

Print: ISSN 1867-0911  
Internet: ISSN 1867-0938  
Band 75 | Nr. 01-02  
2023



# Journal für Kulturpflanzen

Journal of Cultivated Plants



Urbane  
Landwirtschaft

Online Version: <https://ojs.openagrar.de/index.php/Kulturpflanzenjournal/index>

### Journal für Kulturpflanzen vereint mit Pflanzenbauwissenschaften

Print: ISSN 1867-0911, Internet: ISSN 1867-0938

Website: <https://ojs.openagrar.de/index.php/Kulturpflanzenjournal>

### Charakteristik

Bei uns steht die Kulturpflanze mit all ihren Facetten im Mittelpunkt. Alle publizierten Beiträge haben einen starken Bezug zur angewandten Forschung und unterstreichen die Bedeutung und Chancen der gewonnenen Erkenntnisse für die land- und gartenbauliche Praxis. Im Bereich der Forschung an Kulturpflanzen nehmen wir Beiträge aus allen einschlägigen Fachgebieten entgegen, z. B. Bodenkunde, Pflanzenbau und Grünlandwirtschaft, Garten-, Obst- und Weinbau, Pflanzengenetik und Pflanzenzüchtung, Pflanzenschutz und Pflanzengesundheit sowie Agrartechnik.

Wir publizieren deutsch- und englischsprachige Original- und Übersichtsarbeiten sowie Kurzmitteilungen. Im redaktionellen Teil der Zeitschrift erscheinen außerdem Nachrichten, Personalien und Buchbesprechungen sowie Mitteilungen einschlägiger Fachgesellschaften.

### Verantwortlicher Herausgeber / Editor-in-Chief

Prof. Dr. Frank Ordon, Präsident und Professor des Julius Kühn-Instituts – Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen, Erwin-Baur-Str. 27, 06484 Quedlinburg

### Schriftleitung / Managing Editor

Dr. Anja Hühnlein, Julius Kühn-Institut – Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen, Erwin-Baur-Str. 27, 06484 Quedlinburg, Tel.: 03946/47-2206, E-Mail: [journal-kulturpflanzen@julius-kuehn.de](mailto:journal-kulturpflanzen@julius-kuehn.de)

### Co-Schriftleitung

Dr. Heike Riegler (JKI Quedlinburg)

### Co-Schriftleitung Pflanzenbauwissenschaften

Prof. Dr. Hans-Peter Kaul (Universität für Bodenkultur Wien)

### Redaktionsbeirat / Editorial Board

Prof. Dr. Henryk Flachowsky (JKI Dresden)

Prof. Dr. Simone Graeff-Hönniger (Universität Hohenheim)

Prof. Dr. Jörg Michael Greef (JKI Braunschweig)

Prof. Dr. Johannes Hallmann (JKI Braunschweig)

Dr. Olaf Hering (JKI Berlin)

Prof. Dr. Johannes Jehle (JKI Darmstadt)

Prof. Dr. Wilhelm Jelkmann (JKI Dossenheim)

Dr. Hella Kehlenbeck (JKI Kleinmachnow)

Dr. Heinz-Josef Koch (Institut für Zuckerrübenforschung Göttingen)

Dr. Andrea Krähmer (JKI Berlin)

Prof. Dr. Carola Pekrun (Hochschule für Wirtschaft und Umwelt Nürtingen-Geislingen)

Dr. Jens Pistorius (JKI Braunschweig)

Dr. Bernhard Carl Schäfer (JKI Braunschweig)

Prof. Dr. Frank Marthe (JKI Quedlinburg)

Prof. Dr. Hartmut Stützel (Leibniz Universität Hannover)

Prof. Dr. Friedhelm Taube (Christian-Albrechts-Universität zu Kiel)

Prof. Dr. Reinhard Töpfer (JKI Siebeldingen)

Dr. Ute Katharina Vogler (JKI Braunschweig)

Prof. Dr. Jens Karl Wegener (JKI Braunschweig)

Dr. Peter Wehling (JKI Groß Lüsewitz)

Dr. Ralf Wilhelm (JKI Quedlinburg)

Prof. Dr. Peter Zwerger (JKI Braunschweig)

### Wissenschaftlicher Beirat

Prof. Dr.-Ing. Frank Beneke (Georg-August-Universität Göttingen)

Prof. Dr. Klaus Dittert (Georg-August-Universität Göttingen)

Prof. Dr. Wolfgang Friedt (Justus-Liebig-Universität Gießen)

Prof. Dr. Bernward Märländer (Institut für Zuckerrübenforschung Göttingen)

Elmar Pfülb (Bundessortenamt Hannover)

Mag. Astrid Plenk (AGES - Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH)

Dr. Ellen Richter (Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen)

Prof. Dr. Joseph-Alexander Verreet (Christian-Albrechts-Universität zu Kiel)

### Manuskripteinreichung

Bitte reichen Sie Original- und Übersichtsarbeiten sowie Kurzmitteilungen und Nachrichten über das elektronische Zeitschriftenverwaltungssystem ein:

<https://ojs.openagrar.de/index.php/Kulturpflanzenjournal>.

Um die Einreichung zu beginnen, registrieren Sie sich als Nutzer der Zeitschrift über einen Klick auf „Registrieren“ im oberen rechten Bildschirmrand. Nach erfolgreicher Manuskripteinreichung erhalten Sie eine Bestätigung per E-Mail. Indem Sie sich mit Ihrem Benutzernamen und Passwort im System anmelden, können Sie jederzeit den Status Ihrer Einreichung einsehen.

Bei Fragen zur Manuskripteinreichung kontaktieren Sie gern die Schriftleiterin Dr. Anja Hühnlein (Tel.: 03946 47-2206, E-Mail: [journal-kulturpflanzen@julius-kuehn.de](mailto:journal-kulturpflanzen@julius-kuehn.de)).

### Verlag

Julius Kühn-Institut (JKI) – Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen, Erwin-Baur-Str. 27, 06484 Quedlinburg

### Realisierung

Layout-Design: Anja Wolck (JKI Berlin)

Technische Implementierung und Produktion: mediaTEXT Jena GmbH, Richard-Sorge-Straße 6 a/b, 07747 Jena.

### Druck

ROCO Druck GmbH, Neuer Weg 48 A, 38302 Wolfenbüttel.

### Copyright

Seit Januar 2019 werden alle Beiträge im Journal für Kulturpflanzen als Open-Access-Artikel unter den Bedingungen der Creative Commons Namensnennung 4.0 International Lizenz (CC BY 4.0) zur Verfügung gestellt (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de>).

Falko Feldmann, Ute Vogler

## Urbane Landwirtschaft in Deutschland

### Urban agriculture in Germany

#### Affiliation

Julius Kühn-Institut (JKI) – Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen, Institut für Pflanzenschutz in Gartenbau und urbanem Grün, Braunschweig.

#### Kontaktanschrift

Dr. Falko Feldmann, Julius Kühn-Institut (JKI) – Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen, Institut für Pflanzenschutz in Gartenbau und urbanem Grün, Messweg 11-12, 38104 Braunschweig, E-Mail: falko.feldmann@julius-kuehn.de

Die urbane Landwirtschaft umfasst alle Produktionssysteme und -verfahren der Landwirtschaft im weitesten Sinn, die auf Flächen, in Gewässern oder auf, an oder in Gebäuden in der Stadt oder ihrem nahen Umfeld für die kommerzielle oder nicht-kommerzielle Erzeugung von Leistungen im stadtregio-nalen, d. h. stadtnahem ruralen, peri-urbanen und intra-urbanen Raum genutzt werden.

Nach dieser Definition sind mindestens 25 % der landwirtschaftlichen Fläche bundesweit als urbane Landwirtschaft anzusprechen. Tatsächlich werden bereits eigene Subventionswege aus der gemeinsamen Agrarpolitik gesucht. Die Ausweitung und Intensivierung der urbanen Landwirtschaft ist zu erwarten, da der Deutsche Städtetag bereits die Absicht formulierte, über die urbane Landwirtschaft einen Beitrag zur Schaffung nachhaltiger und lokaler Konsum- und Produktionsmuster zu schaffen und so soziale Interaktionen für Netzwerke lokaler Märkte zu stärken.

Die augenblicklichen Krisen verstärken den Wunsch, den Selbstversorgungsgrad der Städte zu steigern und verstärken so den Trend. Produktions- und Vermarktungsgenossenschaften formieren die Stadtregionen durch neue Verbünde und Standards. Gemeinschaftsgärten und Gartennetzwerke bilden Konsortien mit Initiativen der Solidarischen Landwirtschaft (SoLaWi) und entwickeln neue Anbaukonzepte. Im Pflanzenschutz werden Belange privater und öffentlicher Flächen, professioneller und nicht-professioneller Anwendungen vermengt und neue nicht-chemische Alternativen und biologische Bekämpfungsmaßnahmen sind ebenso erforderlich wie neue Informations- und Beratungswege. Betriebe, nicht-professionelle urbane Gärtner und Städte/Kommunen sind in weiten Bereichen über die Landschafts- und Städteplanung sowie die Ressourcenbereitstellung miteinander verzahnt.

Eine Intensivierung der urbanen Landwirtschaft und ihre konsequente Ausrichtung auf die naheliegenden Städte hat eine erhebliche Auswirkung auf die Nachhaltigkeit des städtischen Ernährungssystems in ökonomischer, ökologischer, gesellschaftlicher und sozialer Hinsicht. Gesellschaftliche Anforder-

ungen werden von der Stadt in den ruralen Bereich übertragen und die Landwirtschaft insgesamt an den Vorstellungen der Stadtbewohner gemessen. Die urbane Landwirtschaft ist bereits heute ein Versuchsfeld für die Landwirtschaft der Zukunft insgesamt.

Die Zukunft der urbanen Landwirtschaft wird geprägt sein von der Diversifizierung des Kulturpflanzenpektrums und der Anbausysteme. Monokulturen werden abgelöst durch Mischkulturen und neuen Rotationsformen. Einjährige und mehrjährige Kulturpflanzen werden in Agroforstsystemen zu einer besseren Ressourcennutzung führen. Regenerative Permakultursysteme werden entstehen und ihre Produktivität im Verhältnis zu konventionellem Anbau unter Beweis stellen müssen. Spotfarming in all diesen Mischkulturen wird auf Digitalisierung von Anbau und Ernteverfahren treffen und zu einer Revolutionierung der Anbaumöglichkeiten führen. Neben dem erdgebundenen Anbau wird in der urbanen Landwirtschaft eine moderne Pflanzen- und Tierproduktion in Gebäuden und Gewächshäusern entstehen.

Eine der wichtigsten Merkmale der urbanen Landwirtschaft wird ihre Einbindung in die blau-grüne Infrastruktur des ruralen und stadtregio-nalen Raumes sein. Flächen werden multifunktional gestaltet und genutzt werden müssen. Das bedeutet, dass Naturschutz-, Klimaschutz- und Biodiversitätsaspekte ebenso wie gesellschaftliche, soziale und ökonomische Belange Berücksichtigung finden müssen. Dieser Balanceakt wird hohe Anforderungen an alle Akteure stellen und nicht ohne partizipative Einbindung der Stadtbewohner gelingen.

Vor diesem Hintergrund haben sich die Forschungseinrichtungen des Geschäftsbereiches des deutschen Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft in mehreren Workshops mit dem Begriff der „urbanen Landwirtschaft“ sowie wichtigen weiteren, häufig gebrauchten Termini beschäftigt und auf spezifische Definitionen geeinigt. Wichtige Ergebnisse und Definitionen werden nachfolgend in diesem Themenheft des Journals für Kulturpflanzen präsentiert. Aufbauend auf diese Basis wird die anschließende Diskussion der nächsten Integrationsschritte wesentlich erleichtert sein.



Falko Feldmann<sup>1</sup>, Elke Bloem<sup>2</sup>, Walter Dirksmeyer<sup>3</sup>, Burkhard Golla<sup>4</sup>, Jörg Michael Greef<sup>2</sup>, Annette Piorr<sup>5</sup>, Jovanka Saltzmann<sup>4</sup>, Ute Vogler<sup>1</sup>

## Definition gebräuchlicher Begriffe der urbanen Landwirtschaft und englischer Entsprechungen

Definition of common urban agriculture terms in German language and English equivalents

### Affiliationen

<sup>1</sup>Julius Kühn-Institut (JKI) – Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen, Institut für Pflanzenschutz in Gartenbau und urbanem Grün, Braunschweig.

<sup>2</sup>Julius Kühn-Institut (JKI) – Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen, Institut für Pflanzenbau und Bodenkunde, Braunschweig.

<sup>3</sup>Johann Heinrich von Thünen-Institut, Institut für Betriebswirtschaft, Arbeitsgruppe Ökonomik des Gartenbaus, Braunschweig.

<sup>4</sup>Julius Kühn-Institut (JKI) – Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen, Institut für Strategien und Folgenabschätzung, Kleinmachnow.

<sup>5</sup>Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung e. V., Landnutzungsentscheidungen im Raum- und Systemkontext, Müncheberg.

### Kontaktanschrift

Dr. Falko Feldmann, Julius Kühn-Institut (JKI) – Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen, Institut für Pflanzenschutz in Gartenbau und urbanem Grün, Messeweg 11-12, 38104 Braunschweig, E-Mail: falko.feldmann@julius-kuehn.de

## Zusammenfassung

Die Integration landwirtschaftlicher Aktivitäten in Stadtentwicklungskonzepte und die Planung der produktiven grünen Infrastruktur im urbanen Raum erfordert eine räumliche und inhaltliche Definition des Begriffs der „urbanen Landwirtschaft“. Auf der Grundlage existierender Begrifflichkeiten haben sich hier die Bundesforschungseinrichtungen aus dem Geschäftsbereich des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft auf eine für sie verbindliche Definition geeinigt. Die urbane Landwirtschaft umfasst danach alle Produktionssysteme und -verfahren der Landwirtschaft im weitesten Sinn, die auf Flächen, in Gewässern oder auf, an oder in Gebäuden in der Stadt oder ihrem nahen Umfeld für die kommerzielle oder nicht-kommerzielle Erzeugung von Produkten und Leistungen einschließlich Ökosystemleistungen im stadtrationalen, d. h. stadtnahem ruraalem, peri-urbanen und intra-urbanen Raum genutzt werden. Zusätzlich wird ein Glossar von gebräuchlichen Begriffen der urbanen Landwirtschaft vorgeschlagen.

## Stichwörter

**urbane Landwirtschaft, Definition, produktive grüne Infrastruktur**

## Abstract

The integration of agricultural activities into urban development concepts and the planning of productive green infrastructure in urban areas requires a comprehensive definition of the term "urban agriculture". On the basis of existing terminology, the federal research institutions of the German Federal Ministry of Food and Agriculture have agreed on a definition that is binding for them. According to this, urban

agriculture includes all agricultural production systems and processes in the broadest sense that are used on land, in or on water bodies, in or on buildings in the city or its immediate vicinity for the commercial or non-commercial production of products and services including ecosystem services in the city-regional, i.e. city-near rural, peri-urban and intra-urban space. A complementary bilingual glossary of urban agricultural nomenclature is provided.

## Keywords

**urban agriculture, definition, productive green infrastructure**

## Einleitung

Als der Deutsche Städtetag in einem Positionspapier die urbane Landwirtschaft adressierte (Deutscher Städtetag, 2021), wurde in der darauf folgenden Diskussion und einer grundlegenden Bestandsaufnahme (Feldmann et al., 2023) offenbar, dass bei unterschiedlichsten Interessenträgern und in Medien ein sehr heterogenes Verständnis vom Begriff der „urbanen Landwirtschaft“ in Deutschland verbreitet ist. Vielfach entstehen Missverständnisse durch die Verwendung englischer Begriffe im deutschen Sprachgebrauch (Feldmann et al., 2023).

Deutschlandweit sind verstärkte Aktivitäten zur Ausgestaltung der urbanen Landwirtschaft zu erwarten, da der Deutsche Städtetag die Absicht formuliert, über die urbane Landwirtschaft einen Beitrag zur Schaffung nachhaltiger und lokaler Konsum- und Produktionsmuster zu schaffen und so soziale Interaktionen für Netzwerke lokaler Märkte zu stärken.

In Ermangelung einer allgemein akzeptierten Definition der urbanen Landwirtschaft gibt es auch keine statistischen Erhebungen der Städte und Kommunen, der Länder und des Bun-



(c) Die Autoren/Die Autorinnen 2023

Dies ist ein Open-Access-Artikel, der unter den Bedingungen der Creative Commons Namensnennung 4.0 International Lizenz (CC BY 4.0) zur Verfügung gestellt wird (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de>).

Zur Veröffentlichung eingereicht/angenommen: 19. Oktober 2022/9. Januar 2023

des zur Verbreitung der urbanen Landwirtschaft in Deutschland (vergl. Statistisches Bundesamt, 2021; Statistische Ämter des Bundes und der Länder, 2022).

Vor diesem Hintergrund haben sich die Forschungseinrichtungen des Geschäftsbereiches des deutschen Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft in mehreren Workshops mit dem Begriff der „urbanen Landwirtschaft“ und wichtigen weiteren, häufig gebrauchten Termini beschäftigt und auf Definitionen geeinigt. Diese Definitionen werden nachfolgend präsentiert.

## Definition der urbanen Landwirtschaft („urban agriculture“)

Es wurde eine breite Definition der urbanen Landwirtschaft erstellt, die auf einer ursprünglichen Vereinbarung der FAO (1997) basiert und neben kommerziellen Akteuren die besondere Bedeutung von nicht-kommerziellen Akteuren in der Stadt einschließt:

*„Die urbane Landwirtschaft umfasst alle Produktionssysteme und -verfahren der Landwirtschaft im weitesten Sinn, die auf Flächen, in Gewässern oder auf, an oder in Gebäuden in der Stadt oder ihrem nahen Umfeld für die kommerzielle oder nicht-kommerzielle Erzeugung von Leistungen im stadtregionalen, d. h. stadtnahem ruralen, peri-urbanen und intra-urbanen Raum genutzt werden.“*

Die Leistungen basieren insbesondere auf gartenbaulichen, ackerbaulichen, grünlandbezogenen, gewässer- oder gebäudegebundenen Produktionssystemen von Pflanzen, Mikroorganismen (inklusive Algen), Tieren (inklusive Aqua- und Insektenkultur) und Lebens- und Futtermittelzutaten (inklusive funktioneller Inhaltsstoffe) zur Sicherung des urbanen Ernährungssystems bis hin zum Konsum, zur Bereitstellung ökologischer und sozialer Leistungen und zur Gewinnung von Energie und Baustoffen.

Die Produktionssysteme sind in Gewässern, auf Flächen und in Räumen lokalisiert, die aufgrund ausgeprägter baulicher und infrastruktureller Nutzung und höherer Bevölkerungsdichte besonderen Rahmenbedingungen unterworfen sind, die sowohl besondere Einschränkungen als auch besondere räumlich-funktionale Potenziale infolge dynamischer Transformationsprozesse aufweisen.

Die urbane Landwirtschaft übernimmt wichtige Ökosystemleistungen. Zu ihnen gehören insbesondere Klimaschutz- und Klimaanpassungsleistungen und Biodiversität fördernde Leistungen, während zu den sozial-relevanten Leistungen vor allem Gesundheit, Freizeitgestaltung, Tourismus, Bildung und Inklusion-fördernde Aspekte gehören.

Zur urbanen Landwirtschaft gehört weiterhin die ökonomische, sozialökologische und räumliche Verknüpfung von Herstellung und Verbrauch ihrer Erzeugnisse, inklusive der Herstellung von Beziehungen der beteiligten Akteure untereinander mit Auswirkungen auf die Nachhaltigkeit von Wertschöpfungskreisläufen (inklusive Abfallvermeidung und Recycling).

Die urbane Landwirtschaft geht räumlich in die ländliche Region über, die ihrerseits über landwirtschaftliche und

nicht-landwirtschaftliche Wertschöpfungsketten und Ökosystemleistungen mit der Stadt verknüpft ist.

## Glossar gebräuchlicher Begriffe aus dem Bereich der urbanen Landwirtschaft

**Stadt („city“):** Klein-, Mittelstädte oder Großstädte mit Stadtrecht und verwaltungsmäßigem, wirtschaftlichem und kulturellem Mittelpunkt (BBSR, 2020).

**Urban („urban“):** innerhalb der politischen Grenzen einer Stadt; verwendet, wenn keine Differenzierung in stadtregeional, d. h. stadtnahem ruralen, peri-urban und intra-urban erfolgt (FAO, 1997).

**Intra-urban („intra-urban“):** innerhalb der geschlossenen Bebauung der Stadt (FAO, 1997).

**Peri-urban („peri-urban“):** nicht-geschlossene Bebauung ohne eigene Verwaltung, an intra-urbanen Raum anschließend (FAO, 1997).

**Stadtregional („regional“):** Gesamtheit des stadtnahen ruralen, peri-urbanen und intra-urbanen Raumes. Kennzeichen des stadtregeionalen Raumes sind die wirtschaftlichen Beziehungen zur Stadt. Gehört oft zu mehr als nur einer Stadt (Vicente-Vicente et al., 2021).

**Landwirtschaft („agriculture“):** boden-, substrat- oder nährmediengebundene Herstellung pflanzlicher, tierischer oder mikrobieller Erzeugnisse (BMEL, 2020).

**Gartenbau („Horticulture“):** Der Gartenbau ist ein Teil der pflanzenbaulichen Landwirtschaft und umfasst den Anbau von Gemüse, Obst, Arznei- und Gewürzpflanzen, Gehölzen, Stauden, Wein, Zierpflanzen und weiteren Sonderkulturen. Die angebauten Kulturen können ein- oder mehrjährig sein oder auch satzweise, d. h. unterjährig angebaut werden. Die Pflanze kann als Gesamtes vermarktet werden, oder ein- bzw. mehrfach beerntet werden und das Ernteprodukt wird vermarktet. Der Anbau kann bodengebunden oder in Substraten, im Freiland oder in Gewächshäusern und in, auf und an Gebäuden erfolgen (BMEL, 2020).

**Sektoren der Landwirtschaft („agricultural sectors“):** a) Pflanzenbau mit Schwerpunkt Ackerbau, Gartenbau (inklusive Gemüsebau, Zierpflanzenbau und Baumschulen), Obstbau, Weinbau und Sonderkulturen, b) Tierhaltung mit Schwerpunkten auf der jeweiligen Tierart (inklusive Bienen oder anderer Insekten), c) Dienstleistungen (inklusive Tourismus, Bildungsinitiativen, Garten- und Landschaftsbau) (BMEL, 2020).

**Blau-grüne Infrastruktur („blue-green infrastructure“):** ein strategisch geplantes Netzwerk von natürlichen und naturnahen Räumen, die entwickelt und verwaltet werden, um ein breites Spektrum an Ökosystemleistungen zu erbringen. Es umfasst grüne Räume und blaue, wenn es sich um aquatische Ökosysteme handelt. Die blau-grüne Infrastruktur erstreckt sich von ländlichen bis in urbane Gebiete (Commission to the Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions, 2013).

**Produktive, blau-grüne Infrastruktur („productive blue-green infrastructure“):** Wird die blau-grüne Infrastruktur für die Herstellung von Nahrungsmitteln genutzt, wird im Falle der

## 4 | Kurzzusammenfassung

Vernetzung von der „produktiven, blau-grünen Infrastruktur“ gesprochen (Gallo et al., 2016).

**Gewinn-orientierte, stadregionale landwirtschaftliche Betriebe („farming“, z. B. urban farming, vertical farming u. a.):** kommerziell ausgerichtete Landwirtschaft (Mougeot, 2000).

**Freizeitbetriebe/Tourismusbetriebe („leisure farms“):** Sie arbeiten gewinnorientiert und bieten ein breites Spektrum an Freizeitaktivitäten rund um landwirtschaftliche Themen. Dazu gehören zum Beispiel Angebote zum Selbstpflücken, Hofführungen und -besichtigungen, Ponyreiten, Cafés, Gastronomie und Hofläden (Lohrberg et al., 2016).

**Therapeutische landwirtschaftliche Betriebe („therapeutic farms“):** Nutzung von Landwirtschaft, um freizeit- oder arbeitsbezogene Schulungen und Aktivitäten für Menschen mit Einschränkungen in der körperlichen oder mentalen Gesundheit und mit Lernbehinderungen anzubieten. Die praktische Beteiligung an diesen Aktivitäten bietet den Teilnehmenden positive gesundheitliche Vorteile (van Elsen & Ehlers, 2011).

**Sozial-landwirtschaftliche Betriebe („social farms“):** Förderung der Rehabilitation von Menschen mit Problemen wie Wiederholungsstraftäter, Drogen- oder Alkoholabhängigkeit. Sie helfen auch bei der Wiedereingliederung von Gruppen wie Menschen mit Migrationshintergrund oder Menschen mit Beeinträchtigungen in die Gesellschaft (DASoL, 2022).

**Landwirtschaftliche Experimental-Betriebe („experimental farms“):** testen neue landwirtschaftliche Techniken und Innovationen. Dazu können neue Arten von Nutzpflanzen, innovative Anbaumethoden oder neue Marketing- und Vertriebsinitiativen gehören (Bills & Stanton, 1988).

**Solidarische Landwirtschaft („community supported agriculture“):** In der Solidarischen Landwirtschaft fließen die Lebensmittel in einen normalerweise regionalen, geschlossenen Wirtschaftskreislauf, der von den Verbraucher\*innen mit organisiert und finanziert wird. Solidarische Landwirtschaft fördert und erhält eine klein-strukturierte und vielfältige Landwirtschaft, produziert regionale Lebensmittel und ermöglicht Menschen einen neuen Erfahrungs- und Bildungsraum (Adam, 2006).

**Schwarm-Landwirtschaft („crowd farming“):** über Internetplattformen oder andere Kanäle bieten Landwirte regional und überregional Patenschaften für z. B. Obstbäume an, die auf ihrer Plantage neu gepflanzt werden. Die Paten werden direkt beliefert, Preisstabilität angestrebt und Nahrungsmittelverluste vermieden (Sägert, 2021).

**Stadtreional Nahrungsmittel produzierende landwirtschaftliche Betriebe („Local food farms“):** stimmen ihre Lebensmittelproduktion auf die Bedürfnisse lokaler städtischer Märkte ab, um sie direkt zu vermarkten. Dabei werden kurze Lieferketten gefördert und enge Beziehungen zu ihren Kunden aufgebaut (Stierand, 2016).

**Kulturerbe-Bauernhöfe („cultural heritage farms“):** Sie bewahren und teilen Aspekte des Kulturerbes, die mit Landwirtschaft und Landnutzung verbunden sind, wie z. B. historische Wirtschaftsgebäude, Maschinen (Bauernhofmuseen) und Feldfrüchte, handwerkliche Weiterverarbeitung der Ernte.

Die Pflanzenproduktion ist ein Schlüsselement solcher Betriebe. Sie legen oft großen Wert auf hochwertige, lokal angebaute Produkte (Lohrberg et al., 2022).

**Bodengebundene Landwirtschaft („soil dependent agriculture“):** Anbau von Pflanzen und Tierproduktion auf gewachsenem Boden (BMEL, 2020). In diesen Bereich gehören auch die Containerkulturen in Baumschulen (Ernst et al., 2022). Im Gartenbau wird der gewachsene Erdboden mit Nährböden aller Art als „Substrat“ bezeichnet (Jansen, 1998).

**Naturnah wirtschaftende Betriebe („environmental farms“, „organic farms“ and „regenerative farms“):** Sie umfassen Betriebe, die einen hohen Wert auf die Biodiversität, den Natur- und Umweltschutz legen. Sie fördern die Nutzbarmachung von Ökosystemleistungen.

**Gebäudegebundene Landwirtschaft („zero acreage farming“, „ZFarming“, „vertical farming“, „roof top farming“):** Produktion von Pflanzen, einschließlich von Mikroalgen, an und auf Gebäuden (Fassaden, Balkone, Terrassen, Dächer); Typisch ist die vertikale Ausrichtung der Anbaufläche (u. a. Regalsysteme, Wand-Taschen-Systeme, Gewächshäuser) oder die Nutzung der offenen Dachfläche (Schmidt, 2016).

**Gebäudeintegrierte Landwirtschaft („Infarming“, „indoor farming“, „indoor vertical farming“, „vertical farming“):** Produktion von Pflanzen, Mikroorganismen und Tieren in Gebäuden, in Klimakammern, Reaktoren oder Wuchskammern bzw. permanenten Gewächshäusern (inkl. Dachgewächshäusern), aber auch in mobilen Containern. Die effiziente Nutzung von Energie-, Nährstoff- und Wasserkreisläufen wird angestrebt. Die Produktion ist nicht bodengebunden (Fraunhofer-Institut für Umwelt-, Sicherheits- und Energietechnik UMSICHT, 2022).

**Agrarsysteme der Zukunft („future agricultural systems“):** umfassen standortgerechte, nachhaltige Produktionssysteme für die effiziente Erzeugung und Bereitstellung von biobasierten Ressourcen (pflanzlichen und tierischen Ursprungs) zur multifunktionalen Verwendung (BMBF, 2022a).

**Ernährungssystem („food system“):** die Gesamtheit der für die Lebensmittelversorgung relevanten Teilbereiche einer Gesellschaft, also Vorleistungsprodukte für die Landwirtschaft (z. B. Düngemittel, Pflanzenschutzmittel, Futtermittel), die agrarische Wirtschaftsweise (konventionelle bzw. ökologische Erzeugung), Lebensmittelverarbeitung und -vermarktung, Lebensmittelzubereitung und -verzehr sowie die Entsorgung von Verpackungsmaterial und organischen Abfällen (Stierand, 2008; Wunder, 2019).

**Neuartige Produktionssysteme für Futter- und Lebensmittel („NewFoodSystems“):** agiert als Projekt für die Exploration, Entwicklung und Evaluation neuartiger, qualitativ hochwertiger und umweltschonender Produktionssysteme für Futter- und Lebensmittelprodukte im offenen Dialog mit der Gesellschaft (BMBF, 2022b).

**Urbanes Gärtnern (nicht-gewinn-orientiert) („gardening“, z. B. „urban gardening“, „micro-gardening“ u. a.):** bislang eher auf soziale und ideelle Leistungen ausgerichtete Landwirtschaft mit unterschiedlich ausgeprägtem Selbstversorgungsgrad (Berges & Freudenreich, 2014).

**Kleingärten/Schrebergärten („allotment gardens“):** Flächen, die in kleine Einheiten unterteilt und dann an einzelne Mieter vermietet werden. Die Möglichkeiten zur Nutzung der Gartenfläche sind in der Regel durch die Statuten des Kleingartenvereins vorgegeben (Bundesverband Deutscher Gartenfreunde e. V., 2022).

**Hausgärten/Familiengärten („family gardens“):** sind in der Regel im Besitz von Einzelpersonen und Familien zur Erzeugung einer Vielzahl von Gemüse, Früchten und Kräutern, und bieten Spiel- und Sozialraum bzw. sind als Ziergärten ausgeprägt (Vogel, 1950).

**Bildungsgärten („educational gardens“):** stellen einen Treffpunkt zur Vermittlung von gartenbaulichem Anbau, Biodiversitätsaspekte oder Nachhaltigkeitskriterien dar. Dazu gehören z. B. auch Schulgärten (Aenis et al., 2015).

**Therapiegärten („therapeutic gardens“):** sind oft in Einrichtungen angesiedelt, die sich auf körperliche und psychische Gesundheitsfürsorge konzentrieren. Sie bieten Menschen mit Krankheiten, psychischen Problemen oder Suchtproblemen die Möglichkeit, mit Pflanzen, Tieren und der Natur in Kontakt zu treten (Schneider-Ulmann, 2010).

**Gemeinschaftsgärten („community gardens“):** sind in der Regel multifunktional und binden unterschiedliche Bevölkerungsgruppen im Sinne sozialer Inklusion ein. Gemeinschaftsgärten können auch temporäre Zwischennutzungskonzepte mit formalen Vereinbarungen sein (Berding et al., 2015).

**Guerrilla-Gärten („squatter gardens“):** „Besetzergärten“ nutzen ohne formale Vereinbarungen ungenutztes und brachliegendes Land für gärtnerische Aktivitäten (Jeffery, 2012).

## Diskussion

### Das Stadt-Land-Kontinuum

In der vorliegenden Definition der urbanen Landwirtschaft ist eine räumliche Abgrenzung der urbanen Landwirtschaft in einen stadtrationalen, d. h. stadtnahen ruralen, peri-urbanen und intra-urbanen Raum vorgenommen worden. Die ausgeprägten strukturellen Unterschiede, insbesondere die unterschiedliche Dichte der Bebauung des Stadtraumes führte weltweit in Konzepten der urbanen Landwirtschaft zu dieser Abgrenzung zwischen einem intra-urbanen Raum mit dichtester Bebauung und gebäudeintegrierter oder gebäudegebundener Landwirtschaft und dem peri-urbanen Raum lockerer Bebauung und zunehmender bodengebundener Landwirtschaft (Egziabher, 2014; Opitz et al., 2016).

So gleitend wie der intra-urbane Raum in den peri-urbanen übergeht, so wenig ist der ländliche Raum vom peri-urbanen Raum scharf abgrenzbar. Wegen seiner wirtschaftlichen Verflechtungen mit der Stadt wurde der unmittelbar an den peri-urbanen Raum anschließende ländliche Raum in die Stadtregion mit einbezogen (Zasada, 2011; Doernberg et al., 2019). Die Diversifizierung der Betriebe und eine Ausrichtung auf die Nachfrage der Stadtbewohner kann zu ökonomischen Vorteilen für beide Parteien führen (Krikser et al., 2019). Darauf aufbauend zielt der Deutsche Städtetag darauf ab, die Han-

delsbeziehungen zwischen den Räumen zu fördern und dadurch auch eine Umstellung der Betriebe auf eine geringere Größe erreichen sowie stadtrationale Wertschöpfungsketten und Märkte anzuschließen (Deutscher Städtetag, 2021). Das große Spektrum bereits existierender Formen der urbanen Landwirtschaft lässt dies möglich erscheinen. Allerdings ist von großer Bedeutung, dass die landwirtschaftlichen Wertschöpfungsketten der Stadtregion auch über die blau-grüne Infrastruktur verknüpft bleiben und die Landwirtschaft so einen adäquaten Platz in der blau-grünen Infrastruktur (Hansen et al., 2018) bzw. produktiven blau-grünen Infrastruktur (Lin et al., 2017) findet.

### Landwirtschaftliche Urbanistik

Die Verbindung der räumlichen Lage der urbanen Landwirtschaft mit dem Bemühen, eine Vernetzung von Produzierenden und Verbrauchenden zu erlangen, ist ein Ansatz der Stadtplanung und -entwicklung, der alle Elemente eines Ernährungssystems in allen Teilen einer Stadt in den Vordergrund stellt (Curry et al., 2014). In der landwirtschaftlichen Urbanistik geht es darum, die Menschen, die in Städten leben, wieder mit allen Elementen des Ernährungssystems zu verbinden, das ihre Lebensmittel anbaut, verarbeitet, verpackt, verteilt, verkauft, liefert, kocht, feiert und darüber aufklärt – indem das Lebensmittelsystem sichtbar in jedes Element des Systems integriert wird (Holland, 2021; Verzzone & Woods, 2021). Gelingt dies, so kann dadurch eine lebendigere, partizipativere Stadt entstehen, die über ein resilienteres und kulturell reichhaltigeres Ernährungssystem verfügt. Landwirtschaftliche Urbanistik geht weit über Nahrungsmitteltrends hinaus und arbeitet daran, ein tiefes, robustes und prosperierendes stadtrationales Ernährungssystem aufzubauen. Unsere Definition der urbanen Landwirtschaft ist deswegen so breit angelegt und bezieht alle Formen der Landwirtschaft mit ein.

Stadtbewohnende sollen durch die Einbeziehung der Lebensmittelproduktion in alle Bereiche des Städtebaus eingeladen werden, sich mit der fundamentalen Bedeutung eines nachhaltigen Ernährungssystems auseinanderzusetzen. Es gibt zwar bereits umfangreiche Informationen zu allen Aspekten des globalen Ernährungssystems, aber die landwirtschaftliche Urbanistik unterscheidet sich von diesen Perspektiven und Bewegungen, indem sie sich darauf konzentriert, wie jedes Element des Ernährungssystems in einer Stadt am besten integriert werden kann. Dabei wird jeder Aspekt der Stadtplanung und des Entwicklungsdesigns mit umfasst. Durch innovative Planungs- und Designstrategien, die die Entwicklung von angepassten Anbausystemen und die Lebensmittelproduktion verbinden, stellt landwirtschaftliche Urbanistik die Dichotomie und Trennung von Städten und Lebensmittelproduktion in Frage und schlägt innovative Win-Win-Lösungen vor, von denen sowohl Städte als auch Lebensmittelsysteme profitieren (Smit, 1996; Smit, 2001; Lohrberg, 2011; Neugebauer, 2019; Holland, 2021).

Eine so ausgerichtete Stadtplanung muss nicht vor den Stadtgrenzen haltmachen, sondern vermag es, normativ bestimmte Formen der Landwirtschaft in der gesamten Stadtregion hervorzuheben. So können nachhaltigere Landwirtschaftsfor-

## 6 | Kurzmitteilung

men wie der ökologische Landbau im Fokus der Öffentlichkeit gefördert werden und Zielcharakter für die gesamte Landwirtschaft haben (Schulz et al., 2013).

### Die Einbeziehung nicht-kommerzieller Akteure in die urbane Landwirtschaft

Die strittigste Komponente der Definition der urbanen Landwirtschaft war die Einbeziehung der nicht-kommerziellen gartenbaulichen Produktion („urbanes Gärtnern“) in die urbane Landwirtschaft. Dafür sprach die herausragende Relevanz der Partizipation für das urbane Ernährungssystem (Stierand, 2008). Die Partizipation erfolgt in den häufigsten Fällen über den eigenen Anbau von Nahrungsmitteln in Haus- und Kleingärten, Gemeinschaftsgärten oder solidarischen Formen der Landwirtschaft. Damit wird zwar einerseits eine gewisse Selbstversorgung angestrebt (Krikser et al., 2016), ein viel wesentlicherer Aspekt ist aber die grundsätzliche Neubewertung von Nahrung, Produktionsprozessen (Müller, 2012) und konsequenterweise des eigenen Ernährungsverhaltens (Ernährungsrat Köln und Umgebung, 2019). Letztlich entstehen gerade in der Stadt durch Partizipation getriebene neue Politiken im Umgang mit dem Ernährungssystem und der grünen Infrastruktur (Moragues-Faus et al., 2017; Doernberg et al., 2019).

Die Stadtverwaltungen sind wichtige Garanten für die Rahmenbedingungen der urbanen Landwirtschaft und agieren in Interaktion mit der Stadtbevölkerung.

Wir halten die Inklusion der nicht-kommerziellen Akteure in die Definition aus den genannten Gründen für unbedingt erforderlich.

### Erklärung zu Interessenskonflikten

Die Autorinnen und Autoren erklären, dass keine Interessenskonflikte vorliegen.

### Literatur

**Adam, K.L., 2006:** Community supported agriculture, URL: <https://we.riseup.net/assets/5009/attra+csa.pdf>.

**Aenis, T., F. Ellmer, E. Foos, J. Frötel, J. Jahnke, J. Klepatzki, C. Oschmann, R. Peter, E. Reichelt, M. Zacharias, A. Schade, G. Lissek-Wolf, H. Vogel, K. Selle, C. Ulrichs, P. Steuck, 2015:** Klima-Bildungsgärten, DOI: 10.18452/13630.

**BBSR, 2020:** Raumb Beobachtung – Laufende Stadtbeobachtung – Raumabgrenzungen, URL: <https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/forschung/raumb Beobachtung/Raumabgrenzungen/deutschland/gemeinden/StadtGemeindetyp/StadtGemeindetyp.html>. Zugriff: 29. September 2022.

**Berding, U., J. von Hagen, A. Havemann, 2015:** Gemeinschaftsgärten im Quartier. BBSR-Online-Publikation, Nr. 12/2015 (12).

**Berges, R., H. Freudenreich, 2014:** INNSULA Studie zu den urbanen Gemeinschaftsgärten in Deutschland, URL: <https://www.agrar.hu-berlin.de/de/institut/departments/daoef>

[bk/forschung/klimagaerten/weiterfuehrende-materialien-1/2014\\_innsula-studie.pdf](https://www.agrar.hu-berlin.de/de/institut/departments/daoef/bk/forschung/klimagaerten/weiterfuehrende-materialien-1/2014_innsula-studie.pdf).

**Bills, N.L., B.F. Stanton, 1988:** Approaches to Defining and Classifying, 641-2016-43491, DOI: 10.22004/ag.econ.187044.

**BMBF, 2022a:** Agrarsysteme der Zukunft, URL: <https://agrarsysteme-der-zukunft.de/>. Zugriff: 29. September 2022.

**BMBF, 2022b:** Der Innovationsraum NewFoodSystems, URL: <https://newfoodsystems.de/>. Zugriff: 29. September 2022.

**BMEL, 2020:** Landwirtschaft verstehen – Fakten und Hintergründe.

**Bundesverband Deutscher Gartenfreunde e. V., 2022:** Kleingärten: Zahlen und Fakten, URL: <https://www.kleingarten-bund.de/de/bundesverband/zahlen-und-fakten/>. Zugriff: 29. September 2022.

**Commission to the Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions, 2013:** Green Infrastructure (GI) — Enhancing Europe’s Natural Capital: COM(2013) 249 final.

**Curry, N., M. Reed, D. Keech, D. Maye, J. Kirwan, 2014:** Urban agriculture and the policies of the European Union: the need for renewal. Spanish Journal of Rural Development, 91–106, DOI: 10.5261/2014.ESP1.08.

**DASoL, 2022:** Soziale Landwirtschaft, URL: <http://www.soziale-landwirtschaft.de/startseite>. Zugriff: 19. Juli 2022.

**Deutscher Städtetag, 2021:** Urbane Landwirtschaft: Positionspapier des Deutschen Städtetages. Berlin, 17 S., ISBN: 978-3-88082-361-7.

**Doernberg, A., P. Horn, I. Zasada, A. Piore, 2019:** Urban food policies in German city regions: An overview of key players and policy instruments. Food Policy 89, 1–13, DOI: 10.1016/j.foodpol.2019.101782.

**Egziabher, A.G., 2014:** Cities Feeding People: An Examination of Urban Agriculture in East Africa. Ottawa, International Development Research Centre, 138 S., ISBN: 9780889367067.

**Ernährungsrat Köln und Umgebung, 2019:** Impulse für die kommunale Ernährungswende: Eine Ernährungsstrategie für Köln und Umgebung – Handlungsfelder, Bestandsaufnahme und Zielvorgaben, 29 S.

**Ernst, W., R. Blechschmidt, M. Krautzberger, 2022:** Baugesetzbuch: Kommentar. München, C.H. Beck, ISBN: 9783406381652.

**FAO, 1997:** URBAN AND PERI-URBAN AGRICULTURE: The Second International Colloquium of Mayors on Governance for Sustainable Growth and Equity, UNDP, United Nations, New York City, 1997, URL: [https://www.fao.org/unfao/bodies/coag/coag15/x0076e.htm#P26\\_252](https://www.fao.org/unfao/bodies/coag/coag15/x0076e.htm#P26_252). Zugriff: 21. Januar 2022.

**Feldmann, F., A. Piore, U. Vogler, 2023:** Die Formen der urbanen Landwirtschaft in Deutschland. Journal für Kulturpflanzen, 75 (1-2), 9-36, DOI: 10.5073/JfK.2023.01-02.03.

**Fraunhofer-Institut für Umwelt-, Sicherheits- und Energietechnik UMSICHT, 2022:** inFARMING – Fraunhofer UMSICHT, URL: <https://www.umsicht.fraunhofer.de/de/presse-medien/pressemitteilungen/2011/infarming.html>. Zugriff: 29. September 2022.



- Gallo, P., C. Casazza, M. Sala, 2016:** Performances and potential of a productive urban green infrastructure. *TECHNE – Journal of Technology for Architecture and Environment* **11**, 104–112, DOI: 10.13128/Techne-18408.
- Hansen, R., D. Born, K. Lindschulte, W. Rolf, R. Bartz, 2018:** Grüne Infrastruktur im urbanen Raum: Grundlagen, Planung und Umsetzung in der integrierten Stadtentwicklung: Abschlussbericht zum F + E-Vorhaben "Grüne Infrastruktur im urbanen Raum: Grundlagen, Planung und Umsetzung in der integrierten Stadtentwicklung" (FKZ 3515 82 0800). Bonn – Bad Godesberg, Bundesamt für Naturschutz, 154 S.
- Holland, M., 2021:** Agricultural Urbanism: Handbook for Building Sustainable Food Systems in 21st Century Cities. Chicago, Libri Publishing, 262 S., ISBN: 9781911451082.
- Jansen, H., 1998:** Gärtnerischer Pflanzenbau: Grundlagen des Anbaus unter Glas und Kunststoffen; 96 Tabellen. Stuttgart, Ulmer, 447 S., ISBN: 3800127318.
- Jeffery, J., 2012:** Mit Samenbomben die Welt verändern: Für Guerilla-Gärtner und alle, die es werden wollen. Stuttgart (Hohenheim), Ulmer, 128 S., ISBN: 3800176939.
- Krikser, T., A. Piorr, R. Berges, I. Opitz, 2016:** Urban Agriculture Oriented towards Self-Supply, Social and Commercial Purpose: A Typology. *Land* **5** (3), 28, DOI: 10.3390/land5030028.
- Krikser, T., I. Zasada, A. Piorr, 2019:** Socio-Economic Viability of Urban Agriculture—A Comparative Analysis of Success Factors in Germany. *Sustainability* **11** (7), 1–12, DOI: 10.3390/su11071999.
- Lin, B.B., S.M. Philpott, S. Jha, H. Liere, 2017:** Urban Agriculture as a Productive Green Infrastructure for Environmental and Social Well-Being. *Greening Cities*, Springer, Singapore, S. 155–179, DOI: 10.1007/978-981-10-4113-6\_8.
- Lohrberg, F., 2011:** Agrarfluren und Stadtentwicklung: Über die Rückkehr der Gärten in die Stadt, Oekom.
- Lohrberg, F., K. Christenn, A. Timpe, A. Sancar (Hrsg.), 2022:** Urban Agricultural Heritage, Basel, Birkhäuser Verlag GmbH, DOI: 10.1515/9783035622522.
- Lohrberg, F., L. Lička, L. Scazzosi, A. Timpe (Hrsg.), 2016:** Urban Agriculture Europe, jovis Verlag GmbH Berlin, ISBN: 978-3-86859-371-6.
- Moragues-Faus, A., R. Sonnino, T. Marsden, 2017:** Exploring European food system vulnerabilities: Towards integrated food security governance. *Environmental Science & Policy* **75**, 184–215, DOI: 10.1016/j.envsci.2017.05.015.
- Mougeot, L.J., 2000:** Urban Agriculture: Definition, Presence, Potentials and Risks. *Growing Cities, Growing Food: Urban Agriculture on the Policy Agenda*, 1, 42.
- Müller, C. (Hrsg.), 2012:** Urban Gardening: Über die Rückkehr der Gärten in die Stadt, München, Oekom, ISBN: 9783865816139.
- Neugebauer, R. (Hrsg.), 2019:** Urban Agriculture: Die Zukunft der Agrarwirtschaft – lokal, hochwertig und wertschöpfend: In: *Biologische Transformation, Fraunhofer-Forschungsfokus*, Springer, ISBN: ISBN 978-3-662-58242-8.
- Opitz, I., R. Berges, A. Piorr, T. Krikser, 2016:** Contributing to food security in urban areas: differences between urban agriculture and peri-urban agriculture in the Global North. *Agriculture and Human Values* **33** (2), 341–358, DOI: 10.1007/s10460-015-9610-2.
- Sägert, J., 2021:** Crowdfarming: Wie es funktioniert und was es kostet. URL: <https://www.stern.de/genuss/crowdfarming--wie-es-funktioniert-und-was-es-kostet-9468228.html>.
- Schmidt, D., 2016:** Die Rolle der urbanen Landwirtschaft in der Stadtentwicklung: Übersicht und Umgang mit neuen Formen anhand von Fallbeispielen. Dresden, TU Dresden.
- Schneider-Ulmann, R., 2010:** Lehrbuch Gartentherapie. Bern, Huber, 343 S., ISBN: 9783456947846.
- Schulz, K., T. Weith, W. Bokelmann, N. Petzke, 2013:** Urbane Landwirtschaft und „Green Production“ als Teil eines nachhaltigen Landmanagements.
- Smit, J., 1996:** Urban Agriculture, Food, Jobs and Sustainable Cities: Cities that feed themselves, 1.
- Smit, J., 2001:** Urban agriculture: Food, jobs and sustainable cities: Publication series for Habitat II/United Nations Development Programme. New York, USA.
- Statistische Ämter des Bundes und der Länder, 2022:** Regionalstatistischer Datenkatalog des Bundes und der Länder 2022, Bayerisches Landesamt für Statistik.
- Statistisches Bundesamt, 2021:** Kreisfreie Städte und Landkreise nach Fläche, Bevölkerung und Bevölkerungsdichte am 31.12.2020, URL: <https://www.destatis.de/DE/Themen/Laender-Regionen/Regionales/Gemeindeverzeichnis/Administrativ/04-kreise.html>. Zugriff: 14. Juli 2022.
- Stierand, P., 2008:** Stadt und Lebensmittel: Die Bedeutung des städtischen Ernährungssystems für die Stadtentwicklung-Dissertation, URL: [https://speiseraeume.de/downloads/SPR\\_Dissertation\\_Stierand.pdf](https://speiseraeume.de/downloads/SPR_Dissertation_Stierand.pdf).
- Stierand, P., 2016:** Urbane Landwirtschaft: Was ist das? URL: <https://web.archive.org/web/20220929114246/https://speiseraeume.de/faq-urbane-landwirtschaft/>.
- van Elsen, T., H. Ehlers, 2011:** Landwirtschaft als Ort therapeutischer Wirksamkeit – eine Bewusstseinsfrage. *Seelenpflege* **1**, 46–52, Dornach.
- Verzone, C., C. Woods, 2021:** Food urbanism: Typologies, case studies, strategies. Basel, Birkhäuser, 266 S., DOI: 10.1515/9783035615678.
- Vicente-Vicente, J.L., A. Doernberg, I. Zasada, D. Ludlow, D. Staszek, J. Bushell, A. Hainoun, Loibl, 2021:** Exploring alternative pathways towards more sustainable regional food systems by foodshed assessment – city region examples from Vienna and Bristol. *Environmental Science and Policy* **124**, 401–412, DOI: 10.1016/j.envsci.2021.07.013.
- Vogel, T., 1950:** Schrebergarten oder Familiengarten? *Zeitschrift für Planen, Energie, Kommunalwesen und Umwelttechnik* **7**, DOI: 10.5169/seals-781808.
- Wunder, S., 2019:** Nachhaltige Ernährungssysteme in Zeiten von Urbanisierung und globaler Ressourcenknappheit: Heraus-

## 8 | Kurzmitteilung

forderungen und Handlungsmöglichkeiten: Forschungskennzahl 3715 75 122 0: Teilbericht (AP 1.3) aus dem Vorhaben „Rural Urban Nexus – Globale Landnutzung und Urbanisierung. Integrierte Ansätze für eine nachhaltige Stadt-Land-Entwicklung (RUN)“ FB000137/ZW,1.3, ISBN: ISSN 1862-4804.

**Zasada, I., 2011:** Multifunctional peri-urban agriculture: a review of societal demands and the provision of goods and services by farming Land Use Policy. *Land Use Policy* **28** (4), 639–648, DOI: 10.1016/j.landusepol.2011.01.008.

Falko Feldmann<sup>1</sup>, Annette Piorr<sup>2</sup>, Ute Vogler<sup>1</sup>

# Die Formen der urbanen Landwirtschaft in Deutschland

## Typology of urban agriculture in Germany

### Affiliationen

<sup>1</sup>Julius Kühn-Institut (JKI) – Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen, Institut für Pflanzenschutz in Gartenbau und urbanem Grün, Braunschweig.<sup>2</sup>Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung e. V., Landnutzungsentscheidungen im Raum- und Systemkontext, Müncheberg.

### Kontaktanschrift

Dr. Falko Feldmann, Julius Kühn-Institut (JKI) – Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen, Institut für Pflanzenschutz in Gartenbau und urbanem Grün, Messeweg 11-12, 38104 Braunschweig, E-Mail: falko.feldmann@julius-kuehn.de

## Zusammenfassung

Die Formen der stadtreionalen, d. h. stadtnahen ruralen, peri-urbanen und intra-urbanen Landwirtschaft („urbanen Landwirtschaft“), wurden in dieser Studie auf der Basis einer Online-Recherche qualitativ erfasst.

Die Formen der Landwirtschaft wurden Hauptakteuren und deren Hauptintention zugeteilt. Als Hauptakteure wurden gewinnorientierte Betriebe, nicht-gewinnorientierte Initiativen des urbanen Gärtnerns, einschließlich inklusiver, gemeinwohlorientierter Unternehmen, und die Verwaltungen der Städte und Kommunen benannt.

In der Stadtregion bewirtschaften landwirtschaftliche Initiativen sowohl Freilandflächen als auch Gewächshausflächen, arbeiten gebäudeintegriert oder gebäudegebunden. Sie nutzen Freiflächen, Käfige, Stallungen, Pflanzenwachstums-kammern oder kombinierte Systeme wie Aquaponik zur Herstellung vielfältiger Produkte. Sie verwenden Boden, Erden und Substrate, Hydrokulturmedien oder Nährmedien.

Ihre Leistungen reichen von der Produktion ackerbaulicher und gartenbaulicher Kulturen bis hin zur Tierhaltung; Verarbeitung und Veredelung von Rohstoffen sind eingeschlossen. Die Rohstoffe dienen zur Nahrungserzeugung für Menschen, als Tierfutter oder zur Energieerzeugung. Naturschutz- und Biodiversitätsleistungen werden zunehmend integriert. Hinzu kommen soziale Leistungen. Für die Ausrichtung vieler Initiativen kommt Fördermaßnahmen eine wichtige Rolle zu.

Nicht-gewinnorientiertes, urbanes Gärtnern findet im öffentlichen Raum, Gemeinschaftsgärten, Hausgärten und Kleingärten statt. Hier stehen Fragen der Lebensgestaltung, Selbstverwirklichung, Partizipation und Kooperation, Selbstversorgung, Gestaltung des Umfeldes und Naturerfahrung im Mittelpunkt.

Die Gemeinwohl-orientierte Arbeit der Städte und Kommunen selbst führt im Sinne der Daseinsvorsorge zu Programmen und Konzepten, aber auch eigenen Maßnahmen, die den Rahmen für die urbane Landwirtschaft darstellen. Dazu werden Leitkonzepte wie die Essbare Stadt, stadtreionale

Ernährungsstrategien, Ernährungsrate, Schwammstadt oder Grüne Stadt angepasst und weiterentwickelt.

Die gezielte Ansprache, Vernetzung und ggf. finanzielle Förderung der ökonomisch arbeitenden Betriebe, der sozial-orientiert arbeitenden urbanen Gärtnerinnen und Gärtner und der gemeinwohl-orientierten Städte und Kommunen, die die Rahmenbedingungen für die urbane Landwirtschaft schaffen müssen, können die urbane Landwirtschaft in ihrer Multifunktionalität unterstützen und ihr vielfältiges Potenzial zeitnah und effizient weiterentwickeln.

## Stichwörter

**urbane Landwirtschaft, Typologie, peri-urban, intra-urban, stadtnah rural, stadtreional, Stadtentwicklung**

## Abstract

The types of the city-regional, i.e. city-near rural, peri-urban and intra-urban agriculture (“urban agriculture”) were qualitatively recorded in this study on the basis of an online research.

The types of agriculture were assigned to main actors and their main intention. Profit-oriented companies, non-profit-oriented urban gardening initiatives and the administrations of the cities and municipalities were named as the main actors.

The companies manage both open land areas and greenhouse areas, work in building-integrated or building-bound agriculture. They use open spaces, cages, stables, plant growth chambers or combined systems such as aquaponics to produce a wide variety of products. They use soil, substrates, hydroponic media or growing media. Their services range from the production of arable and horticultural crops to animal husbandry; Processing and refining of raw materials are included. The raw materials are used to produce food for humans, animal feed or to generate energy. Nature conservation and biodiversity services are increasingly being



(c) Die Autoren/Die Autorinnen 2023

Dies ist ein Open-Access-Artikel, der unter den Bedingungen der Creative Commons Namensnennung 4.0 International Lizenz (CC BY 4.0) zur Verfügung gestellt wird (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de>).

Zur Veröffentlichung eingereicht/angenommen: 17. Oktober 2022/12. Januar 2023

integrated. There are also social benefits. Funding measures play an important role in the orientation of many companies.

Not-for-profit, urban gardening takes place in public spaces, community gardens and in house and allotment gardens. The focus here is on questions of lifestyle, self-realization, participation and cooperation, self-sufficiency, shaping the environment and experiencing nature.

The common good-oriented work of the cities and municipalities themselves leads to programs and concepts in terms of services of general interest, but also to their own measures that represent the framework for urban agriculture. For this purpose, guiding concepts such as the edible city, urban-regional food systems, food councils, sponge city or green city concepts are adapted and further developed.

The targeted addressing, networking and, if necessary, financial support of the economically working farms, the socially oriented working urban gardeners and the public welfare-oriented cities and municipalities that have to create the framework conditions for urban agriculture appear to be of central importance in order to support and promote agriculture in its multifunctionality and to develop its huge potential.

## Keywords

**urban agriculture, typology, city-near rural, peri-urban, intra-urban, city-regional, urban development**

## 1 Einleitung

Auf der Konferenz der Vereinten Nationen über Wohnungswesen und nachhaltige Stadtentwicklung (Habitat III) in Quito haben die Vertreter der Vereinten Nationen im Jahre 2016 die Erklärung zu „Nachhaltigen Städten und Menschlichen Siedlungen für alle“ („Neue Urbane Agenda, NUA“, UN, 2016) unterzeichnet. Darin nimmt die urbane Landwirtschaft einen prominenten Platz im Bereich „Planung und Management der städtischen Raumentwicklung“ ein.

Die Entwicklung des Begriffs der urbanen Landwirtschaft in Deutschland ist eingebettet in europäische und weltweite Netzwerke, die sich seit vielen Jahren mit der Thematik auseinandersetzen (Lohrberg et al., 2016). Auf europäischer Ebene ist es insbesondere die Joint Programming Initiative on Agriculture, Food Security and Climate Change, die sich unter der Bezeichnung FACCE-JPI/JPI Urban Europe mit internationalen Workshops an der Vernetzung europäischer Akteure beteiligt hat (FACCE-JPI, 2021). Daneben prägt das European Forum on Urban Agriculture (EFUA, 2020) als Forschungsprojekt die Diskussion über die Anerkennung und Förderung der urbanen Landwirtschaft in Europa.

Der Deutsche Städtetag nahm den Gedanken auf und widmete der urbanen Landwirtschaft seine Aufmerksamkeit in einem Positionspapier (Deutscher Städtetag, 2021). Er betont darin ihre Beiträge zur Schaffung nachhaltiger und lokaler Konsum- und Produktionsmuster sowie sozialer Interaktionen für Netzwerke lokaler Märkte und Geschäfte und fordert die verbesserte Aufklärung von Städten, Bevölkerung und Landwirtschaft über Potenziale und systemischen Wandel.

Auf einer Analyse aufbauend sollten wirksame Handelsverbindungen im gesamten Stadt-Land-Kontinuum gefördert und sichergestellt werden. Es wird bezweckt, dass kleine landwirtschaftliche Betriebe insbesondere an nachhaltigkeitsorientierte lokale und stadregionale Wertschöpfungsketten und Märkte angeschlossen werden. Die Koordinierung einer Politik der nachhaltigen Ernährungssicherung und Landwirtschaft in stadtnahen ruralen, peri-urbanen und intra-urbanen Räumen soll die Herstellung, Weiterverarbeitung, Lagerung, Verteilung und Vermarktung von Nahrungsmitteln an die Verbraucher unter adäquaten Bedingungen und zu erschwinglichen Kosten erleichtern, Nahrungsmittelverluste verringern und Lebensmittelabfälle vermeiden oder wiederverwenden (Deutscher Städtetag, 2021).

Frühe Definitionen urbaner Landwirtschaft gehen auf Untersuchungen aus den 1960iger Jahren in Zentralafrika zurück (Egziabher, 2014). Darin werden landwirtschaftliche Aktivitäten in zentral gelegenen Kernstädten und die in umgebenden, spärlicher bebauten Stadtgürteln räumlich abgegrenzt beschrieben und anschließend der Begriff der „urbanen Landwirtschaft“ aus der zusammengefassten intra-urbanen Landwirtschaft und der peri-urbanen Landwirtschaft abgeleitet. Die an die Dichte des Siedlungsraumes gebundene Unterscheidung zwischen intra-urbaner und peri-urbaner Landwirtschaft gilt bis heute. Jedoch erfolgt aufgrund der strukturellen Unterschiede zwischen Stadtkern und umgebender loser Bebauung im peri-urbanen Raum (z. B. sichtbar an der Flächengröße) keine Zusammenfassung beider Räume mehr (Opitz et al., 2016a).

Die Übergänge zwischen intra-urbaner Kernstadt und peri-urbanen Räumen sind ebenso fließend wie der Übergang des peri-urbanen Raumes in den ländlichen Raum. Dieser stadtnahe rurale Raum, der Städte geographisch umgibt, kann aufgrund seiner sozioökonomischen und politischen Ausrichtung auf die Stadt mit der Stadt gemeinsam als „Stadtregion“ bezeichnet werden, was auch die funktionalen Verflechtungen widerspiegelt (Zasada, 2011; Zasada et al., 2013a; Kriksler et al., 2016; Feldmann et al., 2023).

In der vorliegenden Studie wird dann von „urbaner Landwirtschaft“ gesprochen, wenn ein Charakteristikum für die gesamte Stadtregion bestehend aus dem stadtnahen ruralen, peri-urbanen als auch intra-urbanen Raum in gleicher Weise zutrifft.

Die räumliche Lokalisierung von landwirtschaftlichen Flächen und die Art ihrer Gestaltung eröffnet weitere Möglichkeiten ihrer Nutzung im Hinblick auf die Förderung der Biodiversität in der grünen Infrastruktur der Stadt, die Förderung der Klimaresilienz von Städten und des sozialen Miteinanders in den Quartieren, einschließlich vielfältiger Bildungsaspekte. Auf diese Weise profitieren Städte in vielfältiger Hinsicht von der peri-urbanen und intra-urbanen Landwirtschaft (Dietl, 2020).

Konsequenterweise wird nach Möglichkeiten für die Förderung der urbanen Landwirtschaft über finanzielle Mittel gesucht, die z. B. aus EU-Subventionen der gemeinsamen Agrarpolitik stammen könnten. Insbesondere die Frage einer Gemeinwohlorientierung eines regionalen Agrar- und Ernährungssystems ist hierbei zentral. Eine solche Orientierung ließe sich ableiten, wenn eine größere Vielfalt an soziokulturel-

len, wirtschaftlichen und ökologischen Dimensionen in neuen Governance-Strukturen und Institutionen verhandelt würden (Jackson et al., 2021).

Voraussetzung für alle weitergehenden Überlegungen und Planungen ist eine aktuelle Analyse des Standes der Entwicklung der urbanen Landwirtschaft in Deutschland, der sich hier relevante Bundesforschungseinrichtungen gewidmet haben.

Die Einteilung der Erscheinungsformen der stadtnahen ruralen (SR), peri-urbanen (PU) und intraurbanen (IU) Landwirtschaft lässt sich aus unterschiedlichen Blickwinkeln vornehmen. Dazu gehört der Hauptzweck der landwirtschaftlichen Initiative, die Art der ökonomischen Aktivität, die räumliche Lokalisierung, die Größenordnung der Unternehmung, oder die Art der Produkte bzw. der Sektoren der Landwirtschaft (Mougeot, 2000).

Der intendierte Zweck, landwirtschaftliche Aktivitäten zu entfalten, wird von der FAO in sozialen, ökonomischen und ökologischen Themenfeldern angesiedelt (FAO, 1997). Cabannes (2006) führt dies detaillierter aus und nennt als Hauptzwecke bei ihren Fallstudien Ernährungssicherung, soziale Inklusion, Bildung und Gesundheitsaspekte als Entscheidungsgrundlage für ihre Typologie.

Die sehr unterschiedlich strukturierte Stadtlandschaft führt dazu, dass wegen der abnehmenden Dichte der Bebauung vom Stadtkern bis in den ländlichen Bereich aufgrund eines Gradienten der Größe der Flächen, die für die Landwirtschaft zur Verfügung stehen, gebäudegebundene und gebäudeintegrierte Formen der Landwirtschaft häufiger in der Kernstadt als im peri-urbanen Raum gefunden werden (Duží et al., 2017).

Gleichzeitig üben die Besitzverhältnisse des genutzten Landes einen wesentlichen Einfluss aus: während im ländlichen Raum die für die Landwirtschaft genutzten Flächen in privatwirtschaftlichem Besitz, für agrarische Nutzung ausgewiesen und durch formal ausgebildete Landwirte bewirtschaftet sind, gilt dies häufig für den peri-urbanen und intra-urbanen Raum nur eingeschränkt. Hier sind große Teile des Freigeländes in Besitz der öffentlichen Hand und gehören bereits zur öffentlichen grünen Infrastruktur. In der Kernstadt mischt sich kommunaler Grund und Boden mit privaten, kleinräumigen Grundstücken (Schmidt, 2016). Dies wirkt sich auf die Formen der urbanen Landwirtschaft (z. B. temporäre Zwischennutzungen) aus, sodass Pearson et al. (2010) ihre Beispiele der urbanen Landwirtschaft nach der Nutzflächengröße einteilen.

Eine weitere Typologie erstellten Lohrberg et al. (2016). Sie berücksichtigten für die Einteilung einerseits die Intention der Unternehmungen, andererseits aber die professionelle Gewinnorientierung und die Einbeziehung der Stadtgesellschaft.

In einer Studie aus dem Jahr 2016 analysierten Krikser et al. 52 deutsche Initiativen der urbanen Landwirtschaft und entwickelten aus den verschiedenen existierenden Typologien eine neue, die auf der Zuordnung der Beispiele nach den Zwecken Selbstversorgung, kommerzielles Interesse und soziokulturelles Interesse basierte. Es wurden unterschiedliche Akteure benannt (private Haushalte und Einzelpersonen, Gruppen, Vereine und Start-ups, sowie Betriebe). Diesen Akteuren wurde ein Größenmaßstab für die Unternehmung zugeordnet (Micro für Einzelpersonen bis Macro für Betriebe).

Im Ergebnis wurden neun unterschiedliche Typen der urbanen Landwirtschaft voneinander abgegrenzt. Sie gliederten sich in Idealtypen und Subtypen eines jeden Hauptzweckes und in Mischtypen, je nach Repräsentation der Hauptzwecke.

Die in der vorliegenden Studie durchgeführte Analyse baut auf den Beispieltypologien der Einteilungen von Lohrberg et al. (2016), Krikser et al. (2016) und Verzone & Woods (2021) auf. Ausgehend von einem Überblick der Deutschland-bezogenen Studien der letzten zehn Jahre und der Definition der urbanen Landwirtschaft (Feldmann et al., 2023) widmet sich diese Bestandsaufnahme der Frage, welche Formen der stadtnahen ruralen, peri-urbanen und intra-urbanen Landwirtschaft in Deutschland angetroffen werden, wie sie sich untereinander abgrenzen lassen und welche Akteure auf diesem Gebiet aktiv sind. Für jede abgegrenzte Erscheinungsform der urbanen Landwirtschaft in Deutschland werden Beispiele gelistet.

## 2 Vorgehen bei der Bestandsaufnahme

Für die Bestandsaufnahme der Formen urbanen Landwirtschaft in Deutschland wurde qualitativ beschreibend die Methode des narrativen Reviews angewendet. Dazu wurde eine Recherche im Web of Science und im Internet mit verschiedenen Suchmaschinen (Google, Google Scholar, Bing, Duckduckgo) im Zeitraum zwischen Januar und Juli 2022 durchgeführt.

Bei der Recherche wurden folgende Begriffe mit den dazugehörigen Bedeutungen und ihre englischen Entsprechungen verwendet:

Stadt („city“): Klein-, Mittelstädte oder Großstädte mit Stadtrecht und verwaltungsmäßigem, wirtschaftlichen und kulturellem Mittelpunkt.

Urban („urban“): zu einer Stadtregion gehörig.

Intra-urban („intra-urban“): innerhalb der geschlossenen Bebauung der Stadt

Peri-urban („peri-urban“): nicht-geschlossene Bebauung ohne eigene Verwaltung, an intra-urbanen Raum anschließend

Stadtnaher ruraler Raum („city-near rural space“): ländlicher Raum mit wirtschaftlichen Beziehungen zur Stadt. Gehört oft zu mehr als nur einer Stadt.

Stadtregional („regional“): Landschaftsraum aus stadtnahem ruralen, peri-urbanem und intra-urbanem Raum

Landwirtschaft („agriculture“, „farming“): boden-, substrat- oder nährmediengebundene Herstellung pflanzlicher oder tierischer Erzeugnisse, unabhängig von kommerzieller Wertbarkeit

Urbane Landwirtschaft („urban agriculture“): stadtregionale Landwirtschaft

Als Suchwörter dienten in einer ersten Recherche Kombinationen dieser Begriffe, z. B. „urbane Landwirtschaft“, „peri-urbane“ und „intra-urbane Landwirtschaft“ sowie „Landwirtschaft in der Stadt“ und ähnliches.

Die in den ersten 30 Quellen gelisteten zusätzlichen Begriffe wurden erfasst und ihnen in einem zweiten Schritt nachge-

## 12 | Übersichtsarbeit

gangen. Ausgehend vom zweiten Schritt wurde dies nochmals wiederholt und so eine dreistufige Recherche realisiert. Die Suchergebnisse wurden in einer Literaturverwaltungssoftware (Citavi) erfasst.

Die insgesamt 886 Quellen wurden nach Akteur und Intention kategorisiert, die Formen der urbanen Landwirtschaft extrahiert und beschrieben.

Die Recherche erfasste durch dieses Ablaufschema sehr unterschiedliche Quellen: sowohl Metastudien, als auch wissenschaftliche und populärwissenschaftliche Artikel, Websites von Initiativen, Vereinen, Betrieben oder Städten. Filme wurden nicht berücksichtigt, liegen aber mannigfaltig vor.

Durch die Art der Recherche konnten nicht sämtliche Quellen zum Thema erfasst werden, sodass hier kein systematisches Review durchgeführt wurde. Initiativen, die keine Webpräsenz haben, wurden so auch nicht erfasst. Auf eine quantitative Auswertung der Quellen wurde deshalb weitgehend verzichtet. Nichtsdestoweniger entstand ein umfassendes qualitatives Bild der voneinander abgrenzbaren Formen der urbanen Landwirtschaft in Deutschland.

### 3 Ergebnisse

#### 3.1 Abgrenzung von Hauptakteuren

Die Gesamtheit der Funde konnte nach ihren Hauptakteuren in drei Hauptkategorien eingeteilt werden:

- Private Betriebe im stadtnahen ruralen, peri-urbanen und intra-urbanen Bereich, die gewinnorientiert arbeiten. Für Betriebe, die offiziell als landwirtschaftliche Betriebe registriert sind, ist eine Subvention aus der gemeinsamen EU-Agrarpolitik als realistisch anzunehmen.
- Private, nicht gewinnorientierte Unternehmungen und Initiativen mit landwirtschaftlichem Charakter, im Wesentlichen die gartenbaulichen Ansätze des "urbanen Gärtnerns". Sie sind wesentliche Orte der Entstehung von Visionen über die Modalitäten der Nahrungserzeugung und sind wichtige Kernfaktoren für den Erfolg der ökonomisch orientierten urbanen Landwirtschaftsinitiativen. Sie sind zudem Experimentier- und Lernräume für Bürger und insofern gesellschaftsbildend.
- Die Stadtverwaltungen, die mit gesellschaftlicher Beteiligung kommunale Initiativen zur gemeinwohlorientierten

Gestaltung der Rahmenbedingungen für eine stadtregionale Landwirtschaft gewährleisten. Hierzu gehört die Planung und Umsetzung von unterschiedlichsten Konzepten, in denen sich das urbane Ernährungssystem, aber auch die grüne urbane Infrastruktur abbildet und kompatibel mit landwirtschaftlichen Unternehmungen gemacht wird.

„Wissenschaft und Gesellschaft“ als eigene Hauptakteure (Tab. 1) wurden hier nicht in den Ordnungsrahmen für die Charakterisierung der aktuellen Formen der urbanen Landwirtschaft verwendet, weil die recherchierten Beispiele wegen des Technologiereifegrad unter 5 (Demonstration im realen Einsatz. Vergl. BLE, 2021) für aktuell noch wenig relevant für die Praxis angenommen wurden. Dies wurde so umgesetzt, obwohl ein hoher Anteil an Fundstellen zu Innovationen zusammengetragen wurde (Tab 1). Darin könnte die Initialphase einer bevorstehenden Entwicklung dieses Bereiches zu erkennen sein.

Der große Anteil von Fundstellen zu landwirtschaftlichen Betrieben mit spezialisierter oder diversifizierter Produktion bzw. Dienstleistung zeugt nicht nur von einer großen Attraktivität der urbanen Landwirtschaft für gewinnorientiert arbeitende Unternehmen. Nach Auffassung des Ministeriums für Soziales, Gesundheit, Integration und Verbraucherschutz des Landes Brandenburg werden bis 2030 77 % aller landwirtschaftlichen Fachkräfte in Rente gehen, während gleichzeitig das Problem mangelnder Hofnachfolger bzw. ausgebildeter Fachkräfte ohne Zugang zu Land über Vererbung bei gleichzeitig hohen Flächenpreisen besteht (Jakab et al., 2021). Angesichts des anstehenden Generationswandels in der Landwirtschaft erscheint offenbar besonders die peri-urbane Landwirtschaft attraktiv, weil mit neuen Betriebsmodellen und hoher sowie gleichzeitig nachhaltiger Produktivität auch auf kleinen Betriebsflächen gewirtschaftet werden kann.

Die Stadtplanung ist sich der Entwicklung der urbanen Landwirtschaft bewusst und stellt sich mit der Entwicklung von Konzepten auf eine Ausweitung ein.

#### 3.2 Leistungen der urbanen Landwirtschaft

Innerhalb einer jeden Hauptakteursgruppe konnten die Fundstellen nach den Leistungen der Landwirtschaft voneinander abgegrenzt werden. Leistung im Sinne der Analyse war der Hauptzweck oder das Hauptprodukt der Unternehmung,

Tab. 1. Häufigkeit der Fundstellen in Bezug auf den Hauptleistungen der peri-urbanen und intra-urbanen Landwirtschaft

Hauptakteur	Hauptleistungen	Anzahl der Fundstellen
Verwaltungen des Bundes, der Länder und Gemeinden	Stadtplanung und Gestaltung	158
Private, urbane Garteninitiativen	Lebensgestaltung	84
Landwirtschaftliche Betriebe	Spezialisierte oder diversifizierte Produktion bzw. Dienstleistung	253
Wissenschaft und Gesellschaft	Kommunikation der Multifunktionalität der urbanen Landwirtschaft und Zukunftsgestaltung der Landwirtschaft allgemein	143
	Innovationen	248

auch wenn verschiedene Leistungen bei einem Akteur angenommen werden konnten.

Die Art der Leistungen war zwischen den Hauptakteuren teilweise sehr unterschiedlich, wiesen aber auch Überschneidungsbereiche auf und konnten z. T. bei allen Hauptakteuren gefunden werden (Abb. 1).

Bei den kommerziellen Betrieben standen vermarktungsfähige Produkte oder Dienstleistungen im Vordergrund der Unternehmung. Eher ideelle Leistungen des urbanen Gärtnerns stehen bei privaten, nicht-kommerziellen Unternehmungen im Fokus. Kommunale Unternehmungen und Konzepte zielen vor allem auf die Einrichtung der notwendigen Infrastruktur für das Stadtgrün insgesamt ab. Stadternährungsstrategien und Ernährungsräte sind Beispiele, die vom Nahrungsmittel ihren Ausgangspunkt nehmen, um eine nachhaltige Transformation des Agrar- und Ernährungssystems voranzutreiben.

Die urbane Landwirtschaft im Besonderen ist in der Öffentlichkeit bislang vor allem über den Begriff des „Urban Gardening“ und der „Essbaren Stadt“ als Konzept und auch konkret dafür umgesetzte Maßnahmen wahrnehmbar. Es gibt jedoch ebenso die Priorisierung der Vergabe städtischer Pachtflächen für ökologischen Landbau. Jakab et al. (2021) stellen dazu heraus „Der politische Wille, die Zugangsrechte zu Land für spezifische Betriebsformen zu priorisieren, ist in diversen

Dokumenten und laufenden Aktivitäten erkennbar. Dies gilt sowohl für die EU-Ebene (z. B. „Farm to Fork-Strategie“), die Bundesebene (Ackerbaustrategie 2035, Deutsche Nachhaltigkeitsstrategie und der Klimaschutzplan der Bundesregierung u. a.) als auch für die Länderebene (Agrarstrukturelles Leitbild in Brandenburg)“. Das Land Brandenburg hat im April 2021 einen Stakeholderprozess für die Erarbeitung eines Ökoaktionsplans gestartet, dessen Ziel es ist, „konkret umsetzbare Maßnahmen zur Erschließung des Wachstumspotenzials für den ökologischen Landbau in Brandenburg zu erarbeiten“ (MLUK, 2021).

Im Überschneidungsbereich der Unternehmungen der Hauptakteure finden sich Angebote von Betrieben, wie Therapie, Bildungs-, Freizeit- oder Erholungsangebote, die von ihrer Natur her eher gemeinwohlorientiert erscheinen. Hierzu können auch Maßnahmen wie die Nahrungserzeugung oder die Pflege des kulturellen Erbes gezählt werden, die einen grundlegend gesellschaftsfestigenden Charakter haben.

Die Leistungen der urbanen Landwirtschaft können nach den Intentionen ihrer Hauptakteure und ihrer Verortung eingeteilt werden (Abb. 1). Die Leistungen decken alle Bereiche zwischen Erzeugung und Verbrauch ab („From farm to fork“, Bargmann, 2020) bis hin zu Handel, Dienstleistung, Ausbildung und der Erprobung neuer Entwicklungen.



Abb. 1. Leistungen der urbanen Landwirtschaft nach den Intentionen ihrer Hauptakteure und ihre Verortung. Die intendierten Leistungen (innerhalb der Kreise) sind nach den Hauptakteuren (farbige Kreise) sowie ihrer Verortung (außerhalb der Kreise) geordnet.

## 14 | Übersichtsarbeit

Ein einzelner spezifischer Akteur erbrachte normalerweise nicht nur eine Leistung und entsprach damit zumeist nicht einem „Idealtypen“ für eine Leistung (vergl. Berges et al., 2014), sondern muss in der Regel als breiter aufgestellt aufgefasst werden („Mischtypus“). Besonders deutlich tritt das in „diversifizierten Betrieben“ hervor, wo verschiedene Leistungen auch kommerziell realisiert werden und sich untereinander ökonomisch stabilisieren.

### 3.3 Anwendungsbereiche, Kulturmedien und Technologiereifegrad der landwirtschaftlichen Aktivitäten

#### 3.3.1 Anwendungsbereiche

Die Akteure der urbanen Landwirtschaft üben die landwirtschaftlichen Aktivitäten in unterschiedlichen Anwendungsbereichen aus (die Abkürzungen werden in den Ergebnistabellen verwendet):

- FL: Freiland, einschließlich temporär geschützten Anbaus und Teichanlagen
- GH: Permanentes Gewächshaus
- GB: Gebäudeintegriert: Produktion von Pflanzen, Mikroorganismen und Tieren innerhalb von Gebäuden bzw. permanenten Gewächshäusern (inkl. Dachgewächshäusern), aber auch in mobilen Containern. Die effiziente Nutzung von Energie-, Nährstoff- und Wasserkreisläufen wird angestrebt. („Infarming“, „Indoor farming“, „Indoor Vertical Farming“)
- WK: Wachstumskammern und –behälter, Klimakammern oder Reaktoren
- KS: Käfighaltung, Stallungen
- AQ: Aquaponik und Hydroponiksysteme
- GG: Gebäudegebunden: Produktion von Pflanzen an und auf Gebäuden (Fassaden, Balkone, Terrassen, Dächer); Typisch ist die vertikale Ausrichtung der Anbaufläche (u. a. Regalsysteme, Wand-Taschen-Systeme) oder die Nutzung der offenen Dachfläche.
- FA: an Gebäudefassaden („vertical gardening“)
- DA: auf dem Dach (; „roof top farming/gardening“, „Zero-Acreage-Farming“, „ZFarming“)

Mehrfachzuordnungen waren möglich: z. B. DA, FL (offener Dachanbau); GG, GH (Dachgewächshaus).

#### 3.3.2 Kulturmedien

Das breite Spektrum der Formen der urbanen Landwirtschaft unterscheidet sich häufig im Hinblick auf das Material, auf dem die Erzeugung von Pflanzen und Tieren stattfindet.

Wir haben folgende Material-Kategorien gefunden:

BO: Bodengebundene Landwirtschaft („soil-bound agriculture“): herkömmlicher Anbau von Pflanzen und Tierproduktion auf Boden (wie am Standort natürlich vorkommend)

ES: Erden und Substrate (industriell oder manuell hergestellte Mischungen)

HY: Hydrokulturmedien (flüssig, einschließlich Aquaponikmedien)

NM: Nährmedien (fest)

Mehrfachzuordnungen waren möglich.

#### 3.3.3 Technologiereifegrade

Die Formen der urbanen Landwirtschaft hatten folgende Technologiereifegrade (gem. BLE, 2021)

TRL 4: Versuchsaufbau im Labor

TRL 5: Versuchsaufbau in Einsatzumgebung

TRL 6: Prototyp in Einsatzumgebung

TRL 7: Prototyp im Einsatz

TRL 8: Qualifiziertes System mit Nachweis der Funktionstüchtigkeit im Einsatzbereich

TRL 9: Qualifiziertes System mit Nachweis des erfolgreichen Einsatzes

### 3.4 Formen der urbanen Landwirtschaft

#### 3.4.1 Formen der spezialisierten, gewinnorientierten urbanen Landwirtschaft

In der Stadtregion konnten spezialisierte Betriebe aus folgenden Sektoren der Landwirtschaft („agricultural sectors“) abgegrenzt werden: Pflanzenbau mit Schwerpunkt Ackerbau, Gartenbau (inklusive Obstbau, Weinbau, Zierpflanzenbau und Sonderkulturen), Tierhaltung mit Schwerpunkten auf der jeweiligen Tierart (inklusive Bienen oder anderer Insekten) und Dienstleistungen (inklusive u. a. Tourismus, Bildungsinitiativen, Garten- und Landschaftsbau).

Insgesamt wurden neun verschiedene Hauptformen der urbanen Landwirtschaft gefunden (Abb. 2).



Abb. 2. Hauptformen der gewinnorientierten urbanen Landwirtschaft (spezialisierte Betriebe)



### 3.4.1.1 Nahrungserzeugung (“Food production”)

Das Spektrum der professionellen Nahrungsproduktion in der Stadtregion ist außerordentlich vielfältig (Tab. 2).

Stadtregionale Nahrungsmittel-produzierende Betriebe („Local food farms“) haben das Ziel, ihre Lebensmittelproduktion speziell auf die Bedürfnisse lokaler städtischer Märkte abzustimmen, indem sie kurze Lieferketten fördern und engere Beziehungen zu ihren Kunden aufbauen. Neben diesen lokal orientierten Betrieben werden auch solche gefunden, deren Vermarktung nicht erkennbar direkt auf die nächstgelegene Stadt gerichtet ist (Abgabe der Produkte an Genossenschaften oder Großhändler).

Oft sind es kleine Unternehmen, die den Standortvorteil in der Nähe der Stadt nutzen und direkte Vermarktungswege suchen. Pioniere gebäudegebundener und gebäudeintegrierte Erzeugung spielen noch eine Ausnahmrolle, weisen aber auf das Potential der intra-urbanen Landwirtschaft hin.

Die verschiedenen Formen (z. B. Acker- und Gemüsebau) kommen typischerweise (vor allem bei stadtnahen Ökobetrieben) auch innerhalb eines Betriebes vor und können bei größeren Betrieben in getrennten Betriebseinheiten organisiert sein.

#### a) Ackerbaubetriebe („Arable crops“)

Ackerbau wird im stadtnahen ruralen und peri-urbanen Raum angetroffen, wo ausreichend große Flächen den Maschineneinsatz rentabel erlauben. In der Regel wird Dauerfeldbau von Feldfrüchten, die untereinander im Wechsel angebaut werden, angetroffen, wie sie auch im ländlichen Raum vorgefunden werden. Dazu gehören Getreide zur Körnergewinnung wie Weizen, Gerste, Roggen, Hafer, Triticale, Hirse oder Buchweizen, Mais, Ölfrüchte wie Raps und Rübsen, Sonnenblumen oder Leinsamen, Hackfrüchte wie Zuckerrüben oder Kartoffeln, Körnerleguminosen, wie Ackerbohnen, Futtererbsen, Lupinen, Sojabohnen, Tabak, Faserpflanzen (vergl. Statistisches Bundesamt, 2021a).

Tab. 2. Beispiele für Nahrungsmittelproduktion im stadtnahen ruralen, peri-urbanen und intra-urbanen Raum

Typische Leistung	TRG <sup>a</sup>	AWB <sup>b</sup>	KM <sup>c</sup>	Zone <sup>d</sup>	Beispiel (Zitat)
Ölfrüchte	9	FL	BO	SR, PU	Stadt Duisburg (2022)
Getreide	9	FL	BO	SR, PU	Keckl (2020)
Hackfrüchte	9	FL	BO	SR, PU	netzwerk-kultur (2009)
Spargel	9	FL	BO	PU	Dannenbring (2022)
Möhrenanbau	9	FL	BO	PU	Brockner (2022)
Gemüse	9	FL	BO	SR, PU	Friedrich (2022) Höfler & Scheindel (2022)
Pilze	9	GB	ES	PU, IU	Gesunde Pilze (2018)
Tomaten	9	GH	HY	PU, IU	Polzfuss (2019)
Nahrungsergänzungsmittel aus Algen	9	GB	HY	IU	dpa/sa (2022)
Biomasse aus Algen	5	GB	HY	IU	Bioökonomie.de (2017)
Algenbasierte Lebensmittel	4	GB	HY	IU	McHardy (2022)
Proteine aus Algen, Pilzen, Pflanzen	5	GB	NM	IU	Menne (2022)
Vanillearoma	6	GW	HY	IU	Ulbrich (2022)
Aromastoffe aus Kräutern	5	GB	ES	IU	Bunzel (2022)
Erdbeeren	9	FL, GH	BO, HY	SR, PU, IU	Universität Hohenheim (2016)
Kernobst	9	FL	BO	SR, PU	Obsthof Halbhuber (2022)
Steinobst	9	FL	BO	SR, PU	Witzenhausen – Kirschenland (2021)
Weine, Veranstaltungen	9	FL, GB	BO	SR, PU	Winzervereinigung Freyburg (2022)
Wein	9	FL	BO	IU	Frankfurter Allgemeine Zeitung (2018)
Wein	9	GG	BO	IU	Jordan (2018)
Heilpflanzen	9	FL, GH	BO	SR, PU	Hevert (2022)
Gewürze	9	FL	BO	SR, PU	LFL Bayern (2022)
Hopfen	9	FL	BO	SR, PU	Spalt (2022)
Straußenfleisch	9	FL	BO	PU	Arnold (2020)
Honig	9	FL	-	PU, IU	Neumann (2022)
Geflügel, Wild, Eier	9	FL, KS	BO	PU	Schlüter (2022)
Quallen	5	GB	HY	IU	BMBF (2020)
Insektenprotein	5	GB	NM	IU	Lambertz (2022)
Speiseinsekten	9	GB	NM	IU	Schlüter (2022)

<sup>a</sup> TRG: Technologiereifegrad; <sup>b</sup> AWB: Anwendungsbereich; <sup>c</sup> KM: Kulturmaterial; <sup>d</sup> Zone; Erklärung der Varianten s. Kap. 3.3

### b) Bodengebundene Gemüsebaubetriebe („soil-bound vegetables“)

Spargel, Zwiebeln, Möhren, Eissalat und verschiedene Kohlarten wie Blumenkohl, Broccoli und Grünkohl dominieren im Gemüseanbau vielerorts, die Vielfalt ist jedoch sehr groß. Das statistische Bundesamt registriert mehr als 70 Arten (Statistisches Bundesamt Deutschland, 2021b). Je nach Vermarktung und auch Regionalität sind unterschiedliche Gemüsekulturen gefragt. Hinzu kommen seltenere Kulturen wie Pilze und neuerdings Algen.

### c) Gebäudeintegrierter Gemüseanbau („Indoor vegetables“)

Zahlreiche Gemüse werden unter Glas im Gewächshaus oder in anderer Weise gebäudeintegriert angebaut (Benke & Tomkins, 2017). Dazu gehören Tomaten, Salat, Paprika, Auberginen u.v.m. Neuerdings findet man auch Algen in diesem Spektrum.

In Deutschland sind unter dem Begriff des Innovationsraumes NewFoodSystems verschiedene Unternehmungen im Gemüseanbau in der Entwicklung, die aber noch einen geringen Technologiereifegrad besitzen (Lambertz, 2022).

### d) Obstbaubetriebe („Fruit production“)

Unter Obstbau versteht man den großflächigen Anbau von Kernobst (z. B. Apfel und Birnen), Steinobst (z. B. Aprikosen, Mirabellen, Pflaumen, Zwetschgen, Kirschen und andere) im Freiland oder Beerenobst in Freiland und im geschützten Anbau (z. B. Apfelbeere, Erdbeere, Johannisbeere, Heidelbeere, Himbeere, Holunder, Stachelbeere, Sanddorn und andere). Betriebe werden vor allem im stadtnahen ruralen und im peri-urbanen Bereich gefunden.

### e) Weinbaubetriebe („Viticulture“)

Weinanbau ist ein typisches Beispiel für die Landwirtschaft im stadtnahen ruralen und im peri-urbanen Raum. In vielen Gegenden formen die Weingüter ganze Dörfer und Kleinstädte wie z. B. an der Weinstraße. Weinbau in großen Städten wird sowohl kommerziell als auch von Unternehmern nebenberuflich betrieben oder bleibt eher Hobbywinzern vorbehalten. Schon geringe Flächen in der Stadt können bei entsprechender Lage aber nennenswerte Mengen an Wein erbringen.

### f) Sonderkulturen („Special crops“)

Sonderkulturen sind landwirtschaftlich Kulturen, deren Anbau wegen bestimmter Standortbedingungen beschränkt ist oder die besonders arbeits- und kapitalintensiv sind. Pflanzen, die auch auf kleinen Feldern gute Erträge bringen, können bis an die Stadt heranrücken und finden sich in spezialisierten Betrieben aber auch als Nebeneinkommen. Zu den Sonderkulturen gehören Hopfen, besondere Gemüse (Feingemüse), Gewürze und Heilpflanzen oder Tabak.

### g) Bodengebundene Tierproduktion („soil-bound animal production“)

Tierproduktion in großem, kommerziellen Stil sind im innerstädtischen Bereich z. B. aus China bekannt (Gross, 2018). In vielen Ländern Afrikas und Asiens werden Tiere vor allem in kleinerem Umfang auch in Städten bodengebunden oder in Käfigen bzw. Ställen gehalten (GIZ, 2012).

Tierhaltung in Deutschland findet man primär im ländlichen und dünn besiedelten Raum bis hinein in den stadtnahen ruralen Bereich. Neuerdings werden vermehrt mobile Hühnerställe mit Auslauf im peri-urbanen Raum in alternativen Ernährungsnetzwerken umgesetzt. Daneben ist die Imkerei in der urbanen Landwirtschaft verbreitet.

In der Stadt findet man vereinzelt auch Formen der Tierproduktion, die mit geringen Stückzahlen oder besonderen Rassen einen Mehrwert für Produzenten und Konsumenten oder zusätzlichen Nutzen schaffen, der über ihre Verwendung für den menschlichen Verzehr hinausgeht. Die Tiere werden z. B. in Naturschutzprojekte mit eingebunden (Sievert, 2018) oder es werden bestimmte Produktionsweisen, wie artgerechte Haltung damit veranschaulicht und erklärt (FBN, 2022). So findet man in dieser Form die Haltung von Rindern (für Fleisch und Milch), Schweinen, Schafen, Ziegen, Geflügel, Kaninchen, Bienen, Fischen und Wildtieren (inkl. Straußen).

### h) Gebäudeintegrierte Tierproduktion („Vertical (animal) farming“)

In der Tierproduktion setzen neue Nahrungs- und Futterproduktionslinien an. In der Aquaponik wird die Aufzucht von Wassertieren und die Kultivierung von Nutzpflanzen in Wasser kombiniert. Zusätzlich zu Fisch und Pflanze können noch Insekten als Futter für die Fische integriert sein. Im Innovationsraum NewFoodSystems werden Insekten nicht nur als Futtermittel für Tiere, sondern auch als Proteinbestandteile für Lebensmittel erprobt.

### 3.4.1.2 Zierpflanzen und Baumschulen, einschließlich Jungpflanzen („ornamentals“)

Zierpflanzenbau und Baumschulen sind ein sehr bedeutender Wirtschaftsfaktor für die Stadt. Der Anbau von Pflanzen zur Gewinnung von Saatgut erfolgt auf geringen Feldgrößen auch rund um die Städte herum im peri-urbanen Raum (Tab. 3). Die Verkaufsbetriebe sind sowohl im intra-urbanen Raum als auch im peri-urbanen Raum angesiedelt. Auch Privatpersonen werden verschiedentlich zum Erhalt lokaler/standorttypischer Sorten durch „Samenausleihe“ in die Saatgutproduktion einbezogen (Stadt Schorndorf, 2022).

Auf die Produktion von Jungpflanzen spezialisierte Betriebe sind auch im peri-urbanen Bereich anzutreffen. Sie arbeiten meist im geschützten Anbau oder gebäudeintegriert und basieren nicht selten auf in vitro-Vermehrung der Pflanzen (Horstipendium, 2022a).

Tab. 3. Beispiele peri-urbanen und intra-urbaner Pflanzenvermehrung und Baumschulen

Typische Leistung	TRG <sup>a</sup>	AWB <sup>b</sup>	KM <sup>c</sup>	Zone <sup>d</sup>	Beispiel (Zitat)
Saatgut	9	GB, FL	BO, GH	PU, IU	Hortipendium (2022b)
In vitro-Vermehrung	9	GB, FL	NM, ES	IU	Kiefer (2018)
Baumschulpflanzen	9	FL	ES	IU	Späth-Hof (2022)
Jungpflanzen	9	GW	ES	PU	Wunderlich (2022)

<sup>a</sup>TRG: Technologiereifegrad; <sup>b</sup>AWB: Anwendungsbereich; <sup>c</sup>KM: Kulturmaterial; <sup>d</sup>Zone; Erklärung der Varianten s. Kap. 3.3

### 3.4.1.3 Grünland und Futterbau („Feed production“)

Tierhaltung kann derzeit noch nicht ohne Grünland und Futterbau erfolgen. Der Futterbau wird in aller Regel im Mischbetrieb betrieben und wird in die Fruchtfolge integriert (BLE, 2022). Gleichzeitig besitzt Grünland wichtige Funktionen, wie den Artenreichtum in der Region zu stärken (NABU, 2018) oder den Grundwasserstand zu regulieren. Früchte, die speziell als Futter für Tiere angebaut werden, sind neben Grünland und dem Anbau von kleeartigen Pflanzen (Rotklee, Weißklee, Luzerne usw.) und Futtergräsern auch Mais, Futterrüben und Futtergetreide, letztere als Grundlage insbesondere der Rindermast im ländlichen Bereich. Grünland und Futterbau wird in der gesamten Stadtregion gefunden. Insektenproduktion als Futter sogar in der Innenstadt (s. Tab. 4).

### 3.4.1.4 Nachwachsende Rohstoffe („Renewable raw materials“)

Vor allem Gülle und biogene Abfälle aus der Landwirtschaft werden zu Biogas vergoren. Daneben sind es so genannte Energiepflanzen (Biogaserüben, Mais, Sorghum, Silphie, Riesenweizengras, Miscanthus, Wildpflanzenmischungen, Hanf u. v. m.) und Bäume aus Kurzumtriebsplantagen, die als Substrat in den Biogasanlagen in der Stadtregion, aber auch im peri-urbanen Raum verwendet werden (Tab. 5). Auf insgesamt 1,55 Mio. Hektar werden in Deutschland aktuell Ener-

giepflanzen für den Einsatz in Biogasanlagen angebaut. Das sind knapp 13 Prozent der Ackerfläche. Etwa 33,4 Terawattstunden klimafreundlichen Strom produzieren die gut 9 500 Anlagen und decken damit den Bedarf von rund 9,5 Mio. Haushalten. Neben Mais haben sich vor allem Getreide-Ganzpflanzen-Silagen, Grünroggen und Hirse einen Platz unter den pflanzlichen Biogassubstraten erkämpft. Auch Zuckerrüben werden in den letzten Jahren vermehrt für die Biogasproduktion genutzt (Raithel, 2020). Der Anteil der urbanen Landwirtschaft daran konnte nicht geschätzt werden, wird aber von kleineren Gemeinden bereits als bedeutender Wirtschaftsfaktor in die Gemeinde integriert (Gemeinde Wilpoldsried, 2022). Dennoch steht die Produktion von Energiepflanzen auch in Konkurrenz zur regionalen Nahrungsmittelversorgung. In einer Potenzialstudie ermittelten Tavakoli-Hashjini et al. (2020), dass etwas 53 % des Mais für die Biogasproduktion auf den ertragreicheren Standorten Brandenburgs kultiviert wird, was verdeutlicht, dass regionale Umsetzung von ernährungs- und energiepolitische Zielen einer stärkeren räumlichen Abstimmung bedarf.

### 3.4.2 Diversifizierte Betriebe („Diversified companies“)

Im Sinne dieser Studie wurden diversifizierte Betriebe als eigene Haupterscheinungsform der peri-urbanen und intra-urbanen Landwirtschaft abgegrenzt (Abb. 3, Beispiele für di-

Tab. 4. Beispiele für Grünland und Futterbau im peri-urbanen und intra-urbanen Bereich

Typische Leistung	TRG <sup>a</sup>	AWB <sup>b</sup>	KM <sup>c</sup>	Zone <sup>d</sup>	Beispiel (Zitat)
Feldfutter	9	FL	BO	PU, SR	BLE (2022)
Klee und Luzerne	9	FL	BO	PU, SR	Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (2022)
Insekten	6	GB	NM	IU	Tech-Startup-School (2020)

<sup>a</sup>TRG: Technologiereifegrad; <sup>b</sup>AWB: Anwendungsbereich; <sup>c</sup>KM: Kulturmaterial; <sup>d</sup>Zone; Erklärung der Varianten s. Kap. 3.3

Tab. 5. Beispiele für nachwachsende Rohstoffe im peri-urbanen Bereich

Typische Leistung	TRG <sup>a</sup>	AWB <sup>b</sup>	KM <sup>c</sup>	Zone <sup>d</sup>	Beispiel (Zitat)
Silphie	9	FL	BO	PU, SR	Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt (2020)
Hanfmix	9	FL	BO	PU, SR	Raithel (2020)
Cannabis	9	FL	BO	PU, SR	Business Insider (2019)

<sup>a</sup>TRG: Technologiereifegrad; <sup>b</sup>AWB: Anwendungsbereich; <sup>c</sup>KM: Kulturmaterial; <sup>d</sup>Zone; Erklärung der Varianten s. Kap. 3.3



Abb. 3. Formen der kommerziellen peri-urbanen und intra-urbanen Landwirtschaft (diversifizierte Betriebe)

versifizierte Betriebe s. Tab. 6). Von außen her betrachtet, ist es bei diversifizierten Betrieben nicht möglich, den Haupteinkommenszweig des Betriebes zu schätzen und die Einteilung danach vorzunehmen. Im peri-urbanen Bereich wird eine Diversifizierung der Betriebe in mehr oder weniger ausgeprägter Form häufig angetroffen. Hier wird aus der Vielzahl der Varianten nur eine Auswahl markanter, untereinander abgrenzbarer Komponenten diversifizierter Betriebe dargestellt.

#### 3.4.2.1 Direktvermarktung (“Direct marketing”)

Wochenmärkte, Internethandel, Verkaufsstationen auf dem eigenen Hof, Selbsterntestationen, automatisierte, „smarte“ Verkaufsstellen oder Lieferungen von Produkten an Supermärkte oder Restaurants sind wesentliches Kennzeichen der Direktvermarktung landwirtschaftlicher Produkte. Die besondere Nähe zur Stadt eröffnet hier eine Vielfalt von Möglichkeiten. Dies wird auch deutlich durch Multichannel marketing der Betriebe. Neben Marktständen werden Infolyer, Websites oder Verkaufsevents genutzt.

#### 3.4.2.2 Solidarische Landwirtschaft (“Community Supported Agriculture”)

In der Solidarischen Landwirtschaft werden die Lebensmittel nicht über den Markt vertrieben, sondern fließen in einen

Wirtschaftskreislauf, der von Konsumierenden mit organisiert und finanziert wird. Solidarische Landwirtschaft fördert und erhält eine bäuerliche und vielfältige Produktion, stellt regionale Lebensmittel zur Verfügung und ermöglicht Menschen einen neuen Erfahrungs- und Bildungsraum (Netzwerk Solidarische Landwirtschaft e. V., 2022).

#### 3.4.2.3 Therapeutisch-landwirtschaftliche Betriebe (“Therapeutic farms”)

Diese dienen der Nutzung landwirtschaftlicher Landschaften, um Freizeit- oder arbeitsbezogene Schulungen und Aktivitäten für Menschen mit seelischen und körperlichen Beeinträchtigungen oder mit Lernbehinderungen anzubieten. Die praktische Beteiligung an Aktivitäten bietet den Teilnehmern gesundheitliche Vorteile.

#### 3.4.2.4 Sozial-landwirtschaftliche Betriebe (“Social farms”)

“Multifunktionale” Höfe der Sozialen Landwirtschaft reichen von der Integration von Menschen mit körperlichen, geistigen oder seelischen Beeinträchtigungen über die Einbeziehung sozial schwacher Menschen, straffälliger oder lernschwacher Jugendlicher, Drogenkranker, Langzeitarbeitsloser und aktiver Senioren bis hin zu pädagogischen Initiativen wie Schul- und Kindergartenbauernhöfen (DASoL, 2022).

Tab. 6. Beispiele für diversifizierte Betriebe im peri-urbanen und intra-urbanen Bereich

Typische Leistung	Zone <sup>d</sup>	Beispiel (Zitat)
Internethandel	PU, IU	Kartoffelshop (2018)
Straußwirtschaft	PU	Weingut Sohns (2022)
Wochenmarkt	PU, IU	Bauerntüte (2019)
SoLaWi – Käse	PU, IU	Degener (2022)
SoLaWi-Gemüse	PU, IU	SoLaWi Dahlum – Solidarische Landwirtschaft im Braunschweiger Land (2022)
SoLaWi – Gemüse	PU, IU	Solidarische Landwirtschaft Gemeinschaftsgärtnerei Wildwuchs e. V. (2022)
Arbeit	IU	himmelbeet gemeinnützige GmbH (2022)
Integration	PU	Kambium e. V. (2022)
Beschäftigungsnetzwerk	PU, IU	Kleinheitz (2022)
Drogensuchtbehandlung	PU	Therapeutischer Hof Toppenstedt (2022)
Traumatherapie	PU	Therapiehof Hohenrode GmbH (2022)
Rehabilitation	PU, IU	Gemeinschaft für Therapie und Landbau e. V. (2022)
Lernort Bauernhof	SR, PU	BAG Lernort Bauernhof e. V. (2022)
Grünes Zimmer	IU, PU	Eisenberg (2022)
Lehrrort Bauernhof	PU	ackern & rackern e. V. (2020)
Reiterhof	PU	Walkemeyer (2022)
Pferdebedarf	IU	PferdeundReiter (2021)
Pferdezucht	PU	Hannoveraner Verband e. V. (2022)
Therapiepferde	PU	Bursian (2022)
Koizucht	IU	Schildhaue (2022)
Räucherfisch	IU	Riddagshausen Naturschutz & Bürgerschaft e. V. (2022)
Ferienwohnungen	PU	Bauernhofferien (2022)
Lama- und Alpakawanderung	IU	Remeser Hof- Bothmann, Detlef (2022)
Kindergeburtstag auf dem Bauernhof	PU	Dettweiler & Dettweiler (2022)
Weinerlebnisführung	PU	Touristikgemeinschaft Hohenlohe e. V. (2022)
Bauerncafe	PU	Röling (2022)
Holzwirtschaft	PU	Schmid (2020)
Biogasherstellung	PU	Degenbeck (2022)
Agri-Photovoltaik	PU	Bausch Enterprise (2021)
Windenergie	SR	Lehmann (2017)
Energiedorf	SR, PU	Gemeinde Wilpoldsried (2022)

<sup>a</sup>TRG: Technologiereifegrad; <sup>b</sup>AWB: Anwendungsbereich; <sup>c</sup>KM: Kulturmaterial; <sup>d</sup>Zone; Erklärung und Varianten s. Kap. 3.3

### 3.4.2.5 Bildungsinitiativen (“Educational farms”)

Bauernhöfe sind Lern- und Erfahrungsräume für Kinder, aber auch Erwachsene. Die Kooperationen zwischen Schulen, Erwachsenenbildungseinrichtungen und landwirtschaftlichen Betrieben sind vielfältig und stellen einen zunehmend wichtigen Einkommenszweig diversifizierter Betriebe dar (Gertz-Rotermund, 2020).

### 3.4.2.6 Reiterhöfe und Pferdepensionen (“equestrian farms”)

Typisch für den stadtnahen Raum sind Bauernhöfe mit überwiegender Pferdehaltung in Form von Pensionspferde- oder Reiterhöfen, die hinsichtlich ihrer Nutzungsintensität sehr unterschiedlich eingeschätzt werden müssen (Zasada et al., 2013b). Dort werden in der Regel keine anderen Tiere als

Kühe, Schweine oder Schafe gehalten, allenfalls als Hobbytierhaltung. Mancherorts befinden sich auch weitere Tiere im Streichelzoo des Reiterhofes mit Ziegen, Hühnern, Enten, Gänsen oder Kaninchen. Der Schwerpunkt eines Reiterhofes liegt aber auf der Haltung und Zucht von Pferden. Häufig ist der Tierbesatz höher als bei Pferdepensionen, wo Privatpferde mit Auslauf, Futter und Unterkunft versorgt werden.

### 3.4.2.7 Tierzuchteinrichtungen (“animal breeding farms”)

In der Nähe der größeren Städte, vor allem im stadtnahen ruralen und peri-urbanen Raum, finden sich Tierzuchteinrichtungen für Fisch, Kaninchen, Straußen, Damwild, Lamas oder Alpakas. Große Schweinemastbetriebe, Hühnerfarmen oder intensive Rinderhaltung finden sich selten in der direkten Nähe der Stadt.

## 20 | Übersichtsarbeit

### 3.4.2.8 Urlaub auf dem Bauernhof und Bauernhofgastronomie (“Agro-tourism” and “Leisure farms”)

Angebote für Urlaub auf dem Bauernhof als Mischbetrieb sind nicht unbedingt an die Stadt gebunden, finden sich in touristischen Gebieten aber häufig in der Stadtregion. Dazu gehört auch die Bauernhofgastronomie. Solche Betriebe bieten ein breites Spektrum an Freizeitaktivitäten rund um landwirtschaftliche Themen. Dazu gehören zum Beispiel Angebote zum Selbstpflücken, Hofführungen und -besichtigungen, Ponyreiten oder Cafés.

### 3.4.2.9 Holzwirtschaft (“timber and firewood production”)

Eine Diversifizierung des landwirtschaftlichen Betriebes durch nebenberufliche Holzwirtschaft ist in der Nähe größerer Städte ein lukratives Geschäft. Es wird unter anderem Brennholz für Kamine aufbereitet und in passenden Scheiten zum Endverbraucher transportiert. Holz für den Bau oder die Möbelherstellung sind seltener vertreten.

### 3.4.2.10 Energiebereitstellung (“energy production”)

Agri-Photovoltaik und Windkraft sind weitere Möglichkeiten für Landwirte im Nebenerwerb oder in einem Mischbetrieb Einkommen zu generieren (Müller-Fischer, 2022; EUREF-Campus 16, 2022). Eine neue Entwicklung sind Doppelnutzungen, in denen ackerbauliche oder gartenbauliche Kulturen mit Photovoltaikanlagen gemeinsam auf der gleichen Fläche genutzt werden.

### 3.4.3 Weiterverarbeitung von Ausgangsprodukten (Veredelung; “processing“)

Diversifizierte Betriebe verarbeiten vielfach ihre Ausgangsprodukte (Obst, Gemüse, Fleisch, Milch, Eier usw.) weiter und veredeln sie auf diese Weise. Bei anschließender kurzketziger oder Direktvermarktung kann die Wertschöpfungskette weitgehend ohne lange Handels- und Transportketten auskommen. So vielfältig wie das Spektrum der pflanzlichen und tierischen Produkte ist, so vielfältig sind die Verarbeitungsmöglichkeiten. Beispiele sind die Milchverarbeitungsketten (Friedrich, 2010) oder die Fleischverarbeitung auf den Höfen selbst (BUND Kassel, 2022). Die Weiterverarbeitungsformen sind allerdings wegen der strengen EU Richtlinien z. B. zur Hygiene als Diversifizierungsmodell auf landwirtschaftlichen Betrieben weniger verbreitet als noch vor Jahrzehnten. Stattdessen entstehen neue überbetriebliche Weiterverarbeitungsbetriebe, nicht zuletzt auch wegen stadtreionaler Ernährungspolitiken, die neue Märkte für weiterverarbeitete Produkte schaffen, z. B. für die öffentliche Gemeinschaftsverpflegung. Hier übernehmen Ernährungsräte der Städte zunehmend die Organisation des Ernährungssystems (Münchener Ernährungsrat, 2022).

### 3.4.4 Genossenschaften (“cooperatives”)

Landwirtschaftsbetriebe in der peri-urbanen Zone gehören wie die des ländlichen Raumes traditionell häufig Bezugs- und Absatzgenossenschaften (BAG) an, die Produkte der Einzelbe-

triebe an den Markt bringen, für sie den Einkauf von Futter- und Düngemitteln bündeln und Maschinen, Heizöl und Kraftstoffe verkaufen. Die Genossenschaften unterstützen ihre Mitglieder mit Preisabsicherungsmodellen, die für die Landwirte in einer zunehmend volatilen Situation Risiken begrenzen helfen (Glaser, 2022). Noch nicht so weit verbreitet sind aber Genossenschaften, die die gesamte Wertschöpfungskette abbilden (“from farm to fork”), den hybriden Charakter von sozialen Unternehmen haben (Martens et al. 2022) und sich deswegen gerade im stadtreionalen Raum ausbilden. So verknüpft ein Bio-Supermarkt regionale Erzeuger, weiterverarbeitende Betriebe und Transporteure mit Verbrauchern, die ebenfalls Mitglieder der Genossenschaft sind (Kotteder, 2021). Solche komplexen Strukturen können große Zahlen von Betrieben (über 30) zusammenbinden (Laurenzen, 2022). Andere organisieren “Allmende” – Gemeinschaftseigentum an Grund und Boden – für die bäuerlich geführte ökologische Landwirtschaft. Sie erwerben Ackerland, Wiesen, Weiden, Hecken und Biotope und stellen das Land regional eingebundenen Bauernhöfen zur Verfügung, die Bio-Lebensmittel vor Ort vermarkten, Führungen anbieten, Naturschutz und Landschaftspflege betreiben, soziale Betreuung leisten oder erlebnispädagogisch mit Schulklassen arbeiten (Kulturland e.G., 2022).

### 3.4.5 Dienstleistungsbetriebe (“service companies”)

Neben der Pflanzen- und Tierproduktion verfügt die Stadtregion über ein großes Spektrum von Dienstleistungsbetrieben, die im Wesentlichen den Garten- und Landschaftsbau und die Pflanzenpflege abbilden (Müller-Fischer, 2022). Weit darüber hinaus kommen neuerdings Angebote für smarte Lösungen hinzu (Theemann, 2019). So entstehen neue Dienstleistungsbetriebe, die Sensoren, Geräte für Präzisionslandwirtschaft oder Softwarelösungen für den ökonomisch wie auch den nichtökonomisch wirtschaftenden Betrieb anbieten.

### 3.4.6 Experimentalinitiativen (“Experimental farms”)

Experimentalbetriebe testen neue landwirtschaftliche Techniken und Innovationen. Dazu können neue Arten von Nutzpflanzen, Anbaumethoden oder neue Marketing- und Vertriebsinitiativen gehören. Sie haben häufig temporären Charakter und sind mit Risikokapital finanziert. Bei günstigem Ausgang gehen sie als Start-ups an den Markt.

Produktionsverfahren im Projekt- bzw. Versuchsstadium im peri-urbanen und intra-urbanen Raum umfassen die bereits genannten NewFoodSystems (z. B. Lambert & Sandrock, 2022; International Platform of Insects for Food and Feed, Brussels, 2021; McHardy, 2022), aber auch mehr oder weniger holistische Mischkultursysteme wie Agroforstsysteme (Seidemann, 2022; Thünen Institut, 2022), Syntropische Agroforstwirtschaft (Seidemann, 2022) oder die regenerative Landwirtschaft (TRIEBWERK – Agroforst und Regenerative Landwirtschaft, 2022). Solche Experimentalinitiativen können herausgehobene Elemente des Anbausystems betreffen, z. B. die Insektenförderung durch Streifenanbau (Breustedt, 2022) oder vernetzte Systeme von agrarökologischer Produktion auf regionalen Betrieben mit neuen Distributions- und Lernorten

in Stadtquartieren („Lebensmittel-Punkte“, Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung (ZALF) e. V., 2022).

### 3.4.7 Ökologisch wirtschaftende Betriebe („organic farms“):

Betriebe, die nach der Verordnung (EU) 2018/848 wirtschaften, sind hier als eigene Form der urbanen Landwirtschaft abgegrenzt. Wegen der nachgewiesenen Nachhaltigkeitsvorteile wird an diese Wirtschaftsform die Rechtfertigung von Zahlungen aus der zweiten Säule der GAP gebunden. Politisch strategische Ziele (z. B. EU, Bundesregierung Koalitionsvertrag) sehen den Flächenzuwachs für diese Bewirtschaftungsform vor. Manche Betriebe gehen über die Verordnung hinaus, indem sie holistische Ziele wie Permakultur, regenerativen Landbau oder Agro-Forst-Ansätze verfolgen und einen hohen Wert für die Biodiversität, den Natur- und Umweltschutz nachweisen können. Sie fördern in der Regel die Nutzbarmachung von Ökosystemleistungen.

Zu beachten ist hier auch die Rolle der Städte und Kommunen bzw. Gebietskörperschaften (wozu auch die Länder, die Kirche, der Naturschutz gehören) als Eigentümer landwirtschaftlicher Flächen. Eine „Untersuchung der Eigentumsstrukturen von Agrarflächen in Deutschland“ (EigLand) des Thünen Institutes (Tietz, 2021) schätzt, dass in Deutschland im Mittel mehr als 10 % der Landwirtschaftsfläche (zwischen 1,7 % und 30,2 % pro Gemeinde) im Besitz von Städten, Kommunen und sonstigen (Gebiets-)Körperschaften sind. Auf politischer Ebene wird seit einiger Zeit (von Fraktionen oder der Bürgerschaft) mit dem Argument der Gemeinwohlorien-

terung und des Biodiversitätsschutzes diskutiert, dass gerade in der Flächenvergabepraxis an Pächter ein Hebel zur Nachhaltigkeitstransformation liegt, wenn die vorrangige Pachtflächenvergabe an Managementanforderungen (z. B. der Bewirtschaftung nach Prinzipien des ökologischen Landbaus) geknüpft wird (Bundeszentrum für Ernährung, 2022).

### 3.4.8 Kulturerbe-Bauernhöfe („Cultural heritage farms“)

Kulturerbe-Bauernhöfe bewahren und teilen Aspekte des Kulturerbes, die mit Landwirtschaft und

Landnutzung verbunden sind, wie z. B. historische Wirtschaftsgebäude, Maschinen und Feldfrüchte (VEN, 2022). Die Pflanzenproduktion ist ein Schlüsselement solcher Betriebe. Diese legen oft großen Wert auf hochwertige, lokal angebaute Produkte (Landerer, 2022).

### 3.5 Nicht-gewinnorientierte urbane Landwirtschaft privater Akteure („urbanes Gärtnern“)

Urbanes Gärtnern/Nicht-gewinnorientierte Landwirtschaft privater Akteure („gardening“, z. B. urban gardening, micro-gardening u. a.) wurde hier als eher auf soziale und ideelle Leistungen ausgerichtete Landwirtschaft abgegrenzt.

Die in dieser Studie durchgeführte Recherche lieferte zahlreiche Initiativen von nicht kommerziellen Akteuren zutage, die ihre Tätigkeit selbst als „urbane Landwirtschaft“ oder mit dem Begriff „urbanes Gärtnern“ bezeichnen. Die Aktivitäten reichen von Haus- und Kleingärten bis hin zu experimentellen Initiativen und Gemeinschaftsgärten (Abb. 4).



Abb. 4. Formen des urbanen Gärtnerns im peri-urbanen und intra-urbanen Raum in Haus-, Klein- oder Gemeinschaftsgärten bzw. dem öffentlichen Grün

## 22 | Übersichtsarbeit

Die Intentionen hinter der Gestaltung privater, nicht-gewinnorientierter Gärten sind allgemein andere als bei den privaten, gewinnorientierten Betrieben. Fragen der Lebensgestaltung und der Selbstverwirklichung wirken sich aus, man möchte sein Lebensumfeld mitgestalten und erzielt dadurch Heimatgefühl. Gesundheitsförderung, Freizeit und Erholung sind wichtige Motivationen für urbanes Gärtnern.

### 3.5.1 Hausgärten/Familiengärten (“family gardens”)

Hausgärten/Familiengärten sind im Besitz von Einzelpersonen und Familien. Die Anzahl der Hausgärten in Deutschland wird auf 16 Mio. geschätzt, von denen 45 % von jungen Eltern mit Kindern gepachtet sind (Streckfuß & Murmann, 2015). Die meisten dieser Gärten bestehen aus einer Kombination aus Ziergarten, Nahrungserzeugungsgarten und Naturgarten. Aber auch Vertreter reiner Formen dieser Gärten werden gefunden. Die Verschiedenheit der Gestaltung der Hausgärten ist sehr individuell.

### 3.5.2 Kleingärten (“Allotment gardens”)

In Deutschland werden ca 1 Million Kleingärten/Schrebergärten gezählt. Sie befinden sich auf Flächen im intra-urbanen Raum. Ihre Aufteilung in Kleingärten ist meistens durch Vereinsatzungen geregelt. Sie werden an einzelne Mieter vermietet (BDG, 2022). In Kleingärten ist der Anbau von gartenbaulichen Erzeugnissen, also Obst, Gemüse und Kräutern für den Eigenbedarf vorgeschrieben. Kleingärten sollen auch der Erholung dienen. Reine Ziergärten findet man hier nicht vor. Kleingärten haben Zugang zu Fachberatung auf allen Ebenen des Kleingartenwesens vom Verein über die Stadt- und Regionalverbände bis zu Landesverbänden und Bundesverband (BDG, 2022).

### 3.5.3 Spontane und experimentelle Initiativen (“experimental initiatives”)

Urbanes Gärtnern ist häufig Gärtnern im Experimentierraum Stadt. Das zeigt sich beispielsweise an Initiativen des „Guerilla-Gardenings“ (Stierand, 2008), bei dem durch Verteilung von Samen, Pflanzenteilen oder Pflanzen bis hin zu Bäumen in öffentlichen Räumen gestalterisch auf das eigene Lebensumfeld eingewirkt wird. Guerilla-Gärten (“Squatter Gardens”) ergreifen als “Besetzergärten” temporären Besitz von ungenutztem und brachliegendem Land.

Ganz ähnlich, aber auf den eigenen Garten beschränkt, geht das „Black Box Gardening“ vor: selbstaussamenden Pflanzen wird die eigene Etablierung überlassen und Sukzessionen in die Wege geleitet, die zu neuen Pflanzengesellschaften im Garten führen, die Standort-angepasst und widerstandsfähig gegenüber den Standortfaktoren sind (Reif, 2014).

Der Umgang mit spontaner Vegetation und ihre Anreicherung mit Kulturpflanzen hat sich nicht nur durch das Guerilla Gardening durchgesetzt, sondern ist eine eigene Fachrichtung geworden, die vor allem Biodiversitätsaspekte im Blick hat (Bundeszentrale für politische Bildung, 2022).

Neue Formen des Anbaus von Kulturpflanzen unter weitgehender Belassung spontaner Vegetation und der Berücksich-

tigung von Kreislaufdenken sind ebenfalls Gegenstand des urbanen Gärtners und äußern sich beispielsweise im Permakulturanbau (Diederich, 2022). Permakulturansätze wie auch Initiativen der regenerativen Landwirtschaft sind in Deutschland bislang selten der betrieblich organisierten Landwirtschaft zuzuordnen.

Zu den experimentellen Initiativen gehören auch die Naturgärten. Naturgärten sind im Sinne der urbanen Landwirtschaft Biodiversität-fördernde Elemente in der grünen Infrastruktur und haben nur einen geringen Produktionseffekt. Hier werden lediglich einige Kräuter oder Wildfrüchte geerntet.

### 3.5.4 Gemeinschaftsgärten (“community gardens”)

Die Anstiftung (2022) bietet ein Onlineportal für mehr als 900 urbanen Gemeinschaftsgärten in Deutschland an. Diese hohe Zahl zeigt, dass Gemeinschaftsgärten eine weit verbreitete Form von Gärten in Städten in Deutschland sind. Wesen der Gemeinschaftsgärten ist, dass eine partizipative Ausgestaltung des Gartens stattfindet. Oftmals wird Gelände für den Garten von der Stadtverwaltung bereitgestellt, bisweilen aber brach liegende Flächen besetzt und temporär bewirtschaftet (Prachttomate, 2022; Jahnke, 2010).

Formen der öffentlich unterstützten Gemeinschaftsgärten sind die Stadtteilgärten (MKULNV-NRW, 2016), die die Gemeinschaftsbildung im Quartier fördern sollen.

Diese Gemeinschaftsgärten können sich spezialisieren und bestimmte Bevölkerungsgruppen als Zielgruppen formulieren. So werden Interkulturelle Gärten gefunden (Interkultureller Garten für Norderstedt e. V., 2022), die auf Integration von Menschen mit Migrationshintergrund gerichtet sind oder Inklusionsgärten (Feldmann, 2022), die gezielter auf die Bedürfnisse von Menschen mit Beeinträchtigungen gerichtet sind. Die Nahrungsmittelproduktion ist ein verbindendes Element zwischen den Gärten.

Die Gemeinschaftsgärten sind oftmals Orte der Entstehung von Visionen des Miteinanders und der Vorstellung von Landwirtschaft außerhalb der Stadt (Ernährungsrat Köln und Umgebung, 2019).

So werden Gemeinschaftsgärten auch zu Bildungsgärten (“Educational gardens”), und stellen einen Treffpunkt zur Vermittlung von gartenbaulichem Anbau, Biodiversitätsfragen oder Nachhaltigkeitskriterien dar.

Darüber hinaus werden sie bisweilen auch als Therapiegärten (“Therapeutic gardens”) gestaltet. Sie sind dann in Einrichtungen angesiedelt, die sich auf körperliche und psychische Gesundheitsfürsorge konzentrieren. Sie bieten Menschen mit Krankheiten, psychischen Problemen oder Suchtproblemen die Möglichkeit, mit Pflanzen, Tieren und der Natur in Kontakt zu treten.

## 3.6 Gemeinwohlorientierte Initiativen der urbanen Landwirtschaft

Der dritte Hauptakteur für die urbane Landwirtschaft sind die Verwaltungen der Städte und Kommunen, die gemeinwohlorientiert tätig werden. Sie müssen letztlich sämtliche



Rahmenbedingungen für die verschiedenen Formen der urbanen Landwirtschaft garantieren. Dabei müssen die Städte und Kommunen verschiedene Ziele gegeneinander abwägen und Konflikte zwischen ihnen vermeiden oder reduzieren. Ihren konkreten Maßnahmen schicken sie deshalb Konzepte voraus, in denen die Schutzziele und Entwicklungsziele der jeweiligen Stadt festgehalten und nachvollziehbar gemacht werden.

Bei der Recherche zeigte sich, dass es bislang noch kein Gesamtkonzept der Integration der urbanen Landwirtschaft in die urbane grüne Infrastruktur gibt (Abb. 5). Es liegen lediglich Konzepte vor, die die Städte und Kommunen auf den Flächen, die für die Allgemeinheit bestimmt sind, selbst umsetzen können. Dies sind die Flächen des öffentlichen Grüns. Die Einbeziehung der privaten Akteure der urbanen Landwirtschaft, einschließlich der Kirchen, ist darin bislang nur vereinzelt vorgesehen.

### 3.6.1 Stadtplanungskonzepte mit Bezug zur urbanen Landwirtschaft

Ausgelöst durch die Diskussion im partizipativen „Weißbuch Stadtgrün-Prozess“ (BMUB, 2017) und die offensichtlichen Folgen des Klimawandels, orientierten sich die Städte in Richtung Klimaanpassung. Die Verbesserung der ökologischen Situation urbaner Pflanzen sollte die Klimaresilienz von Städten und Gemeinden steigern und dafür das Stadtgrün, insbesondere Bäume, eingesetzt werden. Derzeit werden Wege gesucht, Planung, Pflanzenwahl, Pflanzung und Pflege aufei-

inander abzustimmen. Allerdings verwenden Städte zumeist noch Entscheidungsmatrizes, die der grauen Infrastruktur Vorrecht vor der grün-blauen einräumen. Dadurch droht sich das Stadtgrün nicht nur permanent gerade in wachsenden Städten zu verringern, sondern Maßnahmen zu seinem Erhalt laufen häufig ins Leere, weil die biologischen und ökologischen Rahmenbedingungen so eingeschränkt sind, dass sie keinen Erfolg erlauben. Kosten und Nutzen von Anpassungsmaßnahmen sind deshalb oft nicht in der Balance. Eine urbane Landwirtschaft, die versuchen würde, sich im engen grünen Raum mehr Platz zu verschaffen, würde erhebliches Konfliktpotential erzeugen. Dies sieht im peri-urbanen Raum und in der Stadtregion anders aus.

Analysiert man den Umgang mit Stadtgrün in Städten und Kommunen detaillierter, erkennt man, dass es im Wesentlichen fünf Leitkonzepte gibt, denen bereits an verschiedenen Orten gefolgt wird und die, von verschiedenen Startpunkten aus, die Funktion der urbanen Pflanzen insbesondere für die Klimaanpassung von Städten und Gemeinden berücksichtigen. Ihnen gemein ist das Ziel der Einpassung des Stadtgrüns in den Lebensraum der Bewohner und die Nutzung der Ökosystemleistungen der Vegetation. Ihnen gemein ist auch das Erfordernis, die Lebensräume der Pflanzen, die sie nutzen möchten, so zu gestalten, dass diese darin lebensfähig und auch klimawirksam sind. So erscheinen alle Leitkonzepte unterschiedlich, sind es aber nicht; sie sind nur Konstrukte, die es erlauben, unterschiedliche Ziel- und Interessengruppen einzubinden und ihre Denkmuster auf das gleiche Ziel zu len-

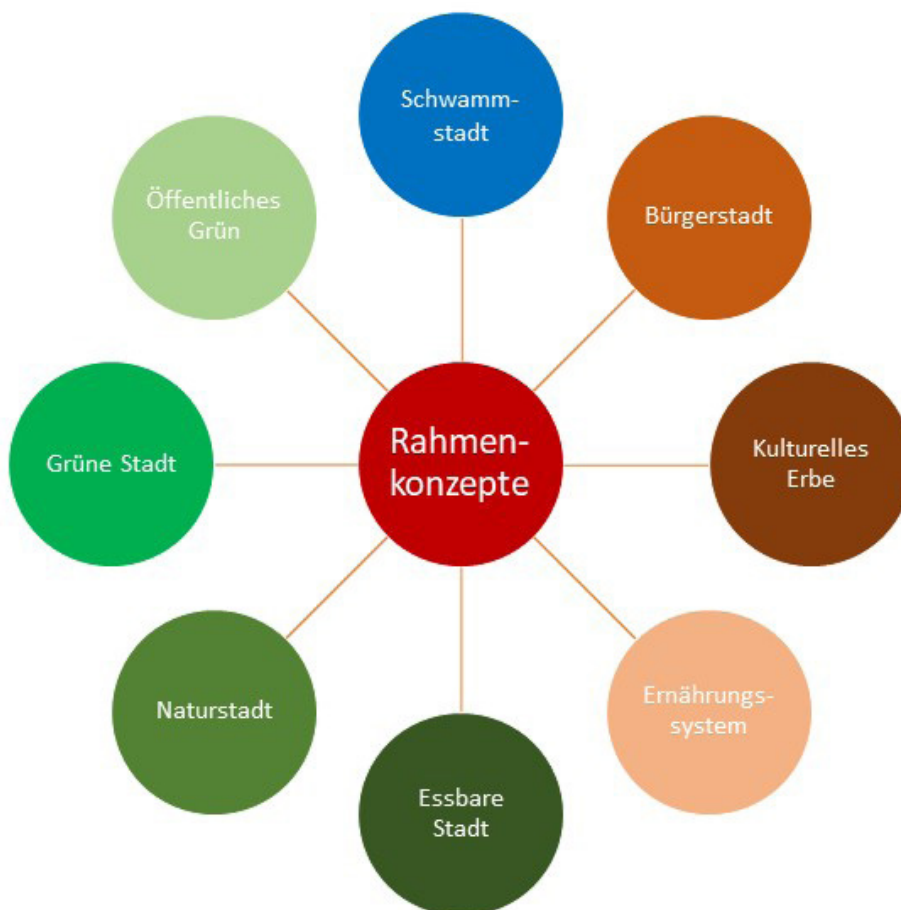


Abb. 5. Rahmenkonzepte von Städten und Kommunen für die urbane Landwirtschaft.

ken: die Erhaltung, den Ausbau und die funktionelle Optimierung des urbanen Grüns.

Die Stadt im Klimawandel muss sich der immensen Bedeutung des Stadtgrüns für das menschliche Leben in der Stadt bewusst werden. Dieser Prozess wird erleichtert, wenn gesundes Stadtgrün erfahrbar wird. Stadtgrün wird umso eher als positiv erfahren, je mehr es davon gibt, je älter und strukturierter es ist und je vielfältiger es erscheint. In dieser Hinsicht dürfen im intra-urbanen Raum landwirtschaftliche Aktivitäten der herkömmlichen grünen Infrastruktur nicht nachstehen. Verbindet man ihren Ausbau mit Bildungsaspekten, wird die Notwendigkeit verstanden, natürliche Kreisläufe, ggf. mit technischen Lösungen unterstützt, einzurichten, zu ermöglichen oder zu gestatten. Darauf zielen die folgenden Leitkonzepte ab.

Pflanzen betreiben die Klimaanlage des urbanen Wasserkreislaufes, der Bodenwasser mit der Luftfeuchte verbindet und dadurch Verdunstungskühle bringt. Hierauf aufbauend sucht das Konzept der **Schwammstadt** (Berliner Wasserbetriebe, 2022; Hamburger Wasserwerke (HWW) und die Hamburger Stadtentwässerung (HSE), 2022) seine Lösungen. Die Klimawirksamkeit der Pflanzen unter den sich wandelnden Umweltbedingungen muss gewährleistet werden durch die Auswahl von Pflanzen mit breiter Reaktionsbreite, die flexibel auf variable Umweltsituationen antworten können und so zur Resilienz beitragen. Das Grünvolumen, d. h. Masse und Vielfalt der Pflanzen, muss so groß sein, dass umweltbedingte Sukzessionen verschmerzbar sind und nicht in starken Störungen der natürlichen Balance der Verhältnisse in Biotopen und Ökosystemen endet.

Aus diesem Erfordernis erwächst das Konzept der **Naturstadt** (Raspe, 2021). Die blau-grüne urbane Infrastruktur liegt stets im Wettstreit mit oberirdischen und unterirdischen Gebäuden, Kanalisation oder Versorgungsleitungen (graue Infrastruktur). In der grauen Infrastruktur ist der Mensch zuhause; hier wohnt er, arbeitet er und bewegt er sich. Er soll erkennen, dass die Allgegenwart urbanen Grüns sein Wohlbefinden steigert und seine Grundstimmung dem Gemeinwesen gegenüber definiert.

Das Konzept der partizipativen **Bürgerstadt** baut auf den sozialen Leistungen des urbanen Grüns auf und überträgt jedem Einzelnen Verantwortung für dessen Erhaltung, Pflege und Gestaltung. Ein Weg, Naturstadt und Bürgerstadt zu verbinden und auf gesunde Ernährung und Bildungsaspekte zu fokussieren, ist die Umsetzung des Konzeptes der Essbaren Stadt und seine Erweiterung zur „produktiven Stadtlandschaft“ (Brückner, 2016). Hier entsteht nicht nur Verständnis für Zusammenhänge, Qualität und Menge produzierter Nahrung. Hier wird bewusst, wie sehr die Stadt eingebunden ist in Informations- und Produkt- und Transportketten, in das elementare Geflecht, aus dem sich Überleben und Lebensstandard speist. Hier entsteht auch eine neue Sichtweise auf das Ernährungssystem einer Stadt (Deutscher Städte- und Gemeindebund, 2020), das auf Regionalität, kurze Transportketten und lokale Besonderheiten setzt (Bolz, 2021). Die Partizipation auch in diesem Segment der Bürgerstadt übernehmen Ernährungsräte (Ernaehrungsraete, 2022). Zu diesem Ernährungssystem der Stadt gehören ehrenamtliche Initiativen,

die der Vermeidung von Nahrungsmittelresten dienen, z. B. die Tafeln (Tafel Deutschland e. V., 2022), Pop-up-Cafés (Futter Teresa, 2022) oder Foodsharing-Initiativen (Foodsharing, 2022). Eine Weiterentwicklung stellt das Konzept der **Lebensmittel-Punkte** dar, die sich als offene Lern- und Austauschorte in Stadtquartieren verstehen, an denen überwiegend regionale, hochwertige Nahrungsmittel gehandelt, gelagert, verarbeitet, gekocht und gemeinsam gegessen werden (Ernaehrungsrat Berlin, 2022). Die Förderung dieses Konzepts wurde in den Koalitionsvertrag der Regierung des Landes Berlin aufgenommen: „Mit der Einrichtung von mindestens einem „Lebensmittel-Punkt“ in jedem Berliner Bezirk, wo möglich in bestehenden Strukturen, fördert die Koalition nachbarschaftliches Zusammenleben und ermöglicht den Zugang zu gutem, gesundem und regionalem Essen, unabhängig vom Geldbeutel.“ (Ernaehrungsrat Berlin, 2022).

Die **Grüne Stadt** (Stiftung DIE GRÜNE STADT, 2022) will Nachhaltigkeit des Lebens ihrer Bürger in allen Bereichen: Familie, Beziehungen, Gesundheit, Bildung, Arbeit und Beruf, Finanzen, Wohnen, Energie, Freizeit und Spiritualität. Ihr Konzept geht damit weit über das hinaus, was Stadtgrün alleine leisten kann. Aber sie will es meistern, alle Lebensbereiche mit dem Grün zu vereinbaren, alle Ökosystemleistungen bewusst zu machen, zu nutzen und so das Grün zu schützen und weiterzuentwickeln. Stadtgrün in allen seinen Erscheinungsformen erscheint vor diesem Hintergrund als das, was es ist: systemrelevant, unabdingbar und lebensnotwendig.

Die „urbane Landwirtschaft“ manifestierte sich in den Stadtkonzepten zunächst über den Begriff der „**essbaren Stadt**“. Der Begriff geht auf eine Initiative der englischen Stadt Tomdorden zurück. Unter dieser Bezeichnung verstand man dort ursprünglich ein Leitbild, das dem Gedanken der Verknüpfung von urbanem Grün mit der Nahrungsmittelproduktion im Kleinstmaßstab folgte, um eine gemeinsam lernende Gesellschaft zu schaffen, die sich über gemeinsames Essen mit ihrer Umgebung identifizierte. Deutsche Städte, z. B. Andernach (Menn & Kirk-Mechtel, 2020), Kassel (Maschkowski, 2020) oder Minden (Fuhg, 2022), machten sich den Gedanken zu eigen. In der Essbaren Stadt soll die Nahrungsmittelherzeugung gemeinschaftsstiftend sein, aber gleichzeitig den Stadtbewohnern den Wert der grünen Infrastruktur insgesamt näherbringen und ein Verantwortungsgefühl dafür vermitteln. Die Essbare Stadt gehört insofern in den Bereich der Bürgerstadt.

Seit einigen Jahren verwurzelte sich der Grundgedanke der Essbaren Stadt als Leitkonzept aber weit tiefer und bezieht die grüne Infrastruktur der Stadt über den Begriff der urbanen Landwirtschaft in das Ernährungssystem der Stadt insgesamt mit ein. Es wird zu beobachten sein, wie sich die urbane Landwirtschaft bzw. die Essbare Stadt in die bestehende blau-grüne Infrastruktur, ohne Flächenkonkurrenz entstehen zu lassen, integriert werden kann oder sie sogar ergänzt und verstärkt, stabilisiert und sichert. Die dadurch entstehende produktive grüne Infrastruktur hat als besonderes Merkmal, dass nicht nur öffentliche Grünflächen oder Privatgärten zusammengebunden sind, sondern auch Wirtschaftsbetriebe eingegliedert sind. Dadurch verändern sich Besitzverhältnisse entscheidend und können beim Wachstum der Stadt und der Innenverdichtung wichtige Sicherungsfunktionen überneh-

men. Gerade wenn aber Privatbesitz gemeinschaftlich eingebunden werden soll, kann der Aufwand zur Erzielung von Akzeptanz für Maßnahmen hoch sein.

Die produktive grüne Infrastruktur stellt hochwertige Freiräume zur Verfügung, sichert die Nahrungsmittelversorgung und kann über ihre günstig ausgewählte Lokalisierung für die Belüftung der Stadt klimawirksam genutzt werden. Sie kann lokal Biotope schaffen oder schützen und zur Biodiversität beitragen. Besonders bedeutsam kann sie aber im Zusammenhang mit der Wasserregulierung in das Schwammstadtkonzept eingebunden werden (Bohn, 2010; Viljoen & Bohn, 2014; Bohn & Chu, 2021).

### 3.6.2 Kulturelles Erbe

Urbane Landwirtschaft inklusive des urbanen Gärtnerns hat eine kulturhistorische Dimension. In vielen Teilen der Welt wird der Nutzen des landwirtschaftlichen Erbes – im Hinblick auf seine einzigartigen, unersetzlichen Werte – nicht voll gewürdigt und daher manchmal vernachlässigt oder sogar zerstört. Dass urbane Landwirtschaft keine neue Disziplin, sondern eine mit langer Tradition ist, wird in manchen Städten hervorgehoben. Seit dem 17. Jahrhundert wird beispielsweise in Bamberg Gemüsegartenbau betrieben. Schon damals exportierten die Bamberger Gärtner ihre Produkte – Steckzwiebeln, Samen, vor allem aber Süßholz – weit über die Grenzen der Stadt hinaus. Mit ihren weiten, freien Räumen prägt die Gärtnerstadt das Bamberger Stadtbild. Die mittelalterlichen Strukturen der Hausgärten sind sichtbar erhalten, bundesweit sind solche Anbauflächen inmitten einer Stadt einmalig und haben wesentlich zur Ernennung Bambergs zum UNESCO-Weltkulturerbe beigetragen (Stadt Bamberg, 2022).

Städte sammeln traditionelle Formen der Nahrungsmittelproduktion und bewahren ihr wertvolles Wissen. Basierend auf aktueller Forschung entwickeln sie neue Perspektiven und Richtungen für den Umgang mit urbaner Landwirtschaft weltweit. Wissenschaftler, Experten internationaler Organisationen und Vertreter der Zivilgesellschaft nähern sich dem Thema aus unterschiedlichen Perspektiven, was zu einem besseren Verständnis und einem gesteigerten akademischen Bewusstsein für das landwirtschaftliche Erbe der Städte führt. Fallstudien zeigen Beispiele, darunter auch, wie Lebensmittelproduktionssysteme mit historischem Wert entwickelt und als Beiträge zu nachhaltigen Städten der Zukunft neu gestaltet werden können (Lohrberg et al., 2022).

## 4 Diskussion und Ausblick

### 4.1 Vollzähligkeit der Formen der urbanen Landwirtschaft

Die Vielfalt der Formen der urbanen Landwirtschaft, die in dieser Recherche für Deutschland aufgelistet werden konnten, deckt nahezu alle bekannten Formen der Landwirtschaft im ländlichen Raum ab. Ausnahmen sind die Massentierhaltung und der Anbau von Monokulturen auf sehr großen Flächen. Zusätzliche Formen der urbanen Landwirtschaft im Ausland wurden nicht gefunden. Es kann deshalb davon ausgegangen werden, dass die vorgelegte Sammlung der Formen

der urbanen Landwirtschaft in Deutschland nahezu vollständig ist.

Durch den Mangel an spezifischen statistischen Daten konnte keine Quantifizierung der Formen der urbanen Landwirtschaft in Deutschland erfolgen. Die relative Aufteilung der recherchierten Quellen liefert allerdings die interessante Beobachtung, dass sich unter den Fundstellen eine große Anzahl (30 %) mit der gebäudeintegrierten und gebäudegebundenen urbanen Landwirtschaft beschäftigt. Dies steht im Kontrast zu den tatsächlich realisierten Beispielen, zeigt aber eine wichtige Richtung auf, in die sich die urbane Landwirtschaft entwickeln könnte. Zahlreiche Veröffentlichungen und Websites zum "Ernährungssystem der Stadt" (9 %) in Verbindung mit der Thematik "Landwirtschaft der Zukunft" (9 %) kann als ein großes Potenzial und eine breite Bereitschaft für eine Zukunftsentwicklung insbesondere der intra-urbanen Landwirtschaft gewertet werden. Die vorgefundenen Stadtkonzepte (6 %) enthalten diesen Aspekt nur selten, diskutieren aber die vielfältigen Ökosystemleistungen der urbanen Landwirtschaft, auch innerhalb der grünen Infrastruktur.

Einen großen Anteil (16 %) der Veröffentlichungen kommen zudem aus dem Bereich des urbanen Gärtnerns. Diese Zahl ist noch unterschätzt, da z. B. die mehr als 900 Gemeinschaftsgärten Deutschlands unter einer Adresse (Anstiftung, 2022) zusammengefasst gezählt wurden. Auch die zahlreichen Kleingartenvereine wurden hier nicht einzeln gezählt. Hier zeigt sich ein enormes Potenzial für die urbane Landwirtschaft, die bei einer quantitativen Auswertung beispielsweise der Erträge zweifellos erheblich zu Buche schlagen würde.

### 4.2 Landwirtschaftliche Tragfähigkeit der urbanen Landwirtschaft

Spezifische statistische Erhebungen für quantitative eine Einschätzung der stadtnahen ruralen, peri-urbanen und intra-urbanen Landwirtschaft gibt es bislang nicht (vergl. Statistisches Bundesamt, 2021c). Das wirkt sich auch auf die Erhebung der Formen der peri-urbanen und intra-urbanen Landwirtschaft aus, weil die Grenzen der Stadt nicht standardisiert angegeben werden können. Allerdings kann durch die Betrachtung kreisfreier Städte und ihrer statistischen Daten

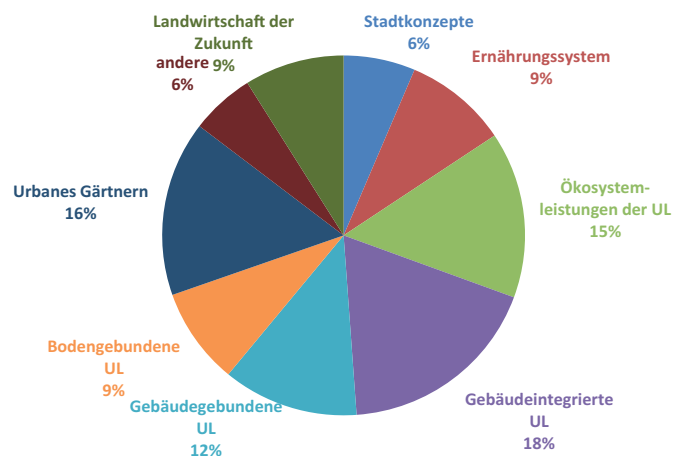


Abb 6. Verteilung der recherchierten Fundstellen (n=886) auf wichtige Themenbereiche der urbanen Landwirtschaft (UL).

zur Bodennutzungsart eine Einschätzung der Form der Landwirtschaft aus den offiziellen Statistiken abgeleitet werden, indem man die politischen Grenzen der Stadt gleichzeitig als Grenzen des peri-urbanen Raumes annimmt und davon ausgeht, dass „Landwirtschaft“ im herkömmlichen Sinne der Statistik nur als professionelle Landwirtschaft erfasst wird (Statistische Ämter des Bundes und der Länder, 2022). Diese Ableitung und Annahme ist vor allem für den Ackerbau und Gartenbau wichtig, weil dort naturgemäß unterschiedlichste Kulturen von den Betrieben in Rotation und Fruchtwechsel angebaut werden. Dieser Wert als Richtwert trifft für Städte mit Landkreisen näherungsweise wahrscheinlich auch zu, wenn die Größe der kreisfreien Städte in ihrer gesamten Spannweite verrechnet werden. Die Repräsentativität dieses Schätzwertes wurde hier aber nicht empirisch geprüft.

Auf der Basis statistischer Meldungen der Kommunen an den Bund und die Länder zum Stichtag 2020 (Statistisches Bundesamt, 2021b) wurden 101 kreisfreie Städte analysiert, die Angaben zur Landwirtschaft machten. Die Flächen für Landwirtschaft wurden als Flächen der urbanen Landwirtschaft angesprochen, ohne dass eine Unterscheidung in peri-urbane und intra-urbane Landwirtschaft möglich war, da keine gesonderte Erfassung beim Statistischen Bundesamt vorliegt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 7 dargestellt.

Setzt man die Fläche der peri-urbanen und intra-urbanen Landwirtschaft in kreisfreien Städten (420.000 ha; Statistisches Bundesamt, 2021a) mit der in Landkreisen (17.580.000 ha in Deutschland) ins Verhältnis, so wird der geringe Flächenanteil der peri-urbanen und intra-urbanen Landwirtschaft deutlich (2,4 %). Addiert man zur peri-urbanen und intra-urbanen Landwirtschaft noch die Fläche der erfassten Kleingärten (44.000 ha; BDG, 2022) und Hausgärten (160.000 ha; Streckfuß & Murmann, 2015) und addiert 10 % der statistisch erfassten Vegetation als produktive grüne Infrastruktur (eigener Schätzwert), so kommt man auf 698.000 ha peri-urbane und intra-urbane Landwirtschaft in kreisfreien Städten. Diese Flächen sind wahrscheinlich noch unterschätzt, weil andere Analysen noch zu höheren Werten von Haus- und Kleingartenflächen bundesweit kommen (BBSR, 2019).

Diese Fläche kann zur Kalkulation ihrer Tragfähigkeit herangezogen werden. Das Beispiel Berlin zeigt, dass pro Kopf 0,2235 ha zur Versorgung einer Person genutzt werden müssen, was am Fleischkonsum liegt (Hönle et al., 2017). Verwendet man stattdessen einen Wert für vegetarische Ernährung der FAO von 0,1400 ha/Person (Muller et al., 2017), so können aus den Flächen der kreisfreien Städte im Mittel 25 % der Bevölkerung der zugehörigen Stadt ernährt werden (z. B. in Pirma-

sens, Potsdam oder Passau), mit einem Minimalwert von 1 % (Berlin) und einem Maximalwert von 224 % (Emden).

Der Durchmesser der Stadtregion beträgt mancherorts bis zu 100 km (Laurenzen, 2022) und verbindet als ländlicher Raum gewöhnlich mehrere Städte. Um die räumliche Ausdehnung abzuschätzen, die benötigt wird, um eine Stadtregion aus dem "regionalen" Angebot zu ernähren, werden so genannte Foodshed-Modelle angewandt. Sie berechnen den theoretischen Selbstversorgungsgrad einer Region unter Berücksichtigung der spezifischen d. h. auch unterschiedlichen Ernährungsmuster der lokalen Bevölkerung und der Anbaueignung der Böden für verschiedene Kulturen und deren Ertragsniveau bei unterschiedlicher Managementintensität. Für Berlin zeigen derartige Szenarien, dass sich die Hauptstadt und das Land Brandenburg theoretisch selbst bei ökologischer Produktion nicht nur innerhalb der Grenzen beider Länder selbst versorgen könnten, sondern insbesondere die Vermeidung von Lebensmittelabfällen bei Produktion, Ernte, Aufbereitung, Lagerung, Vertrieb und in Haushalten dazu führen könnten, dass über die Selbstversorgung der Region hinaus produziert werden könnte (Zasada et al., 2019).

Darüber hinaus wird zu prüfen bleiben, inwieweit sich die urbane Landwirtschaft zwischen monozentrischen (wie z. B. Hamburg und Berlin) und polyzentrischen Ballungsräumen (z. B. Metropole Ruhr, Rheinschiene, Rhein-Main) unterscheiden. Dies könnte ein weiterer wichtiger Punkt für Richtungsentscheidungen zur Weiterentwicklung der urbanen Landwirtschaft in Deutschland sein, da wir ja gerade in Deutschland eine beachtliche Zahl polyzentrischer Ballungsräume und Patchwork-Landschaften vorfinden, die sich nur schwer in idealtypische konzentrische Kreise um einen Stadtkern abbilden lassen.

### 4.3 Integration der urbanen Landwirtschaft in die produktive grüne Infrastruktur der Stadt

Landwirtschaftliche Produktion in der Stadt ist spätestens seit Anfang des 20. Jahrhunderts Teil einer nationalen Strategie der Selbstversorgung der städtischen Bevölkerung (Migge, 1918; Hubenthal & von Reuß, 1981). Seit Anfang des 21. Jahrhunderts werden die Bemühungen verstärkt, ländliche Räume mit peri-urbanen und intra-urbanen Räumen zu verzahnen und stadtnahe Landwirtschaft in das städtische Umfeld zu integrieren (Lohrberg, 2001). Darüber hinaus gehend werden Konzepte erarbeitet, die die Landwirtschaft in der Stadt mit dem urbanen Ernährungssystem zu verbinden trachten und so die Stadt zu einem "Speisenraum" werden lassen (Stierand, 2008). Vor dem Hintergrund dieser Entwicklungen

Tab. 7. Flächen peri-urbaner und intra-urbaner Landwirtschaft in kreisfreien Städten in Deutschland

	Mittelwert	Max	Min
Fläche der kreisfreien Stadt [ha]	14980	89112	3570
Vegetation [ha]	7289	24810	1219
Urbane Landwirtschaft [ha]	4162	17210	422
Landwirtschaft [% Vegetation]	57	96	12

werden stadtplanerische Formen der Berücksichtigung von landwirtschaftlich genutzten Gärten in der Stadtentwicklung gesucht (Lohrberg, 2011a) und neue Formen der landwirtschaftlichen Primärproduktion in der Stadt aufgezeigt (Lohrberg, 2011b).

In der Folge wurden im Themenfeld der urbanen Landwirtschaft von EU und deutschen Ministerien in den zurückliegenden zehn Jahren verschiedene Programme umgesetzt, die eine Fülle von Detailinformationen erbrachten. Dies betrifft sowohl Definitionen und Konzepte rund um die Integration der stadtreionalen, peri-urbanen und intra-urbanen Landwirtschaft in die grüne Infrastruktur, die Nutzung von Ökosystemleistungen für die Produktion, aber auch umgekehrt für die Stadtgesellschaft, beleuchtet Akteure und Kooperationsformen sowie Vermarktungskonzepte, Potenziale und Herausforderungen und Fördermöglichkeiten (Tab. 8).

Der parallel ablaufende breite, wissenschaftliche, politische und gesellschaftliche Dialog adaptierte den Begriff der „produktiven Stadtlandschaften“ (Brückner, 2016), die seitdem als eine Form der Transformation der Städte in Zukunftsstädte aufgefasst wird (Kost & Kölking, 2017).

Vor dem Hintergrund des Bundeskonzeptes Grüne Infrastruktur (BfN, 2017), der die EU-Strategie "Grüne Infrastruktur (GI) – Aufwertung des europäischen Naturkapitals" (EU Com, 2013) unterstützen sollte, hat ebenso der Begriff der „urbanen grünen Infrastruktur“ an Bedeutung gewonnen. Die „urbane grüne Infrastruktur“ wird gewöhnlich als Sammelbegriff

für den peri-urbanen und intra-urbanen Raum verwendet (Hansen et al., 2018). Der bereits im anglikanischen Raum länger benutzte Begriff der „produktiven grünen Infrastruktur in Städten“ (Bohn, 2010; Viljoen & Bohn, 2014; Bohn & Chu, 2021) stellt einen Teil der peri-urbanen und intra-urbanen grünen Infrastruktur dar.

Die produktive grüne Infrastruktur in Städten vereinigt sowohl ökonomische Aspekte der landwirtschaftlichen Produktion wie auch soziale und ökologische (Berges et al., 2014). Akteure in dieser produktiven grünen Infrastruktur sind wirtschaftlich gewinnorientierte Betriebe, nicht-gewinnorientierte Initiativen, aber auch die Stadtverwaltungen selbst. Gerade die Verwaltungen haben die besondere Aufgabe, Bereiche der stadtnahen ruralen, peri-urbanen und intra-urbanen grünen Infrastruktur, in denen keine landwirtschaftliche Produktion stattfindet, und solche mit dieser Nutzungsform auszubalancieren.

Die urbane grüne Infrastruktur ist in die graue Infrastruktur der Gebäude und Verkehrswege der Stadt eingebettet. Über den gebäudegebundenen und –integrierten Anbau hat man eine Verknüpfung der grünen und der grauen Infrastruktur geschaffen, die gerade in Deutschland mit der Ausprägung in Jahreszeiten wichtig ist, da im Kurztag bei tiefen Temperaturen ein Anbau im Freiland nicht möglich oder massiv eingeschränkt ist und lediglich manche Kulturen wie Karotten, verschiedene Kohlarten oder Feldsalat auf dem Feld bleiben können und je nach Bedarf geerntet werden können. Wie

Tab. 8. Übersicht über wichtige nationale und internationale Programme zur urbanen Landwirtschaft

Themenfeld	Fördernde Einrichtung	Website
Innovationsanalyse, Definition, Typologie der urbanen Landwirtschaft	BMBF	<a href="http://www.innsula.org">www.innsula.org</a>
Planung und Innovation für nachhaltige Metropolregionen	EU	<a href="http://www.foodmetres-kp.eu">www.foodmetres-kp.eu</a>
Co-produzierte Grünzüge als nachhaltige kommunale Infrastruktur	BMBF	<a href="http://www.coprogruen.de">www.coprogruen.de</a>
Produzenten-Konsumenten Kooperationen	BMBF	<a href="http://www.fufoco.net">www.fufoco.net</a>
New Entrant netWork: Geschäftsmodelle für Innovation, Unternehmertum und Resilienz in der europäischen Landwirtschaft	EU	<a href="http://www.newbie-academy.eu">www.newbie-academy.eu</a>
Auswirkungen verschiedener Formen urbaner Landwirtschaft auf Nahrungs-, Energie- und Wasserressourcen	BMBF, EU	<a href="http://www.fewmeter.org">http://www.fewmeter.org</a>
Stadt-regionaler Food-Water-Energy Nexus	BMBF, EU	<a href="http://www.sunex-project.eu">www.sunex-project.eu</a>
Neue Kooperations- und Poolingmodelle bei Zugang zu Land und kurzer Kette	BMBF	<a href="http://www.kopos-projekt.de">www.kopos-projekt.de</a>
Transformation von städtischen Agri-Food-Systemen	EU	<a href="http://www.foodshift2030.eu">www.foodshift2030.eu</a>
Förderung der Stadt-Land-Governance zur Umgestaltung der Lebensmittelsysteme	EU	<a href="http://www.foode.eu">www.foode.eu</a>
Exploratory Workshops on Urban Agriculture	EU	<a href="http://www.faccejpi.net">www.faccejpi.net</a>
European Forum on Urban Agriculture (EFUA)	EU	<a href="http://www.efua.eu">www.efua.eu</a>
COST Action Urban Agriculture TD 1106	EU	<a href="http://www.urban-agriculture-europe.org/">www.urban-agriculture-europe.org/</a>
Netzwerk deutscher Kommunen zum Ökologischen Landbau als Wirtschaftsfaktor	Städte, Gemeinden, Landkreise	<a href="https://www.biostaedte.de">https://www.biostaedte.de</a>
Sustainable Cities Platform	ICLEI Europe	<a href="http://www.sustainablecities.eu">www.sustainablecities.eu</a>
Milan Urban Food Policy Pact	Städte	<a href="https://www.milanurbanfoodpolicypact.org/">https://www.milanurbanfoodpolicypact.org/</a>
RUAF Global Partnership on Sustainable Urban Agriculture and Food Systems	privat	<a href="http://www.ruaf.org">www.ruaf.org</a>

zukunftsträchtig diese Konzepte sind, wird sich über die Entwicklung der Kosten erweisen.

Es entstehen mehr oder weniger vernetzte Grünflächen, die in ihrer Gesamtheit mit dem Umland in Verbindung stehen und bestimmte Ökosystemleistungen ausüben, z. B. im Sinne der Klimaanpassung. Im peri-urbanen Raum beherrscht die Landwirtschaft die grüne Infrastruktur, im intra-urbanen Raum ist die grüne Infrastruktur geprägt von öffentlichen Grünflächen und privaten und öffentlichen Gärten. Eine Ausweitung der urbanen Landwirtschaft im intra-urbanen Raum provoziert unweigerlich einen Raum-Nutzungskonflikt, den es zu vermeiden gilt. Das ist insofern einfach vorstellbar, als gerade im intra-urbanen Raum gebäudeintegrierte und gebäudegebundene professionelle landwirtschaftliche Betriebe besondere Standortvorteile hätten, ohne Raumkonkurrenz entstehen lassen zu müssen aufgrund der engen Vernetzung der grünen und grauen Infrastruktur in der gebäudeintegrierten und gebäudegebundenen Landwirtschaft.

Die Etablierung und Manifestierung urbaner Landwirtschaft führt zu Wertschöpfungsketten mit kurzen Transportwegen, dadurch geringeren Transport- und Lagerungskosten, und dadurch auch der Möglichkeit der Verkürzung von Handelsketten mit der möglichen Folge der Stabilisierung der Produktpreise auf einem Niveau, das die relativ höheren Produktionskosten auf kleineren Flächen auffangen könnte.

#### 4.4 Reduzierung der Flächengröße und Diversifizierung von Betrieben

Konnten hier mangels geeigneter statistischer Daten über die durchschnittliche Feldgröße im peri-urbanen Raum auch nicht ausgewertet werden, darf wegen der Zersiedlung der Flächen trotzdem davon ausgegangen werden, dass es sich um kleinere Flächen handelt als im ländlichen Raum. Methoden zur Erfassung der Feldgrößen unter Berücksichtigung ihrer Lokalisierung und die dadurch entstehende Möglichkeit zur Abgrenzung des intra- und peri-urbanen Raumes werden derzeit in einer Studie ermittelt und dargestellt.

Kleinere Flächen verteuern die Erzeugung landwirtschaftlicher Produkte und eröffnen die Notwendigkeit einerseits und Chance andererseits der Diversifizierung der Angebotspalette einzelner Betriebe. In der Recherche zeigte sich, dass Mischbetriebe mit kleineren Flächen gerade in der Nähe von Städten ihre Existenz durch Einbeziehung der Kunden offensichtlich erfolgreich sichern können. Dies erfolgt aktiv durch genossenschaftliche Mitwirkung oder durch informationelle Multichannel Marketing-Anbindung über Websites, Flyer, Produktinformationen etc. Direktvermarktung auf Wochenmärkten, aber auch auf dem eigenen Hof. So entsteht ein wechselseitiges Beziehungsnetzwerk, das durch interne Qualitätsstandards gefestigt wird (Produktionsstandards wie Ökosiegel o. ä.). Es könnte sein, dass das Prinzip der vergangenen Jahrzehnte „wachse oder weiche“ (Junge, 2022) hier nicht gilt, sondern Gegenstrategien gefunden wurden, die kleine Betriebe lebensfähig erhalten.

Aufgrund der landwirtschaftlichen Spezialisierung und Diversifizierung in der urbanen Landwirtschaft werden eine Vielzahl von Ausbildungs- und Fortbildungsmöglichkeiten erfor-

derlich, um dringend benötigte Fachkräfte auszubilden und zu fördern, die den komplexen Anforderungen gewachsen sind. Dabei spielen beispielsweise im Gartenbau die Pflanze, Sortenwahl, hochwertige Ernteprodukte, die i. d. R. unverarbeitet als verderbliche Frischware vermarktet werden, Technik, Logistik, Pflanzenschutz, Pflanzenernährung, Digitalisierung, Personalmanagement, Ernteplanung, Zertifizierung, Produktkontrolle etc. eine wichtige Rolle, um dem Verbraucher ein sicheres Produkt anbieten zu können – egal in welcher Qualitätsstufe. Dies spricht sehr für den Ausbau der urbanen Landwirtschaft.

#### 4.5 Doppelte Materialität – Wesentlichkeitsanalyse

Betriebe haben durch ihre Geschäftstätigkeit selbst einen Einfluss auf Umwelt und Gesellschaft. Gleichzeitig wirkt sich eine große Anzahl von ökologischen und sozialen Nachhaltigkeitsanforderungen auf die Geschäftstätigkeit aus. Diese beiderseitige Betrachtungsweise stellt die Grundlage für entsprechende Wesentlichkeitsanalysen dar (Kreibich et al., 2021).

Die wirtschaftlichen Komponenten hier beschriebener Mischbetriebe berühren ein breites Spektrum von ökologischen und sozialen Nachhaltigkeitsbereichen, die auf ein nachhaltiges Wirtschaften für ein nachhaltiges Ernährungssystem gerichtet sind (Wunder, 2019a, 2019b). Insbesondere neue Initiativen, die Produktion, Weiterverarbeitung und Distribution im stadregionalen Raum kooperativ organisieren, lassen sich daher häufig auch als Soziale Unternehmen („social enterprises“) klassifizieren (Martens et al., 2022).

Die große Heterogenität der Erscheinungsformen der urbanen Landwirtschaft legt nahe, dass spezielle Wesentlichkeitsanalysen für die einzelnen Formen zielführend sind, um ihre jeweilige doppelte Materialität (Wert für die Gemeinschaft, Wert für den Betrieb; Kreibich et al., 2021) zu beschreiben. Die Beschränkung der Wesentlichkeitsanalysen auf die gewinnorientierten Formen reichen hier nicht aus. Bei allen Formen sollte man hier zu Ergebnissen gelangen, um letztlich die wesentlichen Aspekte zu identifizieren, mit denen man zum Gegenstand einer gezielten Förderung gelangt.

#### 4.6 Multifunktionalität und Gemeinwohlorientierung der urbanen Landwirtschaft

Im nicht-professionellen urbanen Gärtnern entstehen in der Regel keine Zielkonflikte zwischen der Gartengestaltung und der Wirtschaftlichkeit der Unternehmung. Gerade hier besteht insofern ein großes Potenzial der Entwicklung von neuen Anbauformen, die experimentell erprobt und anschließend auf ihre Skalierfähigkeit geprüft und bewertet werden können (Ziegler, 2021). Kleingartenvereine und Gemeinschaftsgärten, die eine Vielzahl von Akteursgruppen zusammenbringen, können hier modellhaft sein (Feldmann et al., 2021). Den Gemeinschaftsgärten kommt auch die Rolle zu, Multifunktionalität von urbanen Flächen exemplarisch umzusetzen und so die Komplexität dieses Ansatzes nachvollziehbar zu machen (Abb. 7).

Akteure, die in Gemeinschaftsgärten aktiv sind, können als Multiplikatoren in das Stadtquartier, in Gartennetzwerke



Abb 7. Kriterien der Multifunktionalität der urbanen grünen Infrastruktur bestehend aus Gärten, Flächen, die für die Allgemeinheit bestimmt sind, und landwirtschaftlichen Flächen.

oder die Stadtverwaltungen hineinwirken und verwirklichen auch hier das Prinzip der doppelten Materialität mit besonderem Blick auf eine Gemeinwohlorientierung.

Über die zahlreichen Gemeinschafts-unterstützten Kooperationen mit landwirtschaftlichen Betrieben prägen nicht-professionelle Akteure auch das Wirtschaften der Betriebe und entscheiden über den Erfolg der jeweiligen Form der urbanen Landwirtschaft. Es wäre in diesem Zusammenhang von besonderem Wert, wenn Betriebe aus dem peri-urbanen und intra-urbanen Raum in das neu geschaffene Netzwerk für Leitbetriebe des Pflanzenbaus (BLE, 2021b) aufgenommen würden.

Argumentative Unterstützung für die Entwicklung neuer Kooperationskonzepte kommt aus der Wissenschaft: hier werden nachvollziehbare Messmethoden und Indikatoren entwickelt, die ähnlich der Wesentlichkeitsanalyse die Vorzüglichkeit einer Landwirtschaftsform zu belegen suchen (Dietl, 2020).

Legt man die zahlreichen Studien zur Erzielung von Nachhaltigkeit in der Stadt zugrunde (z. B. Wascher et al., 2015; Opitz et al., 2016b; Specht et al., 2016; Soulard et al., 2017; Weith et al., 2021), so lassen sich wesentliche Nachhaltigkeitsfaktoren mit Relevanz für die urbane Landwirtschaft ableiten. Dabei ist im Sinne der Nachhaltigkeit davon auszugehen, dass nur bei sozialer Nachhaltigkeit auch nachhaltige ökologische Rahmenbedingungen geschaffen werden können, deren Setzung für die Einstellung eines ökonomischen Rahmens unbedingte Berücksichtigung finden muss (Abb. 8).

Aufbauend auf diesen Nachhaltigkeitsfaktoren könnten Indikatoren abgeleitet werden, die die Nachhaltigkeit von urbanen Landwirtschaftsunternehmungen quantifizierbar machen. Da Nachhaltigkeit im Sinne dieser Faktoren eine Hauptvoraussetzung für das Gemeinwohl darstellt, kann daran die Gemeinwohlorientierung von Betrieben, aber auch aller anderen Unternehmungen in der urbanen Landwirtschaft festgemacht werden.

## 5 Fazit

Die Formenvielfalt der urbanen Landwirtschaft erlaubt eine rasche Verstärkung der Vernetzung zwischen stadtnahem ruralen, peri-urbanem und intra-urbanem Raum.

Die gezielte Ansprache, Vernetzung und ggf. Förderung der drei Hauptakteure erscheinen von zentraler Bedeutung, um die urbane Landwirtschaft in ihrer Multifunktionalität zu unterstützen: die ökonomisch arbeitenden Betriebe, die sozial orientiert arbeitenden urbanen Gärtnerinnen und Gärtner und die gemeinwohl-orientierten Städte und Kommunen, die die Rahmenbedingungen für die urbane Landwirtschaft schaffen müssen.

Diversifizierte Betriebe verknüpfen schon heute unterschiedliche Formen und Leistungen und können zu bedarfsorientierten regionalen Wirtschaftspartnern werden. Ausgangspunkt für die Weiterentwicklung der urbanen Landwirtschaft könnte ihre explizite Einbeziehung in die Gestaltung des Ernährungssystems der Städte sein.

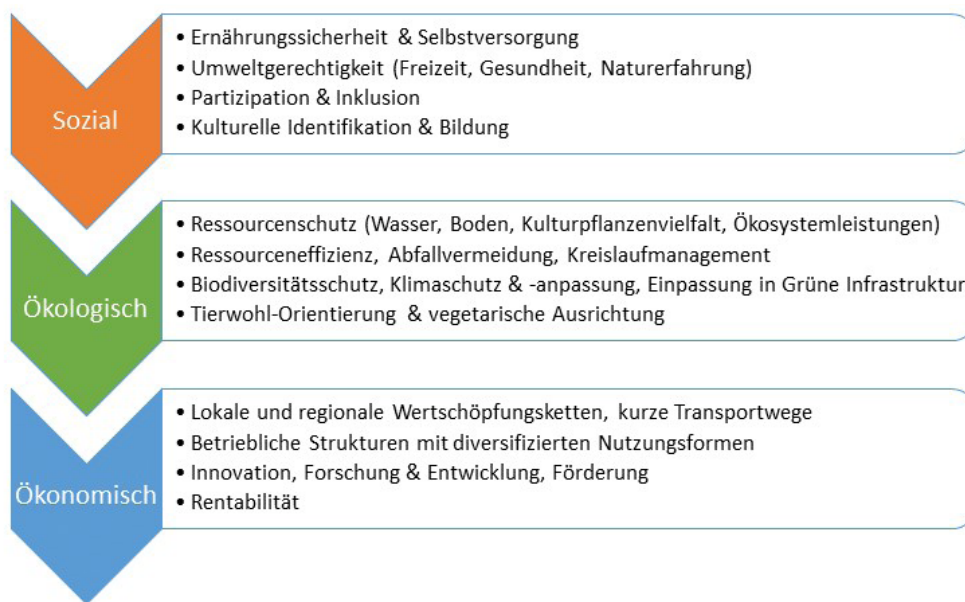


Abb 8. Nachhaltigkeitsfaktoren urbaner grüner Infrastruktur bestehend aus Gärten, Flächen, die für die Allgemeinheit bestimmt sind, und landwirtschaftlichen Flächen.

Darüber hinaus ist es von besonderer Bedeutung, die statistischen Datenerhebungen zur urbanen Landwirtschaft (Strukturen, Leistungen, Effekte) auf der Ebene der Städte und Kommune dem Bedarf anzupassen, um quantitative Veränderungen der urbanen Landwirtschaft erkennen und steuern zu können.

Problematisch ist, dass in den Städten und Kommunen keine ausreichenden Konzepte zur Integration der urbanen Landwirtschaft in die grüne Infrastruktur bestehen. Hier müsste angesetzt und mit Städten und Kommunen gemeinsam ein solches Konzept entwickelt werden. Als erster Schritt wäre eine Berücksichtigung von ausgewählten Betrieben im peri-urbanen und intra-urbanen Raum im Netzwerk der Leitbetriebe Pflanzenbau sinnvoll.

Mit der urbanen Landwirtschaft kommt das Verantwortungsbewusstsein für die eigene Lebensgrundlage zu den Menschen zurück, die sich bereits so weit von ihr entfernt haben, dass sie Gefahr laufen, sie zu zerstören.

## Danksagung

Die Autor\*innen bedanken sich bei Frau Kirsten Strauß für ihre hervorragende und ausdauernde technische Unterstützung bei der Recherche, Erfassung und Aufbereitung der Quellen als Grundlage für die Analyse.

## Erklärung zu Interessenskonflikten

Der Autor/die Autorinnen erklären, dass keine Interessenskonflikte vorliegen.

## Literatur

**ackern & rackern e. V., 2020:** ackernundrackern Schulbauernhof, URL: <http://www.ackernundrackern.de/>. Zugriff: 28. April 2022.

**Anstiftung, 2022:** Die urbanen Gemeinschaftsgärten, URL: <https://urbane-gaerten.de/urbane-gaerten/gaerten-im-ueberblick>. Zugriff: 25. Juli 2022.

**Arnold, A., 2020:** Nischenprodukt aus Darmstadt: Seltene Delikatesse aus der Region, URL: <https://www.op-online.de/hessen/darmstadt-nischenprodukt-straussenfleisch-seltenedelikatesse-artenschutz-deutschland-90061452.html>. Zugriff: 22. April 2022.

**BAG Lernort Bauernhof e. V., 2022:** Lernort Bauernhof, URL: <https://baglob.de/lernorte/#bauernhof>. Zugriff: 11. März 2022.

**Bargmann, E., 2020:** Farm-to-Fork-Strategie\_Neue-Auflagen-für-Lanwirte\_Druckversion, URL: <https://agrar-trends.de/farm-to-fork-strategie-der-eu-neue-auflagen-fuer-landwirte/>. Zugriff: 4. März 2022.

**Bauernhofferien, 2022:** Bauernhöfe, Reiterhöfe, Hofcafés und Landerlebnis in Niedersachsen – Bauernhofferien, URL: <https://www.bauernhofferien.de/?msckid=d0442a97c6e511ecb3e4eabe831bb4f0>. Zugriff: 28. April 2022.

**Bauerntüte, 2019:** Wochenmarkt in Deutschland: Die besten 10 – von Köln bis München – Bauerntüte, URL: <https://bauerntuete.de/wochenmarkt-in-deutschland-die-besten-10-von-koeln-bis-muenchen/>. Zugriff: 28. April 2022.

**Bausch Enterprise, 2021:** Moderne Anbaumethoden: Agrarenergie in der Landwirtschaft – Bausch Enterprise, URL: <https://bausch-enterprise.de/moderne-anbaumethoden-agrarenergie-in-der-landwirtschaft/>. Zugriff: 5. Mai 2022.

**Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, 2022:** Profitieren von Klee und Luzerne: DemonetKleeLuzPlus, URL: <https://www.demonet-kleeluzplus.de/index.php>. Zugriff: 9. Mai 2022.

**Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt, 2020:** Silphie: Neue Formen der Verwertung, URL: <https://www.wochenblatt-dlv.de/regionen/franken/silphie-neue-formen-verwertung-562579>. Zugriff: 28. April 2022.

**BBSR, 2019:** Kleingärten im Wandel – Innovationen für verdichtete Räume. ISBN 978-3-87994-252-7.



- BDG, 2022:** Bundesverband Deutscher Gartenfreunde e.V, URL: <https://kleingarten-bund.de/de/>. Zugriff: 14. Juli 2022.
- Benke, K., B. Tomkins, 2017:** Future food-production systems: vertical farming and controlled environment agriculture. *Sustainability: Science, Practice and Policy* **13** (1), 13–26, DOI: 10.1080/15487733.2017.1394054.
- Berges, R., I. Opitz, A. Piorr, T. Krikser, A. Lange, K. Bruszewska, K. Specht, C. Henneberg, 2014:** Urbane Landwirtschaft: Innovationsfelder für die nachhaltige Stadt? Münchenberg, 48 S., URN: <https://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:kobv:109-1-8337101>.
- Berliner Wasserbetriebe, 2022:** Schwammstadt Berlin – Berliner Wasserbetriebe, URL: <https://www.bwb.de/de/schwammstadt-berlin.php>. Zugriff: 3. Mai 2022.
- BfN, 2017:** Bundeskonzept Grüne Infrastruktur, URL: <https://www.bfn.de/bundeskonzept-gruene-infrastruktur>. Zugriff: 8. April 2022.
- Bioökonomie.de, 2017:** Mikroalgen als Biomasse nutzen, URL: <https://biooekonomie.de/nachrichten/neues-aus-der-biooekonomie/mikroalgen-als-biomasse-nutzen>.
- BLE, 2021:** Merkblatt Technologiereifegrade. <https://www.ble.de/SharedDocs/Downloads/DE/Projektfoerderung/Innovationen/Merkblatt-Technologiereifegrade.html>. Zugriff: 09.08.2022.
- BLE, 2021b:** Bekanntmachung Nummer 09/21/32 Bundesweite Markterkundung zur Gewinnung von Betrieben für ein „Netzwerk Leitbetriebe Pflanzenbau“ im Rahmen der Ackerbaustrategie; [https://www.ble.de/DE/Projektfoerderung/Foerderungen-Auftraege/Ackerbaustrategie/Netzwerk-Leitbetriebe/Pflanzenbau\\_inhalt.html](https://www.ble.de/DE/Projektfoerderung/Foerderungen-Auftraege/Ackerbaustrategie/Netzwerk-Leitbetriebe/Pflanzenbau_inhalt.html). Zugriff: 09.08.2022.
- BLE, 2022:** Oekolandbau: Feldfutterbau, URL: <https://www.ble.de/DE/BZL/Daten-Berichte/Futter/Futter.html>. Zugriff: 28. April 2022.
- BMBF, 2020:** Von Quallen im U-Bahntunnel und Pflanzenproduktion in der Stadt – Agrarsysteme der Zukunft auf der MS Wissenschaft. Pressemeldung\_MS\_Wissenschaft\_29.07.2020, URL: <https://agrarsysteme-der-zukunft.de/presse/pressemitteilungen/2020-07-29-von-quallen-im-u-bahntunnel-und-pflanzenproduktion-der-stadt-agrarsysteme-der-zukunft-auf-der-ms-wissenschaft>.
- BMUB, 2017:** Weißbuch Stadtgrün: Grün in der Stadt – Für eine lebenswerte Zukunft, 50 S.; URL: <https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/veroeffentlichungen/ministerien/bmub/verschiedene-themen/2017/weissbuch-stadtgruen.html>. Zugriff: 09.08.2022.
- Bohn, K., 2010:** Continuous productive urban landscape (CPUL): Designing essential infrastructure. *Landscape Architecture China* **9**, 24.
- Bohn, K., D. Chu, 2021:** Food-productive green infrastructure: Enabling agroecological transitions from an urban design perspective. *Urban Agriculture & Regional Food Systems* **6** (1), DOI: 10.1002/uar.2.20017.
- Bolz, M., 2021:** Nachhaltige Ernährungssysteme in Stadt und Land – Anforderungen an die Infrastrukturen, URL: [https://www.ble.de/DE/BLE/UN-Food-System/Themenfelder/3\\_Nachhaltige-Ernaehrungssysteme.html?nn=15992592](https://www.ble.de/DE/BLE/UN-Food-System/Themenfelder/3_Nachhaltige-Ernaehrungssysteme.html?nn=15992592). Zugriff: 25. Februar 2022.
- Breustedt, G., 2022:** Streifenanbau von Raps und Weizen, URL: <https://www.betriebslehre.agric-econ.uni-kiel.de/de/forschung/forschungsprojekte/streifenanbau-von-raps-und-weizen>. Zugriff: 10. Februar 2022.
- Brocker, M., 2022:** Brocker Möhren, URL: <https://www.brocker-moehren.de/>. Zugriff: 26. April 2022.
- Brückner, H., 2016:** Produktive Stadtlandschaft. Magdeburg, Landesenergieagentur Sachsen-Anhalt, 153 S.
- BUND Kassel, 2022:** regional-optimal.de, URL: <https://regional-optimal.de/>. Zugriff: 20. Juli 2022.
- Bundeszentrale für politische Bildung, 2022:** Biodiversität der Städte. Bundeszentrale für politische Bildung. URL: <https://www.bpb.de/themen/umwelt/landwirtschaft/327284/die-entwicklung-der-gemeinsamen-agrarpolitik-der-eu/>. Zugriff: 09.08.2022.
- Bunzel, D., 2022:** In4Food, URL: <https://newfoodsystems.de/projekte/in4food/>. Zugriff: 26. April 2022.
- Bursian, R., 2022:** Der Hof, URL: <https://www.der-hof-isenbuettel.de/>. Zugriff: 28. April 2022.
- Business Insider, 2019:** Zwei Firmen in Deutschland dürfen künftig Cannabis anbauen. URL: <https://www.businessinsider.de/wirtschaft/zwei-firmen-in-deutschland-duerfen-kuenftig-cannabis-anbauen-2019-4/?msclkid=e99d21d1c6d011eca9efc3ac55f686ea>; Zugriff: 24.07.2022.
- Bundeszentrum für Ernährung, 2022:** URL: für <https://www.bzfe.de/nachhaltiger-konsum/netzwerke-bilden/bio-staedte/>. Zugriff: 09.08.2022.
- Cabannes, Y., 2006:** Financing and Investment for Urban Agriculture: Case Studies: Kathmandu, Gaborone, Porto Alegre. In: van Veenhuizen, R. (Hrsg.). *Cities farming for the future: Urban agriculture for green and productive cities*, Silang Philippines, Ottawa, RUAF Foundation; International Institute of Rural Reconstruction; International Development Research Centre, S. 87– 124.
- Dannenbring, M., 2022:** Eickenhofer Spargelreich GmbH, URL: <https://www.spargelreich.de/>. Zugriff: 26. April 2022.
- DASoL, 2022:** Soziale Landwirtschaft, URL: <http://www.soziale-landwirtschaft.de/startseite>. Zugriff: 19. Juli 2022.
- Degenbeck, M., 2022:** Wildpflanzenmischungen zur Biogasproduktion: Ein wichtiger Beitrag zur nachhaltigen Landwirtschaft, 8 S.
- Degener, A., 2022:** Klostersgut Heiningen – SOLAWI: DIE SOLAWI LANDWANDEL IST GEGRÜNDET UND WÄCHST!, URL: <https://www.klosterguter.de/>. Zugriff: 3. Februar 2022.
- Dettweiler, U., W. Dettweiler, 2022:** Kindergeburtstag Feiern | Party auf dem Bauernhof, URL: <https://www.hofgut-dettweiler.de/kindergeburtstag-feiern/>. Zugriff: 28. April 2022.
- Deutscher Städte- und Gemeindebund, 2020:** Kommunen gestalten\_Ernaehrung, URL: <https://www.dstgb.de/publika>

tionen/dokumentationen/nr-153-kommunen-gestalten-ernaehrung/.

**Deutscher Städtetag, 2021:** Urbane Landwirtschaft: Positionspapier des Deutschen Städtetages. Berlin, 17 S., ISBN: ISBN 978-3-88082-361-7.

**Diederich, M., 2022:** Wurzelwerk- Permakultur, URL: <https://www.wurzelwerk.net/>. Zugriff: 6. Mai 2022.

**Dietl, A., 2020:** Wie Städte von urbaner Landwirtschaft profitieren können: eine Typologie, Nachhaltigkeitsanalyse und Ökobilanzierung gängiger urbaner Anbauformen, mit Fallbeispielen aus Wien, ISBN: ISSN 1726-3816.

**dpa/sa, 2022:** Algenfabrik in Dessau-Roßlau soll bis Ende 2022 entstehen. URL: [https://www.proplanta.de/agrar-nachrichten/unternehmen/algenfabrik-in-dessau-rosslau-soll-bis-ende-2022-entstehen\\_article1650029685.html](https://www.proplanta.de/agrar-nachrichten/unternehmen/algenfabrik-in-dessau-rosslau-soll-bis-ende-2022-entstehen_article1650029685.html).

**Duží, B., B. Frantál, M. Simon Rojo, 2017:** The geography of urban agriculture: New trends and challenges. Moravian Geographical Reports **25** (3), 130–138, DOI: 10.1515/mgr-2017-0012.

**EFUA, 2020:** The European Forum for Urban Agriculture, URL: <https://www.efua.eu/>. Zugriff: 26. Juli 2022.

**Egziabher, A.G., 2014:** Cities Feeding People: An Examination of Urban Agriculture in East Africa. Ottawa, International Development Research Centre, 138 S., ISBN: 9780889367067.

**Eisenberg, B., 2022:** Grünes Zimmer Ludwigsburg: Wie gestalten wir Stadtlandschaften nachhaltig und anpassungsfähig gegen Klimaveränderungen?

**Ernaehrungsraete, 2022:** Startseite Ernährungsräte.org – Ernaehrungsraete, URL: <https://ernaehrungsraete.org/>. Zugriff: 25. Juli 2022.

**Ernaehrungsrat Berlin, 2022:** URL: <https://ernaehrungsrat-berlin.de/kein-klimaschutz-ohne-ernaehrungswende-kommentar-zum-berliner-koalitionsvertrag/>.

**Ernährungsrat Köln und Umgebung, 2019:** Impulse für die kommunale Ernährungswende: Eine Ernährungsstrategie für Köln und Umgebung – Handlungsfelder, Bestandsaufnahme und Zielvorgaben, 29 S.

**EU Com, 2013:** Grüne Infrastruktur (GI) — Aufwertung des europäischen Naturkapitals, 1–13.

**EUREF-Campus 16, 2022:** Potenzial Landwirtschaft, URL: <https://euref.de/>. Zugriff: 9. März 2022.

**FACCE-JPI, 2021:** Exploratory Workshops on Urban Agriculture, URL: <https://www.faccejpi.net/en/FACCEJPI/Actions/Core-Theme-2/Exploratory-Workshops-on-UrbanAgriculture.htm>. Zugriff: 26. Juli 2022.

**FAO, 1997:** URBAN AND PERI-URBAN AGRICULTURE: The Second International Colloquium of Mayors on Governance for Sustainable Growth and Equity, UNDP, United Nations, New York City, 1997, URL: [https://www.fao.org/unfao/bodies/coag/coag15/x0076e.htm#P26\\_252](https://www.fao.org/unfao/bodies/coag/coag15/x0076e.htm#P26_252). Zugriff: 21. Januar 2022.

**FBN, 2022:** Stadt-Land-Stall, URL: <https://www.fbn-dummersdorf.de/stadt-land-stall/>. Zugriff: 22. April 2022.

**Feldmann, F., 2022:** Der Ludwigsgarten, URL: <https://ludwigsgarten.inbraunschweig.org>. Zugriff: 2. Mai 2022.

**Feldmann, F., S. Röther, M. Quambusch, U. Vogler, 2021:** Ebenen des Stadtgrünwissens bei der Planung des multifunktionalen, inklusiven Gemeinschaftsgartens „Ludwigsgarten Braunschweig“. Journal für Kulturpflanzen **73** (11-12), 364–375, DOI: 10.5073/JfK.2021.11-12.03.

**Feldmann, F., Bloem, E., Dirksmeyer, W., Golla, B., Greef, J.M., Piorr, A., Saltzmann, J., Vogler, U., 2023:** Definition gebräuchlicher Begriffe der urbanen Landwirtschaft und englischer Entsprechungen. Journal für Kulturpflanzen **75** (1-2), 2-8, DOI: 10.5073/JfK.2023.01-02.02.

**Foodsharing, 2022:** Lebensmittel teilen, statt wegwerfen – foodsharing Deutschland, URL: <https://foodsharing.de/>. Zugriff: 25. Juli 2022.

**Frankfurter Allgemeine Zeitung, 2018:** Der Wein erobert die Stadt zurück. Frankfurter Allgemeine Zeitung.

**Friedrich, A., 2022:** Gemüsebetriebe und Hofläden im Spreewald, URL: <https://www.spreewald-info.de/region/spreewald-produkte.php>. Zugriff: 19. April 2022.

**Friedrich, C., 2010:** Milchverarbeitung und -vermarktung in Deutschland – eine deskriptive Analyse der Wertschöpfungskette. Arbeitsberichte aus der vTI-Agrarökonomie (06).

**Fuhg, B., 2022:** Essbare Stadt Minden | Weserstadt Minden in NRW: In den öffentlichen Stadtgärten ("Speiseräume") ist das Pflücken erlaubt, URL: <https://www.essbare-stadt-minden.de/>. Zugriff: 4. Februar 2022.

**Futter Teresa, 2022:** Pop-Up Café für Lebensmittelwertschätzung, URL: <https://www.futterteresa.de/>. Zugriff: 25. Juli 2022.

**Gemeinde Wilpoldsried, 2022:** Wildpoldsried, das Energiedorf im Allgäu, URL: <https://www.allgaeu-klimaschutz.de/wildpoldsried.html>. Zugriff: 20. Juli 2022.

**Gemeinschaft für Therapie und Landbau e. V., 2022:** Hofgut Rimpertsweiler, URL: <https://www.rimpertsweiler.de/>. Zugriff: 19. Juli 2022.

**Gertz-Rotermund, I., 2020:** Lernort Bauernhof und Inklusion: ERSTE ERFAHRUNGEN AUS DER PRAXIS, 32 S.

**Gesunde Pilze, 2018:** Qualität aus Deutschland – Gesunde Pilze, URL: <https://www.gesundepilze.de/wissenswertes/made-in-germany/>. Zugriff: 19. April 2022.

**GIZ, 2012:** Landwirtschaft in der Stadt 1950 bis 2050: Vom Schrebergarten zum Skyfarming.

**Glaser, R., 2022:** Landwirtschaftliche Genossenschaften – BWGV, URL: <https://www.wir-leben-genossenschaft.de/de/landwirtschaftliche-genossenschaften-43.htm>. Zugriff: 6. Mai 2022.

**Gross, F., 2018:** Schweine-Stadt: China plant Massenhaltung in Hochhäusern. URL: <https://www.sat1.de/serien/fruehstuecksfernsehen/news/schweine-stadt-china-plant-massenhaltung-in-hochhausern-10597>.

**Hamburger Wasserwerke (HWW) und die Hamburger Stadtentwässerung (HSE), 2022:** Serie „Schwamm drunter“ – Wie Hamburg zur Schwammstadt wird, URL: <https://www.ham->

- burgwasser.de/umwelt/klimafolgenanpassung/schwammstadt. Zugriff: 3. Mai 2022.
- Hannoveraner Verband e. V., 2022:** Hannoveraner Verband, URL: <https://www.hannoveraner.com/>. Zugriff: 9. Mai 2022.
- Hansen, R., D. Born, K. Lindschulte, W. Rolf, R. Bartz, 2018:** Grüne Infrastruktur im urbanen Raum: Grundlagen, Planung und Umsetzung in der integrierten Stadtentwicklung: Abschlussbericht zum F + E-Vorhaben "Grüne Infrastruktur im urbanen Raum: Grundlagen, Planung und Umsetzung in der integrierten Stadtentwicklung" (FKZ 3515 82 0800). Bonn – Bad Godesberg, Bundesamt für Naturschutz, 154 S.
- Hevert, M., 2022:** Heilpflanzenanbau, URL: <https://www.hevert.com/market-de/de/unternehmen/heilpflanzen-bei-hevert/heilpflanzenanbau>. Zugriff: 26. April 2022.
- himmelbeet gemeinnützige GmbH, 2022:** himmelbeet Berlin Wedding: SOZIAL/ÖKOLOGISCHES GÄRTNERN IN BERLIN-WEDDING, URL: <https://himmelbeet.de/>. Zugriff: 4. Februar 2022.
- Höfler, J., U. Scheindel, 2022:** Knoblauchland Gemüseland – Mehr als nur Gemüse!, URL: <https://www.knoblauchland-gemueseland.com/>. Zugriff: 14. Juli 2022.
- Hönle, S.E., T. Meier, O. Christen, 2017:** Land use and regional supply capacities of urban food patterns: Berlin as an example. *Ernaehrungs Umschau international* **64** (1), 11–19, DOI: 10.4455/eu.2017.003.
- Hortipendium, 2022a:** Gemüsebau Jungpflanzenbetriebe, URL: [http://www.hortipendium.de/Gem%C3%BCsebau\\_Jungpflanzenbetriebe](http://www.hortipendium.de/Gem%C3%BCsebau_Jungpflanzenbetriebe). Zugriff: 20. April 2022.
- Hortipendium, 2022b:** Saatgutanbieter für Kleingärtner, URL: [https://hortipendium.de/Saatgutanbieter\\_f%C3%bcr\\_Kleing%C3%A4rtner](https://hortipendium.de/Saatgutanbieter_f%C3%bcr_Kleing%C3%A4rtner). Zugriff: 20. April 2022.
- Hubenthal, H., J. von Reuß (Hrsg.), 1981:** Leberecht Mige: Gartenkultur des 20. Jahrhunderts, Worpsweder Verlag, ISBN: 3-922516-27-0.
- Interkultureller Garten für Norderstedt e. V., 2022:** Interkultureller Garten für Norderstedt e. V., URL: <https://www.ikg-norderstedt.de/>. Zugriff: 2. Mai 2022.
- International Platform of Insects for Food and Feed, Brussels, 2021:** Promoting Insects for Human Consumption & Animal Feed – IPIFF, URL: <https://ipiff.org/>. Zugriff: 25. Februar 2022.
- Jackson, P., M.G. Rivera Ferre, J. Candel, A. Davies, C. Derani, H. de Vries, V. Dragović-Uzelac, A. Håkon Hoel, L. Holm, E. Mathijs, P. Morone, M. Penker, R. Śpiewak, K. Termeer, J. Thøgersen, 2021:** Food as a commodity, human right or common good. *Nature Food* **2**, 132–134, DOI: 10.1038/s43016-021-00245-5.
- Jakab, A., S. Rogga, A. Piorr, 2021:** Situationsanalyse. Handlungsfeld „Flächenzugang und Flächensicherung“ Berlin. KOPPOS Arbeitspapier. Netzwerk Flächensicherung e. V. & ZALF e. V. [Hrsg.]; Berlin. 15 S. <https://www.koppos-projekt.de/ergebnis/situationsanalyse-potentiale-herausforderungen-fuer-flaechenzugang-sicherung>.
- Jahnke, J., 2010:** Guerilla gardening: Anhand von Beispielen in Berlin, New York City und London. Zugl.: Berlin, Humboldt-Univ., Masterarbeit, 2006/07. Tönning, Lübeck, Marburg, Der Andere Verl., 121 S., ISBN: 9783862470013.
- Jordan, B., 2018:** Riesling aus Riddagshausen. Braunschweiger Zeitung.
- Junge, S., 2022:** Wachsen oder Weichen – Deutsche Landwirtschaft im Strukturwandel. Bundeszentrale für politische Bildung 2022.
- Kambium e. V., 2022:** Hof-Dinkelberg, URL: <https://www.hof-dinkelberg.de/>. Zugriff: 19. Juli 2022.
- Kartoffelshop, 2018:** Archief Produkte | Kartoffelshop, URL: [https://kartoffelshop.de/shop/?gclid=EAlaIqobChMI\\_tel5MrB\\_AIVoo1oCR0Q9gwuEAAAYASAAEgl9ZfD\\_BwE](https://kartoffelshop.de/shop/?gclid=EAlaIqobChMI_tel5MrB_AIVoo1oCR0Q9gwuEAAAYASAAEgl9ZfD_BwE). Zugriff: 19. April 2022.
- Keckl, G., 2020:** Bodennutzung-und-Ernte-Niedersachsen-2019, URL: <https://www.statistik.niedersachsen.de/download/155039>. Zugriff: 15. April 2022.
- Kiefer, C., 2018:** Ehrung: In jedem Fliederbusch steckt ein Stück Oldenburg. NWZonline.
- Kleinheitz, R., 2022:** Netzwerk alma, URL: <http://www.netzwerk-alma.de/>. Zugriff: 19. Juli 2022.
- Kost, S., C. Kölking (Hrsg.), 2017:** Transitorische Stadtlandschaften: Welche Landwirtschaft braucht die Stadt?, Springer, DOI: 10.1007/978-3-658-13726-7.
- Kotteder, F., 2021:** München: Genossenschaft gründet Bio-Supermarkt. Süddeutsche Zeitung.
- Kreibich, N., J. Teubler, M. Köhlert, N. Braun, V. Brandemann, 2021:** Klimaneutralität in Unternehmen: Zehn Empfehlungen für die Umsetzung. *Zukunftsimpuls*, 20, Wuppertal: Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie, URL: <https://www.econstor.eu/handle/10419/237076>.
- Krikser, T., A. Piorr, R. Berges, I. Opitz, 2016:** Urban Agriculture Oriented towards Self-Supply, Social and Commercial Purpose: A Typology. *Land* **5** (3), 28, DOI: 10.3390/land5030028.
- Kulturland e.G., 2022:** Kulturland Genossenschaft e.G., URL: <https://www.kulturland.de/>. Zugriff: 15. Februar 2022.
- Lambertz, C., 2022:** reKulti4Food, URL: <https://newfoodsystems.de/projekte/rekulti4food/>. Zugriff: 26. April 2022.
- Lambertz, C., C. Sandrock, 2022:** Innovationsraum NewFood-Systems – Neue Lebensmittelsysteme“, 3 S.
- Landerer, H., 2022:** Bad Hindelangs Alpwirtschaft im Biobauernhof Haus Edelweiss, URL: <https://bauernhof-edelweiss.de/unser-bauernhof.php>. Zugriff: 26. Juli 2022.
- Laurenzen, K., 2022:** LANDWEGE EVG – Erzeuger-Verbraucher-Genossenschaft, URL: <https://www.landwege.de/>.
- Lehmann, K., 2017:** Agrarenergie: Grüner Strom vom Bauernhof, URL: <https://www.agrarwirtschaft-info.de/gruener-strom-vom-bauernhof-energie-aus-der-landwirtschaft>. Zugriff: 5. Mai 2022.
- Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung (ZALF) e. V., 2022:** patchCROP – Das-Experiment, URL: <https://comm.zalf>.

- de/sites/patchcrop/SitePages/Das-Experiment.aspx. Zugriff: 9. Mai 2022.
- LFL Bayern, 2022:** Feldmäßiger Anbau von Arznei- und Gewürzpflanzen, URL: <https://www.lfl.bayern.de/ipz/heilpflanzen/030497/index.php>. Zugriff: 26. April 2022.
- Lohrberg, F., 2001:** Stadtnahe Landwirtschaft in der Stadt- und Freiraumplanung, DOI: 10.18419/opus-17.
- Lohrberg, F., 2011a:** Agrarfluren und Stadtentwicklung: Über die Rückkehr der Gärten in die Stadt, Oekom.
- Lohrberg, F., 2011b:** Urbane Agrikultur – Neue Formen der Primärproduktion in der Stadt. Planerin- Fachzeitschrift für Stadt-, Regional und Landesplanung **5**, 35–37.
- Lohrberg, F., K. Christenn, A. Timpe, A. Sancar (Hrsg.), 2022:** Urban Agricultural Heritage, Basel, Birkhäuser Verlag GmbH, DOI: 10.1515/9783035622522.
- Lohrberg, F., L. Lička, L. Scazzosi, A. Timpe (Hrsg.), 2016:** Urban Agriculture Europe, jovis Verlag GmbH Berlin, ISBN: 978-3-86859-371-6.
- Maschkowski, G., 2020:** „Essbare Stadt“ Kassel: Gemeinschaftlich gärtnern und essen, URL: <https://www.bzfe.de/nachhaltiger-konsum/staedte-essbar-machen/essbare-stadt-kassel/>.
- Martens, K., S. Rogga, J. Zscheischler, B. Pölling, A. Obersteg, A. Piorr, 2022:** Classifying New Hybrid Cooperation Models for Short Food-Supply Chains—Providing a Concept for Assessing Sustainability Transformation in the Urban-Rural Nexus. *Land* **11** (4), 582, DOI: 10.3390/land11040582.
- McHardy, C., 2022:** ALGAE-MODULE 4.0 | NewFoodSystems, URL: <https://newfoodsystems.de/projekte/algae-module-4-0/>. Zugriff: 26. April 2022.
- Menn, C., M. Kirk-Mechtel, 2020:** "Essbare Stadt" Andernach: Urbaner Gartenbau als städtisches Projekt, URL: <https://www.bzfe.de/nachhaltiger-konsum/staedte-essbar-machen/essbare-stadt-andernach/>.
- Menne, B., 2022:** Proteinschichten, URL: <https://newfoodsystems.de/projekte/proteinschichten/>. Zugriff: 26. April 2022.
- Migge, L., 1918:** Jedermann Selbstversorger, Deutsche Binnenkolonisation. Jena.
- MLUK, 2021:** Ökologischer Landbau, URL: <https://mluk.brandenburg.de/mluk/de/landwirtschaft/oekologischer-landbau/>
- MKULNV-NRW, 2016:** Gemeinsam gärtnern in der Stadt.
- Mougeot, L.J., 2000:** Urban Agriculture: Definition, Presence and Potentials and Risks and Policy Challenges, 42 S.
- Muller, A., C. Schader, E.-H. Scialabba, J. Brüggemann, A. Isensee, K.-H. Erb, P. Smith, P. Klocke, F. Leiber, M. Stolze, U. Niggli, 2017:** Strategies for feeding the world more sustainably with organic agriculture, DOI: 10.1038/s41467-017-01410-w.
- Müller-Fischer, M., 2022:** GaLaBau, URL: <https://www.galabau.de/>. Zugriff: 20. Juli 2022.
- Münchener Ernährungsrat, 2022:** Weiterverarbeitung, Lagerung, Transport, Vertrieb, URL: <https://muenchner-ernaehrungsrat.de/strategiepapier/weiterverarbeitung-lagerung-transport-vertrieb>. Zugriff: 20. Juli 2022.
- NABU, 2018:** artenreiches\_gruenland.
- Netzwerk Solidarische Landwirtschaft e. V., 2022:** Solawis: Netzwerk Solidarische Landwirtschaft: Bestehende Solawis und Solawis i.G., URL: <https://www.solidarische-landwirtschaft.org/solawis-finden/auflistung/solawis>. Zugriff: 10. Februar 2022.
- netzwerk-kultur, 2009:** Rosen & Rüben Hildesheim, URL: <https://www.netzwerk-kultur-heimat.de/rosen-und-rueben>. Zugriff: 19. April 2022.
- Neumann, E., 2022:** Imkerei München-Allach, URL: <https://www.imkerei-allach.de/>. Zugriff: 22. April 2022.
- Obsthof Halbhuber, 2022:** Obsthof Familie Halbhuber, URL: <https://www.obsthof-halbhuber.de/>. Zugriff: 19. April 2022.
- Opitz, I., R. Berges, A. Piorr, T. Krikser, 2016a:** Contributing to food security in urban areas: differences between urban agriculture and peri-urban agriculture in the Global North. *Agriculture and Human Values* **33** (2), 341–358, DOI: 10.1007/s10460-015-9610-2.
- Opitz, I., K. Specht, R. Berges, R. Siebert, A. Piorr, 2016b:** Toward Sustainability: Novelties, Areas of Learning and Innovation in Urban Agriculture. *Sustainability* **8** (4), 356–373, DOI: 10.3390/su8040356.
- Pearson, L.J., L. Pearson, C.J. Pearson, 2010:** Sustainable urban agriculture: stocktake and opportunities. *International Journal of Agricultural Sustainability* **8** (1-2), 7–19, DOI: 10.3763/ijas.2009.0468.
- PferdeundReiter, 2021:** Pferdehöfe, Reitschulen und Reitanlagen in Braunschweig, URL: <https://www.pferdeundreiter.com/reitstaelle/brd/Braunschweig?msclkid=b2e19b41c6e-111ec99f3c2-8a603948fa>. Zugriff: 28. April 2022.
- Polsfuss, L., 2019:** Tomaten in Hydroponik – 10 Tipps. Pflanzenfabrik, URL: <https://pflanzenfabrik.de/hydroponik-tomaten/>.
- Prachttomate, 2022:** Gemeinschaftsgarten Prachttomate, URL: <https://prachttomate.de/>. Zugriff: 25. Juli 2022.
- Raitel, S., 2020:** Goodbye Mais – Hello -Veitshöchheimer Hanfmix! Franken-Magazin, URL: <https://www.franken-magazin.net/goodbye-mais-hello-veitshoechheimer-hanfmix/>.
- Raspe, R., 2021:** NaturStadt – Stadt Rastenberg. Stadt Rastenberg.
- Reif, J., 2014:** Blackbox-Gardening: Mit versamenden Pflanzen Gärten gestalten. Stuttgart, Verlag Eugen Ulmer, 189 S., ISBN: 9783800187614.
- Remeser Hof- Bothmann, Detlef, 2022:** Lama- & Alpakawanderung in Niedersachsen, URL: <https://remeser-hof.de/lama-alpakawanderung-in-niedersachsen/?msclkid=2ad-54866c6e811ec8816172197380f74>. Zugriff: 28. April 2022.
- Riddagshausen Naturschutz & Bürgerschaft e. V., 2022:** Fischgut Lübbe, URL: <https://www.riddagshausen.net/naturschutzgebiet/fischgut%C3%BCbbe/?msclkid=26289ddec6e-511ec88e11b9b7b55f3fb>. Zugriff: 28. April 2022.

- Röling, K., 2022:** Das Bauerncafe in Sprakensehl, URL: <http://www.roelingshof.de/?msclkid=6a7aeaddc6e711ecb-74419ba882c7e94>. Zugriff: 28. April 2022.
- Schildhaue, 2022:** Koiwelt Braunschweig, URL: <http://www.koiwelt-braunschweig.de/>. Zugriff: 28. April 2022.
- Schlüter, M., 2022:** Geflügelhof Schlüter, URL: <https://gefluegelhofschlueter.de>. Zugriff: 26. April 2022.
- Schmid, B., 2020:** Thomas Frieden stellt im Nebenerwerb erfolgreich Brennholz her. die grüne, URL: <https://www.diegruene.ch/artikel/landtechnik/thomas-frieden-stellt-im-nebenerwerb-erfolgreich-brennholz-her-380161>.
- Schmidt, D., 2016:** Die Rolle der urbanen Landwirtschaft in der Stadtentwicklung: Übersicht und Umgang mit neuen Formen anhand von Fallbeispielen. Dresden, TU Dresden.
- Seidemann, S., 2022:** Syntropische Agroforstwirtschaft – INDIGOHOF, URL: <https://seidewald.de/landforst/agroforstwirtschaft/>. Zugriff: 4. März 2022.
- Sievert, S., 2018:** Rinder in der (Stadt)Landschaft, URL: <https://www.berlin.de/projekte-mh/netzwerke/erlebnisstadtnatur/natur-erleben/erlebnisraeume/artikel.95599.php>. Zugriff: 22. April 2022.
- SoLaWi Dahlum – Solidarische Landwirtschaft im Braunschweiger Land, 2022:** Solawi Dahlum- Solidarische Landwirtschaft im Braunschweiger Land, URL: <https://www.solawidahlum.de/>. Zugriff: 3. Februar 2022.
- Solidarische Landwirtschaft Gemeinschaftsgärtnerei Wildwuchs e. V., 2022:** SoLaWi Wildwuchs – Solidarische Landwirtschaft bei Hannover, URL: <https://solawi-wildwuchs.de/>. Zugriff: 3. Februar 2022.
- Soulard, C.-T., C. Perrin, E. Valette (Hrsg.), 2017:** Toward Sustainable Relations Between Agriculture and the City. Urban Agriculture, Cham, Springer International Publishing, DOI: 10.1007/978-3-31971037-2.
- Spalt, S., 2022:** Hopfenarchitektur prägt die Spalter Stadt und das Umland | Spalter Bier, URL: <https://spalter-bier.de/hopfenstark/hopfenarchitektur/>. Zugriff: 26. April 2022.
- Späth-Hof, 2022:** Späth'sche Baumschulen in Berlin-Treptow, URL: <https://www.spaethsche-baumschulen.de/>. Zugriff: 12. Mai 2022.
- Specht, K., T. Weith, K. Swoboda, R. Siebert, 2016:** Socially acceptable urban agriculture businesses. *Agronomy for Sustainable Development* 36 (1), 1–14, DOI: 10.1007/s13593-016-0355-0.
- Stadt Bamberg, 2022:** Stadtgärten mit Tradition, URL: <https://www.bamberg.info/gaertnerstadt/>. Zugriff: 25. Juli 2022.
- Stadt Duisburg, 2022:** Sieben Bezirke – Eine Stadt: Rapsfelder, URL: [https://www.duisburg.de/microsites/sieben\\_bezirke/sued/muendelheim/rapsfelder-muendelheim.php](https://www.duisburg.de/microsites/sieben_bezirke/sued/muendelheim/rapsfelder-muendelheim.php). Zugriff: 15. April 2022.
- Stadt Schorndorf, 2022:** Saatgut-Verleih, URL: <https://www.stuttgarter-zeitung.de/inhalt.stadtbuecherei-schorndorf-warum-eine-buecherei-samen-sammelt.59d42e51-9e59-4217-a6de-871bb38eb7d2.html>. Zugriff: 20. April 2022.
- Statistische Ämter des Bundes und der Länder, 2022:** Regionalstatistischer Datenkatalog des Bundes und der Länder 2022, Bayerisches Landesamt für Statistik.
- Statistisches Bundesamt, 2021a:** Landwirtschaftszählung 2020, URL: [https://www.destatis.de/DE/Home/\\_inhalt.html](https://www.destatis.de/DE/Home/_inhalt.html). Zugriff: 16. April 2022.
- Statistisches Bundesamt, 2021b:** GENESIS-Online: Ergebnis 41215-0001 (Gemüse), URL: <https://www-genesis.destatis.de/genesis/online?operation=previous&levelindex=2&step=2&titel=Ergebnis&levelid=1650388374487&accepts-cookies=false#breadcrumb>. Zugriff: 19. April 2022.
- Statistisches Bundesamt, 2021c:** Kreisfreie Städte und Landkreise nach Fläche, Bevölkerung und Bevölkerungsdichte am 31.12.2020, URL: <https://www.destatis.de/DE/Themen/LaenderRegionen/Regionales/Gemeindeverzeichnis/Administrativ/04-kreise.html>. Zugriff: 14. Juli 2022.
- Stierand, P., 2008:** Stadt und Lebensmittel: Die Bedeutung des städtischen Ernährungssystems für die Stadtentwicklung-Dissertation, URL: [https://speiseraeume.de/downloads/SPR\\_Dissertation\\_Stierand.pdf](https://speiseraeume.de/downloads/SPR_Dissertation_Stierand.pdf).
- Stiftung DIE GRÜNE STADT, 2022:** Charta Zukunft Stadt und Grün, URL: <https://die-gruene-stadt.de/ueber-uns/charta/>. Zugriff: 7. Februar 2022.
- Streckfuß, C., T. Murmann, 2015:** Welt in Zahlen – Garten | W wie Wissen, URL: <https://www.daserste.de/information/wissen-kultur/w-wie-wissen/sendung/2010/welt-in-zahlen-garten-100.html>. Zugriff: 14. Juli 2022.
- Tafel Deutschland e. V., 2022:** Die Tafeln: Lebensmittel retten. Menschen helfen, URL: <https://www.tafel.de/>. Zugriff: 25. Juli 2022.
- Tavakoli-Hashjini, E., Pierr, A. Müller, K., Vicente-Vicente, J.-L. 2020.** Potential Bioenergy Production from *Miscanthus giganteus* in Brandenburg: Producing Bioenergy and Fostering Other Ecosystem Services while Ensuring Food Self-Sufficiency in the Berlin-Brandenburg Region. *Sustainability*, 12, 7731, DOI: 10.3390/su12187731.
- Tech-Startup-School, 2020:** Startup-Projekt „Wertschöpfung mit Insekten“ | Für Innovator\*innen mit Drang zur Nachhaltigkeit!, URL: <https://tech-startup-school.de/2020/07/09/wertschoepfung-mit-insekten-startup-projekt-von-nxg-protein/>. Zugriff: 25. Februar 2022.
- Theemann, M., 2019:** Digitale Landwirtschaft – Das ist der Bauernhof der Zukunft. Energas BHKW GmbH.
- Therapeutischer Hof Toppenstedt, 2022:** Klinik – Therapeutischer Hof Toppenstedt, URL: <https://www.hof-toppenstedt.de/klinik.html>. Zugriff: 28. April 2022.
- Therapiehof Hohenrode GmbH, 2022:** Therapiehof – Hohenrode, URL: <https://www.therapiehof-hohenrode.de/>. Zugriff: 28. April 2022.
- Thünen Institut, 2022:** Agroforstsysteme mit Energieholz, URL: <https://www.thuenen.de/de/fachinstitute/biodiversitaet/projekte/agroforstsysteme-mit-energieholz>. Zugriff: 4. März 2022.

- Tietz, A., 2021:** Untersuchung der Eigentumsstrukturen von Landwirtschaftsfläche in Deutschland. In *Flächennutzungsmonitoring XIII: Flächenpolitik – Konzepte – Analysen – Tools*, Berlin: Rhombos-Verlag, S. 233-241, DOI: 10.26084/13dfns-p021.
- Touristikgemeinschaft Hohenlohe e. V., 2022:** Weinerlebnisse – Hohenlohe – Unser Land erleben, URL: <https://www.hohenlohe.de/Erleben-und-geniessen/Wandern/Wandern-mal-anders>. Zugriff: 28. April 2022.
- TRIEBWERK – Agroforst und Regenerative Landwirtschaft, 2022:** Regenerative Land- und Agroforstwirtschaft, URL: <https://www.triebwerk-landwirtschaft.de/>. Zugriff: 4. März 2022.
- Ulbrich, A., 2022:** SustainVanil, URL: <https://newfoodsystems.de/projekte/sustainvanil/>. Zugriff: 26. April 2022.
- UN, 2016: Neue Urbane Agenda: Habitat III. Quito, UN, 55 S.
- Universität Hohenheim, 2016:** Erdbeeren im Boom: Wärme und Stadtnähe begünstigen Anbau: Humboldt reloaded, URL: [https://humboldt-reloaded.uni-hohenheim.de/humboldt-projekt-des-tages?tx\\_ttnews%5Btt\\_news%5D=34027](https://humboldt-reloaded.uni-hohenheim.de/humboldt-projekt-des-tages?tx_ttnews%5Btt_news%5D=34027). Zugriff: 19. April 2022.
- VEN, 2022:** Nutzpflanzenvielfalt, URL: <https://www.nutzpflanzenvielfalt.de/>. Zugriff: 26. Juli 2022.
- Verzone, C., C. Woods, 2021:** Food urbanism: Typologies, case studies, strategies. Basel, Birkhäuser, 266 S., DOI: 10.1515/9783035615678.
- Viljoen, A., K. Bohn, 2014:** Second nature urban agriculture: Designing productive cities. London, Routledge, 300, DOI: 10.4324/9781315771144.
- Walkemeyer, M., 2022:** Reiterhof Walkemeyer, URL: <https://www.reiterhof-walkemeyer.de/>. Zugriff: 28. April 2022.
- Wascher, D., M. Kneafsey, M. Pintar, A. Piorr, 2015:** Food Planning and Innovation for Sustainable Metropolitan Regions. Synthesis report. Wageningen, CONSORTIUM, F., 1-23.
- Weingut Sohns, 2022:** Weingut Sohns Geisenheim, URL: <https://www.weingut-sohns.com/weingut>. Zugriff: 20. April 2022.
- Weith, T., T. Barkmann, N. Gaasch, S. Rogga, C. Strauß, J. Zscheischler, 2021:** Sustainable Land Management in a European Context. A Co-Design Approach, Springer, 347 S., DOI: 10.1007/978-3030-50841-8.
- Winzervereinigung Freyburg, 2022:** Weinanbau Freyburg/Unstrut, URL: [https://www.winzervereinigung-freyburg.de/?pn\\_note=checked](https://www.winzervereinigung-freyburg.de/?pn_note=checked). Zugriff: 20. April 2022.
- Witzenhausen – Kirschenland, 2021:** Die Kirschenstadt und Ortsteile – Witzenhausen – Kirschenland, URL: <https://kirschenland.de/die-kirschenstadt-und-ortsteile/>. Zugriff: 19. April 2022.
- Wunder, S., 2019a:** Nachhaltige Ernährungssysteme in Zeiten von Urbanisierung und globaler Ressourcenknappheit: Herausforderungen und Handlungsmöglichkeiten: Forschungskennzahl 3715 75 122 0: Teilbericht (AP 1.3) aus dem Vorhaben „Rural Urban Nexus – Globale Landnutzung und Urbanisierung. Integrierte Ansätze für eine nachhaltige Stadt-Land-Entwicklung (RUN)“ FB000137/ZW,1.3, ISBN: ISSN 1862-4804.
- Wunder, S., 2019b:** Regionale Ernährungssysteme und nachhaltige Landnutzung im Stadt-Land-Nexus (137).
- Wunderlich, D., 2022:** Jungpflanzenbetrieb, URL: <http://www.jungpflanzenbetrieb.de/index.php/sortimentbio>. Zugriff: 20. April 2022.
- Zasada, I., 2011:** Multifunctional peri-urban agriculture — A review of societal demands and the provision of goods and services by farming. *Land Use Policy* **28** (4), 639–648, DOI: 10.1016/j.landusepol.2011.01.008.
- Zasada, I., W. Loibl, R. Berges, K. Steinnocher, M. Köstl, A. Piorr, A. Werner, 2013a:** Rural–Urban Regions: A Spatial Approach to Define Urban–Rural Relationships in Europe. Peri-urban futures: Scenarios and models for land use change in Europe, S. 45–68, DOI: 10.1007/978-3-642-30529-0\_3.
- Zasada, I., Berges, R., Hilgendorf, J., Piorr, A., 2013b:** Horse-keeping and the peri-urban development in the Berlin Metropolitan Region. *Journal of Land Use Science* **8**, 2, 199-214.
- Zasada, I., U. Schmutz, D. Wascher, M. Kneafsey, S. Corsi, C. Mazzocchi, F. Monaco, P. Boyce, A. Doernberg, G. Sali, A. Piorr, 2019:** Food beyond the City – Analysing Foodsheds and SelfSufficiency under different Food System Scenarios in European Metropolitan Regions. *City, Culture and Society* **16**, 25-35, DOI: 10.1016/j.ccs.2017.06.002.
- Ziegler, C., 2021:** PermaKulturInseln sollen ein Modell für Frankfurt werden. Transforming Cities Redaktion.

Elke Bloem

## Erhaltung der Bodenqualität im peri-urbanen Raum

### Protection of soil quality in the peri-urban space

#### Affiliation

Julius Kühn-Institut (JKI) – Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen, Institut für Pflanzenbau und Bodenkunde, Braunschweig.

#### Kontaktanschrift

Dr. Elke Bloem, Julius Kühn-Institut (JKI) – Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen, Institut für Pflanzenbau und Bodenkunde, Bundesallee 58, 38116 Braunschweig, E-Mail: elke.bloem@julius-kuehn.de

## Zusammenfassung

Erst wenn Böden in ihrer Einzigartigkeit wahrgenommen werden, mit ihrer Vielzahl an wichtigen Funktionen für Menschen, Tiere und Pflanzen, erst dann wird die Schutzwürdigkeit dieser wichtigen Ressource erkannt werden. Im intra-urbanen und peri-urbanen Raum sind es insbesondere das hohe Ausmaß an Bodenversiegelung und Bodenkontamination sowie die Zerstörung des natürlichen Bodenprofils, die eine Bedrohung für den Boden und seine aktuelle „Qualität“ ausmachen. Die Einstufung der Bodenqualität sowie auch die Kenntnis über bereits gestörte oder kontaminierte Standorte, kann dazu beitragen, intakte Böden zu schonen und zu schützen und Böden entsprechend ihrer Ausgangsbedingungen zu nutzen. Ertragreiche Böden mit einer hohen Ackerzahl sollten nicht überbaut werden, wenn gleichzeitig gestörte Standorte zur Auswahl stehen. Die Bedeutung des Bodens in der zukünftigen intra-urbanen Landwirtschaft wird vermutlich untergeordnet sein, da sich viele Projekte im Stadtbereich wie *Vertical Farming* oder *Indoor Farming* mit Substraten umsetzen lassen. Dennoch ist es wichtig, ein Boden-Bewusstsein in der Gesellschaft zu verankern, da landwirtschaftliche Böden auch weiterhin die Grundlage unserer Versorgung mit Lebensmitteln und Rohstoffen darstellen und als Kohlenstoffspeicher eine signifikante Rolle in der Klimadebatte spielen.

## Stichwörter

**Bodenfunktionen, Bodenkarten, Bodenschutz, Reichsbodenschätzung, intra- und peri-urbane Böden**

## Abstract

It is necessary to recognize soils in their singularity and with their multiplicity of important ecosystem functions for humans as well as for animals and plants that soils will be recognized as important resource that need to be protected from degradation and disturbance. Soils in the intra- and peri-urban space are threaten to an extremely high extend by soil sealing and contamination as well as disturbance of the natu-

ral soil profile, which affects soil quality and soil functioning. Knowledge about different soil qualities in a certain area and about already degraded or disturbed sites can help to protect intact soils and to use soils according to their potential as a plant site or production field. Soils with a high yield potential and with a high rating should not be sealed when degraded sites are available as well. The meaning of natural soils when it comes to intra-urban agriculture will be presumably low as projects like *Vertical Farming* or *Indoor Farming* will be realized by using substrates instead of soils. Nevertheless, it is important to develop a high awareness in the community for the meaning and biodiversity of soils as agricultural soils will be the basis for future food and feed production as well as production of renewable resources. Last but not least, soils are an important part in combating high CO<sub>2</sub> in the atmosphere with their potentially high carbon stocks.

## Keywords

**Soil evaluation, soil functions, soil maps, soil protection, intra- and peri-urban soils**

## Einleitung

Stadtentwicklung hat sich über die Jahrhunderte dahingehend verändert, dass der Stadtkern nach außen zunehmend in den ländlichen Raum übergeht und die Grenze zwischen städtischem und ländlichem Raum nicht mehr scharf zu ziehen ist. Vororte wachsen mit Städten zusammen, Industrie- und Gewerbebetriebe ebenso wie kommunale Infrastrukturen finden sich am Stadtrand, und seit den 1990er Jahren haben sich in vielen größeren Städten verstärkt auch Einkaufs- und Fachmärkte im Stadtrandgebieten angesiedelt, was immer auch einen Ausbau der Infrastruktur zur Folge hat. Durch diese Entwicklungen konnte sich der peri-urbane Raum als Schnittstelle zwischen dem intra-urbanen und ländlichen Raum entwickeln (Definition siehe Feldmann et al., 2023). Besondere Charakteristika dieses Raumes sind eine gemischte Landnutzung (ländliche und städtische), hybride Nutzungsformen, die Erwartung kommender Entwicklungen wie z. B.



(c) Die Autorin 2023

Dies ist ein Open-Access-Artikel, der unter den Bedingungen der Creative Commons Namensnennung 4.0 International Lizenz (CC BY 4.0) zur Verfügung gestellt wird (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de>).

Zur Veröffentlichung eingereicht/angenommen: 6. Juli 2022/9. Januar 2023

die Spekulation auf Bauland, eine kontinuierliche Veränderung von produktiver zu postproduktiver Landnutzung und damit verbundene Konflikte wie etwa schwach entwickelte Infrastrukturen.

Für den Boden im peri-urbanen Raum bedeutet dies zumeist umfangreiche Versiegelung, Bautätigkeiten und oftmals die (Zer)Störung des natürlichen Lebensraums „Boden“. Per Definition ist Boden die an der Erdoberfläche entstandene mit Luft, Wasser und Lebewesen durchsetzte Verwitterungsschicht aus mineralischen und organischen Substanzen, die sich unter Einwirkung von Umweltfaktoren gebildet hat und die höheren Pflanzen als Standort dient und somit die Lebensgrundlage für Mensch und Tier repräsentiert (Schachtschabel et al., 1998). Das Zitat des Verhaltensforschers Konrad Lorenz „*Man liebt nur, was man kennt und man schützt nur, was man liebt*“ verdeutlicht, welches Problem hinsichtlich der Erhaltung der Bodenqualität im peri-urbanen Raum besteht: Auch heute noch ist das Bewusstsein für den Boden, die Kenntnis über seine Funktionen und seine biologische Vielfalt zu gering, als dass die Notwendigkeit, Böden in ihrer Struktur und Funktion zu schützen, erkannt wird. Viel zu oft wird auch heute noch der Boden vorrangig als Untergrund, Baugrund oder Fläche gesehen, nicht aber in seiner spezifischen Lebensraum- und Biotopfunktion. Böden weisen wie alle ökologischen Systeme eine hohe Vielfalt auf und unterschiedliche Bodentypen sind in ganz unterschiedlichem Maße befähigt, die verschiedenen Bodenfunktionen zu erfüllen, die im Folgenden aufgezeigt werden, oder einen Ertrag zu generieren. Stadtböden, auch als Technosole bezeichnet, stellen einen eigenen heterogenen Bodentyp dar, der sich unter starkem anthropogenen Einfluss z. B. aus umgelagerten Bestandteilen, Bau oder Trümmerschutt, Müll, Schlacken und Schlämmen entwickelt hat und häufig ein Zeitzeugnis der Siedlungsgeschichte widerspiegeln kann. Diese Begrifflichkeiten gilt es zu unterscheiden, wenn in diesem Beitrag von intra-urbanen oder peri-urbanen Böden die Rede ist.

Der folgende Beitrag soll zum einen die Bodenfunktionen im Hinblick auf die landwirtschaftliche Produktionsfähigkeit eines Bodens beleuchten und zum anderen Ansätze aufzeigen, wie die Bodenqualität im peri-urbanen Raum wahrgenommen und geschützt werden kann.

## Bodenfunktionen, die die Bodenqualität hinsichtlich der landwirtschaftlichen Produktionsfähigkeit bestimmen

Die landwirtschaftliche Produktionsfähigkeit eines Standortes hängt von verschiedenen Faktoren ab wie diversen Bodenfaktoren, den klimatischen Gegebenheiten mit der Verfügbarkeit von Wasser und Nährstoffen, der Fruchtfolge und Bodenbewirtschaftung sowie dem orts- und jahresspezifischen Druck durch Pathogene und Schädlinge. Zu den wichtigsten Bodenparametern im Hinblick auf die Produktionsfähigkeit zählen die Bodentextur und Bodenstruktur, der Gehalt an organischer Substanz, die Tiefgründigkeit des Bodens und die Bodenreaktion (Finck, 1991). Tiefgründige Böden, die reich an organischer Substanz sind und ein gutes Bodengefüge bei näherungsweise neutraler Bodenreaktion aufweisen, sind in

der Lage, die wichtigsten Bodenfunktionen wie die Lebensraumfunktion für Bodenlebewesen und Pilze, die Filter- und Schadstoffbindung, die Nährstoffnachlieferung, die Infiltrationsfunktion und Wasserspeicherung als auch die Funktion als Pflanzenstandort optimal zu erfüllen. Im Boden hängen alle Funktionen voneinander ab und eine Störung des Bodens löst häufig eine Kettenreaktion aus (Abb. 1).

Ab- und Umbau von organischer Substanz wie Laubfall und Kot kann nur stattfinden, wenn der Boden ausreichend belebt ist und die Bodenorganismen gute Lebensbedingungen vorfinden, wozu das richtige Verhältnis von Luft zu Wasser und Bodenmatrix zählen. Ein gutes Krümelgefüge stellt sicher, dass ausreichend luftführende Poren im Boden vorliegen, zugleich sind die Bodenorganismen durch die sogenannte „Lebendverbauung“, wobei organische und mineralische Bestandteile durch Aufnahme und Ausscheidung miteinander verkittet werden, und Wurzeln mit ihren Ausscheidungen maßgeblich an der Gefügebildung beteiligt. Ein gutes Krümelgefüge stellt zudem sicher, dass Wasser in den Boden infiltrieren kann und dass größere Mengen an Wasser im Boden gespeichert werden können. Zu einer Störung der Bodenfunktionen kommt es zum Beispiel durch Bodenverdichtung, die im Extremfall einer Bodenversiegelung gleichkommen kann. Durch Verdichtung werden luftführenden Poren zerstört und die Bodenorganismen werden in ihrer Aktivität gestört. Wasser kann nicht mehr infiltrieren und es kommt im Extremfall zum Oberflächenabfluss. So kann eine Störung, die auf den ersten Blick nicht schwerwiegend erscheint, das System Boden nachhaltig negativ beeinflussen.

Die Biomasse im Boden bestehend aus Mikroorganismen (Pilzen, Bakterien und Actinomyceten) und Tieren wie Nematoden, Milben, Collembolen, Diplopoden, Regenwürmern und Arthropoden sowie deren Biodiversität ist unvorstellbar hoch was im Hinblick auf Mikroorganismen erst durch die modernen Techniken der Gensequenzierung zunehmend aufgedeckt wird. So können sich in einem m<sup>2</sup> landwirtschaftlichen Bodens bis zu 1000 Spezies finden mit einer Populationsdichten von 10<sup>6</sup>/m<sup>2</sup> für Nematoden, 10<sup>5</sup>/m<sup>2</sup> für Mikroarthropoden und 10<sup>4</sup>/m<sup>2</sup> für andere wirbellose Tiere. Ein Gramm Boden enthält mehr als 1000 Pilzhyphen und bis zu 1 Millionen oder mehr bakterielle Kolonien (Swift & Anderson, 1993; Altieri,

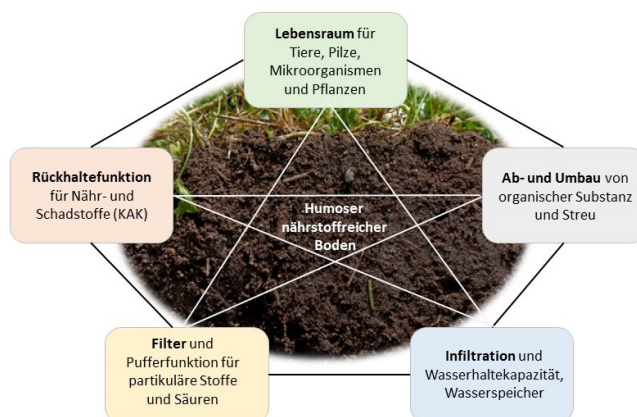


Abb. 1. Bodenfunktionen, die über die Produktivität eines Standortes bestimmen.



1999). Diese lebendige Masse im Boden, das Edaphon, setzt in einer Kaskade von Reaktionen organische Substanzen wie Kot und Pflanzenreste um, angefangen mit dem Zerkleinern durch Destruenten über die Lebendverbauung durch Regenwürmer bis hin zu den mikrobiellen Umsetzungsprozessen, bei denen Nährstoffe wieder für die Pflanze verwertbar freigesetzt werden. Es sind die Bodenorganismen, die den Kreislauf des Lebens schließen und schon Aristoteles bezeichnete den Boden als „Magen und Darm der Pflanzen“. Sind die natürlichen Rotteprozesse gestört kommt es zu Fäulnis. Ein humoser nährstoffreicher Boden ist die Grundlage für eine ertragreiche Pflanzenproduktion. Die Realität ist schon heute, dass ein Drittel der Weiden und ein Viertel des Ackerlandes weltweit zunehmend degradiert sind (Botanikus, 2022), weil die Bodenhumusgehalte abnehmen und die damit verknüpften Funktionen wie die Lebensraumfunktion und das Wasserhalte- und Infiltrationsvermögen zunehmend schlechter werden, was sich bereits heute in zunehmenden Extremen wie Überschwemmungsereignissen oder Trockenheit zeigt.

Im peri-urbanen Raum sind es vor allem die Bodenversiegelung und Bodenverdichtung, die zu einem dauerhaften Verlust wertvoller Böden führt, eine Situation die durch Wind- und Wassererosion noch verschärft werden kann.

## Welche Faktoren bedrohen im peri-urbanen Raum die Bodenqualität?

Die wohl gravierendsten Folgen für den Boden resultieren aus Bautätigkeiten wie Straßen- und Siedlungsbau, dem Verlegen von Leitungen und Rohren, wobei der natürliche Bodenaufbau zerstört wird und Boden vielfach versiegelt oder verdichtet wird. Oberboden wird dabei als Mutterboden aufgehäuft und später wieder an gleicher oder anderer Stelle verbaut. Ein natürliches Bodengefüge stellt sich erst über längere Zeiträume wieder ein. Im peri-urbanen Raum finden sich Siedlungsformen, wo Einfamilienhaussiedlungen direkt an landwirtschaftliche Flächen angrenzen, wo Autohäuser, Einkaufszentren und Reiterhöfe in unmittelbarer Nachbarschaft von Waldflächen liegen, durchschnitten von Straßen, Autobahnen und Bahntrassen (Petersson et al., 2018). Kommunale Infrastrukturen wie Kläranlagen und Abfalldeponien finden sich Seite an Seite mit landwirtschaftlichen Flächen und solchen für die lokale Lebensmittelproduktion. Dies kann für die Produktion durchaus förderlich sein, z. B. kann die Abwasserverregnung ein wichtiger Baustein für die landwirtschaftliche Produktionsfähigkeit auf trockenen, sandigen Standorten sein. Potentiell können sich auf diesem Pfad aber auch Schadstoffe aus dem Abwasser im Boden anreichern. So haben mehr als 110 Jahre Abwasserverregnung in Berlin zu einer oberflächennahen Anreicherung von Phosphor und organischem Kohlenstoff im Boden geführt, sowie zu einer signifikanten Erhöhung der Gehalte an Schwermetallen (Cd, Cu, Ni, Pb, Sn und Zn), der Edelmetalle Silber und Gold (Lottermoser, 2012) sowie von PAKs, PCBs und DDT (Bechmann & Grunewald, 1995). Urbanes Abwasser stellt neben punktuellen Quellen wie der herstellenden Industrie, Krankenhausabwässern sowie der Landwirtschaft und Aquakultur, die lokale

Hotspots darstellen können, global den wichtigsten Eintrittspfad für Humanpharmazeutika in Böden dar (der Beek et al., 2016). Intra-urbane Böden weisen weitere Schadstoffe auf wie Schmierstoffe und Reifenabrieb, die von Straßen in die Randbereiche eingetragen werden, wo im Winter noch hohe Konzentrationen an Streusalzen hinzukommen. Luftgetragene Schadstoffe wie Abgase und Stäube können sich auf und in sämtlichen intra-urbanen und peri-urbanen Böden finden.

Die peri-urbane Landwirtschaft ist geprägt von kleingliedrigten Flächen, auf denen z. B. lokale Produkte wie Erdbeeren oder Spargel produziert werden. Unter hohem Aufwand werden durch Einbringen von Folien die Verunkrautung aber auch Verschmutzung der Früchte (z. B. Erdbeeren) oder das schnellere und ertragreichere Wachstum wie beim Spargel gefördert. Dies führt allerdings auch zu einer Belastung der Böden und der Umwelt mit Plastik, dessen ökologische Auswirkungen auf den Boden noch nahezu ungeklärt sind. Folien auf dem Boden verändern das Mikroklima im Boden und die resultierende Temperaturerhöhung führt zu einer Veränderung der mikrobiellen Gemeinschaft (Yao et al., 2020). Mikroplastikbestandteile im Boden stehen im Verdacht, unterschiedliche Bodenfunktionen zu beeinträchtigen wie den Abbau der organischen Substanz, die Bildung von Bodenaggregaten und es gibt Hinweise, dass das Transportverhalten von Schadstoffen, die an Mikroplastik gebunden werden, sich erhöhen kann (Yu et al., 2022), wobei hier noch viele Forschungsfragen offen sind.

Im peri-urbanen Raum finden wir aufgrund der intensiven Nutzung auf kleiner Fläche wie etwa bei Erdbeere und Spargel aber auch in Kleingärten und Hausgärten einen vergleichsweise hohen Eintrag an Nährstoffen. Nährstoffüberschüsse wiederum gefährden angrenzende Gewässer und Ökosysteme, wirken sich aber auch direkt auf Bodenorganismen aus. Insbesondere die Phosphor- und Magnesiumversorgung deutscher Gartenböden ist hoch bis extrem hoch, was zum einen auf die unkontrollierte Anwendung von Kompost sowie auf eine Düngung ohne vorherige Bedarfsermittlung zurückzuführen ist (Grantzau, 2008). Auch Tierhaltung im peri-urbanen Raum findet häufig auf kleiner Fläche statt wie zum Beispiel bei freilaufenden Hühnern und Pferden, durch deren Exkremente ebenfalls ein Nährstoffeintrag in die Fläche wie auch in Vorfluter erfolgen kann. In Kleingärten werden Agrochemikalien nahezu unkontrolliert verwendet, so dass in diesem Sektor Nährstoffüberschüsse aber auch hohe Pestizid- und Herbizideinsätze nicht auszuschließen sind. So kann der Pestizideinsatz in privaten Gärten und Sportanlagen laut BUND (2022) erheblich sein und jährlich werden über 500 Tonnen Pestizide in deutschen Gärten verteilt, ohne dass es eine behördliche Kontrolle dieser Anwendungen gibt. Sportrasen werden intensiv mit Fungiziden behandelt, die sogar im Verdacht stehen neurodegenerative Krankheiten wie Alzheimer oder Parkinson auszulösen (Welt, 2019).

Letztlich finden wir im peri-urbanen Raum also viele Probleme, die wir auch in der konventionellen Landwirtschaft vorfinden, nur können die Probleme teilweise unentdeckt bleiben, da in der privaten Grauzone weit weniger gesetzliche Vorgaben und Kontrollen greifen.

## Wege aus dem Dilemma: Wie lässt sich der Boden im peri-urbanen Raum schützen?

Ist ein Boden erst degeneriert oder gestört, so ist der Schaden zumeist irreversibel oder die Gegenmaßnahmen benötigen lange Regenerationszeiten. Ökosystemare Wechselwirkungen sind auch heute mitunter noch unbekannt, so dass Schäden nicht immer kalkulierbar sind. Wie bereits dargelegt sind Einflussmöglichkeiten im privaten Sektor beschränkt und entziehen sich der Stadtplanung weitestgehend. An dieser Stelle kann nur durch rechtliche Vorgaben, was die Gestaltung von Grünflächen oder den Einsatz von Herbiziden im Privatsektor betrifft, Einfluss genommen werden. Aufklärungsarbeit ist wichtig, die die Vorteile einer bodenschonenden Gartengestaltung in den Vordergrund rücken sollte. Letztlich ist ein Schutz des Bodens, wenn auch nur in Teilen, nur durch die Erarbeitung langfristiger Nutzungskonzepte für den peri-urbanen Raum möglich. Als Planungs- und Entscheidungsgrundlage können dabei Bodenkarten dienen, die die Bodenqualität mitunter kleinräumig abbilden. Frei verfügbare gesamtdeutsche Kartenwerke stellen die BÜK200 und die BÜK1000 dar, wo Kriterien wie Gründigkeit, Bodenart, Wasserverhältnisse, Ausgangsgestein (Substrat) sowie Leitbodentypen beschrieben sind (Hartwich et al., 1998). Diese Karten mit einem Maßstab von 1:200.000 bzw. 1:1.000.000 sind allerdings nicht hochauflösend genug, um konkret für Flächen Informationen zu sammeln. Die Reichsbodenschätzung, die ab 1934 auf Basis des Bodenschätzungsgesetzes im Raster von 50 × 50 m durchgeführt wurde, stellt dagegen einen Meilenstein in der kleinräumigen Erfassung von Bodenparametern und ertragsbestimmenden Faktoren dar. Erfasst wurden verschiedene Bodenparameter wie die Bodenart, die Bodenentstehung sowie die Zustandsstufe, die in einer Bodenzahl zusammengefasst wurden, die Auskunft über die Bodengüte gibt. Die zusätzliche Klassifizierung des Klimas und der Wasserverhältnisse mündete dann in der Ackerzahl, die direkt das Ertragspotential eines Standortes widerspiegelt. Dieses Vorgehen wurde sowohl für Acker- wie Grünlandstandorte definiert und durchgeführt (Anon, 2009). Auch wenn diese Bodenkartierung mittlerweile mehr als 70 Jahre alt ist, liefert sie auch heute noch gute Hinweise auf kleinräumige Bodenunterschiede. Die Daten wurden von den einzelnen Bundesländern unterschiedlich aufwändig digital aufgearbeitet und stehen in einigen Bundesländern wie z. B. Niedersachsen in hervorragender Qualität zur direkten Nutzung zur Verfügung (NIBIS, 2022; siehe auch Abb. 2). Wie in Abbildung 2 beispielhaft gezeigt, lassen sich flächenspezifische Informationen direkt erfassen.

Die Bodenzustandserhebung, die von 2011–2018 in einem Raster von 8 × 8 km durchgeführt wurde, stellt die aktuellste bodenkundliche Erhebung dar (Flessa et al., 2019), die aber nicht annäherungsweise an die Auflösung der Bodenschätzung herankommt. Wünschenswert wäre die kombinierte Nutzung der verfügbaren Datenquellen zusammen mit Satellitenaufnahmen, um die Daten der Reichsbodenschätzung soweit zu aktualisieren, wie es nach derzeitigem Stand möglich ist.

Im intra-urbanen und peri-urbanen Raum sollte zusätzlich, soweit vorhanden, auf Datenmaterial zur Nutzung zurück-

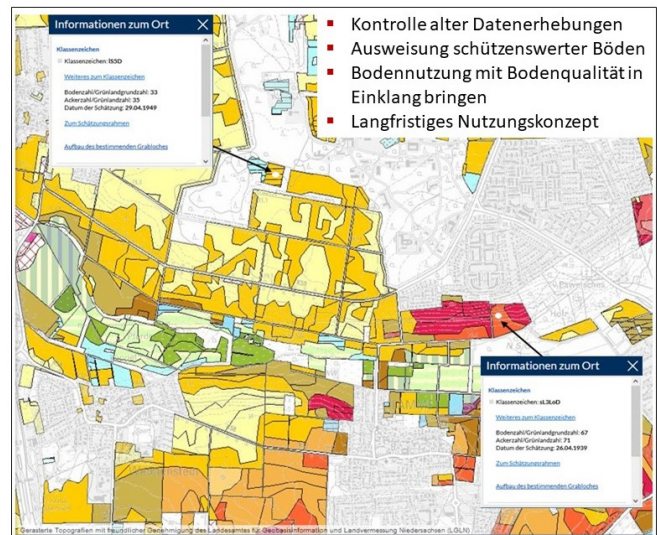


Abb. 2. Nutzung verfügbarer Datenquellen zur vergleichenden Flächenerhebung als Entscheidungsgrundlage für langfristige Bodenkonzeppte unter Berücksichtigung der Bodenqualität. (Kartenquelle NIBIS, 2022: <https://nibis.lbeg.de/cardomap3/>).

gegriffen werden wie etwa Schadstoff- oder Altlastenkataster oder auch die Kenntnis der vorangegangenen Nutzung. Ehemalige Nutzungsformen lassen bereits Rückschlüsse auf mögliche Schadstoffe und mögliche Probleme zu. So finden sich im Erdreich ehemaliger Tankstellen häufig Altlasten wie Öl- und Kraftstoffreste (eine Mischung aus aliphatischen, verzweigten, zyklischen sowie aromatischen Kohlenwasserstoffen) (Mariano et al., 2007), ehemalige Bahngleise weisen erhöhte Herbizid- und Schwermetallgehalte auf (Gabersek & Gosar, 2018; Staszewski et al., 2015) und ehemalige Mülldeponien, die in der Vergangenheit nur wenig abgedichtet waren, können eine Vielzahl möglicher Schadstoffe enthalten, die bei Undichtigkeit ins Grundwasser freigesetzt werden können (Kerndorff et al., 2008). Generell finden sich in größeren Städten häufig erhöhte Schadstoffgehalte: in Cuba wurden erhöhte Gehalte an PAKs und PCBs in öffentlichen Bereichen insbesondere in der Nähe zu Straßen, Bahngleisen und innerstädtischen Industrien gemessen (Sosa et al., 2019). Eine Untersuchung der intra-urbanen Geochemie in Berlin ergab erhöhte Gehalte an Mo, Ni, As, Ag, Cr, Sb, Fe, Mn, Mg, P und insbesondere Pb und Hg im Vergleich zum geogenen Hintergrund: besonders auffällig erhöhte Werte fanden sich in der Nähe von Industriestandorten, vor allem der Stahlindustrie, aber auch in der Nähe von Kläranlagen (Birke & Rauch, 2000). Nutzungsformen wie die Abwassererregung können hochkontaminierte Standorte zurücklassen, die letztlich nur unter hohem Aufwand wieder rekultiviert werden können, wie am Beispiel von Berlin gezeigt werden konnte (Wessolek et al., 2018). Da über lange Zeiträume angereicherte organische Schadstoffe häufig im Boden an der organischen Substanz gebunden vorliegen, sollten zudem auf kontaminierten Standorten Maßnahmen vermieden werden, die den Abbau der organischen Substanz fördern, da dies die Freisetzung der Schadstoffe nach sich zöge (Bechmann & Grunewald, 1995).

Flächen mit nachweislich hoher Kontamination sollten von einer möglichen landwirtschaftlichen Nutzung ausgenommen werden. Generell finden sich im intra-urbanen Bereich häufig

stark gestörte Böden, wie Schotterböden oder sogenannte Ruderalstandorte, die sich auch über längere Zeiträume nicht in ertragreiche Böden wandeln lassen, die aber nichts desto trotz eigene Ökosysteme mit einer einzigartigen Flora und Fauna darstellen können. Im intra-urbanen Bereich wird man häufiger auf Substrate oder Zukauf von Mutterboden angewiesen sein, wenn eine Pflanzenproduktion „Indoor“ oder auf gestörten Standorten realisiert werden soll. Ökotoxikologische Verfahren bieten sich dabei an, um möglicherweise belastete Standorte mit einfachen Verfahren zu identifizieren (Heiden et al., 2000).

## Erklärung zu Interessenskonflikten

Die Autorin erklärt, dass keine Interessenskonflikte vorliegen.

## Literatur

- Altieri, M.A., 1999:** The ecological role of biodiversity in agroecosystems. *Agriculture, Ecosystems & Environment* **74**, 19-31.
- Anon, 2009:** Merkblatt über den Aufbau der Bodenschätzung. Bayerisches Landesamt für Steuern, 02/2009.
- Bechmann, W., K. Grunewald, 1995:** Organic pollutants in soils and substrates of the sewage farm area south of Berlin. *Zeitschrift für Pflanzenernährung und Bodenkunde* **158**, 543-548.
- Birke, M., Rauch, U. 2000:** Urban Geochemistry: Investigation in the Berlin metropolitan area. *Environmental Geochemistry and Health* **22**, 233-248.
- Botanikus, 2022:** Unser Boden. URL: <https://www.botanikus.de/informatives/unser-boden>.
- BUND, 2022:** Pestizide im Garten: Gift aus dem Baumarkt. URL: <https://www.bund.net/umweltgifte/pestizide/haus-und-kleingarten/>
- der Beek, T.A. F.A. Weber, A. Bergmann, S. Hickmann, I. Ebert, A. Hein, A. Kuester, 2016:** Pharmaceuticals in the environment – Global occurrence and perspectives. *Environmental Toxicology and Chemistry* **35**, 823-835, DOI: 10.1002/etc.3339.
- Feldmann, F., E. Bloem, W. Dirksmeyer, B.Golla, J.M. Greef, A. Piorr, J. Saltzmann, U. Vogler, 2023:** Definition gebräuchlicher Begriffe der urbanen Landwirtschaft und englischer Entsprechungen. *Journal für Kulturpflanzen* **75** (1-2), 2-8, DOI: 10.5073/JfK.2023.01-02.02.
- Finck, A. (Hrsg.) 1991:** Pflanzenernährung in Stichworten. Ferdinand Hirt, Berlin.
- Flessa, H., A. Don, A. Jacobs, R. Dechow, B. Tiemeyer, C. Poeplau, 2019:** Humus in landwirtschaftlich genutzten Böden Deutschlands – Ausgewählte Ergebnisse der Bodenzustandserhebung. Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL), Bonn.
- Gabersek, M., M. Gosar, 2018:** Geochemistry of urban soil in the industrial town of Maribor, Slovenia. *Journal of Geochemical Exploration* **187**, 141-154, DOI: 10.1016/j.gexplo.2017.06.001.
- Grantzau, E., 2008:** Warum sind viele Gartenböden stark überdüngt? *Gartenpraxis* **6**, 45-49.
- Hartwich, R., J. Behrens, W. Eckelmann, G. Haase, A. Richter, G. Roeschmann, R. Schmidt, 1998:** Bodenübersichtskarte der Bundesrepublik Deutschland im Maßstab 1: 1 000 000 (BÜK 1000). Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, Hannover.
- Heiden, S., R. Erb, W. Dott, A. Eisenträger (Hrsg.) 2000:** Toxikologische Beurteilung von Böden – Leistungsfähigkeit biologischer Testverfahren. Spektrum Akademischer Verlag Heidelberg, Berlin.
- Kerndorff, H., S. Kühn, T. Minden, D. Orlikowski, T. Struppe, 2008:** Effects of natural attenuation processes on groundwater contamination caused by abandoned waste sites in Berlin. *Environmental Geology* **55**, 291-301, DOI: 10.1007/s00254-007-1004-3.
- Lottermoser, B.G. 2012:** Effect of long-term irrigation with sewage effluent on the metal content of soils, Berlin, Germany. *Environmental Geochemistry and Health* **34**, 67-76, DOI: 10.1007/s10653-011-9391-5.
- Mariano, A.P., A.P.D.A.G. Kataoka, D.F.F. de Angelis, D.M. Bonotto, 2007:** Laboratory study on the bioremediation of diesel oil contaminated soil from a petrol station. *Brazilian Journal of Microbiology* **38** (2), 346-353, DOI: 10.1590/S1517-83822007000200030.
- NIBIS, 2022:** Kartenserver Niedersächsisches Bodeninformationssystem. URL: <https://nibis.lbeg.de/cardomap3/>.
- Petersson, P., P. Kickenweitz, C. Linortner, B. Krejs, 2018:** Intensified Density – Densification strategies for the peri-urban zone using modular construction principles. Verlag der Technischen Universität Graz, Holzhausen Druck GmbH, Austria, DOI:10.3217/978-3-85125-591-1.
- Schachtschabel, P., H.P. Blume, G. Brümmer, K.H. Hartge, U. Schwertmann (Hrsg.), 1998:** Lehrbuch der Bodenkunde, Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart.
- Sosa, D., I. Hilbert, R. Faure, N. Bartolome, O. Fonseca, A. Keller, T.D. Bucheli, A. Escobar, 2019:** Polycyclic aromatic hydrocarbons and polychlorinated biphenyls in urban and semi-urban soils of Havana, Cuba. *Journal of Soils and Sediments* **19**, 1328-1341, DOI: 10.1007/s11368-018-2137-6.
- Staszewski, T., M. Malawska, B. Studnik-Wojcikowska, H. Galera, B. Wilkomirski, 2015:** Soil and plant contamination with selected heavy metals in the area of a railway junction. *Archives of Environmental Protection* **41**, 35-42.
- Swift, M.J., J.M. Anderson, 1993:** Biodiversity and ecosystem function in agroecosystems. In: Schulze, E., Mooney, H.A. (Hrsg.), *Biodiversity and Ecosystem Function*. Springer, New York, pp.57-83.
- Welt, 2019:** SPORT “Furchtbar, wenn in 20 Jahren viele Sportler an Parkinson leiden”. URL: <https://www.welt.de/sport/article194054999/Fussball-Rasen-Furchtbar-wenn-in-20-Jahren-viele-Sportler-an-Parkinson-leiden.html>.

## 42 | Übersichtsarbeit

**Wessolek, G., B. Kluge, S. Trinks, M. Facklam, O. Zeuschner, 2018:** From a stinking wastewater disposal field toward a recreation area – the story of an unconventional soil remediation in Berlin, Germany. *Journal of Soil and Sediments* **18**, 481-493, DOI: 10.1007/s11368-016-1609-9.

**Yao, S., X. Li, H. Cheng, K. Sun, X. Jiang, Y. Song, 2020:** Insight into the fungal community and functional roles of pepper

rhizosphere soil under plastic shed cultivation. *Diversity* **12**, 432, DOI: 10.3390/d12110432.

**Yu, J., Adingo, S., Liu, X., Li, X., Sun, J., Zhang, X., 2022:** Micro plastic in soil ecosystems – A review of sources, fate, and ecological impact. *Plant, Soil and Environment* **68**, 1-17, DOI: 10.17221/242/2021-PSE.

Frank Lohrberg

## Urbane Agrikultur als Kulturelles Erbe

### Urban agriculture as cultural heritage

#### Affiliation

Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule (RWTH) Aachen, Institut und Lehrstuhl für Landschaftsarchitektur, Aachen.

#### Kontaktanschrift

Prof. Dr. Frank Lohrberg, Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule (RWTH) Aachen, Institut und Lehrstuhl für Landschaftsarchitektur, Jakobstraße 2, 52056 Aachen, E-Mail: lohrberg@la.rwth-aachen.de

## Zusammenfassung

Der Beitrag verdeutlicht, dass urbane Agrikultur kein modernes Phänomen ist, sondern in bestimmten Formen auf mitunter lange Traditionen zurückblicken kann. Urbane Agrikultur kann daher als kulturelles Erbe angesprochen und entwickelt werden. Diesen Ansatz greifen vereinzelt supranationale Institutionen wie UNESCO und FAO auf, deren Erbe-Formate erläutert und kritisch beurteilt werden. Zudem wird verdeutlicht, wie lokale Initiativen urbane Agrikultur als kulturelles Erbe aufgreifen, um Städte nachhaltig zu entwickeln.

## Stichwörter

**urbane Agrikultur, urbane Landwirtschaft, kulturelles Erbe, GIAHS**

## Abstract

The article makes clear that urban agriculture is not a modern phenomenon, but in certain forms can look back on sometimes long traditions. Urban agriculture can therefore be addressed and developed as cultural heritage. This approach is occasionally taken up by supranational institutions such as UNESCO and FAO, whose heritage formats are explained and critically assessed. In addition, it is illustrated how local initiatives take up urban agriculture as cultural heritage in order to support a sustainable development.

## Keywords

**urban agriculture, cultural heritage, heritagisation, GIAHS**

## Einleitung

Seit die Vereinten Nationen „urban agriculture“ erstmals zum Bestandteil ihrer Entwicklungspolitik gemacht haben (UNDP, 1996), haben sich die Programme, Konzepte und Ge-

schäftsmodelle sehr dynamisch entwickelt, Landwirtschaft im städtischen Raum zu betreiben. „Urbane Agrikultur“ – so die deutschsprachige Entsprechung des englischen Begriffs (Lohrberg & Timpe, 2011), die hier Verwendung finden soll – galt noch bis zur Milleniumswende eher als Beleg von Armut und Rückständigkeit (Hermann, 1999). In den letzten Jahren hat sich allerdings die Erkenntnis durchgesetzt, dass urbane Agrikultur ein wichtiger Baustein ist, um Städte über eine bessere Lebensmittelversorgung hinaus nachhaltig auszugestalten (Lohrberg et al., 2016). Gerade für die Länder des Nordens hat sich gezeigt, dass die agrarische Produktion in der Stadt große Mehrwerte für das soziale Miteinander, die grüne Infrastruktur und einen ausbalancierteren Stoffhaushalt zeitigen kann. Zuletzt hat die Food and Agriculture Organization der Vereinten Nationen die Beiträge urbaner Agrikultur zu Versorgungssicherheit und Einkommensverbesserung Einzelner sowie Lebensqualität und Resilienz ganzer Städte hervorgehoben (FAO et al., 2022). Auch sieht die FAO die Produktion im urbanen Raum als Innovationsimpuls für den gesamten landwirtschaftlichen Sektor.

Bei näherer Betrachtung dieser dynamischen Entwicklung zeigt sich allerdings ein blinder Fleck in der Auseinandersetzung mit urbaner Agrikultur. Die historische Dimension urbaner Agrikultur wird zwar erwähnt („Urban and peri-urban agriculture is not a new concept, as it has been practiced for decades at the global level“, FAO et al., 2022), aber nicht ausreichend in ihrer Substanz und konzeptionellen Bedeutung erschlossen.

Auf der anderen Seite zeigen Fallstudien traditioneller urbaner Agrikultur, so z. B. zu den „bostans“ in Istanbul (Başer & Tunçay, 2010) oder der „Gärtnerstadt“ in Bamberg (Büttner, 2022), dass die urbane Agrikultur nur dann richtig verstanden – und mithin auch konzipiert werden kann – wenn ihre historische Entwicklung einbezogen wird. Es drängt sich die Frage auf, inwieweit solche Formen urbaner Agrikultur – wo immer auf der Welt sich diese erhalten haben – als kulturelles Erbe anzusprechen und zu entwickeln sind.



(c) Der Autor 2023

Dies ist ein Open-Access-Artikel, der unter den Bedingungen der Creative Commons Namensnennung 4.0 International Lizenz (CC BY 4.0) zur Verfügung gestellt wird (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de>).

Zur Veröffentlichung eingereicht/angenommen: 17. November 2022/9. Januar 2023

## Kulturelles Erbe – eine neue Perspektive auf urbane Agrikultur

In der sogenannten Faro Konvention definiert der Council of Europe (2005) das kulturelle Erbe als „group of resources inherited from the past which people identify, independently of ownership, as a reflection and expression of their constantly evolving values, beliefs, knowledge and traditions.“ Das kulturelle Erbe, so die Konvention weiter, „includes all aspects of the environment resulting from the interaction between people and places through time“. Kulturelles Erbe in der Diktion des Europäischen Rates bezieht sich also nicht auf besondere Artefakte, bspw. Sakralbauten oder Kunstwerke, sondern hebt im Gegenteil die Bedeutung von Orten („places“) hervor, die sich durch menschliche Schaffenskraft identitätsstiftend entwickelt haben. Die Faro Konvention sieht die Teilhabe am kulturellen Erbe überdies als universelles Menschenrecht: „everyone, alone or collectively, has the right to benefit from the cultural heritage and to contribute towards its enrichment“. Mithin verpflichten sich die unterzeichnenden Mitgliedsstaaten in Art. 5 der Konvention das kulturelle Erbe zu fördern: „enhance the value of the cultural heritage through its identification, study, interpretation, protection, conservation and presentation“.

Folgt man dieser Definition, so liegt es durchaus nahe, auch Formen urbaner Agrikultur als potentielles kulturelles Erbe anzusprechen und im Sinne von Art. 1 der Faro Konvention „heritage communities“ zu motivieren, bestimmte Aspekte des kulturellen Erbes zu fördern: „A heritage community consists of people who value specific aspects of cultural heritage which they wish, within the framework of public action, to sustain and transmit to future generations.“

Das Institut für Landschaftsarchitektur der RWTH Aachen University hat dieses Anliegen in eine Forschungsagenda überführt und durch verschiedene Formate sowohl die Grundlagenarbeit zum urbanen agrikulturellen Erbe vorangetrieben („identification, study, interpretation“) als auch „community-building“ betrieben, um – zunächst im akademischen Bereich – Bewusstsein und Agendabildung zu unterstützen. So wurde 2019 mit Förderung durch die VW-Stiftung eine internationale Konferenz zum Thema „Urban Agricultural Heritage and The Shaping of Future Cities“ durchgeführt, die als erste Bestandsaufnahme zum Thema diente. Die Konferenz führte Akteure aus der Wissenschaft und Praxis zusammen und verortete „urban agricultural heritage“ auch in den Strategien supranationaler Organisationen wie UNESCO und FAO. Aufbauend auf den Konferenzbeiträgen und weiteren Einreichungen wurde ein Buch „Urban Agricultural Heritage“ veröffentlicht (Lohrberg et al., 2022), das sich ebenfalls einer „heritagisation“ urbaner Agrikultur verschrieben hat, wie Kalakoski et al. (2020) sie definiert haben: „Heritagisation encompasses the production of the cultural meanings of the heritage and the framing and explaining the fragments of history to the contemporary audience.“

Das Buch reißt die reiche Geschichte urbaner Agrikultur an, präsentiert zahlreiche Fallstudien, auch aus den Ländern des Südens, und zeigt die Potentiale auf, die der Erbe-Begriff für den Umgang mit urbaner Agrikultur bietet – insbesondere

auch im Hinblick auf lokale Gemeinschaften. Viele der im folgenden zitierten Aufsätze sind darin zu finden.

### Historische Wurzeln urbaner Agrikultur

In den letzten Jahren ist das Interesse der Geschichtswissenschaften an der urbanen Agrikultur deutlich gewachsen. Landsteiner & Soens (2020) zeigen anhand von Beispielen aus verschiedenen europäischen Ländern wie vielgestaltig urbane Agrikultur bis zum Beginn der Industrialisierung in europäischen Städten präsent war. Schanbacher (2022) hat für Braunschweig aufgezeigt, welche bedeutende Rolle der urbane Gartenbau für die vorindustrialisierte deutsche Großstadt gespielt hat. Brunet et al. (2022) beschreiben mit den „Hortillonnages d’Amiens“ und den „Marais de Bourges“ zwei Beispiele urbanen Gartenbaus aus Frankreich, deren Geschichte bis ins Mittelalter zurückreicht. Dabei wurden stadtnahe Flusslandschaften durch aufwändige Melioration in fruchtbare Gemüseanbaugelände verwandelt – ein typisches Entwicklungsmuster urbaner Agrikultur, das bspw. auch im Hamburger Umland mit den „Vier- und Marschlanden“ zu finden ist (Oßenbrink et al., 2022).

Daviron et al. (2019) führen in ihrer „History of Urban Food Policy in Europe“ den Nachweis, dass europäische Städte bis zur Industrialisierung kommunale Ernährungsplanung betrieben haben, insbesondere durch die Ausweisung von „catchment areas“. Dabei handelt es sich um Zonen von mehreren Kilometern Radius um die Städte, in denen Lebensmittel nur für die Versorgung der Stadt angebaut werden durften. Das Quellenstudium verdeutlicht einerseits den Formenreichtum urbaner Agrikultur, macht aber auch deutlich, dass die Industrialisierung – und mit ihr das länderübergreifende Transportsystem von Eisenbahn und Flussschiffahrt – die Bedingungen urbaner Agrikultur radikal änderte. Wurden Nahrungsmittel zuvor in stadtreionalen Kontexten angebaut, konnten diese nun aus entfernteren ländlichen Gebieten importiert werden. Hamid Kargari et al. (2022) weisen diesen Prozess für den Obstanbau in Paris nach, wo sich im 18. und 19. Jahrhundert ein mehrere 100 ha großes Anbaugelände im heutigen Stadtteil Montreuil entwickelt hatte, das die Metropole mit frischem Obst versorgte. Der Anbau wärmeliebender Kulturen – vor allem Pfirsiche – wurden durch ein aufwändiges System von Spaliermauern ermöglicht, was dem Areal die Bezeichnung „Murs à Pêches de Montreuil“ einbrachte. Die Einführung der Eisenbahn entzog dem Obstanbau die Wettbewerbsfähigkeit, mehr und mehr Flächen wurden im Zuge der Stadterweiterung überbaut. Heute kümmern sich lokale Initiativen um den Erhalt von Fragmenten des Anbaugeländes.

Auch bei Thünen (1842) wird – auf theoretischer Ebene – deutlich, wie sehr Verkehrssysteme die urbane Agrikultur beeinflussen. Seine „Thünenschen Ringe“ stellen eine idealtypische Verteilung stadtnaher Landwirtschaft dar, in der – aufbauend auf den Positionen Produktpreise sowie Transportkosten für Produkte und Dünger – von einer Intensivierung der agrarischen Nutzung in Richtung des Stadtkerns ausgegangen wird. Insbesondere führt Thünen eine „Freie Wirtschaft“ im innersten seiner konzentrischen Kreise an, in der sich intensive, gartenbauliche Landwirtschaftsformen sowie die Milcherzeugung ansiedeln. Hochwertige

Frischeprodukte wie Gemüse und Milch, so erkennt Thünen, werden angesichts hoher Transportkosten und langer Transportzeiten in oder nahe der Stadt produziert. Extensive, sprich raumgreifende Formen wie die flächengebundene Viehzucht sieht Thünen in größerer Entfernung zur Stadt. Thünen erkennt aber auch den Einfluss wachsender Transportmöglichkeiten. Er führt die Flussschifffahrt als Beispiel an und verflüssigt die diagrammatische Darstellung konzentrischer Ringe entsprechend (Abb.).

## Perspektivwechsel auf urbane Agrikultur durch Industrialisierung

Die Industrialisierung hat also zu einem deutlichen Abschwung urbaner Agrikultur geführt. Mehr noch: sie ändert auch das grundlegende Verständnis urbaner Agrikultur: Waren Landwirtschaft und Gartenbau bis dato im städtischen Raum alltäglich präsent, so ziehen sich diese in die Peripherie zurück. Wurden in der Stadt bis dato landwirtschaftliche Produkte sowohl produziert, verarbeitet als auch konsumiert, so dominieren fortan Verarbeitung und Konsum. Waren Agrarproduktion und Stadt bis zur Industrialisierung stofflich eng verwoben, z. B. durch die Nutzung städtischer Fäkalien als Dünger, so lösen sich diese Beziehungen zunehmend auf. Die Landwirtschaft versorgt sich fortan extern durch importierte Düngemittel, die Stadt sammelt ihre organischen Reststoffe als Schmutzwasser, Klärschlamm oder anderweitigen Formen von „Abfall“. Mit diesen strukturellen Veränderungen ändert sich auch die Wahrnehmung von Landwirtschaft in der Stadt. Sie wird als Ausnahme, mehr noch: als Gegensatz zur Stadt

begriffen. So beschreibt die Stadtsoziologie des 20. Jahrhunderts die Stadt als einen Ort, der durch Industrie, Infrastruktur, Kultur und Kunst definiert wird – und durch die Überwindung agrarischer Produktion (Siebel, 2015).

Gleichwohl ist dieser Blick stark westlich geprägt, wie ein Beitrag von Pickard (2022) über urbane Agrikultur in Sofia nahelegt. Bis in die 90er Jahre hinein erlaubte die Stadt ihren Bürgern nämlich per Gesetz, ungenutzte Flächen für die Eigenproduktion zu bewirtschaften. Gleich neben dem städtischen Heizkraftwerkwerk nutzte ein Gewächshaus die industriell erzeugte Wärme zum Anbau von Gemüse. Offensichtlich marginalisiert die dominante, im Umfeld westlicher Großstädte entstandene Stadtsoziologie solche Formen urbaner Agrikultur, wie auch Barthel & Isendahl (2013) mit Bezug auf die „Chicago school of urban sociology“ herausarbeiten.

Auch bringt die Industrialisierung eigene, durchaus bemerkenswerte Formen urbaner Agrikultur hervor. Hierzu zählt insbesondere das Kleingartenwesen, das als unmittelbare Reaktion auf die veränderten Produktions- und Arbeitsbedingungen in den industrialisierten Großstädten zu verstehen ist. Noch zu Beginn der Industrialisierung als illegale Landnahme verurteilt, werden Kleingärten in Mitteleuropa nach dem 1. Weltkrieg zunehmend legalisiert und entwickeln sich zu einem etablierten Baustein moderner Städteplanung (Lohrberg, 2001). In Süd- und Osteuropa treten „family gardens“ oder informelle, gleichwohl oftmals geduldete „squatter gardens“ an ihre Stelle, in denen Arbeiterfamilien – oftmals aus dem ländlichen Raum zugewandert – für den Eigenbedarf Lebensmittel produzieren (Lohrberg, 2019).

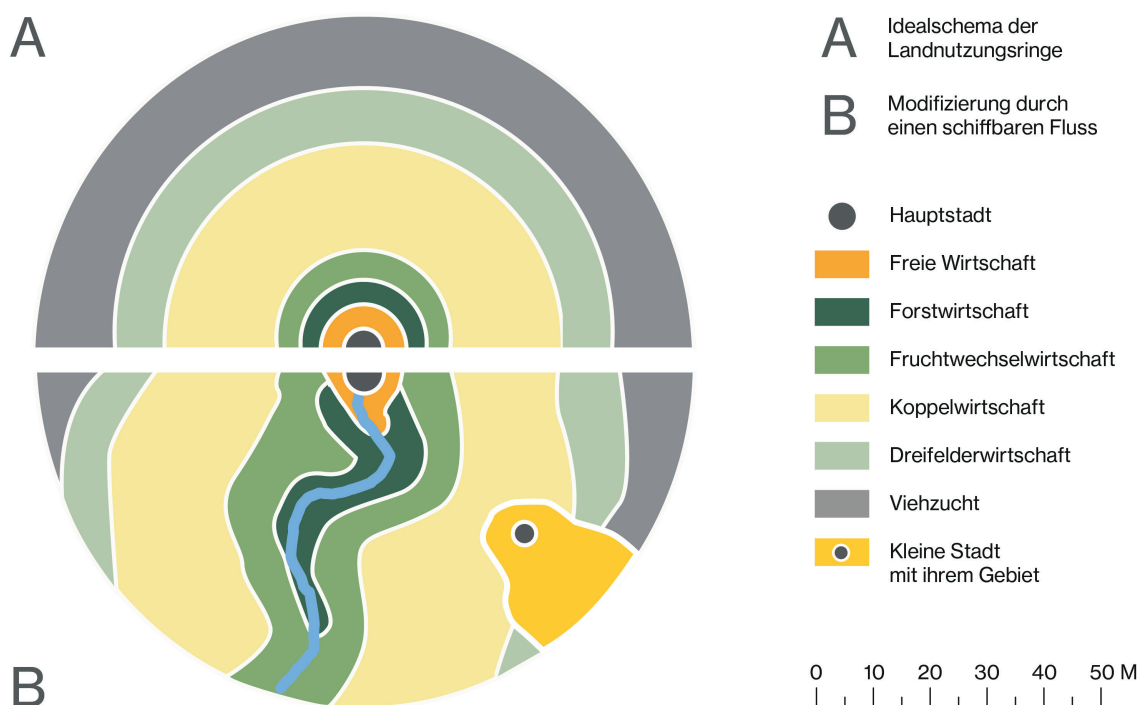


Abb. Ideal der Landnutzungsringe um eine Stadt (A) und Modifizierung durch einen schiffbaren Fluss (B) nach Thünen (1842, Neudruck 1910:387), Nachzeichnung J. Zander & K. Christenn.

## Urbane Agrikultur als Erbe

Die Ausführungen mögen gezeigt haben, dass urbane Agrikultur durchaus in der europäischen Stadt verwurzelt ist. Die Industrialisierung hat zwar vielfach und vielerorts die lokale und regionale Produktion durch ein globales Hinterland ersetzt. Gleichwohl haben sich hier und dort traditionelle Anbauformen erhalten, auch hat die Industrialisierung eigenen Formen urbaner Agrikultur hervorgebracht.

Diese Agrikulturen spiegeln – ganz im Sinne der Faro Konvention (Council of Europe, 2005) bestimmte Werthaltungen und Traditionen wider. Vor allem aber ist ihnen oftmals ein vorindustrielles, „prä-fossiles“ Wissen eingeschrieben, wie mit regional begrenzten Ressourcen Städte mit Lebensmitteln versorgt werden können – ein Wissen, das gerade im Hinblick auf die anstehenden Transformationen hin zu post-fossilen Wirtschaftsformen von großem Nutzen sein kann. Urbane Agrikultur als Erbe zu verstehen, sichert damit Werte und Wissen und eröffnet Entwicklungschancen.

Wie können diese in der Faro Konvention anvisierten Ziele erreicht werden? Derzeit lassen sich zwei grundsätzlich verschiedene Ansätze unterscheiden. Zum einen verschreiben sich Programme multilateraler Organisationen wie der UNESCO („world heritage“) und der FAO („globally important agricultural heritage systems“) auf internationaler Ebene dem kulturellen Erbe. Während diese Programme das Moment des „outstanding“ betonen und damit auf eine Exklusivität des Erbes im internationalen Maßstab abzielen, lassen sich in einem zweiten, lokal-orientierten Ansatz Initiativen zusammenfassen, die sich vor Ort und partizipativ des kulturellen Erbes annehmen und dieses für eine nachhaltige Entwicklung nutzen möchten. Im Folgenden werden beide Ansätze mit Bezug zu urbanen Agrikulturen näher erläutert.

## Urbanes agrikulturelles Erbe in Programmen von UNESCO und FAO

Das Verständnis der UNESCO zum „world heritage“ hat sich im Verlauf der Jahrzehnte gewandelt. Standen in der „World Heritage Convention“ von 1972 Monumente und außergewöhnliche Artefakte im Fokus, so öffnete sich der Blick auch zunehmend für „living cultural heritage sites“ oder „cultural landscapes“ (Jiang 2021). Mittlerweile listet die UNESCO mehr als 100 Erbestätten als „cultural landscapes“ und würdigt die darin eingeschriebene „intimate relationship between peoples and their natural environment“. Viele dieser Kulturlandschaften sind originär landwirtschaftlich geprägt, so bspw. Reisterrassen in Indonesien oder Kaffeeplantagen in Kolumbien.

Urbane Agrikultur wird auch aufgegriffen, etwa mit dem „Palmeral“ im spanischen Elche, einem bewässerten Palmenhain, der auch dem Gemüse- und Obstbau dient oder den „Chinampas von Xochimilco“ im Großraum Mexiko-Stadt, ein Gemüseanbausystem aus Kanälen und künstlichen Inseln, dessen Ursprung in der Zeit der Azteken liegt.

Dies sind jedoch Ausnahmen. Man könnte daraus schließen, dass Landwirtschaft keinen hohen Stellenwert im Wertesystem der UNESCO besitzt, dies kann aber auch an der gene-

rellen Arbeitsteilung innerhalb der Vereinten Nationen (UN) liegen, in der „agriculture“ und „food“ explizit der FAO zugeordnet werden, die ihrerseits Begriffe wie „landscape“ und „nature“ meidet und deren Deutung der UNESCO überlässt. Insofern ist es an der FAO, heritage-Programme im landwirtschaftlichen Bereich aufzusetzen und tatsächlich betreibt die FAO seit 2002 eine „Globally Important Agricultural Heritage Systems“-Initiative, kurz „GIAHS“-Initiative.

Die GIAHS fokussieren also gezielt auf „agricultural systems“, die als Erbe hervorgehoben werden (Koohafkan & Altieri, 2011). Wie beim world heritage der UNESCO geht es auch bei den GIAHS darum, außergewöhnliche und international hervorstechende Agrarsysteme zu adressieren, allerdings operiert die FAO mit einem dynamischeren und inklusiveren Begriff des Erbes. Wo die UNESCO die Ausweisung kulturellen Erbes internationalen Expertenkommissionen überlässt, baut die FAO auf einem Bewerbungsprozess auf, in dem auch lokalen Gemeinschaften eine wichtige Rolle zukommt. Die Akteure vor Ort sollen das Erbe definieren und im Rahmen nachhaltiger Landnutzung bewahren und weiterentwickeln.

Die FAO listet 50 GIAHS auf, nur zwei befinden sich allerdings in (peri)urbaner Lage. Mit den „Traditional Urban Grape Gardens“ wird ein Weingarten-Areal im historischen Bezirk der chinesischen Stadt Xuanhua gelistet. (Jiang et al., 2022). Seit 2018 werden auch die „Chinampas von Xochimilco“ neben der UNESCO Auszeichnung als world heritage als GIAHS „Chinampas Agricultural System“ geführt. Urbane Agrikulturen als GIAHS sind die Ausnahme, da die Initiative vor allem auf ländliche Räume und deren angestammte Bevölkerung zielt. Vor allem im ländlichen Raum werden traditionelle Anbausysteme vermutet, die als Gegengewicht zur modernen industriellen Landwirtschaft dienen können und deren Gen-Pool von internationaler Bedeutung ist.

Gleichwohl zeigt ein Blick auf die fünf Kriterien, nach den GIAHS ausgewiesen werden (Koohafkan & Altieri, 2011), dass auch urbane Anbausysteme erfasst werden können: (1) Food and livelihood security, (2) Biodiversity and ecosystem function, (3) Knowledge systems and adapted technologies, (4) Cultures, Value systems and social organizations, (5) Remarkable landscapes. Mehr noch: es lassen sich Indizien anführen, dass gerade die urbane Prägung Agrarsysteme hervorbringt, die den Kriterien im Besonderen entsprechen. So steht die große Bedeutung urbaner Agrikulturen für die Ernährungssicherheit in Städten des globalen Südens außer Frage (FAO, 2022). Auch besondere Beiträge zur Biodiversität können erwartet werden, wie bspw. eine Untersuchung von Shackleton et al. (2009) zeigt, in der die hohe genetische Vielfalt im Gemüseanbau in afrikanischen Städten belegt wird. Thebo et al. (2014) verweisen darauf, dass Bewässerungskulturen – als mögliche Träger besonderer Landbautechniken und dem damit verknüpften Erbe – vor allem in urbanen Gebieten zu finden sind. Demnach liegen 60 % des „global irrigated cropland“ in einem 20 km Umkreis um Städte mit mehr als 50.000 Einwohnern. Auch führen Lohrberg et al. (2022) zahlreiche Fallbeispiele an, die die enge Verknüpfung urbanen Nahrungsanbaus mit lokalen Kulturen und Wertesystemen unterstreichen. Somit kann festgehalten werden, dass urbane Agrikulturen durchaus als GIAHS ausgezeichnet werden können. In



der Praxis findet das Instrument aber fast ausschließlich in ländlichen Gebieten Anwendung.

## Urbanes agrikulturelles Erbe in der Arbeit lokaler Initiativen

Gerade das heritage Programm der UNESCO wurde immer wieder dahingehend kritisiert, zu wenig zu einer nachhaltigen Entwicklung beizutragen, wie sie die Vereinten Nationen in ihrem Sustainable Development Goal 11.4 „Protect the Worlds Cultural and Natural Heritage“ anvisiert haben (Labadi, 2017). Auch die GIAHS- Initiative birgt die Gefahr, die eine exklusive Auszeichnung im internationalen Maßstab mit sich bringt: das Erbe wird als touristische Destination verstanden, quasi eingefroren und von den lokalen Trägerstrukturen, insbesondere den Akteuren der Landwirtschaft zu weit entkoppelt.

In dieser Problematik fällt der Blick auf solche Projekte, in denen agrarisches Erbe lokal definiert und gezielt im Hinblick auf eine nachhaltige Entwicklung angesprochen wird. Auch hierzu liefern Lohrberg et al. (2022) eine erste Stoffsammlung und Sortierung für urbane Agrikulturen. Darin zeigt sich, dass lokales agrikulturelles Erbe als Instrument verstanden wird, um eine nachhaltige stadt- und Regionalentwicklung zu motivieren. So berichten Olmo et al. (2022) von einem „Agrarian Park of Fuenlabrada“, der im Süden des Großraums Madrid entwickelt wird. Das Areal wurde durch die Urbanisierung zwar stark überformt, noch zeigen sich aber Reste einer intensiv bewirtschafteten und bewässerten Agrarlandschaft, deren Produktion auf Madrid ausgerichtet war. Durch verschiedene Beteiligungsformate wie Interviews, gemeinsame Feldbegehungen und Archivarbeit wurden die Bewohner und vor allem die landwirtschaftlichen Akteure in die Aufarbeitung – und Erzählung – der Geschichte des Ortes einbezogen. Auf diese Weise soll die Tradition der lokalen und regionalen Vermarktung wieder ins Bewusstsein und Kalkül der Akteure vor Ort getragen werden.

In diesem Ansatz spiegelt sich ein besonderer Umgang mit dem agriurbanen Erbe wider. Gerade agrarische Systeme sind ja Ausdruck der Handlungen vieler. Sie sind ein lebendes System, das sich wandelt und an neue Bedingungen anpasst. Darin ein besonderes Erbe zu sehen, gibt lokalen Initiativen die Möglichkeit, die Gesetzmäßigkeiten der Raumentwicklung besser zu verstehen, Überkommenes zielgenauer zu erhalten und Transformationsprozesse geschichtsbewusster anzugehen und argumentieren zu können.

Dieses Potential eines lokalen agrikulturellen Erbes zeigt sich bspw. auch in den bereits erwähnten „Murs à Pêches de Montreuil“ (Hamid Kargari et al., 2022). Die Bedeutung des Areals wurde erst durch lokale Akteure aufgezeigt, die sich einer Bebauung der Gärten in den Weg stellten. Hatte die Stadtverwaltung das Areal nur als Flächenreserve betrachtet und Schritt für Schritt bebaut, so konnten lokale Initiativen die historische Bedeutung herausarbeiten und die Bewahrung zumindest eines kleineren Teils des Areals erwirken. Heute bieten die Initiativen Kulturveranstaltungen und Füh-

rungen an, auf denen ganz bewusst auf die reiche Geschichte des Ortes eingegangen wird. Gleichwohl wird keine Restauration angestrebt: in einzelnen Mauergärten können zwar traditionelle Anbaumethoden besichtigt werden, das Areal zeigt sich aber auch offen für neue Formen urbaner Agrikultur wie bspw. Gemeinschaftsgärten.

## Fazit

Ein vertiefender Blick auf den Umgang mit urbanen Agrikulturen als Erbe hat zwei sehr unterschiedliche Ansätze hervorgebracht. Einem formalisierten und kanonisierten, von supranationalen Organisationen ausgezeichneten Erbe, stehen informelle, lokal motivierte Prozesse gegenüber, die den Erbebegriff nutzen, um geschichtsbewusste, auf Nachhaltigkeit ausgerichtete Transformationen zu ermöglichen. Beide Ansätze haben ihre Berechtigung und sollten daher komplementär verstanden werden (Jiang, 2021; Lohrberg, 2022).

Durch die Initiativen der Vereinten Nationen, insbesondere den GIAHS der FAO, wird die Möglichkeit eröffnet, landwirtschaftliche Kulturen prominent im Sinne von Leuchttürmen in der Öffentlichkeit zu zeigen und so das Bewusstsein dafür zu stärken, dass traditionelle Agrarsysteme ein wertvoller Speicher von Handlungswissen und genetischer Information sind. Urbane Agrikulturen können dazu spezifische Beiträge leisten, haben sie sich doch vielerorts über Jahrhunderte an die Herausforderungen von Urbanisierung und Industrialisierung angepasst und eigene Charakteristika hervorgebracht (gartenbauliche Intensivierung, marktorientierte Diversifizierung, Kleingärten). Bislang ist dieses Erbe aber nur in Ansätzen beschrieben und handlungsleitend interpretiert worden. Im Sinne einer solchen Exploration ist es nur zu wünschen, ein urbanes Agrarsystem gezielt als GIAHS auszuweisen und entsprechend zu kommunizieren.

Mit den lokalen Erbe-Ansätzen wird hingegen eine geschichtsbezogene Transformationsarbeit ermöglicht, ein ebenso berechtigtes Vorgehen, dass es zudem erlaubt an vielen Orten bzw. auf höherem Skalenniveau zu agieren. Das bottom-up Prinzip scheint im Besonderen geeignet, das Erbe nicht nur zu definieren, sondern auch im Sinne eines lebendigen Gutes langfristig zu erhalten und in neuen Formen zu verankern. Gerade der urbane Raum mit seinen diversen Lebensstilen kann Initiativen hervorbringen, Agrikultur neu zu definieren und so Impulse auch für ländliche Räume auszusenden.

Beiden Ansätzen ist gemein, urbane Agrikultur nicht als eine Erfindung des 21. Jahrhunderts zu verstehen, sondern als historisch tief verwurzelte, ständige Begleiterin der Urbanisierung. Auch dieses Bewusstsein gilt es zu stärken, insbesondere im Hinblick auf die anstehenden Umwälzungen hin zu einer postfossilen Wirtschaft und Gesellschaft. Das urbane agrikulturelle Erbe – egal ob supranational oder lokal definiert – kann Wege aufzeigen, wie eine solche Transformation gelingen kann.

## Erklärung zu Interessenskonflikten

Der Autor erklärt, dass keine Interessenskonflikte vorliegen.

## Literatur

- Barthel, S., C. Isendahl, 2013:** Urban gardens, agriculture, and water management: Sources of resilience for long-term food security in cities. *Ecological economics* (86), 224-234.
- Başer, B., H.E. Tunçay, 2010:** Understanding the spatial and historical characteristics of agricultural landscapes in Istanbul. *ITU AZ*, 7 (2), 106-120.
- Brunet, L., N. Laufhütte, A. Timpe, K. Christenn, 2022:** From Marshes to Market Gardens: Hortillonnages d'Amiens and Marais de Bourges. In: Lohrberg, F., K. Christenn, A. Timpe, A. Sancar (Hrsg.). *Urban Agricultural Heritage*, Basel, Birkhäuser, 72-79, DOI: 10.1515/9783035622522.
- Büttner, D., 2022:** Bamberg Market Gardeners' District – A Living Cultural Heritage for Centuries: Solutions for Dealing with Tangible and Intangible Heritage. In: Lohrberg, F., K. Christenn, A. Timpe, A. Sancar (Hrsg.). *Urban Agricultural Heritage*, Basel, Birkhäuser, 142-149, DOI: 10.1515/9783035622522.
- Council of Europe, 2005:** Framework Convention on the Value of Cultural Heritage for Society, Council of Europe Treaty Series (199).
- Daviron, B., C. Perrin, C-T. Souldard, 2019:** History of urban food policy in Europe, from the ancient city to the industrial city. In: *Designing Urban Food Policies*. Springer, Cham, 26-51.
- FAO, Rikolto, RUAF, 2022:** Urban and peri-urban agriculture source book. Rome.
- Hamid Kargari, A., K.C. Wehnert, K. Christenn, A. Timpe, 2022:** Murs à Pêches de Montreuil: Rediscovering Urban Agricultural Heritage. In: Lohrberg, F., K. Christenn, A. Timpe, A. Sancar (Hrsg.). *Urban Agricultural Heritage*, Basel, Birkhäuser, 176-181, DOI: 10.1515/9783035622522.
- Hermann, H.J., 1999:** Planning for survival spaces in the city – How urban agriculture could be promoted. *GATE-ESCHBORN* (2), 10-13.
- Jiang, Y., 2021:** A study of the concept and preservation strategies for the urban agricultural heritage: international practices and implications for China, Phd thesis, DOI: 10.18154/RWTH-2021-08679.
- Jiang, Y., A. Timpe, F. Lohrberg, 2022:** Identifying Urban Agriculture as Heritage: Traditional Urban Grape Gardens in the Ancient City of Xuanhua, China. *Journal of Urban History*, DOI: 10.1177/00961442211063170.
- Kalakoski, I., S. Huuhka, O-P. Koponen, 2020:** From obscurity to heritage: Canonisation of the Nordic Wooden Town, *International Journal of Heritage Studies*, 26 (8), 790-805, DOI: 10.1080/13527258.2019.1693417.
- Koohafkan, P., M.A. Altieri, 2011:** Globally important agricultural heritage systems: a legacy for the future. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Labadi, S., 2017:** UNESCO, world heritage, and sustainable development: International discourses and local impacts. In: *Collision or collaboration*, Springer, 133-147.
- Landsteiner, E., T. Soens (Hrsg.), 2020:** Farming the City: The Resilience and Decline of Urban Agriculture in European History. Resilienz und Niedergang der städtischen Landwirtschaft in der europäischen Geschichte (16). StudienVerlag.
- Lohrberg, F., 2001:** Stadtnahe Landwirtschaft in der Stadt- und Freiraumplanung. Stuttgart.
- Lohrberg, F., 2019:** Urban agriculture forms in Europe. In: *Agroubanism*, Springer, 133-147.
- Lohrberg, F., 2022:** Urban Agriculture as Heritage. In: Lohrberg, F., K. Christenn, A. Timpe, A. Sancar (Hrsg.). *Urban Agricultural Heritage*, Basel, Birkhäuser, 8-21, DOI: 10.1515/9783035622522.
- Lohrberg, F., A. Timpe, 2011:** Urbane Agrikultur – Neue Formen der Primärproduktion in der Stadt. *PLANERIN Fachzeitschrift für Stadt-, Regional und Landesplanung* 5, 35-37.
- Lohrberg, F., K. Christenn, A. Timpe, A. Sancar (Hrsg.), 2022:** Urban Agricultural Heritage. Basel, Birkhäuser, DOI: 10.1515/9783035622522.
- Lohrberg, F., L. Lička, L. Scazzosi, A. Timpe (Hrsg.), 2016:** Urban agriculture Europe (p. 231). Berlin: Jovis.
- Olmo, R.M., C. Yacamán Ochoa, E. Sanz Sanz, 2022:** Transformation of Everyday Landscapes into Heritage: A Driver for Territorialized Agro-Food Systems in the Peri-Urban Context of Madrid. In: Lohrberg, F., K. Christenn, A. Timpe, A. Sancar (Hrsg.). *Urban Agricultural Heritage*, Basel, Birkhäuser, 170-177, DOI: 10.1515/9783035622522.
- Oßenbrink, O., B. Mehrkens, A. Ulbrich, C. Petermann, 2022:** Reconnecting City and Countryside. In: Lohrberg, F., K. Christenn, A. Timpe, A. Sancar (Hrsg.). *Urban Agricultural Heritage*, Basel, Birkhäuser, 184-189, DOI: 10.1515/9783035622522.
- Pickard, D., 2022:** The Role of Centralized Policy Planning for Bulgarian Urban Agricultural Heritage from the Socialist Period. In: Lohrberg, F., K. Christenn, A. Timpe, A. Sancar (Hrsg.). *Urban Agricultural Heritage*, Basel, Birkhäuser, 40-43, DOI: 10.1515/9783035622522.
- Schanbacher, A., 2022:** Early Modern Urban and Peri-Urban Horticulture in German Territories. In: Lohrberg, F., K. Christenn, A. Timpe, A. Sancar (Hrsg.). *Urban Agricultural Heritage*, Basel, Birkhäuser, 24-31, DOI: 10.1515/9783035622522.
- Shackleton, C. M., M.W. Pasquini, A.W. Drescher (Hrsg.), 2009:** African indigenous vegetables in urban agriculture. Routledge.
- Siebel, W., 2015:** Die Kultur der Stadt. Suhrkamp Verlag.
- Thebo, A.L., P. Drechsel, E. Lambin, 2014:** Global assessment of urban and peri-urban agriculture: irrigated and rainfed croplands. *Environmental Research Letters* 9 (11), 1-9.
- Thünen, J.H., 1842:** Der isolierte Staat in Beziehung auf Landwirtschaft und Nationalökonomie. Neudruck von 1910. Jena, Verlag Gustav Fischer.
- UNDP - United Nations Development Programme, 1996:** Urban Agriculture. Food, Jobs and Sustainable Cities. Publication Series for Habitat II. Volume 1. New York.

Walter Dirksmeyer , Marike Isaak 

# Rechtliche Rahmenbedingungen und Förderung der urbanen Landwirtschaft

## Legal framework and support for urban agriculture

### Affiliation

Johann Heinrich von Thünen-Institut, Institut für Betriebswirtschaft, Braunschweig.

### Kontaktanschrift

Dr. Walter Dirksmeyer, Johann Heinrich von Thünen-Institut, Institut für Betriebswirtschaft, Bundesallee 63, 38116 Braunschweig,  
E-Mail: walter.dirksmeyer@thuenen.de

## Zusammenfassung

Die Heterogenität der Formen in der urbanen Landwirtschaft ist eine große Herausforderung für die Implementierung einer zielgenauen Förderung. Dieser Beitrag hat daher das Ziel, auf Grundlage einer schriftlichen Befragung einen Überblick über die bestehenden Fördermöglichkeiten zu geben und wichtige rechtliche Rahmenbedingungen für die Entwicklung der urbanen Landwirtschaft zu identifizieren. Dazu wurde ein exploratives Vorgehen mit einer qualitativen Befragung von Gartenbaureferent\*innen der Länder und des Bundes gewählt. Die Ergebnisse zeigen, dass es in vielen Bundesländern weder besondere rechtliche Rahmenbedingungen noch eine spezifische Förderung für die urbane Landwirtschaft gibt. Des Weiteren fehlen in vielen Bundesländern spezielle Ansprechpartner\*innen zu diesem Themengebiet. Als Fördermöglichkeiten wurden die allgemeine Agrarförderung genannt sowie unter anderem die ELER- und, als Teil davon, die LEADER-Förderung. Zusätzlich wurden (potenzielle) Probleme der urbanen Landwirtschaft, wie zum Beispiel eine geringe Effizienz oder Flächenknappheit und -konkurrenz angemerkt. Aus den Ergebnissen lässt sich schlussfolgern, dass das Thema der urbanen Landwirtschaft auf politischer Ebene zunehmend an Bedeutung gewonnen hat, allerdings auf Ebene der Agrarverwaltung noch wenig relevant ist.

## Stichwörter

**urbane Landwirtschaft, Förderung, rechtliche Rahmenbedingungen, Politik, Agrarverwaltung**

## Abstract

The heterogeneity of urban agriculture is a major challenge for the implementation of target specific support schemes. Hence, the objective of this paper is, to provide an overview of existing funding schemes and to identify important legal framework conditions for the development of urban agriculture. For this purpose, an explorative approach was chosen

with a qualitative survey of horticultural desk officers of the federal states and the federal government in Germany.

The results show that neither special legal frameworks nor specific support schemes for urban agriculture exist in many federal states. Furthermore, many federal states do not have specific contact persons for this topic. General agricultural funding as well as ELER and, as a part of it, LEADER funding, among others, were mentioned as funding options. In addition, (potential) problems of urban agriculture, such as low efficiency or land shortage and competition, were mentioned. Based on the results it can be concluded that the issue of urban agriculture has become increasingly important at the political level, but is still of little relevance at the level of agricultural administration.

## Keywords

**urban agriculture, support, legal framework, politics, agricultural administration**

## Einleitung

Die Definition der urbanen Landwirtschaft nach Feldmann et al. (2023a) hat die Heterogenität der Formen in der urbanen Landwirtschaft aufgezeigt, was durch Feldmann et al. (2023b) empirisch bestätigt wurde. Das gesellschaftliche Interesse an urbaner Landwirtschaft hat sich in der Vergangenheit vor allem in Zeiten nationaler Krisen gesteigert (Eigenbrod & Gruda, 2015). Ergänzend haben Weidner et al. (2019) gezeigt, dass sich verschiedene gesellschaftliche Gruppen vor dem Hintergrund unterschiedlicher Motivationen der urbanen Landwirtschaft zuwenden, die auch bei politischen Entscheidungsfindungen und der Gestaltung der Förderung Berücksichtigung finden sollten. Allerdings ist die Implementierung einer kohärenten und zielgenauen Förderung der urbanen Landwirtschaft vor diesem Hintergrund eine große Herausforderung (Dietze & Feindt, 2022). Es kann davon ausgegangen werden, dass dies ein wichtiger Grund dafür ist, dass die urbane Landwirtschaft oft nur partiell, in besonderen Projek-



(c) Der Autor/Die Autorin 2023

Dies ist ein Open-Access-Artikel, der unter den Bedingungen der Creative Commons Namensnennung 4.0 International Lizenz (CC BY 4.0) zur Verfügung gestellt wird (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de>).

Zur Veröffentlichung eingereicht/angenommen: 14. Oktober 2022/9. Januar 2023

ten, als Randerscheinung in bestehenden Förderprogrammen „nebenbei“ mit oder, im Gegensatz dazu, in vielen Ausprägungen gar nicht gefördert wird (Doernberg et al., 2019). Die Produktion von Lebensmitteln ist vielfach integraler Bestandteil der urbanen Landwirtschaft (Feldmann et al., 2023a). Aus den für die Lebensmittelproduktion geltenden strengen rechtlichen Rahmenbedingungen ergeben sich erhebliche Planungsunsicherheiten mit Blick auf deren Relevanz für die oftmals kleinskalierte Lebensmittelproduktion im urbanen Raum. Weitere Unsicherheiten ergeben sich für die urbane Produktion landwirtschaftlicher Erzeugnisse bei der Nutzung von Flächen, die für die Bebauung vorgesehen sind sowie bei der Produktion auf oder an Gebäuden (Specht et al., 2014).

Aktuell ist unklar, welchen Zugang die urbane Landwirtschaft zu Fördermitteln hat. Des Weiteren ist nicht bekannt, welche rechtlichen Rahmenbedingungen für die Entwicklung der urbanen Landwirtschaft von besonderer Bedeutung sind, d. h. welche ihre Entwicklung möglicherweise bremsen und welche sie eventuell unterstützen.

Vor diesem Hintergrund verfolgt die vorgelegte Untersuchung auf Basis einer schriftlichen Befragung der Gartenbaureferent\*innen des Bundes und der Länder die folgenden Ziele:

1. explorativ eine Übersicht über die bestehenden Fördermöglichkeiten für die urbane Landwirtschaft zu erarbeiten und
2. wichtige rechtliche Rahmenbedingungen für die Entwicklung der urbanen Landwirtschaft zu identifizieren.

## Methodik und Vorgehensweise

Zur Bearbeitung der explorativ geprägten Zielsetzung wurde ein qualitativer Forschungsansatz gewählt, da dieser auf die Beschreibung und Interpretation wenig erforschter Themen ausgerichtet ist (Bitsch, 2001), wie es in dieser Untersuchung der Rahmenbedingungen und Förderungsmöglichkeiten der urbanen Landwirtschaft der Fall ist. Im Sinne der qualitativen Forschung wurde eine schriftliche Kurzbefragung per E-Mail durchgeführt, die den Interviewten die Möglichkeit gab, ihre Kenntnisse und ihr Wissen anhand von drei Leitfragen einzubringen. Da es auf Bundesebene kein spezielles Förderprogramm für die urbane Landwirtschaft gibt, keine spezifischen rechtlichen Regeln für sie erlassen wurden und auch keine vom Amt wegen definierten Ansprechpersonen zur urbanen Landwirtschaft auf Ebene des Bundes und der Länder vorhanden sind, wurden in Absprache mit dem Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL), Ref. 716, als Fachleute die Gartenbaureferent\*innen der Länder und des Bundes ausgewählt. Diese agieren als Vertreter\*innen für ihre Bundesländer bzw. für den Bund, weshalb im Folgenden die Bundesländer bzw. der Bund als Befragte genannt werden.

Den Befragten wurden per E-Mail drei offene Fragen zugesendet. Für die Erfassung der Antworten wurde eine Excel-Tabelle mitgeschickt. Die Fragen dienten der Erfassung (1) von zuständigen Behörden und Ansprechpersonen auf Landes- und auf kommunaler Ebene, (2) der rechtlichen und förderrechtlichen Rahmenbedingungen von besonderer Bedeutung für die urbane Landwirtschaft und (3) der (förder-) rechtlichen Rahmenbe-

dingungen, die dafür entwickelt wurden, die Erbringung von ökologischen, ökonomischen und gesellschaftlichen Leistungen durch die urbane Landwirtschaft zu optimieren. Ergänzend erhielten die Befragten zur besseren Einordnung des Kontextes eine Definition der urbanen Landwirtschaft (vgl. Feldmann et al., 2023a). Die Ansprache der Bundesländer erfolgte über das BMEL, Ref. 716. Auf diesem Weg wurden 16 Bundesländer und der Bund im Februar 2022 befragt.

Für die Auswertung wurden die schriftlichen Antworten systematisiert und Schlagworte identifiziert, woraufhin die Häufigkeit der jeweiligen Nennungen ausgezählt wurden. In der sozialwissenschaftlichen Forschung vielfach verwendete Analyseinstrumente wie qualitative Inhaltsanalysen sind nicht zum Einsatz gekommen, da das Textmaterial eine sehr unterschiedliche Qualität aufwies (vgl. Mayring, 2014). Der Umfang und die Art der Antworten (z. B. stichpunktartige Nennung) haben keine Auswertungen ermöglicht, die zusammenhängende Analysen zulassen, wie sie bspw. bei Fließtexten möglich sind.

Da den Befragten kein geschlossener Antwortkatalog vorgelegt wurde, kann aus der Nichtnennung eines Aspektes nicht geschlossen werden, dass dieser in dem betreffenden Bundesland nicht relevant ist. Diese Vorgehensweise schränkt zwar die Aussagekraft der Ergebnisse ein, ist jedoch in der explorativen Forschung und im Sinne einer holistischen Perspektive weit verbreitet, um die Breite der Antworten der Befragten nicht durch die Vorgabe von Antwortkategorien einzuschränken (Bitsch, 2001).

## Ergebnisse

Die Rücklaufquote der Befragung beläuft sich auf 100 %, d. h. alle befragten Bundesländer und der Bund haben Antworten geschickt. Die zur Erfassung der Antworten vorbereitete Tabelle wurde jedoch nur von zwei Bundesländern, und das auch nur in geringem Umfang, genutzt. Alle Antwortenden, inklusiver dieser beiden Bundesländer, haben die Fragen im Wesentlichen im Rahmen einer formlosen Email beantwortet. Diese Antworten variierten stark im Detailgrad. Während einige Antworten sehr knapp gehalten waren und sich auf einige wenige Sätze beschränkten, waren andere durchaus differenziert. Bayern, Berlin, Niedersachsen und Thüringen haben sich im Vergleich zu den anderen Bundesländern umfassend mit den Fragen auseinandergesetzt. Darüber hinaus hat Schleswig-Holstein mit Verweis auf seine sehr ländlich geprägte Struktur die Frage nach der Relevanz der Befragung für das eigene Bundesland aufgeworfen.

Besonders auffällig an den Antworten ist, dass in jeweils über zwei Drittel der Fälle darauf hingewiesen wurde, dass es weder besondere rechtliche Rahmenbedingungen noch eine spezifische Förderung für die urbane Landwirtschaft in dem jeweiligen Bundesland gibt (Abb.). Sieben Antworten betonten, dass es zudem keine speziellen Ansprechpersonen für dieses Thema in ihrem Hoheitsgebiet ausgewiesen seien. In ebenfalls sieben Antworten wurden demgegenüber Kontaktpersonen oder -stellen für das Themengebiet urbane Landwirtschaft genannt. In den überwiegenden Fällen war dies die antwortende Person, teils aber auch nur ein allgemeiner Verweis auf kommunale Behörden oder Landwirtschaftskammern.

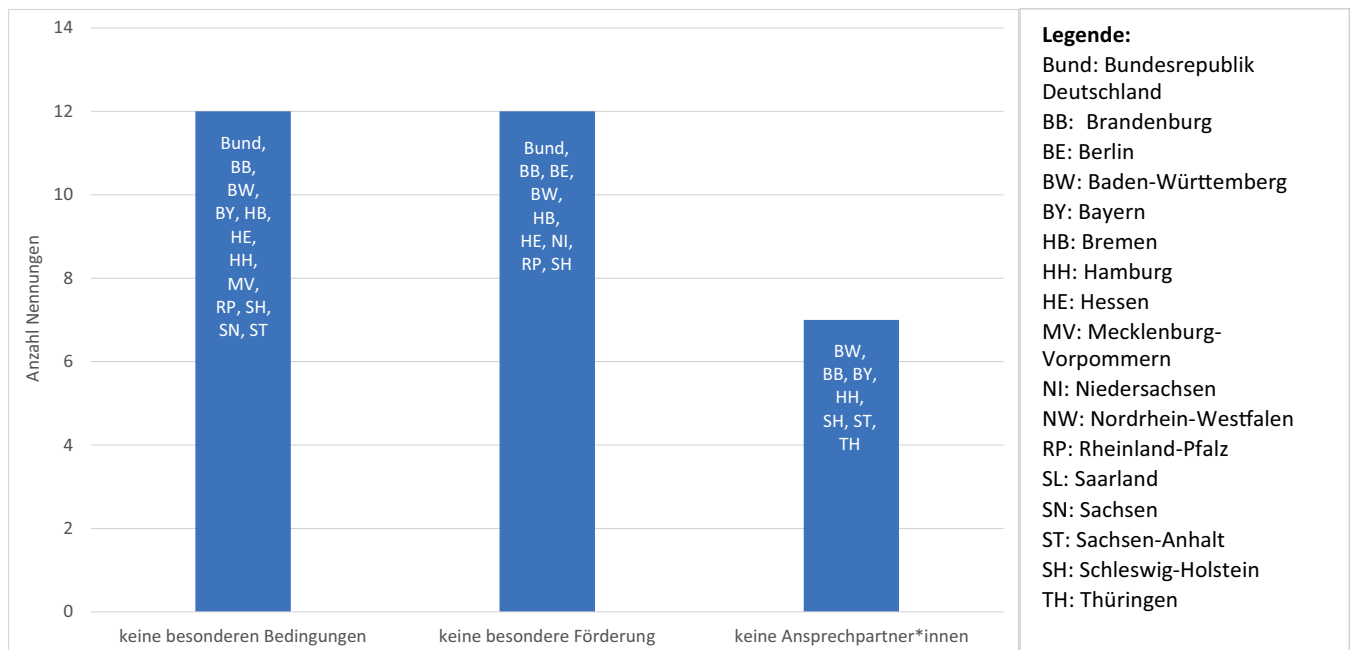


Abb. Häufigkeit der expliziten Nennungen der Abwesenheit von spezifischen rechtlichen Regelungen und von Förderung sowie von nicht vorhandenen Ansprechpartner\*innen für die urbane Landwirtschaft (n = 17)

Mit Blick auf Fördermöglichkeiten für die urbane Landwirtschaft wurde in neun Antworten die allgemeine Agrarförderung genannt. Fünf dieser Antworten haben allgemein oder spezifisch auf die ELER-Förderung<sup>1</sup> verwiesen, insbesondere auf die (Agrar) Investitionsförderung und LEADER<sup>2</sup>. Mit ELER wurde jedoch ein Instrument benannt, das explizit der Förderung des ländlichen – und nicht des urbanen – Raumes dient. Die Teichwirtschaft inklusive Aquaponikanlagen, z. B. ECF Farm Berlin<sup>3</sup> („Hauptstadtbarsch“ und „Hauptstadtbasilikum“), können ggf. über den Europäischen Meeres- und Fischereifonds gefördert werden (Tab. 1).

Als rechtliche Regelungen mit besonderer Bedeutung für die urbane Landwirtschaft wurden vereinzelt das Bau-, das Lebensmittel- und das Pflanzenschutzmittelrecht genannt.

Diese Hinweise stammten ausschließlich von den Bundesländern, die sich in ihren Antworten detaillierter mit den drei Fragen der Befragung auseinandergesetzt hatten.

Darüber hinaus wiesen einige der Befragten auf (potenzielle) Probleme der urbanen Landwirtschaft hin. So wurde insbesondere deren Effizienz infrage gestellt. Außerdem wurde auf die Flächenknappheit und -konkurrenz im urbanen Raum sowie die potenzielle Geruchsbelästigung durch Tierhaltung verwiesen (Tab. 2).

## Diskussion und Schlussfolgerungen

Tabelle 3 zeigt zusammenfassend die wichtigsten Erkenntnisse der Befragung von Bund und Bundesländern zu der Förde-

Tab. 1. Hinweise auf konkrete Fördermöglichkeiten für die urbane Landwirtschaft (n = 17)

Maßnahme	Bundesland
(Agrar-) Investitionsförderung	TH, NI, NW, Bund
ELER	NW, NI, Bund
LEADER	TH, RP
Weinbauförderung	BW
Bildungsförderung	Bund
EMFF (Europäischer Meeres- und Fischereifonds)	TH, SL, NI
Forschungsförderung	BY
Start-up-Förderung	BY

<sup>1</sup> ELER-Förderung: Der Europäische Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des ländlichen Raums (ELER) dient der Finanzierung der sog. 2.-Säule Maßnahmen der Gemeinsamen Agrarpolitik (GAP) der Europäischen Union (EU) durch die EU. Diese Maßnahmen werden durch regionale oder nationale Mittel kofinanziert (Nègre, 2022).

<sup>2</sup> LEADER: Liaison entre les actions de développement de l'économie rurale, deutsch: Verbindung zwischen Aktionen zur Entwicklung der ländlichen Wirtschaft.

<sup>3</sup> <https://www.ecf-farm.de/>.

| Tab. 2. Potenzielle Probleme der urbanen Landwirtschaft (n = 17)

Problembereich	Bundesland
Flächenknappheit im urbanen Raum	SH, BY
Tierhaltung (insb. Geruch)	SH, BY
Nutzungskonflikt Dach-Farms und Dachsolaranalagen	BE

zung und den rechtlichen Rahmenbedingungen der urbanen Landwirtschaft. Es ist wichtig zu betonen, dass die Ergebnisse aus einer offenen Befragung resultieren, so dass es über die in Tabelle 3 angegebenen Aspekte durchaus weitere geben kann, die für die urbane Landwirtschaft relevant sind, aber von den Befragten nicht beachtet wurden. Die Wahrscheinlichkeit, dass dies so ist, ist als vergleichsweise hoch anzunehmen, da in die Befragung ausschließlich die Ministerialreferate, die sich mit der gartenbaulichen Produktion beschäftigen, einbezogen wurden. Obwohl diese Referate sich klassischerweise nicht mit der urbanen Landwirtschaft auseinandersetzen, schienen sie nach Rücksprache mit dem BMEL, Ref. 716, doch die besten Ansprechpartner\*innen für dieses Thema zu sein, da es keine formal für dieses Thema zuständigen Personen in den Ministerien des Bundes und der Länder gibt. Die Sinnhaftigkeit dieser Vorgehensweise hat sich durch die Befragung bestätigt, da zumindest einige der Antwortenden sich als Ansprechpartner\*innen für die urbane Landwirtschaft bezeichneten.

Zusätzlich hätte die Studie von Dietze & Feindt (2022) die nach Abschluss der Befragung veröffentlicht wurde, bereits vor der Befragung hilfreiche Hinweise geliefert, die eine Durchführung der Befragung mithilfe eines semistrukturierter Fragebogens ermöglicht hätte.

Die Frage nach Fördermöglichkeiten für die urbane Landwirtschaft wurde insbesondere mit Verweis auf die ELER-Förderung beantwortet (Tab. 1). Dies entbehrt nicht einer gewissen Ironie, da dieses Förderinstrument etabliert wurde, um den ländlichen Raum zu stärken (vgl. Piorr et al., 2018).

In Abhängigkeit der Rechtsform der Betriebe der urbanen Landwirtschaft sowie ihrer produktiven Ausrichtung existieren gegebenenfalls Optionen, eine Förderung in Anspruch nehmen zu können. Dies gilt insbesondere für landwirtschaftliche Betriebe im Rahmen der ELER-Förderung, da diese Betriebe bspw. Zugang zur Investitionsförderung haben (Tab. 3). Der Blick auf die Fördermöglichkeiten zeigt jedoch, dass es derzeit keine kohärente Förderung für die urbane Landwirtschaft gibt.

Vor dem Hintergrund der Besonderheiten der urbanen Landwirtschaft wurden einige rechtliche Regelungen genannt, die für diese von hoher Relevanz sind. Da ein großer Teil der urbanen Landwirtschaft gebäudegebunden oder gebäudeintegriert erfolgt (z. B. Feldmann et al., 2023b), ist der Verweis auf das Baurecht plausibel. Für landwirtschaftliche Betriebe im urbanen Raum, die definitionsgemäß Teil der urbanen Landwirtschaft sind (Feldmann et al., 2023a), gilt derselbe rechtliche Rahmen, wie für alle landwirtschaftlichen Betriebe, beispielsweise das Pflanzenschutzmittelrecht oder das Düngemittelrecht im Rahmen der Pflanzenproduktion oder auch das Tierschutzrecht bei der Tierhaltung. In Betrieben, die ihre landwirtschaftlichen Erzeugnisse innerhalb ihrer Betriebe weiterverarbeiten, z. B. Schlachtung und Zerlegung von Tieren oder die Herstellung von verarbeiteten Nahrungsmitteln, von Marmeladen über Getränke bis hin zu Speisen, ist das Lebensmittelrecht zu beachten (Tab. 3). Diese Regelungen können Hürden für eine Etablierung und Ausdehnung der urbanen Landwirtschaft darstellen.

In einer Fallstudie untersuchen Doernberg et al. (2019) die Bedeutung von Regional-, Flächennutzungs- und Landschafts-

| Tab. 3. Zusammenfassung der Fördermöglichkeiten und der relevanten rechtlichen Rahmenbedingungen für die urbane Landwirtschaft (n = 17)

Aspekte	Zielgruppe
<b>Förderung</b>	
ELER	Landwirtschaftliche Betriebe
EMFF	Teichwirtschaft, Aquaponik
Start-up-Förderung	Start-ups
Weinbauförderung	Weingüter
Forschungsförderung	Forschungseinrichtungen, teils mit KMU
Pilotprojekte	Variierende Akteure
<b>Relevante rechtliche Bedingungen</b>	
Baurecht	Gebäudegebundene und Gebäudeintegrierte urbane Landwirtschaft
Lebensmittelrecht	Lebensmittel verarbeitende Betriebe
Pflanzenschutzmittelrecht	Landwirtschaftliche Betriebe

plänen sowie von Gesetzen für Landschafts-, Naturschutz- und Wassereinzugsgebiete in zehn großen deutschen Städten als rechtlichen Rahmen für die urbane Landwirtschaft. Es wird gezeigt, dass die Ernährungspolitik in den analysierten Städten fragmentiert und eine integrierte urbane Ernährungspolitik die Ausnahme ist. Folglich werden die Spezifika der urbanen Landwirtschaft rechtlich nicht kohärent abgebildet. Dies deckt sich mit dem hier erarbeiteten Bild und steht im Gegensatz zur klassischen Landwirtschaft, für die es einen historisch gewachsenen, dezidierten rechtlichen Rahmen gibt, z. B. das Dünge- oder das Pflanzenschutzrecht.

Politische Maßnahmen für die urbane Landwirtschaft können aufgrund der Multifunktionalität der grünen Infrastruktur in urbanen Räumen bis zu sechs Politikbereiche betreffen, die Regional-, Umwelt-, Gesundheits- und Verbraucherpolitik, die gemeinsame EU-Agrarpolitik und Politiken zum Katastrophenschutz und Risikomanagement (Piorr et al., 2018). Vor diesem Hintergrund und aufgrund der Heterogenität der urbanen Landwirtschaft mit ihren scheinbar unendlich vielen Facetten muss jedoch die Frage aufgeworfen werden, ob die Gestaltung einer integrierten und kohärenten Politik für die urbane Landwirtschaft überhaupt möglich ist. Allerdings könnte eine Integration der urbanen Landwirtschaft in den städtischen Planungsprozess der Schlüssel für einen nachhaltigen Umsetzungsprozess sein (Eigenbrod & Gruda, 2015).

Auf politischer Ebene scheint das Thema der urbanen Landwirtschaft langsam zunehmend anzukommen und dort bereits präsenter zu sein, als in der Agrarverwaltung. Beispielsweise wurde die urbane Landwirtschaft in Sachsen und Berlin im Rahmen der Koalitionsverhandlungen im Frühjahr 2022 diskutiert und sollte Eingang in politische Aktivitäten finden. In Hamburg hat sie Niederschlag im „Agrarpolitischen Konzept 2025“ und in der „Nachhaltigkeitsstrategie für den Produktionsgartenbau“ gefunden. In Bayern wird in einer Landesanstalt eine Modellanlage für Vertical Indoor Farming etabliert. Insgesamt entsteht vor diesem Hintergrund der Eindruck, dass die politische Sensibilität für die urbane Landwirtschaft in Bundesländern mit sehr großen Städten oder Metropolregionen, z. B. Berlin, Hamburg oder Bayern, ausgeprägter ist, als in Ländern, in denen das nicht der Fall ist, z. B. Schleswig-Holstein oder Mecklenburg-Vorpommern.

Dadurch dass die Befragten in den Gartenbaureferaten trotz expliziter Nachfrage nach zuständigen Behörden und Ansprechpartner\*innen auf kommunaler Ebene keine entsprechenden Hinweise lieferten, wird deutlich, dass es auf Landesebene erhebliche Wissenslücken zu den kommunalen Aktivitäten im Bereich der urbanen Landwirtschaft gibt. Die Fülle und Heterogenität dieser Aktivitäten haben Feldmann et al. (2023b) aufgezeigt und könnte, zumindest teilweise, in den jeweiligen Referaten bekannt sein. Um dieses Defizit abzubauen, sollte eine bundesweite systematische Erfassung von Start-ups, Projekten und Initiativen der urbanen Landwirtschaft mit dem Ziel einer Vollerhebung, bspw. in Kooperation mit dem Deutschen Städtetag (2022), durchgeführt werden. Zusätzlich sollten Ansprechpersonen auf institutioneller Ebene etabliert werden, um eine nachhaltige Entwicklung urbaner Landwirtschaft zu gewährleisten (Eigenbrod & Gruda, 2015). Ergänzend kann eine Zusammenarbeit aus verschiedenen Stakeholdern wie Produzierenden, Anwohner\*innen und

Architekt\*innen für einen nachhaltigen Entwicklungsprozess der urbanen Landwirtschaft wichtig sein (Dubbelling et al., 2010).

Um den Handlungsbedarf bei rechtlichen Regelungen und Ansatzpunkte für eine gezielte Förderung der urbanen Landwirtschaft identifizieren zu können, sollten explorative regionale Untersuchungen zur urbanen Landwirtschaft durchgeführt werden. Da die Ergebnisse der hier präsentierten Befragung nahelegen, dass die Relevanz der urbanen Landwirtschaft von der Größe der Städte und dem Grad der landwirtschaftlichen Prägung des Umlandes abhängt, sollten diese exemplarischen Fallstudien sinnvollerweise am Beispiel verschieden großer Städte mit unterschiedlich geprägtem Umland durchgeführt werden. Dabei sind insbesondere Metropolregionen, Großstädte, Mittelstädte und evtl. auch Kleinstädte in die Untersuchung einzubeziehen.

Das Ziel dieser explorativen regionalen Untersuchungen sollte sein, Unterschiede in der Entwicklung der urbanen Landwirtschaft vor dem Hintergrund heterogener urbaner Strukturen exemplarisch herauszuarbeiten. Besonderes Augenmerk wäre dabei auf die Identifizierung und Charakterisierung der Akteure sowie auf ihre Vernetzung, Interaktionen und Beziehungen untereinander zu legen. Darauf aufbauend wären der Zugang zu Boden und Kapital, die Rechtssicherheit für die unternehmerischen Aktivitäten, die besonderen Herausforderungen und die Einbindung in kommunalpolitische Aktivitäten zu untersuchen. Die Ergebnisse einer solchen Untersuchung könnten die Grundlage für die Identifizierung von politischem Handlungsbedarf für eine Weiterentwicklung der urbanen Landwirtschaft bilden und in die Entwicklung von zielgenauen politischen Interventionen münden.

## Erklärung zu Interessenskonflikten

Der Autor und die Autorin erklären, dass keine Interessenskonflikte vorliegen.

## Literatur

**Bitsch, V., 2001:** Qualitative Research in Agricultural Economics: Paradigms, Purposes, and Evaluation Criteria. Chicago, USA, 19 S., DOI: 10.22004/ag.econ.20718.

**Deutscher Städtetag, 2022:** Urbane Landwirtschaft – Positionspapier des Deutschen Städtetages. Berlin, Köln, Germany, 17 S.

**Dietze, V., P. Feindt, 2022:** Institutioneller Rahmen für modulare bio-basierte Produktionssysteme im urbanen Raum. Hemmnisse und Förderfaktoren für die Entwicklung und Implementierung. Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e. V. (57), 259–274, DOI: 10.22004/ag.econ.317060.

**Doernberg, A., P. Horn, I. Zasada, A. Piorr, 2019:** Urban food policies in German city regions: An overview of key players and policy instruments. Food Policy **89**, 101782, DOI: 10.1016/j.foodpol.2019.101782.

**Dubbelling, M., H. de Zeeuw, R. van Veenhuizen, 2010:** Cities, poverty and food: Multi-stakeholder planning on urban

agriculture. Rugby, Practical Action Publ, 184 S., ISBN: 978-185339-709-7.

**Eigenbrod, C., N. Gruda, 2015:** Urban vegetable for food security in cities. A review. *Agronomy for Sustainable Development* **35** (2), 483–498, DOI: 10.1007/s13593-014-0273-y.

**Feldmann, F., E. Bloem, W. Dirksmeyer, B. Golla, J.M. Greef, A. Piorr, J. Saltzmann, U. Vogler, 2023a:** Definition gebräuchlicher Begriffe der urbanen Landwirtschaft und englischer Entsprechungen. *Journal für Kulturpflanzen* **75** (1-2), 2-8, DOI: 10.5073/JfK.2023.01-02.02.

**Feldmann, F., U. Vogler, A. Piorr, 2023b:** Die Formen der urbanen Landwirtschaft in Deutschland. *Journal für Kulturpflanzen* **75** (1-2), 9-36, DOI: 10.5073/JfK.2023.01-02.03.

**Mayring, P., 2014:** *Qualitative Content Analysis*. Klagenfurt, Germany, 144 S.

**Nègre, F., 2022:** Die zweite Säule der GAP: Politik zur Entwicklung des ländlichen Raums, URL: [https://www.europarl.](https://www.europarl.europa.eu/factsheets/de/sheet/110/die-zweite-saule-der-gap-politik-zur-entwicklung-des-landlichen-raums)

[europa.eu/factsheets/de/sheet/110/die-zweite-saule-der-gap-politik-zur-entwicklung-des-landlichen-raums](https://www.europa.eu/factsheets/de/sheet/110/die-zweite-saule-der-gap-politik-zur-entwicklung-des-landlichen-raums). Zugriff: 10. Oktober 2022.

**Piorr, A., I. Zasada, A. Doernberg, F. Zoll, W. Ramme, 2018:** Research for AGRI Committee: Urban and peri-urban agriculture in the EU: study requested by the AGRI committee. Brussels, Belgium, European Union, 188 S., DOI: 10.2861/46620.

**Specht, K., R. Siebert, I. Hartmann, U.B. Freisinger, M. Sawicka, A. Werner, S. Thomaier, D. Henckel, H. Walk, A. Dierich, 2014:** Urban agriculture of the future: an overview of sustainability aspects of food production in and on buildings. *Agriculture and Human Values* **31** (1), 33–51, DOI: 10.1007/s10460-013-9448-4.

**Weidner, T., A. Yang, M.W. Hamm, 2019:** Consolidating the current knowledge on urban agriculture in productive urban food systems: Learnings, gaps and outlook. *Journal of Cleaner Production* **209**, 1637–1655, DOI: 10.1016/j.jclepro.2018.11.004.



Falko Feldmann, Mona Quambusch, Ute Vogler

## Urbane Landwirtschaft in der grünen Infrastruktur: Bericht vom 12. Fachsymposium Stadtgrün

Urban agriculture in the green infrastructure: report of the 12<sup>th</sup> Expert Symposium on Urban Green

### Affiliation

Julius Kühn-Institut (JKI) – Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen, Institut für Pflanzenschutz in Gartenbau und urbanem Grün, Braunschweig.

### Kontaktanschrift

Dr. Falko Feldmann, Julius Kühn-Institut (JKI) – Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen, Institut für Pflanzenschutz in Gartenbau und urbanem Grün, Messeweg 11-12, 38104 Braunschweig, E-Mail: falko.feldmann@julius-kuehn.de

## Zusammenfassung

Das 12. Fachsymposium Stadtgrün beschäftigt sich mit Fragen der Verbindung der urbanen Landwirtschaft mit der grünen Infrastruktur. Daraus resultiert ein Mehrwert in Form einer produktiven, urbanen, grünen Infrastruktur, die multifunktional entwickelt werden soll und mit der Sicherstellung der zukunftsfähigen landwirtschaftlichen Produktion in der Stadtregion einhergeht. Die Nutzbarkeit der vielfältigen Ökosystemleistungen des Stadtgrüns sollte durch die produktive grünen Infrastruktur nicht eingeschränkt, sondern ergänzt werden. Bei der vorhandenen Flächenkonkurrenz im städtischen Raum gilt es, Wege zu diesem Miteinander zu suchen.

## Stichwörter

**urbane Landwirtschaft, Stadtgrün, produktive grüne Infrastruktur**

## Abstract

The 12<sup>th</sup> Expert Symposium on Urban Green discussed questions of the relationship between urban agriculture and green infrastructure. This connection results in added value in form of a productive, urban, green infrastructure that is to be developed in a multifunctional manner and with the assurance of sustainable agricultural production in the city region. The usability of the diverse ecosystem services of urban green should not be restricted by the competition for land from the productive green infrastructure, but complemented. It is important to look for ways to achieve this togetherness.

## Keywords

**urban agriculture, urban green, productive green infrastructure**

## Thematik des 12. Fachsymposiums Stadtgrün

Immer mehr Städte suchen Wege, die Einbindung urbaner Landwirtschaft in lokale Konsum- und Produktionsmuster zu stärken. Soziale Interaktionen sollen Netzwerke lokaler Märkte und Geschäfte zusammenschließen und wirksame Handelsverbindungen im gesamten Stadt-Land-Kontinuum fördern. Diese Intensivierung der Landwirtschaft in der Stadt führt zu Flächenkonkurrenzen mit dem Stadtgrün, das wegen seiner vielfältigen Ökosystemleistungen für die Stadtbevölkerung von größter Bedeutung ist.

Vor diesem Hintergrund widmete sich das 12. Fachsymposium Stadtgrün der zentralen Frage, wie urbane Landwirtschaft betrieben werden kann, ohne die Funktion der grünen Infrastruktur einzuschränken.

In einer hybriden Präsenzveranstaltung präsentierten unter der Leitung von Herrn Dr. Thomas Schmidt, Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft, interdisziplinäre Expert\*innen im Julius Kühn-Institut in Berlin am 15.-16.11.2022 Forschungsergebnisse zum Thema. Mehr als 60 Vertreter\*innen aus Wissenschaft, Verbänden und interessierter Öffentlichkeit nahmen vor Ort oder online daran teil.

Diese Fragen standen im Vordergrund: Von welchem Raum sprechen wir, wenn wir von „urbaner Landwirtschaft“ sprechen? Welche Ökosystemleistungen kann die urbane Landwirtschaft für Stadt und Umland erbringen? Wo liegen ungenutzte Potenziale, wo die Herausforderungen der urbanen Landwirtschaft? Stehen Fördermaßnahmen für eine solche urbane Landwirtschaft zur Verfügung? Wie kann Landwirtschaft in die urbane grüne Infrastruktur integriert werden? Welche Rolle spielt die Partizipation der Stadtbewohner für die Etablierung urbaner Landwirtschaft?



## Urbane Landwirtschaft in Deutschland: vielfältig und vernetzt

**Dr. Falko Feldmann**, Julius Kühn-Institut Braunschweig, stellte in der Einleitung dar, dass die Bundesforschungseinrichtungen des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft eine umfassende Definition der urbanen Landwirtschaft vorgeschlagen hätten (Feldmann et al., 2023a), die von einer Bestandsaufnahme zu Formen der urbanen Landwirtschaft in Deutschland (Feldmann et al., 2023b) begleitet worden sei. In den Studien wurde deutlich, dass sich eine große Vielfalt landwirtschaftlicher Initiativen selbst zur urbanen Landwirtschaft zugehörig empfände. Die Hauptakteure agierten a) kommunal, gemeinwohlorientiert, b) privat, nicht-gewinnorientiert und c) privat, gewinnorientiert. Es zeigten sich zahlreiche Wechselwirkungen zwischen diesen Hauptakteuren, die in der Herausbildung von stadtnahen ruralen, peri-urbanen und intra-urbanen Wertschöpfungsketten und Märkten eine zentrale Rolle einnahmen und eingebunden war in ein nachhaltiges Ernährungssystem der Städte.

Es habe aufgezeigt werden können, dass die Koordinierung einer Politik der nachhaltigen Ernährungssicherung im stadtregionalen, d. h. stadtnahen ruralen, peri-urbanen und intra-urbanen, Raum darüber hinaus die Herstellung, die Lagerung, den Transport und die Vermarktung von Nahrungsmitteln unter zukunftsorientierten Bedingungen und zu erschwinglichen Kosten erleichtern, Nahrungsmittelverluste verringern und Lebensmittelabfälle vermeiden könne. Gebäudegebundene urbane Landwirtschaft ergänze die bodengebundene Produktion und erschließe neue Potenziale der Pflanzen- und Tiererzeugung in der Stadt.

## Die räumliche Abgrenzung der Stadt: ein noch offenes Problem

**Frau Dr. Antonia Milbert**, Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung, beschäftigte sich mit der Abgrenzung des ländlichen Raumes vom urbanen Raum als Grundlage für die räumliche Einordnung der urbanen Landwirtschaft. Sie stellte dar, dass es verschiedene Abgrenzungsmodelle in Deutschland gäbe (Küpper, 2016; Küpper & Milbert, 2020). Ein neuer, wahrscheinlichkeitbasierter Ansatz sei vielversprechend. Dabei werde die Definition von neuen Raumeinheiten, die von administrativen Grenzen unabhängig sei, über einen Gridzellen basierten Ansatz vorgenommen und die Gridzellen anhand der getesteten Indikatoren und Schwellenwerte als urban bzw. rural eingestuft.

**Dr. Zvonimir Peric**, Julius-Kühn-Institut, stellte ein vom JKI entwickeltes solches Gridzellen-Modell vor, das durch Integration verschiedenster Datenquellen in einem „digitalen Zwilling“ des urbanen Raumes münden könnte und so Planungsentscheidungen für unterschiedliche Zielgruppen nachvollziehbar machen könnte. Auf diese Weise könnte Raum für urbane Landwirtschaft leichter und unter Reduzierung von Zielkonflikten mit der grünen Infrastruktur gefunden werden.

Insgesamt stimmten die Teilnehmer\*innen des Fachsymposiums überein, dass die Abgrenzung der unterschiedlichen Räume wichtig für Landschafts- und Stadtplanung, aber auch für statistische Zwecke mit dem Fokus auf urbane Landwirtschaft ist.

## Die produktive, grüne Infrastruktur: Konkurrenz und Ergänzung für Grünflächen vor und in der Stadt

Die urbane Landwirtschaft kann ökonomische, ökologische und soziale Ökosystemleistungen erbringen, so **Frau Dr. Annette Piorr**, Leibniz-Zentrum für Agrarlandwirtschaftsforschung e. V., Müncheberg, die Biodiversität in der Stadt fördern, die Klimaresilienz von Städten erhöhen, das soziale Miteinander in den Quartieren verbessern und vielfältige Ernährungs- und Bildungsaspekte bergen (Potschin et al., 2010; Haines-Young et al., 2012). Betrachtet man aber die Leistungen des Stadtgrüns (z. B. die Kühlungsleistung der Bäume) im Vergleich zur ruralen Vegetation (Schwaab et al., 2021), so sind die Ökosystemleistungen der urbanen Landwirtschaft als geringer anzunehmen. Es gäbe unterschiedliche Transformationspfade für den intra- und peri-urbanen Raum mit unterschiedlichen Logiken. Nahrungsproduktion sei das Alleinstellungsmerkmal der urbanen Landwirtschaft. Doch müssten Lösungen zum Ausgleich von Interessenkonflikten zwischen gewinnorientierten und gemeinwohlorientierten Akteuren vor dem Hintergrund immer eingeschränkterer Ressourcen gefunden werden. Es gäbe insofern Bedarfe nach gekoppelten Ökosystemleistungen, Planungen und Beteiligungsverfahren.

**Dr. Daniel Münsterlein**, Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen, warb dafür, das Konzept der grünen Infrastruktur als Trägerkonzept und EU Strategie weiterzuentwickeln, indem „leftover spaces“ zu einem Miteinander der derzeitigen grünen Infrastruktur mit einer „Continuous Productive Urban Landscape“ über so genannte „food strips“ verbunden würden. Insgesamt solle so eine Gesamtbetrachtung sämtlicher Ernährungsstrukturen im urbanen Kontext erfolgen („Urban Food Systems“), in dem die Ausweisung von Vorranggebieten für urbane Landwirtschaft erfolgen könne (Münsterlein & Pszola, 2022).

## Ressourcen im urbanen Raum: ein teures Gut

Das Miteinander von urbaner Landwirtschaft und Stadtgrün konkurriert nicht nur um Flächen, sondern insbesondere um die Ressource Wasser.

**Ralf Minke**, Institut für Siedlungswasserbau, Wassergüte- und Abfallwirtschaft der Universität Stuttgart, stellte in diesem Zusammenhang die Herausforderungen für Städte dar, die Wasserversorgung und den Gewässerschutz zu gewährleisten. Er stellte zunächst fest, dass derzeit in deutschen Städten grundsätzlich noch kein Wassermangel bestehe, weil Regionen mit unzureichenden Wasservorkommen durch Fernwasserversorgung versorgt würden. Dennoch würde die Verknappung von Wasser aber vielerorts absehbar und könne schon bald nur schwer ausgeglichen werden. Die Teilsysteme der Siedlungswasserwirtschaft seien seit 150 Jahren gewachsen und wiesen eine lineare Struktur auf. Eine der Herausforderungen sei es, hier eine Kreislaufwirtschaft flächendeckend einzuführen. Höhere Anforderungen an Gewässer- und Ressourcenschutz führen zur Entwicklung von Kreislaufsystemen nicht nur für Wasser sondern auch für Nährstoffe (Rott et al.,

2018a). Zunehmende Wetterextreme würden die vorhandenen Systeme temporär über ihre Leistungsgrenze hinaus belasten. Die erforderlichen Technologien seien größtenteils vorhanden. Allerdings sei die großtechnische Umsetzung in Deutschland bisher noch nicht bzw. kaum erfolgt: mangelndes Problembewusstsein, rechtliche und organisatorische Hindernisse sowie fehlende Akzeptanz seien hier Ursachen. Deshalb seien anschauliche und erfolgreiche Pilotprojekte plus intensive Aufklärungsarbeit erforderlich (Rott et al., 2018b).

Der Ressourcenbedarf und seine ökologischen Auswirkungen auf die Umwelt wurde von **Prof. Dr. Werner Kloas**, Humboldt Universität zu Berlin, am Beispiel urbaner Aquakultur dargestellt (CITYFOOD | IGB, 2023). Er zeigte auf, dass der Ressourcenverbrauch für die Produktion von Fisch in Aquakultur weitaus effizienter sein könne als die Produktion von Fleisch (Geflügel, Schwein, Rind). Die Effizienz hänge von der Kreislaufwirtschaft des verwendeten Wassers, aber auch der Nutzung sonstiger Ressourcen (z. B. Abwärme) ab und könne deshalb in einer Kreislauf-orientierten Stadt besonders hoch sein (Stadler et al., 2017). In Gebäuden würden geschlossene Aquakultur-Kreislaufsysteme (RAS) realisiert, die mit geringen Mengen frischen Wassers und geringen Emissionen auskämen. Die Kombination von Aquakultur (Fisch) plus Hydroponik (Gemüse), zusammen als Aquaponik bezeichnet, eröffneten weitere Möglichkeiten der Ressourceneinsparung. Letztlich würde durch die Integration einer weiteren trophischen Ebene (Insektenkultivierung) ein Kreislauf aufgebaut, der ohne Reste oder Abfälle auskomme. Solche Perspektiven würden heute intensiv voran getrieben und hätten große Erfolge zu verzeichnen (CUBES Circle | Future Food Production, 2023).

**Prof. Dr. Claus Bull**, Berliner Hochschule für Technik, unterstrich die Bedeutung der Ressourcenschonung und Ressourceneffizienz zur Sicherung der Nachhaltigkeit auch im urbanen Gemüsebau. Würden keine ressourceneffizienten Produktionssysteme im intra-urbanen Raum gefunden, bliebe der professionelle Gemüseanbau auf den peri-urbanen und stadtnahen ruralen Raum beschränkt. Heute könne die professionelle Gemüseproduktion im intra-urbanen Raum die Bevölkerung nicht ernähren. Das läge an den hohen Kosten und an den noch wenigen Produktionsstätten, die allenfalls Salate oder Kräuter produzierten. Sie werde auch in Zukunft keine große Rolle spielen, sofern die Kriterien für Nachhaltigkeit (z. B. Energieverbrauch) nicht erfüllt würden. Die professionelle bodengebundene Gemüseproduktion im peri-urbanen Raum spiele auch in Zukunft eine wichtige Rolle. Der Anbau auf dem Feld und im Gewächshaus bilde den Wunsch der Verbraucher nach regionalen Lebensmitteln ab und stelle somit für die Branche einen Image-Gewinn dar.

Die Kultursystementwicklung zur Steigerung der Ressourceneffizienz und des Wertschöpfungspotentials sowie die Differenzierung und Qualitätsoptimierung gemüsebaulicher Produkte des intra-urbanen Gartenbaus stand im Fokus der Präsentation von **Prof. Dr. Andreas Ulbrich**, Hochschule Osnabrück. Erzielt werden sollte die Effizienzsteigerung im Gemüseanbau durch „Controlled Environment Agriculture“ (CEA), z. B. Indoor- Vertical-Farming oder Hybridsysteme aus Gewächshaus und Indoorfarm. Solche gebäudeintegrierten Verfahren könnten bei hoher Raumausnutzungs- und Ressourceneffizienz ganzjährige Produktion gewährleisten. Be-

grenzend sei derzeit der hohe Energiebedarf und die begrenzte Kulturpflanzenauswahl. Zunächst werde der Identifikation neuer Kulturpflanzenarten Aufmerksamkeit geschenkt. Auswahlkriterien seien die Eignung als Makronährstofflieferant (Proteine, Kohlenhydrate, Fette), der Ernährungsphysiologische Mehrwert/Gesundheitswert, das Verwendungspotential der gesamten bzw. überwiegenden Biomasse, die potentielle Marktrelevanz und die Hydroponik-/Indoorfarmeignung. Die komplexe Einbindung des CEA Systems in Ressourcenkreisläufe solle die Effizienzsteigerung auch im Energiebereich und bei Stoffströmen erbringen und insgesamt die Preise der Waren senken helfen (Hochschule Osnabrück, 2023).

## Förderung der urbanen Landwirtschaft aus der Gemeinsamen Agrarpolitik der EU denkbar

Wie könnte die (professionelle) urbane Landwirtschaft gefördert werden? Ist sie bereits Gegenstand der gemeinsamen Agrarpolitik der EU (GAP)? Dieser Frage widmete sich **Simon Stork**, Fachhochschule Südwestfalen, Soest, in seinem Beitrag. Er zeigte auf, dass die urbane Landwirtschaft sehr viele Politikfelder tangiere, aber in keinem explizit integriert sei. Sie könnte zwar theoretisch von vielen verschiedene Fördermechanismen profitieren, aber kaum Förderoptionen nutzen. Die GAP adressiere urbane Landwirtschaft bisher nicht direkt, doch könnten aus der so genannten 2. Säule Mittel für die Etablierung von Netzwerken und Kooperationen, Investitionsförderung, Unterstützung von Neueinsteiger\*innen, Förderung von Diversifizierungsmaßnahmen, spezielle Unterstützung für kleine landwirtschaftliche Betriebe, Stärkung der Verarbeitung und des Direktverkaufs, Förderung regionaler Lebensmittelversorgung, Entwicklung kurzer Wertschöpfungsketten, Stärkung ressourceneffizienter Produktionsmethoden genutzt werden. Genau wie es keine historisch gewachsenen Strukturen für urbane Landwirtschaft in der Politik gäbe, existierten auch keine in diversen Rechtsbereichen, Verwaltungen und es gäbe keine Interessenvertretung der urbanen Landwirtschaft als Ganzes (EFUA, 2023).

## Urbane Landwirtschaft in das Ernährungssystem Stadt integrieren

Die in der Stadt lebenden Menschen sind in ihrer Ernährung darauf angewiesen, dass Nahrungsmittel für sie bereitgestellt werden, die gesund sind, ihren Qualitätsansprüchen genügen und die so produziert sind, wie sie es sich wünschen.

**Dr. Philipp Stierand**, Speiseräume F + B, Berlin, betonte deshalb die Bedeutung der Partizipation der Stadtbewohner\*innen: Jede Ernährungswende beginne heute in der Stadt: Gemeinschaftsgastronomie, Außer-Haus-Verpflegung, Schulverpflegung und andere Formen der gemeinschaftlichen Ernährung hätten das Potential, gesünderes Essen so zu präsentieren, dass eine Wertschätzung für Nahrungsmittel entstehen könne, die zukunftsorientiert und nachhaltig sei (Gugerell et al., 2021). Die Stadt könne als „Speiseraum“ gedacht werden und dabei auch die Formen der urbanen Landwirtschaft mit einbeziehen (Stierand, 2008). So entstehe neben einer Wert-

schätzung für Nahrungsmittel ebenso eine für bestimmte Produktionsbedingungen. Stadtverwaltung und Bewohner\*innen der Stadt würden heute über Ernährungsämter, Ernährungskoordinatoren, Ernährungsräte, Ernährungsstrategien, Ernährungschartas oder Aktionspläne auf verschiedenen Ebenen miteinander verbunden (Speiseräume F + B, 2023).

Ein Beispiel für die nicht-professionelle urbane Landwirtschaft im intra-urbanen Raum zeigte **Frau Eva Foos**, Bundesverband Deutscher Gartenfreunde e. V., Berlin, auf. Das Zusammenspiel von bodengebundenem Eigenanbau von Obst und Gemüse saisonal und regional, Erholung und Umwelt- und Naturschutzbelangen mache die Kleingärten zu multifunktionalen Elementen der produktiven grünen Infrastruktur. Selbstorganisierte Vereine trügen zur Bewusstseinsbildung, Bildung und Beratung bei. Fachberatung auf allen Organisationsebenen und niedrige Pachtpreise und Kündigungsschutz ließen die Kleingärten zu wohnortnahen, sozialen, umweltgerechten und vielfältigen Orten der Partizipation am Ernährungssystem Stadt werden (Bundesverband Deutscher Gartenfreunde e.V., 2023).

Eine Verbindung zwischen landwirtschaftlichen Produktions- und Handels-Betrieben standen im Mittelpunkt der Ausführungen von **Klaus Lorenzen**, EVG LANDWEGE eG, Lübeck. Er stellte heraus, dass genossenschaftlich organisierte Betriebe wichtige Verbindungen zwischen Stadt und stadtnahem rurealem Raum darstellen würden, die geeignet wären, diese Räume wirtschaftlich miteinander zu verbinden. Darüber hinaus gäbe es eine Wechselwirkung zwischen den Produzenten und den Konsumenten: man verständige sich nicht nur über das Warenangebot, sondern auch über die Art und Weise des Anbausystems. So seien bei seiner Genossenschaft die Prinzipien der ökologischen Landwirtschaft vereinbart und gelebt. Diese Beziehungen zur Stadt würden in Lübeck eine Stadtregion von mehr als 50 km Durchmesser definieren. Gerne würde man das Netzwerk weiter ausbauen und noch mehr verarbeitende Betriebe integrieren. Dies sei aber immer schwieriger, weil Kleinbetriebe immer seltener würden. Gerade genossenschaftliche Organisationen könnten dem aber entgegenwirken (Landwege e.G., 2022).

**Prof. Dr. Frank Lohrberg**, Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen, fügte den Überlegungen zur partizipativen Integration der urbanen Landwirtschaft den Aspekt des kulturellen Erbes hinzu. Der lateinische Begriff für Landwirtschaft „Agrikultur“ mache die Verankerung der Kulturtechniken und Verfahren, die Produktionssysteme, aber auch ihre Auswirkung auf Sitten und Gebräuche besser deutlich. Agrikultur sei ein steter Begleiter der Stadtentwicklung gewesen, ihre Blütezeit habe in der Frühen Neuzeit stattgefunden – gefördert durch enge räumliche, stoffliche und gesellschaftliche Durchwirkungen. Es habe eine Intensivierung hin zum Stadtkern gegeben (Thünen'sche Ringe). Die Versorgung, Direktvermarktung und Diversifizierung der Kulturpflanzenarten sei stadtreional organisiert und die Landwirtschaftspolitik deswegen eine kommunale gewesen. So habe die Stadt als Innovationsmotor für die Landwirtschaft gewirkt. Durch die Industrialisierung sei es zu einem Bedeutungsverlust der urbanen Agrikultur gekommen. Die Moderne sehe die Agrikultur sogar als Gegensatz zur Stadt. Eine Rückbesinnung sei seit der Millenniumswende zu beobachten. Die Betrachtung der Agri-

kultur aus dem Blickwinkel des kulturellen Erbes zeige sie als Trägerin kollektiver Erinnerung. Kollektive Praktiken seien wichtiger Bestandteil des Erbes. Die Vielfalt der Agrikulturen sei an die „community of practice“ gebunden. So sei die großstädtische Agrikultur mehr und mehr durch Migration geprägt. Agrikultur eröffne den Zugang zu immateriellem Erbe und Landwirtschaft könne als „living heritage“ aufgefasst werden. Wenn jetzt die urbane Landwirtschaft wieder in die grüne Infrastruktur der Städte zurückkehre, könne auf einen vielfältigen Wissenspool zurückgegriffen werden. Die „urbane Agrikulturdiversität“ sei deshalb zunehmend Forschungsgegenstand (Lohrberg et al., 2023).

## Fazit

Die Definition der urbanen Landwirtschaft als stadtreionaler Raum, der sowohl den stadtnahen ruralen, peri-urbanen und intra-urbanen Raum miteinschließt, führt zwangsläufig dazu, dass sie bereits heute als Teil der grünen Infrastruktur ruraler Räume und als produktive grüne Infrastruktur angesprochen und verstanden werden kann. Der Vorschlag, durch die Bildung von „Food strips“ landwirtschaftliche Elemente in der grünen Infrastruktur miteinander zu verknüpfen, ist eher ein ökonomischer Aspekt als ein landschaftsökologischer: die Ökosystemleistungen der nicht-landwirtschaftlichen grünen Infrastruktur dürften intensiver für die Stadt nutzbar sein als die der landwirtschaftlichen. Umgekehrt erscheint der Ansatz aber interessant. Wie könnte man die landwirtschaftlichen Flächen im stadtnahen ruralen und im peri-urbanen Raum funktional so gestalten, dass ihre Ökosystemleistungen denen der nicht-landwirtschaftlichen grünen Infrastruktur nahekommen? Hier liegen Konzepte vor, die bislang in Deutschland nur diskutiert und experimentell eher im intra-urbanen Raum nicht-professionell erprobt werden: Permakulturansätze, regenerative Landwirtschaft, gekoppelt mit Agroforst-Systemen, Intensivierung von Mischanbauverfahren, Vermeidung industrieller ökologischer Landwirtschaft und dergleichen mehr. Sozio-ökonomisch bedeutet das, dass die Wirtschaftsbeziehungen zwischen Stadt und Umland eher auf Kleinbetrieben aufgebaut sein sollten, die genossenschaftlich organisiert oder sogar partizipativ aufgebaut sind wie die Solidarische Landwirtschaft (Feldmann et al., 2023b). Neue Methoden der Bewertung von Standorten, einschließlich der digitalen modellbildenden Verfahren können hier der Planung wesentliche Vorteile bringen.

Während also der peri-urbane und stadtnahe rurale Raum eher den bodengebundenen (partizipativen) Mischkulturanbau vorbehalten bleiben wird, prallt im Stadtkern, im intra-urbanen Raum, die nicht-professionelle Nahrungserzeugung in Gemeinschafts-, Haus- und Kleingarten auf die modernste und technologisch am weitesten entwickelte Form der urbanen Landwirtschaft, die Indoor und Vertical farming Ansätze, einschließlich der Aquakultur und Hydroponik. Weder letztere, Altbauten nutzend, stellen eine unbedingte Flächenkonkurrenz für das Stadtgrün dar, noch erstere, die traditionell bereits ihre Flächen im Gesamtkonzept des Stadtgrüns gefunden haben. Problematisch ist lediglich möglicherweise die Ressourcenverteilung zwischen beiden. Hier gilt es, frühzeitig gerade bei den modernen gebäudeintegrierten Verfah-

ren durch Etablierung von Kreisläufen eine vorausschauende Planung durchzuführen.

Spannend wird gesellschaftlich die Beantwortung der Frage, ob sich Städte zu Speiseräumen weiterentwickeln lassen und die Wechselwirkung zwischen Menschen in der Stadt und den Erzeugern ihrer Nahrung so mutualistisch gestaltet werden kann, dass daraus ein ökonomisches Überleben von (Klein-) Betrieben der urbanen Landwirtschaft gesichert ist und die Wertschätzung der „Lebensmittel“ zu nachhaltigen Bewirtschaftungsformen führt. Damit wäre der Grundstein gelegt, dass wir eine neue Tradition im Sinne des kulturellen Erbes einer multikulturell veranlagten Agrikultur begründen.

## Danksagung

Die Autoren danken Herrn Dr. Thomas Schmidt und Herrn Johannes Graf, Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft, Ref. 716, für die Bereitstellung der Mittel zur Finanzierung dieses Fachsymposiums. Frau Feuerhack und Herrn Zimmermann, Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung, wird stellvertretend für das gesamte BLE-Team für die perfekte organisatorische Umsetzung des Fachsymposiums gedankt.

## Erklärung zu Interessenskonflikten

Der Autor und die Autorinnen erklären, dass keine Interessenskonflikte vorliegen.

## Literatur

**Bundesverband Deutscher Gartenfreunde e.V., 2023:** URL: <https://kleingarten-bund.de/de/>. Zugriff: 18. Januar 2023.

**CITYFOOD | IGB, 2023:** URL: <https://www.igb-berlin.de/projekt/cityfood>. Zugriff: 18. Januar 2023.

**CUBES Circle | Future Food Production, 2023:** URL: <https://cubescircle.de/>. Zugriff: 18. Januar 2023.

**EFUA, 2023:** The European Forum on Urban Agriculture, URL: <https://www.efua.eu/>. Zugriff: 18. Januar 2023.

**Feldmann, F., E. Bloem, W. Dirksmeyer, B. Golla, J.M. Greef, A. Piorr, J. Saltzmann, U. Vogler, 2023a:** Definition gebräuchlicher Begriffe der urbanen Landwirtschaft und englischer Entsprechungen. *Journal für Kulturpflanzen* **75** (1-2), 2-8, DOI: 10.5073/JfK.2023.01-02.02.

**Feldmann, F., A. Piorr, U. Vogler, 2023b:** Die Formen der urbanen Landwirtschaft in Deutschland. *Journal für Kulturpflanzen* **75** (1-2), 9-36, DOI: 10.5073/JfK.2023.01-02.03.

**Gugerell, K., A.J. Heinrich, S. Netsch (Hrsg.), 2021:** Was auf den Tisch kommt – Stadt und Ernährung als planerische Handlungsfelder.

**Haines-Young, R., M. Potschin, F. Kienast, 2012:** Indicators of ecosystem service potential at European scales: Mapping marginal changes and trade-offs. *Ecological Indicators* **21**, 39–53, DOI: 10.1016/j.ecolind.2011.09.004.

**Hochschule Osnabrück, 2023:** Growing Knowledge, URL: <https://www.hs-osnabrueck.de/growing-knowledge>. Zugriff: 18. Januar 2023.

**Küpper, P., 2016:** Abgrenzung und Typisierung ländlicher Räume. Thünen Workingpaper **68**, Thünen-Institut, 53 S., URL: [https://literatur.thuenen.de/digbib\\_extern/dn057783.pdf](https://literatur.thuenen.de/digbib_extern/dn057783.pdf). Zugriff: 17. Januar 2023.

**Küpper, P., A. Milbert, 2020:** Typen ländlicher Räume in Deutschland. In: Krajewski, C., C.-C. Wiegandt (Hrsg.). *Land in Sicht: Ländliche Räume in Deutschland zwischen Prosperität und Peripherisierung*, Bonn, Bundeszentrale für politische Bildung, S. 82–97, ISBN: 978-3-7425-0362-6.

**Landwege e.G., 2022:** Die Landwege e.G. URL: <https://www.landwege.de/home>.

**Lohrberg, F., K. Christenn, A. Timpe, A. Sancar, 2023:** Urban agricultural heritage. Basel, Birkhäuser, 217 S., DOI: 10.1515/9783035622522.

**Münderlein, D.H., N.D. Pszola, 2022:** Spatial images as planning tool for bridging scale levels in multifunctional urban landscapes. In: Bevk, T. (Hrsg.). *Scales of Change: ECLAS Conference 2022 conference.eclas.org 12–14-09-2022*, Ljubljana, ECLAS, URL: <https://publications.rwth-aachen.de/record/853923>.

**Potschin, M.B., H. Klug, R.H. Haines-Young, 2010:** From vision to action: Framing the Leitbild concept in the context of landscape planning. *Futures* **42** (7), 656–667, DOI: 10.1016/j.futures.2010.04.003.

**Rott, E., B. Kuch, C. Lange, P. Richter, A. Kugele, R. Minke, 2018a:** Removal of Emerging Contaminants and Estrogenic Activity from Wastewater Treatment Plant Effluent with UV/Chlorine and UV/H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> Advanced Oxidation Treatment at Pilot Scale. *International journal of environmental research and public health* **15** (5), DOI: 10.3390/ijerph15050935.

**Rott, E., B. Kuch, C. Lange, P. Richter, R. Minke, 2018b:** Influence of Ammonium Ions, Organic Load and Flow Rate on the UV/Chlorine AOP Applied to Effluent of a Wastewater Treatment Plant at Pilot Scale. *International journal of environmental research and public health* **15** (6), DOI: 10.3390/ijerph15061276.

**Schwaab, J., R. Meier, G. Mussetti, S. Seneviratne, C. Bürgi, E.L. Davin, 2021:** The role of urban trees in reducing land surface temperatures in European cities. *Nature Communications* **12** (1), 6763, DOI: 10.1038/s41467-021-26768-w.

**Speiseräume F+B, 2023:** Speiseräume F + B: urbane Ernährungspolitik gestalten, URL: <https://www.speiseraeume.com/>. Zugriff: 18. Januar 2023.

**Stadler, M.M., D. Baganz, T. Vermeulen, K.J. Keesman, 2017:** Circular economy and economic viability of aquaponic systems: comparing urban, rural and peri-urban scenarios under Dutch conditions. *Acta Horticulturae* **1176**, 101–114, DOI: 10.17660/ActaHortic.2017.1176.14.

**Stierand, P., 2008:** Stadt und Lebensmittel – Die Bedeutung des städtischen Ernährungssystems für die Stadtentwicklung, Technische Universität, 261 S., URL: [https://speiseraeume.de/downloads/SPR\\_Dissertation\\_Stierand.pdf](https://speiseraeume.de/downloads/SPR_Dissertation_Stierand.pdf). Zugriff: 18. Januar 2023.

Falko Feldmann<sup>1</sup>, Francois Bao<sup>2</sup>, Saskia Bothe<sup>3</sup>, Matthias Bücken<sup>4</sup>, Haddijatou Jow<sup>5</sup>, Namid Krüger<sup>2,6</sup>, Stefan Röther<sup>7</sup>, Corinna Senftleben<sup>8</sup>, Maik Südwold<sup>9</sup>,

## Stadtgrünwissen partizipativ auf dem 1. Braunschweiger Stadtgrüntag – Wasser in Garten und Stadt

Participatory urban green knowledge on the first symposium on urban green in Braunschweig – water in garden and city

### Affiliationen

<sup>1</sup>Julius Kühn-Institut (JKI) – Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen, Institut für Pflanzenschutz in Gartenbau und urbanem Grün, Braunschweig.

<sup>2</sup>Urbane Botanik, Beethovenstraße, 38104 Braunschweig.

<sup>3</sup>Stadtgarten Bebelhof, Schefflerstraße 34, 38126 Braunschweig.

<sup>4</sup>Institut für Geophysik und extraterrestrische Physik, Mendelssohnstraße 3, 38106 Braunschweig.

<sup>5</sup>BUNTer Familiengarten, Klostergang 73, 38104 Braunschweig.

<sup>6</sup>hbk\_paradise, Broitzemer Straße 222, 38118 Braunschweig.

<sup>7</sup>Ludwigsgarten, Ludwigstraße 15, 38106 Braunschweig.

<sup>8</sup>Nordstadtoase, Abtstraße 62, 38106 Braunschweig.

<sup>9</sup>JugendUmweltPark, Kreuzstraße 62, 38118 Braunschweig.

### Kontaktanschrift

Dr. Falko Feldmann, Julius Kühn-Institut (JKI) – Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen, Institut für Pflanzenschutz in Gartenbau und urbanem Grün, Messeweg 11-12, 38104 Braunschweig, E-Mail: falko.feldmann@julius-kuehn.de

## Zusammenfassung

Das Gartennetzwerk Braunschweig veranstaltete im Jahre 2022 seinen ersten Braunschweiger Stadtgrüntag. Der Stadtgrüntag soll die Akteure des Gartennetzwerkes über wichtige Fragen der Funktion des Stadtgrüns informieren und Verständnis für Gestaltungsmöglichkeiten verschiedener Akteure schaffen. Der erste Stadtgrüntag widmete sich dem Thema Wasser in Garten und Stadt und untersuchte in Vorträgen und einer anschließenden Exkursion den Wasserkreislauf in der Stadt.

## Stichwörter

Stadtgrün, Partizipation, Wasserkreislauf, Schwammstadt

## Abstract

In 2022, the Garden Network Braunschweig organized its first Urban Green Day. The Urban Green Day is intended to inform the actors in the garden network about important questions relating to the function of urban green plants and spaces and to create an understanding of the interactive options of various actors. The first Urban Green Day was dedicated to the topic of water in garden and city and examined the water cycle in the city in lectures and a subsequent excursion.

## Keywords

urban green infrastructure, participation, water cycle, sponge city

## Gemeinschaftsgärten als Orte des Stadtgrünwissens

Partizipation von Bewohnerinnen und Bewohnern einer Stadt an Planung, Anlage, Pflege und Nutzung der verschiedenen Elemente der urbanen grünen Infrastruktur werden im Sinne des Weißbuches Stadtgrün der Bundesregierung (BMUB, 2017) von zahlreichen Städten gefördert. Vermittlung von Wissen über das Stadtgrün spielt dabei eine wichtige Rolle (Feldmann et al., 2021). Orte der Wissensvermittlung sind vielfältig und abhängig von der Zielgruppe der Wissensinhalte. Lernen ist zeitlich und räumlich strukturiert. Analog zur zeitlichen Dimension der "Temporalität des Lernens" (Schmidt-Lauff, 2008) kann man seine räumliche Gebundenheit als "Lokalität des Lernens" bezeichnen. Lokalität des Lernens bedeutet, dass es in der jeweiligen Situation eingebunden ist, in die materielle und soziale Dimension des Raums sowie die symbolische Raumordnung (Kraus, 2016).

In der urbanen grünen Infrastruktur haben sich neben anderen öffentlichen Räumen Gemeinschaftsgärten als besonders wirksame schulische (Schulz, 2016) und außerschulische Lernorte erwiesen (Graf, 2012; Valenta, 2021). Konsequenterweise wird für die Gründung und die Arbeit dieser Gemeinschaftsgärten in Internetportalen umfangreiches Praxiswissen bereit gehalten (Anstiftung, 2022). Der Bildungsaspekt wird von Städten für Gemeinschaftsgärten explizit empfohlen (MULNV\_NRW, 2021) und mit in ihre Grundsätze, Leitlinien und Ziele aufgenommen (s. z. B. Mautner, 2022).

In der Stadt Braunschweig haben sich verschiedene Gemeinschaftsgärten (Tab. 1) zu einer Initiative zusammengeschlossen.

Tab. 1. Die Gärten des Braunschweiger Gartennetzwerkes und ihre Träger

Gartenname	Hauptziel	Träger
Ludwigsgarten	Inklusion von Menschen mit Beeinträchtigungen	Lebenshilfe e. V.
Stadtgarten Bebelhof	Vermittlung des Anbaus und Zubereitung gesunder Nahrungsmittel	Volkshochschule Braunschweig
JugendUmweltPark	Jugend- und Umweltbildung, Demonstration von Permakultur-Anbau	Ökoscouts e. V.
Urbane Botnik	Nutzung alter Sorten, Biodiversitätssteigerung, Permakulturtechniken; Gemeinschaftsbildung bei Studierenden	Urbane Botnik e. V.; TU Braunschweig/ASTA
Nordstadtoase	Wildwuchsfläche mit integrierten Kulturflächen	Privat
Hbk_paradise	Urbanes Gärtnern für Studierende und Angehörige der Hochschule für Bildende Künste	Hochschule für Bildende Künste
BUNTer Familiengarten	Gleichberechtigung von Frauen und Männern	Frauen BUNT e. V.

sen (Gartennetzwerk Braunschweig, 2022), die ihr Konzept auf dem 1. Braunschweiger Stadtgrüntag vorstellte.

Dieses Konzept sieht vor, dass sich die Gemeinschaftsgärten zu Knotenpunkten in einem für alle Braunschweiger Gärten offenen Gartennetzwerk entwickeln und dabei nicht nur die effiziente Verteilung von Information organisieren, sondern darüber hinaus die Schaffung von Stadtgrünwissen im Sinne von bürgerwissenschaftlichem Engagement (Wissenschaft im Dialog gGmbH, 2022) umsetzen. Zwei der Gärten sind zudem im Jahr 2021 als besonders naturnahe Gärten mit dem Braunschweiger Naturschutzpreis ausgezeichnet worden.

Während jeder Gemeinschaftsgarten ein eigenes, Zielgruppen-angepasstes inhaltliches Konzept verfolgt, gehören zu den gemeinsamen Maßnahmen des Braunschweiger Gartennetzwerkes regelmäßige Treffen zum Informationsaustausch zwischen den Gärten, Planungstreffen für gemeinsame Aktionen (wie z. B. eine Saatgutbörse), Fahrradtouren zur Besichtigung der beteiligten Gärten und ihrer gartenbaulichen Innovationen, Exkursionen zu allgemein interessierenden Zielen im Stadtgrün oder Ringversuche mit Kulturpflanzen. Eine besondere gemeinsame Maßnahme ist die Veranstaltung des Braunschweiger Stadtgrüntages, der als Schnittstelle für den Austausch mit der Öffentlichkeit, interessierten Vertretern und Vertreterinnen der Lokalpolitik und der Stadtverwaltung gedacht ist. Er hat sich zum Ziel gesetzt, eine fachliche Diskussion zu Fragen des Stadtgrüns zu führen und findet deshalb unter wissenschaftlicher Begleitung durch das Julius Kühn-Institut und die Technische Universität Braunschweig statt. Der Braunschweiger Stadtgrüntag soll ferner zur Darstellung und Verbreitung eigener bürgerwissenschaftlichen Resultate dienen.

Wir berichten hier vom 1. Braunschweiger Stadtgrüntag zum Thema „Wasser in Garten und Stadt“ und den Beiträgen der Experten und Expertinnen.

## Die Stadt gemeinschaftlich neu denken

**Frau Professorin Dr. Tatjana Schneider**, Institut für Geschichte und Theorie der Architektur und Stadt (GTAS), TU Braunschweig, eröffnete den 1. Braunschweiger Stadtgrüntag und begrüßte die Initiative des gemeinschaftlich organisierten Stadtgrüntages als wichtigen Beitrag der partizipativen Zukunfts- und Lebensumfeldgestaltung der Stadt Braunschweig.

Sie erkenne darin den Wunsch, sich sachorientiert und konstruktiv in die Stadtentwicklung mit einzubringen. Ihr „Institut für Örtliche Angelegenheiten“ verfolge ähnliche Ziele und beschäftige derzeit fast vierzig Studierende, die sich mit sehr unterschiedlichen Aspekten der Zukunftsarchitektur auseinandersetzen (GTAS, 2022). Sie betonte die immense Umweltbelastung durch den Gebäude- und Bausektor durch Emissionen, Ressourcenverbrauch und Abfall. Es müsse nicht immer neu gebaut werden, die gewaltsame Versiegelung von Grund und Boden müsse gemeinsam beendet werden und bei der Transformation der Stadt eine Priorisierung gemeinwohlorientierter Werte im Vordergrund stehen, die die Umwelt erhielten statt ihr zu schaden. Wasser in Garten und Stadt sei ein Thema, das umspannender nicht sein könnte: es verbinde Klimaaspekte mit Fragen der Baukultur, der Natur in der Stadt und des sozialen Miteinanders in Gemeinschaftsgärten und Quartieren: Stadt müsse eben zukünftig gemeinschaftlich neu gedacht werden.

## Vorträge und Diskussionen

### *Klima selbst gemacht: Wasserkreislauf verbindet Stadt, Land und Menschen*

**Herr Dr. Falko Feldmann**, Institut für Pflanzenschutz in Gartenbau und urbanem Grün des Julius Kühn-Institutes, Braunschweig, wies auf die enge Beziehung zwischen Klima, Pflanzen und Wasserkreislauf hin. Pflanzen benötigten Wasser nicht nur zu ihrem eigenen Überleben, sondern seien entscheidend für das lebenswichtige Bioklima in der Stadt, das Einfluss auf die Gesundheit der Bewohnerinnen und Bewohner hat. Das Wetter mit seinen wichtigsten Faktoren Niederschlag, Temperatur, Wind, Luftdruck und Luftfeuchte verbinde das globale Klima mit dem Regionalklima außerhalb der Stadt. Die Stadt mit ihrer engen Bebauung forme eine städtische Wärmeinsel mit einem weit verzweigten Netzwerk aus Mikroklimata, die so unterschiedlich sein könnten, wie die Bepflanzung unterschiedlicher Gärten oder Biotope im öffentlichen Stadtgrün. In diesem Biotopklima entscheide sich das Bioklima jedes einzelnen Organismus und auch des Menschen in der Stadt: auf kleinstem Raum finde man Kühlung im Schattenwurf von Bäumen, erhole sich bei erhöhter Luftfeuchte in Klimainseln oder sei geschützt vor kalten Win-

den hinter dichten Hecken. In Garten und Stadt sei deshalb das Klima weitgehend selbst gemacht und gestaltet durch die Vegetation und Bebauung vor Ort.

Der Klimawandel werde zur Veränderung des Wasserkreislaufes führen: im Sommer seien weniger Regenfälle zu erwarten und die Dürreperioden würden häufiger und länger (Regionalverband Großraum Braunschweig, 2019). Regenwasser werde Grundwasser nur unzureichend auffüllen können und Pflanzen diesen Veränderungen oftmals nicht gewachsen sein. Um Grün in Garten und Stadt zukunftsfähig zu gestalten, sei es deshalb erforderlich, verfügbare Wassermengen, ihre Qualität und Verteilung zu messen und für Pflanzen nutzbar zu machen, Wasser zu sparen und gebrauchtes Wasser wiederzunutzen, Wasserbewegungen im Boden zu berücksichtigen und Pflanzen richtig zu bewässern. Letztlich müssten Wege gefunden werden, Wasser in der Stadt zu halten und das Grundwasser wieder aufzufüllen.

### Grundwasser: Lebensader fürs Stadtgrün

**Herr Andreas Romey**, Leiter der Abteilung Gewässer- und Bodenschutz der Stadt Braunschweig, zeigte anhand von Geodaten auf, dass die Grundwassersituation in Braunschweig von der Verteilung der wasserführenden Schichten und oberflächennahen Tonvorkommen abhängt, die als Sperrschichten fungieren (Stadt Braunschweig, 2022a). So seien gute Entnahmebedingungen von Wasser aus dem Grundwasser beispielsweise im Okertal, ungünstige in Riddagshausen festzustellen. Die Oker habe besondere Bedeutung für die Grundwasserstände in der Innenstadt. So könne beobachtet werden, dass die in den Umflutgräben aufgestaute Oker den Grundwasserstand in der Braunschweiger Innenstadt stabilisiere. Seit 1995 lägen Schwankungen des Grundwasserspiegels deshalb im Einflussbereich der Oker bei 0,8 m (Maschplatz) und außerhalb des Einflussbereiches zwischen 1,5 m (Mittelweg) und 8 m (Heidberg).

Für die Trinkwasserversorgung in Braunschweig sei das Grundwasser derzeit unerheblich, weil das Trinkwasser aus dem Harz bezogen würde. Allerdings müsse wegen des Klimawandels zukünftig ein Teil aus dem Grundwasser entnommen werden, worauf sich die Stadt mit verschiedenen Maßnahmen vorbereite (BS|ENERGY, 2022).

Problematisch für die Gewinnung von Trinkwasser im Stadtgebiet seien bekannte Grundwasserverunreinigungen (Stadt Braunschweig, 2022b), die zumeist historischen Ursprungs seien. Herr Romey hob hervor, dass die Entnahmen von Grundwasser aus Brunnen angezeigt und vor Entnahme eine Risikobewertung stattfinden müsse. Für Gärten gelte: Gartenbrunnen seien prinzipiell erlaubt, wenn sie vor Ausbau angezeigt würden (Stadt Braunschweig, 2022c). Schöpfen aus natürlich fließenden Gewässern sei zulässig, die Entnahme mit Pumpen aber nur in geringen Mengen und aus großen Fließgewässern (Gewässer 2. Ordnung).

Für das Stadtgrün entwickle sich die Grundwassersituation außerhalb des Einflussbereiches der Oker wegen der zunehmenden Grundwasserschwankungen und der langsamen Grundwasserneubildung ungünstig. Hier werde das Grund-

wasser zur Lebensader, müsse besondere Beachtung finden und eine schonende Nutzung erfahren.

In Verbindung mit dem Wasserhaushalt Braunschweigs wurde ein flächendeckendes LoRaWAN für das Internet der Dinge aufgebaut. Als Pilotprojekt wurden an der Heinrichslinde auf dem Burgplatz Bodensensoren eingebaut, die die Feuchtigkeit messen. Das Sensornetzwerk der Stadt soll stetig ausgebaut werden. Auch 10 Wetterstationen seien bereits im Stadtgebiet angebracht worden. Alle Daten würden im „Smart-City-Dashboard“ frei zugänglich gemacht (Stadt Braunschweig, 2022d).

### Wasser im Garten wiederverwenden!

Wasserwiederverwendung ist die Verwendung von bereits einmal oder mehrfach genutztem Abwasser, das einer Aufbereitung bzw. Reinigung unterzogen wurde (Umweltbundesamt, 2022). **Herr Jonas Schneider** (Pipifax Klärsysteme) stellte in seinen Ausführungen heraus, dass die Wasserwiederverwendung nicht nur in der Industrie (Becker et al., 2017) und in der Landwirtschaft (Abwasserverband Braunschweig, 2022) sondern auch im Hausgarten möglich sei. Aus dem Haus könne Grauwasser nach Aufbereitung innerhalb des Hauses selbst als Toilettenspülung, Brauchwasser für die Raumreinigung oder in Waschmaschinen wiederverwendet werden, doch auch die Nutzung als Gießwasser im Garten sei möglich. Für die Aufbereitung von Grauwasser zur Weiternutzung im Garten seien bepflanzte Vertikal-Bodenfilter als naturnahes Verfahren gut geeignet, die geringe Betriebskosten und geringen Energie- und Flächenbedarf hätten und gebäudeextern installiert würden (Pipifax, 2022).

### Tief wurzelnde Pflanzen helfen flach wurzelnden!

Ein Teil des Regenwassers, das nicht als Oberflächenwasser abfließt, versickert durch die Poren des Bodens und trägt zur Grundwasserneubildung bei. Je nach Wassersättigungsgrad bzw. Austrocknung des Oberbodens und Abstand zum Grundwasser wird durch kapillaren Aufstieg Wasser wieder in obere Bodenzonen transportiert und verdunstet in die Atmosphäre. Wasserspeicherkapazität und -transport hängen von der Bodenstruktur, der Bodenbearbeitung und der Bewässerung ab, aber auch von den Pflanzenkombinationen, so stellte **Herr Namid Krüger**, Institut für Geoökologie, TU Braunschweig, in seinem Beitrag die so genannte hydraulische Wasserumverteilung im Boden vor. Bereits vor Dekaden sei eine passive Wasserbewegung von den Wurzeln tiefwurzelnder Pflanzen in obere Bodenschichten mit geringem Wasserpotential beobachtet worden (Caldwell & Richards, 1989). Ein komplexes Zusammenspiel der Wasserpotentiale von Pflanzen und Böden sowie des Widerstandes des Fließweges durch die Zellwände der Wurzeln (Baker & Bavel, 1986; Brooks et al., 2006) könnten letztlich die Nettoprimärproduktion, den Wasserkreislauf und die Vegetation beeinflussen (Prieto et al., 2012). Die Tragweite dieser Beobachtungen sei weitreichend: tiefwurzelnde Pflanzen könnten so Flachwurzeln helfen, Trockenzeiten zu überdauern. Dieser Effekt könnte noch verstärkt werden, wenn die Wurzelsysteme über symbiotische Mykorrhizapilze miteinander verbunden seien (Saharan



et al., 2018). Das bedeute, dass in Kultursystemen besondere Pflanzenmischungen eingesetzt werden sollten, die sich bei komplementärer Nutzung von Wurzelräumen durch eine hydraulische Wasserumverteilung bei Trockenheit gegenseitig positiv beeinflussen könnten.

### Gießen, wohin die Wurzeln sollen!

Die Zahl der Bewässerungsverfahren im Pflanzenbau ist außerordentlich groß. Im Garten werden Schlagregner oder Wassersprenger, Viereck- und Kreisregner, Versenkregner, Tröpfchenbewässerung, Tropfschläuche oder Tontöpfe verwendet (NDR, 2022). Doch worauf kommt es eigentlich an, wenn man Wasser sparen möchte oder muss? **Frau Dr. Ana Callau-Beyer**, Institut für Gartenbauliche Produktionssysteme, Leibniz Universität Hannover, diskutierte diese Fragen am Beispiel ihrer Forschungen zur Methode der unterirdischen Tröpfchenbewässerung (Englisch: *Surface Drip Fertigation* oder SDF, Callau-Beyer et al., 2021). Die SDF sei eine Mikro-Bewässerungsmethode, bei der die Bewässerungsröhre permanent eingegraben blieben. Die Leitungen hätten kleine Bohrungen, aus denen geringe Mengen von Wasser und, wenn man das Wasser entsprechend aufbereite, auch Düngerlösungen in den Boden ausströmten. SDF spare Wasser und Dünger, weil man genau zum Zeitpunkt der Notwendigkeit und nur das notwendige Maß appliziere. Tatsächlich reichten die verabreichten Mengen aus, um der landwirtschaftlichen Praxis entsprechende Erntemengen zu garantieren. Das Wachstum der Wurzeln zeige, wie sich Pflanzen generell auf die Quellen von und Nährstoffen ausrichteten: sie seien rings um die Bohrlöcher, aus denen Nährlösungen austraten, gewachsen und nicht sehr viel weiter in den Boden hinein.

Diese Beobachtung sei nicht neu, sondern Grundlage für alle Bewässerungsstrategien. Oftmaliges, kurzes Gießen halte die Wurzeln an der Oberfläche, weniger häufiges, stärkeres Gießen lasse sie in die Tiefe wachsen. Pflanzenzucht ohne Gießen führe zu tiefreichenden Wurzelsystemen. Kleine Wurzelsysteme, wie beim SDF Versuch erzeugt, könnten normalen Niederschlag nur unzureichend nutzen und ließen die Wasserumverteilung im Boden außer Acht. So gelte am Ende im Garten nach wie vor die Erkenntnis: gießen, wohin die Wurzeln sollten. Diese Devise verfolgten auch moderne Simulationsmodelle, die selbstlernenden Bewässerungssystemen zugrunde lägen (Fink et al., 2017).

## Exkursion

### Der unbekannt Schwamm unter der Stadt

Wo lassen sich Seen, Feuchtgebiete, Rückhaltebecken anlegen? Wo lässt sich Wasser versickern? Wo lässt sich Wasser im Untergrund zwischenspeichern? Wo befinden sich natürliche Grundwasserleiter? Wo sind Grundwasserleiter vulnabel/kontaminiert und wie lassen sie sich schützen/sanieren? Wo lassen sich Bäume pflanzen? Wo muss der Untergrund verbessert werden, bevor Bäume gepflanzt werden? Wie viel Wasser/Wurzelraum steht Bäumen an möglichen Standorten zur Verfügung?

Herr **Professor Dr. Matthias Bücken** führte im Ludwigsgarten Braunschweig geophysikalische Methoden zur Beantwortung dieser Fragen vor. Aus der Messung physikalischer Parameter des Bodens, z. B. seiner elektrischen Leitfähigkeit, könnten räumlich und zeitlich kontinuierliche Information gesammelt, gemonitort und kartiert werden. Weitere Methoden wie Seismik und Bodenradar liefern Aufschluss über die Möglichkeiten der hydrogeologische Gestaltung des Untergrundes der Stadt, ohne dass die Standorte gestört werden müssten (Bücken et al., 2017). Diese Methoden sollen an der TU Braunschweig in den nächsten Jahren verfeinert werden und zur Erstellung angemessener Wasserkonzepte für Baumstandorte, Gärten oder Stadteile eingesetzt werden.

### Wassermanagement in der Stadt

In Braunschweig wird das Regenwassermanagement wie auch das Grundwasser in der Innenstadt durch den Okerumflutgraben stark beeinflusst. Auf einer Fahrradexkursion am westlichen Okerlauf wurden unter wechselnder Leitung unterschiedlicher lokaler Expertinnen und Experten problematische Baumstandorte und modernere Versickerungsmulden in Augenschein genommen (vergl. Gorning et al., 2021), bevor historische und aktuelle Grundwasserentnahmestellen aufgesucht und diskutiert wurden (Stadt Braunschweig, 2022e; Deutsche Stiftung Denkmalschutz, 2022). Es zeigte sich, dass in Braunschweig das Schwammstadtleitbild im Regenwassermanagement verstärkt Berücksichtigung findet und zukünftig weiter ausgebaut werden wird.

## Fazit

### Wissen zu Wasser in Garten und Stadt

Die Schaffung von Kenntnissen über den Wasserkreislauf in einer Stadt ist für die Einwohner und Einwohnerinnen von besonderer Bedeutung für das Verständnis von Maßnahmen, die angesichts des Klimawandels von Seiten der Stadtverwaltung getroffen werden müssen. Wasser ist die Grundvoraussetzung für gesundes Stadtgrün und Stadtgrün die Grundlage für unser Wohlbefinden in der Stadt. Darauf aufbauend kann durch das Wissen um die Hintergründe von Entwicklungsprozessen auch Partizipation an der Zukunftsgestaltung des eigenen Lebensumfeldes entstehen, die es der Stadtverwaltung erleichtert, in eine akzeptierte Richtung voran zu schreiten.

Im Garten kann ein eigenes ausgewogenes Mikroklima geschaffen werden, wenn die Vegetation und die Wasserversorgung miteinander in Einklang gebracht werden. Das ist eine wichtige Botschaft der Tagung. Wir sind einem von außen kommenden Klimawandel nicht hilflos ausgeliefert, sondern sind Teil des Problems, aber auch Teil der Lösung. Wenn die Sicht auf die Stadt sich ändert und intensiver Austausch mit der Stadtverwaltung eintritt, dann bringt das Vorteile für alle Beteiligten mit sich.

Wesentlich für alle, die im Garten gestalterisch tätig werden, ist die Erkenntnis, dass Pflanzen in der Lage sind, sich als Gemeinschaft bei der Wasserversorgung gegenseitig zu unterstützen. Dies ist besonders in weitgehend ungestörten

Böden der Fall ist, weil sich Symbiosen ausbilden können. Bewässerung muss also bewusst und gezielt erfolgen, sodass sich das Pflanzenbausystem entwickeln kann. Weniger Wasser ist bei passender Kulturpflanzenwahl und Anbaumethode möglicherweise völlig ausreichend. Auch der Bewässerungsrhythmus in Verbindung mit der Wassermenge vermag es, die Wurzelentwicklung der Pflanzen zu steuern.

### Das Instrument des Stadtgrüntages

Schnittstellen zwischen Wissenschaft, ausführenden in der Stadtplanung und Laien sind selten und lassen sehr unterschiedliche Welten aufeinandertreffen. Alle Seiten müssen sich in der Kommunikation aufeinander einstellen. Die Wissenschaft muss sich neue Wege der Vermittlung der Inhalte suchen, um alle anzusprechen. Die Zuhörenden müssen sich klarmachen, dass sie selbst aufgrund ihres Erfahrungsschatzes ebenfalls bereits Expertinnen und Experten sein können und müssen wissenschaftlichen Exkurs, d. h. Offenheit für die Revidierung bisheriger Ansichten lernen. So kann partizipativ sogar die Ebene des Zusammenwirkens entstehen und Bürgerwissenschaften zum lebendigen Miteinander von Wissenschaft und Bürgerinnen- und Bürgerexperten werden (Wissenschaft im Dialog gGmbH, 2022).

### Danksagungen

Wir haben für diesen Bericht nicht die gesamte Planungsgruppe des Stadtgrüntages als Autorinnen und Autoren aufführen können, sondern nur die Ansprechpersonen der Gemeinschaftsgärten. Besonderer Dank gilt insofern Martin Bonneberg (Create 38), Heike Kramer (Deutsches Rotes Kreuz, Kreisverband Wolfenbüttel e. V.), Theresia Müller (JugendUmweltPark), Regina Oestmann (Slow Food Braunschweiger Land), Désirée Radeck (JugendUmweltPark) und Britta Steven (Stadtgarten Bebelhof) für die regelmäßige Mitwirkung an den Planungstreffen und den regen Austausch über das Tagungsthema.

Wir danken besonders dem AstA Ökologiereferat der TU Braunschweig für die organisatorische Unterstützung. Ohne geeignete Räumlichkeiten wäre die Tagung nicht möglich.

### Erklärung zu Interessenskonflikten

Die Autorinnen und Autoren erklären, dass keine Interessenskonflikte vorliegen.

### Literatur

**Abwasserverband Braunschweig, 2022:** Verregnung, URL: <https://www.abwasserverband-bs.de/de/was-wir-machen/verregnung/>. Zugriff: 27. Oktober 2022.

**Anstiftung, 2022:** Praxiswissen Gemeinschaftsgärten – Grundlagen & Profi-Wissen, URL: <https://urbane-gaerten.de/praxisseiten-urbane-gaerten#organisation>. Zugriff: 19. Oktober 2022.

**Baker, J.M., C.H.M. Bavel, 1986:** Resistance of Plant Roots to Water Loss. *Agronomy Journal* **78** (4), 641–644, DOI: 10.2134/agronj1986.00021962007800040017x.

**Becker, D., A. Frey, C. Jungfer, K. Krömer, P. Kulse, S. Maaßen, E. Schramm, K. Wencki, B. Zimmermann, M. Zimmermann, 2017:** Marktpotenziale der Wasserwiederverwendung: Anforderungen und Kriterien in unterschiedlichen Sektoren und mögliche Zielmärkte für das MULTI-ReUse-Verfahren. *ISOE-Materialien Soziale Ökologie* (49).

**BMUB, 2017:** Weißbuch Stadtgrün: Grün in der Stadt – Für eine lebenswerte Zukunft, 50 S., URL: <https://www.bmi.bund.de/SharedDocs/downloads/DE/publikationen/themen/bauen/wohnen/weissbuch-stadtgruen.html>.

**Brooks, J.R., F.C. Meinzer, J.M. Warren, J.-C. Domec, R. Coulombe, 2006:** Hydraulic redistribution in a Douglas-fir forest: lessons from system manipulations. *Plant, cell & environment* **29** (1), 138–150, DOI: 10.1111/j.1365-3040.2005.01409.x.

**BS|ENERGY, 2022:** Herkunft des Wassers – BS|ENERGY, URL: <https://www.bs-energy.de/produkte/wasser/wasserversorgung/>. Zugriff: 27. Oktober 2022.

**Bücker, M., S. Lozano García, B. Ortega Guerrero, M. Caballero, L. Pérez, L. Caballero, C. La Pita de Paz, A. Sánchez-Galindo, F.J. Villegas, A. Flores Orozco, E. Brown, J. Werne, B. Valero Garcés, A. Schwalb, A. Kemna, E. Sánchez-Alvaro, N. Launizar-Martínez, A. Valverde-Placencia, F. Garay-Jiménez, 2017:** Geoelectrical and Electromagnetic Methods Applied to Paleolimnological Studies: Two Examples from Desiccated Lakes in the Basin of Mexico. *Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana* **69** (2), 279–298, DOI: 10.18268/bsgm2017v-69n2a1.

**Caldwell, M.M., J.H. Richards, 1989:** Hydraulic lift: water efflux from upper roots improves effectiveness of water uptake by deep roots. *Oecologia* **79** (1), 1–5, DOI: 10.1007/BF00378231.

**Callau-Beyer, A., M. Mburu, C.-F. Weßler, H. Stützel, 2021:** Subsurface drip fertigation control tool (SDF-Tool). *Mitteilungen der Gesellschaft für Pflanzenbauwissenschaften* **32**, 265–266.

**Deutsche Stiftung Denkmalschutz, 2022:** Seit dem Mittelalter fast unverändert: Der Jödebrunnen | Monumente Online, URL: <https://www.monumente-online.de/de/ausgaben/2015/4/ein-jungbrunnen-fuer-braunschweig.php>. Zugriff: 1. November 2022.

**Feldmann, F., M. Quambusch, U. Vogler, 2021:** Stadtgrünwissen kommunikativ! *Journal für Kulturpflanzen* **73** (3-4), 96–99, DOI: 10.5073/JfK.2021.03-04.04.

**Fink, A., S. Timpf, S. Grashey-Jansen, 2017:** Simulation einer Präzisionsbewässerungsanlage für Obstbäume mit Hilfe des agentenbasierten Modells DropSim. *Geographika Augustana* **26**, 28–36.

**Gartennetzwerk Braunschweig, 2022:** Das Gartennetzwerk in Braunschweig, URL: <https://gartennetzwerk.inbraunschweig.org>. Zugriff: 4. November 2022.

**Gorning, G., M. Kaletta, H. Balder, 2021:** Stadtgestaltung und Biodiversität durch Regenwassermanagement. *Pro Baum* **2**, 19–26.

- Graf, B., 2012:** Der Guerilla Garten als informeller Lernort und sozialer Freiraum. Bachelorarbeit, Hochschule für Agrar- und Umweltpädagogik, Wien, URL: [http://ggardening.blogspot.eu/files/2012/09/BACHELORARBEIT\\_GRAF\\_Version2012.pdf](http://ggardening.blogspot.eu/files/2012/09/BACHELORARBEIT_GRAF_Version2012.pdf).
- GTAS, 2022:** Stadt anders denken, URL: <https://www.tu-braunschweig.de/abu/aktuelles-und-termine/news-detailansicht/gtas-stadt-anders-denken>. Zugriff: 19. Oktober 2022.
- Kraus, K., 2016:** Lokalität des Lernens. Lokalität des Lernens, DOI: 10.3278/HBV1601W053.
- Mautner, A., 2022:** Unsere Ziele – Talgarten, URL: <https://talgarten.com/unsere-ziele/>. Zugriff: 19. Oktober 2022.
- MULNV\_NRW, 2021:** Gemeinsam gärtnern in der Stadt, URL: [https://www.umwelt.nrw.de/fileadmin/redaktion/Broschueren/MULNV\\_NRW\\_Broschuere\\_Gemeinsam\\_Gaertnern.pdf](https://www.umwelt.nrw.de/fileadmin/redaktion/Broschueren/MULNV_NRW_Broschuere_Gemeinsam_Gaertnern.pdf). Zugriff: 19. Oktober 2022.
- NDR, 2022:** Bewässerungssysteme im Garten: Was ist sinnvoll? URL: <https://www.ndr.de/ratgeber/garten/Bewaesserungssysteme-im-Garten-Was-ist-sinnvoll,giessen146.html>.
- Pipifax, 2022:** Pflanzenkläranlage PKA ELSA – Pipifax – Pflanzenkläranlagen & Klärsysteme, URL: <https://pipifax.org/pka-elsa/>. Zugriff: 27. Oktober 2022.
- Prieto, I., C. Armas, F.I. Pugnaire, 2012:** Water release through plant roots: new insights into its consequences at the plant and ecosystem level. *New Phytologist* **193** (4), 830–841, DOI: 10.1111/j.1469-8137.2011.04039.x.
- Regionalverband Großraum Braunschweig, 2019:** Regionalverband Großraum Braunschweig: Regionale Klimaanalyse, URL: <https://www.regionalverband-braunschweig.de/reklis/>. Zugriff: 27. Oktober 2022.
- Saharan, K., L. Schütz, A. Kahmen, A. Wiemken, T. Boller, N. Mathimaran, 2018:** Finger Millet Growth and Nutrient Uptake Is Improved in Intercropping With Pigeon Pea Through “Biofertilization” and “Bioirrigation” Mediated by Arbuscular Mycorrhizal Fungi and Plant Growth Promoting Rhizobacteria. *Frontiers in Environmental Science* **6**, 46, DOI: 10.3389/fenvs.2018.00046.
- Schmidt-Lauff, S., 2008:** Zeit für Bildung im Erwachsenenalter, Waxmann Verlag, ISBN: 9783830970200.
- Schulz, L., 2016:** Berlins ‚neue‘ Gärten als schulische Lernorte?: Chancen und Grenzen von Urban Gardening im Regelunterricht. Berlin.
- Stadt Braunschweig, 2022a:** Geoportal FRISBI, URL: [https://www.braunschweig.de/leben/stadtplanung\\_bauen/geoinformationen/Geoportal.php](https://www.braunschweig.de/leben/stadtplanung_bauen/geoinformationen/Geoportal.php). Zugriff: 27. Oktober 2022.
- Stadt Braunschweig, 2022b:** Grundwasserverunreinigungen in Braunschweig, URL: [https://www.braunschweig.de/leben/umwelt\\_naturschutz/boden/altlasten/grundwasserverunreinigungen.php](https://www.braunschweig.de/leben/umwelt_naturschutz/boden/altlasten/grundwasserverunreinigungen.php). Zugriff: 27. Oktober 2022.
- Stadt Braunschweig, 2022c:** Brunnen, URL: [https://www.braunschweig.de/leben/umwelt\\_naturschutz/wasser/brunnen.php](https://www.braunschweig.de/leben/umwelt_naturschutz/wasser/brunnen.php). Zugriff: 27. Oktober 2022.
- Stadt Braunschweig, 2022d:** Smart City Dashboard, URL: <https://www.braunschweig.de/digitalisierung-online-services/dashboard.php>. Zugriff: 17. November 2022.
- Stadt Braunschweig, 2022e:** Jödebrunnen, URL: [https://www.braunschweig.de/leben/stadtportraet/stadtteile/oestl\\_ringgebiet/joedebroestl.php](https://www.braunschweig.de/leben/stadtportraet/stadtteile/oestl_ringgebiet/joedebroestl.php). Zugriff: 1. November 2022.
- Umweltbundesamt, 2022:** Wasserwiederverwendung, URL: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/wasser/wasserbewirtschaften/wasserwiederverwendung>. Zugriff: 27. Oktober 2022.
- Valenta, F., 2021:** Gemeinschaftsgärten als Lernorte nachhaltiger Ernährung/Fiona Valenta.
- Wissenschaft im Dialog gGmbH, 2022:** Die Plattform für Citizen Science: Bürger schaffen Wissen, URL: <https://www.buergerschaffewissen.de/>. Zugriff: 19. Oktober 2022.

Mona Quambusch<sup>1</sup>, Michael Strohbach<sup>1,2</sup>, Vera Hörmann<sup>1</sup>, Arsené Rutikanga<sup>1</sup>, Sebastian Preidl<sup>3</sup>, Nilraj Shrestha<sup>3</sup>, Jörn Strassemeyer<sup>3</sup>, Suchana Dahal<sup>3</sup>, Burkhard Golla<sup>3</sup>, Matthias Beyer<sup>4</sup>, Malkin Gerchow<sup>1,4</sup>, Matthias Bucker<sup>5</sup>, Johannes Hoppenbrock<sup>1,5</sup>, Falko Feldmann<sup>1</sup>

## Entwicklung eines Verfahrens für die klimawirksame Gestaltung der multifunktionalen, urbanen grünen Infrastruktur – Auftaktveranstaltung des multidisziplinären Forschungsprojektes „Maximierung der Kohlenstoffsequestrierung in Stadtbäumen (CliMax)“

Developing knowledge and tools for climate change mitigation and adaptation with multi-functional urban green infrastructure – kick-off symposium of the multidisciplinary project “Maximizing the carbon sequestration in urban trees (CliMax)”

### Affiliationen

<sup>1</sup>Julius Kühn-Institut (JKI) – Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen, Institut für Pflanzenschutz in Gartenbau und urbanem Grün, Braunschweig.

<sup>2</sup>TU Braunschweig, Institut für Geoökologie – Abt. Landschaftsökologie und Umweltsystemanalyse, Braunschweig.

<sup>3</sup>Julius Kühn-Institut (JKI) – Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen, Institut für Strategien und Folgenabschätzung, Kleinmachnow.

<sup>4</sup>TU Braunschweig, Institut für Geoökologie – Abt. Umweltgeochemie, Braunschweig.

<sup>5</sup>TU Braunschweig, Institut für Geophysik und extraterrestrische Physik, Braunschweig.

### Kontaktanschrift

Dr. Mona Quambusch, Julius Kühn-Institut (JKI) – Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen, Institut für Pflanzenschutz in Gartenbau und urbanem Grün, Messeweg 11-12, 38104 Braunschweig, E-Mail: mona.quambusch@julius-kuehn.de

## Zusammenfassung

Das interdisziplinäre Forschungsprojekt CliMax ist eine Kooperation des Julius Kühn-Instituts und der Technischen Universität Braunschweig. Das Projekt erforscht die Grundlagen für effizientere Entscheidungshilfen für Städte und Kommunen, mit deren Hilfe nicht nur der Status Quo des Beitrages des Stadtgrüns zur Kohlenstoffsequestrierung geschätzt, sondern auch die Klimawirksamkeit des Stadtgrüns maximiert werden kann. Die Berücksichtigung der Multifunktionalität des Stadtgrüns bezieht dessen positive Effekte in eine Entscheidungsmatrix mit ein und unterstützt dadurch die Integration des Klimaschutzaspektes bei Pflanz- oder Pflegeentscheidungen. Zum Anlass des Auftaktsymposiums berichten wir hier von den Projektvorhaben.

## Stichwörter

urbanes Grün, Klimaschutz, Entscheidungswerkzeug

## Abstract

The interdisciplinary research project CliMax is a cooperation between the Julius Kühn-Institute and the Technische Universität Braunschweig. It provides information on the status quo of the contribution of urban green spaces to carbon sequestration and aims for the development of decision-support tools for maximizing the climate effectiveness of urban green. Considering the multifunctionality of urban green

spaces, such tools must incorporate many effects of urban green space into a decision matrix and thereby support the integration of the climate mitigation aspects in planting or maintenance decisions. On the occasion of the kick-off meeting, we report here on our plans for the project.

## Keywords

urban green, climate mitigation, decision-support tool

## Einleitung

Das Weißbuch Stadtgrün der Bundesregierung (BMUB, 2018) erkennt die besondere Bedeutung der urbanen Grünen Infrastruktur zur Erlangung der klimagerechten Transformation von Städten an. In der vom Bund beschlossenen Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel (DAS) sowie dem Fortschrittsbericht wird auf die besondere Bedeutung des Stadtgrüns bei klimaangepassten Landschaft- und Stadtentwicklungsplanungen verwiesen.

In der neuen EU-Waldstrategie für 2030 (EU-Com, 2021) wird die herausragende Bedeutung urbaner Bäume für den Klimaschutz betont und herausgestellt, dass bis zu 40 % der Stadtfläche europäischer Städte von Bäumen bedeckt werden könnten. Die tatsächlich bedeckte Fläche schwankt in Deutschland nach öffentlichen kommunalen Statistiken zwischen 96 ha (Heilbronn) und 2800 ha (Berlin) bei einer Anzahl der Bäume pro Einwohner von 0,14 (Hamburg) bis 0,38 (Berlin).

Mit diesen Werten liegt Deutschland im Mittelfeld europäischer Städte (Casalegno, 2011).

Vor dem Hintergrund der vom Weißbuch Stadtgrün geforderten Multifunktionalität von Stadtgrün kann die Nutzung der Bäume in der Stadt für die Kohlenstoffsequestrierung einen nennenswerten Beitrag zum Klimaschutz leisten. Bäume binden in Städten große Mengen an Kohlenstoff (27,4 t/ha in Hamburg, Dorendorf et al., 2015; 11 t/ha in Leipzig, Strohbach & Haase, 2012; 5-45 tC/ha, FVA, 2021). Sie haben damit neben vielen anderen Funktionen wie der Kühlung von Städten, der Regulierung des Wasserhaushaltes sowie sozialen Aspekten die wichtige Funktion von Klimaschutzelementen (Kowarik et al., 2017).

Damit Stadtbäume ihre Funktionen vollumfänglich wahrnehmen können, bedarf es einer standortgerechten Auswahl, Pflanzung und Pflege, die die Vitalität von Stadtbäumen erhält. Denn die Vitalität bestimmt die Lebensdauer der Bäume und konsequenterweise die Maximierung der Kohlenstoffsequestrierung (Nowak & Crane, 2002; Strohbach et al., 2012b). Die Wasserversorgung der Bäume stellte sich unter den sich in den letzten Jahren rasch ändernden klimatischen Verhältnissen als zentraler Einflussfaktor für die Vitalität heraus (Meineke & Frank, 2018; Schütt et al., 2022).

Um urbane Bäume nachhaltig funktionstüchtig und vital erhalten zu können, wird im Projekt CliMax der Plan verfolgt, die methodischen Grundlagen für Werkzeuge zu legen, mit denen Städte und Kommunen auf der Basis von Fernerkundungsdaten die Vitalität von Bäumen effizient überwachen und mit dem Standortfaktor Wasser in Verbindung bringen können. Das Projekt trägt zur Klimaberichterstattung sowie Klimafolgenabschätzungen bei und will durch eine standortbezogene Pflanz- und Pflegeanalyse Möglichkeiten ableiten, die Funktion der Kohlenstoffsequestrierung innerhalb der Multifunktionalität der Bäume zu gewichten und maximal zu berücksichtigen.

Wir berichten hier vom Auftaktsymposium des Forschungskonsortiums am 08. und 09.11.2022 am Julius Kühn-Institut in Braunschweig.

## Zielsetzung und erwartete Ergebnisse

Das Gesamtziel des Projektes ist die Vorstellung effizienter Entscheidungshilfen für Städte und Kommunen, mit deren Hilfe nicht nur der Status Quo des Beitrages des Stadtgrüns zur Kohlenstoffsequestrierung geschätzt, sondern auch die Klimawirksamkeit des Stadtgrüns maximiert werden kann. Die Multifunktionalität bezieht die weiteren positiven Wirkungen des Stadtgrüns mit ein, welche durch den Klimaschutzaspekt unterstützt und mitbegründet werden.

Es wird eine Entscheidungsmatrix erarbeitet, die Abwägungsprozesse in der multifunktionalen Betrachtung des Stadtgrüns erleichtert und transparent macht. Sie berücksichtigt alle konkreten Funktionen des Stadtgrüns an einem abgrenzbaren Standort einer Pflanze oder eines Pflanzengefüges. Wesentliche ökologische Parameter und insbesondere die Wasserverfügbarkeit in Abhängigkeit der Bodencharakteristika werden berücksichtigt um eine standortgerechte Pflanz-

wahl unter Einbeziehung von so genannten Zukunftsbäumen (Roloff, 2021) zu ermöglichen. Durch die Entwicklung von neuen technischen Lösungen für die Messung der tatsächlichen Wasserverfügbarkeit an Baumstandorten und der Aufnahme in die Pflanzen werden neue Erkenntnisse für die Umgestaltung der Stadt nach dem Schwammstadtprinzip gewonnen (Zevenbergen et al., 2018).

In CliMax werden lokale und hochaufgelöste Messungen zur Wasserversorgung und Vitalität mit kontinuierlich und frei verfügbaren Fernerkundungsdaten kombiniert. Die daraus (weiter-) entwickelten physikalischen und statistischen Methoden und Modelle werden in die Entscheidungshilfen zur Weiterentwicklung städtischer Grünflächen einfließen, und Kommunen gezieltere Pflanzung, Pflege und Erhalt von Stadtbäumen und die Planung ihres Lebenszyklusses erlauben. Somit trägt CliMax maßgeblich zur Erhaltung und Verdichtung von Stadtgrün zum Zwecke der Kohlenstoffsequestrierung und seiner anderen Funktionen bei.

## Politische Relevanz und Erwarteter Nutzen für Gesellschaft

Stadtgrün ist von extrem großer Bedeutung für die Stadt als Lebensraum eines immer größer werdenden Anteils der Bewohner\*innen Deutschlands, der für das Jahr 2040 auf über 80 % geschätzt wird (Podbregar, 2020). Diese Bedeutung geht aus der Multifunktionalität des Stadtgrüns hervor, die sich den Nachhaltigkeitsfaktoren der Agenda 21 (UN, 1992) und der Agenda 2030 (UN, 2018) folgend in ökologischen, ökonomischen und sozialen Funktionen niederschlägt. Klimaschutz durch Stadtbäume ist dabei natürlich kein Selbstzweck. Denn mit einer längeren Standdauer und einer Verdichtung von Stadtbäumen sind eine Reihe von Vorteilen verbunden. Dazu gehört die Schaffung und Verbesserung der biodiversitätsfördernden Vernetzung der grünen Infrastruktur (Biodiversitätsstrategie der Bundesregierung). Zentral sind auch die Wirkungen des Stadtgrüns für die Anpassung an den Klimawandel.

Die Maximierung der Kohlenstoffsequestrierung in der Stadt ist im Kern ein bioökonomischer Ansatz, der mit der Waldbewirtschaftung verglichen werden kann. Durch eine Überprägung anderer erwünschter Funktionen können Zielkonflikte entstehen. Die im Projekt entwickelte Entscheidungsmatrix soll helfen, diese Zielkonflikte zu identifizieren, zu bewerten und zu minimieren.

Die gezielte Förderung langer Standdauern und die Verdichtung von Baumbeständen im Stadtgrün kann erhebliche Synergien erzeugen, z. B. durch die Förderung der Vernetzung der grünen Infrastruktur, die Erhöhung der Biodiversität in der Stadt oder die Gesundheit von Stadtbewohnern. Darüber hinaus ist gerade der transparente Abwägungsprozess bedeutsam für die Schärfung des Bewusstseins im Hinblick auf eigene, klimaschutzwirksame Aktivitäten der Stadtbevölkerung.

## Konzept

Für die Maximierung der Kohlenstoffsequestrierung muss eine lange andauernde Vitalität der Bäume erreicht werden,

die vor allem über eine standortgerechte Pflanzenwahl sichergestellt werden muss. Darüber hinaus muss die Zahl der Bäume in der Stadt maximiert werden, ohne dass negative abiotische oder biotische Stressfaktoren entstehen, die die Vitalität nachteilig beeinflussen können. Letztlich müssen Kohlenstoffkreisläufe im Sinne der bioökonomischen Weiter-nutzung der Bäume in Pflege- und Verwertungsplänen mit eingebunden werden.

Die Vitalität der Bäume wird in erster Näherung nach den im Baumkataster der Stadt Braunschweig verwendeten Ein-teilung der Schadensklassen beurteilt und dient gemeinsam mit dem jeweiligen Standort von mehr als 80.000 Bäumen als Ausgangspunkte für die Entwicklung einer auf Fernerkun-dungsdaten basierenden, automatisierten Erfassungsmetho-de geschädigter Bäume, die auf alle Städte und Kommunen übertragbar sein soll. Als Grundlage werden hierzu Sentinel-2 Daten für die Berechnung von Vegetationsindices und Ana-lysen auf der Subpixel-Ebene verwendet. LIDAR-Daten wer-den für die Einzelbaumerkennung und Ableitung von Struk-turmerkmalen eingesetzt. Wesentlich werden Kronenform und Blattfärbung für die Modellbildung sein. Der am Beispiel Braunschweig trainierte Algorithmus wird im weiteren Ver-lauf des Projektes in Brandenburg an der Havel getestet.

Gleichzeitig werden sämtliche öffentlich verfügbaren Daten, die Baumstandorte charakterisieren, in einem Machine Learning Ansatz zu einem Modell der Qualitäts- und Risikoeinstufung von Standorten verarbeitet. Die Fusion beider Modelle wird Aussagen über den Zusammenhang zwischen ferner-kundlich identifizierten potentiell kranken Bäume und Stand-ortverhältnissen aufzeigen.

An ausgewählten Baumstandorten werden die Modellvorher-sagen dann validiert. Dazu erfolgt die Bestimmung von Bio-masse und Zuwachsrate der Bäume mittels hochauflösendem terrestrischem Laserscanning (Strohbach & Haase, 2012) und die Bestimmung der Vitalität mittels klassischer Parameter wie Kronenausdehnung, Baumhöhe, Stammdurchmesser, Be-stimmung von Pflanzenschäden und deren Ursachen (Roloff, 2001; Klug, 2005; Roloff, 2018).

Während die Erfassung der Biomasse Aussagen über chroni-schen Stress für die Bäume erlaubt, nähert sich das Projekt frühen oder vorübergehenden Stresssymptomen an den Pflanzen mittels ergänzender Chlorophyllfluoreszenz- und Transpirationmessungen (Hermans et al., 2003; Callow et al., 2018).

An ausgewählten Testflächen unterschiedlich vitaler Bäume sollen bodenkundliche Parameter und die Bodenwasserver-hältnisse mithilfe zerstörungsfreier geophysikalischer Metho-den wie bodeneindringendem Radar und geoelektrische Ver-fahren (Flores Orozco et al., 2018; Bücken et al., 2021; Hop-penbrock et al., 2021) studiert und mit der Analyse stabiler Wasserisotope kombiniert werden, die Informationen über die Tiefe liefert, aus der Bäume über ihre Wurzeln Wasser aufnehmen (Beyer et al., 2020; Marshall et al., 2020; Kübert et al., 2022; Kühnhammer et al., 2022).

Die Integration der Daten und die aus ihnen abzuleitenden Empfehlungen werden in einer Entscheidungsmatrix für Städ-te und Kommunen münden. Die Entscheidungsmatrix wird

ergänzt durch eine Analyse ihrer Anwendbarkeit auf Städte Deutschlands unterschiedlicher Größe und Struktur.

## Geplantes Vorgehen und Projektbausteine

Das Projekt ist in fünf Arbeitspakete aufgeteilt, die gleichzei-tig ablaufen und eng miteinander verknüpft sind. Das Projekt arbeitet dabei auf zwei Skalen – der Stadtskala von Braun-schweig und Brandenburg an der Havel und der Skala von ausgewählten Testflächen innerhalb beider Städte. Das Pro-jekt nutzt öffentlich zugängliche Daten (Fernerkundungsda-ten, Baumkataster, Klimadaten, Grundwasserdaten, Boden-daten etc.), setzt sie mit erprobten Methoden zueinander in Beziehung und ergänzt sie um neue, wenig aufwändige und nicht-invasive Methoden der Standortbewertung. Daraus er-gibt sich eine nachvollziehbare und transferierbare Verfah-renbeschreibung, mit der die Kohlenstoffsequestrierung im urbanen Grün langfristig maximiert werden kann. Der Beitrag des Stadtgrüns zum Reduktionspfad zur Treibhausgasneutralität wird während des Projektes für verschiedene Alters-, Hö-hen- und Wachstumsszenarien von Stadtbäumen diskutiert.

### *Fernerkundungsbasierte Ermittlung der Baumbio-masse und anderer Vitalitätsparametern mittels Sentinel-2 und LiDAR-Daten*

Spektrale Vegetationsindizes sollen auf Basis von Sentinel-2 Satellitenbildern berechnet und als fernerkundliche Indi-katoren zur Baumvitalität und zum Blattflächenindex in die Projektarbeiten einfließen. Um die Flächenanteile von Stadt-bäumen in einem Bildpixel abschätzen zu können, werden LiDAR-Daten zur Identifikation von Einzelbäumen verwendet (Velasquez-Camacho et al., 2021). Weiterführende Informati-onen zu den Subpixel-Anteilen können u. a. über Spectral Mix-ture Analysen gewonnen werden. Hierzu ist der Aufbau einer Spektralbibliothek mit Spektralprofilen der entsprechenden Landbedeckung (Endmember) erforderlich (Wetherley et al., 2017). Die LiDAR-Daten dienen ferner für die Ableitung von Strukturmerkmalen und Bestimmung von Biomasse- und Baumkronenparametern. Für die Validierung der verschiede-nen Ableitungsergebnisse aus Sentinel-2 und LiDAR-Daten dienen terrestrische Aufnahmen zu Biomasse und Vitalität, die im Laufe des Projektes für geeignete Einzelbäume und Referenzflächen durchgeführt werden. Die Baumkataster der Städte liefern zusätzliche wertvolle Informationen, sowohl im Zuge der Datenauswertung als auch zur Ergebnisvalidierung. Durch die Fusion von Sentinel-2 und LiDAR Daten wird eine räumliche Auflösung der Ergebniskarten von 1 m angestrebt. Die Entwicklung einer Prozesskette soll die Übertragbarkeit der Fernerkundungsanalysen auf andere Städte auch über den Projektrahmen hinaus ermöglichen.

### *Modellierung des dynamischen Vitalitätsindex von Stadtbäumen*

Die Datensätze aus den verschiedenen methodischen An-sätzen des Projekts und weitere, mit dem Wasserkreislauf verbundener öffentlich zugänglicher Daten wie Klimabeob-achtungen, Boden- und Grundwasserkarten werden als Da-

taCubes (Baumann, 2018) für die Speicherung und Analyse in einer mehrdimensionalen Datenbank zusammengeführt. Darauf baut ein Modell zur Integration der Daten mit den FE-basierten Vitalitätsindices aus AP1 auf. Darin werden Machine Learning-Modellansätze (bspw. heterogeneous neural network, Random Forest) zur Vitalitätsbestimmung trainiert und getestet, anschließend an Referenzdaten parametrisiert und kalibriert (In-Situ-Messungen, Baumkatasterdaten). Nach der Zusammenstellung der Modellergebnisse und der Auswertung der kurz- und mittelfristigen Trends in Form farb-kodierter Vitalitätsrisikokategorien, werden Verfahren zur Integration der Ergebnisse mit Standortdaten aus Wassererkundungen, terrestrischen Biomasse- und Vitalitätsanalysen sowie mit Klimadaten geprüft. Als Ergebnis wird ein Modell für den dynamischen Vitalitätsindex von Stadtbäumen entwickelt und eine Prozesskette für die dynamische Modellanwendung umgesetzt.

### **Oberflächennahe hydrogeophysikalische Erkundung an Standorten von Stadtbäumen**

Zerstörungsfreie, geophysikalische Boden- und Wassererkundungen an Baumstandorten verschiedener Kategorien sollen zur Darstellung einer leicht nachvollziehbaren Methode zur Kartierung von Bodenfaktoren (Wassersättigung, hydraulische Leitfähigkeit, Verdichtung) für Standortvergleiche und die Korrelation mit Baumvitalität, Baumentwicklung und Wurzelarchitektur herangezogen werden.

Geoelektrische und elektromagnetische Erkundungsmethoden sind moderne, nicht-invasive Verfahren zur Untersuchung hydrogeophysikalischer Fragestellungen im oberflächennahen Untergrund (Bücker et al., 2016; Bücker, 2019; Bücker et al., 2021) und eignen sich zur Bewertung von Wasserverhältnissen an urbanen Standorten. Im Rahmen des vorgeschlagenen Projektes werden Bodenradarmessungen durchgeführt, um zum einen unterirdische Infrastruktur (z. B. Rohrleitungen, Fundamente) oder sonstige Störungen (Hohlräume, Schichtkontakte) zu lokalisieren und zum anderen Bodenfeuchte abzuschätzen. Ergänzend werden geoelektrische Verfahren (Gleichstromgeoelektrik und Induzierte Polarisation) zur Anwendung kommen, mit deren Hilfe weitere Bodenparameter, die für die Baumvitalität relevant sind, wie die Verdichtung des Bodens, die hydraulische Leitfähigkeit, sowie die Wassersättigung zerstörungsfrei und bis in mehrere Meter Tiefe hochaufgelöst kartiert werden können. Geplant sind außerdem Langzeitmonitoringmessungen an ausgewählten Standorten, um die Wassersättigung im Boden über den Jahresverlauf nachvollziehen zu können.

### **Identifizierung und Zuordnung von Wasserquellen an Standorten von Stadtbäumen**

Durch die kontinuierliche und minimalinvasive Messung stabiler Wasserisotope können der Baumwurzelarchitektur die entsprechenden Bodenwasserquellen zugeordnet werden (Beyer et al., 2020). Diese Untersuchungen beantworten die Frage, aus welchen Bodentiefen und Wasserreservoirien Stadtbäume ihr Wasser beziehen. Die Ergebnisse liefern Hinweise auf Herkunft und Stabilität der Wasserversorgung an

den untersuchten Baumstandorten, die als wichtige Grundlage für Standortvergleiche und die Baumkategorisierung dienen.

Durch messtechnische Weiterentwicklungen und neue wissenschaftliche Erkenntnisse konnten In-situ-Messungen stabiler Wasserisotope in Böden und Pflanzen seit einigen Jahren für die Untersuchung von Wurzelwasseraufnahmetiefen etabliert werden (Beyer et al., 2020). Dafür werden eigens konzipierte, gaspermeable Membranen in unterschiedlichen Bodentiefen, im Grundwasser (d. h. in alle potentiellen Wasserquellen für die Wurzelwasseraufnahme) sowie in den Bäumen eingebracht, in denen dann die Isotopensignaturen gemessen werden können. Die Untersuchungen werden unterstützt durch ökohydrologische Messmethoden, die weitere relevante Parameter liefern (Saftfluss, Stammwassergehalt, stomatare Leitfähigkeit und Wasserpotential). Mittels dieser Kombination kann unter der Annahme, dass das im Baum transportierte Wasser eine Mischung aller potentiellen Wasserquellen ist, der prozentuale Anteil von Wasser aus verschiedenen Bodenschichten berechnet werden. Für städtische Anwendungen ist dies besonders interessant, da das Zusammenwirken von Wurzelstruktur und tatsächlich vorkommenden Wasserquellen, wesentliche Abschätzungen der Standortgerechtigkeit von Stadtbäumen zulässt. Die Wasserversorgung ist Basis für die Effizienz der Kohlenstoffsequestrierung an einem Standort. Es wird erwogen, die drohnen-gestützte Ermittlung der Transpirationsleistung von Pflanzen mit einzubeziehen (Gerchow et al., 2022b; Gerchow et al., 2022a).

### **Laser-basierte Biomasseschätzung und Analyse der Vitalität von Stadtbäumen zur Validierung der Fernerkundungsdaten**

Auf der Grundlage des Baumkatasters werden Testflächen mit Baumformationen unterschiedlicher Kategorien (Bäume im versiegelten Innenstadtbereich, Bäume mit großer unversiegelter Baumscheibe in versiegelter Umgebung, und Bäume in Parks oder Stadtwäldern in unversiegelter Umgebung) ausgewählt und deren Standorte erkundet (z. B. Historie, Baumarten, Vegetationsanalyse, chemische Bodenparameter, biotische Stressoren).

Die Bäume der Testflächen werden mit einem terrestrischen Laserscanner (Strohbach & Haase, 2012) vermessen und die Biomasse kalkuliert. Dieses Verfahren basiert auf der Messung der Laufzeit von Laserimpulsen und ist nicht-destruktiv. Gerade im Bereich der urbanen Kohlenstofffestlegung in Bäumen bestehen erhebliche Datenlücken und Laserscanning kann hier zu einem signifikanten Genauigkeitsgewinn beitragen (Wilkes et al., 2018).

Die Vitalität der Bäume auf den Testflächen wird nach der gängigen Methode der Baumkontrollen durch Interpretation des Verzweigungsbildes, der Kronenstruktur und des Zustands der Belaubung anhand eines Boniturschemas eingestuft (Roloff, 2018) und mit den Informationen des Baumkatasters abgeglichen. Um auch frühe Stresssymptome (z. B. Wassermangel, Hitzestress) zu erfassen, wird der Chlorophyllgehalt und die Chlorophyllfluoreszenz an ausgewählten

Bäumen mit einem Fluorometer gemessen und der Einsatz für Baumkontrolleur\*innen evaluiert (Hermans et al., 2003; Percival & Banks, 2012; Callow et al., 2018). Die auf diese Weise vor Ort erfassten Vitalitäts- und Biomassedaten werden als Validierungsdatensatz für die Fernerkundung genutzt.

### Identifizierung von Optimierungsansätzen zur Maximierung der Kohlenstoffsequestrierung in Stadtbäumen

Mittels Lebenszyklus-Analyse kann eine Klimabilanz, die die Anlage und Pflege des Stadtgrüns sowie die Kohlenstoffsequestrierung berücksichtigt, erstellt werden (Strohbach et al., 2012a; Feike et al., 2020). Es wird eine ‚Entscheidungsmatrix zum multifunktionalen Stadtgrün‘ erarbeitet, die mögliche Zielkonflikte von Klimaschutz und anderen Funktionen des Stadtgrüns aufzeigt, bewertet und situationsspezifische Lösungsansätze entwickelt. Sie enthält eine vergleichende Bewertung alternativer Entwicklungsszenarien hinsichtlich relevanter Aspekte der Multifunktionalität des Stadtgrüns.

Vor dem Hintergrund der Wasserversorgung wird die Bewertung des aktuellen Baumbestandes und potentieller Zukunftsbäume zu einer Baumkategorisierung ausgearbeitet. Die Bäume der Zukunftsbaumlisten werden den Standortkategorien zugeordnet und eine systematische Recherche über das Wachstumsverhalten und die Ansprüche der Zukunftsbäume an urbanen Standorten erstellt.

Aus Entscheidungsmatrix und Pflanzenliste wird ein Leitfadensystem für die Entwicklung der städtischen Grünflächen erstellt. Dieser enthält konkrete Beispiele und Übersichtskarten des ermittelten Vitalitätsindex für die Modellstädte Braunschweig und Brandenburg an der Havel, Vorschläge für die Maximierung der Kohlenstoffsequestrierung in den beiden Modellstädten und eine Prozesskette für die Übertragung der Ergebnisse auf andere Städte und Kommunen.

### Finanzierung

Das Projekt wird aus dem Klimaschutz-Sofortprogramm der Bundesregierung finanziert.

Projektlaufzeit: Oktober 2022 bis September 2025.

### Erklärung zu Interessenskonflikten

Die Autorinnen und Autoren erklären, dass keine Interessenskonflikte vorliegen.

### Literatur

**Baumann, P., 2018:** Datacube Standards and their Contribution to Analysis-Ready Data. In: IEEE (Hrsg.). *IGARSS 2018 – 2018 IEEE International Geoscience and Remote Sensing Symposium*, 2051–2053, DOI: 10.1109/IGARSS.2018.8518994.

**Beyer, M., K. Kühnhammer, M. Dubbert, 2020:** In situ measurements of soil and plant water isotopes: a review of approaches, practical considerations and a vision for the future.

*Hydrology and Earth System Sciences* **24** (9), 4413–4440, DOI: 10.5194/hess-24-4413-2020.

**BMUB, 2018:** Weißbuch Stadtgrün.

**Bücker, M., A. Flores Orozco, J. Gallistl, M. Steiner, L. Aigner, J. Hoppenbrock, R. Glebe, W. Morales Barrera, C. La Pita de Paz, C.E. García García, J.A. Razo Pérez, J. Buckel, A. Hördt, A. Schwalb, L. Pérez, 2021:** Integrated land and water-borne geophysical surveys shed light on the sudden drying of large karst lakes in southern Mexico. *Solid Earth* **12** (2), 439–461, DOI: 10.5194/se-12-439-2021.

**Bücker, M., A. Hördt, C. Fulda, Baker Hughes Incorporated, 2016:** Pore parameters and hydraulic parameters from electric impedance spectra, U.S. Patent 9,377,554.

**Bücker, M.B., 2019:** Pore-Scale Modelling of Induced-Polarization Mechanisms in Geologic Materials, Universitäts- und Landesbibliothek Bonn, URL: <https://bonndoc.ulb.uni-bonn.de/xmlui/handle/20.500.11811/7886>.

**Callow, D., P. May, D. Johnstone, 2018:** Tree Vitality Assessment in Urban Landscapes. *Forests* **9** (5), 279, DOI: 10.3390/f9050279.

**Casalegno, S., 2011:** Urban and Peri-Urban Tree Cover in European Cities: Current Distribution and Future Vulnerability Under Climate Change Scenarios. In: Casalegno, S. (Hrsg.). *Global Warming Impacts – Case Studies on the Economy, Human Health, and on Urban and Natural Environments*, Erscheinungsort nicht ermittelbar, IntechOpen, DOI: 10.5772/24307.

**Dorendorf, J., A. Eschenbach, K. Schmidt, K. Jensen, 2015:** Both tree and soil carbon need to be quantified for carbon assessments of cities. *Urban Forestry & Urban Greening* **14** (3), 447–455, DOI: 10.1016/j.ufug.2015.04.005.

**EU-Com, 2021:** New EU Forest Strategy for 2030: COM(2021) 572 final.

**Feike, T., Riedesel Freiherr zu Eisenbach, Ludwig, R. Lieb, D. Gabriel, D. Sabboura, A.R. Shawon, M. Wetzel, B. Klocke, S. Krengel-Horney, J. Schwarz, 2020:** Einfluss von Pflanzenschutzstrategie und Bodenbearbeitung auf den CO<sub>2</sub>-Fußabdruck von Weizen. *Journal für Kulturpflanzen* **72** (7), 311–326, DOI: 10.5073/JfK.2020.07.08.

**Flores Orozco, A., M. Bücker, M. Steiner, J.-P. Malet, 2018:** Complex-conductivity imaging for the understanding of landslide architecture. *Engineering Geology* **243**, 241–252, DOI: 10.1016/j.enggeo.2018.07.009.

**FVA, 2021:** Wie viel Kohlenstoff speichern Stadtbäume?, URL: <https://www.waldwissen.net/de/lebensraum-wald/klima-und-umwelt/klimawandel-und-co2/kohlenstoff-in-stadtbaeumen>. Zugriff: 14. September 2021.

**Gerchow, M., K. Kühnhammer, A. Iraheta, M. Beyer, 2022a:** UAV based thermal imaging at the leaf scale &#8211; A case study in a tropical dry forest. Copernicus Meetings, EGU22-12339, Copernicus Meetings, DOI: 10.5194/egusphere-egu22-12339.

**Gerchow, M., J.D. Marshall, K. Kühnhammer, M. Dubbert, M. Beyer, 2022b:** Thermal imaging of increment cores: a



new method to estimate sapwood depth in trees. *Trees*, DOI: 10.1007/s00468-022-02352-7.

**Hermans, C., M. Smeyers, R.M. Rodriguez, M. Eyletters, R.J. Strasser, J.-P. Delhaye, 2003:** Quality assessment of urban trees: A comparative study of physiological characterisation, airborne imaging and on site fluorescence monitoring by the OJIP-test. *Journal of Plant Physiology* **160** (1), 81–90, DOI: 10.1078/0176-1617-00917.

**Hoppenbrock, J., M. Bucker, J. Gallistl, A. Flores Orozco, C.P. de La Paz, C.E. García García, J.A. Razo Pérez, J. Buckel, L. Pérez, 2021:** Evaluation of Lake Sediment Thickness from Water-Borne Electrical Resistivity Tomography Data. *Sensors* **21** (23), 8053, DOI: 10.3390/s21238053.

**Klug, P., 2005:** Vitalität und Entwicklungsphasen bei Bäumen. *Pro Baum* **1**, 1-4.

**Kowarik, I., R. Bartz, M. Brenck, B. Hansjürgens, 2017:** Ökosystemleistungen in der Stadt: Gesundheit schützen und Lebensqualität erhöhen: Kurzbericht für Entscheidungsträger. Leipzig, Naturkapital Deutschland – TEEB DE, 77 S., ISBN: 9783944280301.

**Kübert, A., M. Dubbert, I. Bamberger, K. Kühnhammer, M. Beyer, J. van Haren, K. Bailey, J. Hu, L.K. Meredith, S. Nemiah Ladd, C. Werner, 2022:** Tracing plant source water dynamics during drought by continuous transpiration measurements: an in-situ stable isotope approach. *Plant, cell & environment*, DOI: 10.1111/pce.14475.

**Kühnhammer, K., A. Dahlmann, A. Iraheta, M. Gerchow, C. Birkel, J.D. Marshall, M. Beyer, 2022:** Continuous in situ measurements of water stable isotopes in soils, tree trunk and root xylem: Field approval. *Rapid Communications in Mass Spectrometry* **36** (5), e9232, DOI: 10.1002/rcm.9232.

**Marshall, J.D., M. Cuntz, M. Beyer, M. Dubbert, K. Kuehnhammer, 2020:** Borehole Equilibration: Testing a New Method to Monitor the Isotopic Composition of Tree Xylem Water in situ. *Frontiers in plant science* **11**, 358, DOI: 10.3389/fpls.2020.00358.

**Meineke, E.K., S.D. Frank, 2018:** Water availability drives urban tree growth responses to herbivory and warming. *Journal of Applied Ecology* **55** (4), 1701–1713, DOI: 10.1111/1365-2664.13130.

**Nowak, D.J., D.E. Crane, 2002:** Carbon storage and sequestration by urban trees in the USA. *Environmental Pollution* **116** (3), 381–389, DOI: 10.1016/s0269-7491(01)00214-7.

**Percival, G., J. Banks, 2012:** Evaluation of Nursery Stock Tree Vitality: Final Report.

**Podbregar, N., 2020:** Ein Planet der Städte. *Scinexx – Das Wissensmagazin*. URL: <https://www.scinexx.de/news/geowissen/ein-planet-der-staedte/>.

**Roloff, A., 2001:** Baumkronen: Verständnis und praktische Bedeutung eines komplexen Naturphänomens. Stuttgart, Ulmer, 164 S., ISBN: 3800131935.

**Roloff, A., 2018:** Vitalitätsbeurteilung von Bäumen: Aktueller Stand und Weiterentwicklung. Braunschweig, Haymarket Media, 205 S., ISBN: 9783878152613.

**Roloff, A. (Hrsg.), 2021:** Trockenstress bei Bäumen: Ursachen, Strategien, Praxis, Wiebelsheim, Quelle & Meyer Verlag, ISBN: 9783494018584.

**Schütt, A., J.N. Becker, A. Gröngröft, S. Schaaf-Titel, A. Eschenbach, 2022:** Soil water stress at young urban street-tree sites in response to meteorology and site parameters. *Urban Forestry & Urban Greening* **75**, 127692, DOI: 10.1016/j.ufug.2022.127692.

**Strohbach, M.W., E. Arnold, D. Haase, 2012a:** The carbon footprint of urban green space—A life cycle approach. *Landscape and Urban Planning* **104** (2), 220–229, DOI: 10.1016/j.landurbplan.2011.10.013.

**Strohbach, M.W., E. Arnold, D. Haase, 2012b:** The carbon footprint of urban green space—A life cycle approach. *Landscape and Urban Planning* **104** (2), 220–229, DOI: 10.1016/j.landurbplan.2011.10.013.

**Strohbach, M.W., D. Haase, 2012:** Above-ground carbon storage by urban trees in Leipzig, Germany: Analysis of patterns in a European city. *Landscape and Urban Planning* **104** (1), 95–104, DOI: 10.1016/j.landurbplan.2011.10.001.

**UN, 1992:** Agenda 21.

**UN, 2018:** Agenda for Sustainable Development: A/RES/70/1.

**Velasquez-Camacho, L., A. Cardil, M. Mohan, M. Etxegarai, G. Anzaldi, S. de-Miguel, 2021:** Remotely Sensed Tree Characterization in Urban Areas: A Review. *Remote Sensing* **13** (23), 4889, DOI: 10.3390/rs13234889.

**Wetherley, E.B., D.A. Roberts, J.P. McFadden, 2017:** Mapping spectrally similar urban materials at sub-pixel scales. *Remote Sensing of Environment* **195**, 170–183, DOI: 10.1016/j.rse.2017.04.013.

**Wilkes, P., M. Disney, M.B. Vicari, K. Calders, A. Burt, 2018:** Estimating urban above ground biomass with multi-scale LiDAR. *Carbon Balance and Management* **13** (1), 10, DOI: 10.1186/s13021-018-0098-0.

**Zevenbergen, C., D. Fu, A. Pathirana (Hrsg.), 2018:** Sponge cities: Emerging approaches, challenges and opportunities, Basel, Beijing, Wuhan, Barcelona, Belgrade, MDPI, DOI: 10.3390/books978-3-03897-273-0.

## Journal für Kulturpflanzen – Journal of Cultivated Plants

## Inhaltsverzeichnis für den 74. Jahrgang 2022

**Originalarbeiten und Übersichtsarbeiten**

- PUSPITASARI, Winda, Björn ALLEMANN, Deepti ANGRA, Helen APPLEYARD, Wolfgang ECKE, Christian MÖLLERS, Tanja NOLTE, Randy W. PURVES, Carsten RENNER, Thomas ROBERTSON-SHERSBY-HARVIE, Rebecca TACKE, Alex WINDHORST, Sonja YAMAN, Wolfgang LINK: NIRS for vicine and convicine content of faba bean seed allowed GWAS to prepare for marker-assisted adjustment of seed quality of German winter faba beans. . . . . 1
- Themenheft: Zukünftige Wege des Pflanzenschutzes gegen Schadinsekten 74 (03/04) 33-96**
- MEINERS, Torsten, Torsten WILL: Zurück in die Zukunft ins Auenland? . . . . . 33
- STUKENBERG, Niklas, Jan-Uwe NIEMANN: Anlocken, Verwirren, Abwehren: Grundlagen der visuellen Wahrnehmung und Möglichkeiten der optischen Manipulation von Schadinsekten . . . . . 36
- NIEMANN, Jan-Uwe, Max MENSSEN, Hans-Michael POEHLING: Reduzierung des Initialbefalls durch Aphiden unter Nutzung von gefärbten Mulchfolien und neu entwickelten bioabbaubaren Sprühfilmen . . . . . 49
- EBEN, Astrid, Christine DIECKHOFF, Olaf ZIMMERMANN, Bianca BOEHNKE, Heidrun VOGT, Annette HERZ, Kirsten KÖPLER: Ausgewählte schädliche Neozoen im Obstbau – Überblick zur Situation und aktuellen Forschungsvorhaben zur Kirschesigfliege und invasiven Stinkwanzen . . . . . 63
- KOCH, Aline, Georg PETSCHENKA: Exogene Anwendung von RNA zur umweltfreundlichen Bekämpfung von Schadinsekten . . . . . 75
- BECKER, Yvonne, Sascha PATZ, Stephanie WERNER, Björn HOPPE, Stephanie FELTGEN, Beatrice BERGER, Adam SCHIKORA, René GLENZ, Stephan KÖNIG, Silvio ERLER, Gritta SCHRADER, Daniel HUSON, Matthias BECKER: Bakterien, die kontraktile Phagenderivate produzieren, sind vielversprechende Alternativen zu konventionellen Pflanzenschutzmitteln . . . . . 85
- MOYSES, Anna, Sarah MOTTINGER, Stephan MANHALTER, Richard A. GOTTSBERGER: Erstnachweis des Eiparasitoiden *Trissolcus basalis* (Wollaston, 1858) in Österreich (Hymenoptera: Scelionidae) . . . . . 94
- BALTACI, Deniz, Dagmar BORCHMANN: Anwendung von Phosphorwasserstoff gegen Arthropoden im Vorratsschutz unter besonderer Berücksichtigung der Resistenzproblematik weltweit und für Deutschland – Ein Übersichtsartikel . . . . . 97
- STEINHOFF, Barbara: Das Jakobskreuzkraut (*Jacobaea vulgaris* Gaertn.) und andere Greiskräuter auf Kulturland und Weideflächen: Vorkommen, Bedeutung und landschaftspflegerische Maßnahmen . . . . . 109
- ZACHER, Anika, Peter LEINWEBER, Kerstin PANTEN: Sulfur-enriched bone char enhances P uptake by maize in a perennial pot experiment . . . . . 124
- SUDIKA, I Wayan, I Nyoman SOEMEINABOEDHY: The improvement of corn yield and fresh stover weight through two mass selection techniques in dry land . . . . . 134
- PENZEL, Martin, Monika MÖHLER†: Ertragsleistung von 14 Haselnussorten über 12 Jahre im Spindelsystem . . . . . 142
- BAUER, Carlotta, Alexander FEKETE, Stefan KÜHNE, Peter BAUFELD: Abschätzung des klimawandelinduzierten Gefahrenpotentials von Feldheuschrecken (Acrididae) als Schädlinge für die zukünftige deutsche Landwirtschaft. . . . . 153
- MAIR, Benjamin, Manfred WOLF: Monitoring of the development of honeybee colonies placed near apple orchards in South Tyrol during spring . . . . . 166
- KOCH, Eckhard, Petra ZINK, Ada LINKIES: Isolierung und Charakterisierung von pilzlichen Erregern des Schwarzen Rindenbrandes an Apfelbäumen mit Hilfe des „Apfeltests“. . . . . 176
- WEGENER, Jens Karl, Katrin AHRENS, Gabor MOLNAR, Sabine MARTIN, Markus RÖVER, Sebastian DITTMAR: Umfrage zur Verbreitung verschiedener Kabinenkategorien im Pflanzenschutz in der deutschen Praxis . . . . . 197
- MOYSES, Anna, Swen FOLLAK, Astrid PLENK, Stephan MANHALTER, Julia KAUSCHITZ: Untersuchungen zum Vorkommen phytopathogener Pilze und Schadinsekten und zur Unkrautflora in Hanf (*Cannabis sativa*) in Österreich . . . . . 205
- Themenheft: Von Mendel zur Genomeditierung 74 (11/12) 221-286**
- ORDON, Frank, Wolf VON RHADÉ: Gregor Mendel – ein genialer Forscher. . . . . 221
- FRIEDT, Wolfgang, Frank ORDON: Mendel's Laws and their impact on plant breeding . . . . . 223
- UPTMOOR, Ralf, Julian KIRCHGESSER: Mendel und der Beginn der modernen Genetik: zu gut um wahr zu sein? . . . . . 233
- FLACHOWSKY, Henryk, Ofere Francis EMERIEWEN, Mirko SCHUSTER, Andreas PEIL, Janne LEMPE, Thomas WÖHNER: Der Einfluss der Mendelgenetik auf die Sortenzüchtung bei Apfel und Süßkirsche . . . . . 242
- TÖPFER, Reinhard, Oliver TRAPP: 200 years Mendel: the grapevine breeding perspective . . . . . 257
- VON MAYDELL, Daniel, Jens KEILWAGEN, Heike LEHNERT, Thomas BERNER, Frank MARTHE: On the search for the vernalization locus in caraway (*Carum carvi*) using genotyping by sequencing data . . . . . 263

VAREKHINA, Aleksandra, Victor GUERRA, Andreas STAHL, Albrecht SERFLING: Identification of seedling resistance against leaf rust using innovative phenotyping methods ..... 271

JUNG, Christian: Induced mutations for studying Mendelian inheritance ..... 282

## Mitteilungen und Nachrichten

Online – Fachgespräch zum Thema „Biodiversität im Obstbau“ (Astrid EBEN, Annette HERZ) ..... 11

Aus dem Garten auf den Tisch: so viel wächst auf engem Raum! Bericht über die VII. Urbane Pflanzenkonferenz, Julius Kühn-Institut, Braunschweig, 28-29. Oktober 2021 (Falko FELDMANN, Georg HENKEL, Hartmut BALDER, Francois BAO) ..... 19

Forschungsprojekt ‚WATARA-MODE‘ (Waren- und Taxonbasierte Risikoanalysen und Modellierung quantifizierter Pflanzenschäden zur dynamischen Kosten-Nutzen-Analyse pflanzengesundheitlicher Maßnahmen) im Februar 2022 offiziell gestartet (Bastian HESS, Jenny JACOBS, Gritta SCHRADER, Anne WILSTERMANN) ..... 150

Bericht vom Fachgespräch zur Rolle von Schild- und Schmierläusen als Virusvektoren im Weinbau am Oberrhein – Management und Beratungsempfehlung (Christoph HOFFMANN, Etienne HERRBACH, René FUCHS, Daniela KAMECKE, Patrick WINTERHAGEN, Maria SCHULZE-SYLVESTER, Christine TRIPPEL, Andreas KORTEKAMP) ..... 185

JKI und CAS – Bilaterale Ressortforschung in der Agrarwissenschaft seit 1998 (Silvia HANEKLAUS, Yanfen WANG) ..... 216

## Neues aus der Deutschen Genbank Obst (DGO):

Die Staatliche Lehr- und Versuchsanstalt für Wein- und Obstbau Weinsberg als Partner der Genbank Obst (Franz RUESS) ..... 24

Die BUND – Ortsgruppe stellt sich vor (Tobias EBENAU) . 192

## Personalien

Nachruf für Prof. Dr. Alfred Wulf (1950 – 2022) (Karl-Heinz BERENDES, Horst DELB, Rolf KEHR, Thomas SCHRÖDER, Jörg SCHUMACHER, Mathias NIESAR, Martin HOMMES) ..... 194

Das Institut für Anwendungstechnik im Pflanzenschutz des Julius Kühn-Institutes (JKI) gibt bekannt: (Dirk RAUTMANN) ..... 195

## Literatur

Bundesnaturschutzrecht, 157. Aktualisierung, 2021 ... 219

Bundesnaturschutzrecht, 158. Aktualisierung, 2022 ... 219

Bundesnaturschutzrecht, 159. Aktualisierung, 2022 ... 219

Bundesnaturschutzrecht, 160. Aktualisierung, 2022 ... 287

Bundesnaturschutzrecht, 161. Aktualisierung, 2022 ... 287

## Autorenverzeichnis / Index of Authors für den 74. Jahrgang (2022)

### A

ALLEMANN, B.  
(01/02) 1

ANGRA, D.  
(01/02) 1

APPLEYARD, H.  
(01/02) 1

AHRENS, K.  
(09/10) 197

### B

BALDER, H.  
(01/02) 19

BAO, F.  
(01/02) 19

BECKER, M.  
(03/04) 85

BECKER, Y.  
(03/04) 85

BERGER, B.  
(03/04) 85

BOEHNKE, B.  
(03/04) 36

BALTACI, D.  
(04/05) 74

BORCHMANN, D.  
(04/05) 74

BAUER, C.  
(07/08) 153

BAUFELD, P.  
(07/08) 153

BERENDES, K.-H.  
(07/08) 194

## 74 | Autorenverzeichnis 2022

BERNER, T.  
(11/12) 263

**C****D**

DIECKHOFF, C.  
(03/04) 36

DELB, H.  
(07/08) 194

DITTMAR, S.  
(09/10) 197

**E**

ECKE, W.  
(01/02) 1

EBEN, A.  
(01/02) 11  
(03/04) 36

ERLER, S.  
(03/04) 85

EBENAU, T.  
(07/08) 192

EMERIEWEN, O.F,  
(11/12) 242

**F**

FELDMANN, F.  
(01/02) 19

FELTGEN, S.  
(03/04) 85

FEKETE, A.  
(07/08) 153

FUCHS, R.  
(07/08) 185

FOLLAK, S.  
(09/10) 205

FLACHOWSKY, H.  
(11/12) 242

FRIEDT, W.  
(11/12) 223

**G**

GLENZ, R.  
(03/04) 85

GOTTSBERGER, R.A.  
(03/04) 94

GUERRA, V.  
(11/12) 271

**H**

HENKEL, G.  
(01/02) 19

HERZ, A.  
(01/02) 11  
(03/04) 36

HOPPE, B.  
(03/04) 85

HUSON, D.  
(03/04) 85

HEß, B.  
(05-06) 150

HERRBACH, E.  
(07/08) 185

HOFFMANN, C.  
(07/08) 185

HOMMES, M.  
(07/08) 194

HANEKLAUS, S.  
(09/10) 216

**I****J**

JACOBS, J.  
(05-06) 150

JUNG, C.  
(11/12) 282

**K**

KOCH, A.  
(03/04) 75

KÖNIG, S.  
(03/04) 85

KÖPPLER, K.  
(03/04) 36

KAMECKE, D.  
(07/08) 185

KEHR, R.  
(07/08) 194

KOCH, E.  
(07/08) 166

KORTEKAMP, A.  
(07/08) 185

KÜHNE, S.  
(07/08) 153

KAUSCHITZ, J.  
(09/10) 205

KEILWAGEN, J.  
(11/12) 263

KIRCHGESSER, J.  
(11/12) 233

**L**

LINK, W.  
(01/02) 1

LEINWEBER, P.  
(05/06) 124

LINKIES, A.  
(07/08) 166

LEHNERT, H.  
(11/12) 263

LEMPE, J.  
(11/12) 242

**M**

MÖLLERS, C.  
(01/02) 1

MEINERS, T.  
(03/04) 33

MENSSEN, M.  
(03/04) 49

MOTTINGER, S.  
(03/04) 94

MÖHLER, M.  
(05/06) 142

MAIR, B.  
(07/08) 166

MANHALTER, S.  
(03/04) 94  
(09/10) 205

MARTIN, S.  
(09/10) 197

MOLNAR, G.  
(09/10) 197

MOYSES, A.  
(03/04) 94  
(09/10) 205

MARTHE, F.  
(11/12) 263

**N**

NOLTE, T.  
(01/02) 1

NIEMANN, J.-U.  
(03/04) 36  
(03/04) 49

NIESAR, M.  
(07/08) 194

**O**

ORDON, F.  
(11/12) 221  
(11/12) 222

**P**

PURVES, R. W.  
(01/02) 1

PUSPITASARI, W.  
(01/02) 1

PATZ, S.  
(03/04) 85

PETSCHENKA, G.  
(03/04) 75

POEHLING, H.-M.  
(03/04) 49

PANTEN, K.  
(05/06) 124

PENZEL, M.  
(05-06) 142

PLENK, A.  
(09/10) 205

PEIL, A.  
(11/12) 242

**Q****R**

RENNER, C.  
(01/02) 1

ROBERTSON-SHERSBY-HARVIE, T.  
(01/02) 1

RUEß, F.  
(01/02) 24

RAUTMANN, D.  
(07/08) 195

RÖVER, M.  
(09/10) 197

<b>S</b>	SUDIKA, I W. (05-06) 134	<b>V</b>	WOLF, M. (07/08) 166
SCHIKORA, A. (03/04) 85	SERFLING, A. (11/12) 271	VOGT, H. (03/04) 36	WANG, Y. (09/10) 216
SCHRADER, G. (03/04) 85 (05-06) 150	STAHL, A. (11/12) 271	VAREKHINA, A. (11/12) 271	WEGENER, J.K. (09/10) 197
SCHRÖDER, T. (07/08) 194	<b>T</b>	VON MAYDELL, D. (11/12) 263	WÖHNER, T. (11/12) 242
SCHULZE-SYLVESTER, M. (07/08) 185	TACKE, R. (01/02) 1	VON RHADE, W. (11/12) 221	<b>X</b>
SCHUMACHER, J. (07/08) 194	TÖPFER, R. (11/12) 257	<b>W</b>	<b>Y</b>
SCHUSTER, M. (11/12) 242	TRAPP, O. (11/12) 257	WINDHORST, A. (01/02) 1	YAMAN, S. (01/02) 1
STUKENBERG, N. (03/04) 36	TRIPPEL, C. (07/08) 185	WERNER, S. (03/04) 85	<b>Z</b>
STEINHOFF, B. (05/06) 109	<b>U</b>	WILL, T. (03/04) 33	ZIMMERMANN, O. (03/04) 36
SOEMEINABOEDHY, I N. (05-06) 134	UPTMOOR, R. (11/12) 233	WILSTERMANN, A. (05-06) 150	ZACHER, A. (05-06) 124
		WINTERHAGEN, P. (07/08) 185	ZINK, P. (07/08) 166

## 76 | Termine und Veranstaltungen

### Februar/February

20. – 23.02.2023 | Bozen, Italien

**22. Entomologentagung der Deutschen Gesellschaft für allgemeine und angewandte Entomologie e.V. (DgaaE)**

<https://www.dgaae.de/de/>  
Kontakt am JKI: Jürgen Gross  
Mail: juergen.gross@julius-kuehn.de

### März/March

07. – 09.03.2023 | Nossen

**SEED SYMPOSIUM 2023**

<https://meetings.ipk-gatersleben.de/seed2023/>  
E-Mail: seed2023@ipk-gatersleben.de

08. – 09.03.2023 | Braunschweig

**51. Tagung des Arbeitskreises Nematologie**

<https://plant-protection.net/de/arbeitskreise/nematologie>  
Mail: geschaeftsstelle@phytomedizin.org

14. – 16.03. 2023 | Berlin

**GMO Analysis and new genomic techniques**

<https://www.bfr-akademie.de/gmo2023/>

### April/April

23. – 27.04.2023 | Friedrichroda

**International Reinhardsbrunn-Symposium  
Modern Fungicides and Antifungal Compounds**

<https://plant-protection.net/de/reinhardsbrunn>  
E-Mail: info@reinhardsbrunn-symposium.de

30.04. – 04.05.2023 | St. Louis, USA

**6th Symposium of the International Society for Biosafety Research (ISBR) – Advancing science in support of sustainable bio-innovation**

<https://isbr.info/home>  
Kontakt: Wilhelm, Ralf  
E-Mail: ralf.wilhelm@julius-kuehn.de

### Juni/June

19. – 23.06.2023 | Rostock

**ILC 2023: 16th International Lupin Conference**

<https://www.julius-kuehn.de/veranstaltungen/veranstaltung/news/ilc-2023-16th-international-lupin-conference/>  
Kontakt: Brigitte Ruge-Wehling  
E-Mail: brigitte.ruge-wehling@julius-kuehn.de

### August/August

20. – 25.08.2023 | Lyon, France

**12TH International Congress of Plant Pathology**

<https://www.icpp2023.org/>

### September/September

25.09.2023 | Göttingen

**Wurzeln und Wasser: Gesunde Pflanzen in der Schwammstadt**

<https://plant-protection.net/de/upc/>  
Kontakt: Feldmann, Falko  
E-Mail: falko.feldmann@julius-kuehn.de

26. – 29.09.2023 | Göttingen

**Pflanzenschutztagung**

<https://www.pflanzenschutztagung.de/>  
Veranstalter: Julius Kühn-Institut, Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen  
Deutsche Phytomedizinische Gesellschaft e. V.  
Landwirtschaftskammer Niedersachsen, Pflanzenschutzamt  
E-Mail: info@pflanzenschutztagung.de

### November/November

12. – 18.11.2023 | Hannover

**HOME OF FARMING PIONEERS  
Leitthema „Green Productivity“**

<https://www.agritechnica.com/de/>

# OpenAgrar – Das Repositorium der BMEL-Ressortforschung

Sind Sie interessiert an weiterer Literatur aus den Ressortforschungseinrichtungen des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft?

Dann besuchen Sie OpenAgrar – Das Repositorium des Deutschen Biomasseforschungszentrums (DBFZ), Julius Kühn-Instituts (JKI), Friedrich-Loeffler-Instituts (FLI), Max Rubner-Instituts (MRI), Thünen-Instituts (TI) und des Bundesinstituts für Risikobewertung (BfR).

OpenAgrar erreichen Sie unter folgender URL: <https://www.openagrar.de>.

The screenshot displays the OpenAgrar website interface. At the top left is the logo "OA OPEN AGRAR". To the right is a navigation bar with the text "Anmelden DE" and a horizontal strip of agricultural images. Below this is a row of logos for partner institutions: Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit, DBFZ, JKI, FLI, MRI, THÜNEN, and BfR. The main navigation area includes a search bar with a magnifying glass icon and the text "Schnellsuche", followed by buttons for "Suche", "Blättern", "Merkliste 0", and "Registrieren". The search results section shows "Suchergebnis" and "142286 Dokumente gefunden". At the bottom, there is a filter dropdown set to "Alles", a search input field containing "Suche in den Publikationen", a "Suchen" button, and a button to "Alle Treffer dieser Seite merken".

# Journal für Kulturpflanzen

## Journal of Cultivated Plants

---

**Inhalt: Band 75 (01-02). S. 1-76, 2023, ISSN 1867-0911  
Themenheft „Urbane Landwirtschaft“**

---

**Falko Feldmann, Ute Vogler**

Urbane Landwirtschaft in Deutschland

Urban agriculture in Germany

1

**Falko Feldmann, Elke Bloem, Walter Dirksmeyer, Burkhard Golla, Jörg Michael Greef, Annette Piorr, Jovanka Saltzmann, Ute Vogler**

Definition gebräuchlicher Begriffe der urbanen Landwirtschaft und englischer Entsprechungen

Definition of common urban agriculture terms in German language and English equivalents

2

**Falko Feldmann, Annette Piorr, Ute Vogler**

Die Formen der urbanen Landwirtschaft in Deutschland

Typology of urban agriculture in Germany

9

**Elke Bloem**

Erhaltung der Bodenqualität im peri-urbanen Raum

Protection of soil quality in the peri-urban space

37

**Frank Lohrberg**

Urbane Agrikultur als Kulturelles Erbe

Urban agriculture as cultural heritage

43

**Walter Dirksmeyer, Marike Isaak**

Rechtliche Rahmenbedingungen und Förderung der urbanen Landwirtschaft

Legal framework and support for urban agriculture

49

**Falko Feldmann, Mona Quambusch, Ute Vogler**

Urbane Landwirtschaft in der grünen Infrastruktur: Bericht vom 12. Fachsymposium Stadtgrün

Urban agriculture in the green infrastructure: report of the 12<sup>th</sup> Expert Symposium on Urban Green

55

**Falko Feldmann, Francois Bao, Saskia Bothe, Matthias Bücker, Haddijatou Jow, Namid Krüger, Stefan Röther, Corinna Senftleben, Maik Südwold**

Stadtgrünwissen partizipativ auf dem 1. Braunschweiger Stadtgrüntag – Wasser in Garten und Stadt

Participatory urban green knowledge on the first symposium on urban green in Braunschweig – water in garden and city

60

**Mona Quambusch, Michael Strohbach, Vera Hörmann, Arsené Rutikanga, Sebastian Preidl, Nilraj Shrestha, Jörn Strassemer, Suchana Dahal, Burkhard Golla, Matthias Beyer, Malkin Gerchow, Matthias Bücker, Johannes Hoppenbrock, Falko Feldmann**

Entwicklung eines Verfahrens für die klimawirksame Gestaltung der multifunktionalen, urbanen grünen Infrastruktur – Auftaktveranstaltung des multidisziplinären Forschungsprojektes „Maximierung der Kohlenstoffsequestrierung in Stadtbäumen (CliMax)“

Developing knowledge and tools for climate change mitigation and adaptation with multifunctional urban green infrastructure – kick-off symposium of the multidisciplinary project “Maximizing the carbon sequestration in urban trees (CliMax)”

66

---

### Jahresinhaltsübersicht

72

---

### Autorenverzeichnis

73

---

### Termine und Veranstaltungen

76

**Unser Titelbild:**

Ludwigsgarten Braunschweig, Lebenshilfe- Braunschweig e.V. (Aufnahme mit einer Drohne), Foto: Marvin Friedrich Krüger, JKI Braunschweig, lizenziert unter CC-BY 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de>).