

GartenKlimA – Klimawandel im Freizeitgartenbau

Urban Gardening



(1)

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz
und nukleare Sicherheit

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Gliederung



1. Urban Gardening – Eine Vielfältige Erscheinung
2. Lebensraum Stadt
3. Gärtnern für Klima & Umwelt
4. Anregungen für die Praxis
5. Fazit

1. Urban Gardening

- Eine vielfältige Erscheinung

Was ist „Urban Gardening“?

Urban Gardening = Gärtnern in der Stadt



GartenKlimA

Urban
Gardening

Gemeinsam auf öffentlichen, bisher vernachlässigten Flächen oder in Gemeinschaftsgärten



(2)

Privat auf Fensterbank Balkon oder Terrasse

Urban Gardening

- Häufig stehen Gemeinschaft und Miteinander im Vordergrund
- Motto: Die Stadt soll grün und essbar werden!



Urban Gardening



- Anbau von Obst, Gemüse und Zierpflanzen durch Stadtbewohner zur **Selbstversorgung**
- **Kein wirtschaftlicher Hintergrund**

Urban Farming

- Anbau von Nutzpflanzen z. T. in Kombination mit Tierhaltung
- **Gewerblich organisiert** zur Versorgung eines **größeren Personenkreises**



GartenKlimA

Urban Gardening

Urban Gardening

Wie alles begann...



(6)

- Wurzeln im New York der 1970er-Jahre
- Anfänglich **Protestbewegung** gegen schlechte Lebensbedingungen in der Stadt
- **„Guerilla Gardening“**
= Urban Gardening mit politischen Motiven
- Erste Initiativen in Deutschland ab Mitte der 1990er-Jahre



(7)



Urban Gardening-Projekte in Deutschland

Die „Essbare Stadt“ Andernach



GartenKlimA

Urban
Gardening

Urban Gardening



(8)



(9)

Urban Gardening-Projekte in Deutschland

Der Berliner Prinzessinnengarten



GartenKlimA

Urban
Gardening

Urban Gardening



Kistengärten

(10)



Spielmöglichkeiten für Kinder

(11)

Orte des Geschehens

- **Freiraum ist in der Stadt Mangelware**
 - Zum Gärtnern wird jede noch so kleine, mehr oder weniger geeignete Fläche (um-)genutzt



Ehemaliges Quellgelände

(12)

Hinterhöfe

Parkhäuser

Brachflächen

Dächer von
Wohnanlagen

Flachdächer von
Warenlagern

Fensterbank,
Balkon oder
Terrasse

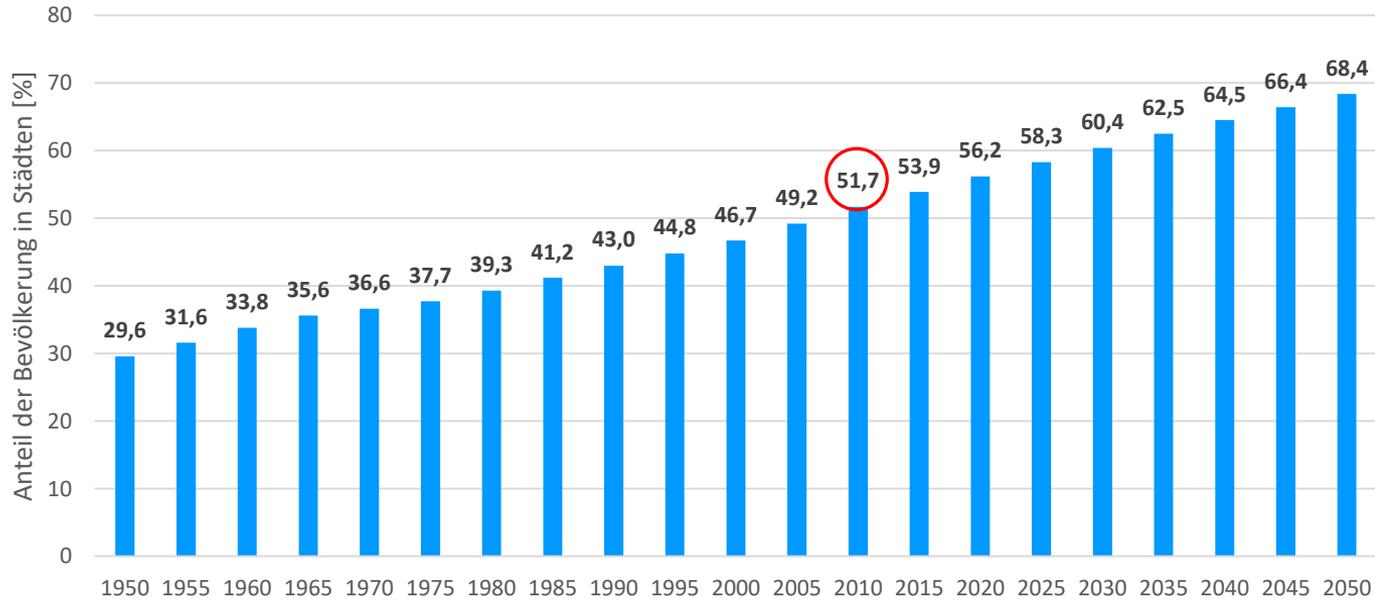
Großparkplätze

Bahndämme



2. Lebensraum Stadt

Anteil der Bevölkerung in Städten weltweit von 1950 bis 2018 und Prognose bis 2050



(13)

Seit Anfang des Jahrtausends lebt mehr als die Hälfte der Bevölkerung in Städten



GartenKlima

Urban Gardening

Lebensraum Stadt

Das Stadtklima



Erhöhte **Schadstoffbelastung**
der Luft



Erhöhte **Oberflächen- und
Lufttemperatur**

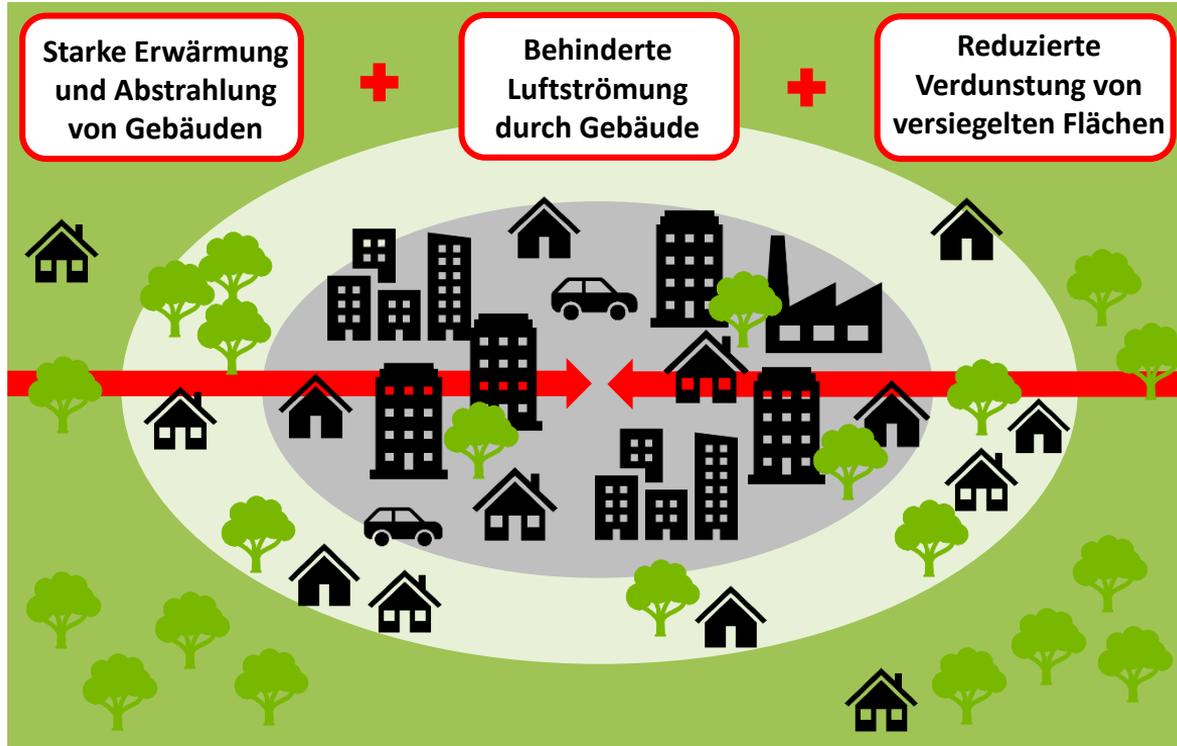


Veränderte **Wind- und
Niederschlagsverhältnisse**

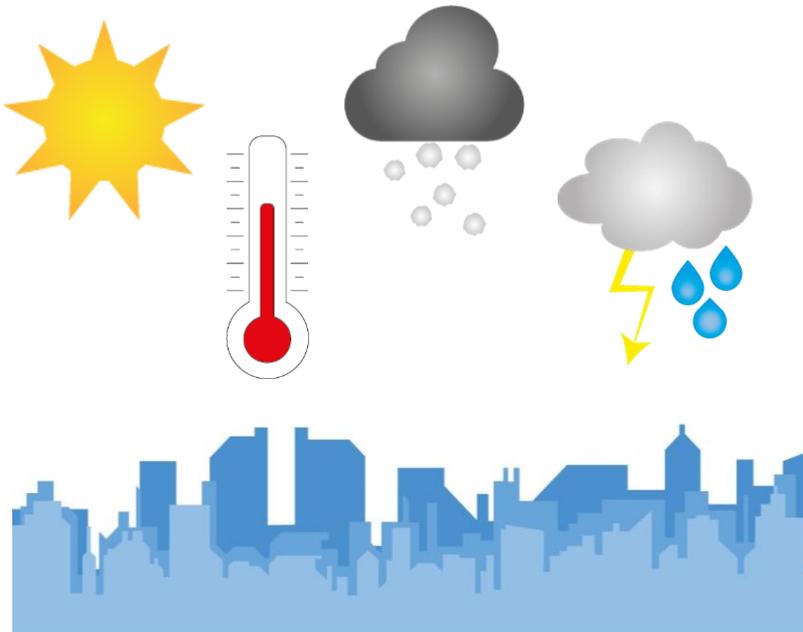
Das Stadtklima belastet die
menschliche Gesundheit



Der Wärmeinsel-Effekt



Städte im Klimawandel



- Aufgrund des **Wärmeinsel-Effekts** ohnehin vergleichsweise hohe Temperaturen in der Stadt
→ Weitere **Verschärfung** infolge des Klimawandels
- Städte sind von den Auswirkungen des Klimawandels in **besonderem Maße betroffen**



Luftschadstoffe

- In der Stadt **erhöhte Belastung** der Luft mit **Stickoxiden** und **Feinstaub**
- Verursachung v. a. durch **Verkehr**, **Industrie** und andere Verbrennungsprozesse
- „**Feinstaub**“ bezeichnet lediglich die Partikelgröße, nicht die Substanz ($< 10 \mu\text{m}$)
- **Gesundheitliche Schäden** möglich



(18)



(19)

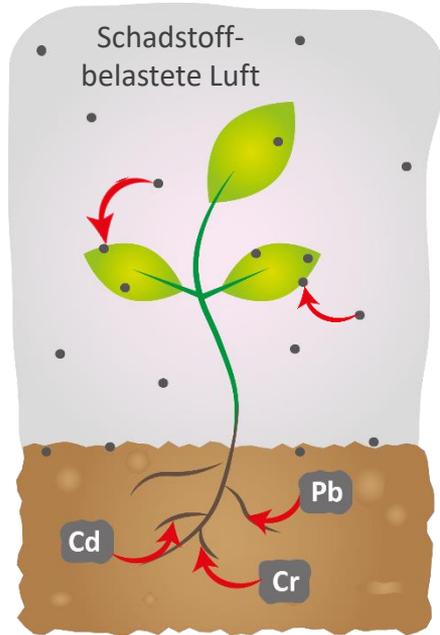


GartenKlimaA

Urban
Gardening

Lebensraum Stadt

Belastetes Obst & Gemüse?



(20)

- **Pflanzen binden** feine **Schadstoffpartikel** an ihrer Oberfläche
- Schadstoffe können sich auch im **Boden** anreichern und von der Pflanze **aufgenommen** werden
 - **Übermäßige Schadstoffbelastung** zahlreicher Gemüseproben
 - Obst hingegen kaum betroffen



GartenKlimaA

Urban
Gardening

Lebensraum Stadt

Belastetes Obst und Gemüse?

Abhilfe:

- Möglichst großer Abstand zwischen Anbaufläche und Straße
- Abschirmung durch Hecken
- Keine Kultur im gewachsenen Boden, stattdessen in Kisten, Hochbeeten, Töpfen, etc.



(21)



(22)



GartenKlimA

Urban
Gardening

Lebensraum Stadt

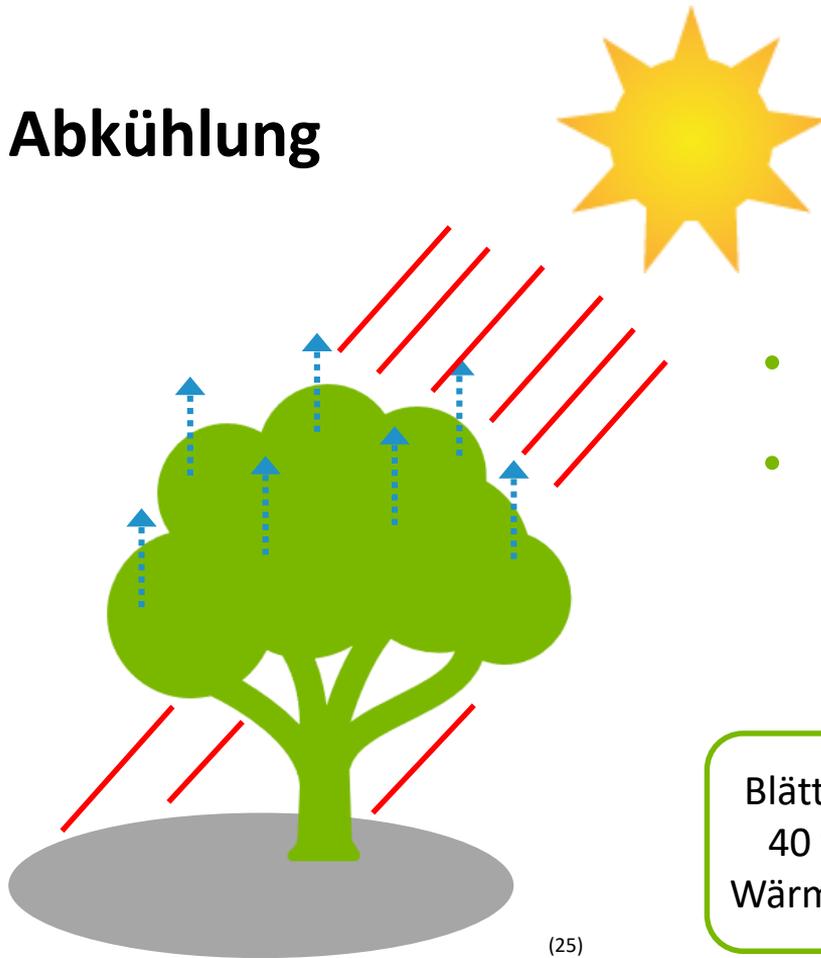
3. Gärtnern für Klima & Umwelt

Grüne Infrastruktur

- **Begrünung** der Städte trägt zu **angenehmerem Kleinklima** bei
- Neben Urban Gardening Projekten spielt die gesamte **grüne Infrastruktur** eine entscheidende Rolle
 - Parkanlagen
 - Kleingärten und private Gärten
 - Straßenbäume
 - Straßenbegleitgrün
 - Dach- oder Fassadenbegrünungen



Abkühlung



(25)

- Durch **Beschattung**
- Durch **Verdunstungskühlung**

Blätterdach hält bis zu
40 % der infraroten
Wärmestrahlung zurück



GartenKlimA

Urban
Gardening

Gärtnern für
Klima & Umwelt

Schadstofffilter

- Pflanzen **filtern Schadstoffe** aus der Luft



Regenwasser- rückhalt

- Unversiegelte und bewachsene Flächen **nehmen Niederschläge vorübergehend auf** und entlasten die Kanalisation bei Starkregenereignissen



Förderung der Biodiversität

- Stadtgrün bietet **Nahrung und Lebensraum** für zahlreiche Tiere
 - Jede Pflanzen- und Tierart nimmt **wichtige Aufgaben** wahr
- Sicherung **Artenvielfalt**
= Sicherung einer **funktionierenden Umwelt**



(28)



(29)



(27)



(30)



GartenKlimaA

Urban
Gardening

Gärtnern für
Klima & Umwelt

„Eh da“-Flächen nutzen!

- **Vernachlässigte** oder ohne erkennbaren Nutzen vorliegende **Flächen** lassen sich durch **vielfältige Begrünung** ohne großen Aufwand zur Förderung der Artenvielfalt einspannen
- **Beispiele für „Eh da“-Flächen:**
 - Straßenböschungen
 - Wegränder
 - Verkehrsinseln
 - Bahndämme
 - Deiche
 - Hochwasserdämme
 - Kommunale Grünflächen



(31)



GartenKlimA

Urban
Gardening

Gärtnern für
Klima & Umwelt



Vielfaltsgärtner achten auf...



(32)

Reiches Angebot an Futter- und Nektarpflanzen

Vielfältige Aufenthalts- und Nistplätze



(33)

Geeignete Überwinterungsmöglichkeiten

Arten- und Sortenvielfalt



(34)



(35)

Sortenvielfalt

- Anbau **alter und seltener Sorten** sichert die **genetische Vielfalt**
- Vielschichtiger Genpool gewährleistet **Anpassungspotenzial** an veränderte Umweltbedingungen und ist Ausgangspunkt für **neue Züchtungen**
- Außergewöhnliche Sorten sorgen für besonderes **Geschmackserlebnis**



(36)



(37)



GartenKlimaA

Urban
Gardening

Gärtnern für
Klima & Umwelt

4. Anregungen für die Praxis

Stadtgärtner sind kreativ!

Herausforderung	Lösung
Mangel an freien, unversiegelten Flächen	Untergrundunabhängige Anbausysteme
Kontaminierte Böden	



GartenKlimaA

Urban Gardening

Anregungen für die Praxis

Grüner Balkon

- Wichtig: Pflanzenauswahl an **Lichtverhältnisse** anpassen
 - Ausschlaggebend ist in erster Linie die Ausrichtung nach N/O/S/W
 - Schattenwerfende Objekte in der Umgebung sind ebenfalls einzubeziehen
- Bei höheren Stockwerken ggf. **Windschutz** ratsam



(38)

GartenKlimaA

Urban
Gardening

Anregungen für die Praxis

Untergrundunabhängige Anbausysteme

Was spricht für ein Hochbeet?

- Angenehme, rückschonende Arbeitshöhe
- Schutz vor Schnecken und Wühlmäusen
- Schnelle Erwärmung im Frühjahr
- Unabhängigkeit von Bodengegebenheiten
- Mobile Varianten möglich



(39)

Aber:

- Höherer Gießaufwand
- Stetige Sackung (bei klassischem Aufbau)



GartenKlimaA

Urban
Gardening

Anregungen für die Praxis

Hochbeet-Varianten



Feste Installation aus Holz (40)



Mobile Version auf Palette (41)



Modell aus Metall (42)

GartenKlima

Urban
Gardening

Anregungen für die Praxis

Klassischer Hochbeetaufbau



Mineralischer Hochbeetaufbau



Auskleidung mit Noppenfolie

Vorteile:

- Deutlich geringere Sackung des Füllmaterials
- Keine übermäßige Nährstofffreisetzung



Kistengarten

Einfach, preiswert und mobil



(44)

1. Bäcker- oder Gärtnerkisten mit Papier, Karton oder Vlies auskleiden
 2. Mit Substrat befüllen
 3. Beliebig bepflanzen
- Auf vergleichbar starkes Wachstum und ähnlichen Wasser- und Nährstoffbedarf der Pflanzpartner achten



GartenKlimA

Urban
Gardening

Anregungen für die Praxis

Seite 33/49

Warum einen Kistengarten?

- Vielfältige Bepflanzungsmöglichkeiten
- Unabhängigkeit vom Untergrund
- Simpler Auf- und Abbau
- Einfacher Transport
- Angenehme Arbeitshöhe



(45)



(46)



GartenKlimA

Urban
Gardening

Anregungen für die Praxis

Topfkultur

Wichtig:

- **Größe des Pflanzgefäßes**
 - Benötigter Wurzelraum \triangleq oberirdischer Pflanzenmasse
- **Wasserversorgung**
 - Je kleiner das Gefäß, desto schneller trocknet es aus
 - Automatische Bewässerungssysteme vorteilhaft (z. B. Tropf-Blumat)
 - Wasserablauf sicherstellen



(47)



(48)



GartenKlimA

Urban
Gardening

Anregungen für die Praxis

Kreative Pflanzgefäße

Aus alt mach neu



Stachelbeere
im
Kunststoffbeutel
(49)



Erdbeeren im Baueimer (50)



PET-Flaschen als Pflanzgefäß (51)



Es geht auch ohne Plastik!

Und das muss es auch...

- Endliche Ressource (Herstellung aus fossilen Brennstoffen)
- Vermüllung der Meere durch Plastikabfälle
- Anreicherung von (Mikro-) Plastik in der Umwelt



(52)

Alternativen:

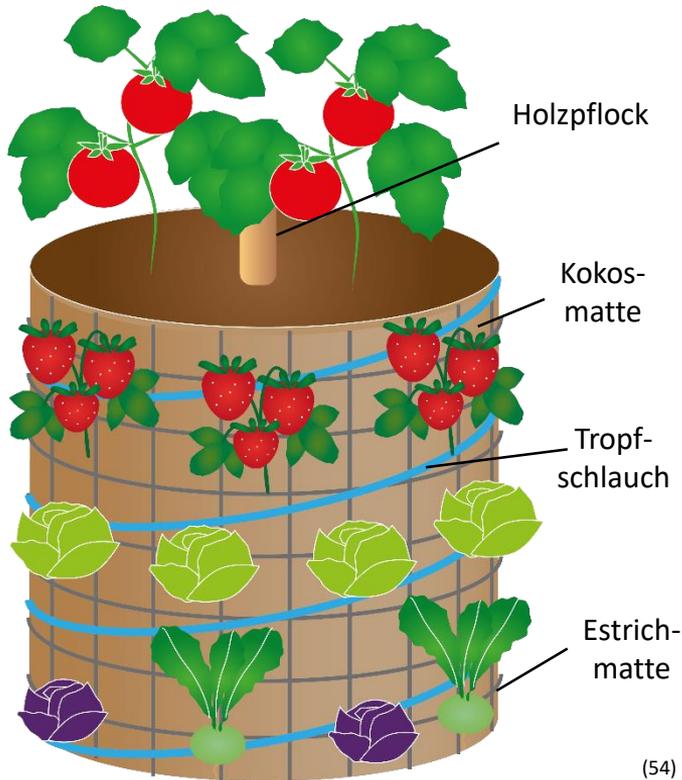
- Ton- oder Terrakotta-Töpfe
- Pflanzgefäße aus Beton oder Aluminium
- Balkonkästen aus Weide
- Obst- oder Weinkisten, ...



(53)



Pflanzturm



(54)

Bauanleitung

- Optimale Maße:
H: 100 cm, ; Ø 70 cm
- **Estrichmatte** (Maschenweite ca. 5 x 5 cm) und **Kokosmatte** aufeinanderlegen und entsprechend zuschneiden
- Ggf. mittig **Holzpflöck** zur besseren Stabilität anbringen
- Mit **strukturstablem Substrat** befüllen und gleichzeitig **Tropfschlauch** integrieren



Pflanzturm

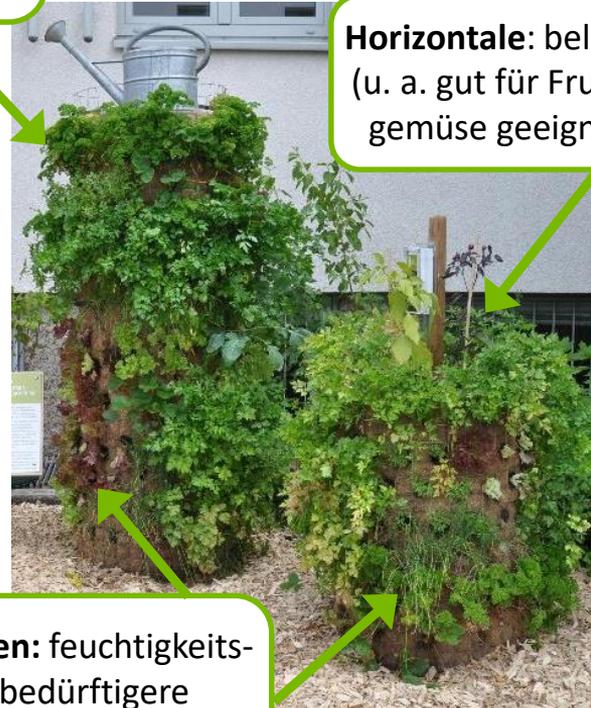
Bepflanzung

- Kokosmatte mit **Löchern** versehen und **Langzeitdünger** in die Pflanzlöcher geben
- Bei der Pflanzenauswahl **Wasserversorgung** des Turms berücksichtigen
 - Im oberen Bereich tendenziell trockener als im unteren Bereich

Oben: langlebige Kräuter (z. B. Petersilie, Schnittlauch) oder Erdbeeren

Horizontale: beliebig (u. a. gut für Fruchtgemüse geeignet)

Unten: feuchtigkeitsbedürftigere Kulturen wie Salate, Sellerie, Kohlrabi



(55)



Vertikale Begrünung



(56)



(39)



(57)

Automatisierte Bewässerung ist zu empfehlen!

Vertikale Wandbegrünung



Mattensystem (58)



Kleine Kunststoffgefäße an
Drahtgitter (59)



Vertikales Hydroponik-System (60)

Vertikale Begrünung

DIY-Palettenwand



(61)

Kostengünstig und individuell

Profi-Systeme



(62)

Hochwertig und pflegeleicht

(i. d. R. mit automatischer
Bewässerung versehen)



(63)



GartenKlimA

Urban
Gardening

Anregungen für die Praxis

Besonderheiten für technikbegeisterte Gärtner

Hydroponik

- Anbau von Pflanzen **ohne Boden oder Blumenerde**
 - Pflanzen sitzen in kleinen **Substratwürfeln**
 - Nährstoffversorgung erfolgt ausschließlich über **flüssige Nährlösung**



GartenKlimA

Urban
Gardening



Anbau von Lauchzwiebeln in Rinnen (64)



Salatpflanzen im Wasserbeet (65)

Besonderheiten

Terrabioponik

- Kultur in mit Erde gefüllten Wannen
- **Geschlossener Wasser- und Nährstoffkreislauf zwischen Pflanzgefäßen, Wassertank und Wurmkompost**
- Im Wurmkompost freigesetzte Nährstoffe werden vom Wasser aufgenommen und zu den Pflanzen transportiert



(66)



(67)



GartenKlima

Urban
Gardening

Besonderheiten

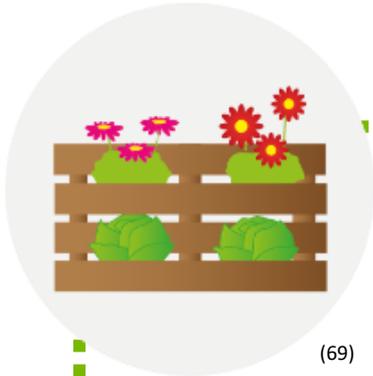
Aquaponik



- Kombination aus **Pflanzenbau** und **Fischzucht** in einem **Kreislaufsystem**
- Pflanzen werden in kleinen Substratwürfeln kultiviert
- Ausscheidungen der Fische dienen Pflanzen als Dünger



5. Fazit



(69)

Gärtnern in der Stadt...

- ... funktioniert ohne viel Platz
- ... ist sowohl im Privaten, als auch gemeinschaftlich möglich
- ... bringt Vorteile für Stadt-Klima und Umwelt mit sich
- ... ist prädestiniert für alternative und kreative Anbausysteme
 - ... lebt von Begeisterung und Einfallsreichtum



GartenKlimA

Urban
Gardening

Fazit

Literatur

ADAMS, K., 2015 Vertikal Gärtnern, Franckh-Kosmos Verlags-GmbH & Co KG

BAYERISCHE LANDESANSTALT FÜR WEINBAU UND GARTENBAU, Broschüre über Urban Gardening, Biodiversität, 2019 a

BAYERISCHE LANDESANSTALT FÜR WEINBAU UND GARTENBAU, Broschüre über Urban Gardening, Hochbeet, 2019 b

BAYERISCHE LANDESANSTALT FÜR WEINBAU UND GARTENBAU, Broschüre über Urban Gardening, Hydroponik, 2019 c

BAYERISCHE LANDESANSTALT FÜR WEINBAU UND GARTENBAU, Broschüre über Urban Gardening, „Lust auf Gärtnern in der Stadt?“, 2020

BAYERISCHE LANDESANSTALT FÜR WEINBAU UND GARTENBAU, Broschüre über Urban Gardening, Mobil Gärtnern, 2019 d

BAYERISCHE LANDESANSTALT FÜR WEINBAU UND GARTENBAU, Broschüre über Urban Gardening, Pflanzturm, 2019 e

BAYERISCHE LANDESANSTALT FÜR WEINBAU UND GARTENBAU, Broschüre über Urban Gardening, Terrabioponik, 2019 f

BAYERISCHE LANDESANSTALT FÜR WEINBAU UND GARTENBAU, Broschüre über Urban Gardening, Vertikales Gärtnern, 2019 g

BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT, 2018: Mittelwerte und Kenntage der Lufttemperatur. https://www.lfu.bayern.de/wasser/klima_wandel/bayern/lufttemperatur/index.htm. Zugriff am 03.06.2020

BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT, 2019: Pilotstudie „Klimawirkungskarten Bayern“ - Abschlussbericht.

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

BUCHHOLZ, S., SKORYI, M. (Deutscher Wetterdienst), 2020: Rolle grüner Infrastruktur bei Anpassung an Folgen des Klimawandels. Gebäude/Grün 03/2020, S. 9-13

BUNDESINSTITUT FÜR BEVÖLKERUNGSFORSCHUNG, 2019: Bevölkerungszahl und ihr Wachstum, Welt <https://www.bib.bund.de/Permalink.html?id=10347062>) bedeutet das einen Anstieg der städtischen Bevölkerung weltweit



GartenKlimA

Urban
Gardening

Literatur

Literatur



BÜKS, F., 2021: Klärschlämme und Plastikfolien kontaminieren die Felder, Technische Universität Berlin, <https://www.tu.berlin/ueber-die-tu-berlin/profil/pressemitteilungen-nachrichten/2021/januar/klaerschlaemme-und-plastikfolien-kontaminieren-die-felder/>

BRECKWOLDT, M., BAUMJOHANN, D., 2020: ERNTEGLÜCK AUCH OHNE GARTEN, Gräfe und Unzer Verlag, S.31,135 Lebensräume für Bienen & Co, 2019

BREUSTE, J.: Was sind die Besonderheiten des Lebensraumes Stadt und wie gehen wir mit Stadtnatur um?, Buch Stadtökosysteme, Kapitel 4

DEUTSCHE STIFTUNG WELTBEVÖLKERUNG, Stand 2018, <https://www.dsw.org/projektionen-urbanisierung/>

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

DUDEN ONLINE, 2020: Hydroponik, die, <https://www.duden.de/node/69278/revision/69314>, 28.07.2020

FRANKFURTER BEETE, 2015: Urban Gardening gibt es jetzt auch in Sossenheim, <https://frankfurter-beete.de/urban-gardening-gibt-es-jetzt-auch-in-sossenheim/>

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

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

HERBERT, H., Herbert Gruppe Spezialisten für Gebäudetechnik, <https://www.herbert.de/aquaponik-gewaechshaus-gebuedetechnik>, Zugriff: 28.07.2020

HOFMEISTER, KATHRIN, Mein schöner Garten, Hochbeet bepflanzen, 24.06.2020

HYDROPONIK UND URBAN GARDENING: <https://www.hydroponik-urban-gardening.de/hydroponik-leitfaden/verschiedene-hydroponik-systeme/?L=0>, Zugriff: 20.07.2020, PictoGraphica Interaktive Medien GmbH, Jürgen und Astrid Walch

INSTITUT FÜR AGRARÖKOLOGIE, RIP Agrosience GmbH: <http://eh-da-flaechen.de/index.php/eh-da-flaechen/was-sind-eh-da-flaechen>

MOSBRUGGER V., BRASSEUR G. SCHALLER M., STRIBNY B., 2014: Klimawandel und Biodiversität Folgen für Deutschland, 2. Auflage

Literatur

MÜLLER C., degrowth in Bewegung(en) 33 Urban-Gardening-Bewegung, 28.06.2016

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

ÖHLENBACH, M, 2019: Plastikfrei gärtnern auf dem Balkon: Nachhaltige Gartengeräte und Blumentöpfe, <https://www.kistengruen.de/wp/2020/04/plastikfrei-gaertnern-balkon/>, Beitrag vom 17.04.2020, Zugriff 29.07.2020

SCHEU-HELGER, 2021: E-Mail Verkehr am 01.03.2021 über verschiedene alternative Anbaumethoden von Gemüse

SEMPEL, F., GORBACHEVSKAYA, O., MEWIS, I., ULRICH, C. 2013: Modellversuch zur Feinstaubbindung: extensive Dachbegründung vs. Schotterdach

SIEMENS F., Mein schöner Garten, Hochbeet selber bauen - Schritt für Schritt, Artikel vom 21.07.2020

STATISTA 1, 2019: Einwohnerzahl der größten Städte in Deutschland am, 31. Dezember 2019, <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/1353/umfrage/einwohnerzahlen-der-grossstaedte-deutschlands/>, Zugriff 28.09.2020

STATISTA 2, 2020: Bevölkerung – Einwohnerzahl von Deutschland von 1990 bis 2019, <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/2861/umfrage/entwicklung-der-gesamtbevoelkerung-deutschlands/>, Zugriff 28.09.2020

STATISTA 3, 2020: Verteilung der Einwohner in Deutschland nach Gemeindegrößenklassen, <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/161809/umfrage/anteil-der-einwohner-an-der-bevoelkerung-in-deutschland-nach-gemeindegroessenklassen/>, Zugriff 28.09.2020

STATISTA 4, 2020: Bevölkerungsdichte der Metropolregionen Deutschlands im Jahr 2018, <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/1108080/umfrage/bevoelkerungsdichte-der-metropolregionen-deutschlands/>, Zugriff 12.12.2020

STATISTA 5, 2020: Verteilung der Einwohner in Deutschland nach Gemeindegrößenklassen (Stand 31.12.2019), <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/161809/umfrage/anteil-der-einwohner-an-der-bevoelkerung-in-deutschland-nach-gemeindegroessenklassen/>, Zugriff 28.09.20

STATISTA 6, 2010: Globale Stadt- und Landbevölkerung in den Jahren 1995, 2010 und 2025, <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/155946/umfrage/globale-bevoelkerung-stadt-und-land/>, Zugriff: 12.12.2020



GartenKlima

Urban
Gardening

Literatur

Seite 52/49

Literatur

STATISTISCHES BUNDESAMT, 2019: Städte- Boom und Baustau: Entwicklungen auf dem deutschen Wohnungsmarkt 2008 – 2018, https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2019/12/PD19_N012_122.html, Zugriff 28.09.2020

TAUBENBÖCK, H.; WURM, M., 2015: Globale Urbanisierung- Markenzeichen des 21. Jahrhunderts, Globale Urbanisierung. Perspektive aus dem All., Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, S. 5–9

THE WORLD BANK GROUP, 2018: Rural population (% of total population) <https://data.worldbank.org/indicator/SP.RUR.TOTL.ZS?end=2019&start=1960&view=chart>

UMWELTBUNDESAMT: Atmosphärische Treibhausgas-Konzentration, 24.06.2020, <https://www.umweltbundesamt.de/daten/klima/atmosphaerische-treibhausgas-konzentrationen#beitrag-langlebiger-treibhausgase-zum-treibhauseffekt>, Zugriff: 22.03.2021

UMWELTBUNDESAMT, 2020: Stickoxide, 17.09.2020 <https://www.umweltbundesamt.de/themen/luft/luftschadstoffe-im-ueberblick/stickstoffoxide>, Zugriff: 22.03.2021

UMWELTBUNDESAMT, 2018: Hintergrund // Januar 2018 Luftqualität 2017 Vorläufige Auswertung, MINKOS, A., DAUERT, U., FEIGENSPAN, S., KESSINGER, S., NORDMANN, S., HIMPEL, T.

UMWELTDIALOG, 2015: Welche Folgen haben Co2-Emissionen für die Ozeane?, 06.07.2015, <https://www.umweltdialog.de/de/umwelt/klimawandel/2015/Forschende-warnen-vor-negativen-Folgen-der-CO2-Emissionen-fuer-die-Ozeane.php>

WALCH, A., WALCH, J.: Informationsseite über Hydroponiksysteme, <https://www.hydroponik-urban-gardening.de/hydroponik-leitfaden/verschiedene-hydroponik-systeme/?L=0>, Zugriff 29.07.2020

WEILAND, U., 2018: Stadt im Klimawandel, Internetseite der Bundeszentrale für politische Bildung, 09.07.2018, <https://www.bpb.de/politik/innenpolitik/stadt-und-gesellschaft/216883/stadt-im-klimawandel?p=all>, Zugriff: 22.03.2021

WEIGEL, H-J., MANDERSCHIED, R.: FACE-Versuche: Basis für Klimafolgenmodelle, Thünen à la carte 4, Thünen-Institut Braunschweig

WILLEMS, W., 2014: Steigende CO2-Werte senken Nährstoffgehalt. Welt.de, 08.05.2014. <https://www.welt.de/gesundheit/article127788445/Steigende-CO2-Werte-senken-Naehrstoffgehalt.html>.



GartenKlima

Urban
Gardening

Literatur

Bildnachweis

- (1) Stiele, V. & Fröhler, L., 2020, mit Elementen von Mayapujiati/Open-Clipart-Vectors/Riasan/Pixabay.com
- (2) Och, S., 2020
- (3) Jocian/Wikimedia Commons, CC BY-SA 4.0, Zugriff am 07.06.2021
- (4) Schwarzkopf, A./Wikimedia Commons, CC BY-SA 3.0, Zugriff am 07.06.2021
- (5) WS ReNu/Wikimedia Commons, CC BY-SA 4.0, Zugriff am 07.06.2021
- (6) Jean-Luc Henry/Wikimedia Commons, CC BY-SA 2.0, Zugriff am 07.06.2021
- (7) Umberto Bray/Wikimedia Commons, CC BY-SA 2.0, Zugriff am 07.06.2021
- (8) Frank Vincentz/Wikimedia Commons, CC BY-SA 3.0, Zugriff am 07.06.2021
- (9) Frank Vincentz/Wikimedia Commons, CC BY-SA 3.0, Zugriff am 07.06.2021
- (10) Assenmacher/Wikimedia Commons, CC BY-SA 3.0, Zugriff am 07.06.2021
- (11) Assenmacher/Wikimedia Commons, CC BY-SA 3.0, Zugriff am 07.06.2021
- (12) Scheu-Helgert, M.
- (13) Fröhler, L., 2021, Datengrundlage: [World Urbanization Prospects 2018](https://population.un.org/wup/DataQuery/), <https://population.un.org/wup/DataQuery/>. Zugriff am 25.06.2021.
- (14) Freepik.com, https://de.freepik.com/vektoren-kostenlos/farbige-skylines_821590.htm#page=2&query=stadt+silhouette&position=18, Zugriff am 25.06.2021.
- (15) Vectorjuice/Freepik.com; https://de.freepik.com/vektoren-kostenlos/abstraktes-konzept-der-treibhausgasemissionen_12085742.htm#page=2&query=smog&position=28, Zugriff am 25.06.2021.





- (16) Fröhler, L., 2021, Datengrundlage: Freepik.com, https://de.freepik.com/vektoren-kostenlos/farbige-skylines_821590.htm#page=2&query=stadt+silhouette&position=18, Zugriff am 25.06.2021.
- (17) Fröhler, L., 2021, Datengrundlage: Deutscher Wetterdienst: Stadtklima – Die städtische Wärmeinsel. https://www.dwd.de/DE/forschung/klima_umwelt/klimawirk/stadtpl/projekt_waermeinseln/projekt_waermeinseln_node.html. Zugriff am 25.06.2021.
- (18) Verändert nach Macrovector/Freepik.com https://de.freepik.com/vektoren-kostenlos/contamination-entwirft-kollektion_1030676.htm#page=2&query=luftverschmutzung&position=24. Zugriff am 02.02.2021.
- (19) Freepik.com https://de.freepik.com/vektoren-kostenlos/fabriken-und-raucht-in-der-lunge_4750187.htm#page=2&query=luftverschmutzung&position=14. Zugriff am 02.02.2021.
- (20) Fröhler, L., 2021
- (21) Och, S., 2020
- (22) Och, S., 2020
- (23) Fröhler, L., 2018
- (24) Fröhler, L., 2018
- (25) Fröhler, L., 2021
- (26) Fröhler, L., 2021
- (27) Och, S., 2020
- (28) Och, S., 2020
- (29) Och, S., 2020

- (30) Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau
- (31) Och, S., 2020
- (32) Fröhler, L., 2021
- (33) Och, S., 2020
- (34) Och, S., 2020
- (35) Och, S., 2020
- (36) Gemüsebau Deyerling
- (37) Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau
- (38) Baier, M., 2020
- (39) Fröhler, L., 2021
- (40) Och, S., 2020
- (41) Och, S., 2020
- (42) Och, S., 2020
- (43) Fröhler, L., 2021
- (44) Och, S., 2020
- (45) Och, S., 2020
- (46) Och, S., 2020

- (47) Och, S., 2020
- (48) Fröhler, L., 2021
- (49-53) Och, S., 2020
- (54) Fröhler, L., 2021
- (55) Och, S., 2020
- (56) Och, S., 2020
- (57) Fröhler, L., 2021
- (58) Och, S., 2020
- (59) Fröhler, L., 2021
- (60) Fröhler, L., 2021
- (61-66) Och, S., 2020
- (67) Fröhler, L., 2021
- (68) Och, S., 2020
- (69) Fröhler, L., 2020
- (70) Stiele, V. & Fröhler, L., 2020, mit Elementen von Mayapujiati/Open-Clipart-Vectors/Riasan/Pixabay.com

