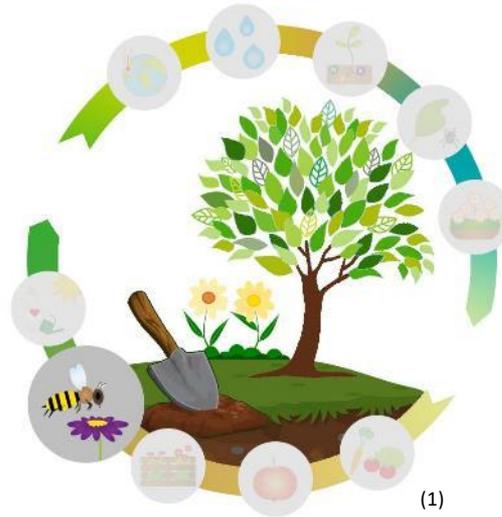


GartenKlimA – Klimawandel im Freizeitgartenbau

Ökologischer Anbau



(1)

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz
und nukleare Sicherheit

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Gliederung

1. Ökologisches Gärtnern
2. Potenziale des Bio-Gartens in Zeiten des Klimawandels
 - 2.1. Pflanzenschutz
 - 2.2. Boden & Düngung
 - 2.3. Ressourcenschonung
 - 2.4. Biodiversität
 - 2.5. Verlängerte Vegetationsperiode
3. Fazit



1. Ökologisches Gärtnern

Ökologisch gärtnern



(2)

Gärtnern
mit der
Natur

Natürliche
Kreisläufe achten
und nutzen

Vielfalt
ermöglichen und
fördern

Ökologischer Erwerbsanbau

- **EU-Öko-Verordnung** gibt klare Anbaurichtlinien vor
- **Verbänden** wie Bioland, Naturland, Demeter, etc., legen häufig noch höhere Standards fest
- Einhaltung der Richtlinien wird **regelmäßig geprüft**





Naturgarten Zertifizierung für Freizeitgärtner

Kernkriterien:

- Keine chemischen Pflanzenschutzmittel
- Keine chemisch-synthetischen Dünger
- Kein Torf zur Bodenverbesserung
- Hohe ökologische Vielfalt

Weitere Aspekte:

- Naturnahe Gestaltung
- Schonende Bewirtschaftung
- Sparsame Ressourcennutzung

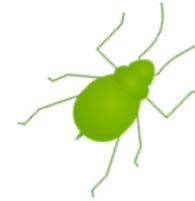


2. Potenziale des Bio-Gartens im Klimawandel

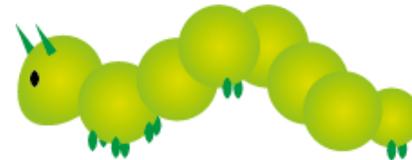
2.1. Pflanzenschutz

Pflanzenschutz im Klimawandel

- Bessere Lebensbedingungen für Schaderreger durch **steigende Temperaturen** und **mildere Winter**
 - Erfolgreichere Überwinterung
 - Schnellere Entwicklung
 - Stärkere Vermehrung
- Einschleppung und Ausbreitung **neuer Schaderreger**



Erhöhter Befallsdruck



(7)



Vorbeugende Maßnahmen werden wichtiger denn je!





Verzicht auf chemischen Pflanzenschutz



Marienkäfer auf Doldenblütler (8)



Schädling wird durch Netz ferngehalten (9)

- **Chemische Pflanzenschutzmittel** sind im Bio-Garten tabu
- **Biologische Präparate** sind zulässig
ABER: Auch diese können Nützlinge schädigen
- Werden **natürliche Gegenspieler** beeinträchtigt, so haben Schädlinge umso leichteres Spiel
 - Der Einsatz von (biologischen) Pflanzenschutzmitteln sollte die absolut **letzte Option** sein!



Boden-
verbesserung

Ausgewogene
Nährstoff-
versorgung

Regelmäßige
Kontrollgänge

Vorbeugende Maßnahmen

Standortwahl

Netze und
Vliese

Sortenwahl



Natürliche Gegenspieler gezielt fördern

- Naturnahe Gartengestaltung
- Vielfältiges Angebot an Lebensräumen
- Reiches Nahrungsangebot in Form abwechslungs- und blütenreichen Pflanzungen
- Geeignete Überwinterungsmöglichkeiten
- Verzicht auf Pflanzenschutzmittel



Florfliege (10)



Insektenhotel (11)



Abwarten und Tee trinken...



Marienkäferpuppe und -larve (12)



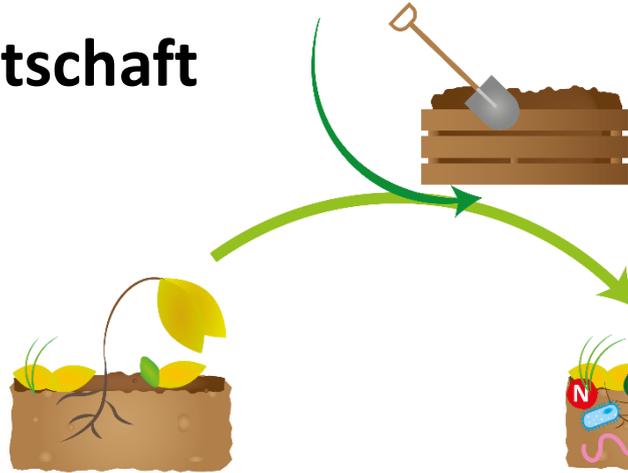
Schwebfliege (13)

- Nützlinge sind nicht dazu da, Schädlinge sofort und komplett zu vernichten
 - Viel mehr soll sich ein **Gleichgewicht** zwischen Schaderreger und Gegenspieler einstellen, bei dem sich Pflanzenschäden in einem akzeptablen Rahmen halten
- ➔ **Geduld** haben und auch mal ein Auge zudrücken!

2.2. Boden & Düngung

Kreislaufwirtschaft

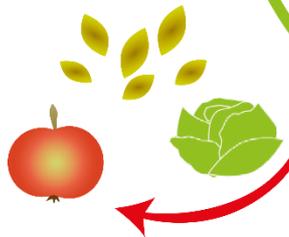
Abgestorbene organische Masse gelangt auf den Boden



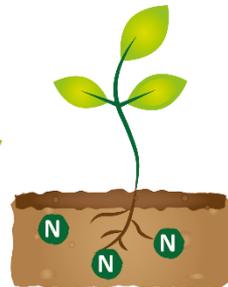
Die Bilanz lässt sich durch Mulch, Kompost, o. ä. wieder ausgleichen

Bodenlebewesen zersetzen organische Substanz und machen Nährstoffe pflanzenverfügbar

Bei der Ernte wird dem Kreislauf Substanz entnommen



Pflanzen nehmen Nährstoffe aus dem Boden auf und nutzen sie zum Wachsen





Veränderte Düngestrategie



Nährstoffversorgung der Pflanzen erfolgt in erster Linie über den **natürlichen Nährstoffkreislauf**

- Kompostwirtschaft
- Ergänzende Nährstoffzufuhr durch organische Düngung



Bedarfsgerechte Düngung

- Bedarf der Pflanze?
- Nährstoffvorrat des Bodens?
- Nachlieferung aus der organischen Substanz?



(15)



Kompost

- Kompost ist **Bodenverbesserer** und **Nährstofflieferant** zugleich
- Jährlich Gabe von 3 l Kompost/m² deckt den Nährstoffbedarf der meisten Kulturen
 - Stickstoff bei Starkzehrern gegebenenfalls ergänzen



Grundsätze der Kompostierung:

- Geeignetes Ausgangsmaterial
- Ausgeglichene Feuchte
- Ausreichende Sauerstoffzufuhr



Organische Düngung



Hornspäne (17)



Haarmehlpellets (18)

- Nährstoffe sind **in organischer Substanz gebunden** und werden nach und nach bei der Zersetzung freigesetzt
- Zersetzungsprozess ist stark **witterungsabhängig**
- Organische Dünger versorgen Pflanzen und **Bodenleben** gleichermaßen mit Nahrung



Organische Düngemittel

- Hornprodukte
- Federmehl
- Haarmehlpellets
- Schafwollpellets
- Leguminosenschrot
- Ernterückstände
- Etc.



Schafwollpellets (19)



Ernterückstände (21)



Horngrieß (20)



Phytopearls (22)

Gründüngung



(23)



(24)

- **Gründüngungspflanzen** werden nicht geerntet, sondern **in den Boden eingearbeitet**

→ Nährstoffzufuhr
→ Humusaufbau



Bodenkur

- Anbau als Zwischen-, Vor- oder Nachfrucht möglich



Vorteile einer Gründüngung

- ✓ Förderung des Bodenlebens
- ✓ Schutz vor Verschlämmung, Bodenabtrag und Austrocknung
- ✓ Verbesserung der Bodenstruktur
- ✓ Unkrautunterdrückung
- ✓ Nektar- und Pollenspender für Insekten
- ✓ Schmetterlingsblütler: Stickstoff-Sammler



Bienenfreund (*Phacelia tanacetifolia*) (25)



Buchweizen (*Fagopyrum esculentum*) (26)





Achtung Fruchtfolge



Roggen (*Secale cereale*) (35)



Wilde Malve
(*Malva sylvestris*) (35)

- Im Hinblick auf die **Fruchtfolge** sollten nach Möglichkeit Kulturen aus andern Familien als die gängigen Gemüsearten gewählt werden
- Bsp.:
 - Phacelia
 - Buchweizen
 - Roggen
 - Wilde Malve

Nicht winterharte/abfrierende Gründüngung



GartenKlima
Ökologischer
Anbau

Boden & Düngung



Lupine (*Lupinus* subsp.) im
jungen Stadium (27)



Bienenfreund (*Phacelia tanacetifolia*)
im jungen Stadium (28)



Ringelblume (*Calendula officinalis*)
(29)



Studentenblume (*Tagetes*
Cultivars) (30)

Winterharte/nicht abfrierende Gründüngung



GartenKlima
Ökologischer
Anbau

Boden & Düngung



Winterzettelwicke (*Vicia villosa*) (31)



Feldsalat (*Valerianella locusta*) (33)



Inkarnatklee (*Trifolium incarnatum*) (32)



Luzerne (*Medicago sativa*) (34)



Roggen (*Secale cereale*) (35)



Einarbeiten der Gründüngung



(36)



(37)

- Winterharte Arten zunächst roden
- Pflanzensubstanz mit Hacke oder Sauzahn **grob in den Boden einarbeiten** oder als **Mulch** auf der Oberfläche belassen
- Möglichst **flach einarbeiten**, um Sauerstoffzufuhr zu gewährleisten

Mulchen

= Bedeckung des Bodens mit verschiedenen Materialien

- ✓ Ausgleich der Bodentemperatur und Erhalt der Bodenfeuchtigkeit
- ✓ Schutz vor Erosion
- ✓ Humusaufbau durch den Eintrag organischer Substanz
- ✓ Unkrautunterdrückung



Ernterückstände (38)



Miscanthus-Häcksel (39)





Mulchen mit organischen Materialien



Rasenschnitt wird nur schleierartig dünn aufgebracht und bei Bedarf ergänzt (40)

- Jeweils nur in **geringer Schichtdicke**, ansonsten
 - ⚠ Fäulnis
 - ⚠ Erhöhtes Schnecken-Risiko
 - ⚠ Langsamere Erwärmung des Bodens im Frühjahr
- Nährstoffeintrag/-festlegung beachten!



Organische Mulchmaterialien

Im Garten anfallende Materialien sind im Hinblick auf die Kreislaufwirtschaft besonders vorteilhaft

Leicht abbaubar



(41)

- U. a. Rasenschnitt, Laub, Ernterückstände
- Kontinuierlicher Nährstoffeintrag

Schwer abbaubar



(42)

- U. a. Rindenmulch, Stroh, Holzwolle
- Festlegung von Stickstoff
→ Ausgleichsdüngung

Mulchfolien und -matten



Hanf-Woll-Matte (43)



Mulchvlies (45)



Mulchfolie (44)



Mulchpapier (46)

Auf biologisch
abbaubare Produkte
achten!



Unkrautvlies (47)

2.3. Ressourcenschonung



Plastik-Problematik

Vermüllung der Meere

Gesundheitliche Gefahren durch Mikroplastik

Verschmutzung verschiedenster Lebensräume

Schädigung des Bodenlebens durch Mikroplastik

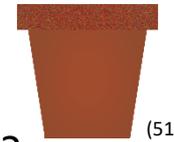
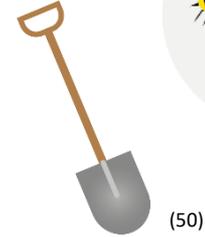
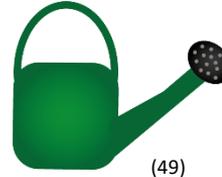


(48)

➡ Auf Plastik sollte im Garten weitestgehend verzichtet werden!

Ressourcenverbrauch im Garten

- Nur wer einen Überblick über den eigenen **Ressourcenverbrauch** hat, kann diesen auch reduzieren
 - Woher kommen die Produkte?
 - Aus welchen Rohstoffen bestehen sie?
 - Unter welchen Umständen wurden sie gewonnen?
 - Womit sind sie verpackt?



Vliese & Folien



Pflanzenschutzmittel

Pflanzen & Saatgut

Garten-
geräte

Pflanz-
gefäße

Wasser

Strom

Blumenerden
& Substrate

Bau-
materialien

Dünge-
mittel

Torf tabu?

- **Torf** ist Hauptbestandteil der meisten konventionellen Blumenerden
 - Nahezu **ideale Eigenschaften** für die Pflanzenanzucht



Moorlandschaft (53)

ABER:

- ⚠ Freisetzung enormer Mengen CO₂ im Zuge des Torfabbaus
- ⚠ Zerstörung des Ökosystems Moor
- ⚠ Renaturierung nur begrenzt bzw. sehr langsam möglich



Torfersatzstoffe



Kokosfasern
& Kokostorf

(54)

⚠ „bio“ ≠ torffrei!



(55)

Grüngutkompost



(56)

Rindenumus



Xylit,
Pflanzenkohle

(57)



(58)

Holzfasern

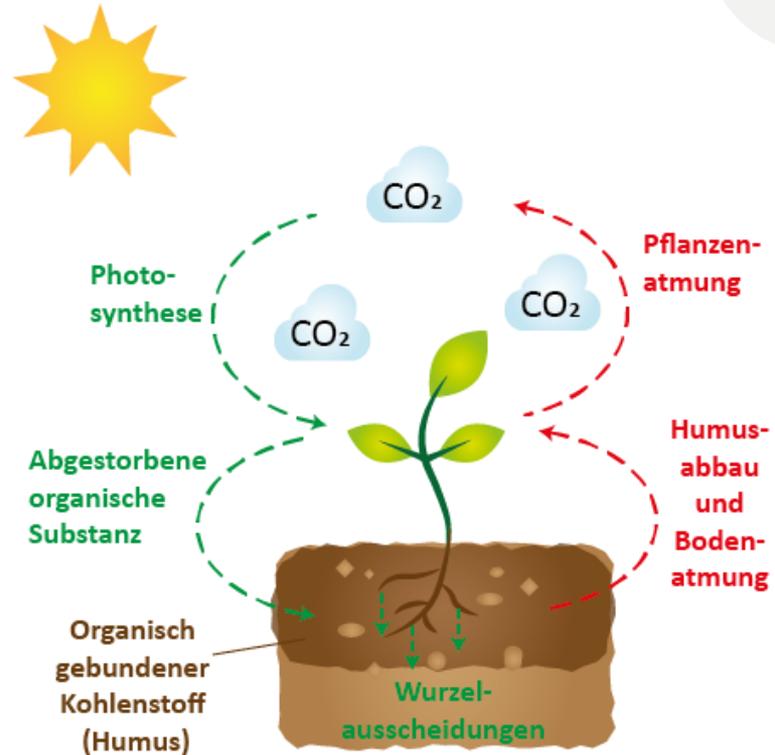
- Mischungen aus Torfersatzstoffen bringen variable Eigenschaften mit sich
 - Kulturführung wird anspruchsvoller
 - Gießverhalten und Düngung müssen ggf. angepasst werden





Praxistipp

- **Torf** hat als Beigabe ins Pflanzloch oder Mittel zur Bodenverbesserung **nichts verloren!**
- **Sinnvoller:** Kompostwirtschaft, organische Düngung, Gründüngung, etc.
- **Humusaufbau** steigert nicht nur die **Bodenfruchtbarkeit**, sondern trägt durch Kohlenstofffixierung zum **Klimaschutz** bei



(59)

2.4. Biodiversität



Biodiversität als Zukunftsversicherung



Großer Perlmutterfalter auf Minze (60)



Wegwarte mit Hummel (61)

- Je **artenreicher** das Ökosystem bzw. der Garten, desto größer das Potenzial, dass beim Ausfall einer Art eine andere die entstehende Lücke füllen kann

→ **Artenvielfalt als
Zukunftsversicherung**



Rückgang der Insektenarten
in Deutschland 2008-2017
um rund ein Drittel!

Artenvielfalt fördern

- Verschiedenste **Lebensbereiche** im Garten schaffen
 - Trockenmauern, Stein- und Holzhaufen, Feuchtbiotop, Blumenwiesen, Hecken mit Säumen, offene Bodenstellen, ...
- Vielfältiges und möglichst durchgängiges **Nahrungsangebot**
 - Blütenreiche Pflanzungen, früh und spät blühende Arten, heimische Wildpflanzen, Samen- und Fruchtstände, ...



(62)



(63)



GartenKlimA
Ökologischer
Anbau

Biodiversität

Vielfalt im Nutzgarten

- **Risikostreuung** durch möglichst breite Palette an Arten und Sorten
 - Je vielfältiger der Anbauplan, desto weniger schlimm sind einzelne Ausfälle
- **Sortenvielfalt** ausschöpfen!
- „**Alte Sorten**“ bringen Vor- und Nachteile mit sich



(64)



(65)



GartenKlimA
Ökologischer
Anbau

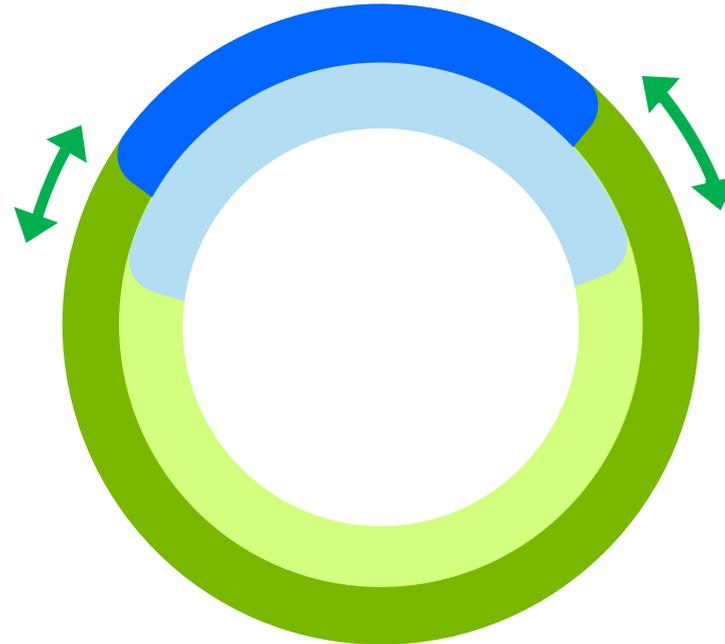
Biodiversität

2.5. Verlängerte Vegetationsperiode



Verlängerung des Anbauzeitraums

Klassischer
Anbau-
zeitraum
beginnt
früher...



... und
endet
später

- Winter früher
- Winter heute
- Vegetationsperiode früher
- Vegetationsperiode heute

Durch mildere Temperaturen im Frühjahr und Herbst
verlängert sich das Gartenjahr um rund ein Drittel



Folgen für den Gemüseanbau

- Erste Aussaaten sind **früher** möglich, müssen dann jedoch mit Vliesen o. ä. **geschützt** werden
- **Herbst- und Winterkulturen** lassen sich bis in den Dezember hinein ernten



(67)



(68)



(69)



Beispiel: Der Garten Mitte November



(71)



(72)



(73)



(74)



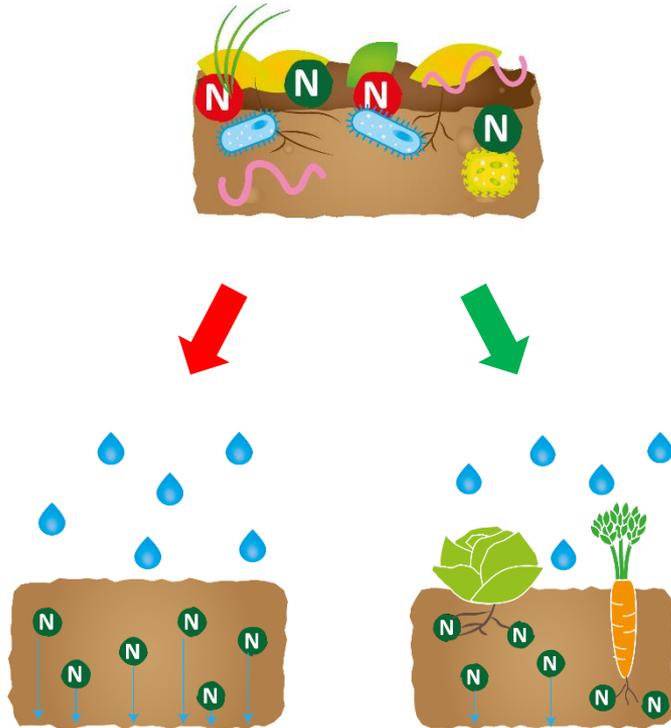
(75)

GartenKlima
Ökologischer
Anbau

Verlängerte
Vegetationsperiode



Klimawandel und Nährstoffdynamik



- Bei **milder Herbstwitterung** weiterhin **Nährstofffreisetzung** aus der organischen Substanz des Bodens
- Ohne Bewuchs **Auswaschungsgefahr** (v. a. Nitrat)
 - Möglichst **lange Belegung der Beete** anstreben
 - Alternativ zu späten Gemüsekulturen kann **Gründüngung** eingesät werden

ACHTUNG

- Auch **Unkräuter** profitieren von milden Wintern
 - Bei milden Temperaturen und fehlender Schneedecke weiterhin Wachstum und Samenproduktion
 - **Regelmäßiges Jäten** bleibt auch im Winter Pflicht!



Starke Ausbreitung von Vogelmiere in einer Staudenpflanzung über den Winter (76)

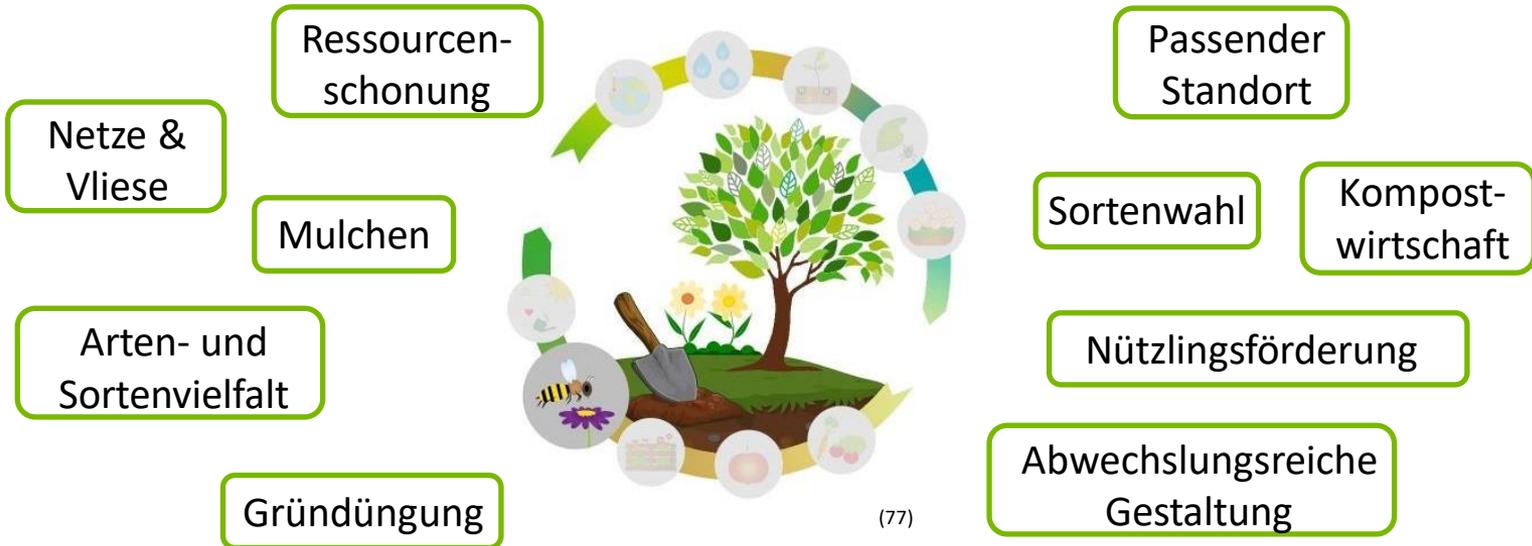


3. Fazit



Fazit

Strategien des **ökologischen Anbaus** haben besonders in Zeiten des Klimawandels das Potenzial, den Garten zu einem **naturnahen**, **widerstandsfähigen** und **ertragreichen** System zu machen!



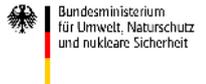
(77)

Herzlichen Dank
für die
Aufmerksamkeit!



(78)

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



Literatur

BAYERISCHE LANDESANSTALT FÜR WEINBAU UND GARTENBAU, Gartenakademie, SCHEU-HELGERT, M., SCHÖNMÜLLER, C., 2019.: Berichte der Bayerischen Gartenakademie, Leitfaden zum Gärtnern im Biogarten

BAYERISCHE LANDESANSTALT FÜR GARTENBAU UND LANDESPFLEGE, Flyer Naturgarten Zertifizierung

BAYERISCHE LANDESANSTALT FÜR WEINBAU UND GARTENBAU, GARTENAKADEMIE, 2018: Infoschrift 1105: Der Garten im Klimawandel, <https://www.lwg.bayern.de/gartenakademie/gartendokumente/infoschriften/204893/index.php>

BELTZ, H., 2021: Torrfrei gärtnern – Herausforderung für Gärtner und Berater, Vortrag am 9.2.2021 auf der 26. Arbeitstagung "Umweltgerechter Pflanzenschutz in Haus- und Garten" als Webex-Konferenz der LWG Veitshöchheim

BINGENHEIMER SAATGUT, <https://www.bingenheimersaatgut.de/de/info/service-download/hobbygaertner-leidenschaftlich-gruendungen/zottelwicke.html>, Zugriff: 15.02.2021

BOHNE, B., 2019: Nachhaltig gärtnern biologisch – ressourcenschonend und klimafreundlich, Gräfe und Unzer Verlag

BROSS-BURKHARDT, B., 2017: Biogartenbuch, Eugen Ulmer Verlag

BROSS-BURKHARDT, B., 2019: Nachhaltig Gärtnern Vorschlag für einen Generalcheck, aus "Viel Garten – wenig Zeit. Mehr Freude am Garten durch kluge Planung" Haut Verlag Bern, 20198, in Natürlich Gärtnern & Anders Leben 01/2021

BURGER, G., 2011: "Samenfest" explizit ausloben und erklären, BioHandel 09/2011 S. 41-45

BUNDESANSTALT FÜR LANDWIRTSCHAFT UND ERNÄHRUNG, PROJEKTGRUPPE ÖKOLANDBAU, <https://www.oekolandbau.de/landwirtschaft/pflanze/grundlagen-pflanzenbau/boden/bodenfruchtbarkeit/>, Zugriff: 15.03.2021

BUNDESANSTALT FÜR LANDWIRTSCHAFT UND ERNÄHRUNG, PROJEKTGRUPPE ÖKOLANDBAU, <https://www.oekolandbau.de/landwirtschaft/pflanze/grundlagen-pflanzenbau/boden-verbessern-und-duengen-nutzen-von-kompost/>, Zugriff: 24.03.2021



- BÜKS, F., 2021: Klärschlämme und Plastikfolien kontaminieren die Felder, Technische Universität Berlin, <https://www.tu.berlin/ueber-die-tu-berlin/profil/pressemittelungen-nachrichten/2021/januar/klaerschlaemme-und-plastikfolien-kontaminieren-die-felder/>
- CHMIELEWSKI, F.-M., BLÜMEL, K., 2013: Klimawandel und Obstbau, promet Jahrgang 38, Nr. 1/2, S. 32-41, Deutscher Wetterdienst
- DEGEN, M., SCHRADER, K., 2009, Grundwissen für Gärtner, Ulmer Verlag, 2. Auflage
- DEUTSCHER WETTERDIENST, ZENTRUM FÜR AGRARMETEOROLOGISCHE FORSCHUNG: Frostgare, https://www.dwd.de/DE/klimaumwelt/ku_beratung/landwirtschaft/agrar_modelle/frostgare.pdf?__blob=publicationFile&v=2
- DEUTSCH, C.A. ET AL, 2018: Increase in crop losses to insect pests in a warming climate, Scienc Vol 361, Issue 6405, 31.08.2018
- DIERAUER, H., 2013: Stickstoffnachlieferung aus Gründüngungen und Zwischenkulturen, Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL), <https://www.bioaktuell.ch/pflanzenbau/naehrstoffversorgung-pflanzen/stickstoffduengung/allgemein/gruendungung-nachlieferung.html>
- DRANGMEISTER, H., JANKA, W., THIELE, S.: Der Ökolandbau – Arbeiten im Kreislauf, Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) Geschäftsstelle Bundesprogramm Ökologischer Landbau und andere Formen nachhaltiger Landwirtschaft (BÖLN), aid infodienst Ernährung, Landwirtschaft, Verbraucherschutz e. V., https://www.oekolandbau.de/fileadmin/redaktion/dokumente/lehrer/Lehrmaterial/landwirtschaft_052014/bsa_lw_kreislauf_hl_ua.pdf
- EUROPÄISCHE UMWELTAGENTUR, 2019: Boden, Land und Klimawandel, <https://www.eea.europa.eu/de/signale/eua-signale-2019/artikel/boden-land-und-klimawandel>
- ERHARDT, W., GÖTZ, E., BÖDEKER, N., SEYBOLD, S., 2008: Zander Handwörterbuch der Pflanzennamen, Eugen Ulmer KG, 18. Auflage
- EYMAN, L., MATHIS, A., STUCKI, M., AMREIN, S., 2015: Torf und Torfersatzprodukte im Vergleich: Eigenschaften, Verfügbarkeit, ökologische Nachhaltigkeit und soziale Auswirkungen, Züricher Hochschule für Angewandte Wissenschaften, Institut für Umwelt und Natürliche Ressourcen
- FLÜGEL, H-J., LUKA, H., 2018: Nützlinge fördern und nutzen, LEBBIMUK, Abhandl. Ber. Lebend. Bienenmuseum Knüllwald 15 – 2018
- GAISSMAYER: Insektenweiden aus Zwiebeln und Knollen, Internetseite der Staudengärtnerei Gaißmayer, <https://www.gaißmayer.de/web/shop/pflanzen-sortiment/blumenzwiebeln/insektenweiden-aus-zwiebeln-und-knollen/661/>, Zugriff: 16.03.2021



GARTENAKADEMIE RHEINLAND-PFALZ, 2005: Düngung und Kompost, <https://www.gartenakademie.rlp.de/Internet/global/inetcntr.nsf/dlrsearesult.xsp?src=61TZTT213V&p3=6V8105L251&p4=443H2B5YO1&p1=title%3DD%C3%BCngung+mit+Kompost%7E%7Eurl%3DCN%3DDLR-WEB-SRV1%2FOU%3DWEB%2FO%3DAV-RPL%7E%7EInternet%2Fglobal%2Fthemen.nsf%7E%7E56FA58A2E1C6F2C3C1256FD40036C33A%7E%7E1%7E%7EExponent1.xsp%7E%7Eundefined>, Zugriff: 10.03.2021

Goss, B., 2020: Geplatzte Baumrinden: Obstbäume mit Kalkanstrich schützen, 04.11.2020 <https://www.mdr.de/mdr-garten/pflegen/ueberwintern/hitzeschutz-weissanstrich-junge-baeume-kalken-rindenbrand-100.html>, Zugriff 10.11.2020

HEINRICH BÖLL STIFTUNG, BUND FÜR UMWELT UND NATURSCHUTZ IN DEUTSCHLAND (BUND), 2019: Der Plastikatlas, Daten und Fakten über eine Welt voller Kunststoff, 2. Auflage

HETZLER, J., APPENZELLER, D., 2020: Alte Obstsorten für unsere Hausgärten, Neue Landschaft, 02/2020, S. 37-42

HEISTINGER, 2013: Das große Biogarten-Buch, Ulmer Verlag

HIRNER, P., 2020: Naturgarten-Expertin Petra Hirner: "Klimawandel im Garten – das kann ich gut", carpe diem – Der Podcast für ein gutes Leben Folge 60, 21.07.2020

HUNTENBURG, H., 2016: Literaturstudie Torfersatzstoffe im Gartenbau, Landwirtschaftskammer Niedersachsen, Niedersächsisches Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz

INDUSTRIEVERBAND GARTEN, 2018 <https://www.warum-torf.info/torf-gartenbau/gartenbau-kultursicherheit>, Zugriff: 16.02.2021

JAEHNER, I., 2017: Gründüngung und Mulchen im Obstgarten, Natürlich Gärtnern und Anders leben 05/2017, S. 29-32

JÄHNICHEN, O. 2019: Zur Geschichte und Zukunft des industriellen Torfabbaus in Niedersachsen, Studienarchiv Umweltgeschichte, Institut für Umweltgeschichte und Regionalentwicklung e.V. Hochschule Neubrandenburg Nr. 24 (2019)

JULIUS KÜHN-INSTITUT: Extremwetterauswirkungen auf den Apfelbau, <https://emra.julius-kuehn.de/extremwetterauswirkungen-auf-den-apfelbau.html>, Zugriff: 28.10.20

KASPERCZYK, N., MEIER, J., 2016: Kleine Biogärten mit großer Wirkung, Praxis-Leitfaden für Multiplikatoren, Herausgeber: Forschungsinstitut für biologischen Landbau Deutschland e.BV. (FiBL)



KURDYUMOV, N., 2020: Mit Permakultur richtig mulchen und damit Wasser sparen, Natürlich Gärtnern & anders leben 04/2020 Auszug aus Clever Gärtnern leicht gemacht – Selbstversorgung, Permakultur, Kurdyumov, Nikolay, OLV Verlag, 2. Auflage 2019

KOLBE, H., ZIMMER, J., 2015: Leitfaden zur Humusversorgung Informationen für Praxis, Beratung und Schulung, Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie Freistaat Sachsen

KOLLER, M., LICHTENHAHN, M., 2016: Ökologischer Gemüsebau, Saatgut und Sortenwahl, Jungpflanzenanzucht und Substrate, S. 17-26

KRIEG, R., 2015: Schädlinge und Nützlinge im Wandel, <https://www.bwagrar.de/aktuelles/Schaedlinge-und-Nuetzlinge-im-Wandel,QUIEPTQ4NDY4MDQmTUIEPE3MzMxOQ.html>, Zugriff: 09.03.2021

LABER, H., 2017: Ökologischer Gemüsebau, Düngung, S. 42

LANG, C., ERNST, M., 2020: Der Garten im Klimawandel, Mein schöner Garten, 29.09.2020

LOREY, H., 2020: Durchgegrünt Gemüseanbau für Herbst und Winter, Natürlich Gärtnern & Anders Leben 04/2020, S. 20-25

NATURSCHUTZBUND DEUTSCHLAND E.V. (NABU), <https://www.nabu.de/natur-und-landschaft/meere/muellkippe-meer/muellkippemeer.html>, Zugriff: 09.02.2021

PAFFRATH, A. FRANKENBERG, A. KEMPKENS, K., 2004: Strategien zur Regulierung verschiedener Nematodenspezies im Ökologischen Feldgemüsebau, Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen Referat für Ökologischen Land- und Gartenbau

PARISH, SIRIN, CHARMAN, JOOSTEN, MINAYEVA, SILVIUS, STRINGER (2008): Assessment on Peatlands, Biodiversity and Climate Change: Main Report. Global Environment Centre and Wetlands International. 179 S

PÉREZ, M. P., NAVAS-CORTÉS, J. A., PASUAL-VILLALOBOS M. J., CASTILLO, P., 2003: Nematicidal activity of essential oils and organic amendments from Astraceae against root-knot nematodes, British Society for Plant Pathology

RAVIV, M., 2011: The Future of Composts as Ingredients of Growing Media, Department of Environmental Horticulture, Acta Hort. 891, ISHS 2011, S. 19-32

RÖDER, N., GRÜTZMACHER, F., 2012: Emissionen aus landwirtschaftlich genutzten Mooren – Vermeidungskosten und Anpassungsbedarf, Natur und Landschaft 87. Jahrgang (2012) Heft2

PFEIFFER, D., KSPERCZYK, N., FORSCHUNGSINSTITUT FÜR BIOLOGISCHEN LANDBAU: „Kleine Gärten – große Wirkung, Schnupperkurs Biogarten“



SAUTER UND STEPPER, 2021: *Adalia bipunctata* Zweipunkt-Marienkäfer, <https://www.nuetzlinge.de/produkte/freiland/adalia-bipunctata/>, Zugriff: 09.03.2021,

SCHEU-HELGER, 2021: mündliche Aussagen am 24.03.2021 bezüglich Gärtnern im ökologisch bewirtschafteten Hausgarten

SCHEU-HELGER, 2016: Problemfall milder Winter: Lehmboden muss noch durchfrieren, Süddeutsche Zeitung 24.02.2016

SETTELE, J., SPREEN, D., KANDARR, J., JORZIK, O., 2020: Biodiversität als Versicherung für die Zukunft, In Earth System Knowledge Platform (Hrsg.), 2020: ESKP-Themenspezial Biodiversität im Meer und an Land. Vom Wert biologischer Vielfalt. Potsdam: Helmholtz-Zentrum Potsdam, Deutsches GeoForschungsZentrum GFZ. doi:10.2312/eskp.2020.1,

SEDIVY, C., 2020: Grüne Wüsten sind für Bienen nutzlos, Natürlich Gärtnern & Anders Leben 06/2020

SEIBOLD, S., GOSSNER, M., SIMONS, N., BLÜTHGEN, N., MÜLLER, J., AMBARLI, D., AMMER, C., BAUHAUS, J., FISCHER, M., HABEL, J., LINSENMAIR, K., NAUSS, T., PENONE, C., PRATI, D., SCHALL, P., SCHULZE, E-D., VOGT, J., WÖLLAUER, S., WEISSER, W., 2019: Arthropod decline in grasslands and forests is associated with landscape-level drivers, *Nature* 574, 671-674(2019)

SOZIALVERSICHERUNG FÜR LANDWIRTSCHAFT, FORSTEN UND GARTENBAU, 10/2016, Broschüre Sonnenschutz

UNIVERSITÄT GREIFSWALD: Torfmooskultivierung, <https://mowi.botanik.uni-greifswald.de/de/paludikultur/imdetail/torfmooskultivierung.php>, Zugriff: 15.03.2021

VOGL-LUKASSER, B., VOGL, C., 2013: Blühende und ertragreiche Gärten mit Schafwolle, in *Das große Biogarten-Buch*, S. 67-69

Bildnachweis

- (1) Stiele, V. & Fröhler, L., 2020, mit Elementen von Mayapujati/Open-Clipart-Vectors/Riasan/Pixabay.com
- (2) Fröhler, L., 2020
- (3) www.öko-landbau.de
- (4) Bioland e. V./Wikimedia Commons, CC BY-SA 3.0
- (5) Andresmahecha25/Wikimedia Commons, CC BY-SA 4.0
- (6) <https://www.lwg.bayern.de/gartenakademie/veranstaltungen/215964/index.php>, Zugriff am 19.05.2021
- (7) Fröhler, L., 2020
- (8) Och, S., 2020
- (9) Och, S., 2020
- (10) Och, S., 2020
- (11) Och, S., 2020
- (12) Lohrer, T., Hochschule Weihenstephan-Triesdorf
- (13) Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau
- (14) Fröhler, L., 2021
- (15) Och, S., 2021
- (16) Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau





- (17) Fröhler, L., 2021
- (18) Fröhler, L., 2021
- (19) Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau
- (20) Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau
- (21) Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau
- (22) Fröhler, L., 2021
- (23) Scherer, Ch., Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau
- (24) Scherer, Ch., Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau
- (25) Gemüsebau Deyerling, 2020
- (26) Gemüsebau Deyerling, 2020
- (27) Och, S., 2020
- (28) Och, S., 2020
- (29) Fröhler, L., 2019
- (30) Klinkan, H.
- (31) Rascher, B., Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau
- (32) Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau
- (33) Och, S., 2020
- (34) Och, S., 2020
- (35) Och, S., 2020



- (36) Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau
- (37) Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau
- (38) Scherer, Ch., Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau
- (39) Och, S., 2020
- (40) Fröhler, L., 2021
- (41) Och, S., 2020
- (42) Och, S., 2020
- (43) Och, S., 2020
- (44) Och, S., 2020
- (45) Och, S., 2020
- (46) Och, S., 2020
- (47) Och, S., 2020
- (48) WildOne, Pixabay.com
- (49) Fröhler, L., 2021
- (50) Fröhler, L., 2021
- (51) Fröhler, L., 2021



- (52) Fröhler, L., 2020
- (53) Bucher, A., 2019
- (54) Hochschule Weihenstephan-Triesdorf/Institut für Gartenbau/Bereich Pflanzenernährung
- (55) Hochschule Weihenstephan-Triesdorf/Institut für Gartenbau/Bereich Pflanzenernährung
- (56) Hochschule Weihenstephan-Triesdorf/Institut für Gartenbau/Bereich Pflanzenernährung
- (57) Hochschule Weihenstephan-Triesdorf/Institut für Gartenbau/Bereich Pflanzenernährung
- (58) Hochschule Weihenstephan-Triesdorf/Institut für Gartenbau/Bereich Pflanzenernährung
- (59) Fröhler, L., 2020
- (60) Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau
- (61) Och, S., 2020
- (62) Och, S., 2020
- (63) Och, S., 2020
- (64) Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau
- (65) Klinkan, H.
- (66) Fröhler, L., 2021
- (67) Scherer, Ch., Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau
- (68) Fröhler, L., 2021
- (69) Fröhler, L., 2021

- (70) Fröhler, L., 2021
- (71) Och, S., 2020
- (72) Och, S., 2020
- (73) Och, S., 2020
- (74) Och, S., 2020
- (75) Och, S., 2020
- (76) Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau
- (77) Stiele, V. & Fröhler, L., 2020, mit Elementen von Mayapujiati/Open-Clipart-Vectors/Riasan/Pixabay.com
- (78) Stiele, V. & Fröhler, L., 2020, mit Elementen von Mayapujiati/Open-Clipart-Vectors/Riasan/Pixabay.com

