliche Charakteristika bei der Frage nach geeigneten Standorten für Streuobstwiesen berücksichtigen. So ist es z. B. durchaus nicht unerheblich, in welcher Himmelsrichtung eine Streuobstwiese angelegt wird. In einem aktuellen Forschungsprojekt hat sich als vorläufiges Zwischenergebnis herausgestellt, dass die Vitalität der Obstbäume an Osthängen deutlich besser war als an in anderen Himmelsrichtungen liegenden Hängen (Fleckenstein 2023).
3. Standorte, an denen sich der Anbau bestimmter Obstsorten aus Klimagründen jetzt oder zukünftig nicht mehr lohnt, sollten identifiziert werden. In dem Projekt „STIK - Streuobstwiesen im Klimawandel: Transformation hin zu einer resilienten Kulturlandschaftsbewirtschaftung" der Universität Hohenheim werden derzeit Karten für geeignete und weniger geeignete Standorte für Streuobstwiesen in Baden-Württemberg erarbeitet (Fleckenstein 2023). So etwas braucht es auch für die anderen Bundesländer.

4. Klimaresiliente Obstsorten, Unterlagen und Stammbildner sind im Rahmen von Projekten und Forschungsvorhaben zu identifizieren.

# 16. Streuobstnetzwerke

Mittlerweile existieren in Deutschland eine Reihe von Vereinen, Stiftungen, Netzwerken und Initiativen, die sich den Themen Anlage, Pflege und Nutzung von Streuobstwiesen und deren Sortenerhalt widmen. Regionale oder überregionale Ansprechpartner/-innen sind eine gute Anlaufstelle für weitere Informationen, Kontakte, Angebote, Veranstaltungen, Newsletter, Rundbriefe sowie für den direkten Austausch zum Thema „Streuobst".

Nachfolgend werden einige Akteurinnen und Akteure in Deutschland aufgeführt (Sortierung aufsteigend nach Postleitzahl).

**Kompetenzzentrum Oberlausitzer Streuobstwiesen**
Oberlausitz-Stiftung
Mühlweg 12, 02826 Görlitz
www.oberlausitz-stiftung.de
Internationales Begegnungszentrum St. Marienthal
St. Marienthal 10, 02899 Ostritz
www.streu-obst-wiese.org

**Kerngehäuse e. V.**
**Kompetenzstelle Streuobst im Naturpark Niederlausitzer Heidelandschaft**
Bahnhofstraße 18, 04910 Elsterwerda
www.essbarer-naturpark.de

**Streuobst-Netzwerk Ostthüringen**
Nickelsdorf 1, 07613 Crossen
www.streuobst-thueringen.de

**Wunschapfel.de**
**Landschaftspflegeverband „Oberes Vogtland" e. V.**
Zimmerloh 76, 08528 Markneukirchen
www.wunschapfel.de

**NABU-Bundesfachausschuss Streuobst und Streuobst-Rundbrief**
Charitéstraße 3, 10117 Berlin
www.nabu.de/natur-und-landschaft/landnutzung/streuobst/aktivitaeten/bfa-streuobst.html

**Äpfel und Konsorten e. V.**
**Streuobstwiesen Manufaktur GmbH**
Moosdorfstraße 7-9, 12435 Berlin
www.aepfelundkonsorten.org

**Streuobstnetzwerk Mecklenburg-Vorpommern**
Neue Wallstraße 12, 18273 Güstrow
www.streuobstnetzwerk-mv.de

**Pomologen-Verein e. V.**
Husumer Straße 16, 20251 Hamburg
www.pomologen-verein.de

**Netzwerk Streuobstwiesen Schleswig-Holstein**
**Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland (BUND)**
Landesverband Schleswig-Holstein e. V.
Lorentzendamm 16, 24103 Kiel
www.bund-sh.de/streuobstwiesen

**Streuobstwiesen-Bündnis Niedersachsen e. V.**
**BUND Niedersachsen**
Goebenstr. 3a, 30161 Hannover
www.streuobstwiesen-buendnis-niedersachsen.de

**Lebendige Landschaft Streuobstwiese**
**NABU Lippe**
Hahnbruchweg 5, 32760 Detmold
www.lebendige-landschaft-streuobstwiese.de

**Arbeitsgemeinschaft Streuobst e. V. – ASt**
Großer Hilligenhof 7, 38154 Königslutter
www.ag-streuobst.de

**Netzwerk Streuobstwiesenschutz.NRW**
Völklinger Str. 7-9, 40219 Düsseldorf
www.streuobstwiesen-nrw.de

**likk e. V.**
**Landschaftspflege im Kreis Kleve**
Uedemer Str. 196, 47551 Bedburg-Hau
www.likk.eu

**Streuobstnetzwerk Münsterland**
Admiral-Spee-Str. 24, 48145 Münster
www.streuobstnetzwerk-muensterland.de

**SoNNe**
**Streuobstwiesen Netzwerk Nordeifel eG**
Voisseler Str. 7, 53925 Kall
www.sonne-streuobstwiesen.de

**Kompetenznetzwerk Streuobstwiesen**
**Biologische Station im Kreis Euskirchen e. V.**
Steinfelder Str. 10, 53947 Nettersheim
www.streuobstwiesen.net

**MainÄppelHaus Lohrberg Streuobstzentrum e. V.**
Klingenweg 90, 60389 Frankfurt a.M. / Seckbach
www.mainaeppelhauslohrberg.de

**Main-Taunus Naturlandschaft und Streuobst e. V.**
Am Kreishaus 1-5, 65719 Hofheim am Taunus
www.streuobst-mtk.de/

**Streuobst-verbindet**
**Interessen-Gemeinschaft Streuobst Rheinland-Pfalz**
im Pomologen-Verein e. V. Landesgruppe Rheinland-Pfalz / Saarland / Luxemburg
Dietschweiler Straße 20, 66882 Hütschenhausen
www.streuobst-rlp.de
www.streuobst-verbindet.de

**Streuobstportal Baden-Württemberg**
Kernerplatz 10, 70182 Stuttgart
https://streuobst.landwirtschaft-bw.de/pb/,Lde/Start-seite

**Netzwerk Streuobst Filderstadt**
Uhlbergstraße 33, 70794 Filderstadt
www.netzwerk-streuobst-filderstadt.de

**Streuobsterlebnis Herrenberg**
Marktplatz 5, 71083 Herrenberg
www.streuobsterlebnis.mitmachstadt-herrenberg.de

**Netzwerk Streuobst Mössingen e. V.**
Paulinenstraße 13, 72116 Mössingen
www.netzwerk-streuobst.de

**Netzwerk Streuobst und nachhaltiges Sulz e. V.**
Obere Hauptstraße 2, 72172 Sulz am Neckar
www.streuobst-nachhaltiges-sulz.de

**Stiftung Kompetenzzentrum Obstbau Bodensee**
Schuhmacherhof 6, 88213 Ravensburg-Bavendorf
www.kob-bavendorf.de

**Netzwerk Streuobst Bayerischer Vorwald**
Leutnerstraße 15, 94315 Straubing
www.netzwerk-vorwald-natur.de

# Danksagung

Für wertvolle Anregungen, Rückmeldungen bzw. Genehmigung der Nutzung von rechtlich geschützten Inhalten (z. B. Bilder, Texte) sei folgenden Personen gedankt:

Wa´el Almatni / Syrien,

Dr. Norbert Clement / Marburg,

Deutscher Wetterdienst,

Kevin Fleckenstein / Universität Hohenheim

Sabine Fortak / Pomologen-Verein e. V.

Ina Geschke / Zittau,

Daniela Gießler / Interessensgemeinschaft Streuobst Rheinland-Pfalz,

Michael Grolm / Obstbaumschnittschule Thüringen,

Dr. Jan Hinrichs-Berger / Landwirtschaftliches Technologiezentrum Augustenberg,

Eva Hofmann / Gartenakademie Rheinland-Pfalz,

Georg Kolpe / Baumwart Weißenberg,

Kurt Kuhn / Baumwart Homburg,

Kurt Walter Lau / Verleger Organischer Landbau Verlag,

Thomas Lochschmidt / Obstbaumpfleger Dresden,

Dr. Jürgen Lorenz / Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum Rheinland-Pfalz,

Lukas Mackle / Gartenakademie Rheinland-Pfalz,

Christoph Meixner / TRIEBWERK - Regenerative Land- und Agroforstwirtschaft UG,

Michael Petruschke / ViruTherm Gbr,

Herbert Ritthaler / Baumschule Ritthaler,

Philipp Schiefenhövel / Will und Liselott Masgeik-Stiftung,

Julian Siebert / Baumwart Osnabrück.

# Quellenverzeichnis


AdV - Arbeitsgemeinschaft der Vermessungs-Verwaltungen der Länder der Bundesrepublik Deutschland (2023): AFIS-ALKIS-ATKIS Anwendungsschema 7.1.2. [online] www.adv-online.de/GeoInfoDok/GeoInfoDok-NEU-Referenz-7.1/AAA-Anwendungsschema-7.1.2/binarywriterservlet?imgUid=fff1c568-5fff-681f-2b32-790321f1a08a&uBasVariant=11111111-1111-1111-1111-111111111111 [abgerufen am 01.08.2023].

Anderßon, O. (2017): Schutz der Obstbäume vor Wühlmäusen. 2. Auflage. [online] www.streuobst-lueneburg.de/docs/themenblaetter/Themenblatt_01-Wuehlmausschutz.pdf

Anderßon, O. (2018): 200-jährige Obstallee bei Müncheberg. – Jahresheft des Pomologen-Vereins e. V.: 52-55.

Anderßon, O. (2021): Erziehung und Pflege von Obstbäumen als Straßenbaum. Themenblätter. Informationen des Lüneburger Streuobstwiesen e. V. - Newsletter [online] http://streuobst-lueneburg.de/docs/themenblaetter/Themenblatt_11-Stra%C3%9Fenobstbaeume.pdf [abgerufen am 14.08.2023].

Atkinson, C. J. (2018): How good is the evidence that soil-applied biochar improves water-holding capacity? – Soil Use and Management 34 (2): 177-186. doi: 10.1111/sum.12413

Bade, J. (2019): Tafelbirnen. Krankheitsanfälligkeiten beim Standard-Sortiment und Alternativen. – Jahresheft des Pomologen-Vereins e. V.: 74-79.

Baumfeldwirtschaft (2023): Agroforst & Keyline Design. [online] https://baumfeldwirtschaft.de/keyline-design/ [abgerufen am 01.08.2023].

Bauschmann, G. (2010): Die Pflege von Streuobstwiesen durch Beweidung. – Jahresheft des Pomologen-Vereins e. V.: 38-53.

Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (2023): Geschichtliche Entwicklung des Streuobstbaus. [online] www.lfl.bayern.de/iab/kulturlandschaft/029994/index.php [abgerufen am 01.08.2023].

Bosse, M. (2022): Tröpfchenbewässerung einer Streuobstanlage in Osterholz/Langenstein. [Vortrag] Streuobstwiesenkonferenz im Internationalen Begegnungszentrum St. Marienthal, Ostritz [07.05. 2022].

Cropp, J.-H. (2021): Praxishandbuch Bodenfruchtbarkeit. – Eugen Ulmer: 232 S.

David, W. (2021): Fertig zum Einzug: Nisthilfen für Wildbienen. Leitfaden für Bau und Praxis - so gelingt`s. – Pala Verlag: 160 S.

DeFAF - Deutscher Fachverband für Agroforstwirtschaft e. V. (2022): DeFAF Agroforst-Landkarte – Übersicht zu eingetragenen Agroforstflächen. [online] https://agroforst-info.de/wp-content/uploads/2023/03/Uebersicht-zu-Agroforstflaechen-in-Deutschland-2022-DeFAF.pdf [31.12.2022].

DeFAF - Deutscher Fachverband für Agrforstwirtschaft e.V. (2023): Agroforstkarte. [online] https://agroforstkarte.agroforst-info.de/ [abgerufen am 01.08.2023].

Deutsche Wildtier Stiftung (2018): Lebensraum Totholz. [online] www.deutschewildtierstiftung.de/aktuelles/totholz [06.02.2018].

Dib, H., Jamont, M., Sauphanor, B. & Y. Capowiez (2011): Predation potency and intraguild interactions between generalist (*Forficula auricularia*) and specialist (*Episyrphus balteatus*) predators of the rosy apple aphid (*Dysaphis plantaginea*). – Biological Control 59 (2): 90-97. doi: 10.1016/j.biocontrol.2011.07.012

Dib, H., Sauphanor, B. & Y. Capowiez (2017): Report on the life history traits of the generalist predator *Forficula auricularia* (Dermaptera: Forficulidae) in organic apple orchards in southeastern France. – The Canadian Entomologist 149 (1): 56-72. doi: 10.4039/tce.2016.41

Dr. Bosse Traditionsobst (2023): Dr. Bosse Traditionsobst. [online] https://traditionsobst.de [abgerufen am 01.08.2023].

Egerer, M. (2023): Streuobstwiesen im Klimawandel (StreuWiKlim), Professur für Urbane Produktive Ökosysteme: StreuWiKlim [online] https://upe.wzw.tum.de/forschung/streuwiklim.html [abgerufen am 14.08.2023].

EULLE - Entwicklungsprogramm „Umweltmassnahmen, Ländliche Entwicklung, Landwirtschaft, Ernährung“ (2021): EULLa Grundsätze des Landes Rheinland-Pfalz für Vertragsnaturschutz Streuobst – Neuanlage und Pflege von Streuobst. – Ministe-

rium für Klimaschutz, Umwelt, Energie und Mobilität, Mainz: 1-10.

Feng, C., Zhang, X., Du, B., Xiao, Y., Wang, Y., Sun, Y., Zhou, X., Wang, C. & Y. Liu (2023): MicroRNA156ab regulates apple plant growth and drought tolerance by targeting transcription factor MsSPL13. – Plant Physiology: kiad099. doi: 10.1093/plphys/kiad099

Fleckenstein, K. (2023): Streuobstwiesen im Klimawandel – Landschaftsanalyse und Gefährdungsklassifikation mit Geodaten. [Vortrag] Frühjahrstagung des Pomologen-Vereins e. V., Naumburg [07.05.2023].

Flotow, G. von (1831a): Verzeichnis der edelsten Obstsorten in Sachsen. – In: Putsche & H. Schubarth (Herausgeber): Universal-Blatt für die gesammte Land- und Hauswirtschaft, und die mit beiden in Verbindung stehenden Gebiete und Hülfs-Wissenschaften.12.11.1831, Nr. 10: 109-114.

Flotow G. von (1831b): Verzeichnis der edelsten Obstsorten in Sachsen: – In: Putsche & H. Schubarth (Herausgeber): Universal-Blatt für die gesammte Land- und Hauswirtschaft, und die mit beiden in Verbindung stehenden Gebiete und Hülfs-Wissenschaften. 19.11.1831, Nr. 11: 121-125.

Fraunhofer ISE (2023): APV Obstbau – Agri-Photovoltaik als Resilienzkonzept zur Anpassung an den Klimawandel im Obstbau. [online] www.ise.fraunhofer.de/de/forschungsprojekte/apv-obstbau.html#faq_139623921_faqitem-answer [abgerufen am 01.08.2023].

Fraunhofer ISE (2022a): Forschungsanlage der »Modellregion Agri-Photovoltaik Baden-Württemberg« von Ministerpräsident Kretschmann eröffnet. [online] www.ise.fraunhofer.de/de/presse-und-medien/presseinformationen/2022/forschungsanlage-der-modellregion-agri-photovoltaik-baden-wuerttemberg-von-ministerpraesident-kretschmann-eroeffnet.html [13.05.2022].

Fraunhofer ISE (2022b): Agri-Photovoltaik: Chance für Landwirtschaft und Energiewende – Ein Leitfaden für Deutschland. [online] www.ise.fraunhofer.de/de/forschungsprojekte/apv-obstbau.html#faq_139623921_faqitem-answer [2. Auflage, April 2022].

Frick, C. (2023): Mit neuen Unterlagen gegen den Birnenverfall. – Obst + Wein 5: 6-7.

FRUCTUS (2023): Phytoplasmenrobuste Unterlagen bei Kernobst. [online] www.fructus.ch/projekte/phytoplasmenrobuste-veredelunsgunterlagen/ [abgerufen am 01.08.2023].

Gabot (2010): Praxisversuch: Mulchscheiben aus Hanf [online] www.gabot.de/ansicht/praxis-versuch-mulchscheiben-aus-hanf-212528.html [22.07.2010].

Golde, A. (2022): Flora und Wiesenpflege. [Vortrag] Streuobstwiesenkonferenz im Internationalen Begegnungszentrum St. Marienthal, Ostritz [17.10.2022].

Gruenland-Online (2023): [online] https://gruenland-online.de [abgerufen am 01.08.2023].

Göding, H. (2021): Auswirkungen des Klimawandels auf den Streuobstanbau. – Jahresheft des Pomologen-Vereins e. V.: 31-37.

Haug, P., Mayr, U. & F. Ruess (2021): Abschlussbericht zum Projekt „Einführung robuster Apfelsorten für den ökologischen Obstbau und den Streuobstbau“. [online] www.netzwerk-laendlicher-raum.de/fileadmin/sites/ELER/Datenbank/DOC_PDF/Abschlussbericht_Robuste%20Apfelsorten%20final.pdf [30.10.2021].

Haug, A.-L. (2023): Wasser im Boden halten. Eignung von Mulchmaterialien und Bodenadditiven für Trockenphasen. – POMA 01/2023, Eugen Ulmer KG Stuttgart: 10-23.

Hennig, E. (2021): Geheimnisse der fruchtbaren Böden – Die Humuswirtschaft als Bewahrerin unserer natürlichen Lebensgrundlagen. – OLV-Verlag, 7. Auflage: 206 S.

Hinrichs-Berger, J. (2022): ‘Neue’, durch den Klimawandel begünstigte Schadpilze im Streuobst. [Vortrag] Streuobstwiesenkonferenz im Internationalen Begegnungszentrum St. Marienthal, Ostritz [06.05.2022].

Hochschild, V., Schober, T. & G. Warth (2023): STIK - Streuobstwiesen im Klimawandel: Transformation hin zu einer resilienten Kulturlandschaftsbewirtschaftung, FIT - Projekt [online] https://fit.uni-tuebingen.de/Project/Details?id=9778 [abgerufen am 14.08.2023].

Hochstamm (2020): Verfügbar: Geodaten der baden-württembergischen Streuobstkulisse. [online] www.hochstamm-deutschland.de/nachricht/verfuegbar-geodaten-der-baden-wuerttembergischen-streuobstkulisse [11.2020].

Hortipendium – Das Grüne Lexikon (2015): Birnenverfall. [online] https://hortipendium.de/Birnenverfall [03.12.2015].

Hunziker, K. & M. Kellerhals (2019): FRUCTUS-Sortenliste Feldobstbau: Robuste Apfelsorten. [online] www.hochstammsuisse.ch/wp-content/uploads/2019/10/Sortenliste-robuste_Aepfel.pdf

ISIP – Das Informationssystem für die integrierte Pflanzenproduktion (2015): Spezielle Hinweise für Probenahme bei Gehölzen. [online] www.isip.de/isip/servlet/isip-de/regionales/brandenburg/pflanzenschutzdienst/phytopathologie/spezielle-hinweise-fuer-probenahme-bei-gehoelzen-189352 [19.01.2015].

ISIP – Das Informationssystem für die integrierte Pflanzenproduktion (2023): Birnenverfall. [online] www.isip.de/isip/servlet/isip-de/infothek/obstbau/kernobst/virosen-und-phytoplasmen/birnenverfall [abgerufen am 01.08.023].

Kahl, S. (2008): „Bimbes"-Birnenverarbeitung in Altendiez. – Jahresheft des Pomologen-Vereins e. V.: 104-106.

Kompetenzzentrum Obstbau Bodensee (2022a): Vermeidung von Spätfrostschäden im Obstbau. [online] https://kob-bavendorf.de/projekt-archiv/vermeidung-von-spaetfrostschaeden-im-obstbau.html [27.06.2022].

Kompetenzzentrum Obstbau Bodensee (2022b): Vermeidung von Spätfrostschäden im Obstbau. [E-Mail] Newsletter des Kompetenzzentrums Obstbau Bodensee.

Kopittke, P. M. & N. W. Menzies (2007): A Review of the Use of the Basic Cation Saturation Ratio and the "Ideal" Soil. – Science Society of America Journal 71: 259-265. doi: 10.2136/sssaj2006.0186

Koppensteiner, T. (2023): Krankheit bedroht Birnbäume im Mostviertel. [online] https://noe.orf.at/stories/3202815/ [14.04.2023].

Kornmilch, J.-C. (2010): Einsatz von Mauerbienen zur Bestäubung von Obstkulturen. Handbuch zur Nutzung der Roten Mauerbiene in Obstplantagen und Kleingärten. 26 S. [online] www.bienenhotel.de/handbuch_der_Mauerbienenzucht.pdf [abgerufen am 01.08.2023].

Landschaftspflegeverband Aschaffenburg e. V. (2023): Allgemeine Informationen zur Mistel. [online] www.lpv-aschaffenburg.de/die-mistel [abgerufen am 01.08.2023].

Landratsamt Reutlingen (2021): Weißanstriche im Vergleich. [online] www.kreis-reutlingen.de/ceasy/resource/?id=9245&download=1 [29.04.2021].

Lempe, J., Flachowsky, H. & A. Peil A. (2022): Exploring epigenetic variation for breeding climate resilient apple crops. – Physiologia Plantarum 174 (5): e13782. doi: 10.1111/ppl.13782

Lindner, A. (2021): Planet der Früchte. – Jahresheft des Pomologen-Vereins e. V.: 6-15.

Linser, H. (1966): Die Auswaschung von Nährstoffen durch Niederschläge. – In: Abrahamczik, E. et al. (Herausgeber): Handbuch der Pflanzenernährung und Düngung – Boden und Düngemittel, volume 2. Springer, Vienna: 793-799. doi: https://doi.org/10.1007/978-3-7091-8197-3_9

Lorenz, J. (2022): Die Insektenfauna im Holz von Obstbäumen. [Vortrag] Streuobstwiesenkonferenz im Internationalen Begegnungszentrum St. Marienthal, Ostritz [17.10.2022].

Luib, J., Messner, J. & M. Elsässer (2017): Düngebedarfsberechnung bei Grünland und Nährstoffvergleich für tierhaltende Betriebe. [online] https://lazbw.landwirtschaft-bw.de/pb/site/pbs-bw-new/get/documents/MLR.LEL/PB5Documents/lazbw_2017/lazbw_gl/Grünlandwirtschaft_und_Futterbau/Wirtschaftsduenger/Dokumente_Wirtschaftsdünger/Düngebedarfsberechnung_Grünland+Nährstoffvergleich1.pdf [abgerufen am 01.08.2023].

Machar, I., Harmacek, J., Vrublova, K., Filippovova, J. & J. Brus (2017): Biocontrol of common vole populations by avian predators versus rodenticide application. – Polish Journal of Ecology 65 (3): 434-444. doi: 10.3161/15052249PJE2017.65.3.010

Main-Taunus-Naturlandschaft und Streuobst e. V. (2022): Schutzkonzept für Streuobstwiesen zur Anpassung an den Klimawandel, Rundbrief März 2022 [online] www.dvl.org/fileadmin/user_upload/DVL-Rundbriefe/DVL-Rundbrief_Sommer_2022.pdf [abgerufen am 14.08.2023].

Mcgrath J. M., Spargo, J. & C. J. Penn (2014): Soil Fertility and Plant Nutrition. – Encyclopedia of Agriculture and Food Systems 5: 166-184. doi: 10.1016/B978-0-444-52512-3.00249-7

Meyer, M. & U. Mayr (2017): Eignung verschiedener Maßnahmen zur Freihaltung von Baumscheiben bei jungen Obsthochstämmen. [online] https://docplayer.org/27347420-Eignung-verschiedener-massnahmen-zur-freihaltung-von-baumscheiben-bei-jungen-obsthochstaemmen.html [abgerufen am 02.08.2023].

Mueller, T. F., Blommers, L. H. M. & P. J. M. Mols (1988): Earwig (*Forficula auricularia*) predation on the woolly apple aphid, *Eriosoma lanigerum*. – Entomologia Experimentalis et Applicata 47: 145-152. doi: 10.1111/j.1570-7458.1988.tb01129.x

Mülner, B. (2000): Winterliche Bestandsdichten, Habitatpräferenzen und Ansitzwartenwahl von Mäusebussard (*Buteo buteo*) und Turmfalke (*Falco tinnunculus*) im oberen Murtal (Steiermark). – Egretta 43 (1): 20-36.

Müri, H. (2012): Wieselförderung – ein Konzept zur Stärkung der Wieselpopulationen im Mittelland. Anhang: Kleinstrukturen für Wiesel, Iltis, Baummarder und andere Tiere. – Stiftung WIN Wieselnetz: 1-12. [online] http://wieselnetz.ch/wp-content/uploads/2016/03/Foerderkonzept_Kleinstrukturen_121121.pdf

NABU e. V. (2021): Misteln in Streuobstbeständen. [online] www.nabu.de/imperia/md/content/nabude/streuobst/infopapiere/210525_nabu-hintergrund_misteln_in_streuobstbest__nden.pdf [25.05.2021].

Next2Sun (2023): Next2Sun Technology GmbH. [online] https://next2sun.com/ [abgerufen am 02.08.2023].

Oberlausitz-Stiftung (2021): Apfelsorten der Oberlausitz. [online] www.oberlausitz-stiftung.de/wp-content/uploads/2021/04/Apfelsorten-der-OL_20210412.pdf [12.04.2021].

Obstbaumschnittschule (2023): Normannische Korsette. [online] www.obstbaumschnittschule.de/normannische-korsette/ [abgerufen am 02.08.2023].

Pollenhöschen (2023): Hummelhaus Vergleich. [online] https://pollenhoeschen.de/hummelhaus/hummelhaus-vergleich/ [abgerufen am 01.08.2023].

Pomologen-Verein e. V. (2023): Standards der Obstbaumpflege – Empfehlungen für eine fachgerechte Pflege großkroniger Obstbäume. – 1. Auflage: 142 S.

Qin, Y., Yu, H., Cheng, S., Liu, Z., Yu, C., Zhang, X., Su, X., Huang, J., Shi, S., Zou, Y.; et al. (2022): Genome-Wide Analysis of the WRKY Gene Family in *Malus domestica* and the Role of MdWRKY70L in Response to Drought and Salt Stresses. – Genes 13 (6): 1068. doi: 10.3390/genes13061068

ReKIS (2023): Regionales Klima-Informationssystem für Sachsen, Sachsen-Anhalt, Thüringen. [online] https://rekis.hydro.tu-dresden.de/ [abgerufen am 02.08.2023].

Ritthaler, H. (2018a): Von „Obst-Wildlingen" zum gezüchteten Unterlagen-Sortiment. – Jahresheft des Pomologen-Vereins e. V.: 4-11.

Ritthaler, H. (2018b): Einblick ins historische und aktuelle Sortiment der Obstunterlagen. – Jahresheft des Pomologen-Vereins e. V.: 66-81.

Ritthaler, H. (2022): Streuobst pflanzen im Klima-Wandel – welchen Einfluss hat die Wurzel? Unterlagen, Pflanzenqualitäten, Kultur-Maßnahmen. [Vortrag] Streuobstwiesenkonferenz im Internationalen Begegnungszentrum St. Marienthal, Ostritz [07.05.2022].

Ritthaler, H. (2023): Die Obstbau-Geschichte im Überblick. [online] www.pomologen-verein.de/media/content/startseite/Obstbau_Geschichte_im_Ueberblick.pdf [abgerufen am 02.08.2023].

Sauphanor, B., Chabrol, L., Faivre D'arcier, F., Sureau F. & C. Lenfant (1993): Side effects of diflubenzuron on a pear psylla predator: *Forficula auricularia*. – Entomophaga 38: 163-174. doi: 10.1007/BF02372550

Schaerer, S. & M. Bünter (2013): Birnenverfall. – Agroscope Merkblatt 1-2-005: 2 S.

Schlitt, M. (2019a): Sachsens historische Obstsorten. – Verlag Gunter Oettel, Görlitz: 144 S.

Schlitt, M. (2019b): Die historischen Apfelsorten der Oberlausitz – Eine Spurensuche. Berichte der Naturforschenden Gesellschaft der Oberlausitz 27: 91-102.

Schlitt, M. (2021): Wir brauchen die alten Obstsorten. – In: Schlitt, M., Bade, J. & J. Meyer (Herausgeber):

Sachsens historische Apfelsorten. – Verlag Gunter Oettel, Görlitz: 8-11.

Schlitt, M. (2022): Alte und neue Mittel für den Wühlmausschutz. – Oberlausitz-Stiftung Inforum 9: 6-7. [online] www.oberlausitz-stiftung.de/wp-content/uploads/2022/04/Inforum-9-.pdf [04.2022].

Schonschek, C. (2023): Bewässerung von Streuobstwiesen. – OBST & GARTEN Juli 2023: 14-16.

Schulz, C. (2023): Von der Wurzel her für die Zukunft denken. [Vortrag] Impuls beim 17. Landesweiten Streuobsttag Baden-Württemberg, Stuttgart [13.05.2023].

Schwärzel, H. (2022): Herausforderungen für den Streuobstanbau und die Erhaltung von alten Sorten in der Zukunft aus der Sicht der Wasser- und Nährstoffversorgung. [Vortrag] Streuobstwiesenkonferenz im Internationalen Begegnungszentrum St. Marienthal, Ostritz [07.05.2022].

Statistisches Bundesamt – Destatis (2022a): Bodenfläche insgesamt nach Nutzungsarten in Deutschland am 31.12.2021. [online] www.destatis.de/DE/Themen/Branchen-Unternehmen/Landwirtschaft-Forstwirtschaft-Fischerei/Flaechennutzung/Tabellen/bodenflaeche-insgesamt.html [21.09.2022].

Statistisches Bundesamt – Destatis (2022b): Umweltökonomische Gesamtrechnungen Ökosystemgesamtrechnungen - Flächenbilanz der Ökosysteme auf Bundes- und Länderebene. Berichtszeitraum 2015 – 2018. [online] www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Umwelt/UGR/oekosystemgesamtrechnungen/Publikationen/Downloads/flaechenbilanzierung-oekosysteme-5852202189004.pdf?__blob=publicationFile [31.05.2022].

Steinhoff-Knopp, B. & S. Ott (2021): Bodenerosion durch Wasser in niedersächsischen Ackerbaugebieten. [online] www.lbeg.niedersachsen.de/download/179437/30_Jahre_BDF_Vortrag_11_Steinhoff_Knopp_Bodenerosion_durch_Wasser.pdf [01.12.2021].

Teuling, A. J., De Badts, E. A. G., Jansen, F. A., Fuchs R., Buitink, J., Hoek Van Duke, A. J. & S. M. Sterling (2019): Climate change reforestation/afforestation and urbanization impacts on evapotranspiration and streamflow in Europe. – Hydrology and Earth System Sciences 23: 3631-3652. doi: 10.5194/hess-23-3631-2019

TMUEN – Thüringer Ministerium für Umwelt, Energie und Naturschutz (2022): Handlungskonzept Streuobst Thüringen. Fachliche Standards zur Pflanzung und Pflege für die Eingriffsregelung und Förderung. – Thüringer Ministerium für Umwelt, Energie und Naturschutz, Erfurt: 161 S. https://umwelt.thueringen.de/fileadmin/Publikationen/Publikationen_TMUEN/Streuobst_Final.pdf

Triebwerk (2023): Triebwerk – Regenerative Land- und Agroforstwirtschaft. [online] www.triebwerk-landwirtschaft.de/ [abgerufen am 02.08.2023].

UFZ (2023): Dürremonitor Deutschland. [online] www.ufz.de/index.php?de=37937 [abgerufen am 02.08.2023].

Unterladstetter, V. & A. Baumann (2022): Museumskultur oder neue Vielfalt? Die Sortenwahl im Spanungsfeld zwischen Klimakatastrophe und regionaler Verantwortung. – Jahresheft des Pomologen-Vereins e. V.: 219-229.

Van De Poel, D. & A. Zehm (2015): XIII-6 Die Wirkung des Mähens auf die Fauna der Wiesen – Eine Literaturauswertung für den Naturschutz. – In: Konold, W., Böcker, R. & U. Hampicke (Herausgeber): Handbuch Naturschutz und Landschaftspflege: 1-17. doi: 10.1002/9783527678471.hbnl2015001

Verein zur Beförderung des Obstbaues in der Oberlausitz (1844): Das Obstbüchlein: Ein Lesebuch für die deutschen Bürger- und Landschulen. – Arnoldische Buchhandlung, Dresden und Leipzig: 128 S.

Walas, Ł., Kędziora, W., Ksepko, M., Rabska, M., Tomaszewski, D., Peter, Thomas, P. A., Wójcik, R. & G. Iszkulo (2022): The future of *Viscum album* L. in Europe will be shaped by temperature and host availability. – Scientific Reports 12: 17072. doi: 10.1038/s41598-022-21532-6

Weibel, J., Buchmann, B., Bünter, M., Debonneville, C., Perren, S. & P. Kehrli (2022): Birnenverfall. – Agroscope Merkblatt 156: 1-2.

Westrich, P. (2023): Faszination Wildbienen. [online] www.wildbienen.info/ [abgerufen am 02.08.2023].

Wildbee.ch (2018): E-Books. [online] www.wildbee.ch/extras/ebooks [abgerufen am 02.08.2023].

Wühlmauskorb (2023): Wühlmauskorb – Wirkungsvoller Schutz für Ihre Pflanzen. [online] https://wuehlmauskorb.de/ [abgerufen am 02.08.2023].

Yang, J., Wang, M., Zhou, S., Xu B., Chen, P., Ma, F. & K. Mao (2022): The ABA receptor gene MdPYL9 confers tolerance to drought stress in transgenic apple (*Malus domestica*). – Environmental and Experimental Botany 194: 104695. doi: 10.1016/j.envexpbot.2021.104695

Zehnder, M. & F. Weller (2006): Streuobstbau: Obstwiesen erleben und erhalten. – Eugen Ulmer, 3. Auflage: 192 S.

Zorn, W., Hess H., Albert, H., Kerschberger, M. & G. Franke (2007): Düngung in Thüringen 2007 nach "Guter fachlicher Praxis„. – Schriftenreihe Landwirtschaft und Landschaftspflege in Thüringen 7: 186 S.

# Abbildungsverzeichnis

**Almatni, Wa´el:** Abb. 40, 41

**Baumschule Fey:** Abb. 47

**Decker, Peter:** Abb. 7, 11, 14, 16, 17, 18, 20, 32, 37, 38, 55, 56

**Deutscher Wetterdienst:** Abb. 4

**Geschke, Ina:** Abb. 1

**Hinrichs-Berger, Jan:** Abb. 23, 24, 25, 26, 27, 36

**Kolpe, Georg:** Abb. 53

**Kuhn, Kurt:** Abb. 9, 33

**Meixner, Christoph:** Abb. 50

**Mühle, Maike:** Abb. 6

**Petruschke, Michael / ViruTherm Gbr:** Abb. 28, 29

**Schliebner, Stefan:** Abb. 2, 30, 31, 48, 49

**Schlitt, Michael:** Abb. 5, 8, 10, 12, 13, 15, 19, 21, 22, 34, 35, 39, 42, 44, 45, 46, 51, 52, 54

**UFZ-Dürremonitor/ Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung:** Abb. 3

**Verein zur Beförderung des Obstbaus in der Oberlausitz:** Abb. 43

# Autorenverzeichnis







**Stefan Schliebner,**

wohnhaft in Koblenz, ist seit 1986 ehrenamtlich beim BUND für Umwelt und Naturschutz im Naturschutz tätig. Er ist von Streuobst begeistert und stellte Anfang 2021 fest, dass dazu bezüglich Klimawandel kaum Informationen und Ratschläge zu finden waren. So kam er auf die Idee, eine Informationssammlung zu der Thematik beginnen.

Kontakt: stschlieb@gmx.de

**Dr. Peter Decker,**

wohnhaft in Görlitz, ist promovierter Bodenzoologe, seit 2021 im Vorstand der Oberlausitz-Stiftung tätig, baut seit 2021 das Kompetenzzentrum Oberlausitzer Streuobstwiesen auf und setzt sich, u. a. mit der BUND Ortsgruppe Görlitz, für die naturschutzfachliche Aufwertung von Streuobstwiesen und Grünflächen in der Region ein.

Kontakt: peter_decker@yahoo.de

**Dr. Michael Schlitt,**

wohnhaft in Görlitz, gründete zusammen mit seiner Frau Bettina Schlitt im Jahr 2006 die Oberlausitz-Stiftung zum Erhalt historischer Obstsorten. Die Stiftung erhält inzwischen mehr als 500 alte Obstsorten, die auf sechs Streuobstwiesen (ca. 9 ha), einer Obstbaumallee und einer Obstbaumhalballee angepflanzt wurden.

Kontakt:

info@oberlausitz-stiftung.de

# Impressum

ISBN 978-3-933057-01-3

© Görlitz/Ostritz, 1. Auflage 2023

Stefan Schliebner, Dr. Peter Decker, Dr. Michael Schlitt

Alle Rechte vorbehalten.

Die in diesem Buch enthaltenen Empfehlungen und Informationen sind von den Autoren mit größter Sorgfalt zusammengestellt und geprüft worden, aber es kann keine Garantie für die Richtigkeit der Angaben gegeben werden. Es wird auch keine Haftung für entstandenen Schäden oder Unfälle übernommen. Die Autoren sowie das Internationale Begegnungszentrum St. Marienthal und die Oberlausitz-Stiftung sind nicht verantwortlich für die Inhalte der im Buch genannten Quellen und Webseiten.

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechts ist ohne Zustimmung der Autoren unzulässig und strafbar.

Herausgeber:

Internationales Begegnungszentrum St. Marienthal

Internationales Begegnungszentrum St. Marienthal, St. Marienthal 10,

02899 Ostritz, info@ibz-marienthal.de, www.ibz-marienthal.de

OBERLAUSITZ-STIFTUNG

Oberlausitz-Stiftung, Mühlweg 12, 02826 Görlitz,

info@oberlausitz-stiftung.de, www.oberlausitz-stiftung.de

Satz: Maike Mühle
Druck und Bindung: SAXOPRINT GmbH, Dresden
Fotos Einband: Peter Decker
Gedruckt in Deutschland

Der Druck und die Herstellung dieses Buches wurde im Rahmen des Projektes „Kompetenzzentrum Oberlausitzer Streuobstwiesen" der beiden Kooperationspartner Oberlausitz-Stiftung und dem Internationalen Begegnungszentrum St. Marienthal finanziell gefördert durch das Bundeministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz.

Gefördert durch:

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz

aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

Zukunft Umwelt Gesellschaft

Durch den voranschreitenden Klimawandel sind viele der Streuobstwiesen in ihrer Existenz gefährdet. In diesem Leitfaden werden einige der in diesem Zusammenhang vorhandenen Herausforderungen analysiert. Es werden Zusammenhänge aufgezeigt, Tipps aus der Praxis gegeben, Impulse zum Experimentieren und Aktiv-Werden gesetzt, Denkanstöße zur angemessenen Auseinandersetzung mit den Folgen des Klimawandels gegeben und es wird zum Erfahrungsaustausch angeregt.

Der Leitfaden richtet sich an ein breites Spektrum von Interessierten: Private Besitzerinnen und Besitzer von Streuobstwiesen, Kommunen, Landschaftspflegeverbände, Umweltverbände und Naturschutzinitiativen und an all diejenigen, denen der Erhalt der Streuobstwiesen am Herzen liegt.



ISBN 978-3-933057-01-3