

Ökologische Grundlagen des Obstbaues

Die richtige Standortwahl und das Wissen um die Zusammenhänge zwischen

- **Boden**
- **Klima**
- **Lage** und
- **Biozönose** im Obstgarten

sind die Basis für einen erfolgreichen Obstbau.

Der Boden

Der Boden bietet den Obstpflanzen

- **Verankerung**
- **Wasser**
- **Sauerstoff** und
- **Nährstoffe**

Böden sind Systeme aus drei Phasen (Bestandteilen):

- **der Bodenmatrix** → **Festphase**
- **der Bodenlösung** → **Flüssigphase**
- **der Bodenluft** → **Gasphase**

Aus der Vielzahl von Bodeneigenschaften und Funktionen werden hier nur einige wichtige besprochen, welche grundlegenden Einfluss im Obstbau (insbes. auf die Versorgung mit Wasser, Luft, Nährstoffen) besitzen.

Korngrößen und Bodenart

Die mineralische Komponente des Bodens bildet sich aus den Verwitterungsprodukten des Ausgangsgesteines. Diese sind naturgemäß unterschiedlich groß und werden als **Bodenfraktionen** bezeichnet, welche unterschiedliche Korngrößen haben. Das Verhältnis der einzelnen Bodenfraktionen des Bodens zueinander kennzeichnet die Zusammensetzung des Bodens, die **Bodenart**.

Besonders wichtig ist dabei das Mengenverhältnis der drei kleinsten Körnungsfractionen

- **Sand**
- **Schluff**
- **Ton** zueinander.

Wichtig ist hier auch die Bezeichnung **Lehm**: Dieser besteht aus den drei Kornfraktion Sand, Schluff und Ton, in unterschiedlicher Zusammensetzung. Die Bodenart kann man auch selbst mit Hilfe der **Schlammprobe** bestimmen. Die unterschiedlichen Bodenarten sind auch anhand ihrer **Bodenprofile** unterscheidbar.

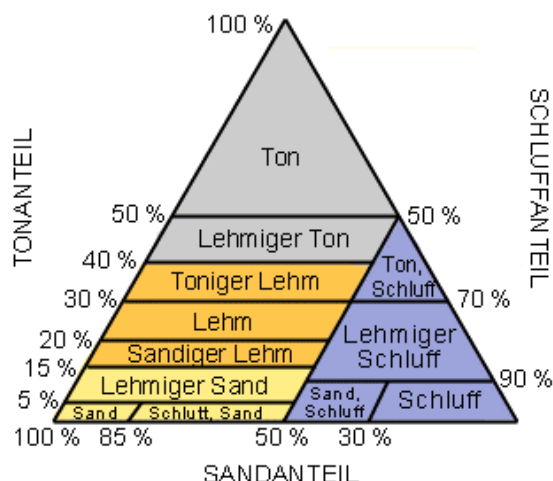


Diagramm der Bodenarten (Quelle 1)

Bodenprofil (Quelle 3)

Das Porenvolumen

Als Porenvolumen (PV) wird der Anteil der mit Luft bzw. Gas und/ oder Wasser bzw. Bodenlösung gefüllten Poren (= Bodenhohlräume) am Bodenkörper bezeichnet.

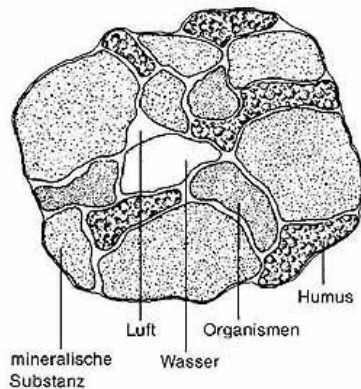
Das Porenvolumen wird durch Poren unterschiedlicher Größe und Gestalt differenziert:

- **Grobporen:** mit einem mittleren Durchmesser von $> 10\mu\text{m}$, führen perkolierendes Sickerwasser, nach dem Abzug des Sickerwassers werden sie mit Luft gefüllt. mind. 10% der Poren sollten Grobporen sein
- **Mittelporen:** mittlerer Durchmesser $10 - 0,2 \mu\text{m}$, verfügbares Wasser haltend, bei Austrocknung mit Luft gefüllt.
- **Feinporen:** Durchmesser $< 0,2 \mu\text{m}$, nicht verfügbares Haftwasser wird gehalten, nur bei sehr starker Austrocknung mit Luft gefüllt. Der Feinporenanteil sollte 20% des Porenvolumens nicht übersteigen.

Allgemein nehmen das Porenvolumen und der Anteil der wasserführenden Feinporen mit abnehmender Korngröße der festen Bodensubstanz zu.

Die **Bodenluft** ist die gasförmige Komponente des Bodens und als solche Gegenspieler zum **Bodenwasser**, da sie denselben Raum, nämlich die Poren zwischen den festen Bestandteilen des Bodens beansprucht.

Die Bodenluft enthält insgesamt höhere Kohlendioxid-Anteile als die atmosphärische Luft; darüber hinaus können z.B. auch Ammoniak, Schwefelwasserstoff oder Methan enthalten sein.



Ein Bodenteilchen (Quelle 2)



Einzelkorngefüge (Quelle 3)

Das Bodengefüge – Bodenstruktur

Die räumliche Anordnung der mineralischen und organischen Bodenbestandteile wird als **Bodengefüge oder –struktur** bezeichnet. Das Bodengefüge wirkt sich stark auf seine Eigenschaften aus.

Durch natürliche Vorgänge (Witterung, Tätigkeit der Bodenorganismen) und die Tätigkeit des Menschen (Befahren, Bodendeckung durch Grasnarbe - offener Boden, etc.) ändert sich das Bodengefüge und damit die Qualität des Bodens ständig.

Auch für den Obstbauern ist es wichtig den Boden in einem optimalen Gefügezustand zu halten (oder zu bringen). Nur so kann der langfristige wirtschaftliche Erfolg der Kulturen gesichert werden.

In Abhängigkeit von Bodenart, Art und Menge der organischen Substanz, der Tätigkeit der Bodenorganismen entstehen unterschiedliche Gefügeformen:

- **Einzelkorngefüge:** Mineral- und organische Partikel liegen isoliert voneinander vor, z.B. Sand (enthält relativ viel Luft, kaum Wasserhaltevermögen - eher ungünstig).
- **Kohärentgefüge:** Bodenteile bilden ein Gefüge dichtester Packung z.B. größere Mineralkörner mit Umhüllungen wie Calciumcarbonat oder Tonsubstanz. (enthält relativ wenig Luft; daher oft auch geringe Umsetzungen organischer Substanz, Wasserhaltevermögen insbes. bei Ton hoch; ungünstig bei viel Niederschlag)
- **Aggregatgefüge:** Bodenteile mineralischer und organischer Herkunft bilden durch Aneinanderlagerung und Bindesubstanzen Aggregate unterschiedlicher Größe und Form, wie Krümel (1-10 mm) oder Bröckel (> 10 mm) (günstiges Gefüge)
- **Segregatgefüge:** feinkörnige mineralische Partikel bilden Absonderungsformen unterschiedlicher Größe, v.a. aufgrund von Austrocknungs-, Quellungs- und Schrumpfungsprozessen, Form: Polyeder, Prismen, Säulen, Platten. (ungünstig)

Auskunft über die Bodenstruktur gibt die Spatenprobe → *Video*
Weiterführende Informationen zur Bodenstruktur sind dem *PDF* auf der entsprechenden Bildschirmseite zu entnehmen.

Quelle: Inst. Agrarökologie Weihenstephan; LFL Bayern

Wasserhaltekapazität (Feldkapazität)

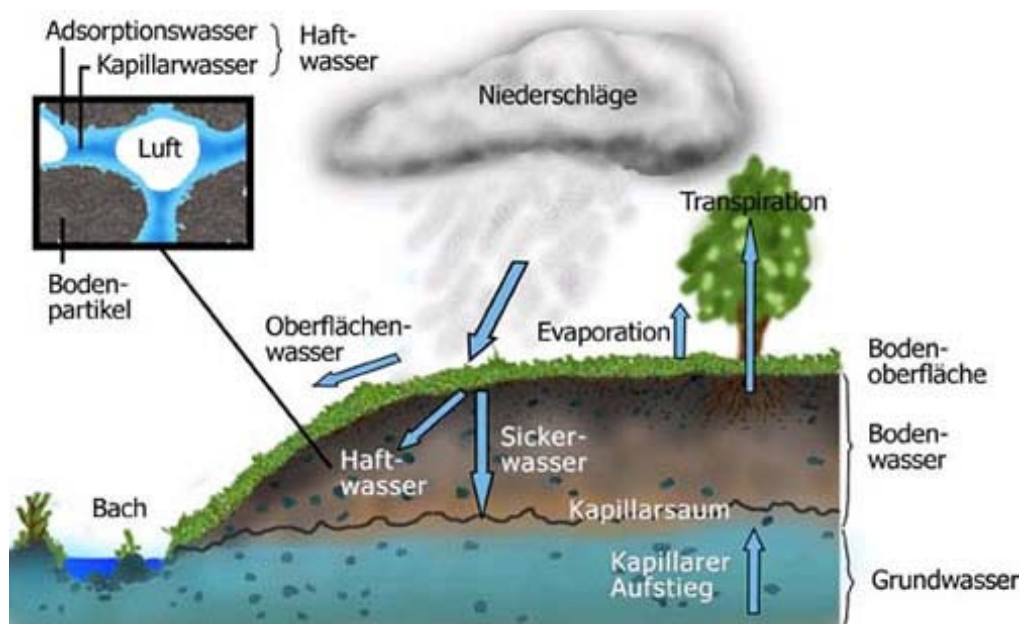
Eine Kennzahl von großer Bedeutung stellt die Wasserhaltekapazität dar.

Sie beschreibt die Wassermenge, die eine Volumseinheit Boden entgegen der Schwerkraft zu halten vermag.

In diesem Bodenwasser sind jene Stoffe gelöst, die von der Pflanze als Nährstoffe aufgenommen werden können. Die Feldkapazität wird auch als ein Maß für die Fähigkeit des Bodens verstanden, welches die Verlagerung von Stoffen in den Unterboden verhindert (Bsp. NO_3 -Auswaschung).

Schwere (tonige) Böden binden einige Teile des Bodenwassers so stark (**Haftwasser**), dass es für Pflanzen nicht oder nur mehr wenig verfügbar ist. Dadurch ist die Menge des **pflanzenverfügbaren Wassers** (= Wassermenge zwischen Wassersättigung und Welkepunkt) geringer als die Feldkapazität.

Der Anteil an pflanzenverfügbarem Wasser an der Feldkapazität wird als **nutzbare Feldkapazität** bezeichnet.



Zusammenhang Wasserhaushalt –Boden (Quelle 4)

Organische Bodenkomponenten

Das **Edaphon** (org. Bodenbestandteile) lässt sich in

- **Bodenflora** und
- **Bodenfauna** untergliedern.

Nicht zum Edaphon werden die unterirdischen Organe der Pflanzen gezählt.

Das Edaphon macht nur 10% des gesamten Bodenvolumens aus. Dennoch ist es für die Selbstregulierungskräfte im Boden und die Nährstoffkreisläufe zwischen Boden und Pflanze von essentieller Bedeutung.

Während die tote Biomasse ca. 85% der organischen Substanz ausmacht, sind lediglich 5-7% Bodenorganismen vorzufinden.

Die **Bodenflora** besteht aus pflanzlichen Organismen wie z.B. Bakterien, Strahlenpilze, Pilze, Algen und Flechten. Sie sind verantwortlich für eine Vielzahl von Zersetzungs- und Mineralisationsprozesse. Sie stellen je nach Bodenart 60-90 %.

Die **Bodenfauna** besteht aus tierischen Organismen, welche entsprechend ihrer Größe unterschieden werden:

- **Mikrofauna:** < 0,2 mm; z.B. Wimperntiere, Geißeltiere, Amöben, kleine Fadenwürmer)
- **Mesofauna:** < 2 mm; z.B. Springschwänze, Rädertiere, Milben)
- **Makrofauna:** > 2 mm; z.B. Borstenwürmer, Asseln, Insekten)
- **Megafauna:** > 20 mm; z.B. Wirbeltiere wie Wühlmäuse, Spitzmäuse, Maulwurf).

Das Bodenleben

beeinflusst die Bodenfruchtbarkeit nachhaltig. Ohne die vielfältigen Aktivitäten der Bodenorganismen ist eine nachhaltige Kulturführung nicht möglich. Ein kurzer Überblick über die Funktionen der Bodenorganismen soll dies verdeutlichen:

- **Verfügbarmachen der Nährstoffe** organischer Substanz (Mineralisierung)
- **Umwandlung von organischer Substanz** in Huminstoffe (Humifizierung)
- Zum Bodenleben gehören auch die **Wurzelsymbiosepilze** (Mykorrhizza) siehe dazu Kapitel Wurzel
- **Fixierung von Luftstickstoff** durch Knöllchenbakterien welche ebenfalls mit den Wurzeln in Symbiose leben
- Aufbau eines "**antiphytopathogenen Potentials**" im Boden. Durch den Konkurrenzdruck der Bodenorganismen können sich bodenbürtige Krankheitserreger ("Bodenpathogene") nicht stark ausbreiten.
- **indirekter Pflanzenschutz**, durch den vollständigen Abbau von pathogenbefallenen Pflanzenteilen im Boden (Beispiel Schorf: durch den Abbau der von Schorf befallenen Blätter, sinkt der Befallsdruck in der folgenden Vegetationsperiode)
- **Stabilisierung des Bodengefüges** durch Ausscheidungen der Bodenorganismen (Bakterienschleim, Regenwurmkot...)



Ohrwurm (Makrofauna)



Wimperntierchen (Mikrofauna)



Mykorrhizza

Der Boden als Quelle der Pflanzennährstoffe

Für die Pflanzen wichtige Nährstoffe (Nährelemente) werden in der Regel in Form von **Ionen** (H^+ , H^- und HCO_3^-) aufgenommen, indem die Pflanzen sie gegen andere Ionen (aus der Zellatmung), die abgegeben werden, austauschen. Die Nährstoffe entstammen aus der Verwitterung von Mineralen im Boden oder aber auch aus der Zersetzung der organischen Substanz.

Eine wichtige Rolle bei der Verfügbarkeit von Pflanzennährstoffen spielt auch der **pH-Wert des Bodens**, die sogenannte *Bodenreaktion*. Naturgemäß beeinträchtigen zu hohe und zu niedere pH-Werte im Boden den Austausch der geladenen Nährstoffionen.

Für unsere Obstbäume ist ein leicht saurer Boden mit pH-Werten zwischen 5,5 und 7 am idealsten.

Genauerer zu den Nährstoffen ist dem Kapitel "Düngung" zu entnehmen

Bindung von Nährstoffen im Boden

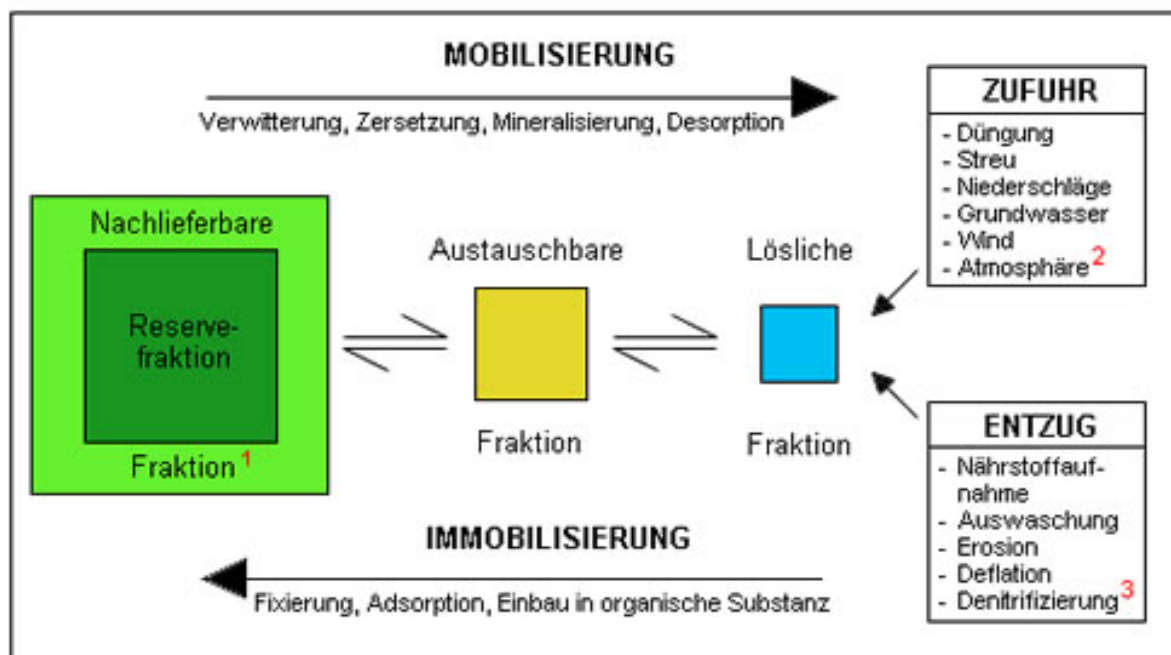
Die Nährelemente liegen im Boden in verschiedenen Bindungs- und Zustandsformen vor.

Eine wichtige Rolle dabei spielt dabei auch der pH-Wert des Bodens.

- **mineralische Bindung:** Die Nährstoffe sind in Kristallgittern von Mineralen oder in Molekülen gebunden und werden durch Verwitterungsprozesse freigesetzt. (Bsp. Fe aus Eisenoxid)
- **organische Bindung:** Die Nährstoffe sind in organischen Verbindungen gebunden und werden bei der Zersetzung der organischen Substanz freigesetzt (z.B. aus Nukleinsäuren: N und P oder N und S aus Proteinen).
- **sorptive Bindung:** Nährstoffe werden als austauschbare Anionen und Kationen an mineralischen oder organischen Bodenpartikeln (Austauscher) adsorbiert
- **nicht gebunden:** Die Nährstoffe liegen als freie Ionen in der Bodenlösung vor. Sie können durch die Pflanzenwurzel direkt aufgenommen werden.

Im Allgemeinen sind > 98% der Nährstoffe mineralisch oder organisch gebunden. Nur etwa 2% sind sorbiert bzw. liegen ungebunden in der Bodenlösung vor.

Die Nährstoffe Stickstoff, Schwefel und Phosphor sind primär organisch gebunden.



- 1 organisch oder mineralisch gebunden
- 2 z.B. mikrobielle Stickstofffixierung
- 3 z.B. mikrobieller Nitrat- und Nitratabbau

Nährstoffbewegungen im Boden (Quelle 4)

Die Bodenfruchtbarkeit (Produktivität) des Bodens

= die Fähigkeit eines Bodens die Pflanzen am Standort nachhaltig zu versorgen und ihnen ausreichend Raum für Wurzeln und symbiotische Organismen zu geben. Nur in "fruchtbaren" Böden ist eine regelmäßige Ernte mit hoher innerer und äußerer Fruchtqualität zu erwarten. **Die Bodenfruchtbarkeit spiegelt die Gesamtheit der physikalischen, chemischen und biologischen Eigenschaften des Bodens wieder.**

Gerade in intensiven Kulturen wie dem Obstbau ist auf die Erhaltung und Förderung der Bodenfruchtbarkeit besonderes Augenmerk zu legen. Sie ist, neben Fachwissen und den passenden klimatischen Gegebenheiten, die Basis des wirtschaftlichen Erfolges. Mit Hilfe von gezielter Bewirtschaftung kann die Bodenfruchtbarkeit erhalten oder verbessert werden

Die Bodenprobe

Vor der Neuanlage einer Obstanlage sollte dem Zustand des Bodens besonderes Augenmerk gewidmet werden. Dies geschieht auf zwei Weisen.

- Bodenuntersuchung im Gelände
- Bodenuntersuchung im Labor

Bodenuntersuchung im Gelände



Diese erfolgt durch die genaue Untersuchung des vorliegenden Bodenprofils (= Bodenansprache).

Um den Boden "anzusprechen" wird ein senkrechter "Schnitt" durch die einzelnen Schichten des Bodens bis zum **C-Horizont des Bodens** gegraben und beurteilt.

Folgende Parameter lassen sich dabei beurteilen

- **Gründigkeit des Bodens**
- **Bodenart**
- **Gefüge**

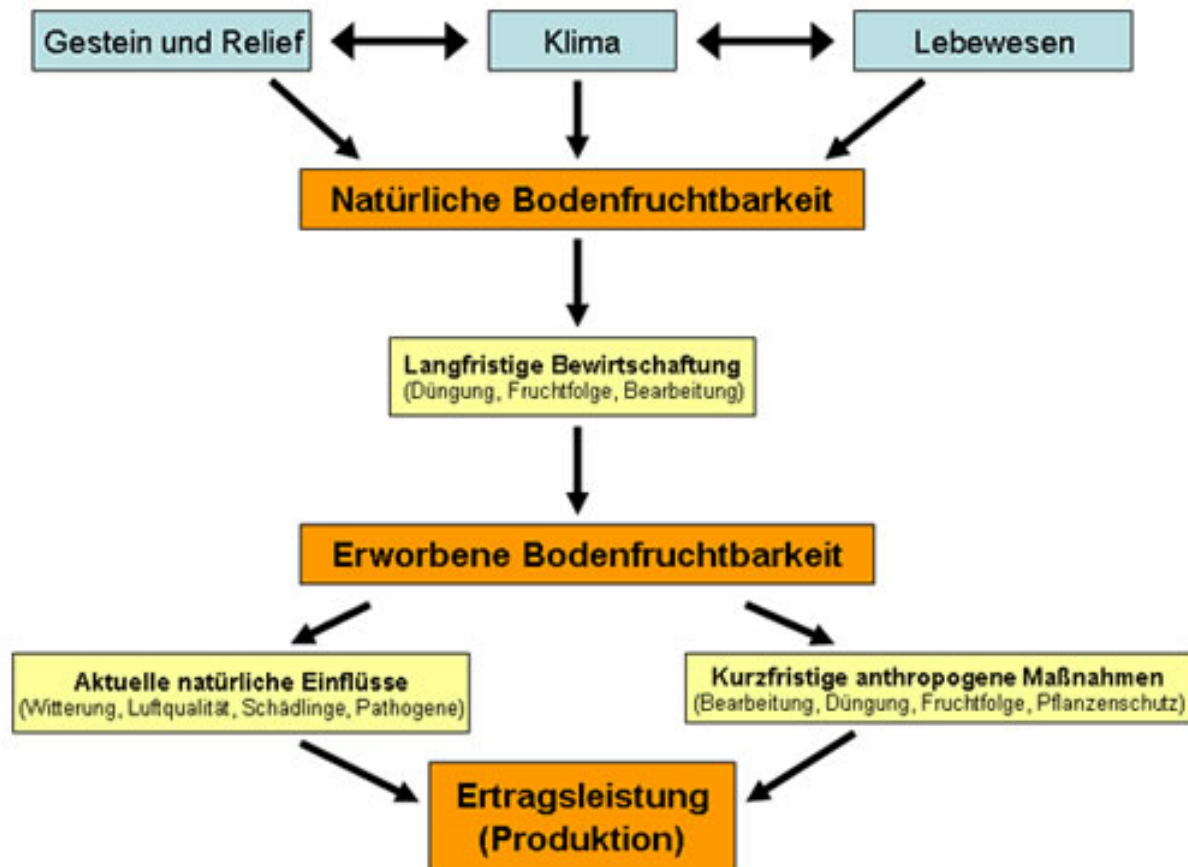
Aus diesen drei Informationen lassen sich relativ genaue Rückschlüsse auf die Bearbeitbarkeit, den Wasserhaushalt und das Speichervermögen des vorliegenden Bodens ziehen.

Neben der Untersuchung des Bodenprofils kann die **Spatenprobe** und der **Kennel – Test** zur Prüfung der Regenwurmaktivität helfen, den Bodenzustand zu beurteilen.

Ziehen einer Bodenprobe (Bodenuntersuchung im Labor)

Im Labor können neben der Nährstoffanalyse auch die chemischen und physikalischen Eigenschaften untersucht werden. Für die Laboruntersuchung muss eine repräsentative Bodenprobe gezogen und diese dann an das Analyzelabor geschickt werden. Die Untersuchungsergebnisse werden schriftlich mitgeteilt. Eine Bodenuntersuchung kostet zw. 20 und 40 € je nach gewünschter Untersuchung. Bodenuntersuchungen werden von etlichen Bodenlabors angeboten. Günstigere Tarife werden im Rahmen der Bodenuntersuchungsaktionen der Landwirtschaftskammern ermöglicht.

Wie schon mehrere Male erwähnt ist der Boden ein dynamisches System, das sehr sensibel auf Einwirkungen von außen reagiert. Es ist daher empfehlenswert die Bodenuntersuchungen alle drei - fünf Jahre zu wiederholen.



Wechselwirkung zwischen natürlichen Standortfaktoren, menschlichem Einfluss und der Bodenfruchtbarkeit (Quelle 5)

Obstbau-Böden

Leicht kalkhaltige, tiefgründige Böden leichter bis mittelschwerer Textur, guter Krümelstabilität und guter Drainage-Eigenschaft sind für Obstbau ideal.

Solche Böden sind im Allgemeinen gut versorgt mit Nährstoffen, gewährleisten ausreichende Sauerstoffzufuhr an der Wurzel und guten Abzug des Wassers. Der pH-Wert eines solchen Bodens bewegt sich meist im optimalen neutralen bzw. schwach alkalischen Bereich.

Verdichtungs- bzw. Stauhorizonte sind unerwünscht, sowohl wegen des erwünschten Wasserabzuges, als auch für die Wurzel. Immerhin muss ein Wurzelraum von mindestens 0,8 m Tiefe ungehindert besiedelt werden können.

Es ist daher unerlässlich, vor der Anlage einer neuen Obstanlage den Boden mit Hilfe einer Bodenprobe von Experten begutachten zu lassen.

Der in Mitteleuropa meist verbreitete und für die obstbauliche Nutzung gut geeignete Bodentyp ist die Braunerde. Sie entstand im Allgemeinen aus relativ kalkarmen, durchlässigem und verwitterbarem Gesteinsmaterial oder aus Löss. Braunerden sind durch ein günstiges Krümel- und Schwammgefüge gekennzeichnet, das meist von einer feinkörnigen Bodenart gestützt wird. Sie verfügen meist über eine ausreichende Gründigkeit. Dies ist eine entscheidende Voraussetzung für ergiebigen Wurzelraum und hohes Wasserspeichungsvermögen.

Unerwünschte Eigenschaften bei obstbaulich genutzten Böden:

- zu schwerer Boden - späte Holzreife:

Eine späte Holzreife tritt auf schweren Böden auf, da diese Böden oft über eine hohe Nährstoff- und Wasserverfügbarkeit verfügen. Bei zu später Holzreife kann es zu Frostschäden an der Pflanze kommen, weil die Verholzung an den einjährigen trieben zu spät einsetzt. Auf leichten Böden schließt die Holzreife früher ab.

- zu leichter Boden - Kahlrostgefahr:

Auf leichten Böden leiden die Obstbestände unter Kahlrostgefahr, da das Bodenwasser nicht in Eis verwandelt wird und die entstehende Erstarrungswärme an die Umgebung abgegeben werden kann. Diese Erstarrungswärme vermindert die Geschwindigkeit, mit der die Kälte in den Boden eindringt. Je leichter ein Boden ist, umso rascher dringt die Kälte bei Kahlrost in den Boden ein und es kann zu Schädigungen an den Wurzeln kommen.

Das Klima

Das Klima ist der nicht beeinflussbare Parameter der Meteorologie am Standort, welcher grundlegenden Einfluss auf die Obstgehölze hat.

Die Hauptklimafaktoren sind

- **Temperatur**
- **Niederschläge** und
- **Licht**

Dennoch kann sich das Klima auch kleinräumig sehr unterschiedlich gestalten (= **Kleinklima**)

Es wird von

- der **Topographie** (Beschreibung der geographischen Örtlichkeit) des Standortes sowie durch
- die **Seehöhe** beeinflusst.

So ist es zum Beispiel möglich, dass auch in eigentlich klimatisch ungünstigen Lagen lokal Obstbäume gut gedeihen oder umgekehrt

Es ist daher unumgänglich, sich mit den ökologischen Klimabedingungen eines Standortes genau auseinanderzusetzen.

Obstpflanzen sind genetisch an die klimatischen Verhältnisse ihrer ursprünglichen Entstehungszentren angepasst.

Ein Erfolgsversprechender Anbau ist daher nur in entsprechenden Klimazonen möglich!

Temperatur

Für die physiologischen Vorgänge (Wachstum, Blüte, Entwicklung der Frucht) in der Obstpflanze ist die Temperatur ein entscheidender Faktor. Erst wenn bestimmte Temperaturschwellen erreicht bzw. überschritten werden, ist es der Pflanze möglich zu wachsen, zu blühen und zu fruchten.



Der jährliche Temperaturverlauf ist also von großer Bedeutung für die Gesamtentwicklung des Baumes.

Der optimale Temperaturbereich für das Wachstum der Obstpflanzen liegt je nach Obstart verschieden zwischen 15°C und 25°C.

Bei Temperaturen unter 5°C wird das Wachstum eingestellt. Über 35°C und unter -3°C kann es bei empfindlichen Sorten zu Gewebeschäden kommen.

Die einzelnen Obstarten haben unterschiedliche Temperaturansprüche.

Allerdings ist das Wärmebedürfnis der Sorten innerhalb einer Obstart oft größer, als die Differenzen der Obstarten zueinander.

Dies ist eine der Gründe für eine, dem Standort angepasste, überlegte Sorten- und Obstartenwahl.

Um beurteilen zu können, ob am jeweiligen Standort Obstbäume gedeihen, ist es hilfreich sich die Zahl der Wachstumstage am Standort anzusehen: Liegt dieser zum Beispiel bei mehr als 235 Tagen ist ein Intensivanbau von Kernobst möglich. Bei weniger Wachstumstagen kann es sein, dass manche Apfelsorten nicht mehr vollständig ausreifen.

Bei der **Standortbeurteilung** ist es wichtig, dass die Gesamtheit der Klimaeinflüsse betrachtet wird. Die Einflüsse der Temperatur stehen in Wechselbeziehung

- zum **Licht** (=Tageslänge) und
- zum **Tag- Nacht- Temperaturwechsel** (=Thermoperiodismus).

Neben den durchschnittlichen Temperaturen während der Hauptvegetationszeit sind zu niedere Temperaturen ein begrenzender Faktor für den Obstbau. Ab Temperaturen von -20 °C kann es zu Ausfällen durch Frostschäden kommen.

Eine genaue Übersicht über den Einfluss der Temperaturen auf die Phänologie der Obstpflanzen im Jahreslauf ist im **Kurs "Physiologie"** zu finden.

Niederschlag

Der Wasserbedarf von Obstbäumen wird in erster Linie durch Niederschläge in Form von **Regen und Schnee** gedeckt. Aus nachvollziehbaren Gründen ist der Wasserbedarf von

- den Bodeneigenschaften,
- der Temperatur und
- der Lichtintensität (Sonnenscheindauer) abhängig.

Daneben spielen das Alter der Pflanze (und der von ihr durchwurzelte Raum im Boden) und die Obstart, ja sogar die Sorte, eine große Rolle.



Als Richtlinie kann gelten, dass ausgewachsene Bäume mehr Trockenheit vertragen als junge. Auch Bäume auf Sämlingsunterlage ertragen Trockenperioden besser, als solche auf einer schwach wachsenden Typenunterlage.

Richtwerte über den Wasserbedarf sind daher nur schwer zu verallgemeinern.

In der Literatur wird für den Apfel bei einer Durchschnittstemperatur von 16°C zwischen Mai und September ein Wasserbedarf um die 700 mm angegeben (Friedrich/Fischer). Ist diese Wassermenge durch den Niederschlag gedeckt, ist meist keine zusätzliche Bewässerung nötig.

Wichtig ist, dass der Hauptwasserbedarf in der Ertragsphase der Bäume zu veranschlagen ist. In den Monaten März bis Anfang Juli ist daher für eine ausreichende Wasserversorgung zu sorgen (siehe auch **Kurs "Bewässerung"**).

Zu beachten ist aber auch, dass neben dem Mangel auch ein Überangebot an Wasser zu Schäden an den Wurzeln führen kann.

Staunasse Böden sind daher aus der Produktion auszuschließen.

Hagel

Von den Obstbauern gefürchtet, ist Niederschlag in Form von Hagel. Neben den verheerenden Schäden an den Früchten, können auch die Bäume selbst stark geschädigt werden.

In den Hauptobstanbaugebieten sind daher entsprechende Hagelschutzvorrichtungen für den Erwerbsobstbau unbedingt vorzusehen.

Nähere Informationen dazu sind im **Kurs "Hagel- und Windschutz"** nachzulesen

Licht

Die Energie der Sonne kommt auf der Erde als Strahlung in verschiedenen Wellenlängen an. Der langwellige Teil ist für uns als Wärme spürbar und wurde im Kapitel Temperatur ausreichend besprochen.

Daneben steht uns die Energie der Sonne aber auch als **Tageslicht** zur Verfügung. Dieses Licht (mit einer Wellenlänge von 400 -750 nm) wird von den Pflanzen zur **Photosynthese** verwendet.

Es ist nachvollziehbar, dass das Licht einen wichtigen Einfluss auf die Leistung der Obstpflanzen hat. Es ist nicht nur der Energielieferant der Pflanze, sondern steuert auch viele physiologische Vorgänge wie zum Beispiel die Blütenbildung oder den Verlauf des vegetativen Wachstums.

Hier werden nur die Einflussfaktoren genannt - genaueres zur Physiologie ist dem Kurs „**Physiologie der Obstgehölze**“ zu entnehmen.

Einflussfaktoren des Lichtes auf die Obstpflanze

- die **Lichtintensität**
- die **Lage des Obstgartens**
- die **Lichtausnutzung** durch die Pflanze und
- der **Photoperiodismus**

Die Lichtintensität

Auch wenn in Mitteleuropa überall genügend Licht für den Qualitätsobstbau vorhanden ist, so nimmt die Intensität der Sonneneinstrahlung nach Norden mit zunehmender geografischer Breite ab.

Dies beeinflusst natürlich über die Assimilationsleistung auch die Fruchtgrößen.

Als Beispiel dafür dient die bessere Ertragsleistung in den südlich des Hauptalpenkammes liegenden Obstbaugebieten (Südtirol, Steiermark, Slowenien), die unter sonst gleichen Anbaubedingungen um eine Größenklasse größere Früchte produzieren als jene nördlich des Alpenbogens (z.B. Bodenseegebiet).

Daneben wird auch oft die Zahl der Sonnenstunden als qualitätsbeeinflussender Faktor genannt.

Für den Qualitätsobstbau sind zwischen 1600 und 1800 Sonnenstunden/Jahr notwendig.

Lichtausnutzung

Auch innerhalb des Baumes kommen nicht alle Blätter gleichmäßig in den Genuss des Lichtes. Stehen die einzelnen Bäume zu dicht oder ist die Krone selbst zu dicht, so erhält nur ein geringer Teil der Blätter genügend Licht zu Assimilation.

Die Ertragsleistung und die innere Qualität der Früchte werden dadurch negativ beeinflusst. Unabhängig von Pflanzdichte und Pflanzweise sind 70% an Lichtausnutzung anzustreben (d.h. nur 30% des einfallenden Lichtes erreichen den Boden).

Um möglichst vielen Blättern eine gleichmäßige Besonnung zukommen zu lassen, sind im Erwerbsobstbau die Baumkrone so klein wie möglich zu halten. Aber auch Schnitt- und Erziehungsmaßnahmen bei großkronigen Baumformen sind in dieser Hinsicht zielführend.

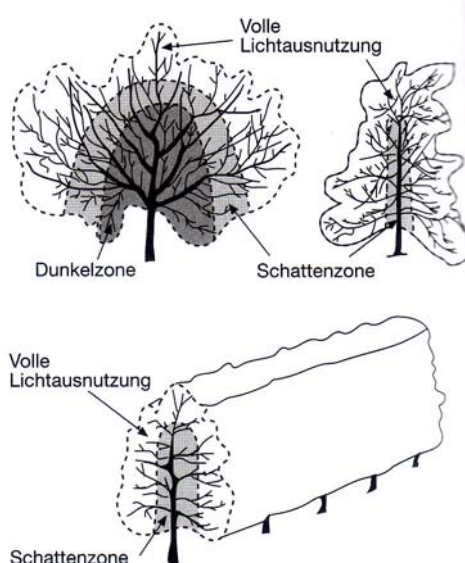


Abb. 93. Lichtausnutzung in Abhängigkeit vom Kronbau und vom Pflanzsystem.
Bei der Hecke wird durch die enge Stellung der Bäume gegenüber dem Einzelbaum die Schattenzone größer.

Näheres ist im **Kurs „Schnitt“** nachzulesen

Photoperiodismus

Ausgenommen die Erdbeere (Kurztagpflanze), reagieren alle Obstgewächse tagneutral. In der Praxis bedeutet das, dass die Blütenanlagen ungefähr zur Zeit der Tag- und Nachtgleiche (= Tag und Nacht sind ungefähr gleich lang) gebildet werden.

Dies erscheint auf den ersten Blick unspektakulär:

Erst wenn man sich bewusst macht, dass die Obstpflanzen einem 2-jährigen Rhythmus folgen (1. Jahr: Bildung der Blütenanlage; 2. Jahr: Blüte und Fruchtbildung) wird die Bedeutung des Photoperiodismus bewusst. Schnittmaßnahmen am einjährigen Holz, können so die Ertragsleistung der nächsten Jahre beeinflussen.

Neben der Blütenbildung wird auch das Triebwachstum von der Tageslänge beeinflusst. Hier reagiert das Kernobst allerdings als Langtagspflanze. Bei Tageslängen von weniger als 10 Stunden wird das Triebwachstum eingestellt.

Obstbauliche Klimazonen

Warmes Obstbaumklima (entspricht dem Wein-, Mais-Klima)

Dieses liegt auf einer Seehöhe von weniger als 250 m. Die durchschnittliche Jahrestemperatur beträgt ca. +10° C.

In Österreich sind dies folgende Gebiete:

- Südsteiermark

- südliche Oststeiermark
- nördliches Burgenland
- Weinviertel (NÖ)

Im warmen Obstbauklima gedeihen alle Obstarten, wärmeliebende Obstarten finden hier ihr Optimum.

Im Erwerbsobstbau können in diesem Gebiet folgende Obstarten ausgepflanzt werden:

- früh reifende, spät blühende, winterkältefeste Apfelsorten
- Quitten
- Birnensorten
- Marillen
- Pfirsiche und Nektarinen
- jedes Schalenobst (Mandeln, Edelkastanien, Walnüsse, Haselnüsse)

Kühles Obstbaugesbiet (entsprechend dem Winterweizenklima bzw. gemäßigte Lagen)

Das kühle Obstbauklima reicht bis zu einer Seehöhe von ca. 800 m. Die durchschnittliche Jahrestemperatur beträgt zw. +6,3° bis +9,0° Celsius.

Zum kühlen Obstbaugesbiet werden die kühleren (nördlichen) Obstbaulagen der Steiermark (Bezirk Weiz), sowie alle anderen Obstbaugesbiete Österreichs, die in dieser Höhenlage liegen, gerechnet.

Es ist für alle Apfelsorten, Pflaumen und Kirschen, sowie alle jene Sorten der anderen Obstarten geeignet, die nicht zu kälteempfindlich sind.

Neben Intensivobstanlagen finden sich hier auch mehr oder weniger extensiv genutzte Obstgärten zur Mostobstproduktion (Landschaftsobstbau) und Hausgärten zur Eigenversorgung mit Obst.

Kaltes Obstbaugesbiet

Dieses reicht bis auf eine Seehöhe von 1400 m. Die durchschnittliche Jahrestemperatur beträgt um die +5° C.



Die Landwirtschaft wird überwiegend durch den Sommergetreideanbau und Grünland geprägt.

Neben anspruchslosen Apfelsorten, Mostbirnen, Süßkirschen und Wildobst, werden hier alle Arten von Beerenobst angebaut.

Abgesehen vom planmäßigen plantagenartigen Anbau der Schwarzen Ribisel und des Höhenanbaues der Erdbeeren zwecks Ernteverspätung, ist dieses Klima für Intensivobstanlagen zu hoch. Extensiv bewirtschaftete Streuobstgärten mit landschaftsgestaltendem Charakter sind hingegen regional noch häufig.

Der Standort

Unter dem Standort versteht man die natürlichen Gegebenheiten der Landschaft, welche vom Menschen nur schwer beeinflussbar sind.

Für einen Erfolgsversprechenden Obstanbau wird man natürlich nur die geeignetsten Standorte auswählen.

Der Standort ist gekennzeichnet durch

- **Besonnung**
- **Windverhältnisse**
- **Seehöhe**
- **Frostgefährdung**
- **menschliche Einflüsse**

Auch hier soll wieder darauf hingewiesen werden, dass Boden und Klima mit dem jeweiligen Standort in enger Wechselbeziehung stehen.

Die Summe aller Standorteigenschaften wird auch als obstbauliche Lage bezeichnet.

Nicht alle Obstsorten eignen sich für alle Standorte. Es ist daher auf die richtige Sortenwahl zu achten.

Die Besonnung

Ganz wesentlichen Einfluss auf Verfügbarkeit des Lichtes durch die Pflanze hat auch



- die Hangneigung (Inklination) und
- die Himmelsrichtung (Exposition)

Gut und lang besonnte Grundstücke, die nach Möglichkeit auch noch an nach Süden ausgerichteten Hängen liegen sind, sind optimal.

Daneben kann auch der Obstbauer durch eine Ausrichtung der Baumreihen von N nach S für eine gleichmäßige Besonnung aller Bäume sorgen.

Windverhältnisse

Windstärke und Windhäufigkeit haben ebenfalls Einfluss auf den Standort.

Generell ist ein leichter Luftzug in der Obstanlage anzustreben.

Dieser trocknet die Blätter nach Niederschlägen rascher ab und verhindert so das Auftreten von Pilzkrankheiten. Auch zur die Frostabwehr sind gut durchlüftete Anlagen besser, da sich dort die Kaltluft weniger sammeln kann.

Häufiger, starker Wind wirkt sich allerdings auf die Leistungen des Obstbaumes negativ aus:

- Austrocknung des Bodens
- erschwerter Insektenflug (Bestäubung)
- einseitiger und unregelmäßiger Wuchs
- Scheuerstellen an den Früchten und Astpartien , die am Stützpfehl befestigt sind (Astbrüche möglich)
- Vorerntefruchtfall

Abhilfe können **Windschutzhecken** schaffen.

Diese bremsen nicht nur den Wind, sondern bieten auch zahlreichen Nützlingen Schutz. Bei der Planung sollte allerdings auf die Schattenwirkung und die Wurzelkonkurrenz der Hecke Rücksicht genommen werden.

Seehöhe

Durch die abnehmende Temperatur wird das Klima mit steigender Seehöhe rauer.

Als Faustregel kann gelten, dass eine Zunahme um 30m die Fruchtreife um einen Tag verzögert.

Durch die erhöhte UV-Strahlung wird das Obst allerdings auch intensiver gefärbt. Die größeren Schwankungen zwischen Tag- und Nachttemperaturen wirken sich zudem positiv auf die innere Fruchtqualität (Färbung, Fruchtfleischfestigkeit, Geschmack, Zuckergehalte) und die Lagerfähigkeit aus.

Auf die kürzere Vegetationszeit muss bei der Sortenwahl Rücksicht genommen werden.

Frostschäden

Die Frostgefahr ist ein nicht zu unterschätzender Faktor im Obstbau und treten in mehreren Formen auf:

- Winterfrostschäden
- Frühfrost
- Spätfrost

Winterfrost

Die Schäden entstehen während der Vegetationsruhe durch extrem tiefe Wintertemperaturen an Holz und Knospen. Insbesondere in klaren Winternächten ohne Schneedecke (Strahlungsröste) können so die Bodentemperaturen unter -30°C sinken und die Pflanzen schädigen.

Einfluss auf die Frosthärte gegenüber Winterfrostschäden haben

- die **Obstart**
- **Sortenwahl**
- aber auch **Abkühlungsgeschwindigkeit** (z.B. Temperaturstürze um 3-4°C/h) und
- der **Allgemeinzustand der Pflanze**.

Wichtig ist auch die Lage des Obstgartens!

Mulden (Kaltluftsee), exponierte Hanglagen und sehr feuchte, kalte Böden sind stärker frostgefährdet.



Spätfrost (= Frost im Frühjahr)

Spätfroste zeitigen Schäden an Blüten, Jungfrüchten und eventuell sogar an den Blättern. Während der Blüte und kurz danach sind die Obstpflanzen für Frostschäden besonders empfindlich. Am meisten gefährdet sind dabei offene Blüten und Jungfrüchte. Die Schäden treten hier schon bei wenigen Grad unter Null auf und bringen neben den Ertragseinbußen im Frostjahr auch die Gefahr einer Alternanz. Durch Spätfroste nur leicht geschädigte Früchte haben oft charakteristische Berostungsmuster (Frostringe).

Wie man Spätfrostschäden verhindern kann, ist **im Kurs "Frostschutz"** zu finden.

Frühfrost (= Frost früh im Herbst)

Dieser Frost ruft Schäden an noch nicht geernteten Früchten hervor. Er tritt bei Temperaturen unter -6°C auf. An den Früchten treten Gewebeschäden auf, die eine Qualitätseinbuße bis zum Totalverlust hervorrufen können.

Menschliche Einflüsse (Immissionen)

Wie alle anderen Pflanzen reagieren auch Obstpflanzen auf Luftverunreinigungen durch industrielle Abgase.

Abhängig von Konzentration und Dauer der Schadstoffbelastung kann es zu Schäden an Blättern (Nekrosen, Verfärbungen) und Früchten (Berostungen, Verkrüppelungen) kommen.

Der pflanzenphysiologisch wichtigste Schadstoff sind SO_2 -Immissionen ("Saurer Regen"). Walnüsse, Beerenobst und einige Apfelsorten sollen dagegen besonders empfindlich sein.

Wenig erforscht sind noch Belastungen durch Autoabgase (Schwermetalle, Kohlenwasserstoffverbindungen) und Feinstäube auf die Pflanze selbst und deren Früchte.

Die Anpflanzung von Obstanlagen direkt neben stark befahrenen Strassen sollte daher (auch im Hinblick auf die Belastung der Genussreifen Früchte), ist daher als problematisch anzusehen. In solchen Fällen kann durch die Pflanzung einer Windschutzhecke die Schadstoffbelastung vermindert werden.

Die Biozönose

Die Obstbäume einer Obstanlage stehen mit ihrer belebten und unbelebten Umwelt in einer Wechselwirkung. Die Einflüsse von Boden, Standort und Klima wurden bereits ausreichend diskutiert.

Daneben kommt es aber auch zu einem Zusammenwirken mit der vorhandenen Fauna (Tierwelt) und Flora (Pflanzen). **Diese Wechselbeziehung wird als Biozönose (= Lebensgemeinschaft) bezeichnet.** Diese ist umso stabiler, je vielfältiger sie ist. Es liegt auf der Hand, dass in einer Erwerbsobstanlage, die eine vom Menschen geschaffene Lebensgemeinschaft darstellt, die Vielfalt an unterschiedlichen Organismen relativ gering ist. Das Wissen, um die Kreisläufe zwischen den Lebewesen, die den Obstgarten bevölkern, hilft jedoch Schäden (z.B. durch Schädlinge) vorzubeugen und kann so auch einen wertvollen Beitrag zum ökonomischen Erfolg des Obstbauern leisten (z.B. Einsparung von Pflanzenschutzmitteln, höhere Erlöse durch Bioobst. etc.)

Mit Hilfe „Tricks“ kann die Vielfalt in diesem Lebensraum gefördert werden, und Platz für ein relativ stabiles biologisches Gleichgewicht geschaffen werden.

Anlegen von ökologischen Elementen im Obstbau:

- *Anlegen von Hecken/ Pflanzung von Einzelbäumen*

Der Obstanlage benachbarte Hecken oder Streuobstflächen sind Lebensraum und/oder Rückzugsgebiete für viele- schon seltene- Pflanzen und Tiere. Einige von ihnen sind "nebenbei" auch natürliche Feinde von Schädlingen (Vögel, Raubmilben, Spinnen, etc.) oder hilfreich beim Bestäuben (Hummeln, Wildbienen), insbesondere in sehr kalten und nassen Jahren.

Unbehandelte Obstbäume dienen als Rückzugsgebiet für zahlreiche Nützlinge, die dann wieder in die Obstanlage einwandern können.

- *Fahrgassen begrünen*

Niedrigwachsener, kräuterreicher Unterwuchs bietet eine gute Beschattung des Bodens und ist leicht befahrbar. Empfohlen wird ein alternierender Schnitt bzw. Mulchen (z.B. jede zweite Reihe), damit bodenlebende Insekten Rückzugsgebiete und genügend Tracht durch blühende Kräuter und Gräser haben

- *Baumstreifen*

Baumstreifen müssen nicht immer freigespritzt werden. Insbesondere eine Winterbegrünung mit nicht frostharten Bodengesundungspflanzen (z.B. Phazelia) schützt den Boden und ist keine Konkurrenz für die Bäume.

- *Nutzung von Restflächen (Krautstreifen; extensive Wiesen)*

Blühende Wildkräuter an nicht genutzten Flächen der Anlage bieten Futter und Unterschlupf für Kleinsäuger, Insekten und Vögel. Diese Restflächen sollten nur 1x jährlich (im Spätsommer) gemäht werden.

- *Refugien schaffen*

Dort wo alte Bäume und Baumhöhlen fehlen können Nistkästen und Ansatzstangen für Greifvögel errichtet werden, um den Tieren geeignete Nist- und



Jagdmöglichkeiten zu bieten. Stein- und Asthäufen mögen vielleicht den Ordnungssinn des (Obst)-Gärtners beleidigen - für Insekten, Reptilien und Spinnentiere bieten sie Unterschlupf und Nahrung.