

Ressourcenschonend Ackern



Einfacher Verdunstungsschutz im Sonnengarten Solln

Viel hilft viel meint man oft - und verschwendet wertvolle und knappe Ressourcen. In Zeiten des Klimawandels müssen auch Gärtner*innen der mittleren Breiten immer öfter feststellen, dass Wasser nicht kostenlos und unbegrenzt zur Verfügung steht.

Dieser Workshop zeigt Möglichkeiten auf, wie man Wasser, Humus und Nährstoffe möglichst verlustarm im Öko-System Garten zirkulieren lassen kann und dabei auch seine eigenen Ressourcen, Kraft und Zeit schont.

Ressourcenschonend Ackern

Themen:

Abschied vom ordentlichen Garten, (S.2-5)
Grundprinzipien beim Ackern,(S.6)
Kurzer Einschub: Grundlagen Boden begreifen, (S.7-8)
Kreisläufe verstehen und systemisch denken, (S.9-12)
Exposition und Verdunstung, (S.13)
Bodenart und Bodenpflege, (S.14)
Humusaufbau durch richtige Bodenpflege, (S.15)
Pflanzenauswahl in der Bio-Mischkultur, (S.16)
Vielfraße und Hungerkünstler, (S.17)
Fruchtfolge, Fruchtwechsel und Mischkultur, (S.18-19))
Beispiel: 4-Felder-Rotations-Mischkultur, (S.20-21)
Links zu Agroforstsystemen / Permakulturdisegn, (S.29)
Mehr Planung - weniger Arbeit, (S.30)

Tipps für die Praxis:

- Bodenpflege, (S.22-23)
- Gießen, (S.24)
- Bewässerung ohne Wasseranschluß, (S.25)
- Bewässerung mit Anschluss an Regenrinne, (S.26)
- Bewässerung mit Brunnen, (S.27)
- Tröpfchenbewässerung mit Trinkwasseranschluß, (S.27)
- Beschattungssysteme, (S. 28)

Abschied vom aufgeräumten Garten

Die gute Nachricht ist: Regenerative Anbaumethoden in Landwirtschaft und Gartenbau sind häufig mit wesentlich weniger Aufwand und Einsatz von Ressourcen verbunden als konventionelle Bewirtschaftungsformen. Aber dafür muss man in einen fundamentalen Prozess des Umdenkens eintreten. Wir sind oft sehr geprägt von Vorstellungen über rechteckige Ordnung und Sauberkeit, unser ästhetisches Empfinden, oft auch unsere Moralvorstellungen sind eng an diese Ordnungsvorstellungen geknüpft. Ein verwildeter Garten wird oft als Schandfleck der Straße gesehen.

In vielen Umgebungen in Stadt und Land wandelt sich dieser traditionelle, verengte Blick zugunsten von mehr Wildwuchs und Biodiversität. Der kurz getrimmte Rasen als Schönheitsideal hat in Städten wie München fast schon seinen Reiz verloren, überall entstehen Blumenwiesen und kleine Ökotope - Inseln des Lebens - das könnte eine wirklich gute Entwicklung werden, wenn man nicht nur ein ästhetisches Konzept durch ein anderes ersetzt.

Durch die Folgen des Klimawandels ist ein Umdenkprozess in Gang gekommen, wie man die knapper werdende Ressource Wasser besser nutzt und in der Fläche hält, wie man Städte abkühlen und resilientere Quartiere für die Menschen schaffen kann. Die Schwammstadt ist das neue Leitbild, Regenwasserbewirtschaftung, Entsiegelung, Beschattung und angepasste Bepflanzung werden erforscht und hier und dort verwirklicht.

Ich empfehle sehr eine Führung oder den Besuch des Klimawandelgartens in der Ludwigstr. 2 in München, dort werden viele solcher Methoden und auch aufwändigere technische Lösungen vorgestellt.

https://www.lwg.bayern.de/landespflege/urbanes_gruen/316524/

Als weltweite Großströmung hat sich der Gedanke von den Ökosystemleistungen durchgesetzt. Der Mehrwert, den intakte Ökosysteme für die Wirtschaft einbringen, wird erforscht mit dem Ziel ihn monetär zu beziffern. Das ist ein zweischneidiges Schwert: Einerseits ist es gut, wenn die wirtschaftende Menschheit sich auch anhand von Zahlen bewusst wird, dass sie den Ast auf den sie sitzt absägt, aber auf der anderen Seite bewegt man sich mit einer solchen Sichtweise nicht aus den kapitalistischen Paradigmen heraus und verzweckt und monetarisiert immer mehr Lebensbereiche. Und was man verzweckt, damit kann man auch schachern - Ein alter Baumbestand darf für ein Neubauprojekt geopfert werden für soundsoviel Meter naturnahes Straßenbegleitgrün...

In unseren Privatgärten, Kleingärten, Krautgärten, Gemeinschaftsgärten und interkulturellen Gärten haben wir es in der Hand nicht nur die ein oder andere nachhaltigere Methode anzuwenden, sondern uns auf die spannende Reise eines engen Miteinanders mit der Natur zu begeben. Uns als gleichberechtigten Teil des Ökosystems Garten zu begreifen, mit ihm zu wachsen und zu lernen und uns von Leistungszwang und Ordnungsvorstellungen zu befreien. Dafür muss man einiges wissen und vieles erproben, aber glücklicherweise bringen die Gärten*innen aus aller Welt enorm viel tradiertes Erfahrungswissen ein. Von Schüler*innen mit Migrationshintergrund höre ich immer wieder, wenn ich ihnen die Basics im Bioanbau erkläre: Genauso macht es meine Oma daheim auch....

Was sind nun diese Basics, warum gleichen sie sich weltweit? Bevor unsere reicher werdenden westlichen Gesellschaften versucht haben mit Technologie und Chemie aus der Natur eine Blackbox zu machen, in die sie nur genug Input geben müssen, um einen immer größeren Output zu erhalten, hat sich die Menschheit immer und überall mit knappen Ressourcen behelfen müssen.

Mit den lokalen Ressourcen Biomasse, Wasser und Boden auszukommen ist wichtigstes Paradigma im Bioanbau. Eine möglichst vollendete Kreislaufwirtschaft eines jeden Hofes oder einer dörflichen Gemeinschaft wird angestrebt. Das kann je nach örtlichen Bedingungen ganz unterschiedlich ausgestaltet sein, aber die Grundregeln sind immer die gleichen und laufen auf eine behutsame Modifizierung der natürlichen Kreisläufe und eine Anpassung an die menschlichen Bedürfnisse innerhalb der Grenzen des gegebenen Ökosystems hinaus.

Die Ökosysteme können nur funktionieren, wenn man die inhärenten komplexen Nahrungsketten nicht grundlegend stört, sich selbst und den eigenen Eingriff als Teil des Systems immer miteinbezieht. Je biodiverser ein Ökosystem oder auch ein kleines Ökotoptop ist, je vielfältiger die Schädlings-Nützlingsbeziehungen sind, desto stabiler ist es.

Da wir beim Gärtnern ja nicht auf einen gewissen Output in Form von einer guten, gesunden, vielfältigen Ernte verzichten- und die Ressourcen möglichst nachhaltig eingesetzt wollen, ist es unsere wichtigste Aufgabe die Natur in ihren Selbsterhaltungs- und Stabilisierungsprozessen zu unterstützen, wo es nur geht.

Dies erfordert ein grundlegendes Umdenken: Zuerst muss ich wieder lernen, mich dauerhaft in einem Ökosystem zu bewegen, ohne es zu zerstören. Wenn ich als Teil des Systems seine Bedingungen annähernd verstehe, kann ich anfangen es sanft zu gestalten und es punktuell für mich nutzen. Dieses Garten-Mensch-System wird sich grundlegend von einem aufgeräumten Nutz-Garten unterscheiden. Aber es wird nicht planlos und chaotisch sein sondern absichtsvoll wild, reich und vielfältig - eine Lebensinsel.

2. Grundprinzipien beim Ackern

➤ Den Boden als Lebensraum verstehen und stärken

Langfristige Erhöhung des Humusgehaltes des Bodens durch Mulch, Kompost, Wurzeln stehenlassen, Gründüngung, Fruchtfolge und Mischkultur

➤ Respekt vor der Natur

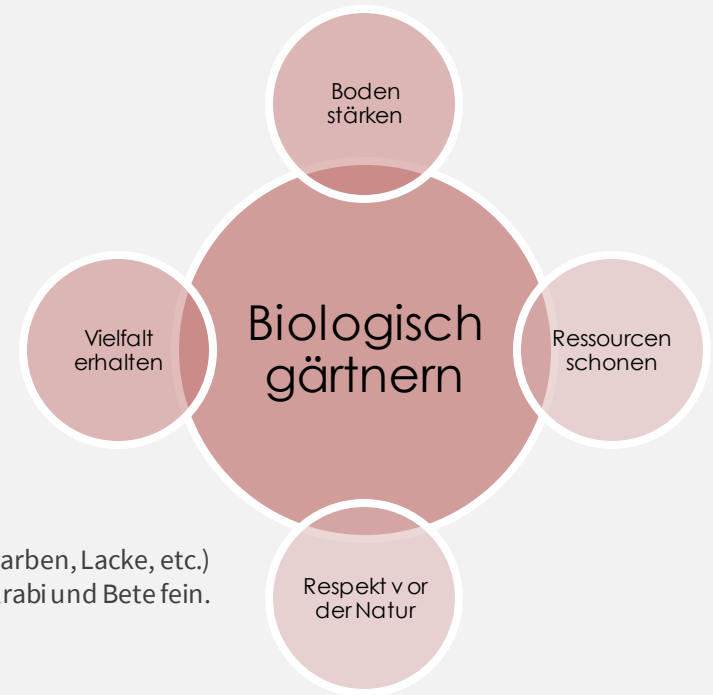
Kein Einsatz chemischer Pflanzenschutzmittel und Dünger ,
Kriegsvokabeln vermeiden: Schädlinge müssen nicht ausgerottet werden,
sondern geben Einblick in den Kreislauf der Natur
Pflanzen natürlich stärken durch Nützlinge und Helfer

➤ Ressourcenschonend Ackern

So wenig Bewässerung wie möglich, Hacken und Mulchen statt Wässern
So wenig wie möglich Fremdkörper, v.a. Erdölbasierte einbringen. (Plastik, Folien, Farben, Lacke, etc.)
Pflanzen ganz verwenden: Zum Beispiel schmecken auch die Laubblätter vom Kohlrabi und Bete fein.

➤ Vielfalt erhalten

Vielfältige, regionale, auch alte Arten und Sorten.
Verwendung samenfester Sorten
Saat- und Pflanzgut nur aus ökologischer Züchtung und eigenem Nachbau
Bestäuberfreundliche Blütenpflanzen, das ganze Jahr hindurch.



Boden – ein komplexes Hohlräumgefüge

Bodenwasser und Luft 50 %

Bodenporen:
Wichtigstes Kriterium für einen gesunden Lebensraum Boden, denn Wasser und Sauerstoff können nur in Hohlräumen zwischen den Bodenpartikeln zirkulieren und so die Atmung der Bodentiere und den sauerstoffverbrauchenden Abbau von organischen Material gewährleisten.

Fester Anteil 50 %

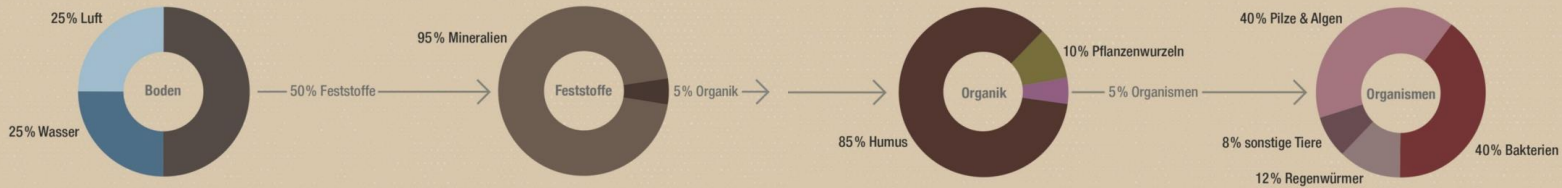
Untergrundgestein: Vulkanite, Plutonite und Sedimentite verwirklichen zu den mineralischen Bodenanteilen und werden umgebaut zu Tonmineralen, wichtige bodenbürtige Speicher für die Pflanzennährstoffe. Auch die Gesteine befinden sich im Kreislauf des Aufsteigens, Verwitterns, Sedimentierens, wieder Absteigens u.s.f.

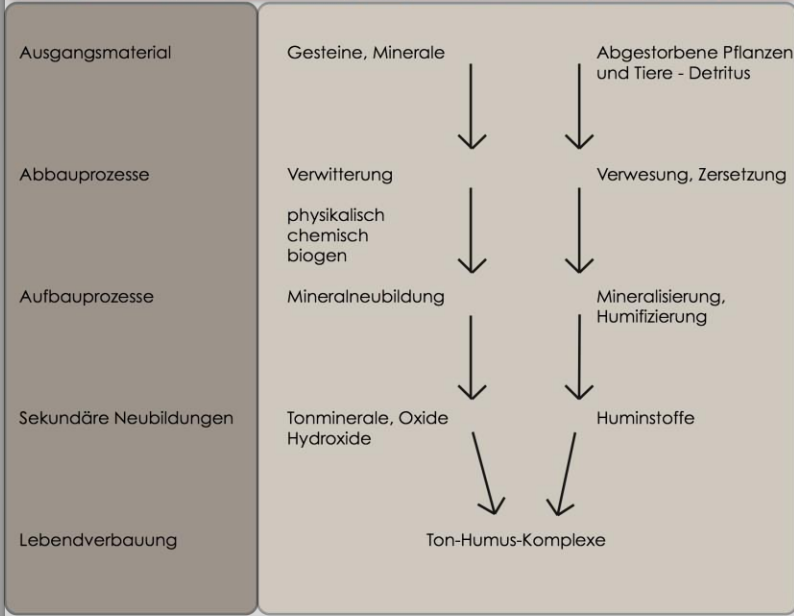
Organischer Anteil 10- 5 %

Humus:
Alles, was gelebt hat und alle Zwischenstufen der Ab- und Aufbauprozesse. Abgestorbene Pflanzen, tote Tiere und Tierexkremate werden durch die Bodenorganismen recycelt. Das ist der „Circle of Life“:
Alle Stoffe werden in ewigen Kreisläufen zu neuen Stoffen und wieder zu Nahrung für das Leben transformiert.

Bodenorganismen

Edaphon:
Alles, was lebt!
Mikro-, Meso-, Makro-Fauna und Flora bilden zusammen ein komplexes Nahrungsnetz, das den Recycling-Prozess betreibt.





Mykorrhizapilze sondern das Protein Glomalin ab, das organische Stoffe mit Sand, Schluff und Ton verpappelt. So werden kleine Erdklümpchen geformt, die sich zu stabilen Bodenaggregaten mit vielen Hohlräumen zusammensetzen. Dieser locker-krümelige Boden bindet Kohlenstoff und erhöht die Luftdurchlässigkeit und Wasserspeicherfähigkeit des Bodens.

- + Direkte Einträge aus Grundwasser, Niederschlag
- + Direkte Einträge aus der Luft

Stoffkreisläufe
 Sonnenlicht und Photosynthese als Movers
 Kohlenstoffkreislauf,
 Stickstoffkreislauf,
 Phosphatkreislauf, etc.

Wurzelexsudate
 Aminosäuren, organische/anorganische Säuren
 Lignin, Zucker, Allomone (Verteidigungstoffe)
 Glucosinolate, Fettsäuren, Phenole
 Schleimstoffe, Proteine, Enzyme

30 bis 60 % der mit Hilfe des Sonnenlichts gewonnenen Kohlenstoffverbindungen werden bei Jungpflanzen als Exsudate über die Wurzeln abgesondert.

Die Exsudate sind ein wichtiger Teil des Kohlenstoffs im Boden.

Die Wurzeln stellen den Mikroorganismen alles zur Verfügung, was sie benötigen, aber selber nicht synthetisieren können, v. a. Kohlenstoff und Energie. Die Pflanzen schaffen sich so ihr eigenes Mikrobiom.

Das Enzym Phytase:
 wandelt organisch gebundenes Phosphat in leicht lösliche anorganische P-Verbindungen
 20 – 50 % des organischen Phosphats sind als Phytate gebunden;

Schleimstoffe werden an den Wurzelspitzen gebildet, und halten die Bodenaggregate zusammen

- Humus macht den Boden fruchtbar
- Humus macht den Boden zum Lebensraum
- Humus speichert Kohlenstoff im Boden
- Humus sorgt für ein gut durchlüftetes, lockeres Bodengefüge
- Humus macht den Boden zum Wasserspeicher und verhindert Erosion und Verdichtung
- Humus wirkt wie ein Filter

Kreisläufe verstehen und systemisch denken

The Circle of Life:

Bodenlebewesen zersetzen die gesamte durch Photosynthese entstehende Biomasse und bringen so die Pflanzennährstoffe und den Kohlenstoff zurück in den Boden (Mineralisierung und Humifizierung)

Dieser Humus ist fruchtbare Erde, unsere Lebensgrundlage und ein hochkomplexer und hochempfindlicher Lebensraum....

Im Bioanbau ernähren wir nicht die Pflanzen direkt, sondern das Bodenleben.

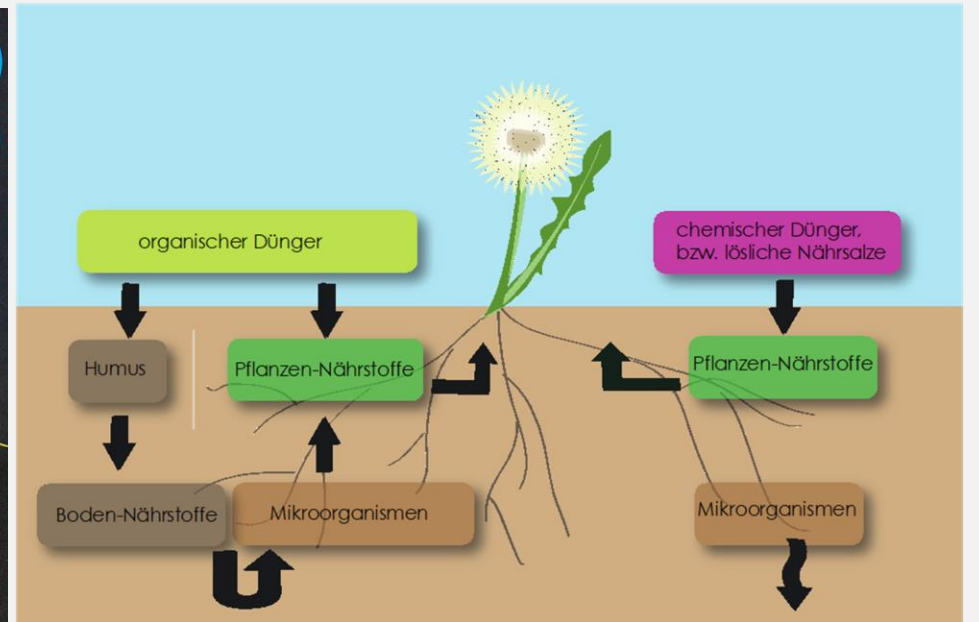
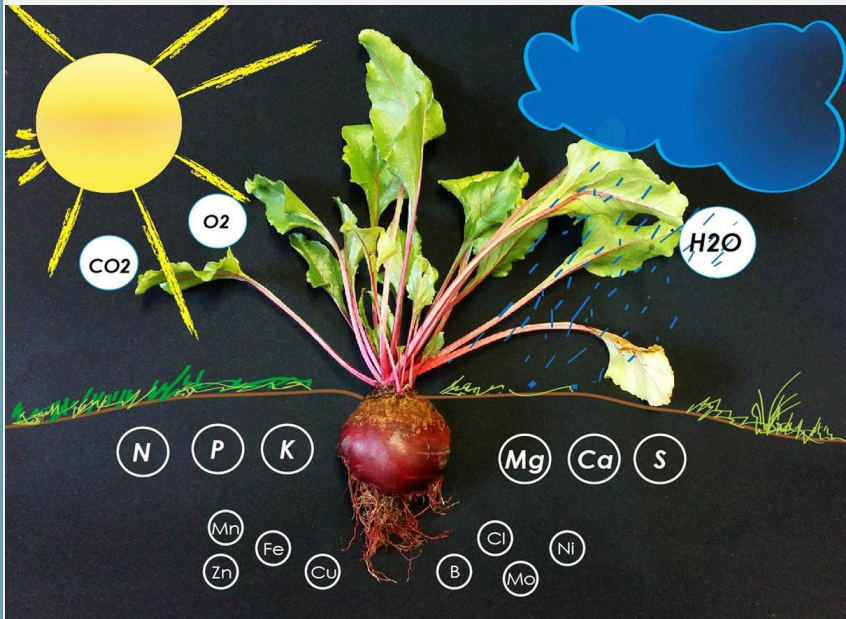
Alle wichtigen Bodeneigenschaften, wie ein porenreiches Gefüge, in dem Wasser und Luft zirkulieren können und Pflanzen wurzeln, der Nährstoffhaushalt und die Fähigkeit Wasser zu speichern sind von der Tätigkeit der Bodentiere abhängig.

Das Bodenleben ist gegen Umweltgifte wie Pflanzenschutzmittel ebenso empfindlich wie Insekten. Dem Zusammenbruch von Ökosystemen geht oft ein unbemerktes Sterben unter unseren Füßen voraus.

Kreisläufe verstehen und systemisch denken

Die 17 essentiellen Pflanzennährstoffe

Bodennährstoffhaushalt 1: Direkter und indirekter Umsatz



Kreisläufe verstehen und systemisch denken

Abiotische Wachstumsfaktoren:

- Nährsalze
- CO₂, O₂
- Wärme
- Licht
- Wasser

Biotische Umweltfaktoren:

- Nützlinge und Schädlinge
- Bestäuber
- Konkurrierende Pflanzen
- Pilze und Bakterien
- Edaphon

Das mechanistische Weltbild, in dem wir teilweise noch verhaftet sind, geht davon aus, dass wenn alle diese Wachstums- und Umweltfaktoren in einem ausgewogenen Maß zuträglich sind, dass die Pflanze dann optimal wachsen und Ertrag liefern kann.

Viel wichtiger ist es aber, systemisch zu denken, vereinfacht gesagt in "Wenn-Dann-Sätzen".

Was tut die Pflanze, wenn sie optimal versorgt wird?

Ich weiß, das ist ein Anthropomorphismus, aber man kann schon sagen: Sie wird faul und wenig widerstandsfähig.

Kreisläufe verstehen und systemisch denken

Die Pflanze wird meistens immer noch als passives Geschöpf angesehen, das keinen Einfluß hat auf sein eigenes Wachsen und Gedeihen. Die Forschung der letzten Jahre hat aber gezeigt, dass die Pflanze sich aktiv ihr eigenes Umfeld schaffen kann, wenn Gärtner*innen nicht für ideale Bedingungen sorgen. Einige Beispiele, die im Praxisteil noch genauer behandelt werden:

- Wenn oft, aber wenig gegossen wird, so dass das Wasser nicht in tiefere Bodenschichten dringt, wurzelt die Pflanze oberflächlich und ist deswegen wesentlich anfälliger für Hitze und Trockenheit.
- Wenn die Pflanze zudem mit Nährstoffen in Form von leicht pflanzenverfügbaren Mineralsalzen (Mineraldünger, Flüssigdünger) versorgt wird, zieht sie sich nicht durch ihre Ausscheidungen im tiefen Wurzelraum ihr eigenes Mikrobiom, das für sie organischen Dünger aufschließt und zuverlässig versorgt.
- Wenn der Boden mehrmals im Jahr für die Pflanze aufgelockert wird, dann zerstört man die Symbiose der Pflanze mit den Pilzgeflechten an den feinen Haarwurzeln, die die Nährstoffaufnahme der Pflanze wesentlich verbessern.
- Gleiches gilt für die stabilen, mit nährstoffreichen Regenwurmkot ausgekleideten Wurmgänge, in denen Pflanzen gerne wurzeln
- Wenn die Pflanze in sauberer Monokultur steht, dann ist sie einem explosionsartigen Schädlingsbefall hilflos ausgeliefert.

Exposition und Verdunstung

- Mit Evapotranspiration bezeichnet man die Summe aus Verdunstung der Pflanzen, v.a. aus den Spaltöffnungen (Transpiration) und der Verdunstung (Evaporation) von Boden- und Wasseroberflächen.
- Die Strahlungsintensität der Sonne ist abhängig von der globalen Lage (Klimazone) und lokalen Faktoren, wie Wetter und v.a. Exposition (Beschattung gemäß Himmelsrichtung)
- häufigster Mangelfaktor für das Pflanzenwachstum weltweit* und im Garten ist der Wassermangel

Wofür braucht die Pflanze Wasser?

- *Photosynthese - Leben & Wachstum der Pflanze*
- *Transport in der Pflanze*
- *Kühlung*
- *Wurzelexudate zur Aufrechterhaltung des Bodenlebens für die Nährstoffgewinnung*

Wie viel Wasser braucht die Pflanze?

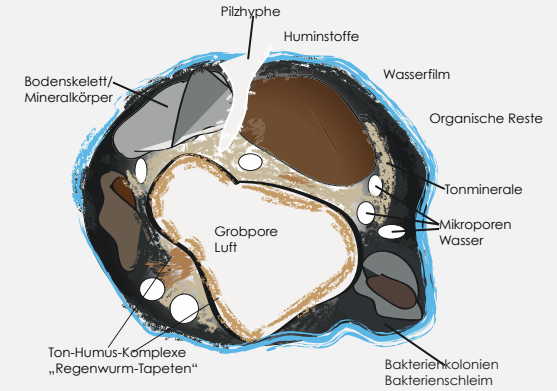
- *Strahlungsabhängig: in unseren Breiten ca. 5-12 L / m² an einem sonnigen Sommer-Tag*
- *Davon werden ca. 95 % mittels des Verdunstungs-Mechanismus durch die Pflanze transportiert.*
- *So werden Wasser und Nährstoffe in alle Teile der Pflanze gebracht und Verdunstungskälte erzeugt*

*David Gampe, Jakob Zscheischler, Markus Reichstein, Michael O'Sullivan, William K. Smith, Stephen Sitch and Wolfgang Buermann: Increasing impact of warm droughts on northern ecosystem productivity over recent decades; LMU.de

Bodenart und Bodenpflege

Eine gute Wasserversorgung hängt nicht nur vom Niederschlag und anderen Wasser-Quellen ab, sondern vor allem von der Wasserspeicherkapazität des Bodens

- Bodenart: Sand- Lehm - oder Tonboden
- Physikalische Eigenschaften entscheiden über Menge des pflanzenverfügbaren Wassers
- Bodengefüge: "Popkornboden" - Lebendverbauung - Krümelstruktur mit vielen wasserführenden Bodenporen ideal, je sandiger der Boden, desto weniger gut hält er das Wasser.
- Humusaufbau verbessert die Wasser-Speicherkapazität des Bodens
- Bodenverdunstung kann durch Beschattung, Hacken und Mulchen auf ein Minimum reduziert werden
- Mehr zum Thema lebendiger Boden - Boden begreifen mit dem Bodenkoffer: <https://www.ruthmahla.de/terrapihl>



Schema eines idealen Bodenkrümelns

Mit „Bodengare“ wird der physikalische, chemische und biologische Idealzustand eines fruchtbaren Bodens bezeichnet. Ein garer Boden ist krümelig, humos, gut durchlüftet, ausreichend feucht, und recht gut. Er ist von vielen kleinen und mittleren Hohlräumen, den Bodenporen durchzogen, durchwurzelt und belebt. Wie ein Schwamm kann ein garer Boden Niederschläge speichern und Überschüsse langsam ins Grundwasser ableiten.

Bei der Spatendiagnose erkennt man eine Krümelstruktur - wie Popcorn - im lockeren, aber doch einigermaßen stabil zusammenhaltenden Bodenziegel. Zeigen sich beim Auseinanderbrechen des Bodenziegels glatte, dichte, leicht glänzende Brückanten, wie bei Schokolade, ist der Boden kompaktiert, für Bodenlebewesen unbewohnbar und für die Pflanzen schwer durchwurzelbar.

Humusaufbau durch richtige Bodenpflege

- Düngung nur mit Kompost, Mistkompost und Jauchen - Jauchen auch als Pflanzenschutz zu verwenden
- Gründüngung, auch Tiefenwurzler säen, Leguminosen, Beikräuter dulden, Wurzeln stehen lassen
- Hacken - ein mal Hacken ersetzt 3 mal Gießen, weil der Kapillareffekt unterbrochen wird
- Mulchen mit durchmischten, möglichst angetrockneten Material, auch auf den Wegen.
Mulch ist Sonnen- und Regenschutz, Nahrung für die Bodentiere, unterdrückt je nach Auflagendicke auch Beikräuter.
- Im Winter dicke, mehrmals gewendete Mulchschichten, Teile des verrotteten Mulchs im Frühjahr eingraben
- Bei guter Bodenstruktur Scholle nicht wenden, sondern nur lockern, so dass Regenwurmgänge erhalten bleiben
- Boden vor Verdichtung schützen, möglichst wenig drauftreten
- Weitere biologische Techniken: Bokashi, Wurmkompost, Schafwolle, Terra Preta, bzw. Pflanzenkohle

Pflanzenauswahl in der Bio-Mischkultur

Biomischkultur beruht einerseits auf alten Erfahrungswissen, aber auch auf neuer agrarökologischer Forschung. Man denke zum Beispiel an die sog. Milpa-Kultur, ohne die die lateinamerikanischen Hoch-Kulturen nicht entstanden wären. Mais, Bohnen und Kürbisse bilden eine so gute Symbiose, dass sie auch als die "Drei Schwestern" bezeichnet werden. Sie liefern alle wichtigen Nährstoffe für den Menschen – die Hülsenfrüchte Eiweiß, Mais v.a. Kohlenhydrate und die Kürbissfrüchte auch noch viele frische Vitamine. Und alle drei können gelagert werden.



Die Pflanzen unterstützen sich in allen wichtigen Aspekten gegenseitig:

- Bohnen sind Leguminosen, die mit Hilfe der Knöllchenbakterien im Wurzelbereich Luftstickstoff verstoffwechseln und als Stickstoffdünger im Boden anreichern.
- Die starkzehrenden Kürbisse und der Mais sind auf diese Weise gut mit Nährstoffen versorgt.
- Die Bohnen können am Mais ranken
- Die Kürbisse bedecken und beschatten den Boden, der so weniger Wasserverlust durch Verdunstung hat, was beim Maisanbau in Monokultur immer ein großes Problem ist
- Der Maiszünsler kann sich nicht wie bei einer Monokultur vermehren

Vielfraße und Hungerkünstler

- Starkzehrer: Kohle, Kürbis, Zucchini, Sellerie, Zuckermais, Kartoffeln, Tomaten, Aubergine.
- Schwachzehrer: Bohnen, Bohnenkraut, Basilikum, Dill, Erbsen, Feldsalat, Kerbel, Löffelkraut, Radieschen
- Mittelzehrer: Mehr oder weniger alles andere, bei Salaten sortenabhängig

- Leguminosen: Als Leguminosen wird die Pflanzenfamilie der Schmetterlingsblüter bezeichnet, die etwa 17.000 Arten umfasst. Sie werden auch Hülsenfrüchtler genannt. Durch Symbiose mit Knöllchen-Bakterien binden sie Luft-Stickstoff, der sie selbst ernährt und auch den Boden mit Stickstoff anreichert.
 - Körnerleguminosen: Kichererbsen, Bohnen (Buschbohnen, Stangenbohnen, Sojabohnen), Erbsen, Linsen, Erdnüsse, Lupinen
 - Futterpflanzen für die Viehhaltung: Klee, Luzerne
 - Bäume, Zierpflanzen: z.B. Akazien und Glyzinien

Die geschickte Kombination von Pflanzen mit unterschiedlich hohen Nährstoffansprüchen ist eines der wichtigsten Grundprinzipien im Ökolandbau. Leguminosen sowohl als bodenverbessernde Gründüngung, als auch für die hochwertige, pflanzliche Eiweißversorgung von Tier und Mensch werden in der zukünftigen Landwirtschaft einen sehr wichtigen Platz einnehmen.

Fruchtfolge, Fruchtwechsel und Mischkultur

Kulturpflanzen entziehen den Boden Nährstoffe, ihre Wurzelausscheidungen können das Wachstum beeinträchtigen, bei Einzelkultur wächst die Gefahr von Infektionen und Schädlingsbefall. Durch Fruchtfolge und Mischkultur kann dem gezielt entgegengewirkt werden. Wenn die Beete voll ausgenutzt werden, entsteht ein günstiges Mikroklima. Zuletzt bleibt das Gemüse mit der längsten Reifezeit zurück und kann sich noch ausbreiten, während als Nachkultur Gründüngung wachsen kann.

Gute Nachbarn:

- halten Schädlinge fern,
- verbessern Ertrag und Qualität,
- wachsen zusammen und schatten das Beet ab, so dass die Bodenverdunstung vermindert und Unkraut unterdrückt wird. Manchmal wachsen sogar die Wurzeln unentwirrbar zusammen.
- verhindern die Keimung schädlicher Pilze, weil der spezielle chemische Reiz, der die Sporenkeimung auslöst, durch andere Düfte überlagert wird, wie z.B. Knoblauch tötet manche Pilze bzw. Bakterien ab.
- Kamille, Lilien, Mädchenauge, Ringelblumen, Sonnenhut, Tagetes bekämpfen Nematoden und befreien Rosengewächse von parasitierenden Fadenwürmern.
- füllen Lücken z.B. durch schnell reifenden Salat.
- liefern gleichzeitig gutes Mulchmaterial.
- Ergänzen sich: Z.B. Tief- und Flachwurzler, Stark- und Schwachzehrer.

Gute Mischkulturtabellen finden sich in jedem Biogartenbuch: <https://www.andrea-heistingner.at/buecher/> und im Web, z.B.:

<https://www.wurzelwerk.net/mischkulturtable/>

<https://www.plantopedia.de/mischkultur-tabelle/>

<https://fryd.app/magazin/mischkulturtable>

Pflanzen der folgenden Gattungen vertragen sich nicht gut miteinander:

- Kreuzblütler, z.B. Blumenkohl, Brokkoli, Chinakohl, Goldlack, Grünkohl, Judassilberling, Kopfkohl, Kohlrabi, Kresse, Mairübe, Radieschen, Rettich, Rosenkohl, Rukola, Senf, Wirsing.
- Hülsenfrüchtler, z.B. Bohnen, Erbsen, Linsen, Lupinen, Puffbohnen, Wicken
- Doldenblütler, z. B. Dill, Fenchel, Kerbel, Kümmel, Liebstöckl, Möhren, Pastinaken, Petersilie, Sellerie

Manche Pflanzen wachsen schlechter, wenn als Vorkultur bestimmte andere Pflanzen angebaut wurden.

- Vorkultur/ Nachkultur Spinat - Blumenkohl.
- Bohnen - Erbsen und umgekehrt
- Zuckermais - Zwiebelpflanzen
- Pflanzen derselben Familie sollten niemals aufeinander an derselben Stelle folgen.

Nur Rhabarber und Tomaten können lange Zeit auf demselben Boden gezogen werden.

Beispiel Bauerngarten: 4-Felder-Rotations-Mischkultur

- Fruchtfolge oder Fruchtwechsel: zeitlicher Aspekt

Anbauplanung innerhalb eines Jahres, sowie für mehrerer Jahre.
Vor - Haupt - Nachkultur

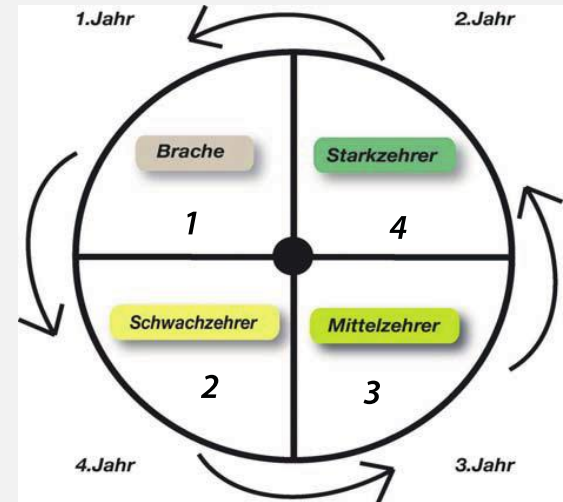
Kreuzblütler nur alle 3-4 Jahre an gleicher Stelle möglich.
(Alle Kohlartern und manche Gründungsarten, wie Gelbsenf)

- Mischkultur - räumlicher Aspekt

Anordnung der verschiedenen Kulturen auf einem Beet:
Gute Nachbarschaft der Pflanzen und gegenseitige Unterstützung
soll gefördert werden.

z.B. hinsichtlich Größe, Wurzeltiefe, Wachstumsschnelligkeit,
Nährstoffbedarf, Schädlingsabwehr etc.

Rotation entgegen den Uhrzeigersinn

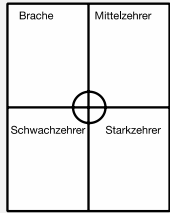


Die GärtnerInnen bleiben auf ihren Parzellen 1, 2, 3 oder 4, um alle Kulturen und die Brache mitgestalten und erleben zu können.

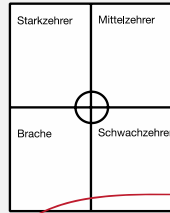
Mischkultur & Fruchtfolge in der 4-Felder-Rotations-Mischkultur

Fruchtfolge - ein bißchen Planung muss sein!

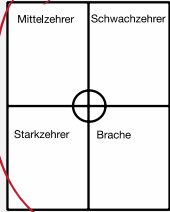
1. Jahr –2020 Start



2. Jahr –2021



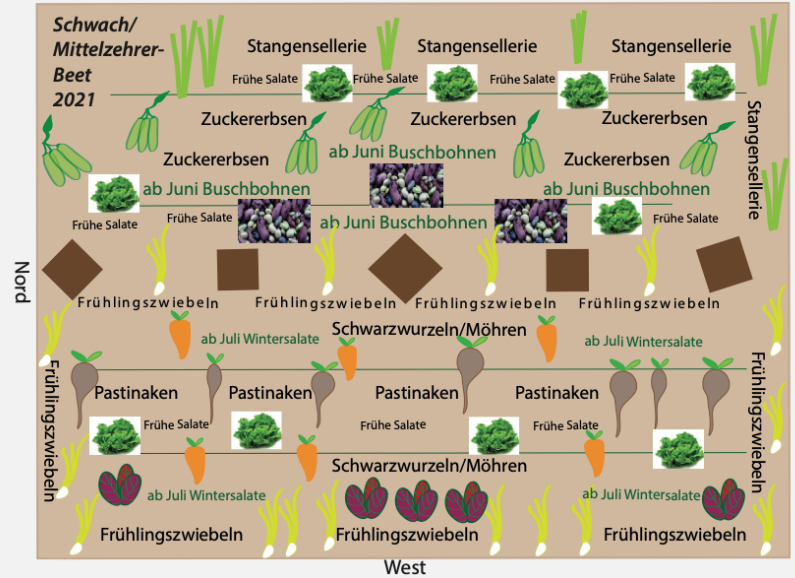
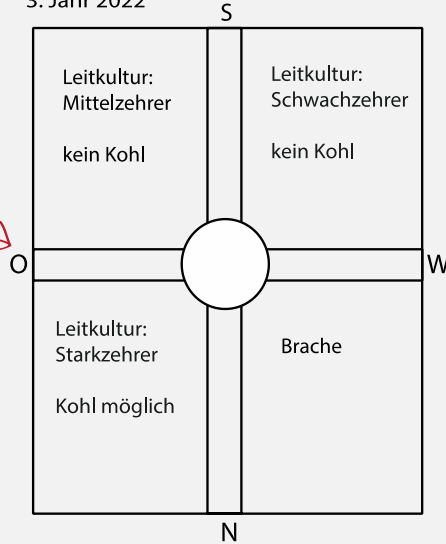
3. Jahr –2022



4. Jahr –2023



3. Jahr 2022


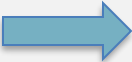


Tipps für die Praxis - Bodenpflege

- Bodenart, Humusgehalt und Bodengare abschätzen. Für alle Böden gilt: Humusaufbau ist immer von Vorteil: Mehr Organik bedeutet eine Verbesserung vieler Bodeneigenschaften, vor allem des Wasserspeichervermögens.
- Organik kann **in die Böden** eingebracht oder bodenschonend **auf die Oberfläche** aufgebracht werden.
- Wichtig ist für Flächenkompost oder Mulch: Monatlich wenden und auflockern, damit Fäulnis und Kompaktierung vermieden wird.

- Sandböden: Sowohl Flächenkompost als auch Eingraben von Mulch im Frühjahr vorteilhaft, Gründüngung vorteilhaft, wenn die Wurzeln im Boden verbleiben dürfen.
- Mittelschwerer, lockerer Gartenlehm oder lehmiger Sand: Flächenkompost/Mulch vorteilhaft, Gründüngung vorteilhaft. Aber Umgraben oder tiefes Eingraben der Gründüngung nicht vorteilhaft. Einen schon gut entwickelten Gartenboden muss man eher helfen, seine Struktur zu bewahren. Nur mit der Grabe-Gabel vorsichtig lockern, oberflächlich hacken oder harken, damit die Kapillaren unterbrochen werden und Organik darauf legen. Die vorhandene Lebendverbauung - Regenwurmgänge und Pilzgeflechte sind wertvoller als gärtnerische Maßnahmen.
- Schwerer Lehm, stark tonig-schluffige Böden: Mehrfaches Umgraben, besser Holländern (2-Spaten-tiefes Eingraben von Mulch und Humus) vorteilhaft, aber sehr viel Arbeit. Tiefwurzelnde Gründüngung wie Luzerne vorteilhaft. Auch hier sollten Wurzeln im Boden verbleiben dürfen.

Tipps für die Praxis - Bodenpflege

- Ein Mal Hacken ersetzt drei Mal Gießen: Das Wasser wird durch kleine Gänge, die sog. Kapillaren von der Sonne nach oben gezogen. Wenn man den Boden mit Mulch abdeckt oder die Oberfläche durch Hacken durcheinander bringt werden die oberflächlichen Poren verschlossen und das Wasser kann nicht durch offene Poren entweichen
 - Hacken ist besser als Jäten, weil die Wurzeln im Boden verbleiben und die Lebendverbauung so erhalten bleibt. Die absterbenden Wurzeln sind willkommene Biomasse. Die abgehackten Beikräuter können als Mulch einfach liegenbleiben
 - **Das Wichtigste: Den Boden immer bedecken wie in der Natur.** Entweder mit lebender Organik oder mit abgestorbener Biomasse. In der Natur gibt es kaum offen liegende Böden.
 - **Ein gut bedeckter Boden verliert kaum Wasser durch Verdunstung.** Kleine Wiederholung: Die gesamte Verdunstung (Evapotranspiration) setzt sich zusammen aus der Verdunstung der Pflanzen (Transpiration) und der Verdunstung der Erdoberfläche (Evaporation). Wenn ich die Verluste durch Evaporation minimiere, Sorge ich für weniger Bodenwasserverlust und für mehr Wasseraufnahme der lebenden Biomasse.
-  Damit wird auch das Mikroklima positiv beeinflusst, die Verdunstungskälte wirkt sich günstiger im höheren Luftraum aus, als direkt am Boden
-  Zusammen mit bewußt gesetzten höher wachsenden Pflanzen zur Beschattung im Hochsommer, kann man trockengefährdete Standorte extrem aufwerten

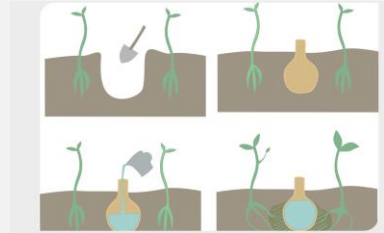
Tipps für die Praxis - Gießen

- Abends oder am besten frühmorgens gießen, bevor Verdunstung einsetzt
- Lieber seltener gießen, dafür so viel, dass das Wasser in tiefe Bodenschichten gelangt
- Im Sommer kann man mit einer Gießkanne pro 1-2 m² rechnen. Bei Ansaaten, Jungpflanzen und Salaten sollte man bei starker Sonneneinstrahlung täglich gießen.
- Bei starken Pflanzen reicht es, wenn man nur alle 2-3 Tage kräftig gießt.
- Finger in den Boden stecken - meist spürt man, dass es unterhalb der Oberfläche noch feucht ist. Auf keinen Fall dann die Bodenoberfläche ein wenig benetzen
- Lieber Hacken, um die Kapillaren zu unterbrechen.
- Wenn möglich eine dicke Mulchschicht um die Kulturen herum anhäufen
- Wenn möglich immer mit der Gießkanne gießen, da die Menge besser kontrolliert werden kann. Wasser möglichst nicht direkt aus der Leitung vergießen, sondern Gießkannen am Abend davor füllen, so dass sich das Wasser erwärmen kann.
- **Niemals** - weder mit der Gießkanne noch mit dem Schlauch in einem harten Strahl von oben gießen, sondern immer sanft am Fuß der Pflanze.
- Blätter nicht benetzen - das fördert Verbrennungen -die Wassertropfen wirken bei Sonne wie Brenngläser. Außerdem führt dies zu großen Verdunstungsverlusten und löst Blattkrankheiten aus
- Die Tülle der Gießkanne nur bei Ansaaten und Jungpflanzen verwenden
- Investition in Profi-Ausrüstung lohnt sich: Man kann den sanften, wassersparenden Strahl direkt am Fuß der Pflanzen platzieren.



Tipps für die Praxis – Bewässerungssysteme ohne Wasseranschluss:

- Ollas: Nicht glasierte Tongefäße in ein Beet/Hochbeet eingraben und mit Wasser füllen. Wenn man einfache Tontöpfe verwendet muss man das Abzugsloch verschließen. Das Wasser diffundiert langsam aus dem porösen Ton und versorgt die nahestehenden Pflanzen.
- Regenwasserbewirtschaftung: Regentonnen sind das Mittel der Wahl, um Regenwasser zu sammeln und gezielt dort einzusetzen, wo es gebraucht wird. Es gibt es eine große Auswahl Regentonnen, von der einfachen Plastiktonne bis zum wunderschönen Holzfass. Tatsächlich sind die gesammelten Mengen, wenn die Tonne frei im Garten steht gering. Deswegen bietet sich das Konzept nur für Gärten mit Zugang zu einer nennenswerten Dachfläche an. Es gibt Versuche mit gespannten Dreiecksplanen zur Regenwassersammlung, damit habe ich aber keine persönliche Erfahrung.
- Wählt man eine Tonne mit Hahn und Sockel kann man ein Schlauchsystem für die Tröpfchenbewässerung realisieren. Es gibt sehr gute Systeme, die die ressourcenschonendste Bewässerungsmethoden überhaupt darstellen. Allerdings ist die Anschaffung nicht gerade billig und die Anlage muss gut gewartet werden. Ein Beispiel ist das Blumat-Bewässerungssystem , das ohne Wasseranschluß und Strom funktioniert: <https://fvg-folien.de/produkt/roemi-blumat-starter-set/>
- Im Youtube-Kanal Selfbio wird dies ausführlich vorgestellt: https://www.youtube.com/watch?v=BWZt3CsRlnI&ab_channel=SelfBio



Tipps für die Praxis – Bewässerungssysteme ohne Trink-Wasseranschluss:

- IBC-Regenwasser-Container: Gängige Größe sind 600 - 1000l, erhältlich im Baumarkt, oder mit Beratung zum Anschluss an ein Regenrohr hier:

<https://www.rekubik.de/magazin/regenrohr-anschluss-fuer-den-ibc-container/>



Tipps für die Praxis – weitere Bewässerungssysteme mit Wasserzugang:

- Brunnen: Eine tolle, aber aufwändige und kostenintensive Lösung ist die Bohrung eines Grundwasser-Brunnens, wie hier im Stadtacker am Ackermannbogen in München. Brunnen müssen immer genehmigt werden. Der eigene Brunnen ist besonders nachhaltig, weil das geförderte Grundwasser gleich wieder zur Bewässerung verwendet wird. So wird das Wasser dem natürlichen Kreislauf nicht dauerhaft entnommen. Auch wird kein Trinkwasser zum Gießen genutzt. Das spart Wasserkosten und Abwassergebühren. Allerdings ist das frisch gepumpte Grundwasser zu kalt für die Kulturen und sollte deswegen erst im Brunnen oder in den Gießkannen temperiert werden.
- Tröpfchenbewässerung bei vorhandenem Trinkwasseranschluss: Es gibt preiswerte Loch-Schlauchsysteme, aber auch technisch versiertere Varianten zu kaufen. Tröpfchenbewässerung ist immer die nachhaltigste Variante, was den Wasserverbrauch und die Minimierung der Verdunstungs- und Versickerungsverluste angeht, aber für die Pflanzen ist die Verwendung von Regenwasser wegen der Temperatur und des Mineralstoffgehalts günstiger. Bei einfachen Loch-Schlauchsystemen muss man auf den Wasserdruck achten – ist dieser zu gering, kommt in den hinteren Abschnitten nichts mehr an. Auch setzen sich diese Schläuche schnell durch Algenwachstum und einfachen Dreck zu und müssen deswegen regelmäßig gewartet werden.



Ein weiteres sehr gutes Webinar von Volker Croy, das diese verschiedenen Systeme behandelt findet ihr hier:

https://www.youtube.com/watch?v=SoC4IQ3zsJM&ab_channel=anstiftung

Tipps für die Praxis – Beschattungssysteme



Neben der Ausnutzung der verschiedenen Wuchshöhen in der Mischkultur zur kleinräumigen Beschattung, gibt es eine Vielzahl von großflächigen Lösungen, die z.B. im Klimawandelgarten in der Ludwigstr. 2 in Münchenvorgestellt werden.

Ich persönlich halte von fest installierten Beschattungssystemen nicht besonders viel, denn trotz Klimawandel wird es weiterhin ausgeprägte Schlechtwetter-Phasen in unseren Breiten geben – und sollte man nicht eine besondere Vorliebe für Schattenpflanzen haben, die man am Fuß einer solchen Installation pflanzen kann, bleibt es im Nutzgarten bei der Regel: Je mehr Sonne, desto mehr Photosynthese, desto mehr Biomasse, desto mehr Ertrag.



Gemeinschaftsgarten rosen_heim



Sonnengarten Solln

Vorteilhafter finde ich nicht permanente Systeme, wie Sonnensegel oder einfache selbstgebaute Konstruktionen, die man bei Bedarf einsetzen kann und die schnell wieder abgebaut sind. Beispiele hier: Hochbeetkonstruktion mit Dach aus nur einseitig befestigter Folie, bei Bedarf kann die Dachbedeckung eingerollt werden. Ausgediente Regenschirme auf langen Stecken zum Schutz einer Ansaat während einer Hitzeperiode

Agroforstsysteme / Permakulturdesign

Es gibt viele tolle Ansätze diese Strategien des durchdachten Geländedesigns auf kleinere Gärten zu übertragen. Hier eine gute Übersichtsseite im Netz. <https://www.permakultur.de/was-ist-permakultur/>

Bei der anstiftung gibt es schon einige Videos zu Wassermanagement und Permakulturdesign:

https://www.youtube.com/watch?v=gGGlw70_wwg&ab_channel=anstiftung

https://www.youtube.com/watch?v=yTu38VJU7l4&ab_channel=anstiftung

https://www.youtube.com/watch?v=QNmno2Z9b6E&ab_channel=anstiftung

Mehr Planung- weniger Arbeit....

Nochmal zusammengefasst - was müssen wir alles nicht mehr oder nicht mehr so viel tun, wenn wir uns von alten Vorstellungen von einem sauberen und aufgeräumten Garten verabschieden, Lebensinseln für eine Vielfalt an bedrohten Arten schaffen wollen und auf Erntemengen wie im professionellen Gartenbau verzichten können?

- Wir graben nicht mehr um. Mit der Gabel oder dem Sauzahn lockern reicht fast immer
- Wir schütten keine Hügel auf - der Boden hält das Wasser am Besten, wenn er horizontal liegt. Um das Wasser an die Pflanzen zu leiten schaffen wir kleine Vertiefungen beim Wurzelraum
- Wir jäten viel weniger, statt dessen hacken wir locker und lassen das abgehackte Grün einfach an Ort und Stelle liegen. Beikräuter lassen wir als Unterpflanzung in den Beeten stehen, wir greifen erst ein, wenn erkennbare Konkurrenz zu unseren Kulturen entsteht
- Wir gießen weniger oft. Im Idealfall haben wir ein Tröpfchen-Bewässerungssystem installiert, das nur Brunnen - oder Regenwasser verwendet und ohne Strom auskommt.
- Wir entsorgen Laub und Äste nicht, sondern schaffen damit permanente Unterschlupfe für Tiere an den wilden Rändern unseres Gartens
- Wir setzen absolut keine chemisch-synthetischen Stoffe ein, die viel Geld kosten und meistens nicht zu steuernde negative Wirkungen auf Nützlinge haben - auch keinen sog. "Biopflanzenschutz" oder "Bioschneckenkorn"
- Unsere Mischkulturen schützen und beschatten sich selbst - wir müssen nur sorgfältig planen und einiges wissen.
- Wir düngen wenig und ausschließlich mit unseren Kompost, Jauchen und Gründüngung. Dafür pflegen wir den Boden und die Bodentiere

Vielen Dank für eure Aufmerksamkeit



Quelle: Charles Darwin: Die Bildung der Ackererde durch die Tätigkeit der Würmer