

GartenKlimA - Klimawandel im Freizeitgartenbau

Gärtnern im Klimawandel



(1)

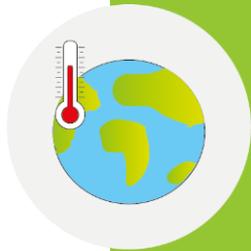
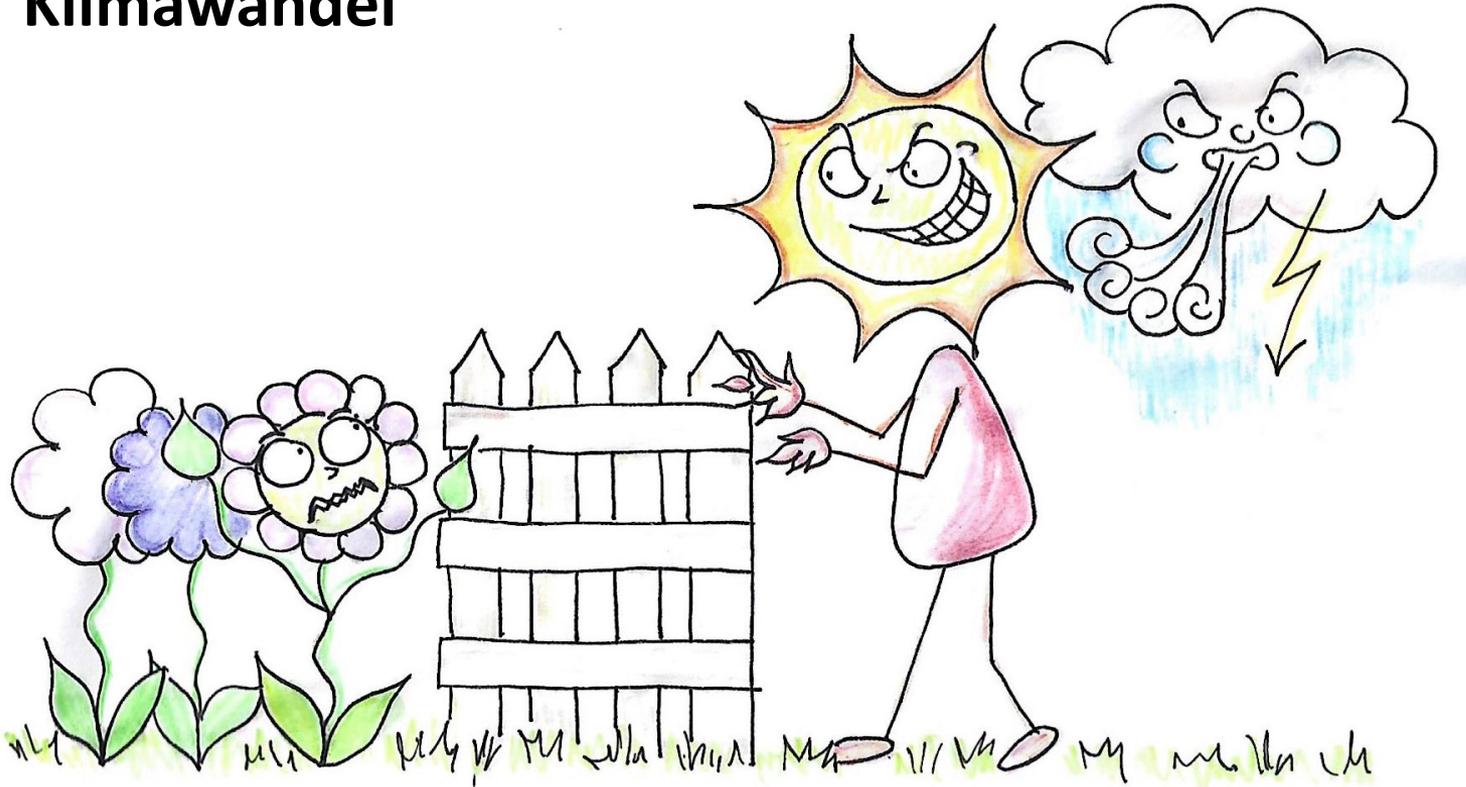
Gefördert durch:



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz
und nukleare Sicherheit

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Klimawandel



GartenKlimA
Gärtnern im
Klimawandel

Klimawandel

Projekt GartenKlimA



(1)

Vermittlung

- ... von Basiswissen zum Klimawandel
- ... der konkreten **Auswirkungen** auf die verschiedenen Bereiche des Hausgartens
- ... von **Anpassungsstrategien** für den klimawandelfesten Garten

→ Inhalte werden in 10 separaten Bildungsmodulen präsentiert



GartenKlimA

Gärtnern im
Klimawandel

Die Homepage

garten-klima Deutsch (de)

Startseite
Kalender

W. F. K. Partnerverein mit
BAYERISCHER LANDESVERBAND FÜR GARTENBAU UND LANDESPFLEGE E. V.

LWG

GartenKlima
Der Gartenbau
im Wandel der Zeiten
Lernen und Lehren
Lernen und Lehren
Lernen und Lehren

Das Projekt GartenKlima

Der Klimawandel macht auch vor dem Gartenzaun nicht halt. Das Gegenteil ist der Fall. Denn wie der Produktionsgartenbau ist auch der Freizeitgartenbau in erhöhtem Maße von dessen Auswirkungen betroffen. Schließlich bestimmen klimatische Einflussgrößen wie Temperatur, Niederschlag und Sonnenscheindauer wesentlich über die Wachstums- und Entwicklungsbedingungen der Pflanzen. Der Klimawandel hält für Gartenbesitzer sowohl Herausforderungen als auch Chancen bereit. Diese gilt es zu erkennen und zu analysieren, um dann durch entsprechende Anpassungsmaßnahmen darauf zu reagieren.

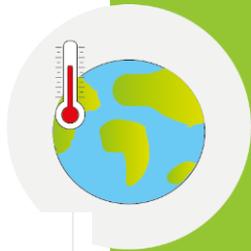
Das Projekt GartenKlima zielt darauf ab, ebendieses Hintergrundwissen zu vermitteln und jeden interessierten Freizeitgärtner in die Lage zu versetzen, den eigenen Garten klimawandel- und zukunfts- fest zu machen. Darüber hinaus werden Anregungen zum klimafreundlichen Gärtnern geliefert, die den Einzelnen dazu befähigen, durch bewusste Entscheidungen einen Beitrag zum Klimaschutz zu leisten.



GartenKlima

Gärtnern im
Klimawandel

Beispiel: Interaktive Lernmodule



- Basismodul**
- 1 Basiswissen zum Klimawandel
- Interaktive Lernmodule
- Merkblatt
- Zusatzmaterial
- Vortragsunterlagen für Multiplikatoren
- Startseite
- Kalender

Interaktive Lernmodule

In diesem Bereich bieten wir Ihnen interaktive Lerneinheiten.

Schauen Sie hier direkt in die erste Lerneinheit hinein:

Klima & Klimawandel

1 / 18 ▶

Beispiel: Interaktive Lernmodule



GartenKlimA

Gärtnern im
Klimawandel

Vorteile des Mulchens

- +** Ausgleich der Bodentemperatur und Erhalt der Bodenfeuchtigkeit 
(Bayerischer Landesverband für Gartenbau und Landespflege e. V. 2005; Hölzer 2017)
- +** Schutz vor Bodenabtrag 
(Scheu-Helgert 2020)
- +** Unkrautunterdrückung
(Weigel 2011)
- +** Humusaufbau durch den Eintrag organischer Substanz 
(Schembecker)



(6)



(7)



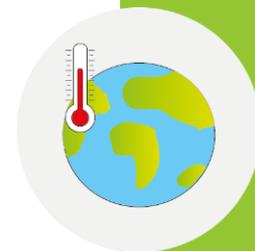
(8)



◀ 10 / 43 ▶



(2)



Beispiel: Interaktive Lernmodule

Ziehe die Wörter in die richtigen Felder!

Damit das im Boden gespeicherte Wasser auch am Ort des Bedarfs bleibt und nicht durch in die Atmosphäre verloren geht, haben sich einige Maßnahmen bewährt. Beispielsweise können die Verdunstungsverluste durch eine effektiv reduziert werden. Eine ähnliche Wirkung bringt dichter mit sich. Wie schon eine alte Gärtnerregel besagt, erspart einmal dreimal . Beim Hacken werden nämlich die feinen im Boden zerstört, durch welche das Wasser aus dem Boden und verdunstet.

✓ Überprüfen

Gießen

Verdunstung

aufsteigt

Röhrensysteme

Bewuchs

Hacken

Mulchschicht

◀ 13 / 18 ▶



Bewässerung

1. Wasser – Zahlen und Fakten

Wasser ist die Grundlage allen Lebens und in unserem Alltag unverzichtbar. Die Erde ist zwar zu knapp ¾ mit Wasser bedeckt, doch zur Nutzung steht der Menschheit aufgrund der unzureichenden Qualität (z. B. zu hoher Salzgehalt) nur ein geringer Bruchteil zur Verfügung. Der sparsame Umgang mit der kostbaren Ressource ist daher essenziell!¹

2. Wasserhaushalt:

2.1. Wasser in der Pflanze

Wasser übernimmt in der Pflanze eine Vielzahl lebenswichtiger Funktionen. Wachstum und Entwicklung sind ohne ausreichende Wasserversorgung nicht möglich². Zwar wird das Wachstum bei langanhaltender Trockenheit eingestellt und eventuell eine Notreife induziert, doch generell sind Pflanzen vielfach trockenheitsresistenter als vermutet. Daher ist eine Überversorgung speziell vor dem Hintergrund der effizienten Wassernutzung zu vermeiden³. Da die Pflanze Wasser fast ausschließlich über die Wurzeln aufnimmt, spielt der Wasserhaushalt des Bodens eine entscheidende Rolle für ihre Wasserversorgung⁴.



2.2. Wasser im Boden

Böden sind je nach Humusgehalt, Bodenart, Porenvolumen und -verhältnis, Tiefgründigkeit und Verdichtungsgrad unterschiedlich gut in der Lage, Wasser aufzunehmen und speichern⁵. Für die Wasserversorgung der Pflanze sind Böden mit überwiegend mittlerer Körnung und ausgeglichenem Porenverhältnis ideal⁷.

^{4,5}	Sandboden	Schluffboden	Tonboden
Porenweite	grob	mittel	fein
Wasserführung			
Wasserspeicherung			
Pflanzenverfügbares Wasser	7 %	30 %	25 %

2.3. Einfluss des Klimawandels auf den Wasserhaushalt

Veränderung des Niederschlagsregimes

- Zunehmende Frühjahrs- und Sommer trockenheit^{2,9}
- Niederschläge fallen immer seltener, dafür intensiver² → Für den Boden schlechter aufnehmbar²

Temperaturerhöhung

- Höhere Wasserverluste durch Verdunstung⁸
- Höherer Wasserbedarf der Pflanzen²

➔ Die Wasserversorgung könnte künftig zum begrenzenden Faktor der Pflanzenentwicklung werden!²



Beispiel: Merkblatt

3. Abschätzung des Wasserbedarfs

Zur Abschätzung des Wasserbedarfs gibt es einige Hilfsmittel und Richtwerte, jedoch keinerlei pauschale Empfehlungen. Der konkrete Wasserbedarf richtet sich stets nach Pflanzenart und Wachstumsstadium, Vitalität der Pflanze, Witterungsbedingungen und Bodengegebenheiten⁸. Doch auch der Anspruch des Gärtners wirkt sich auf die Bemessung der Wassergaben aus. Für üppiges vegetatives Wachstum, wie es beispielsweise im Gemüsegarten gewünscht wird, verlangen die Pflanzen nach einer entsprechenden Menge Wasser. Bei Hecken hingegen bringt ein zu starkes vegetatives Wachstum lediglich Pflegeaufwand mit sich, sodass die Wasserversorgung durchaus gedrosselt werden kann².

4. Maßnahmen zur Reduzierung des Wasserverbrauchs

4.1. Effizientes Gießen

- ✓ In den frühen Morgenstunden¹⁰
- ✓ Bodennah und mit geringem Druck^{11,12}
- ✓ Lieber seltener, aber dafür durchdringend¹⁰

4.2. Wasseraufnahme- und Speicherfähigkeit des Bodens erhöhen

- ✓ Aufbesserung von schweren Böden durch Einarbeitung von Sand, bzw. von leichten Böden durch Ton oder Lehm¹³
- ✓ Humusaufbau, z. B. durch Kompostzufuhr, Gründüngung und Einarbeitung von Ernterückständen^{9,13}
- ✓ Lockerung des Bodens¹⁴ und Bewässerung vor dem kompletten Austrocknen⁹

4.3. Wasserverluste durch Verdunstung verringern

- ✓ Mulchen¹³
- ✓ Dauerhafter Bewuchs^{9,15}
- ✓ Regelmäßiges Hacken¹³

„Einmal Hacken spart dreimal Gießen!“



5. Bewässerungsverfahren

Bewässerung per Hand (Gießkanne/ Gartenschlauch) ⁹	<ul style="list-style-type: none"> • Individuell und punktgenau • Geringe Kosten • Kein Installationsaufwand 	<ul style="list-style-type: none"> • Zeitaufwand • Längere Abwesenheit nur mit Gieß-Vertretung
Regner-systeme ^{6,4,10}	<ul style="list-style-type: none"> • Gut für die Bewässerung größerer Rasenflächen geeignet • Automatisierung möglich 	<ul style="list-style-type: none"> • Bewässerung von oben • Für Blumen- und Gemüsebeete ungünstig • Hoher Wasserverbrauch
Tropf-bewässerung ^{6,16}	<ul style="list-style-type: none"> • Bei fachgerechter Installation und Anwendung sehr sparsam und effizient • Automatisierung möglich 	<ul style="list-style-type: none"> • Wurzelbildung und Nährstoffaufnahme beschränken sich auf kleineren Bereich • Installationsaufwand



Beispiel: Zusatzmaterial

Steckbriefe zu neuen Schaderregern

Kirschessigfliege (*Drosophila suzukii*)

Die Kirschessigfliege breitet sich seit 2008 in Europa aus und hat sich seitdem zu einem der bedeutendsten Schädlinge im Stein- und Beerenobstanbau entwickelt. Geschuldet ist dieser Umstand dem enormen Vermehrungspotenzial, der schnellen Generationenfolge, dem breiten Wirtspflanzenspektrum, sowie dem Zeitpunkt, zu dem sie den Schaden verursacht.

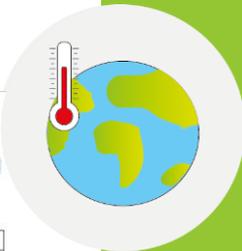


Herkunft:	<ul style="list-style-type: none"> Japan
Etablierung in Deutschland:	<ul style="list-style-type: none"> Seit 2011 Ausbreitung in ganz Deutschland
Aussehen:	<ul style="list-style-type: none"> Körperlänge ca. 2-3 mm Braun-gelblicher Körper, rote Augen Weibchen besitzen sägeartigen Eiablageapparat am Hinterleib Vor allem Männchen durch dunkle Flecken auf den Flügeln gut von ähnlichen heimischen Arten zu unterscheiden
Biologie:	<ul style="list-style-type: none"> Ein Weibchen legt bis zu 400 Eier, dabei jeweils 1-3 pro Frucht Larven können bereits nach einem Tag schlüpfen, fressen dann im Inneren der Früchte und verpuppen sich auch dort Bei Temperaturen von 25 °C wird ein kompletter Entwicklungszyklus in nur 9-14 Tagen absolviert, bei niedrigen Temperaturen werden dazu etwa vier Wochen benötigt In Deutschland ca. 7 Generationen pro Jahr
Wirtspflanzen:	<ul style="list-style-type: none"> Sämtliche Stein- und Beerenobstsorten, z. B. Kirschen, Pflaumen, Himbeeren, Heidelbeeren, Weintrauben Befallen werden gesunde, reife oder fast reife Früchte, die noch am Baum oder Strauch hängen Wegen rasant steigendem Befallsdruck im Laufe des Sommers sind spät reifende Arten und Sorten besonders bedroht
Schadwirkung:	<ul style="list-style-type: none"> Befallene Früchte kollabieren innerhalb kurzer Zeit und fallen in sich zusammen Befall mit Kirschessigfliege kann die gesamte Ernte zerstören
Bekämpfung:	<ul style="list-style-type: none"> Bekämpfung schwierig, Kombination verschiedener Maßnahmen erforderlich Im Hobbybereich keine Insektizide zugelassen Hygiene: Früchte in kurzen Abständen pflücken und verzehren Lichte Krone, gut durchlüfteter Standort Bevorzugt früh reifende Arten und Sorten wählen Abdeckung gefährdeter Kulturen mit engmaschigen Netzen (Diese schließen allerdings auch Nützlinge und Bestäuber aus)

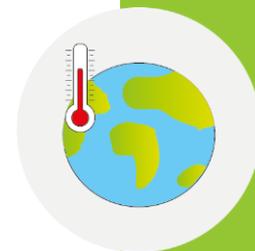
Zusammenstellungen trockenheitsverträglicher Stauden

Trockenheitsverträgliche Stauden für vollsonnige, gut durchlässige Standorte

Botanischer Name	Deutscher Name	Blütezeit	Besonderheiten
	Perkörbchen (<i>Anaphalis triplinervis</i> , A. margeritacea)	VIII-X	<ul style="list-style-type: none"> Gut zum Schnitt und für Trockensträuße geeignet Graulaubig
	Färberkamille (<i>Anthemis tinctoria</i>)	VI-IX	<ul style="list-style-type: none"> Graulaubig Eher kurzlebig, erhält sich aber an passenden Standorten durch reiche Selbstsaat
	Astlose Grasilie (<i>Anthericum liliago</i>)	V-VI	<ul style="list-style-type: none"> Heimische, sehr gut trockenheitsverträgliche Art
	Knollige Seidenpflanze (<i>Asclepias tuberosa</i>)	VI-VIII	<ul style="list-style-type: none"> Sehr attraktive Samenstände
	Junkertilie (<i>Asphodeline lutea</i>)	V-VI	<ul style="list-style-type: none"> Fruchtschmuck Wintergrün*1



GartenKlima
Gärtnern im
Klimawandel



Beispiel: Zusatzmaterial & Vortragsunterlagen

- 1 Basiswissen zum Klimawandel
- Interaktive Lernmodule
- Merkblatt
- Zusatzmaterial
- Vortragsunterlagen für Multiplikatoren
- Startseite
- Kalender

Zusatzmaterial

Informationsmaterial des Bayerischen Landesamtes für Umwelt

- [Bayerns_Klima_im_Wandel.pdf](#)
- [Das_Energiejahr.pdf](#)
- [Das_Klima_der_Vergangenheit.pdf](#)
- [Erforschung_und_Prognose_des_Klimawandels.pdf](#)
- [Jahreszeiten_Bayern.pdf](#)
- [Klimabericht_Bayern.pdf](#)
- [Warum_ändert_sich_unser_Klima.pdf](#)

Verzeichnis herunterladen

- [Weiterführende Links zum Klimawandel](#)
- [Weiterführende Links zum Klimaschutz](#)

Vortragsunterlagen für Multiplikatoren

- [Präsentation Basismodul Klimawandel](#)
- [Skript Basismodul Klimawandel](#)
- [Poster Basiswissen zum Klimawandel](#)

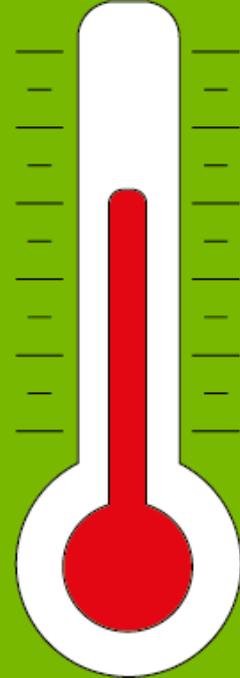
Gliederung

- I. Klimawandel in Bayern
- II. Anpassungsmaßnahmen
 1. Bewässerung
 2. Boden
 3. Pflanzenschutz
 4. Gartengestaltung
- III. Chancen



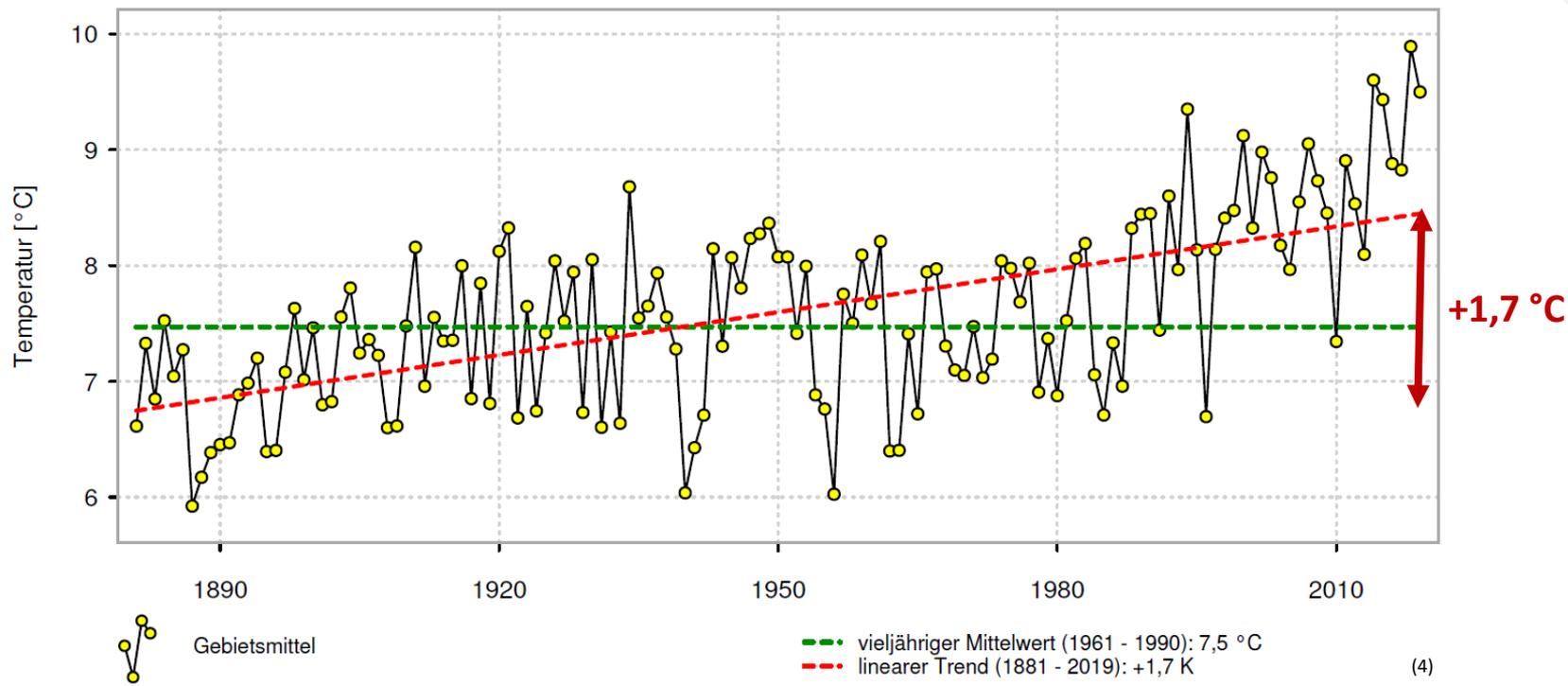
I. Klimawandel in Bayern

Temperatur



(3)

Temperatur Bayern Jahr 1881 - 2019



GartenKlima

Gärtnern im
Klimawandel

Klimawandel in Bayern

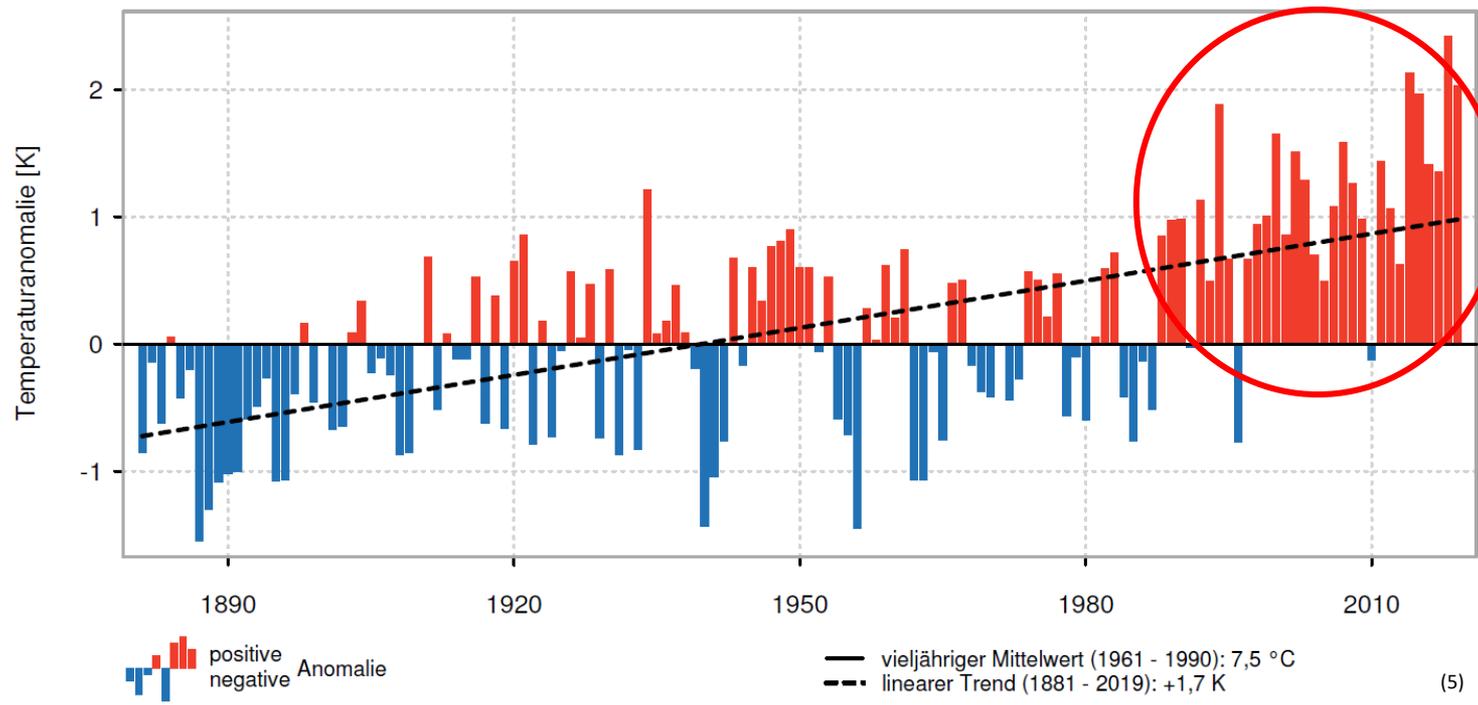


GartenKlima
Gärtnern im
Klimawandel

Klimawandel in Bayern

Temperaturanomalie

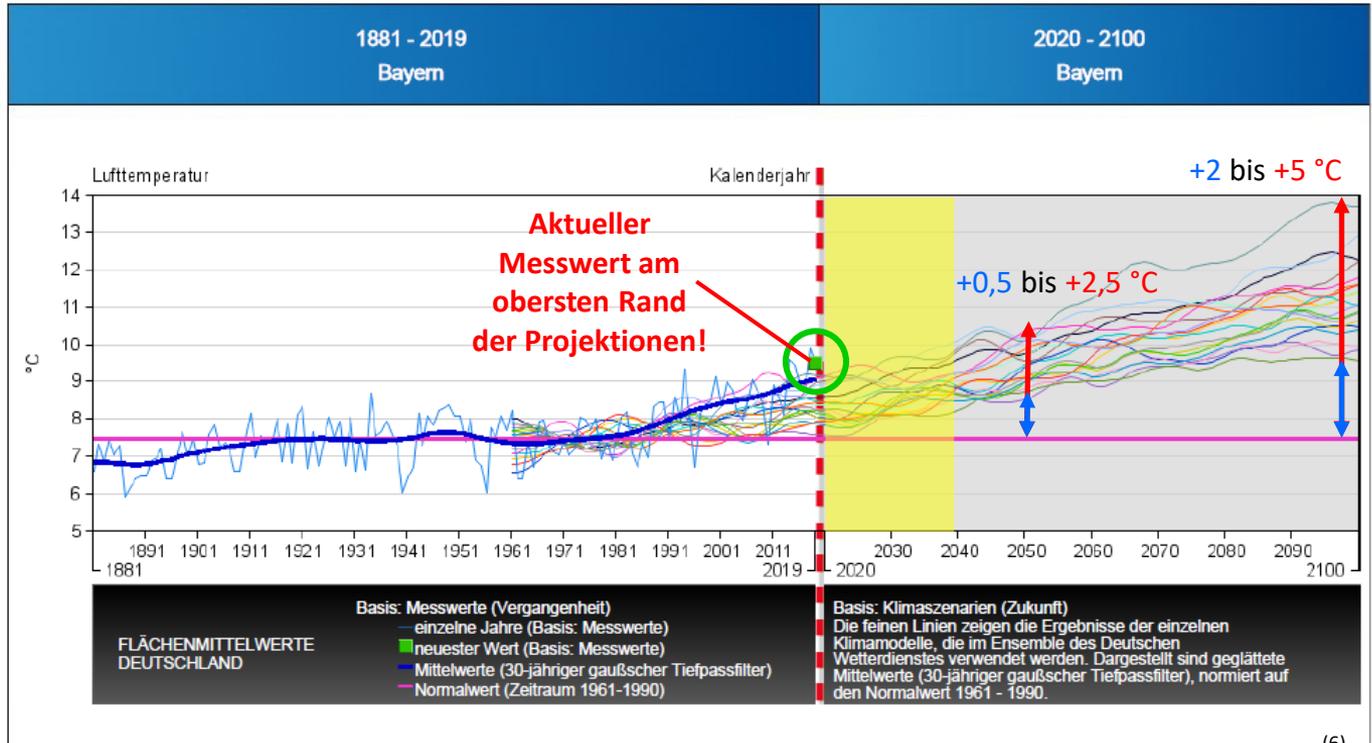
Bayern Jahr
1881 - 2019
Referenzzeitraum 1961 - 1990



Besonders ab Ende der 80er-Jahre deutlich zu warm!



Temperatur - Projektion



(6)

GartenKlima
Gärtnern im
Klimawandel

Klimawandel in Bayern

Niederschlag



(7)

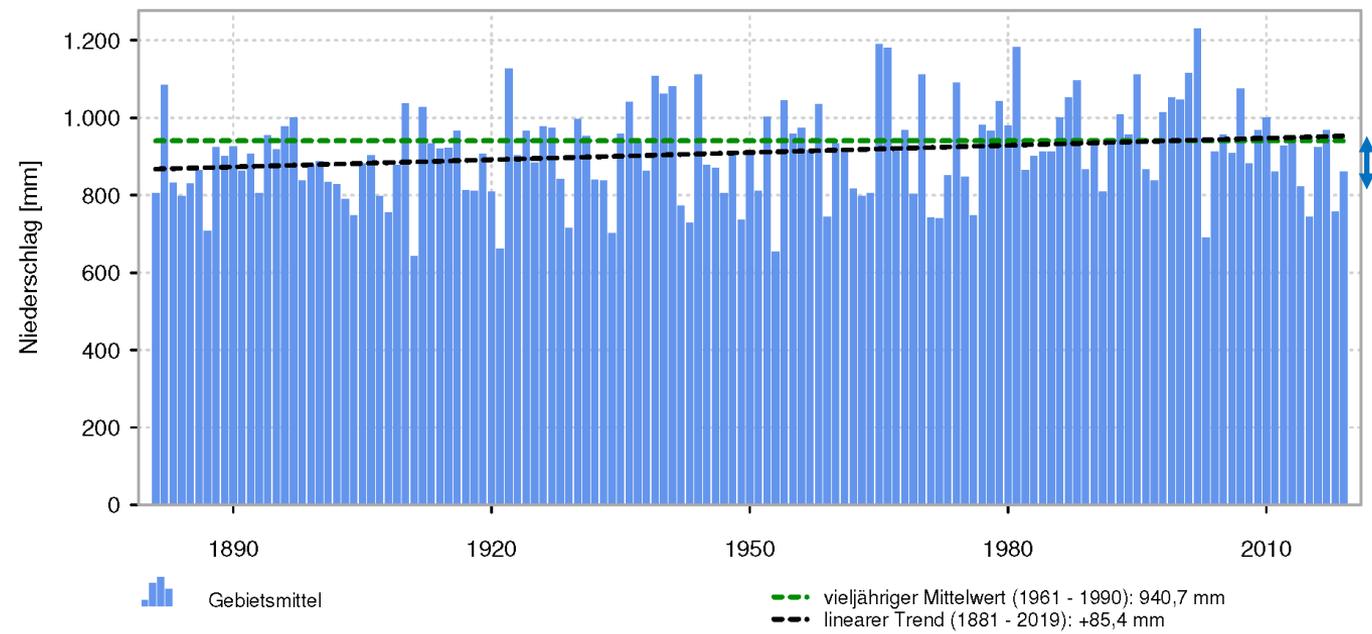


(8)



Niederschlagssumme

Bayern Jahr
1881 - 2019

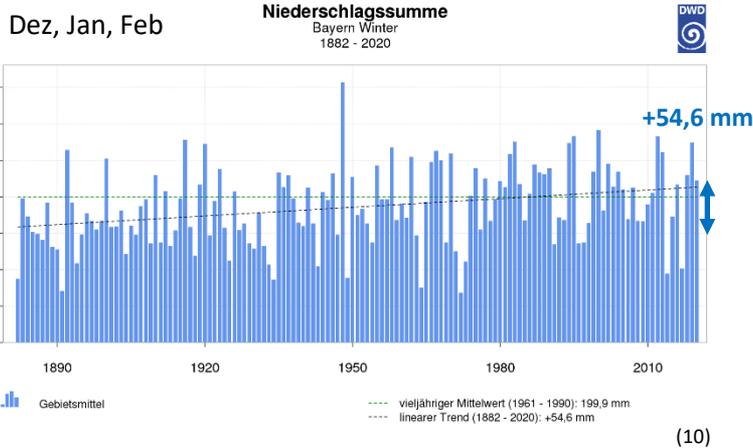


+85,4 mm

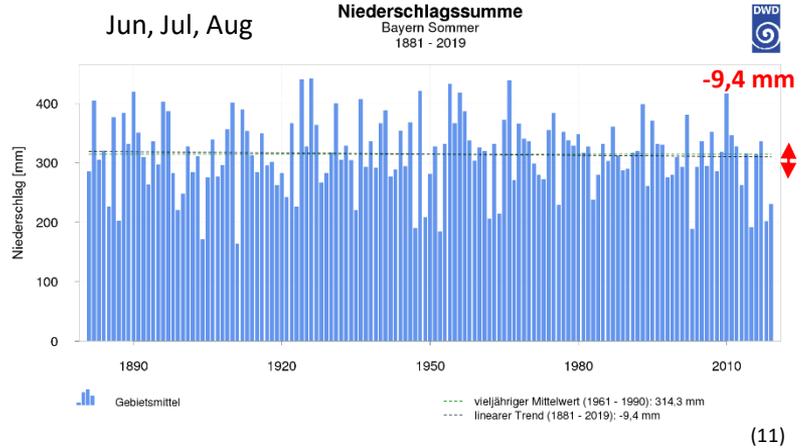
(9)

- Leichte Zunahme der Jahresniederschläge
- Starke Schwankungen zwischen einzelnen Jahren

Saisonale Unterschiede



↑ Deutliche Zunahme im Winter

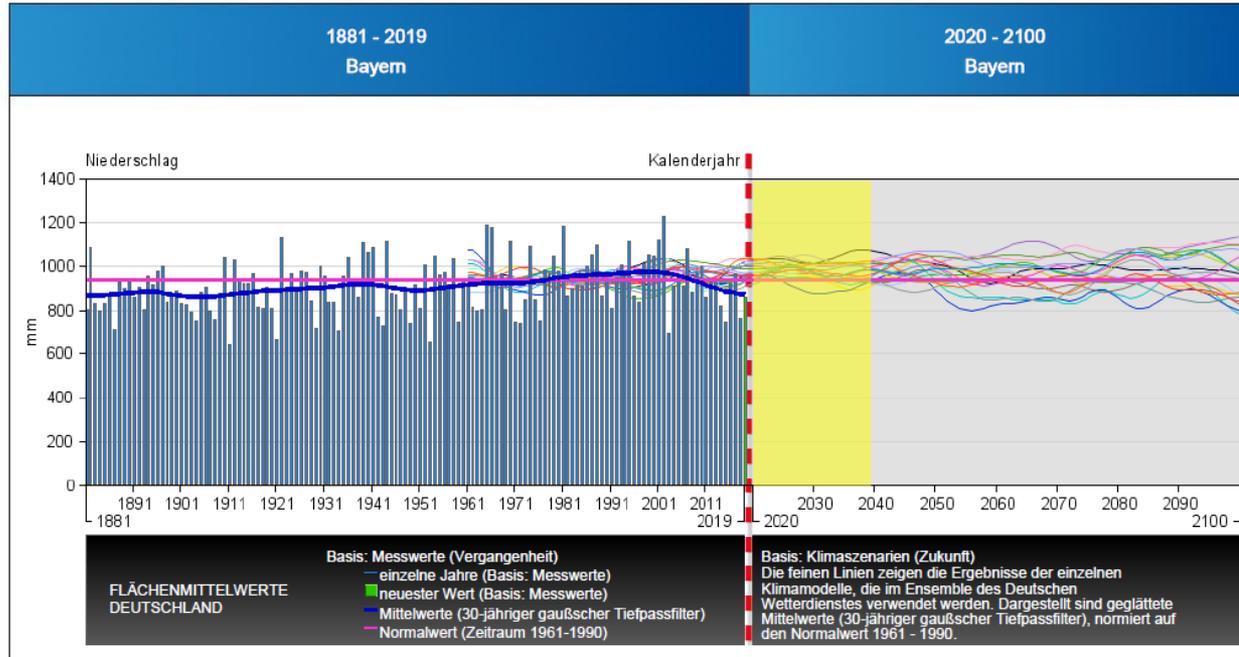


↕ Kein einheitlicher Trend im Sommer

GartenKlima
Gärtnern im Klimawandel

Klimawandel in Bayern

Projektion



Geringe Veränderung der jährlichen Gesamtniederschlagssumme

(12)

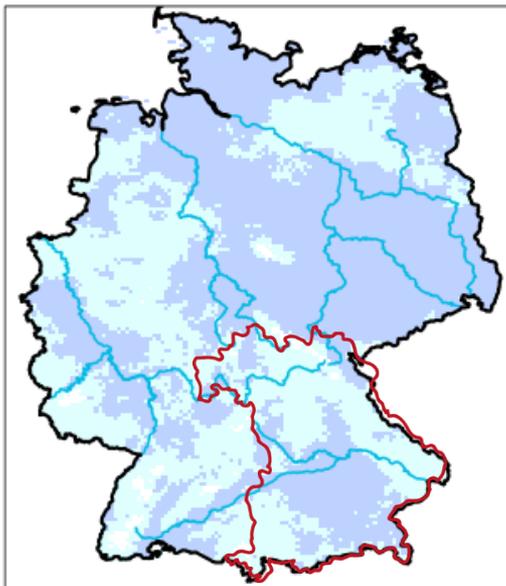
GartenKlima

Gärtnern im Klimawandel

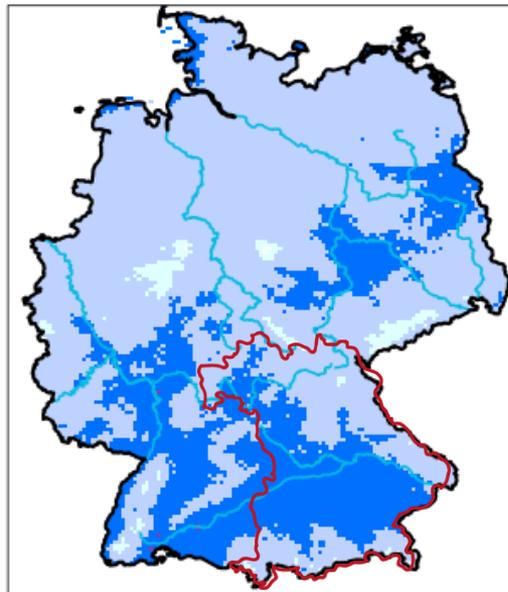
Klimawandel in Bayern

Projektion Winter

2030-2060



2070-2100



Niederschlagsreichere Winter

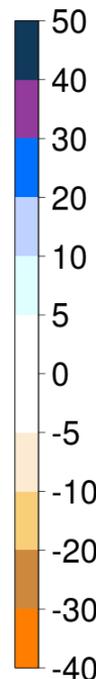
Szenario „Weiter wie bisher“



GartenKlimA

Gärtnern im
Klimawandel

Klimawandel in Bayern



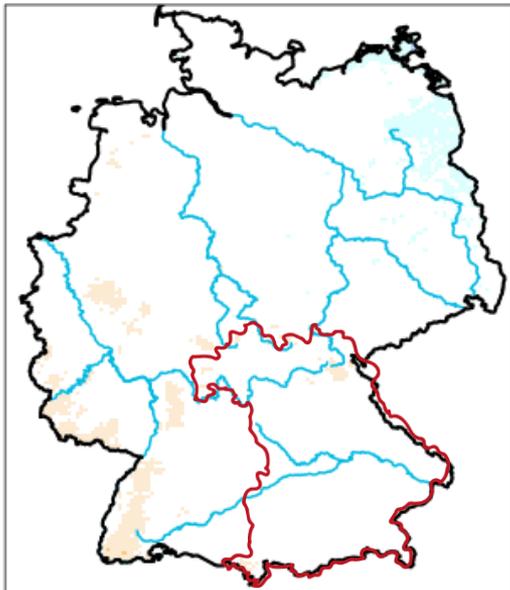
Abweichung vom
langjährigen Mittel
1970-2000 [%]

Projektion Sommer

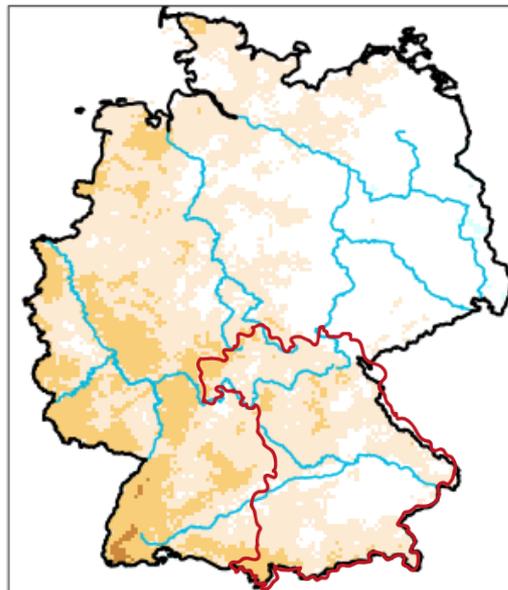
Szenario „Weiter wie bisher“



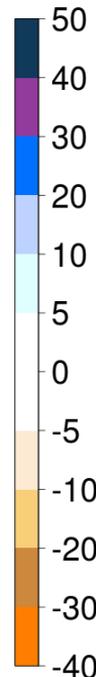
2030-2060



2070-2100



Niederschlagsärmere Sommer



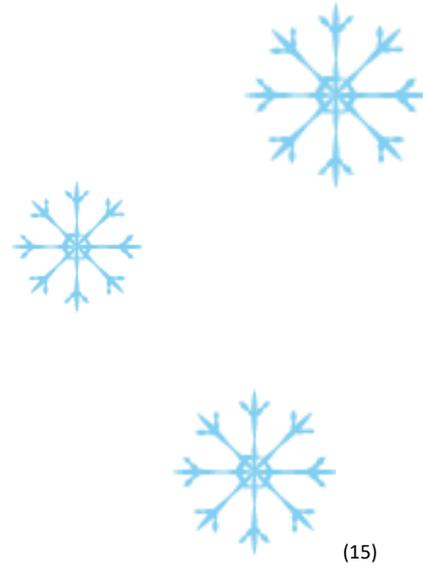
GartenKlima
Gärtnern im
Klimawandel

Klimawandel in Bayern

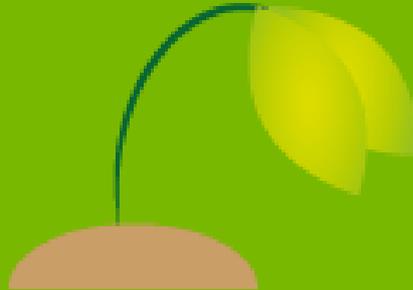
Abweichung vom
langjährigen Mittel
1970-2000 [%] (14)

Schnee

- Klarer Trend zu **schneeärmeren Wintern**
- Grund: Winterliche Niederschläge fallen bei mildereren Temperaturen häufiger in Form von **Regen** **anstatt von Schnee**

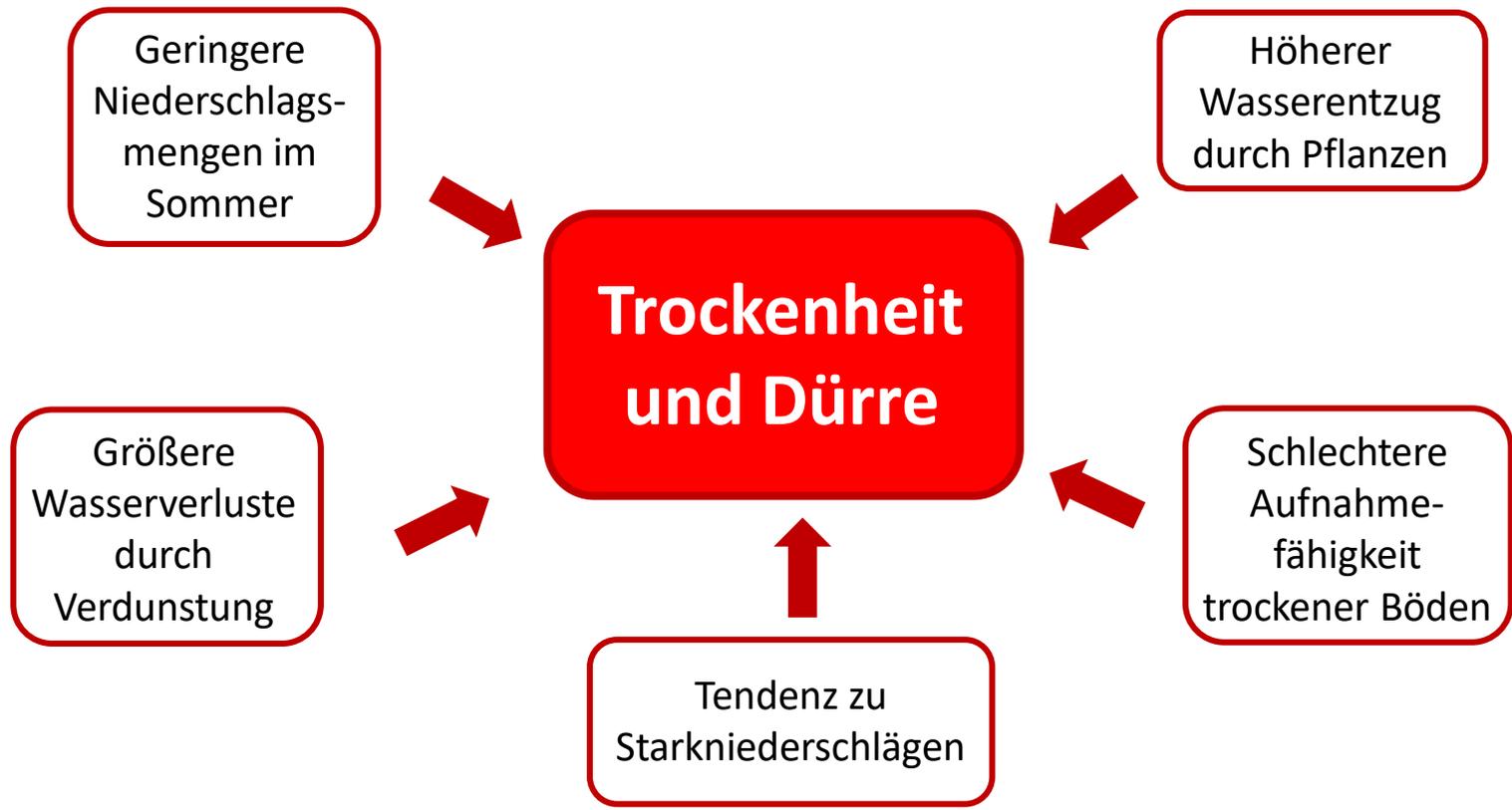


Extremwetter- ereignisse

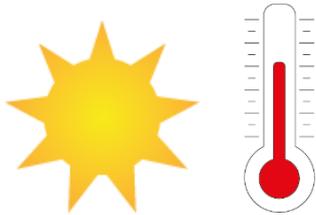




Trockenperioden und Dürren



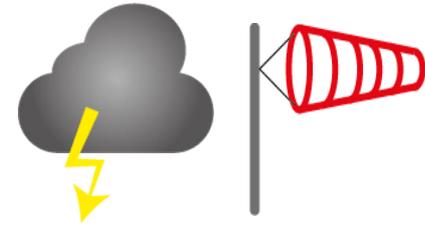
Herausforderung Klimawandel



Hitzewellen und
Trockenperioden



Stark-
niederschläge



Unwetter und
Stürme

(17)

- Im Zuge des Klimawandels treten Extremwetterereignisse **häufiger** und **intensiver** auf
- Klimawandel ist ein langfristiger Prozess, der **nicht jedes Jahr gleich** in Erscheinung tritt



GartenKlimA
Gärtnern im
Klimawandel

Klimawandel in Bayern

Auswirkungen auf den Garten



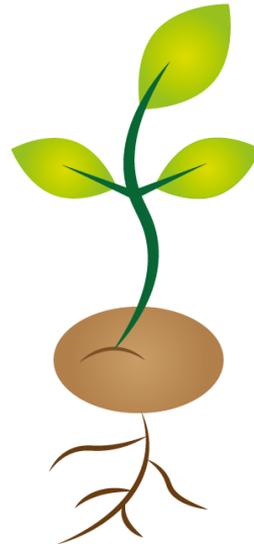
Auswirkungen auf den Garten



Verlängerter
Anbauzeitraum

Schnellere
Pflanzenentwicklung

Neue Arten und
Sorten



(19)



Verknappung des
Wasserangebots

Krankheiten und
Schädlinge

Schäden durch
Extremwetter-
ereignisse

Ertrags- und
Qualitätseinbußen
durch Hitzestress



GartenKlimA

Gärtnern im
Klimawandel

Auswirkungen auf den Garten

II. Anpassungsmaßnahmen

1. Wasser & Bewässerung

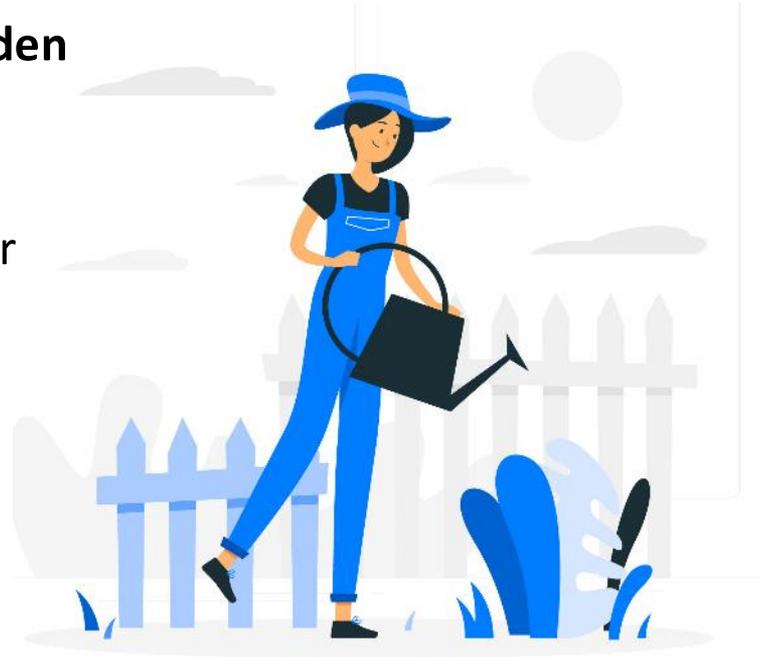


Effizientes Gießen: Zeitpunkt



In den frühen Morgenstunden

- **Geringere Verluste durch Verdunstung** aufgrund kühlerer Temperaturen



(20)



GartenKlimA

Gärtnern im
Klimawandel

Wasser & Bewässerung

Effizientes Gießen: Vorgehen



Die Bewässerung erfolgt am besten bodennah (21)



Bodennah gießen

- Geringere Verdunstungsverluste
- Geringeres Risiko für Pilzerkrankungen



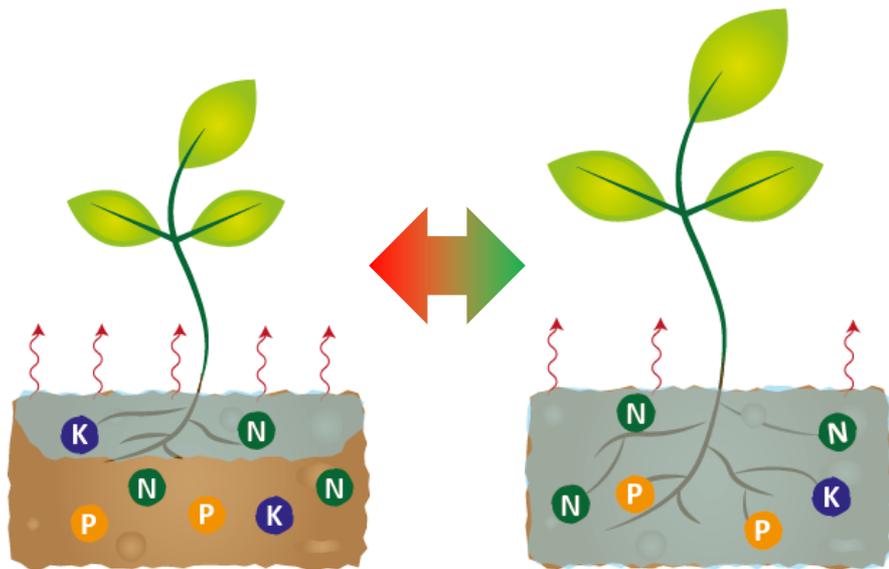
Wasser mit geringem Druck ausbringen

- Vermeidung von Verschlammung und oberflächlichem Abfluss





Effizientes Gießen: Menge



Eingeschränktes
Wurzelwachstum und
erhöhte Verdunstung
bei zu geringen
Einzelgaben

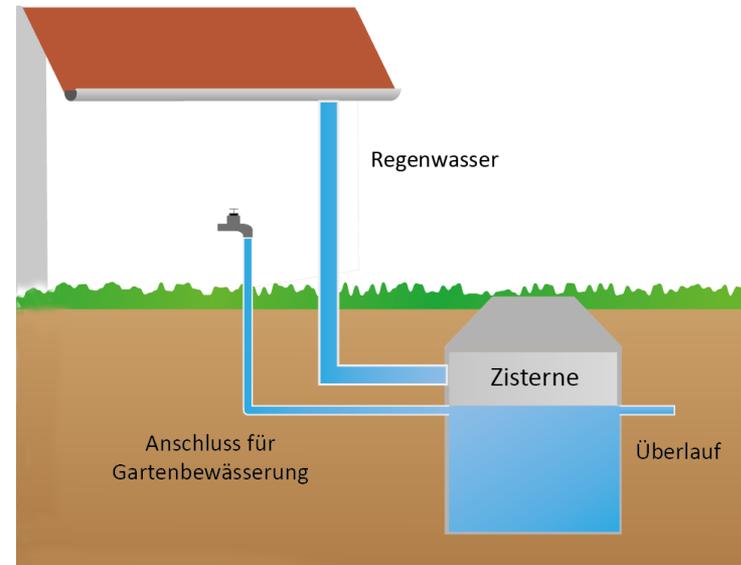
Optimale Wasser- und
Nährstoffversorgung
durch durchdringendes
Gießen

Lieber seltener und dafür
durchdringend gießen!

- 1 l Wasser pro m² dringt etwa **1 cm** tief ein
- Pro Gießvorgang **10-20 l/m²**
- Gesamtmenge evtl. auf **2-3 Gaben** aufteilen
- Die verabreichte Menge stellt die Wasserversorgung für **2-4 Tage** sicher

Regenwassernutzung

- Regenwasser ist für Pflanzen am **bekömmlichsten**
- In Zeiten zunehmender **Wasserknappheit** ist es unsere Pflicht, das **natürliche Wasserangebot zu nutzen**
 - Niederschlag in ausreichend groß dimensionierten **Zisternen oder Regentonnen** auffangen und speichern



(23)



GartenKlimA

Gärtnern im
Klimawandel

Wasser & Bewässerung

Mulchen

Eine Mulchschicht ...

- Hemmt die Verdunstung von Wasser aus dem Boden
- Wirkt isolierend und mindert die Aufheizung des Bodens
- Erhält eine offenporige Bodenoberfläche und fördert das Eindringen von Wasser



Sellerie gemulcht mit Rasenschnitt (24)



Tomaten gemulcht mit Gartenfaser (25)



GartenKlima

Gärtnern im
Klimawandel

Wasser & Bewässerung

Hacken

Hacken ...

- Durchbricht das unterirdische Röhrensystem im Boden, das Wasser an die Oberfläche führt und reduziert dadurch die Verdunstung



Der Boden um die Salate wurde gehackt (26)

„Einmal Hacken
spart dreimal
Gießen!“



(27)



Humusaufbau



(28)

Effekte des Humusaufbaus

- Verbesserung der **Bodenstruktur**
 - Wasser kann **besser aufgenommen** werden
- Erhöhung des **Wasserspeichervermögens**

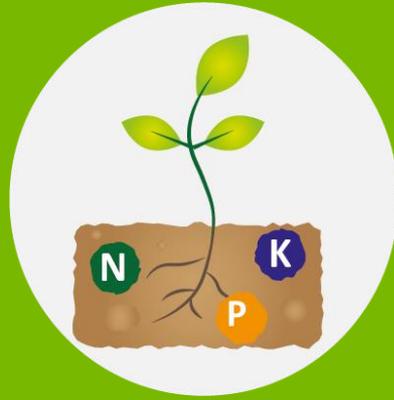


GartenKlima

Gärtnern im
Klimawandel

Wasser & Bewässerung

2. Boden



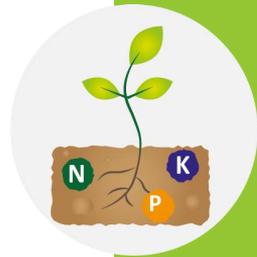
Bedeutung für die Bodenfruchtbarkeit

Verbesserung der
Bodenstruktur

Wasser- und
Nährstoffspeicher

Nahrungsquelle für
das Bodenleben

Nährstofflieferant
für Pflanzen



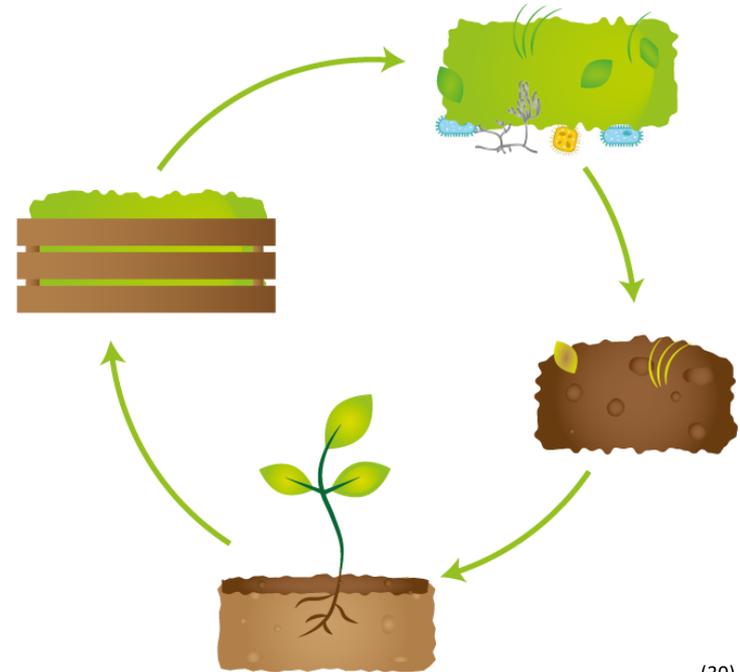
GartenKlimA

Gärtnern im
Klimawandel

Boden

Kompost

- Wertvoller **Dünger** und **Bodenverbesserer**
- Eigenkompostierung ermöglicht **geschlossenen Nährstoffkreislauf**
- Nährstoffe werden beim Abbau der organischen Substanz freigesetzt
- Jährliche Gabe von 3 l Kompost/m² deckt den Nährstoffbedarf der meisten Kulturen
- **Übersorgung vermeiden!**



(30)

Gründüngung

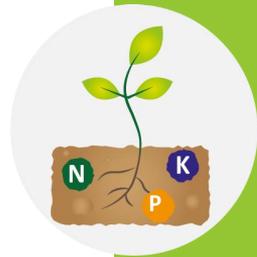
- + Schutz vor Austrocknung, Verschlammung und Bodenabtrag
- + Unterdrückung von Unkrautauflkommen
- + Aktivierung des Bodenlebens
- + Humusaufbau
- + Bodenlockerung
- + Schmetterlingsblütler: Bindung von Luft-Stickstoff
- + Nektar- und Pollenspender für Insekten



Inkarnat-Klee (31)



Phacelia – Der Bienenfreund (32)



GartenKlimA

Gärtnern im
Klimawandel

Boden

3. Pflanzenschutz

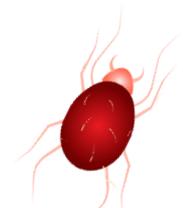
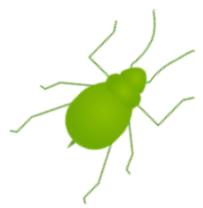


Schaderreger im Klimawandel



Zahlreiche
Schaderreger sind
wärmeliebend und
profitieren in
vielerlei Hinsicht
vom Klimawandel

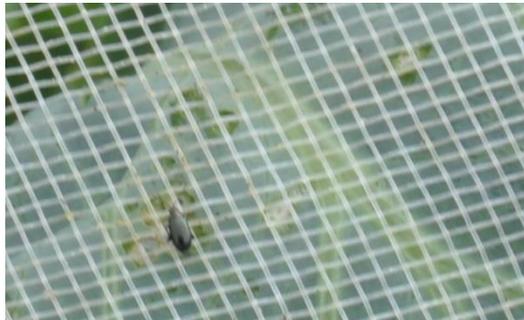
Klimawandel und
globaler Handel
fördern den Zuzug
neuer Schaderreger



Verzicht auf chemischen Pflanzenschutz



Marienkäfer auf Doldenblütler (34)



Schädling wird durch Netz ferngehalten (35)

- **Pflanzenschutzmittel** sollten im Hausgarten tabu sein
- Diese können nicht nur Schädlingen, sondern auch **Nützlingen zum Verhängnis** werden
- Werden natürliche Gegenspieler ausgeschaltet, so haben **Schädlinge** in der Folge umso **leichteres Spiel**
 - Der Einsatz von Pflanzenschutzmitteln sollte die absolut letzte Option sein!

Nützlingsförderung

Naturnahe Gartengestaltung mit vielfältigen Strukturen

Angebot geeigneter Überwinterungsquartiere im Garten

Verzicht auf chemische Pflanzenschutzmittel



(36)



(37)



GartenKlima

Gärtnern im
Klimawandel

Pflanzenschutz



Überwachung
des Bestandes

Entfernung von
Ernterückständen

Standortwahl

**Vorbeugende
Maßnahmen**

Fruchtfolge

Einnetzen

Nährstoff-
versorgung

Sortenwahl

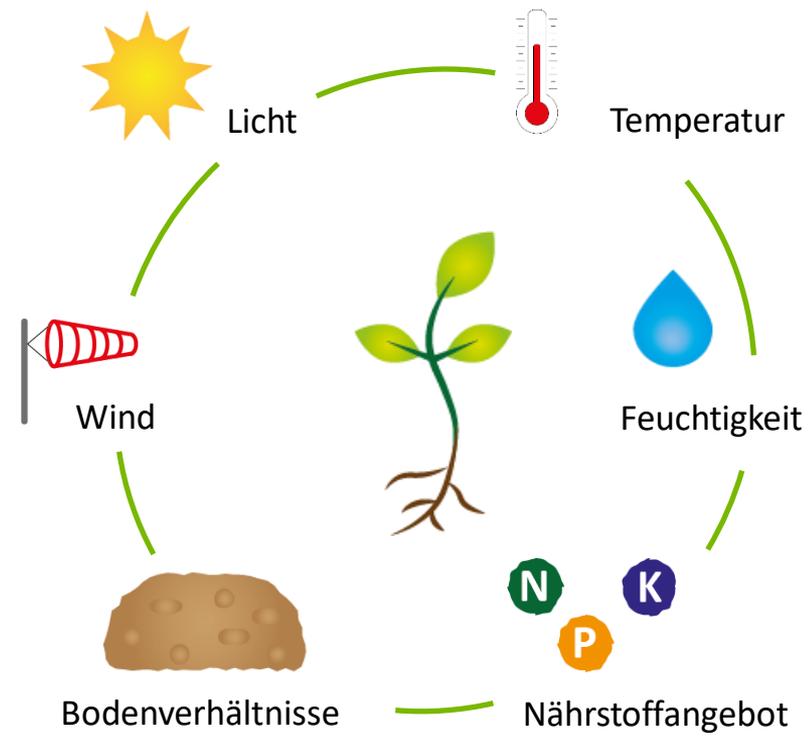
Nützlings-
förderung

4. Gartengestaltung





Der richtige Standort



- Jede Pflanzenart besitzt individuelle Ansprüche an ihren Standort
 - Standortgerechte Pflanzenauswahl legt die Grundlage für langlebige und robuste Pflanzungen
- **Passung von Pflanze und Standort sicherstellen!**



Problemkandidat Rasen

- Eine gepflegte **Rasenfläche** ist nicht nur **arbeitsintensiv**, sondern verlangt auch nach reichlicher **Bewässerung**, wenn sie den Sommer ohne Trockenschäden überstehen soll
- Für weniger beanspruchte Gartenbereiche sind **Kräuterrasen**, **Wildblumen-Wiesen** oder **Rasenersatzpflanzen** **pflegeleichte Alternativen** mit **ökologischem Mehrwert**



(39)



(40)

Rasenersatzpflanzen



Teppichverbene
(*Phyla nodiflora* 'Summer Pearls') (41)



Gold-Fetthenne (*Sedum floriferum*
'Weihenstephaner Gold') (42)



Sternmoos (*Sagina subulata*) (43)



Römische Kamille (*Chamaemelum nobile*) (44)



Sand-Thymian (*Thymus serpyllum*) (45)



GartenKlimA

Gärtnern im
Klimawandel

Gartengestaltung

Trockenheitsverträgliche Stauden



(46)

Tiefwurzler: Prärie-Nachtkerze
(*Oenothera macrocarpa* subsp.
incana)



(47)

Reduzierte Belaubung: Steppen-Wolfsmilch
(*Euphorbia seguieriana* subsp.
niciciana)



(48)

Tiefwurzler + Wachsschicht:
Riesen-Mannstreu (*Eryngium*
giganteum)



(49)

Sukkulenz: Hauswurz
(*Sempervivum*-Hybride)



(50)

Wachsschicht:
Schwertlilie (*Iris barbata*)



(51)

Behaarung: Woll-Ziest (*Stachys byzantina*)



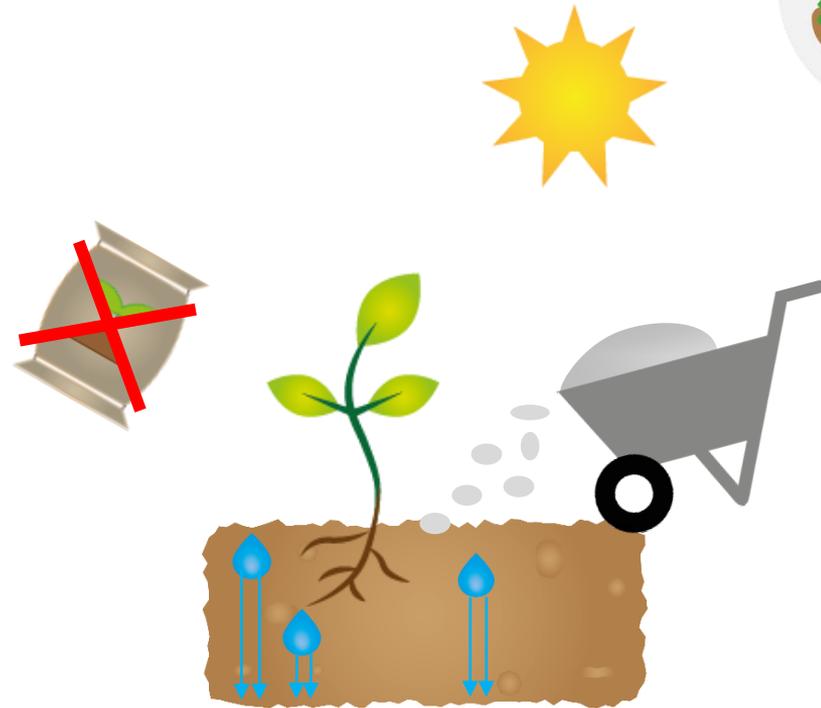
GartenKlima

Gärtnern im
Klimawandel

Gartengestaltung

Standortansprüche

- Boden gut durchlässig
 - Sehr empfindlich gegenüber Staunässe
 - Auf schweren oder verdichteten Böden in der Regel kurzlebig
- Vollsonnig
- Nährstoffarm



Bodenverbesserung

- Einarbeitung von reichlich grobem Sand oder feinem Kies dient zur **Drainage** und **Abmagerung** des Standorts



(53)



GartenKlima

Gärtnern im
Klimawandel

Gartengestaltung

Standortgerechte Pflanzenauswahl

- Mit **trockenheitsverträglichen Stauden** lassen sich **pflegearme** und **klimawandeltaugliche** Pflanzungen realisieren
- Sie sind aber **KEINE Patentlösung** für jeden Standort

Wichtiger denn je ist die
standortgerechte
Pflanzenauswahl!



(54)



(55)



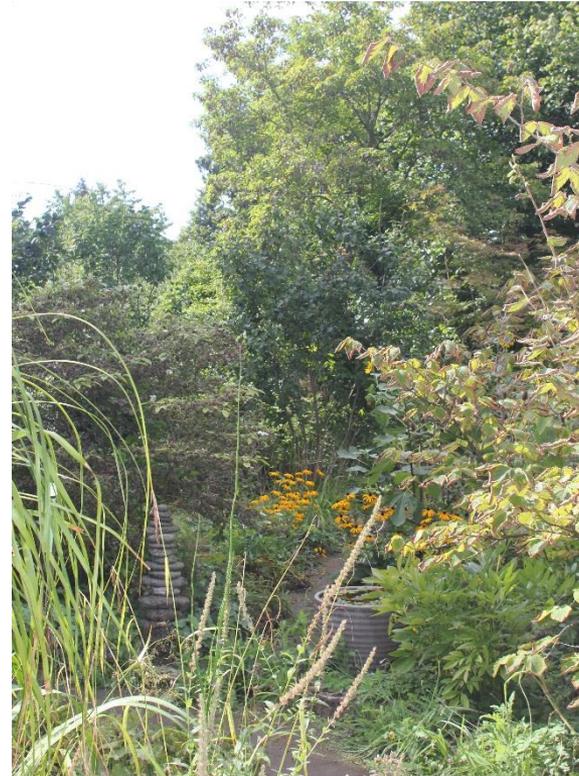
GartenKlimA

Gärtnern im
Klimawandel

Gartengestaltung

Grün ist das neue Schwarz

- Je mehr **Grünflächen** und Pflanzen desto besser
- Gabionen, Mauern, Zäune, etc. können mit **Kletterpflanzen** begrünt werden
- Zäune können durch **Hecken** ersetzt werden
- **Bäume** und **Sträucher** strukturieren den Garten und schaffen ein angenehmes Mikroklima



(56)



GartenKlimaA

Gärtnern im
Klimawandel

Gartengestaltung

Bäume pflanzen

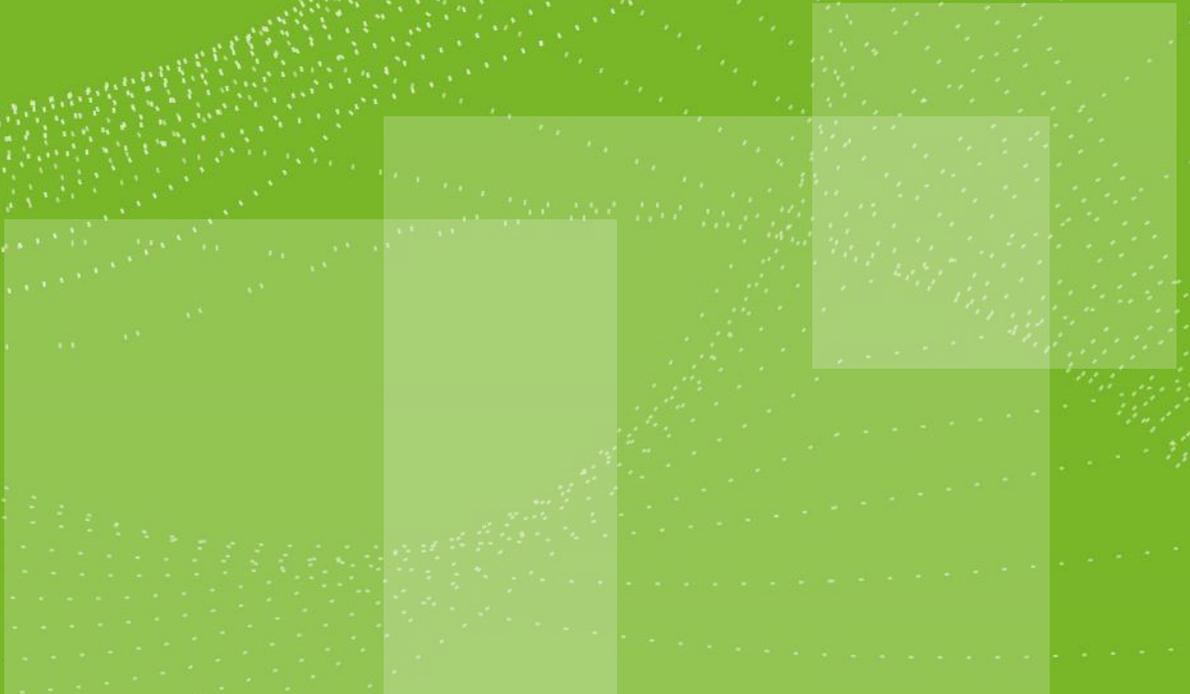
- ✓ **Bäume schaffen kühle Rückzugsorte im Garten**
 - Durch **Beschattung** wird bis zu 40 % der Wärmestrahlung zurückgehalten
 - Durch **Verdunstung** entsteht ein angenehmes, kühles Mikroklima



- Jede Pflanze bindet CO₂
- Vor allem bei mehrjährigen Pflanzen beachtliche Speicherwirkung



III. Chancen



Chancen für den Obstbau

Wärmere Temperaturen



Längere Vegetationsperiode

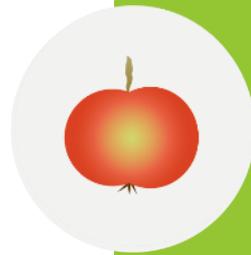


(58)

- Anbau von spät ausreifenden Sorten
- Anbau von wärme-liebenden Arten



(59)



GartenKlima

Gärtnern im
Klimawandel

Chancen für den Obstbau

Beispiel Feige *(Ficus carica)*

- Früchte benötigen viel **Wärme und Sonne** um auszureifen
- Steigende Temperaturen und mildere Winter begünstigen den Feigenanbau
- Frosthart bis ca. $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$, **Winterschutz** v. a. bei jungen Exemplaren ratsam
- Auf **Selbstfruchtbarkeit** achten



(60)



Dreijähriger Feigenbaum (61)

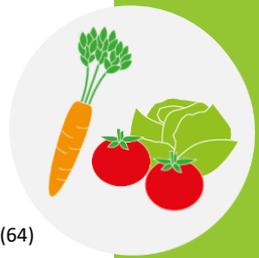


GartenKlimaA

Gärtnern im
Klimawandel

Chancen für den Obstbau

Wärmeliebende Gemüse



(62)

Amaranth (*Amaranthus* spp.)



(63)

Handama (*Gynura crepoides*)



(64)

Süßkartoffel (*Ipomoea batatas*)



(65)

Aubergine (*Solanum melongena*)



(66)

Ingwer (*Zingiber officinalis*)



(67)

Zuckermelone (*Cucurbita melo*)

GartenKlimA

Gärtnern im
Klimawandel

„Neue“ Gemüsekulturen

Beispiel Süßkartoffel

- Vielseitig in der Küche zu verwenden, z. B. in klassischen Kartoffelrezepten, als Süßkartoffel-Frites oder Chips
- **Leicht süßlicher** Geschmack
- Bringt als **Windengewächs** Abwechslung in die **Fruchtfolge**
- Anbau von **unbehandelten Knollen** oder **Jungpflanzen**
- Ernte im **Oktober**

(*Ipomoea batatas*)



(68)



(64)



GartenKlima

Gärtnern im
Klimawandel

„Neue“
Gemüseulturen

Wintergemüsebau

- **Folgen des Klimawandels:**
 - Zunehmend warmer, ausgedehnter Herbst
 - Verzögerter Winterbeginn
- **Konsequenzen für den Gemüsebau:**
 - Anbau- und Erntefenster weitet sich aus
 - In vielen Regionen fast ganzjährige Versorgung mit eigenem, frischem Gemüse möglich



(69)



GartenKlima

Gärtnern im
Klimawandel

Wintergemüsebau

Der richtige Anbauzeitpunkt

- Im Winter kaum Zuwachs möglich
→ Zum Substanzaufbau müssen die **günstigeren Sommer- und Herbstmonate** genutzt werden
- Der richtige Anbauzeitpunkt hängt ganz wesentlich von der **individuellen Entwicklungsgeschwindigkeit** der Kultur ab



(70)



(71)



GartenKlima

Gärtnern im
Klimawandel

Wintergemüsebau

Winterkulturen

Hauptkulturen mit langer Entwicklungsdauer

- Kohlgewächse:
 - Grünkohl
 - Rosenkohl
 - Wirsing, ...
- Wurzelgemüse:
 - Pastinaken
 - Schwarzwurzeln
 - Topinambur
 - Knollenziest, ...



(72)



(69)



(73)



Raschwüchsige Gemüse für die Nachkultur

- Blattgemüse:
 - Endivien
 - Zuckerhut
 - Feldsalat
 - Spinat
 - Winterportulak
 - Asia-Salate
 - Hirschhornwegerich, ...

Winterkulturen



Zuckerhut (74)



Topinambur (77)



Winter-Lauch (75)



Spinat (78)



Rosenkohl (76)



Feldsalat (79)



Pastinake (69)



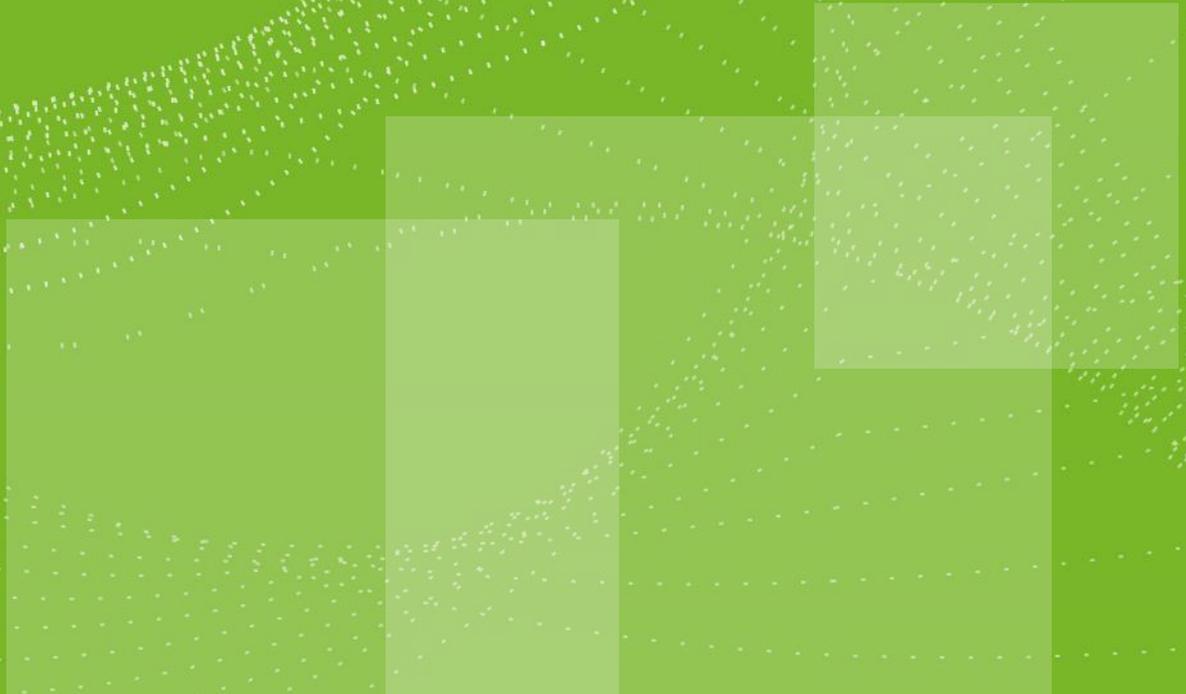
GartenKlimA

Gärtnern im
Klimawandel

Wintergemüsebau

Steckbriefe und Anbaudaten zu diesen und weiteren Winterkulturen im Zusatzmaterial

IV. Fazit





Gärtnern im Klimawandel

- Der Klimawandel stellt Gärtner vor neue Herausforderungen
- Eine Reihe bewährter Anpassungsmaßnahmen helfen dabei, den Garten fit für den Klimawandel zu machen
 - Bewässerung
 - Bodenverbesserung
 - Pflanzenschutz
 - Gartengestaltung, ...
- Der Klimawandel bringt auch Chancen mit sich, die es zu nutzen gilt!
 - Wärmeliebende Arten
 - Wintergemüsebau, ...



GartenKlimA – Fit für den KlimAwandel



GartenKlimA
Gärtnern im
Klimawandel



GartenKlimA

Literatur

AHU AG & J. MATHEWS, 2011: Boden. Themenblatt: Anpassung an den Klimawandel. Hrsg.: Umweltbundesamt, Kompetenzzentrum Klimafolgen und Anpassung.

BAYERISCHE GARTENAKADEMIE AN DER BAYERISCHEN LANDESANSTALT FÜR WEINBAU UND GARTENBAU, 2017: Bewässerung im Haus- und Kleingarten. Berichte der Bayerischen Gartenakademie 4. Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau, Veitshöchheim.

BAYERISCHE LANDESANSTALT FÜR WEINBAU UND GARTENBAU, 2019: Freie Gartenbeete bestücken. Gartencast vom 01.09.2019. <https://www.lwg.bayern.de/gartenakademie/gartendokumente/gartencast/225759/index.php>. Zugriff am 16.02.2021.

BAYERISCHE LANDESANSTALT FÜR WEINBAU UND GARTENBAU, 2020: Nicht gießen in der Mittagshitze. Gemüseblog, 11.08.2020. <http://www.lwg.bayern.de/gartenakademie/gartendokumente/gemueseblog/252162/index.php>. Zugriff am 08.12.2020.

BAYERISCHE LANDESANSTALT FÜR WEINBAU UND GARTENBAU: Gewinner des Klimawandels? Winterharte Feigen für das Freiland, <https://www.lwg.bayern.de/gartenbau/obstbau/238458/index.php>

BAYERISCHE GARTENAKADEMIE AN DER BAYERISCHEN LANDESANSTALT FÜR WEINBAU UND GARTENBAU: Bataten - Süßkartoffeln.

BAYERISCHER LANDESVERBAND FÜR GARTENBAU UND LANDESPFLEGE E. V., 2005: Bodengesundheit erhalten und fördern. Merkblatt: Die bayerischen Obst- und Gartenbauvereine informieren.

BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT, 2007: Klimaanpassung Bayern 2020. Der Klimawandel und seine Auswirkungen - Kenntnisstand und Forschungsbedarf als Grundlage für Anpassungsmaßnahmen : Kurzfassung einer Studie der Universität Bayreuth, Augsburg.

BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT (Hrsg.), 2008: Bayerns Klima im Wandel - erkennen und handeln, Augsburg, 2., aktualisierte Aufl., Stand: August 2008.

BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT, 2012: Der Klimawandel in Bayern. Auswertung regionaler Klimaprojektionen, Augsburg.



GartenKlima

Gärtnern im
Klimawandel

Literatur



BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT, 2018a: Klimabeobachtung. Niederschlag in Bayern.

https://www.lfu.bayern.de/klima/klimabeobachtung/beobachtung_bayern/niederschlag/index.htm. Zugriff am 04.06.2020.

BAYERISCHER LANDESVERBAND FÜR GARTENBAU UND LANDESPFLEGE E. V., 2006: Richtiges Gießen im Garten. Merkblatt der Bayerischen Obst- und Gartenbauvereine.

BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT, 2020: Bodenarten.

https://www.lfu.bayern.de/boden/boeden_brauchen_wissenschaft/physik/bodenarten/index.htm. Zugriff am 03.09.2020.

BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR UMWELT UND VERBRAUCHERSCHUTZ, 2015: Klima-Report 2015. Klimawandel, Auswirkungen, Anpassungs- und Forschungsaktivitäten, München.

BECK, M.: Bewässerungsmöglichkeiten für Balkon und Kübel. Möglichkeiten der Automatisierung mit Tropfbewässerung und Dochtsystem. Vortragsunterlagen, Hochschule Weihenstephan-Triesdorf.

BECK, M., 2014: Pflanzen sparsam und effektiv Bewässern. Der Fachberater (02/2014), 28-33.

BECK, M., 2020: Beitrag Fachberater. Der Fachberater. Unveröffentlichtes Manuskript.

BECK, M., 2021: Sparsame Bewässerung im Hausgarten. Email, 07.01.2021.

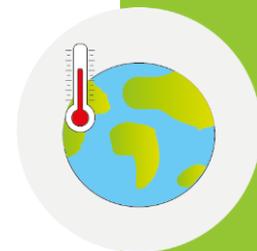
BOCK, L., 2020: Auskunft über zu erwartende Veränderungen von Klimakenngrößen in Bayern. Email (08.05.2020).

BODENBÜNDNIS OBERÖSTERREICH: Bodenschutz im Garten. Hrsg.: Klimabündnis Österreich, Wien.

https://www.land-oberoesterreich.gv.at/files/publikationen/us_Bodenschutz_im_Hausgarten.pdf. Zugriff am 15.10.2020.

BÖTTCHER, F. & M. SCHMIDT, 2014: Die Wirkung einer Mulchbedeckung auf die Evaporation. Deutscher Wetterdienst, Abteilung für Agrarmeteorologie.

https://www.landwirtschaft.sachsen.de/download/Die_Wirkung_einer_Mulchbedeckung_auf_die_Evaporation.pdf. Zugriff am 14.10.2020.



BRASSEUR, G., D. JACOB & S. SCHUCK-ZÖLLER (Hrsg.), 2017: Klimawandel in Deutschland. Entwicklung, Folgen, Risiken und Perspektiven. Springer Spektrum, Berlin.

BUNDESINFORMATIONSZENTRUM LANDWIRTSCHAFT: Neue Schädlinge im Garten. <https://www.landwirtschaft.de/landwirtschaft-erleben/garten-und-balkon/duengung-und-pflanzenschutz/neue-schaedlinge-im-garten>. Zugriff am 23.07.2020.

BUNDESINFORMATIONSZENTRUM LANDWIRTSCHAFT: Pflanzenschutz im heimischen Garten. <https://www.landwirtschaft.de/landwirtschaft-erleben/garten-und-balkon/duengung-und-pflanzenschutz/pflanzenschutz-im-heimischen-garten>. Zugriff am 23.07.2020.

BUNDESINFORMATIONSZENTRUM LANDWIRTSCHAFT: Richtig düngen im Gemüsegarten. <https://www.landwirtschaft.de/landwirtschaft-erleben/garten-und-balkon/duengung-und-pflanzenschutz/richtig-duengen-im-gemuesegarten>. Zugriff am 04.09.2020.

BUNDESVERBAND BODEN E. V. (a): Boden und Klima. Mögliche Auswirkungen auf den Boden. <https://www.bodenwelten.de/content/moegliche-auswirkungen-auf-den-boden>. Zugriff am 01.09.2020.

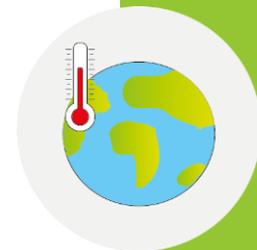
BUNDESVERBAND BODEN E. V. (b): Bodenfunktionen. Der ökologische Wert der Böden. <https://www.bodenwelten.de/content/bodenfunktionen-der-oekologische-wert-der-boeden>. Zugriff am 01.09.2020.

BUNDESVERBAND BODEN E. V. (c): Rolle der Böden im Klimawandel. <https://www.bodenwelten.de/content/rolle-der-boeden-im-klimawandel>. Zugriff am 01.09.2020.

CASPER, V., 2020: Wasser sparen im Garten: Tipps von Regentonne bis Gartenwasserzähler. Redaktionsnetzwerk Deutschland, 17.08.2020.

DAK/DPA, 2019: Feigen und Bananen: Exotische Pflanzen wachsen auch in Ihrem Garten. <https://weather.com/de-DE/haus-und-garten/news/2019-07-11-warmeres-klima-diese-exotischen-obst-und-gemusesorten-wachsen-auch>. Zugriff am 20.10.2020.

DEGEN, M. & K. SCHRADER, 2014: Der Gärtner 1. Grundwissen für Gärtner. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart, 3. Aufl.



DEUTSCHE PRESSEAGENTUR (dpa), 2020: Warmer Frühling verschärft Klimawandel-Effekt. Weser Kurier 10.06.2020.

DEUTSCHER WETTERDIENST A: Deutscher Klimaatlas. https://www.dwd.de/DE/klimaumwelt/klimaatlas/klimaatlas_node.html.
Zugriff am 04.06.2020.

DEUTSCHER WETTERDIENST B: Klimawandel. Ein Überblick.
https://www.dwd.de/DE/klimaumwelt/klimawandel/ueberblick/ueberblick_node.html. Zugriff am 06.05.2020.

DEUTSCHER WETTERDIENST C: Klimawandel in Deutschland: Neuer Monitoringbericht belegt weitreichende Folgen.
https://www.dwd.de/DE/klimaumwelt/aktuelle_meldungen/191126/dwd_bmu_uba_monitoringbericht.html?nn=344870.
Zugriff am 06.05.2020.

DEUTSCHER WETTERDIENST D: Zeitreihen und Trends. <https://www.dwd.de/DE/leistungen/zeitreihen/zeitreihen.html>. Zugriff am
04.06.2020.

DIE UMWELTBERATUNG, 2011: Klimaschutz durch nachhaltige Gartenprodukte. Nachhaltigkeit, die sich rechnet.
<https://www.umweltberatung.at/download/?id=klimaschutz-gartenprodukte-2029-umweltberatung.pdf>. Zugriff am
04.09.2020.

DIE UMWELTBERATUNG, 2020: Schonende Bodenbearbeitung. <https://www.umweltberatung.at/schonende-bodenbearbeitung>.
Zugriff am 04.09.2020.

DVS BEREGNUNG GMBH: Mikrobewässerung. <https://dvs-beregnung.de/mikrobewaesserung>. Zugriff am 14.10.2020.

EUROPÄISCHE UMWELTAGENTUR, 2015: Boden und Klimawandel. In: Signale - Leben mit dem Klimawandel.
<https://www.eea.europa.eu/de/signale/signale-2015/artikel/boden-und-klimawandel>. Zugriff am 04.09.2020.

FELBERMEIR, T., 2011: Auswirkungen der Klimaänderung auf Naturalerträge. In: Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (Hrsg.): Klimaänderung in Bayern. Antworten des Pflanzenbaus, 7-16.



FISCHER, P. & M. JAUCH, 1999: Leitfaden zur Kompostierung im Garten. Hrsg.: Hochschule Weihenstephan-Triesdorf.

FREITAG-ZIEGLER, G., 2020: Süßkartoffel - Süßer Sattmacher und gesunder Genuss.

[https://www.bzfe.de/lebensmittel/trendlebensmittel/suesskartoffel/\(04.12.2020\)](https://www.bzfe.de/lebensmittel/trendlebensmittel/suesskartoffel/(04.12.2020)). Zugriff am 30.03.2021.

FRÖHLER, L., 2020: Stauden im Klimawandel. Mündliche Auskunft, 06.10.2020.

GARTENAKADEMIE RHEINLAND-PFALZ: Klimaschutz durch bewusste Gartengestaltung und -bewirtschaftung.

<https://www.gartenakademie.rlp.de/Internet/global/themen.nsf/e650a8b9e58e4b09c1257a22002a91da/49e177667625ebb7c125756d00540811?OpenDocument>. Zugriff am 18.12.2020.

GARTENAKADEMIE RHEINLAND-PFALZ: Marienkäfer - der Blattlausfresser.

https://www.wetter.rlp.de/Internet/global/inetcntr.nsf/dlr_web_full.xsp?src=695UP61174&p1=title%3DMarienk%C3%A4fer+-+der+Blattlausfresser+%21%7E%7Eurl%3D%2FInternet%2Fglobal%2Fthemen.nsf%2F%28Web_P_GA_XP_Kat_UKat%29%2F60D7C7CEAAA6313AC1256F38004E2F00%3FOpenDocument&p3=0861N09PVC&p4=443H2B5YO1. Zugriff am 11.07.2020.

GARTEN GNOM, 2009: 13 Tipps zum Wasser-Sparen im Garten. <https://www.gartengnom.net/tipps-wasser-sparen/>. Zugriff am 14.10.2020.

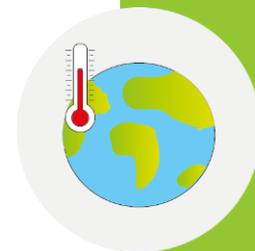
GÄRTNER PÖTSCHKE: Im Garten richtig gießen - So geht's. <https://www.poetschke.de/beratung/richtig-giessen-so-gehts/>. Zugriff am 14.10.2020.

GLÄßER, T., 2018: Hitzestress und Trockenheit - der Garten im Klimawandel. PflanzArt – Gestalten mit Pflanzen.

<https://pflanzart.de/?p=2746>. Zugriff am 06.10.2020.

GROßE HOLTHFORTH, D, a.: Wann trägt ein Feigenbaum Früchte? Pflegetipps für die Feige,

<https://www.lubera.com/de/gartenbuch/feigen.baum-fruechte-p1902#Wie-entstehen-am-Feigenbaum-Fr-chte---die-Befruchtung>, Zugriff: 18.01.2021



HANIKA, J.-C., 2020: Klimaforschung: Warmer Frühling sorgt für Dürre im Sommer. Hrsg.: Bayerischer Rundfunk. <https://www.br.de/nachrichten/wissen/klimaforschung-warmer-fruehling-sorgt-fuer-duerre-im-sommer,S1Q4KfK>. Zugriff am 15.10.2020.

HANSEN, R. & F. STAHL, 1997: Die Stauden und ihre Lebensbereiche in Gärten und Grünanlagen. Viele Pflanzenlisten. Ulmer, Stuttgart (Hohenheim), 5. Aufl.

HAUSTEIN AG, 2020: Bewässern - aber richtig! https://www.hauenstein-rafz.ch/de/pflanzenwelt/pflege/pflanzen_im_garten/Bewaessern-aber-richtig.php. Zugriff am 14.10.2020.

HÖLZER, A., 2017: Gärten für die Zukunft. Wie können wir handeln? Hrsg.: Deutsche Umwelthilfe e. V.

HOFMANN, E., L. MACKLE, E. MORGENSTERN & W. OLLIG, 2020: Der klimagerechte Garten - Was ist zu tun?, Online-Seminar der Gartenakademie Rheinland-Pfalz, 23.11.2020.

HOMMES, M., 2007: Klimaänderungen und deren wahrscheinliche Auswirkungen auf das Auftreten von Schädlingen im Gartenbau. In: Deutsche Gartenbauwissenschaftliche Gesellschaft e. V. & Bundesverband der Hochschulabsolventen/Ingenieure Gartenbau und Landschaftsarchitekture.V (Hrsg.): Klimaveränderung und deren Auswirkungen auf den Gartenbau, S. 55.

JOHANN HEINRICH VON THÜNEN-INSTITUT: Humus für Bodenfruchtbarkeit und Klimaschutz. Unter Mitarbeit von Jacobs, A., Institut für Agrarklimaschutz. <https://www.thuenen.de/de/thema/boden/humus-fuer-bodenfruchtbarkeit-und-klimaschutz/>. Zugriff am 01.09.2020.

JUROSZEK, P., M. SIEBOLD & A. V. TIEDEMANN, 2009: Klimafolgenforschung in der Pflanzenproduktion. Mitteilungen der Gesellschaft für Pflanzenbauwissenschaften 21, 169-170.

JUROSZEK, P. & A. VON TIEDEMANN, 2011: Potential strategies and future requirements for plant disease management under a changing climate. *Plant Pathology* **60** (1), 100-112.



KASANG, D., 2020a: Aktuelle Klimaänderungen.

https://wiki.bildungsserver.de/klimawandel/index.php/Aktuelle_Klima%C3%A4nderungen#Die_Rolle_des_Ozeans. Zugriff am 19.05.2020.

KEHLENBECK, H., G. SCHRADER & T. SCHRÖDER, 2009: Mehr neue Schadorganismen durch Klimawandel in Deutschland.

Anpassungsstrategien im Bereich Pflanzenschutz. In: FREIBAUER, A. & B. OSTERBURG (Hrsg.): Aktiver Klimaschutz und Anpassung an den Klimawandel. Beiträge der Agrar- und Forstwirtschaft.

KLEMISCH, M., 2017: Mach Dich locker, Boden! Der Gartenboden bei Wetterextremen. Vortrag am Fachzentrum Analytik der Bayerischen Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau am 12.07.2017.

KLIWA, 2012: Die Entwicklung von trockenen Großwetterlagen mit Auswirkungen auf den süddeutschen Raum. Arbeitskreis KLIWA, Heft 18.

KLIWA, 2016: Monitoringbericht 2016. Lufttemperatur - zusätzliche Auswertungen für die KLIWA-Regionen. Klimawandel in Süddeutschland. Veränderung von meteorologischen und hydrologischen Kenngrößen.

KLIWA, 2019: Starkniederschläge. Entwicklungen in Vergangenheit und Zukunft. Kurzbericht.

KRAFICYK, E., 2019: Hitze, Gewitter, Starkregen - wie viel Klimawandel steckt im Wetter? Welt, 20.06.2019.

<https://www.welt.de/wissenschaft/article195625511/Klimawandel-So-beeinflusst-er-das-Wetter-in-Deutschland.html>. Zugriff am 30.09.2020.

KRENGEL, S., B. KLOCKE & B. GOLLA, 2019: Anpassungsbedarf im Pflanzenschutz. Klimatrends und Handlungsoptionen. In: KTBL (Hrsg.): Kühlen Kopf bewahren. Anpassung der Landwirtschaft an den Klimawandel, 115-135, Darmstadt.



KRENGEL, S., B. KLOCKE, P. SEIDEL & B. FREIER, 2014: Veränderung im Auftreten von Pflanzenkrankheiten, Schädlingen und deren natürlichen Gegenspielern. In: LOZÁN, J. L., H. GRASSL, L. KARBE & Jendritzky G. (Hrsg.): Warnsignal Klima. Gefahren für Pflanzen, Tiere und Menschen, Elektronische Veröffentlichung, 2. Aufl.

KÜHNE, S., 2009: Wie kann den Auswirkungen des Klimawandels auf den Pflanzenschutz begegnet werden? Ergebnisprotokoll des Workshops 3. In: Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau (Hrsg.): Klimawandel und Ökolandbau. Anpassungsmaßnahmen für die Praxis.

KUNSTMANN, H., 2020: Was auf den Wald zukommt. Antworten eines bayerischen Klimaforschers. Online-Vortrag an der Hochschule Weihenstephan-Triesdorf am 27.05.2020.

LEPPLE, A., 2020: Genießen statt gießen. Trockenheitstolerante Gärten gestalten. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.

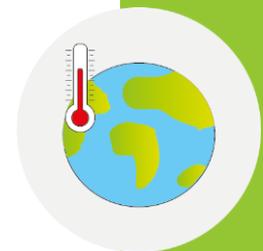
LOZÁN, J. L., S.-W. BRECKLE, H. GRASSL & D. KASANG, 2018: Klimawandel und Wetterextreme. Ein Überblick. https://www.klimawarnsignale.uni-hamburg.de/wp-content/uploads/2018/11/Wetterextreme_Ein%20Ueberblick.pdf. Zugriff am 03.06.2020.

MAIER, H., 2019: Klimawandel. Beobachtungen und Projektionen. Vortrag am 18.11.2019 in Stuttgart. Veranstalter: AgriAdapt, Bodenseestiftung.

MAIXNER, M., M. HOMMES & P. ZWERGER, 2017: Klimawandel. Auswirkungen auf den Pflanzenschutz. Journal für Kulturpflanzen (69), 53-55.

MDR, 2018: Gießen und Bewässern im Sommer: Wann, wie oft, wie viel? MDR Garten. <https://www.mdr.de/mdr-garten/pflegen/richtig-giessen-waessern-garten-trocken-100.html>. Zugriff am 13.10.2020.

MEINKEN, E. & A. BUCHER, 2011: Leitfaden zur Düngung im Garten. In fünf Schritten zur erfolgreichen Düngung. Berichte der Bayerischen Gartenakademie 2. Hrsg.: Bayerische Gartenakademie an der Bayerischen Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau, Staatliche Forschungsanstalt für Gartenbau Weihenstephan (FGW).



MEIN SCHÖNES LAND: Richtig gießen im Sommer. <https://www.mein-schoenes-land.de/richtig-giessen-im-sommer>. Zugriff am 09.12.2020.

MENZEL, A., 2017: Klimawandel in Bayern. Was blüht uns? In: Hans Eisenmann-Zentrum, Zentralinstitut für Agrarwissenschaften der Technischen Universität München (Hrsg.): Herausforderung Klimawandel. Tagungsband des Agrarwissenschaftlichen Symposiums des Hans Eisenmann-Zentrums 2017, 9-12.

MINISTERIUM FÜR KLIMASCHUTZ, UMWELT, LANDWIRTSCHAFT, NATUR- UND VERBRAUCHERSCHUTZ DES LANDES NORDRHEIN-WESTFALEN, 2011: Klimawandel und Boden. Auswirkungen der globalen Erwärmung auf den Boden als Pflanzenstandort, 2. Auflage.

MONNING, E., 2020: So gießen Sie Ihre Pflanzen richtig. Mein schöner Garten. <https://www.mein-schoener-garten.de/gartenpraxis/pflanzen-richtig-giessen-die-wichtigsten-tipps-23266>. Zugriff am 13.10.2020.

NABU: Nach dem Vorbild der Natur. Das Mikroklima im Garten verbessern. <https://www.nabu.de/umwelt-und-ressourcen/oekologisch-leben/balkon-und-garten/grundlagen/klimagarten/26028.html>. Zugriff am 01.12.2020.

NATUR IM GARTEN, 2019: Der Klimabaum. Wie Bäume unser Klima verbessern, Marbach an der Donau.0

NIEMEYER-LÜLLWITZ, A.: Gesundheitskur für den Boden: Gründüngung. Naturgarten praktisch 1.06. Hrsg.: Natur- und Umweltschutz-Akademie des Landes Nordrhein-Westfalen, Landesverband Westfalen und Lippe der Kleingärtner e. V.; Landesverband Rheinland der Gartenfreunde e. V.

PALME, W., 2017: Frisches Gemüse im Winter ernten. Die besten Sorten und einfachsten Methoden für Garten und Balkon. Löwenzahn, Innsbruck, [2. Auflage].



PELZ, P., 2019: Trockenheit im Garten. So findest Du die besten trockenheitsverträglichen Stauden und Gräser. <https://petra-pelz.com/klimawandel-im-garten-so-findest-du-die-richtigen-gartenpflanzen/>. Zugriff am 06.10.2020

PELZ, P., 2020a: Garten: Die Gewinner und die Verlierer der sommerlichen Trockenheit. <https://petra-pelz.com/klimawandel-im-garten-das-sind-die-gewinner-und-die-verlierer-der-sommerlichen-trockenheit/>. Zugriff am 06.10.2020.

PELZ, P., 2020b: Staunässe und Trockenheit im Garten - Das kannst Du tun. <https://petra-pelz.com/staunaesse-und-trockenheit-im-garten/>. Zugriff am 06.10.2020.

SAUTTER & STEPPER GMBH: Der Einsatz von Nützlingen im Gartenbau.

<https://www.nuetzlinge.de/fileadmin/kundenbereich/dokumente/Infomaterial/IPR.pdf>. Zugriff am 24.08.2020.

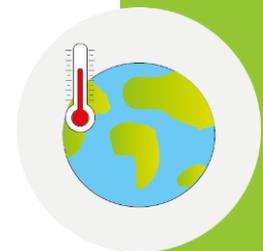
SCHALLER, M., C. BEIERKUHLEIN, S. RAJMIS, T. SCHMIDT, H. NITSCH, M. LIESS, M. KATTWINKEL & J. SETTELE, 2012: Auswirkungen auf landwirtschaftlich genutzte Lebensräume. In: MOSBRUGGER, V., G. P. BRASSEUR, M. SCHALLER & B. STRIBRNY (Hrsg.): Klimawandel und Biodiversität - Folgen für Deutschland, 222-259. WBG, Darmstadt.

SCHALLER, M., H.-J. WEIGEL & S. SCHRADER (Hrsg.), 2007: Analyse des Sachstands zu Auswirkungen von Klimaveränderungen auf die deutsche Landwirtschaft und Maßnahmen zur Anpassung. Bundesforschungsanst. für Landwirtschaft (FAL), Braunschweig.

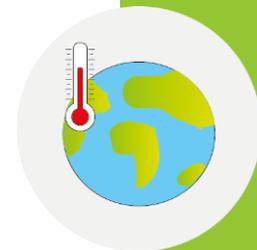
SCHEMBECKER, F.-K.: Der Boden im Klimawandel. Vortrag aus der Reihe Urbane Klima-Gärten: Bildungsinitiative der Modellregion Berlin an der Humboldt-Universität zu Berlin.

SCHEU-HELGERT, M., 2019: Der Gemüsegarten im Klimawandel. Gartenpraxis (9/19), 26-29.

SCHEU-HELGERT, M., 2020: Mulchen - aber richtig! Merkblatt: Die bayerischen Obst- und Gartenbauvereine informieren. Hrsg.: Bayerischer Landesverband für Gartenbau und Landespflege e. V., München.



- SCHNEIDER, M., 2018: Wasserhaltefähigkeit von Humus. Vortrag im Rahmen der Reterra Vertriebstreffen am 08.11.2018. Organisiert vom Verband der Humus- und Erdenwirtschaft e. V. https://www.vhe.de/fileadmin/vhe/pdfs/Publikationen/Vortraege/2018/2018_11_08_Schneider_Wasserhaltefaehigkeit_Kaltenengers.pdf. Zugriff am 14.10.2020.
- SCHRADER, G. & H. KEHLENBECK, 2011: Landwirtschaft und Klimawandel. Begünstigt der Klimawandel das Vordringen neuer Schadorganismen? Forschungsreport Ernährung Landwirtschaft Verbraucherschutz 44, 14-17.
- SEIDEL, P., 2017: Auswirkungen des Klimawandels auf Schaderreger. Teils widersprüchliche Hypothesen. http://klimaps.juliuskuehn.de/Ansicht.action?artikel_id=122&suchtext=hypothesen&autortexte=. Zugriff am 13.07.2020.
- SEIDEL, P., 2018: Zur Möglichkeit der Vorhersage der Auswirkungen des Klimawandels auf Schadinsekten. http://klimaps.juliuskuehn.de/Ansicht.action?artikel_id=124&suchtext=Zur+M%F6glichkeit+der+Vorhersage+der+Auswirkungen+des+Klimawandels+auf+Schadinsekten&autortexte=. Zugriff am 13.07.2020.
- SIEGLER, H., 2020 h, Einschätzung zur Ausweitung der bisherigen Anbauggebiete von empfindlicheren Obstarten und-sorten in Bayern, Mündliche Aussage 09.11.2020
- STAUDENGÄRTNEREI GAIßMAYER: Präriegarten. <https://www.gaissmayer.de/web/welt/ratgeber/mit-stauden-gestalten/praeriegarten/>. Zugriff am 06.10.2020.
- STAUDENGÄRTNEREI GAIßMAYER: Silbriges Laub für sonnige Standorte. <https://www.gaissmayer.de/web/shop/themenwelten/mit-stauden-gestalten/farbiges-laub/silbriges-laub-fuer-sonnige-standorte/91/>. Zugriff am 06.10.2020
- TASPO, 2012: Klimawandel: Wenn Stauden schwitzen. TASPO, 03.10.2012.



TIEDEMANN, A. v., 1996: Globaler Wandel von Atmosphäre und Klima. Welche Folgen ergeben sich für den Pflanzenschutz? Nachrichtenblatt des Deutschen Pflanzenschutzdienstes (48), 73-79.

TIEDEMANN, A. von & B. ULBER, 2008: Verändertes Auftreten von Krankheiten und Schädlingen durch Klimaschwankungen. In: TIEDEMANN, A. v. (Hrsg.): Pflanzenproduktion im Wandel - Wandel im Pflanzenschutz. Themenschwerpunkt der 56. Deutschen Pflanzenschutztagung 2008 in Kiel. DPG Selbstverl., Braunschweig.

UMWELTBUNDESAMT, 2017: Nützlinge im Garten. <https://www.umweltbundesamt.de/umwelttipps-fuer-den-alltag/gartenfreizeit/nuetzlinge-im-garten>. Zugriff am 04.08.2020.

WEIGEL, H.-J., 2011: Klimawandel - Auswirkungen und Anpassungsmöglichkeiten. In: Neues aus dem Ökologischen Landbau 2011, 9-28.

WISSENSCHAFTSTAGUNG ÖKOLOGISCHER LANDBAU (Hrsg.), 2009: Klimawandel und Ökolandbau. Anpassungsmaßnahmen für die Praxis. 10. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau am 11.02.2009, Zürich.

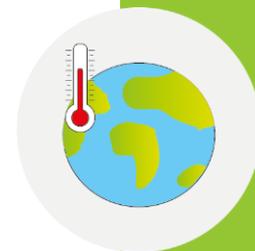
Bildnachweis

- (1) Stiele, V. & Fröhler, L., 2020, mit Elementen von Mayapujiati/Open-Clipart-Vectors/Riasan/Pixabay.com. Zugriff am 02.02.2021.
- (2) Fröhler, L., 2021
- (3) Fröhler, L., 2020
- (4) Verändert nach Deutscher Wetterdienst: Zeitreihen und Trends.
<https://www.dwd.de/DE/leistungen/zeitreihen/zeitreihen.html>. Zugriff am 04.06.2020.
- (5) Verändert nach Deutscher Wetterdienst: Zeitreihen und Trends.
<https://www.dwd.de/DE/leistungen/zeitreihen/zeitreihen.html>. Zugriff am 04.06.2020.
- (6) Verändert nach Deutscher Wetterdienst: Deutscher Klimaatlas.
https://www.dwd.de/DE/klimaumwelt/klimaatlas/klimaatlas_node.html. Zugriff am 04.06.2020
- (7) Fröhler, L., 2020
- (8) Fröhler, L., 2020
- (9) Verändert nach Deutscher Wetterdienst: Zeitreihen und Trends.
<https://www.dwd.de/DE/leistungen/zeitreihen/zeitreihen.html>. Zugriff am 04.06.2020.
- (10) Verändert nach Deutscher Wetterdienst: Zeitreihen und Trends.
<https://www.dwd.de/DE/leistungen/zeitreihen/zeitreihen.html>. Zugriff am 04.06.2020.
- (11) Verändert nach Deutscher Wetterdienst: Zeitreihen und Trends.
<https://www.dwd.de/DE/leistungen/zeitreihen/zeitreihen.html>. Zugriff am 04.06.2020.





- (12) Verändert nach Deutscher Wetterdienst: Deutscher Klimaatlas.
https://www.dwd.de/DE/klimaumwelt/klimaatlas/klimaatlas_node.html. Zugriff am 04.06.2020.
- (13) Verändert nach Brienen, S., Walter, A., Brendel, C., Fleischer, C., Ganske, A., Haller, M., Helm, M., Höpp, S., Jensen, C., Jochumsen, K., Krähenmann, S., Möller, J., Nilson, E., Rauthe, M., Razafimaharo, C., Rudolph, E., Schade, N. & Stanley, K., 2020: Klimawandelbedingte Änderungen in Atmosphäre und Hydrosphäre -Schlussbericht des Schwerpunktthemas Szenarienbildung (SP-101) im Themenfeld1 des BMVI-Expertennetzwerks.
- (14) Verändert nach Brienen, S., Walter, A., Brendel, C., Fleischer, C., Ganske, A., Haller, M., Helm, M., Höpp, S., Jensen, C., Jochumsen, K., Krähenmann, S., Möller, J., Nilson, E., Rauthe, M., Razafimaharo, C., Rudolph, E., Schade, N. & Stanley, K., 2020: Klimawandelbedingte Änderungen in Atmosphäre und Hydrosphäre -Schlussbericht des Schwerpunktthemas Szenarienbildung (SP-101) im Themenfeld1 des BMVI-Expertennetzwerks.
- (15) Fröhler, L., 2020
- (16) Fröhler, L., 2021
- (17) Fröhler, L., 2020
- (18) Fröhler, L., 2020
- (19) Fröhler, L., 2020
- (20) Stories/Freepik.com
https://de.freepik.com/vektoren-kostenlos/gartenkonzeptillustration_7070390.htm#query=gartenarbeit&position=20.
Zugriff am 02.02.2021.
- (21) Scherer, Ch., Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau
- (22) Fröhler, L., 2020
- (23) Fröhler, L., 2021
- (24) Och, S., 2020



- (25) Och, S., 2020
- (26) Scheu-Helgert, M., Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau
- (27) Verändert nach PikiSuperstar/Freepik.com
https://de.freepik.com/vektoren-kostenlos/anordnung-von-elementen-fuer-die-landwirtschaft_5295210.htm#page=1&query=gartenarbeit%20pikisuperstar&position=21. Zugriff am 04.02.2021.
- (28) Patricia Maine Degrave/Pixabay.com
- (29) Jcomp/Freepik.com
https://de.freepik.com/fotos-kostenlos/boden-gruene-landwirtschaft-kleinen-hintergrund_1150269.htm#page=14&query=jcomp+boden&position=23. Zugriff am 04.02.2021.
- (30) Fröhler, L., 2021
- (31) S-ms_1989/Pixabay.com
- (32) Gemüsebau Deyerling, 2020
- (33) Fröhler, L., 2021
- (34) Och, S., 2020
- (35) Och, S., 2020
- (36) Fröhler, L., 2021
- (37) Fröhler, L., 2021
- (38) Fröhler, L., 2020
- (39) Myriams/Pixabay.com
- (40) Och, S., 2020

- (41) Forest & Kim Starr/Wikimedia Commons, CC BY 3.0 Fröhler, L., 2019
- (42) Fröhler, L., 2021
- (43) Rachelgreenbelt/CC BY-NC-SA 2.0
- (44) CC BY-SA 3.0
- (45) Fröhler, L., 2021
- (46) Fröhler, L., 2021
- (47) Fröhler, L., 2021
- (48) Fröhler, L., 2021
- (49) Fröhler, L., 2021
- (50) Fröhler, L., 2020
- (51) GMH/Banse, B.
- (52) Fröhler, L., 2020
- (53) Och, S., 2020
- (54) Klinkan, H.
- (55) Fröhler, L., 2019
- (56) Och, S., 2020
- (57) Rawpixel/Freepik.com
https://de.freepik.com/fotos-kostenlos/sun-der-durch-baumblaetter-spaecht_3216832.htm#page=3&query=baum+rawpixel&position=30. Zugriff am 02.02.2021
- (58) Gazdik, D./Pixabay.com
- (59) de Bruin, E./Pixabay.com



GartenKlimA

Gärtnern im
Klimawandel

Bildnachweis

- (60) Och, S., 2020
- (61) Och, S., 2020
- (62) Fröhler, L., 2021
- (63) Fröhler, L., 2021
- (64) Kell, K.
- (65) Fröhler, L., 2021
- (66) Fröhler, L., 2021
- (67) Fröhler, L., 2021
- (68) Fröhler, L., 2021
- (69) Scherer, Ch., Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau
- (70) Och, S., 2020
- (71) Och, S., 2020
- (72) Och, S., 2020
- (73) Fröhler, L., 2021
- (74) Gemüsebau Deyerling
- (75) Gemüsebau Deyerling
- (76) Gemüsebau Deyerling
- (77) DLR-Rheinpfalz/Hortipendium, CC BY-NC-SA 3.0 DE
- (78) Gemüsebau Deyerling
- (79) Gemüsebau Deyerling
- (80) Rawpixel/Freepik.com

