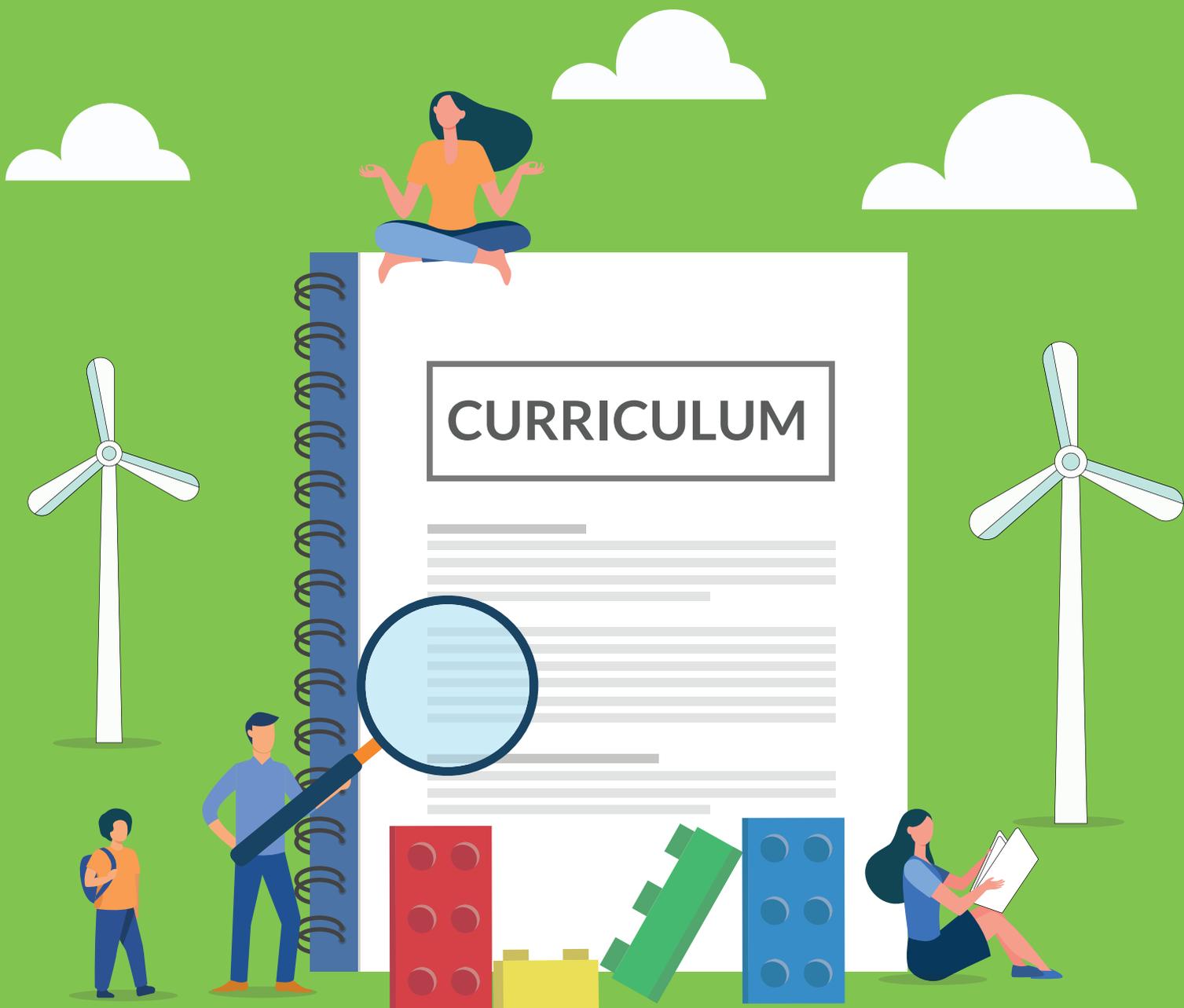


# Bauen mit Legosteinen: Die nachhaltige Stadt der Zukunft





## Autor\*innen

**FO-Aarhus (Dänemark):** Elizabeth Gregersen, Anna L. Kristensen

**ECO LOGIC (Nord-Mazedonien):** Andrijana Zafirovska, Nikola Neshkoski,  
Aleksandar Stojanoski

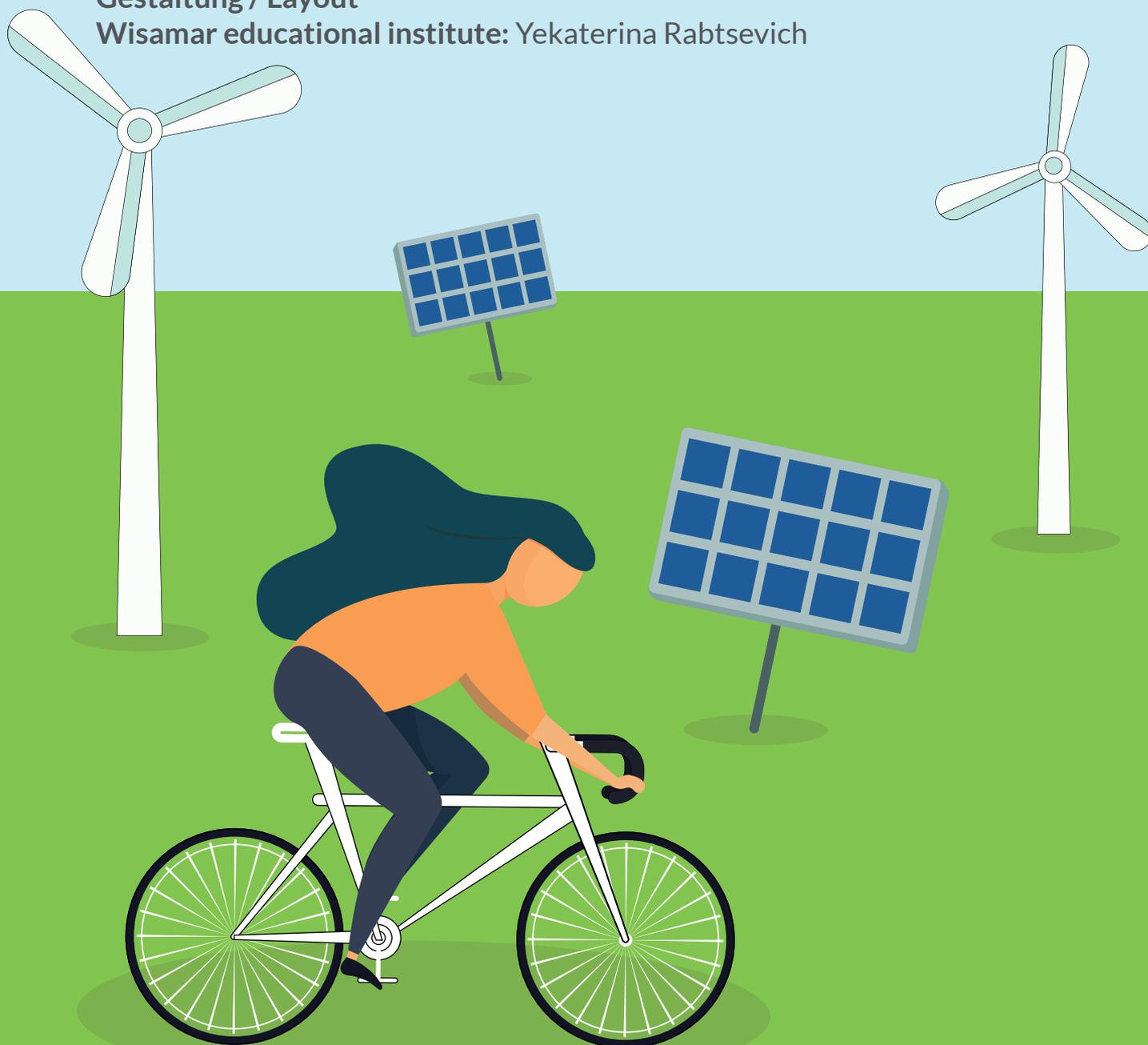
**Municipality of Lousada (Portugal):** Ana Maria Pereira, João Gonçalo Soutinho,  
Milene Matos

**SYNTHESIS (Zypern):** Dora Heracleous

**Wisamar educational institute (Deutschland):** Silke Becker

## Gestaltung / Layout

**Wisamar educational institute:** Yekaterina Rabtsevich



# Inhalt

## 01

### Ian McHargs Theorie zur ökologischen Stadtplanung

Einführung	10
Ian McHargs Vermächtnis	11
Gestalten mit der Natur: Ein ökologischer Ansatz	14
Ökologische Stadtplanung mit LEGO-Steinen	17

## 02

### Bäume und Wälder

Einführung	20
Natürliche Wälder außerhalb der Stadt	21
Urbane Wälder	29
Straßenbäume	33

## 03

### Mobilität in der Stadt, Nachhaltige Städte und Gesundheit, Verbindung von Mensch und Natur

Einführung	37
Mobilität in der Stadt	41
Die fußgängerfreundliche Stadt	44
Gesundheitsnutzen nachhaltiger	51
Verbindung von Mensch und Natur	56

## 04

### Wasser in der Stadt

Einführung	62
Zugang zu sauberem Wasser	63
Dürre und Wasser Knappheit	66
Überschwemmung	68
Herausforderungen in Europa	77

# 05

## Konnektivität und Tierwanderungen

Einführung	79
Tierwanderung	80
Korridore zur Unterstützung wandernder Tierarten	85
Blaue und grüne Räume	90
Lebensraum für Bestäuber	93
Ökotope und Randbereiche	97

# 06

## Urbane Landwirtschaft

Einführung	100
Was ist urbane Landwirtschaft?	101
Typologie urbaner Landwirtschaft	104
Urbane Landwirtschaft für ein lebenswertes und produktives Dasein	109
Urbane Landwirtschaft als Instrument für nachhaltige Stadtplanung	113
Lernen mit Urban Gardening	116

# Vorwort: Über das Projekt

«Bauen mit Legosteinen: Die nachhaltige Stadt der Zukunft» (Youngsters4EcoCities) möchte die Nachhaltigkeitsziele der Vereinten Nationen, insbesondere SDG 11, in das Bewusstsein junger Menschen zwischen 6 und 14 Jahren rücken. Mit einem Curriculum und einem Handbuch mit Unterrichtsaktivitäten auf Grundlage von Ian McHargs Theorien zu ökologischer Stadtplanung sollen die Kompetenzen von Lehrkräften zu SDG 11 gestärkt werden. In seinem Buch «Design with Nature» stellt McHarg die Umwelt bei Stadtplanung und -entwicklung an vorderste Stelle. Durch die Vermittlung der Prinzipien der ökologischen Stadtplanung sollen jungen Menschen schon früh für Nachhaltigkeit sensibilisiert werden.

Im Rahmen des Projekts werden Lehrkräften Instrumente an die Hand gegeben, mit denen sie das Bewusstsein junger Menschen für Ökosysteme, grüne Infrastruktur und ökologische Planungskonzepte mit Hilfe von LEGO-Steinen stärken können. Die Ziele von Youngsters4EcoCities sind:

- Eintreten für einen ökologischen Ansatz in der Stadtplanung mit Priorität auf sozialen und ökologischen Aspekten;
- Förderung der Bewusstseinsbildung und des Aufbaus von Kapazitäten im Bereich der nachhaltigen Entwicklung und insbesondere des Ziels 11 für nachhaltige Entwicklung (nachhaltige Städte und Gemeinden);
- Instrumente für Lehrkräfte, um das Verständnis junger Menschen für Ökosysteme, grüne Infrastruktur und ökologische Stadtplanung zu fördern;
- Stärkung des Wissens junger Menschen in den Bereichen natürliche Systeme und urbane Landschaften sowie ökologische Planungsprozesse, damit soziale, staatsbürgerliche und ökologische Kompetenzen gestärkt werden;
- Entwicklung von Lernmaterial und innovativen Instrumenten, die ein ganzheitliches Verständnis für resiliente Stadtentwicklung in den Vordergrund stellen;
- Stärkung der Fähigkeiten von Lehrern, Bildungspersonal und jungen Menschen, sich kritisch mit Fragen der Stadtentwicklung auseinanderzusetzen; und
- Entwicklung fachübergreifender Fähigkeiten und Kompetenzen zur Förderung einer hochwertigen Bildung.

Die primäre Zielgruppe sind Lehrkräfte und pädagogisches Personal und die Lernenden selbst. Eine sekundäre Zielgruppe sind Schulleiter\*innen und Politiker\*innen, die Möglichkeiten haben, die dargestellten Konzepte im eigenen Kontext umzusetzen.

Youngsters4EcoCities ist ein zweijähriges Erasmus+ Projekt, das im September 2020 begann und im November 2022 endet.

## Partners

FO-Aarhus - Dänemark (Koordinator)  
Synthesis Center for Research &  
Education - Zypern  
Wisamar Bildungsgesellschaft GmbH - Deutschland  
Eco-Logic - Republik Nordmazedonien  
Gemeinde Lousada - Portugal



# Nachhaltigkeitsziel 11: Städte und Siedlungen inklusiv, sicher, widerstandsfähig und nachhaltig gestalten

[Die Ziele für nachhaltige Entwicklung \(SDG\)](#) der Vereinten Nationen bieten einen gemeinsamen Entwurf für Frieden und Wohlstand für Mensch und Planet, jetzt und in Zukunft. SDG 11 verschreibt sich dem Ziel, «Städte inklusiv, sicher, widerstandsfähig und nachhaltig zu gestalten». Zu den Zielen von SDG 11 gehören Investitionen in nachhaltige Verkehrssysteme, sichere und erschwingliche Wohnungen, die Schaffung öffentlicher Grünflächen, die Verringerung der negativen Auswirkungen von Naturkatastrophen und die Verbesserung der Stadtplanung und -verwaltung mit partizipativem und inklusivem Fokus.

Im Jahr 2018 lebten 4,2 Milliarden Menschen in Städten, das sind 55 Prozent der Weltbevölkerung. Bis 2050 wird die Stadtbevölkerung voraussichtlich 6,5 Milliarden erreichen. Eine nachhaltige Entwicklung kann nicht erreicht werden, ohne die Art und Weise, wie wir unsere städtischen Räume bebauen und verwalten, grundlegend zu verändern. Die Städte der Welt nehmen nur 3 Prozent der Landfläche der Erde ein, sind aber für 60-80 Prozent des Energieverbrauchs und 75 Prozent der Kohlenstoffemissionen verantwortlich. Städte sind also sowohl eine wichtige Ursache als auch eine Lösung für den Klimawandel.

Vor der Pandemie gab es in den Städten eine steigende Zahl von Slumbewohner\*innen, zunehmende Luftverschmutzung, wenig öffentliche Freiflächen und eingeschränkten Zugang zu öffentlichen Verkehrsmitteln. Die direkten und indirekten Auswirkungen der COVID-19-Pandemie erschweren darüber hinaus noch, dieses Ziel zu erreichen. Immer mehr Menschen sind gezwungen, in Slums zu leben, wo sich die Lebensqualität verschlechtert und die Gefahren zunehmen. Die Zahl der Slumbewohner\*innen ist im Laufe der Jahre weiter gestiegen und hat 2018 die Marke von 1 Milliarde überschritten. Die meisten Slumbewohner\*innen gibt es in den drei Regionen Ost- und Südostasien (370 Millionen), Afrika südlich der Sahara (238 Millionen) und Zentral- und Südasiens (226 Millionen).

Die Daten, die für eine Stichprobe von 911 Städten aus 114 Ländern und Gebieten im Jahr 2020 erhoben wurden, zeigen, dass die räumliche Verstädterung zwischen 1990 und 2019 viel schneller erfolgte als das Bevölkerungswachstum, und dass kleinere Städte schneller verstädtert wurden als ihre größeren Pendanten. Im Durchschnitt verzeichneten alle Regionen mit Ausnahme von Afrika südlich der Sahara und Ost- und Südostasien einen stetigen Anstieg der bebauten Fläche pro Kopf, wobei die höchsten Werte in Australien und Neuseeland zu verzeichnen waren.

Die selbe Städtestudie zeigte, dass der Anteil der städtischen Fläche, der Straßen und öffentlichen Freiflächen zugewiesen wird, im Jahr 2020 weltweit durchschnittlich nur etwa 16 Prozent betrug und damit weit unter der vom Programm der Vereinten Nationen für menschliche Siedlungen (UN-Habitat) empfohlenen Anteil von 30 Prozent für Straßen und zusätzlichen 10 bis 15 Prozent für öffentliche Freiflächen.



**MAKE CITIES AND HUMAN SETTLEMENTS INCLUSIVE,  
SAFE, RESILIENT AND SUSTAINABLE**

Bis März 2021 haben 156 Länder eine nationale Städtepolitik entwickelt, von denen sich fast die Hälfte bereits in der Umsetzungsphase befindet. Von diesen Ländern befinden sich 38 Prozent in der Planungsphase der Implementierung, während 13 Prozent die Implementierung überwachen und evaluieren.



## Lernen mit LEGO Steinen

Seit über sechs Jahrzehnten ist LEGO® im Bildungsbereich anerkannt, um das Lernen von Kindern zu unterstützen und zu verbessern. Es hilft ihnen, kreativ zu sein. Es ist Teil des öffentlichen Bewusstseins und Teil der Kindheitserinnerungen vieler Menschen auf der ganzen Welt geworden. LEGO® ist zu einem allgemeinen Symbol für Kreativität geworden. Der LEGO-Stein wurde sogar zum «Spielzeug des Jahrhunderts» ernannt und ist zum Synonym für Kreativität avanciert.

Studien zeigen, dass LEGO-Steine eine Beziehung zwischen Lernen und Kreativität herstellen können.

Eine Studie unter den Eltern der Mitglieder des LEGO Kids Inner Circle in den USA ergab, dass 90 % der Eltern der Meinung sind, dass das Spielen mit LEGO einen positiven Einfluss auf zahlreiche Entwicklungsfähigkeiten hat:

- Kreativität
- Problemlösung
- Koordination
- Reflektionsfähigkeit
- Lernen
- Technische Kompetenzen
- Logik

Intelligenz, Lernen und Kreativität sind eng miteinander verknüpft: LEGO-Steine regen Kinder dazu an, etwas zu bauen (gestalten/erschaffen), sich etwas auszudenken (sich vorstellen/phantasieren) und fiktional zu spielen (so tun also ob). Das Erzählen von Geschichten, das Konstruieren und das fiktionale Spiel können sich gegenseitig befruchten und ermöglichen es den Kindern, sich spielerisch mit erfinderischen Problemlösungen vertraut zu machen (spielerisches Lernen).

Godtfred Kirk Christiansen, der Begründer des LEGO® Spielsystems, war der Meinung, dass man Kindern keine fertigen Lösungen anbieten sollte, sondern dass sie etwas anderes brauchen, das ihre Fantasie und Kreativität fördert. Er hatte die Idee, eine Reihe von Spielzeugen zu einem System zusammenzufügen, um ein Spielzeug mit lebenslangem Wert zu schaffen und Ordnung in die unübersichtliche Spielzeugbranche zu bringen. Im Jahr 1958 wurde der LEGO® Stein zum Patent angemeldet.

«Unsere Idee war es, ein Spielzeug zu schaffen, das einen Wert für's Leben hat - ein

Spielzeug, das die Fantasie der Kinder anregt und Kreativität entfesselt, die treibenden Kräfte in jedem Menschen.»<sup>1</sup>

Als weiterführende Lektüre empfehlen wir Lehrkräften folgende Literatur:

[Parker, Rachel and Thomsen, Bo Stjerne. "Lernen durch Spielen in der Schule." The Lego Foundation, 2019.](#)

[Ackerman, Edith; Gauntlett, David and Weckstrom, Cecilia, «Definition von systemischer Kreativität: Erklärungen zum Wesen der Kreativität und wie das LEGO© Spielsystem damit zusammenhängt», Lego Learning Institute, 2009.](#)

[Bausteine für die Entwicklung von räumlichen Fertigkeiten: Evidence From a Large, Representative U.S. Sample, Jamie J. Jirout, Nora S. Newcombe](#)

[Die 10 besten Lernmöglichkeiten mit Lego für Ihr Kind: Lernen mit LEGO](#)

[10 unglaubliche Vorteile des Spielens mit Lego](#)

[Wie das Spielen mit LEGO Ihr Kind schlauer machen kann](#)

[4 WEGE, WIE BAUSPIELZEUG DEN VERSTAND IHRES KINDES FÖRDERN KANN](#)



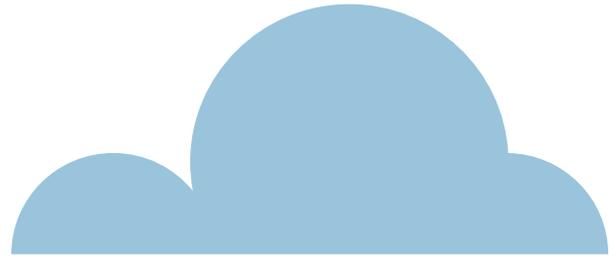
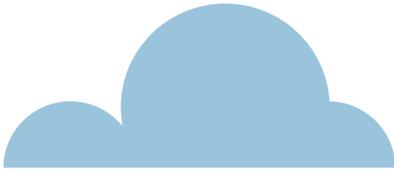
---

<sup>1</sup> Godtfred Kirk Christiansen, 1955. <https://www.lego.com/en-us/history/articles/lego-system-in-play/>



# MODUL 1

Ian McHarg's Theorie  
zur ökologischen Stadtplanung



# Einführung

Die Folgen des Klimawandels und der globalen Erwärmung sind heute deutlicher denn je. Der Meeresspiegel steigt, Extremwetterereignisse häufen sich, die Tierwelt ist in Gefahr, und aufgrund des menschlichen Verbrauchs gehen die natürlichen Ressourcen des Planeten zur Neige. Es ist deutlicher denn je geworden, dass wir unsere Lebensweise ändern müssen, wenn wir wollen, dass unsere Kinder eine Zukunft auf diesem Planeten haben.

Da viele Menschen in Städten leben, ist ein nachhaltiges Leben in der Stadt von entscheidender Bedeutung. Wie stehen Mensch, Natur, Architektur, Geschichte und Kultur in Wechselwirkung zueinander? Wie gestalten wir die Umwelt und sie uns? Und wie können wir beim Bau von Städten mit der Natur bauen, anstatt die bestehenden Umweltsysteme zu zerstören?

Dies waren einige der Gedanken, die der Landschaftsarchitekt Ian Lennox McHarg in den späten 1960er Jahren mit seiner Methode der ökologischen Stadtplanung verfolgte, und die Fragen sind angesichts der Herausforderungen des 21. Jahrhunderts relevanter denn je.

**«Lasst uns die Erde begrünen, die Erde wiederherstellen, die Erde heilen<sup>1</sup>...» Ian McHarg**

Das folgende Modul befasst sich mit dem Leben von McHarg, seinen Ideen zur Landschaftsplanung, seinen Methoden und der Frage, wie wir dieses Erbe heute nutzen können, um nachhaltige Städte zu bauen, in denen Natur und Mensch als Teil desselben ökologischen Systems betrachtet werden können.



---

<sup>1</sup> Ian McHarg, Design with Nature (25th edition 1992)



## 1.1 Ian McHargs Vermächtnis

“

**Wir müssen die Natur  
als einen Prozess  
sehen, in den sich der  
Mensch mit seinen  
Fähigkeiten einfügt  
- als Manager der  
Biosphäre.**

”

Ian Lennox McHarg, schottischer Landschaftsarchitekt und Autor des Buches Design with Nature über Landschaftsplanung auf der Grundlage natürlicher Systeme.

### Lernziele

Lehrkräfte wissen, wer Ian McHarg war und kennen seinen Einfluss auf Landschaftsarchitektur und Stadtplanung.

## Ian Lennox McHarg

Ian Lennox McHarg (20. November 1920 - 5. März 2001) war ein schottischer Landschaftsarchitekt, Autor, Fernsehmoderator und Gründer des Instituts für Landschaftsarchitektur an der Universität von Pennsylvania in den Vereinigten Staaten. Mit seinem Buch *Design with Nature* (1969) entwickelte McHarg eine neue Theorie der Umweltbelange und ökologische Planungsmethoden in die Landschaftsarchitektur und Stadtplanung einbrachte. Zu dieser Zeit war dies ein eher ungewohnter Ansatz und Ian McHarg war einer der ersten, der Umweltbelange und ökologische Planungsmethoden in die Landschaftsarchitektur und Stadtplanung einbrachte. Seine Ideen in „Design with Nature“ schuf öffentliches und politisches

Ian McHarg war einer der ersten, der Umweltbelange und ökologische Planungsmethoden in Landschaftsarchitektur und Stadtplanung berücksichtigte.

McHarg verließ den Militärdienst nach dem Krieg als Major und absolvierte später ein Studium der Landschaftsarchitektur und -planung in Harvard. Er wurde ermutigt, ein neues Graduiertenprogramm für Landschaftsarchitektur an der University of Pennsylvania einzurichten. Zu Beginn basierten McHargs Arbeiten und seine Lehre auf den modernistischen Prinzipien, die er in Harvard verinnerlicht hatte, aber später begann er, sich vom Modernismus und dessen „one-size-fits-all“-Ansatz zu entfernen. McHarg blieb dennoch den Idealen der Moderne treu und war überzeugt, dass das Wissen das Handeln leiten sollte. Das Wissen über die Umweltsysteme und die Achtung des Gleichgewichts zwischen Mensch, Gesellschaft und Natur würden zu besseren, sichereren und gesünderen Wohn- und Lebensräumen, besseren Verkehrssystemen und mehr Freiflächen führen.

In den 1960er und 1970er Jahren wurde Ian McHarg immer beliebter, sowohl an der Universität als auch in der Öffentlichkeit. Seine Lehrveranstaltung «Mensch und

Bewusstsein für die Umwelt und die ökologische Planung und lieferte grundlegenden Konzepte, die später in Geographic Information Systems (GIS) entwickelt wurden.

Ian McHarg wuchs im industriellen Glasgow während der Großen Depression auf. Schon als Kind zeigte Ian McHarg großes Zeichentalent und wurde ermutigt, eine Karriere in der Landschaftsarchitektur in Betracht zu ziehen. McHarg liebte die Natur und unternahm oft Wanderungen in der schottischen Landschaft. Seine Kindheit und Jugend nahm jedoch eine abrupte Wendung, als er als jugendlicher Gefreiter in den Zweiten Weltkrieg eintrat.



Umwelt» war der beliebteste Kurs auf dem Campus, und die seine Theorie „Design with Nature“ wurde in der CBS-Fernsehsendung «The House We Live In» vorgestellt.

Später moderierte McHarg seine eigene Fernsehsendung, in der er prominente Theologen und Wissenschaftler einlud, um über den Platz des Menschen in der Welt zu diskutieren, und seine Ideen und sein Aktivismus inspirierten Hochschulen und Studierende im ganzen Land.

McHargs Planungsmethode funktionierte folgendermaßen: jedem Bauprojekt geht eine eingehende Untersuchung aller beteiligten Systeme voran: die physikalische [Ozeanographie](#), die Geologie, Geomorphologie, Physiografie, [Hydrologie](#), Böden, Vegetation, Limnologie (Seen, Flüsse usw.), Meeresbiologie, Wildtiere und Landnutzung.

Am wichtigsten war es, zu verstehen, wie all diese Elemente miteinander verbunden und ineinander verwoben sind.

Ian McHarg vertrat eine ganzheitliche Sichtweise von Mensch und Natur: Als menschliche Wesen stehen wir sowohl untereinander als auch mit unserer physischen

und biologischen Umwelt in Beziehung. Wie andere Organismen sind wir Teil des Netzes des Lebens. Die Herausforderung, so McHarg, bestehe darin, uns selbst als Teil dieses Netzes zu sehen. Er erkannte, dass wir die Landschaft, die wir bewohnen, verstehen müssen und auch, wie wir sie und sie uns formen. Bereits 1968 schrieb McHarg: «Wir müssen die Natur als einen Prozess sehen, in den sich der Mensch mit seinen Fähigkeiten einfügt – als Manager [der Biosphere](#)». McHarg nannte diese globale Verantwortung unsere «größte Rolle». Er war der festen Überzeugung, dass dieser Ansatz der Landschafts- und Stadtplanung auf den gesamten Planeten ausgedehnt werden könnte und sollte.

Ausführliche Erläuterungen zu den hervorgehobenen Begriffen finden Sie im Glossar auf Seite 118 oder durch Anklicken der Begriffe im Text





## 1.2 Gestalten mit der Natur: Ein ökologischer Ansatz

“

**Wir müssen diese Welt kennen lernen, verstehen, wie sie funktioniert, und unser Verhalten so gestalten, dass die Biosphäre erhalten und verbessert wird.**

”

Landschaftsarchitekt Ian Lennox McHarg

### Lernziel

Die Lehrkräfte kennen Ian McHargs ökologisches Modell (Design with Nature) und können es anwenden.

Wie bereits erwähnt, moderierte Ian McHarg in den frühen 1960er Jahren die CBS-Fernsehsendung „The House We Live In“, aus der seine Theorie „Design with Nature“ hervorging. In 26 Sendungen lud McHarg führende Theologen und Wissenschaftler seiner Zeit ein, um über unseren Platz in der Welt zu diskutieren und über Werte, Ethik, das Universum und die Evolution. 1969 veröffentlichte er schließlich «Design with Nature» - ein Buch mit Schritt-für-Schritt-Anleitungen, wie man eine Gegend auf der Grundlage ihrer Umwelteigenschaften in geeignete Nutzungen aufgliedern kann.

„Design With Nature“ war das erste Werk seiner Art, das eine Methodik für die Landschaftsplanung vorstellte. McHargs Vorstellung von ökologischer Planung beruht auf zwei grundlegenden Eigenschaften natürlicher Prozesse: Kreativität (die Dynamik, die das Universum bestimmt) und Fitness (wie Organismen anpassen und überleben). Diese Philosophie wurde als ökologische Planungsmethode bekannt - eine zweistufige Plan- und Designmethode:

Zunächst werden die natürlichen Ressourcen und physischen Merkmale analysiert und als kartierte Schichten visualisiert: Das «Layer Cake Modell». Jede Schicht stellt eine Komponente der natürlichen und physischen Umwelt dar. Dazu gehören unter anderem die Kartierung der Geologie des Grundgesteins, der Oberflächengeologie, der Grundwasserhydrologie, der [Geomorphologie](#), der [Limnologie](#), der Oberflächenhydrologie,

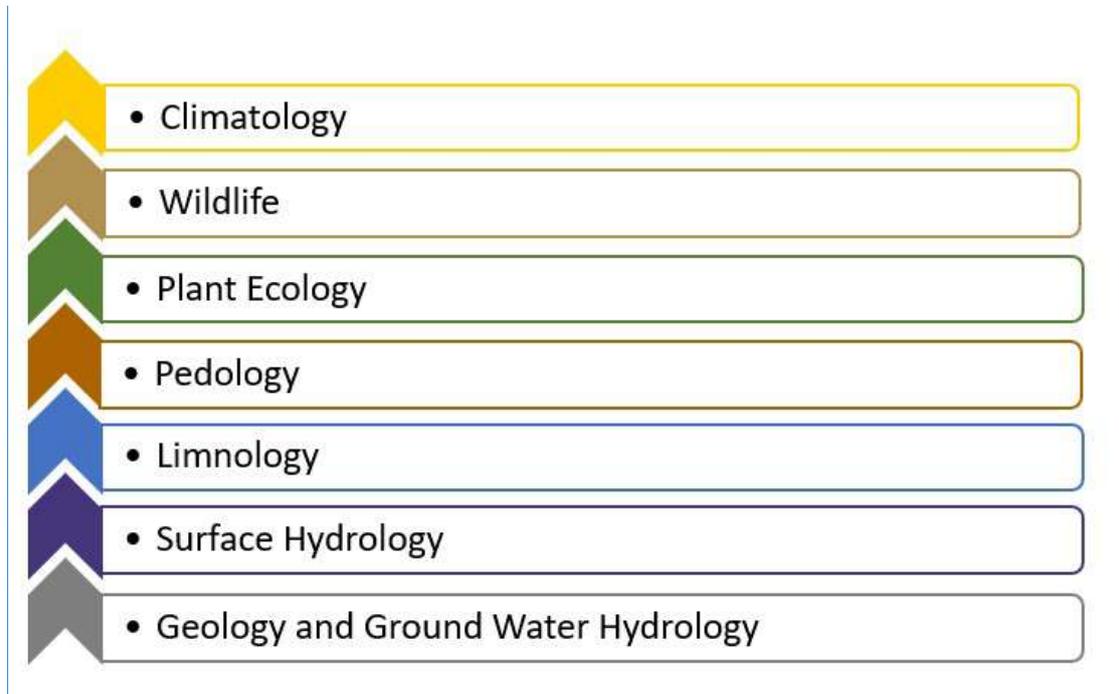
der Böden, der Vegetation, der Tierwelt, der Landnutzung und des Klimas. Die einzelnen Schichten des Modells werden übereinander gelegt, um zu zeigen, wie die verschiedenen Daten zueinander in Beziehung stehen. McHarg befasste sich weniger mit den einzelnen Schichten als vielmehr damit, wie sie zusammenwirken und ein natürliches Landschaftsmuster bilden. Das Modell auf Seite 16 zeigt die verschiedenen Schichten des für die ökologische Planung verwendeten „Layer Cake Modells“.

Zweitens muss festgestellt werden, welche Gebiete an einem bestimmten Standort für bestimmte Arten von Gebäuden und Erschließungen geeignet sind. Die für die Entwicklung am besten geeigneten Standorte sind diejenigen, die kaum menschliche Interventionen erfordern und dadurch die Umwelt am wenigsten schädigen.

McHarg macht einen wichtigen Unterschied zwischen ökologischer Planung und ökologischem Design: Ökologische Planung ist das Studium einer Region, ihrer biophysikalischen und sozialen Prozesse, Möglichkeiten und Beschränkungen für jegliche menschliche Nutzung. Ökologisches Design kommt nach der Planung und erfordert einen Designer mit visuellem Vorstellungsvermögen sowie grafischen und kreativen Fähigkeiten, um die am besten geeignete Form für die Gegebenheiten zu finden.



Das Vermächtnis von Ian McHarg und „Design with Nature“ inspiriert und fordert Landschaftsplaner\*innen und -gestalter\*innen auch heute noch heraus. Angesichts des globalen Klimawandels ist es wichtiger denn je, die ökologischen Prozesse und unsere Verantwortung für die Probleme, mit denen wir konfrontiert sind, zu verstehen. „Design with Nature“ gibt uns die Hoffnung, unsere Art der Landschaftsnutzung zu ändern und zu einer ausbalancierten Koexistenz mit der Natur überzugehen<sup>3</sup>.



<sup>3</sup> Quelle: Layer Cake Model nach: Ian McHarg, Design with Nature, 1969



## 1.3 Ökologische Stadtplanung mit LEGO-Steinen

“

**Unsere Idee war es, ein Spielzeug zu schaffen, das einen Wert für's Leben hat - ein Spielzeug, das die Fantasie der Kinder anregt und Kreativität entfesselt, die treibenden Kräfte in jedem Menschen.**

”

*Godtfred Kirk Christiansen, der Gründervater des LEGO® Spielsystems*

### Lernziel

- Die Lehrkräfte erkennen die Vorteile des Einsatzes von LEGO-Steinen bei der Vermittlung von Konzepten ökologischen Städtebaus.
- Die Lehrkräfte können mit Hilfe von LEGO-Steinen nachhaltige Stadtkonzepte vermitteln.

Die Theorie und Philosophie von Ian McHarg kann Kindern auf spielerische Art und Weise vermittelt werden, indem sie mit LEGO-Steinen ökologische Stadtmodelle bauen.

Zunächst müssen die Lernenden die Methode der Kartierung verstehen. Für eine Stadt mit gesunden Ökosystemfunktionen müssen Landschaftsplaner die vorhandenen natürlichen Landschaften und Systeme analysieren und kartieren. Der Prozess beginnt mit der Kartierung der grundlegenden geologischen Formationen, der Topografie und der Bodentypen.

Als nächstes müssen Wassersysteme wie Seen, Meere, Flüsse und Bäche kartiert werden. Es ist wichtig, unterirdische Wasservorkommen wie oberflächennahe Grundwassertaschen und tiefe Aquifere weit

unter der Erde zu erfassen. Auch die Gezeiten und Überschwemmungsgebiete müssen verstanden werden.

Als Nächstes muss die Vegetation analysiert werden, darunter unberührte wilde Wälder, offenes Buschland und Wiesen, Feuchtgebiete, Waldstücke, Plantagen und landwirtschaftliche Flächen.

Schließlich sollten menschliche Siedlungen, Kulturlandschaften und wichtige historische Stätten ermittelt und geschützt werden.

Erst wenn diese Systeme identifiziert sind, können Bauvorhaben so konzipiert werden, dass die Zerstörung natürlicher Systeme minimiert und ökologische Räume aufgewertet werden.

## Eine vereinfachte Version von Ian McHargs „Layer Cake Modell“



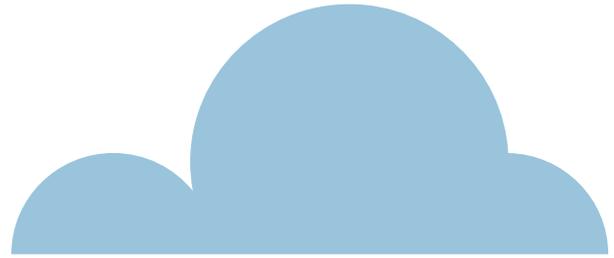
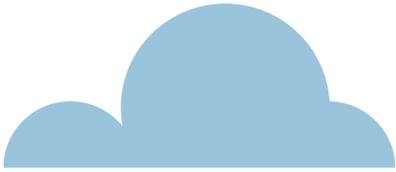
Source: A simplified version based on the Layer Cake Model adapted from: Ian McHarg, Design with Nature, 1969

Ein vereinfachtes „Layer Cake Modell“ in Kombination mit LEGO-Steinen eignet sich hervorragend für die spielerische und kreative Vermittlung von ökologischer Stadtplanung. Hier können die Lernenden die verschiedenen Schichten unter der Erdoberfläche visualisieren und anschließend beginnen, ihre Stadt auf diesen Schichten zu erbauen, wobei Lebensräume für Wildtiere, natürliche Wassersysteme usw. berücksichtigt werden. Gleise, Brücken, Straßen und Bürgersteige werden erst dann angelegt, wenn die besten Standorte für die Stadtentwicklung gefunden sind.



# MODUL 2

Bäume und Wälder



# Einführung

Welche Gedanken und Gefühle haben Sie beim Anblick eines Baumes? Wenn Sie in einem Wald, in einem Park oder in einem Garten spazieren gehen? Welche Rolle spielen Bäume in unserem täglichen Leben?

Bäume haben schon immer eine große Bedeutung für den Menschen gehabt. Sie produzieren Sauerstoff, versorgen uns mit Nahrung, spenden uns Schatten und Wärme und umgeben uns mit Schönheit. Zu allen Zeiten waren Bäume eine Quelle der künstlerischen Inspiration und Erholung, und wir sind mehr auf Bäume angewiesen, als vielen bewusst ist.

Auf der emotionalen Ebene können Bäume dem modernen Menschen helfen, Stress abzubauen, in Phasen mentaler Herausforderungen Entspannung zu finden und die tägliche Lebensqualität zu verbessern.

Auf ökonomischer Ebene liefern Bäume Holz für den Bau von Gebäuden, die Möbelherstellung, die Papierindustrie und Herstellung vieler Haushaltsgegenstände.

Und was am wichtigsten ist: Bäume helfen der Umwelt, indem sie die Luftqualität verbessern, Wasser speichern, den Boden schützen und die Tierwelt unterstützen. Angesichts der globalen Klimaveränderungen spielen Bäume eine wichtige Rolle, da sie die Wirkungen von Sonne, Regen und Wind ausgleichen können.

Viele Wälder der Welt sind jedoch aufgrund von Bevölkerungswachstum, Landwirtschaft und Industrie von Abholzung bedroht.

In Modul 2 erfahren Sie, welche Rolle Bäume und Wälder für unsere Ökosysteme spielen, wie Ökosysteme funktionieren, wie Wälder bewirtschaftet und industriell genutzt werden und wie wir Bäume zur Erholung nutzen können.





## 2.1 Natürliche Wälder außerhalb der Stadt

“

**Wälder sind so viel mehr als nur eine Ansammlung von Bäumen. Wälder beherbergen mehr als drei Viertel aller Landlebewesen.**

”

World Wildlife Fund (WWF)

### Lernziele

Die Lehrer/Jugendbetreuer sollten dazu in der Lage sein:

- die Begriffe des Ökosystems Wald zu definieren, biologische Vielfalt und Klimawandel
- die verschiedenen Arten der Waldbewirtschaftung, ihre Produkte und Auswirkungen zu verstehen
- verschiedene Arten von Ökosystemleistungen zu identifizieren und zu verstehen

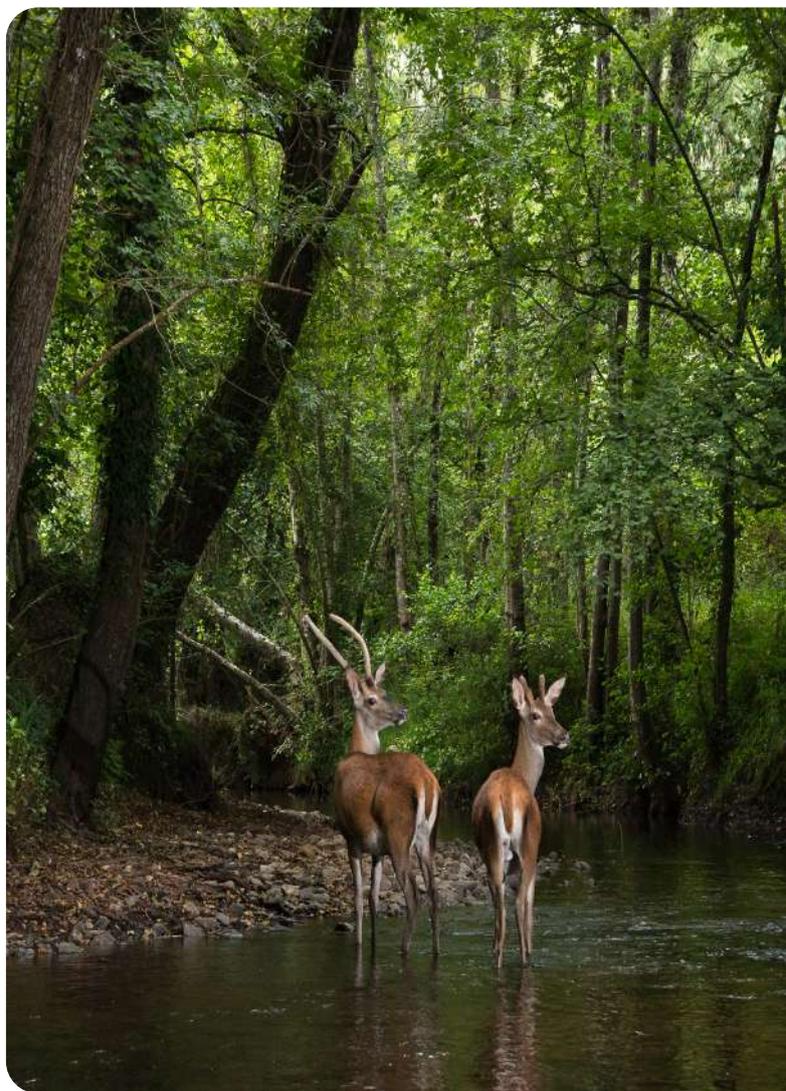
Wälder sind komplexe Orte, die viel mehr sind als nur eine Ansammlung von Bäumen. Wälder haben eine Struktur voller Kommunikationsnetze, Interaktionen und Abhängigkeiten, mit Tausenden von Bewohnern wie in einer Stadt.

In den menschlichen Gemeinschaften fungieren die Wälder als große «grüne Städte» mit Fabriken zur Nahrungsmittel- und Energieproduktion. Mechanismen, die das Gleichgewicht fördern, tragen zur Gesundheit und Stabilität dieser «Stadt» durch die etablierten Nahrungsnetze bei, in denen zum Beispiel kranke und schwächere Individuen ausgebeutet werden und die Stärksten und Widerstandsfähigsten sich als Ergebnis der natürlichen Auslese durchsetzen. Diese «grüne Stadt» ist einer der wichtigsten Verbündeten bei der Erhaltung der Umwelt, wie wir sie kennen, und einer der Hauptverantwortlichen für das Leben auf unserem Planeten.

Wälder können auf unterschiedliche Weise definiert und bewertet werden, je nach Sichtweise und Perspektive desjenigen, der sie betrachtet. Ein Wald kann z. B. eine Rohstoffquelle wie Holz, ein Naturschutzgebiet, ein Ökosystem voller biologischer Vielfalt, eine Kohlenstoffsenke, eine Quelle vielfältiger Ökosystemleistungen oder natürlich eine Kombination aus all diesen und anderen Funktionen.

Die Definition eines Waldes ist vielleicht nicht ganz einfach, aber wir können ihn als ein Ökosystem betrachten, das aus verschiedenen dynamischen Schichten besteht, vom Boden, auf dem wir gehen, bis zu den Baumwipfeln. Außerdem beheimatet er eine große biologische Vielfalt, manchmal zudem noch Wasserlinien, Wasserläufe oder andere natürliche Strukturen, die die biologische Vielfalt noch fördern.

Etwa 30 % der Landfläche des Planeten sind bewaldet, was etwa 39 Millionen Hektar entspricht. Trotz der Größenordnung dieser Zahlen, ist diese Zahl in den letzten Jahrtausenden stetig zurückgegangen. Schätzungen zufolge ist in den letzten 5.000 Jahren eine Fläche verloren gegangen, die etwa 50 % der heutigen Waldfläche entspricht, und zwar aufgrund des Bevölkerungswachstums, des Bedarfs an Landwirtschafts- und Weideland und der nicht nachhaltigen Ausbeutung der Waldressourcen. Derzeit wird geschätzt, dass jede Sekunde eine Fläche verloren geht, die einem Fußballfeld entspricht.



## Was ist ein Ökosystem?

Ein Ökosystem besteht aus der Kombination und Beziehung zwischen verschiedenen lebenden Organismen und der physischen Umwelt, in der sie leben und mit der sie interagieren. Die biotischen Komponenten - die lebenden Organismen wie Tieren und Pflanzen entsprechen - stehen in direkter Beziehung zu den abiotischen Komponenten - Wasser, Licht, Strahlung, Temperatur, Feuchtigkeit, Atmosphäre und Boden - die allem entsprechen, was nicht lebendig ist.



## Was ist eine Spezies?

Der biologische Begriff der Spezies, der seit den 1930er Jahren existiert, bezieht sich auf eine Gruppe von Organismen, die sich fortpflanzen und fruchtbare Nachkommen erzeugen können. Während *Amanita muscaria* eine Pilzart ist, entspricht der Fuchs (*Vulpes vulpes*), ein Säugetier, einer anderen Spezies, und diese Spezies können sich niemals untereinander fortpflanzen. Die Individuen einer Art, die denselben Lebensraum bewohnen, bilden eine Population, die ihren Lebensraum mit Populationen anderer Spezies teilen kann, die Gemeinschaften bilden. Die Gesamtheit der verschiedenen Gemeinschaften bildet die Ökosysteme, die in ihrer Gesamtheit die Biosphäre darstellen.

Ausführliche Erläuterungen zu den hervorgehobenen Begriffen finden Sie im Glossar auf Seite 118 und 123 oder durch Anklicken der Begriffe im Text.

Die Ökosysteme der Wälder haben sich im Laufe der Zeit verändert, auch als der Mensch noch nicht auf der Erde lebte. Die Zusammensetzung der Wälder hat sich im Laufe von Millionen von Jahren verändert. Viele Waldarten, sowohl Pflanzen als auch Tiere, sind bereits ausgestorben und haben anderen Platz gemacht, die sich an die veränderte Struktur der Erde und das Klima angepasst haben. Jüngsten Daten zufolge beherbergen Waldökosysteme etwa 80 % der terrestrischen Artenvielfalt, zum Beispiel etwa 60 000 bekannte Baumarten.

## Ökologische Sukzession

Wie haben sich die Wälder verändert, auch ohne menschliches Zutun? Die Antwort liegt in der ökologischen Sukzession! Die ökologische Sukzession ist die Abfolge der Lebensgemeinschaften, die einen bestimmten Raum besiedeln, von ihrer Erstbesiedlung bis sie den Besiedlungshöhepunkt erreicht.

So kann die Entstehung eines Waldes Tausende von Jahren dauern! Wenn beispielsweise eine große Naturkatastrophe die Ökologie vollständig verändert und das Leben in einer bestimmten Landschaft auslöscht, versucht das Ökosystem, sich von diesem Verlust zu erholen. Dieser Prozess

wird als primäre ökologische Sukzession bezeichnet. Während dieses Prozesses beginnen Organismen langsam, einen Raum zu besiedeln und erstmals zu kolonisieren, der nach einer Störung nun ein völlig neuer Raum ist. Diese Art der Sukzession findet jedoch nicht nur bei großflächigen Störungen statt, sondern kann auch in viel kleinerem Maßstab immer wieder vorkommen! Der Einsturz eines Felsens, die Entstehung eines neuen Wasserlochs oder die Bildung einer neuen Düne sind ebenfalls Beispiele für diese Art der ökologischen Erholung, ohne dass es zu großen Naturkatastrophen kommt.

Trotz der natürlichen Entwicklung in den Waldökosystemen hat die Ankunft des Menschen zu Veränderungen in der Dynamik der verschiedenen Tier- und Pflanzenarten in und um die Wälder geführt, um ihren Bedarf an Nahrung zu decken oder ihre Lebensqualität zu verbessern. War der Mensch zu Beginn der Menschheit ein Jäger und Sammler und in hohem Maße von den natürlichen Ressourcen abhängig, so haben wir mit der Entwicklung von Ackerbau- und Viehzuchttechniken eine drastische Veränderung der Landschaft und der biologischen Vielfalt selbst erlebt!

### Was ist biologische Vielfalt?

Biodiversität ist die Bezeichnung für die fabelhafte Vielfalt der in der Natur vorkommenden Lebensformen und alle Wechselwirkungen zwischen ihnen.

Die Vielfalt reicht vom kleinsten Gen (genetische Vielfalt), das dafür verantwortlich ist, dass sich jedes Individuum innerhalb einer Art von seinen Geschwistern oder Cousins unterscheidet, bis hin zur Vielfalt großer lebender Systeme wie Wälder, Böden oder Ozeane und umfasst alle Arten, von Bakterien und anderen einzelligen Lebewesen bis hin zu Pilzen, Tieren und Pflanzen. Die biologische Vielfalt macht das Leben auf der Erde erst möglich, und dank ihr existieren auch wir heute!



## Forstwirtschaft, Holz- und Zellstoffindustrie, Waldbau und Agroforstwirtschaft

In den letzten Jahrzehnten wurden immer mehr Wälder mit einer einzigen Baumart - Monokulturen - bepflanzt, die in der Regel schnellwüchsig sind und ausschließlich für die Produktion eines bestimmten Rohstoffs wie Holz, Zellstoff oder Öl genutzt werden. Beispiele für diese Art der Waldnutzung sind Monokulturen, die Eukalyptus produzieren, Kiefer bzw. Palmen. Diese intensiven Produktionen erfordern riesige Flächenausdehnungen und werden im Allgemeinen mit aggressiven Techniken angebaut, die zu einer Störung des Bodens mit anschließender Mobilisierung des Bodens durch schwere Maschinen führen, was wiederum eine intensive künstliche Düngung erforderlich macht, was sich negativ auf das gesamte System auswirkt. Insgesamt führen Monokulturen zu einer drastischen Verringerung der Artenvielfalt, da sie die Waldstruktur stark vereinfachen.

Der Nutzen von Monokulturwäldern ist also im Wesentlichen wirtschaftlicher Natur, und manchmal stellen sie sogar eine große Bedrohung für das Überleben der früher dort lebenden Tier- und Pflanzenarten dar, so dass eine ausgewogene und bewusste Bewirtschaftung erfolgen sollte.

Die Waldbewirtschaftung hat sich im Laufe der Zeit weiterentwickelt, und wenn der Hauptzweck für den Menschen ursprünglich in der Produktion von Holz bestand, so ist dies heute die Mehrfachnutzung des Waldes und eine Kombination von Produktion von Holz mit der Gewinnung von Waldnebenprodukten wie Pilzen oder Obst sowie als Freizeitraum.

Um die verschiedenen Nutzungen des Waldes miteinander in Einklang zu bringen, ist es wichtig, eine nachhaltige Forstwirtschaft zu betreiben.

### Die nachhaltige Waldbewirtschaftung

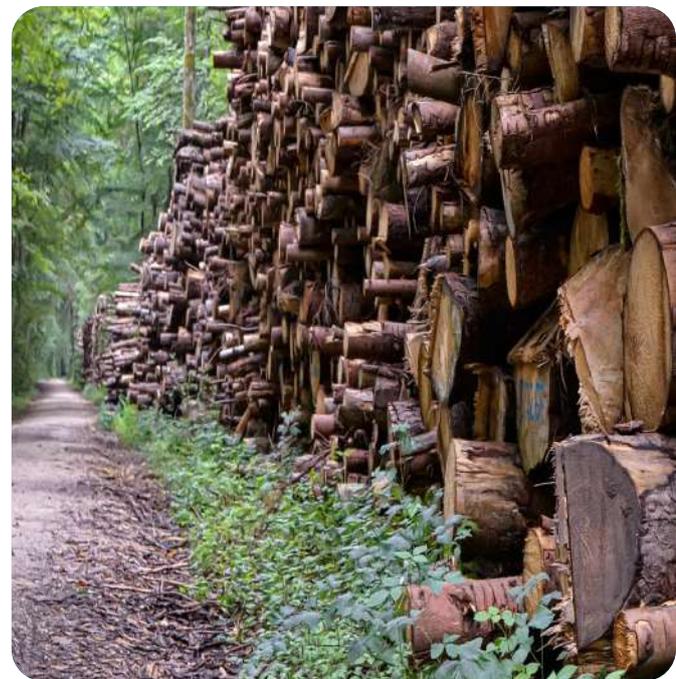
umfasst die Anwendung von Methoden und Praktiken, die darauf abzielen, die sozialen, ökologischen und wirtschaftlichen Werte des Waldes heute zu erhalten und zu verbessern und gleichzeitig die gleichen Bedingungen für künftige Generationen zu sichern. Ein gut bewirtschafteter Wald, der ein ausgewogenes und funktionsfähiges Ökosystem darstellt, ist nicht nur rentabler, weil er verschiedene Werte vereint, sondern auch widerstandsfähiger gegen alle Arten von Bedrohungen wie Brände, Dürren, Schädlinge und andere Phänomene, die zum Beispiel durch den Klimawandel verursacht werden.

Durch die Synergien zwischen Land- und Forstwirtschaft haben sich immer umfassendere und besser organisierte Aktivitäten entwickelt, wie z. B. Agroforstsysteme, bei denen z. B. die Weidehaltung von Tieren unter dem Schutz von Baumarten kombiniert werden kann und bei denen auch die Früchte oder andere Produkte, die von diesen Bäumen stammen, genutzt werden können.

Es besteht also ein zunehmendes Interesse und die Notwendigkeit, eine nachhaltige Waldbewirtschaftung zu praktizieren, bei der es möglich ist, ein wirtschaftliches Einkommen zu erzielen, ohne die natürlichen Werte zu gefährden, die erhalten werden müssen.

**Die Forstwirtschaft** ist eine Form der Waldbewirtschaftung und umfasst verschiedene Prozesse, die darauf abzielen, in den Wäldern Güter zu produzieren, die einen wirtschaftlichen Wert und finanziellen Ertrag generiert. Wir können diese Güter in zwei Kategorien einteilen:

- Holzprodukte: alle Produkte, die aus Baumstämmen und/oder Holz hergestellt werden, wie z. B. Massivholz und Furniere für die Bauindustrie, Platten, Sperrholz, Spanplatten, Zellstoff und Papier, u. a;



## **Von Wäldern erbrachte Ökosystemleistungen**

Auch wenn viele Tausende von Menschen noch nie einen Wald besucht haben, unter einer jahrhundertealten Eiche spazieren gegangen sind oder einen Fischotter am Ufer eines Gewässers gesehen haben, profitieren diese Menschen jeden Tag vom Wald und dem, was er hervorbringt.

Aus den Wäldern können wir verschiedene Produkte gewinnen, auf die wir täglich angewiesen sind, von Rohstoffen wie Holz und Harz über das Wasser, das wir trinken, und die Energie, die wir aus der Verbrennung von fossilen Brennstoffen und Holz gewinnen, bis hin zu Lebensmitteln und Stoffen, die in der Kosmetik- und Pharmaindustrie verwendet werden, um nur einige zu nennen.

Es ist leicht zu verstehen, dass nicht alles, was der Wald produziert, greifbar und mit dem bloßen Auge sichtbar ist! Wälder tragen auch zur Qualität des Wassers bei, das wir trinken, indem sie Schadstoffe filtern und Krankheitserreger bekämpfen. Sie sind auch wichtig für die Eindämmung der Bodenerosion, die Versickerung von Regenwasser in den Boden und sind für die Absorption von Treibhausgasen und damit für die Sauerstoffproduktion unerlässlich.

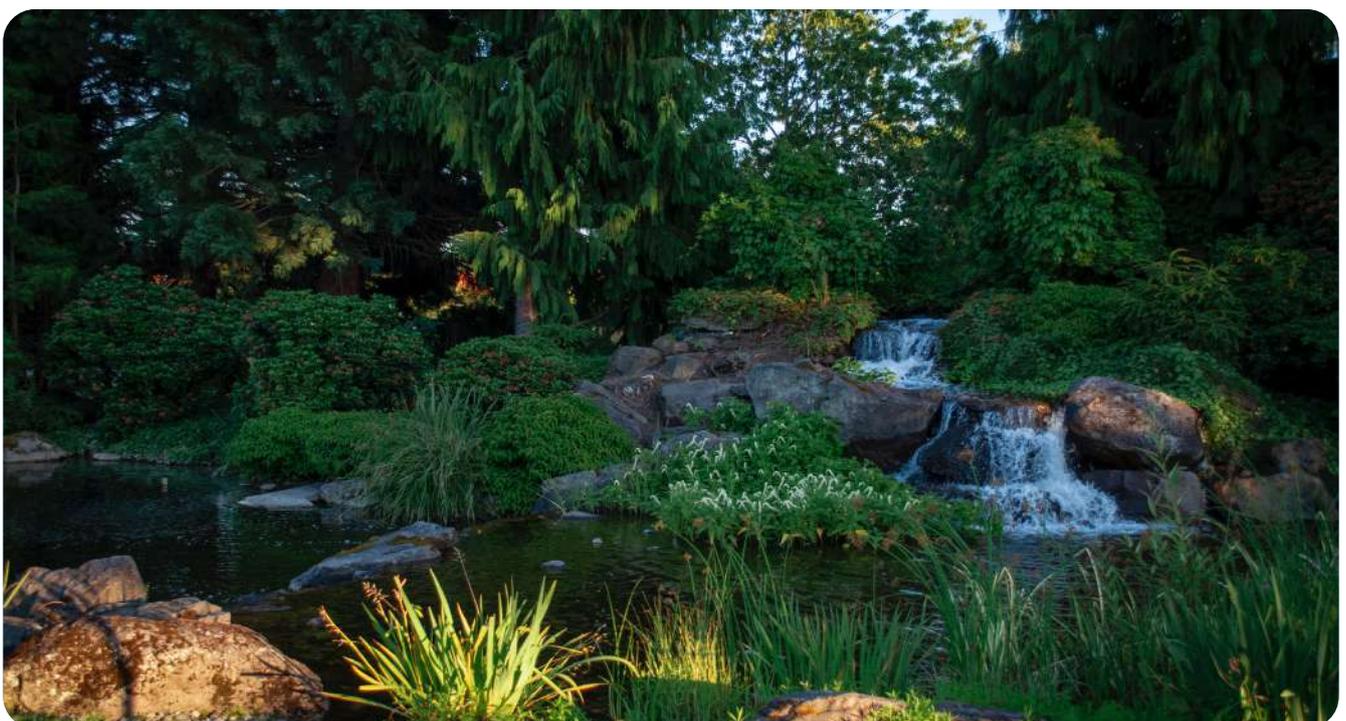
## Was ist der Treibhauseffekt und wie tragen Pflanzen dazu bei, seine Auswirkungen zu verringern?

Der Treibhauseffekt im Zusammenhang mit dem Klimawandel ist, wie der Name schon sagt, ein ähnliches Phänomen wie in einem Glas- oder Kunststoffgewächshaus, bei dem die Beschichtung verhindert, dass die Sonnenwärme in die Atmosphäre entweicht, und sich im Inneren des Gewächshauses konzentriert, wodurch sich die Atmosphäre aufheizt. Im Falle des Planeten findet die Erwärmung an der Erdoberfläche statt. Dieser Prozess hat schon immer stattgefunden, und das ist auch gut so, denn sonst wäre die Erde zu kalt, um darauf zu leben! Das Problem ist jedoch die hohe Konzentration und der rasche Anstieg des Anteils dieser Gase (Kohlendioxid, Methan, Stickstoffdioxid und Fluorchlorkohlenwasserstoffe) in der

Erdatmosphäre, was zu einer sehr starken Erwärmung führt. Obwohl Erderwärmung in den letzten Millionen Jahren immer wieder zyklisch stattgefunden hat, brachte das 18. Jahrhundert mit der industriellen Revolution und der Verbrennung fossiler Brennstoffe wie Kohle und Öl, die Kohlendioxid in nie zuvor beobachteten Raten in die Atmosphäre freisetzen, eine nie gesehene Beschleunigung dieses Prozesses. Das Tempo der Erderwärmung erlaubt es zum ersten Mal dem Leben auf der Erde nicht, sich allmählich an die Veränderungen des Klimas und der Temperatur zu gewöhnen. Um die globale Erwärmung zu stoppen, ist es daher notwendig, die Atmosphäre zu dekarbonisieren!

Alle diese Güter und Dienstleistungen nennen wir Ökosystemleistungen. Es sind Leistungen, die von allen terrestrischen und aquatischen Ökosystemen erbracht werden. Jedes Jahr erbringen die Ökosysteme als Ganzes Leistungen im Wert von 125 Milliarden Dollar für die Weltwirtschaft, sei es durch die Bereitstellung von Frischwasser, Nahrungsmitteln, sauberer Luft, Wärmeabsorption, fruchtbarem Boden und die Absorption von Kohlendioxid nicht nur durch Wälder, sondern auch durch die Ozeane. Wir müssen uns jedoch darüber im Klaren sein, dass der monetäre Wert immer unzureichend sein wird, um die Bedeutung von Ökosystemleistungen zu messen, da man sie nicht «kaufen» kann und das Leben auf der Erde selbst von ihnen abhängt.

Die Ökosystemleistungen lassen sich in vier Kategorien unterteilen, die in der Tabelle auf Seite 27 zusammengefasst sind.



## Ökosystem-Dienstleistungen

Art der Ökosystemleistungen	Was ist das?	Einige Beispiele!
Unterstützungsfunktion	Sie ist es, die die Existenz von Standorten für die biologische Vielfalt ermöglicht. Sie ermöglicht die Existenz und das Funktionieren aller anderen Dienstleistungen.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lebensraum für die biologische Vielfalt</li> <li>• Aufrechterhaltung komplexer Verbindungen zwischen anderen Dienstleistungen</li> <li>• Genetische Vielfalt (ermöglicht Widerstandsfähigkeit und Anpassung an Veränderungen im Ökosystem)</li> </ul>
Regulierungsfunktion	Sie sind für die Erhaltung der Qualität von Luft, Wasser und Boden zuständig.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Luftqualität</li> <li>• Kohlenstoffbindung</li> <li>• Abschwächung extremer Naturphänomene</li> <li>• Wasserreinigung (durch die biologische Aktivität von Mikroorganismen)</li> <li>• Verhinderung von Bodenerosion und Erhaltung der Fruchtbarkeit</li> <li>• Bestäubung</li> <li>• Schädlingsbekämpfung</li> <li>• Überschwemmungsregulation</li> </ul>
Produktionsfunktion	Sie ist für die Produktion von materiellen Gütern und Lebensmitteln zuständig.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lebensmittel (z. B. Obst, Fleischtierproduktion, Fischerei, Nichtholzprodukte)</li> <li>• Rohstoffe (z. B. Holz, Fasern, Biokraftstoff)</li> <li>• Wasser</li> <li>• Arzneimittel (z. B. Pflanzen, Pilze, Algen)</li> </ul>
Kulturelle Funktion	Es handelt sich um all diese «nicht materiellen» Güter. Sie beziehen sich auch auf die Dienstleistungen und Güter, die wir dank der Unterstützungs- und Versorgungsdienste genießen können.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geistiges und körperliches Wohlbefinden (z. B. Spaziergänge in städtischen Parks, Wäldern, Bergen)</li> <li>• Tourismus (beinhaltet Vorteile für den Touristen und fungiert gleichzeitig als Dienstleistungsangebot)</li> <li>• Kulturelle, künstlerische und gestalterische Inspiration</li> <li>• Spirituelle Erfahrungen und das Gefühl der Zugehörigkeit und Verbundenheit.</li> </ul>

## Erholung und Zugang zum Wald

Der Wald ist ein wichtiger Wirtschaftszweig, der Tausende von Menschen beschäftigt und einer der besten Orte zur Förderung der geistigen, psychologischen, sozialen Lebensqualität einer Gesellschaft.

Bäume und Wälder bringen auch andere, weniger offensichtliche Vorteile mit sich. Verschiedene Forschungsbereiche in der Psychologie und Umweltmedizin haben gezeigt, dass der Aufenthalt von Kindern in natürlichen Räumen und Umgebungen, sei es in Gärten oder anderen bewaldeten Gebieten, selbst in städtischen Naturräumen, zu einer Verbesserung ihrer kognitiven Entwicklung beiträgt und auch die Auswirkungen von Hyperaktivität und anderen Störungen bei Jugendlichen und Heranwachsenden abmildern kann.

Zahlreiche Studien zeigen, dass die Nutzung dieser Grünflächen im didaktischen Kontext positive Auswirkungen auf die Lernfähigkeit, die Aufmerksamkeit und die Konzentration der Schüler hat und ähnliche Wirkungen wie Ritalin (chemische Substanz, die zur

Stimulierung des Nervensystems und zur Steigerung der Aufmerksamkeit eingesetzt wird) erzielen kann.

Es gibt auch Belege dafür, dass der Kontakt mit Grünflächen zu einer Verringerung von aggressivem Verhalten, chronischem Stress bei Jugendlichen, der Kriminalitätsrate und der Häufigkeit von Krankheiten in Gefängnissen führt und zu einer Verbesserung der Lebensbedingungen für Alzheimer-Patienten und Kindern mit Autismus, was bestätigt, dass die Natur für unser physisches und psychisches Gleichgewicht unerlässlich ist, auch wenn wir uns dessen nicht bewusst sind.

Der Freizeittourismus in der Natur ist für viele Länder eine wichtige wirtschaftliche Säule. Viele der Aktivitäten, die in diesen Umgebungen stattfinden, wie Wandern, Klettern, Vogelbeobachtung, Camping und andere, tragen in Europa zur Wirtschaft und zur Entwicklung des ländlichen Raums bei, indem sie zahlreiche Arbeitsplätze schaffen.





## 2.2 Urbane Wälder

“

**Bäume sollten ein wesentlicher und nicht nur ein wünschenswerter Bestandteil unserer Städte sein.**

”

Martin Ely, PhD-Kandidat  
Universität von Adelaide, Fakultät für Architektur,  
Landschaftsarchitektur und Stadtplanung

### Lernziele

Die Lehrkräfte

- können den Begriff „Stadtwald“ definieren.
- kennen das Konzept von ökologischen Korridoren.
- verstehen das Konzept der Eindämmung von Zersiedelung und die Bedeutung von Stadtplanung.
- kennen die Bedeutung von Einzelbäumen im städtischen Kontext.
- kennen Schutzmaßnahmen, die auf große Stadtbäume angewendet werden können.

## Konzept zur Eindämmung der Zersiedelung

Ähnlich wie Wälder können auch menschliche Siedlungen vielfältige und sehr variable Ökosysteme bilden. Jede menschliche Siedlung verändert die natürlichen Bedingungen, die zuvor in diesem Raum herrschten stark. In ökologischer Hinsicht, bringt der Aufbau aber auch die fortwährende Existenz baulicher Strukturen einiges mit sich: Nährstoffe werden zum Nachteil anderer mobilisiert, Verteilungsmuster von Artengemeinschaften werden ausgelöscht oder verändert, die Zusammensetzung des Naturraumes und der Atmosphäre selbst wird verändert und vor allem wird ein großer Teil der charakteristischen biologischen Vielfalt dieses Ortes ausgelöscht.

Trotz der tiefgreifenden landschaftlichen und ökologischen Veränderungen, die durch die Ansiedlung von Menschen in Städten verursacht werden, gibt es Organismen, die in der Lage sind, in diesen neuen Umgebungen zu überleben. Die Organismen können sich entweder den durch den Menschen vorhandenen Ressourcen anpassen oder sind trotz der vielen Belastungen in der Lage die verbleibenden natürlichen Strukturen zu nutzen.

Die städtische Umwelt ist eine stark fragmentierte und künstliche Umwelt, die im Allgemeinen bewaldete Grünflächen

unterschiedlicher Größe umfasst. Diese können natürlichen Ursprungs oder angepflanzt sein (z. B. in Form von Gehölzen, Gärten, Straßeneinfassungen oder einzelnen Bäumen).

In den letzten Jahrzehnten hat es eine intensive Landflucht gegeben, die zu einer starken Besiedlung der Städte geführt hat. Die Europäische Kommission schätzt, dass etwa 85% der Europäer in Städten leben. Dieser anthropogene Druck auf die Städte führt zu einer Vergrößerung der Siedlungsflächen mit entsprechenden ökologischen und sozialen Auswirkungen. Häufig erfolgt die Ausdehnung der Siedlungsflächen ohne große Rücksicht auf nachhaltige Planung, Ökosystemleistungen, welche die negativen Auswirkungen abmildern könnten, und den tatsächlichen Bedarf an Ausdehnung. Dadurch entstehen sehr fragmentierte Gebiete mit geringer Bevölkerungsdichte. Da die Ressourcen (einschließlich des für die Urbanisierung verfügbaren Raums) nicht unendlich sind, ist es sehr wichtig, dass Planung und Städtebau über die Optimierung und Funktionalität der städtischen Matrix und über die ökologische Erhaltung der Umwelt nachdenken.

## Erhaltung von Waldflächen für die biologische Vielfalt innerhalb der Stadtgrenzen

Die Stadtökologie hängt weitgehend von der Erhaltung der Baumvegetation ab, welche im städtischen Kontext ebenfalls unter dem Gesichtspunkt der öffentlichen Gesundheit an Bedeutung gewinnt.

Stadtbäume bieten Lebensräume für viele Insekten-, Vogel- und Säugetierarten sowie für andere Pflanzen und erhöhen somit die biologische Vielfalt in der Stadt.

Urbane Waldflächen können unterschiedliche Formen annehmen, von einfachen privaten

Höfen oder Gärten bis hin zu größeren städtischen Parks, Flussufern oder zentralen oder peripheren Waldkorridoren. Diese strukturelle Vielfalt selbst kann die biologische Vielfalt beeinflussen, die in einer städtischen Umgebung auftreten kann.

Es ist jedoch zu beachten, dass dieser Anstieg in der Artenvielfalt vor allem Arten mit einem hohen Maß an Mobilität betrifft, wie z. B. Vögel, oder Arten, die vom Menschen profitieren, wie z. B. einige körnerfressende Vogelarten. Diese Entwicklung ist zum

Nachteil der Arten mit spezifischeren ökologischen Anforderungen, die sich nicht an die städtische Umwelt anpassen.

Dennoch spielen all diese Räume eine wichtige Rolle bei der Erhaltung der biologischen Vielfalt in einem städtischen Kontext. Daher sollten im Gespräch um Naturschutzbiologie nicht nur die großen, wilden Biome (z.B. große Wälder, Dschungel

oder Savannen) in Betracht gezogen werden sondern auch die urbane Biodiversität, welche ebenso gefördert werden muss.

## Waldfragmente und Konnektivität

Aus ökologischer Sicht trägt die Urbanisierung dazu bei, dass sich die zuvor vorhandenen natürlichen Fragmente in ihrer Form, Größe, Zusammensetzung und Vernetzung verändern. Physikalische Veränderungen in der Landschaft, die mit dem Bau einer Stadt einhergehen, verändern die zuvor vorhandenen Funktionen der Ökosysteme.

Die meisten Städte verfügen nicht über genügend Platz, um mehrere große Grünflächen oder Wälder anzulegen, die alle Ökosystemleistungen gewährleisten und lebensfähige Populationen verschiedener wildlebender Arten beherbergen. Daher ist es notwendig, mehrere «Trittsteine» einzurichten, wie zum Beispiel kleinere Naturgebiete, die eine Verbindung zwischen Wildpopulationen und deren Ausbreitung innerhalb der Stadt gewährleisten. Eine Reihe von Trittsteinen oder eine zusammenhängende Grünfläche bilden einen so genannten ökologischen Korridor.

### Ökologische Korridore

Der Begriff «[ökologischer Korridor](#)» bezieht sich auf eine Grünfläche, in die der Mensch eingreifen kann oder auch nicht, welche die Bewegung der Fauna und die Verbindung zwischen Wildpopulationen ermöglicht.

Beispiele hierfür sind Waldgebiete, Auengebiete und Flussufer sowie Buschwerk und Unterholz, welche ein Kontinuum bilden.

Ausführliche Erläuterungen zu den hervorgehobenen Begriffen finden Sie im Glossar auf Seite 123 oder durch Anklicken der Begriffe im Text.



## Erkennung und Erhaltung von Baumdenkmälern oder Baumbeständen

Die Erhaltung von Bäumen durch ihre Anerkennung als öffentliches Kulturgut gibt es bereits in vielen Ländern, in einigen davon schon seit langem (z. B. in Portugal seit 1914). Diese Denkmäler ermöglichen den Erhalt einzigartiger Bäume oder Baumgruppen von besonderem Wert. Ausschlaggebende Kriterien für die Bäume sind Größe, Alter oder in Verbindung stehende kulturelle Leistungen, das heißt sie stehen mit der Geschichte oder der lokalen Identität, der Ethnographie oder der Religion im Zusammenhang. Diese Art der Klassifizierung verleiht diesem natürlichen Erbe einen Schutzstatus, wodurch alle städtischen Eingriffe kontrolliert werden und der Baum dazu beiträgt, den Wert seines Standortes zu erhöhen.

Neben dem Schutz einzelner Bäume (oder Baumgruppen) gibt es auf lokaler oder nationaler Ebene rechtliche Schutzmechanismen, die sich auf alle Exemplare einer bestimmten Art erstrecken können, entweder aufgrund ihres wirtschaftlichen Wertes (z. B. der Kork der Korkeiche *Quercus suber*, eine geschützte Art in Portugal), oder aufgrund ihres ökologischen Wertes, der das Verbot der Fällung festlegt (z. B. in Deutschland die Ökotopverordnung).

Die Erhaltung bestimmter Bäume oder Gehölze ist ein grundlegender Schritt zur Sicherung kultureller, wirtschaftlicher und ökologischer Werte bestimmter Regionen und stellt auch ein hervorragendes Lehrmittel für Umweltbewusstsein und -erziehung dar.



[Baumdenkmal](#)



## 2.3 Straßenbäume

“

**Je mehr Bäume wir pflanzen, desto weniger Umweltschäden müssen behoben werden, da es weniger schwerwiegende Hitzewellen und weniger intensive „Urban Heat Islands“ (städtische Wärmeinseln) gibt.**

”

Doug Kelbaugh, FAIA FCNU, ist emeritierter Dekan des Taubman College of Architecture & Urban Planning an der University of Michigan.

### Lernziele

Die Lehrer/Jugendbetreuer sollten dazu in der Lage sein:

- die Bedeutung von Regulierungsdiensten in Städten zu verstehen
- Erkennen, wie gut gepflegte Bäume zur Aufwertung des Raums, in dem sie stehen, beitragen können



## Klimaschutz - Beschattung und Kühlung, Luftfeuchtigkeit

Außerhalb der städtischen Wälder sind vereinzelte Bäume - z. B. auf Plätzen oder in Straßen - ebenfalls wichtig, um die biologische Vielfalt im städtischen Raum zu fördern, indem sie die Verbindung zwischen größeren Grünflächen erleichtern.

Jeder einzelne Baum ist, trotz seiner geringeren Größe, in der Lage (fast) alle Ökosystemleistungen zu erbringen, die Wälder oder größere Grünflächen leisten. Tatsächlich geht ein großer Teil der in Wäldern erbrachten Regulierungsleistungen von jedem einzelnen Baum aus, wobei es auf Waldflächen eine kumulative Wirkung all dieser natürlichen Strukturen gibt.

Ein einziger Baum ist also auch für unser Leben von großer Bedeutung, denn er kann beispielsweise die Temperatur im urbanen Raum, im Vergleich zu ähnlichen Gebieten ohne Bäume, um 2 bis 8 °C abkühlen. Auf

einen größeren Maßstab bezogen können Grünflächen in Stadtgebieten dazu beitragen die Temperatur in einem Umkreis von bis zu 200-400 Meter zu senken, insofern sie größer als 10 Hektar sind. Unterschiede von nur 10% in Bezug auf die Aufforstung ermöglichen an Tagen mit extremen Temperaturen einen Temperaturunterschied von mehr als 1 °C.

Die Abkühlung der Atmosphäre in der Nähe von Bäumen ergibt sich aus der Kombination ihrer Präsenz und ihrer ökologischen Funktion. Einerseits spenden die Baumkronen Schatten in ihrer Umgebung und verringern so die Sonneneinstrahlung auf Gebäude und Straßen; andererseits geben sie durch den natürlichen Prozess der Transpiration Wasserdampf an die Atmosphäre ab, wodurch diese befeuchtet wird und die Lufttemperatur abkühlt.

Die Erbringung dieser Leistungen steht in direktem Verhältnis zur verfügbaren Blattfläche des Baumes, d. h. zur Anzahl der Blätter, die ein Baum hat. Je mehr Blätter vorhanden sind, desto größer ist die Baumkrone und desto größer ist die für Transpiration verfügbare Blattfläche. Es ist somit klar, dass wir zur Aufrechterhaltung dieser ökologischen Leistung die Bäume und ihre Kronen besonders sorgfältig pflegen müssen. Wird das Kronendach beim Baumschnitt zu stark reduziert ist es unmöglich, die beschriebenen Leistungen zu erbringen. Zudem beeinträchtigt ein zu starker Schnitt die Gesundheit des Baumes und somit eine Reihe weiterer Leistungen.



### Wasseraufnahme bei Starkregen, Schutz vor Wind

Einzelne Bäume können bei guter Bewirtschaftung sehr groß werden und viele andere Leistungen erbringen, wie sie auch in Wäldern vorkommen, zum Beispiel können sie die biologische Vielfalt fördern, Schadstoffe abpuffern, Wasser filtern und Kohlenstoff binden. Im städtischen Kontext erbringen Bäume Leistungen, die sich mit künstlichen Konstruktionen nur sehr schwer nachahmen lassen. So fördern Stadtbäume beispielsweise den so genannten „barrier effect“ (Barriereeffekt), der in verschiedenen Situationen auftritt. Sie stellen beispielsweise eine Lärmschutzwand dar, wenn die Baumkronen den Lärm in verschiedene Richtungen reflektieren und brechen und so den städtischen Lärmpegel mindern. Baumkronen sind zudem sehr wirksame Barrieren gegen Wind, starke Regenfälle und andere extreme Wetterereignisse und tragen zum Schutz von Menschen und Eigentum bei. Bäume regulieren auch die Hydrologie städtischer Gebiete durch zwei sich ergänzende Prozesse: Einerseits werden die Regentropfen beim Durchdringen der Baumkronen langsamer, was die Versickerung erleichtert; andererseits nehmen die Wurzeln der Bäume Wasser aus dem Boden auf, wodurch Räume geschaffen werden, in denen das Wasser versickern kann. Dies verhindert einen unkontrollierten Oberflächenabfluss von den Straßen, welcher - ohne Versickerung - Überschwemmungen verursachen kann. Die erhöhte Versickerung verringert somit die direkte Erosion durch Regenwasser.

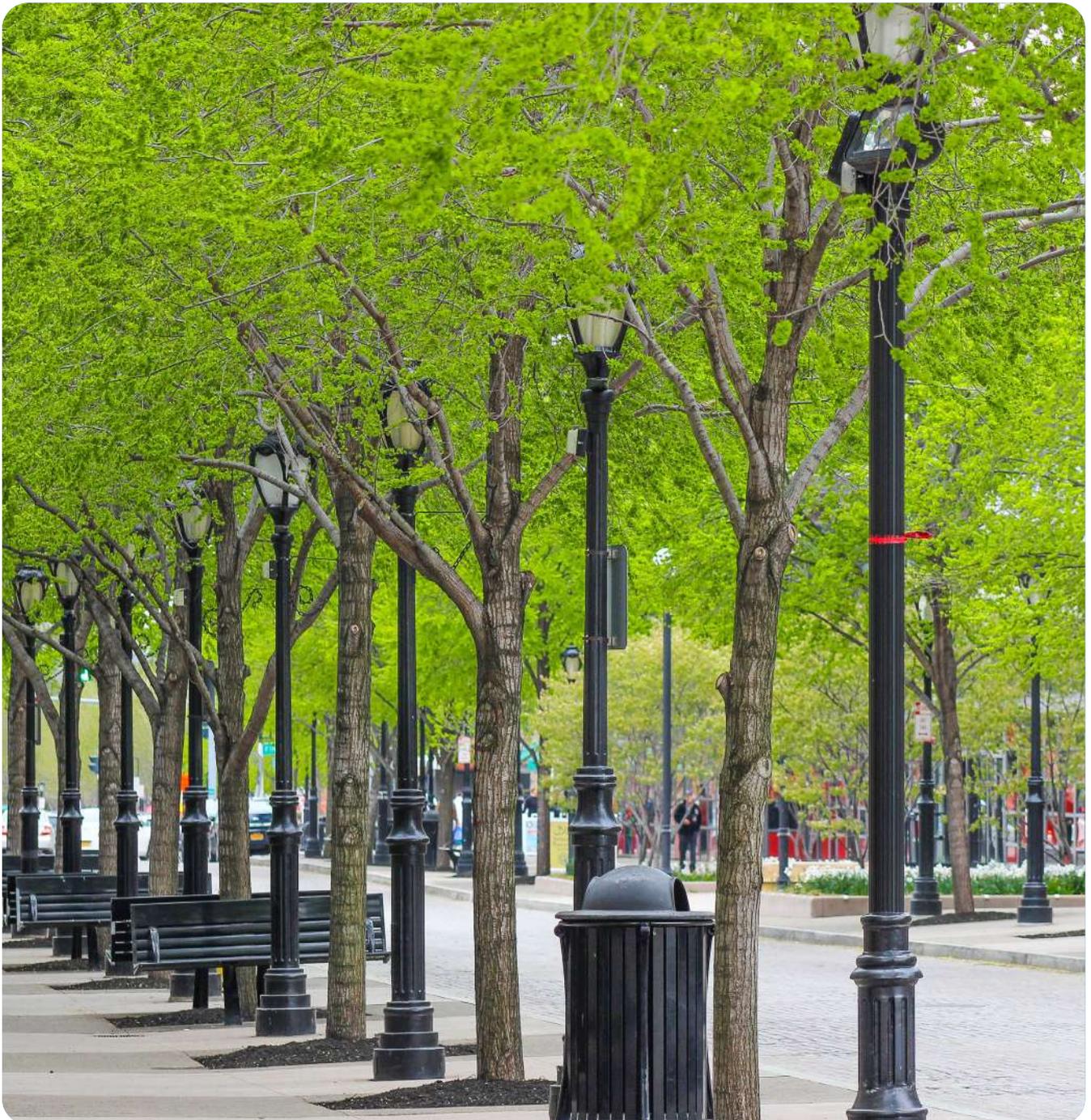
Damit all diese Leistungen funktionieren und die Bäume zur Linderung der beschriebenen Probleme beitragen können, müssen sie korrekt gepflanzt und die für den Raum und das Klima am besten geeigneten Arten ausgewählt werden, wobei die Größen der ausgewachsenen Bäume zu berücksichtigen ist. Die Planung von Baumpflanzungen und -eingriffen ist von grundlegender Bedeutung für eine korrekte Verwaltung des städtischen Raums!

## Lebensqualität für Anwohner\*innen und finanzieller Wert von gut bepflanzten Straßen

Die Bedeutung von Bäumen im städtischen Umfeld spiegelt sich zunehmend in der Zufriedenheit der Bewohner und somit in den Immobilienwerten wider. Bewaldete Stadtgebiete können einen bis zu 20 % höheren Immobilienwert haben als entsprechende Gebiete ohne Vegetation. Neben dem emotionalen Wohlbefinden führt die Aufforstung auch zu langfristigen wirtschaftlichen Einsparungen beim Stromverbrauch der Haushalte für Heizung/Kühlung. Es ist

also verständlich, dass der wirtschaftliche und soziale Wert von Städten mit dem Vorhandensein von Bäumen oder Vegetation zusammenhängt.

Die Erhaltung bestimmter Bäume im städtischen Umfeld kann auch zu einer Steigerung des Tourismus und der Besucherzahlen führen, was wiederum anderen Wirtschaftszweigen wie Handel, Restaurants und Hotels zugutekommt. In Ländern mit Baumklassifizierungssystemen ist außerdem auffällig, dass besonderen Bäumen in touristischen Gebieten sehr viel Bedeutung und Wert zugemessen wird. Und andererseits werden in Gebieten mit wenig Tourismus auch die Bäume unter ihrem eigentlichen Wert klassifiziert.

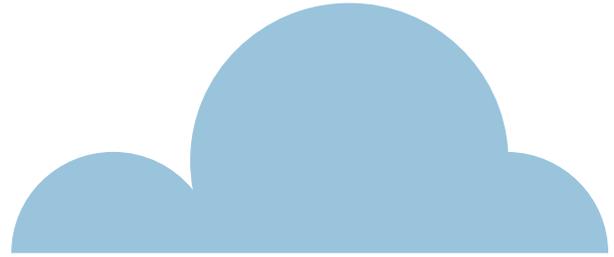




Ajuntament de Barcelona

# MODUL 3

**Mobilität in der Stadt, Nachhaltige Städte und Gesundheit, Verbindung von Mensch und Natur**



# Einführung

Welche Bilder kommen Ihnen in den Sinn, wenn Sie an die Stadt der Zukunft denken, sagen wir in der nicht allzu fernen Zukunft des Jahres 2100? Sehen Sie gläserne Wolkenkratzer mit Aufzügen, die in den Himmel schießen? Drohnen? Fliegende Autos? Riesige mehrstöckige Kreuzungen? Transportröhren, die sich durch das Stadtbild ziehen? Sie sind nicht allein. Richard Louv, Journalist und Autor des Buches «The Last Child in the Wood», stellt fest, dass Erwachsene häufig den gleichen vorherrschenden dystopischen Bilder verfallen, die den Science-Fiction-Visionen der Populärkultur entlehnt sind.

Louv kritisiert, dass Nachhaltigkeit, selbst wenn sie Thema ist, meist nur mit Energieeffizienz gleichgesetzt wird. Er ermutigt uns, eine alternative Fantasie zur Stadt der Zukunft zu entwerfen:

**Martin Luther King sagte und zeigte auf vielfältige Weise: «Jede Bewegung, jede Kultur wird scheitern, wenn sie nicht in der Lage ist, ein Bild von einer Welt zu zeichnen, in die die Menschen gehen wollen.» Eines**

**der wichtigsten Dinge, die wir für die mentale Gesundheit unserer Kinder, für unsere mentale Gesundheit und für die Zukunft unserer Zivilisation tun können, besteht darin, in größeren Dimensionen zu denken und den Mut zum Idealismus zurückzugewinnen.**

**Deshalb spreche ich jetzt viel weniger von Nachhaltigkeit und viel mehr von einer naturnahen Zukunft, von naturnahen Städten, naturnahen Schulen, naturnahen Arbeitsplätzen, naturnahen Häusern und Höfen und einem naturnahen Leben für künftige Generationen und für unsere Kinder und uns selbst jetzt. Das ist eine ganz andere Art, die Zukunft zu gestalten.**

Er appelliert an unseren Idealismus, sich von dieser dystopischen Zukunft abzuwenden und sich stattdessen eine Vision der Stadt der Zukunft zu entwickeln, von der wir wünschen, dass sie die nächste Generation erlebt.

# Herausforderungen der Stadt der Zukunft

In Europa leben 70% der Bevölkerung in städtischen Gebieten, und diese Zahl steigt weiter an. Weltweit wird der Anteil der Stadtbevölkerung bis zum Jahr 2050 von 55% auf 70% ansteigen. Mit 55% der derzeitigen Weltbevölkerung sind die Städte bereits jetzt für 70% der Treibhausgasemissionen und zwei Drittel des weltweiten Energieverbrauchs verantwortlich - durch Verkehr, Industrie, unzureichende Abfallentsorgung und schädliche Baupraktiken. Mit dem anhaltenden Urbanisierungstrend werden Städte den Klimawandel beschleunigen, wenn politische Entscheidungsträger und die Stadtbevölkerung nicht eine Wende hin zu einer nachhaltigeren Stadtentwicklung

vollziehen. Aber Städte sind nicht nur Beschleuniger für die Auswirkungen des Klimawandels, sondern auch Leidtragende. Städte in Küstengebieten sind anfällig für Extremwetterereignisse wie Sturmfluten und den Anstieg des Meeresspiegels, und Stadtbewohner\*innen sind von den Auswirkungen von Urban Heat Islands (Städtische Wärmeinseln) betroffen, die dazu führen, dass die Temperaturen in den Stadtzentren 4 bis 10 °C höher sind als in der ländlichen Umgebung. Dies wirkt sich unmittelbar negativ auf die Gesundheit und Sterblichkeit der Bürger\*innen, aber auch auf die biologische Vielfalt aus.

Ausführliche Erläuterungen zu den hervorgehobenen Begriffen finden Sie im Glossar auf Seite 122 oder durch Anklicken der Begriffe im Text.

Die Städte können ein wirksamer Hebel zur Verlangsamung des Klimawandels sein und viel bewirken, vorausgesetzt, dass Gesetzgeber, öffentliche Akteure und Einzelpersonen gleichermaßen sofort handeln. Die Vereinten Nationen haben dieses Ziel in ihre Liste der 17 Ziele für nachhaltige Entwicklung aufgenommen:



**MAKE CITIES AND HUMAN SETTLEMENTS INCLUSIVE, SAFE, RESILIENT AND SUSTAINABLE**

Da die Städte ständig wachsen, um die steigende Nachfrage zu befriedigen, sind Konzepte für ein nachhaltiges Wachstum unverzichtbar und können nicht nur Investoren überantwortet werden. Die Öffentlichkeit muss für die notwendigen Maßnahmen sensibilisiert werden, und politische Entscheidungsträger müssen das Wachstum der Städte nachhaltig steuern.



# Kinderfreundliche Städte sind menschenfreundliche Städte

Da Nachhaltigkeit im globalen Kontext zu einem wichtigen Buzzword geworden ist, hilft es zu definieren, was dieser Begriff genau bedeutet. Die Schaffung eines besseren städtischen Umfelds für Kinder und Jugendliche kann hier nicht nur als Motivation dienen, sondern auch als Indikator

für die Bewertung von Städten im Bezug auf ihre Nachhaltigkeit.

Die Reflektion über eine kinderfreundliche Stadt kann uns bei der Erarbeitung einer Agenda für eine optimistische urbane Zukunft für ALLE Bewohner\*innen leiten.

## Indikatoren für kinderfreundliche Städte:



Die Möglichkeiten der Mitgestaltung reichen von der Planung und Gestaltung bis hin zur Verwaltung und sogar zum Bau von städtischen Räumen. Diese Beteiligung verbessert nicht nur die stadtplanerischen Ergebnisse in Richtung Nachhaltigkeit, sondern vermittelt den Kindern auch Kompetenzen wie Eigenverantwortung und Selbstwirksamkeit, die unverzichtbar sind, wenn wir eine dystopische Zukunft vermeiden wollen.

In den letzten Jahren entdecken mehr und mehr Fachleute aus dem Bereich der Stadtplanung Kinder als Akteure des Wandels und stoßen partizipative Prozesse an, die Kinder in die Gestaltung städtischer Räume einbeziehen. Mit ihrem Entdeckerdrang, ihrem unkonventionellen Denken und ihrem Überschwang an Kreativität können Kinder zu den Gestaltern ihrer eigenen Zukunft werden.

## 3.1 Städtische Mobilität

“

**Eine Stadt kann  
menschenfreundlich  
oder autofreundlich  
sein, aber sie kann  
nicht beides sein.**

”

Enrique Peñalosa, ehemaliger Bürgermeister von Bogotá

### Lernziele

Die Lehrkräfte

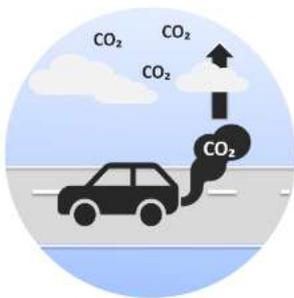
- erfahren, wie die Stadtmobilität umgestaltet werden muss, um Nachhaltigkeit zu fördern.
- erkennen die Bedeutung nachhaltiger Mobilität für mehr soziale Gerechtigkeit und Teilhabe.

Wenn wir uns die dystopischen Bilder der Stadt der Zukunft noch einmal vor Augen führen, wird deutlich, dass diese neue Vision viel damit zu tun hat, das Wort Mobilität neu zu denken. In den letzten Jahrzehnten haben wir uns an eine vom Auto abhängige Gestaltung unserer Städte gewöhnt. Die Überlastung städtischer Verkehrswege im Rhythmus des Berufsverkehrs ist eine vertraute Erscheinung, die hingenommen wird, obwohl die zahlreichen negativen Auswirkungen des motorisierten Individualverkehrs hinlänglich bekannt sind. Abgesehen von den negativen Auswirkungen auf die psychische und physische Gesundheit

sind die Umweltschäden, die die Fokussierung auf das Auto verursacht, massiv.

Während die zunehmende Popularität des privaten Automobils in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts vor allem für die Mittelschicht mit dem Versprechen individueller Freiheit und Wohlstand verbunden war, hat es die Stadt aller Bewohner\*innen geprägt. Je beliebter das Autofahren wurde, desto mehr kam das städtische System dem privaten Autofahren entgegen. Durch den autogerechten Ausbau der Städte wiederum, wurden weitere Menschen zum Autofahren ermutigt. In einer

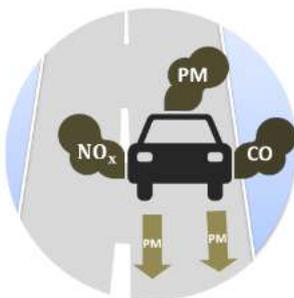
### Four externalities of road traffic:



**Climate change**  
Road traffic generates one fifth of carbon emissions in the European Union.



**Congestion**  
Loss of time, planning uncertainties, and increased fuel consumption.



**Air pollution**  
Health impacts due to nitrogen oxide, particulate matter, and carbon monoxide.



**Accidents**  
25,000 deaths, 135,000 severely injured persons annually in the EU.



endlosen Rückkopplungsschleife reagierten die Stadtplaner mit mehr Straßen auf die zunehmende Überlastung, was zu mehr Verkehr mit noch mehr Aggressionsverhalten, Unfällen, Luftverschmutzung und Kohlenstoffemissionen führte.

Die Abkehr von fossilen Brennstoffen und die zunehmende Ausrichtung auf Elektromobilität löst einige der Umwelt- und Gesundheitsprobleme, aber nicht alle. Wenn Autos smarter und vernetzter

werden und schließlich automatisch fahren könnten, könnte dies sogar zu noch mehr motorisiertem Individualverkehr führen, da die Nutzer die Fahrzeit effektiv nutzen können.

Umso dringender werden neue Konzepte benötigt, die Anreize für kollektiv effizientere Fortbewegung setzen. Ein oft vernachlässigter Nebeneffekt einer autogerechten Stadt ist Ungleichheit. Schließlich können sich viele Haushalte kein

Auto leisten (egal ob es mit Benzin oder erneuerbaren Energien angetrieben wird), während andere mehr als ein Auto besitzen. Ein großer Teil unseres öffentlichen Raums ist für das Fahren und Parken von Autos reserviert, und hiervon profitiert nur der autofahrende Teil der Bevölkerung.

Urbane Mobilität inklusiv und für alle zugänglich zu machen, bedeutet zwangsläufig, Planungsaufwand, Stadtraum, Ressourcen, Technologie, Investitionen, Steuergelder und Anreize vom Auto auf alternative emissionsfreie Verkehrssysteme zu verlagern. Charles Montgomery, der Autor des Buches

«Happy City: Transforming our Lives through Urban Design», verkündet die gute Nachricht: Es gibt eine breite Palette von Maßnahmen, die ergriffen werden können und in der Tat bereits an vielen Orten auf der ganzen Welt im Einsatz sind, um kollektive, inklusive Mobilität attraktiver zu machen und die bestehenden Vorteile aufzuzeigen: von einem besseren und flexibleren Fahrplanmanagement einschließlich [On-Demand Mobilität](#) bis hin zu Echtzeit-Anzeigen von Fahrplänen und einer besseren Gestaltung von Haltestellen, Karten und Apps. Montgomery weist auch darauf hin, dass die Nachteile des Autoverkehrs oft



übersehen werden, so wird beispielsweise die Wartezeit an einer Bus- oder Bahnhaltestelle subjektiv als viel länger empfunden als eine Minute, in der man mit dem Auto gar nicht oder nur im Schrittempo vorankommt. Montgomery weist auch darauf hin, dass Autobesitzer die tatsächlichen Kosten für die Nutzung eines Autos oft unterschätzen. Rechnet man zu dem finanziellen Aufwand für Führerschein, Versicherung, Parken, Betankung, Wartungs- und Reparaturkosten noch die Stunden dazu, die man arbeiten muss, um sich die Anschaffung eines Autos leisten zu können, wird man sich bewusst, dass Autofahren viel weniger effizient ist als gedacht.

Eine Neuausrichtung der Mobilitätsinfrastruktur könnte daher nicht nur die Stadtbewohner\*innen von den mit dem Auto verbundenen psychischen und physischen Gesundheitsbelastungen erleichtern und die Umwelt entlasten, sondern auch Gerechtigkeit und Teilhabe fördern, indem sie generationsübergreifend, vielfältige und multifunktionale öffentliche Räume schafft, in denen alle mobil sind, unabhängig von ihrem sozioökonomischen Hintergrund oder ihren körperlichen Fähigkeiten.



## 3.2 Die fußgängerfreundliche Stadt

“

**Freiheit bedeutet, dass man überall hinkommt, auch ohne ein Auto benutzen zu müssen.**

”

Janette Sadik-Khan, ehemalige Verkehrsbeauftragte der Stadt New York

### Lernziele

Die Lehrkräfte verstehen, wie Fußgänger- und Kinderfreundlichkeit in der Stadt zusammenhängen.



Ajuntament de Barcelona

## Infrastruktur für unabhängige Mobilität

Für Kinder von heute ist die eigenständige Mobilität eine rare Erfahrung. Paradoxerweise drängen die Eltern ihre Kinder im digitalen Zeitalter vermehrt dazu, draußen zu spielen, während der Raum, in dem Kinder dies tun können, schrumpft. Der Artikel «Wie Kinder in vier Generationen das Recht auf Bewegung verloren haben» aus dem Jahr 2007 bringt es auf den Punkt, indem er den Bewegungsradius von vier achtjährigen Kindern aus vier Generationen derselben Familie aufzeigt. Vom Urgroßvater, der bis zu neun Kilometer zu Fuß unterwegs war, bis hin zu Ed, der 2007 8 Jahre alt ist und 300 Meter bis zum Ende der Straße laufen darf. Auch wenn dieser schrumpfende Aktionsradius verschiedene Gründe hat, von denen die

meisten keine nostalgische Verklärung zulassen, kann er als Anregung dienen, darüber nachzudenken, wie die Gestaltung und Planung unserer Städte diesen Mangel an Mobilität und Unabhängigkeit von Kindern begünstigt. Wie die WHO kürzlich feststellte, sind Unfälle im Straßenverkehr die häufigste Todesursache bei Kindern und Jugendlichen zwischen 5 und 29 Jahren. Während dies lange Zeit mit Verkehrserziehung für Kinder angegangen wurde, gibt es nun immer häufiger städtebauliche Bestrebungen, die darauf abzielen, die auf das Auto ausgerichtete Infrastruktur insgesamt zu verändern.

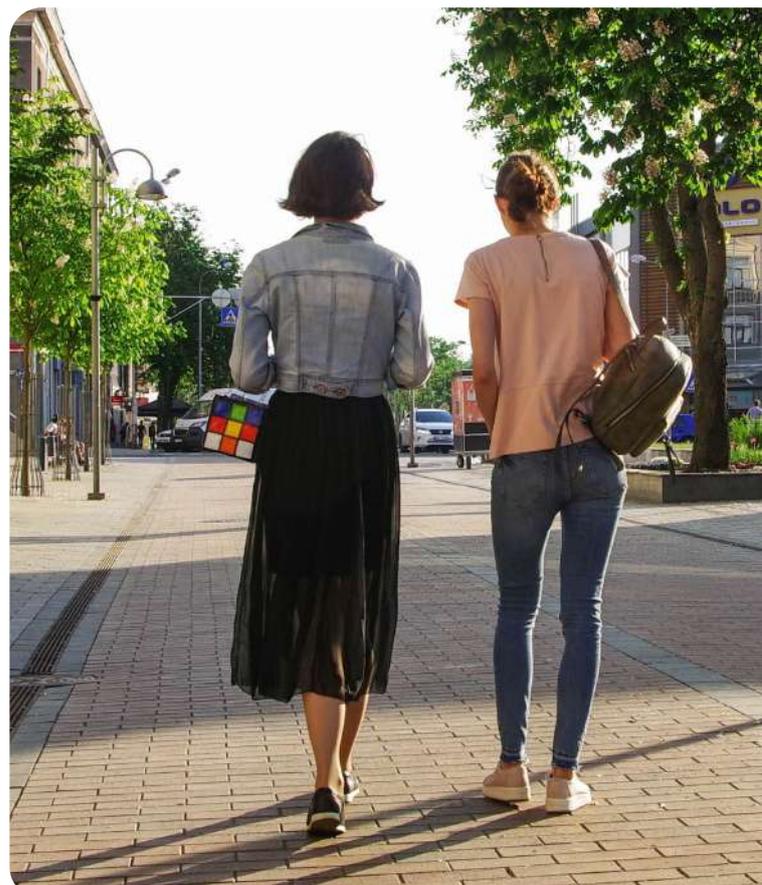
Vor allem im Hinblick auf die Kinderfreundlichkeit ist viel gewonnen, wenn man die Prioritäten vom Auto auf alternative Formen der Fortbewegung verlagert. Im Laufe der Jahrzehnte hat das Auto der Stadt seinen Maßstab aufgezwungen, und es ist höchste Zeit, wieder den Mensch ins Zentrum zu stellen.

Der Soziologe und Landschaftsarchitekt Randolph Hester analysiert, wie die Stadtplanung die Verbindung mit unseren Mitmenschen, aber auch mit unserer natürlichen Umwelt fördern kann. In seinem Buch „Design for Ecological Democracy“ zeigt er auf, wie wichtig es ist, dass Städte ein breites Spektrum an Geschwindigkeiten zulassen, «vonder filmischen Lichtgeschwindigkeit bis zum Schnecken tempo»<sup>3</sup>. Durch die Schaffung einer städtischen Infrastruktur, die Wege für alle Geschwindigkeiten bietet, wird die Gleichheit in unserer Gesellschaft gestärkt, da dies nicht nur Kinder, sondern auch ältere und körperlich beeinträchtigte Menschen betrifft. Wenn ein Paradigmenwechsel von autogerechter zur menschengerechter Stadtplanung stattfindet, entsteht Raum für einen inklusiven öffentlichen Raum, der allen Bewohner\*innen die Freiheit der Mobilität zurückgibt.

## Städte im Wandel

Leitstern für diese Entwicklung sind die SUPERILLES - Superblöcke - der Stadt Barcelona. Unter dem Motto «Lasst uns die Straßen mit Leben füllen» begann die Stadtverwaltung 2015 damit, Straßennetze in autofreie Zonen umzuwandeln, damit Radfahrer, öffentliche Verkehrsmittel und Fußgänger die Straßen zurückerobern können. Dies geschah zu einem Zeitpunkt, als die Stadt Barcelona die EU-Ziele für Luftqualität wiederholt verfehlt hatte. Durch die Umleitung des Autoverkehrs um diese Superblocks wird ein Straßennetz für die freie Nutzung durch die Anwohner\*innen freigegeben. Während notwendiger Autoverkehr weiterhin erlaubt ist (öffentliche Verkehrsmittel, Anwohner\*innen, Lieferverkehr), aber auf 10 km/h beschränkt ist, wird der gesamte Durchgangsverkehr eliminiert und macht Platz für Picknicktische, Straßenmärkte, Spielplätze und auch Pflanzkübel und Bäume, die die Straßen in eine lebendige, grüne, gemischt genutzte (fast) autofreie Zone verwandeln. Die Veränderung der Infrastruktur bietet

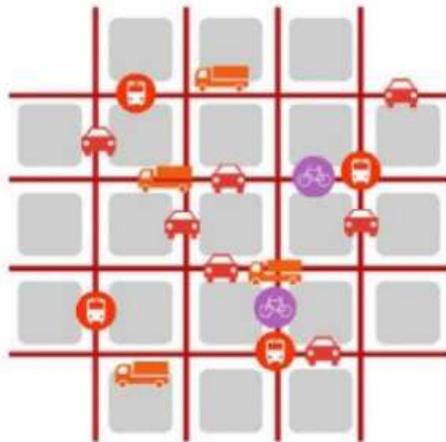
neue, dringend notwendige Anreize für Radfahrer und Fußgänger, um die verkehrsbedingten Kohlenstoffemissionen und die Luftverschmutzung zu verringern. Für Kinder und Familien, die diese Straßen bewohnen, bietet diese Umgestaltung eine sichere, fußgängerfreundliche und beispielbare Umgebung und verbessert somit ihre Lebensqualität erheblich.





## SUPERBLOCKS MODEL

Current Model



Superblocks Model



- PUBLIC TRANSPORT NETWORK
- BICYCLES MAIN NETWORK (BIKE LANE)
- BICYCLES SIGNPOSTS (REVERSE DIRECTION)
- FREE PASSAGE OF BICYCLES

- PRIVATE VEHICLE PASSING
- RESIDENTS VEHICLES
- URBAN SERVICES AND EMERGENCY
- DUM CARRIERS

- DUM PROXIMITY AREA
- ACCESS CONTROL
- BASIC TRAFFIC NETWORK
- SINGLE PLATFORM (PEDESTRIANS PRIORITY)

Enrique Peñalosa, ehemaliger Bürgermeister von Bogotá (1998-2000 und 2016-2019), ist das Aushängeschild der Stadtpolitik, die diesen Wandel vorantreibt. Sein Eintreten für die Neugestaltung des städtischen Lebens beruht auf der Überzeugung, dass Gleichheit und gleichberechtigte Teilhabe einen gemeinsamen öffentlichen Raum brauchen. Peñalosa zufolge wurde der öffentliche Raum zu lange unter dem Vorwand der Steigerung des wirtschaftlichen Wohlstands den Autos und der Privatisierung geopfert. Während nur wenige von dieser Entwicklung profitierten, sei die Mehrheit der Bevölkerung abgedrängt worden. Peñalosa setzte sich dafür ein, das Leben in der Stadt für die Bevölkerung von Bogotá neu zu gestalten, indem er Kreuzungen durch Plätze und Fahrspuren durch Fahrradstraßen ersetzte und eine Kette von Parks anlegen ließ, die sich durch die gesamte Stadt ziehen. Regelmäßig werden die Straßen komplett für den Autoverkehr gesperrt, um ein neues Fußgängererlebnis in einer Stadt zu ermöglichen, die zuvor berüchtigt war für ihre Straßenkriminalität.

### Spazieren als Erlebnis

Der Soziologe und Landschaftsarchitekt Randolph Hester plädiert für „civic loitering“ (was so viel bedeutet wie Herumlungen als Bürgerpflicht) und fordert, dass wir alle mehr Zeit auf der Straße verbringen sollten, um sozialen Austausch zu schaffen und eine bedeutungsvolle Verbindung zu unserer Umgebung herzustellen. Er betont aber auch, dass die Fußgängererfahrung durch bewusste Planungsentscheidungen gelenkt werden muss, um dies zu begünstigen.

Wie die politischen Entscheidungsträger\*innen in Barcelona und Bogotá bewiesen haben, können zahlreiche Maßnahmen ergriffen werden, um die Straßen sicherer zu machen, indem Fußgänger\*innen Vorrang eingeräumt wird und so die Aufenthaltsqualität der Städte verbessert wird. Die Entschleunigung bewirkt gleichzeitig, dass Stadtmobilität inklusiver wird. Nach Ansicht von Hester muss jedoch noch mehr im Bereich der Stadtplanung getan werden. Es müssen Fußwege geschaffen werden, die Wohngebiete mit dem Stadtzentrum sowie mit dem ländlichen Raum



außerhalb der Stadt verbinden: eine autofreie Verbindungen vom städtischen Kern zu wilden Naturräumen. Hester führt aus, dass das Spaziergehen uns «dem Habitat näher bringt [...] und die Reichweite dessen erweitert, worum wir uns kümmern.“

Er ruft dazu auf, «lebendige symphonische Sequenzen «5 oder Routen zu schaffen, die die Herzen der Menschen berühren. Auch wenn dies für ein Stadtplanungsunterfangen recht emphatisch klingt, ist es hilfreich, sich in die Perspektive eines Kindes zu versetzen. Wie kann der öffentliche Raum ein Fußgängererlebnis für Kinder bieten? Die täglichen Wege der Kinder sollten Elemente enthalten, die zur Interaktion anregen. Während Spielplätze die Standardantwort auf diese Forderung sind, gibt es andere wertvolle Möglichkeiten, die spielerische Begegnungen ermöglichen und gleichzeitig das Gehen attraktiver machen. Abgesehen von den Vorteilen für die Umwelt können natürliche Elemente im Stadtbild Einblicke in Naturräume bieten, die Kindern immer wieder neue sinnliche Erfahrungen ermöglichen. In Kopenhagen

dient eine Vielzahl von Maßnahmen zur Verbesserung der Klimaresilienz der Stadt gleichzeitig als Grün- und Erlebnisraum für Kinder und befindet sich direkt in den Wohngebieten wie Tåsinge Plads oder Østerbro. Grüne Infrastruktur wie diese tragen dazu bei, überschüssiges Regenwasser zu absorbieren, und das Stadtklima abzukühlen, während sie gleichzeitig wilde Vegetation und Wohnräume für Tiere auf den alltäglichen Spazierwegen der Menschen erlebbar und erkundbar machen. Diese multifunktionalen Maßnahmen schaffen Synergien, die das Gehen in der Stadt attraktiver machen und sogar zu einem beeindruckenden ästhetischen Erlebnis werden können, das in die Alltagsroutine der Menschen eingebettet ist. Wenn dies auf naturnahe Weise umgesetzt wird, gibt es Kindern die Möglichkeit, biologische Vielfalt in ihrer unmittelbaren Umgebung kennenzulernen. Für Erwachsene können solche innerstädtische Naturräume die Sehgewohnheiten erweitern und verändern, vor allem für diejenigen, die bei Stadtgrün an sauber gemähten Rasen und Hecken denken.

## Die 15-Minuten-Stadt

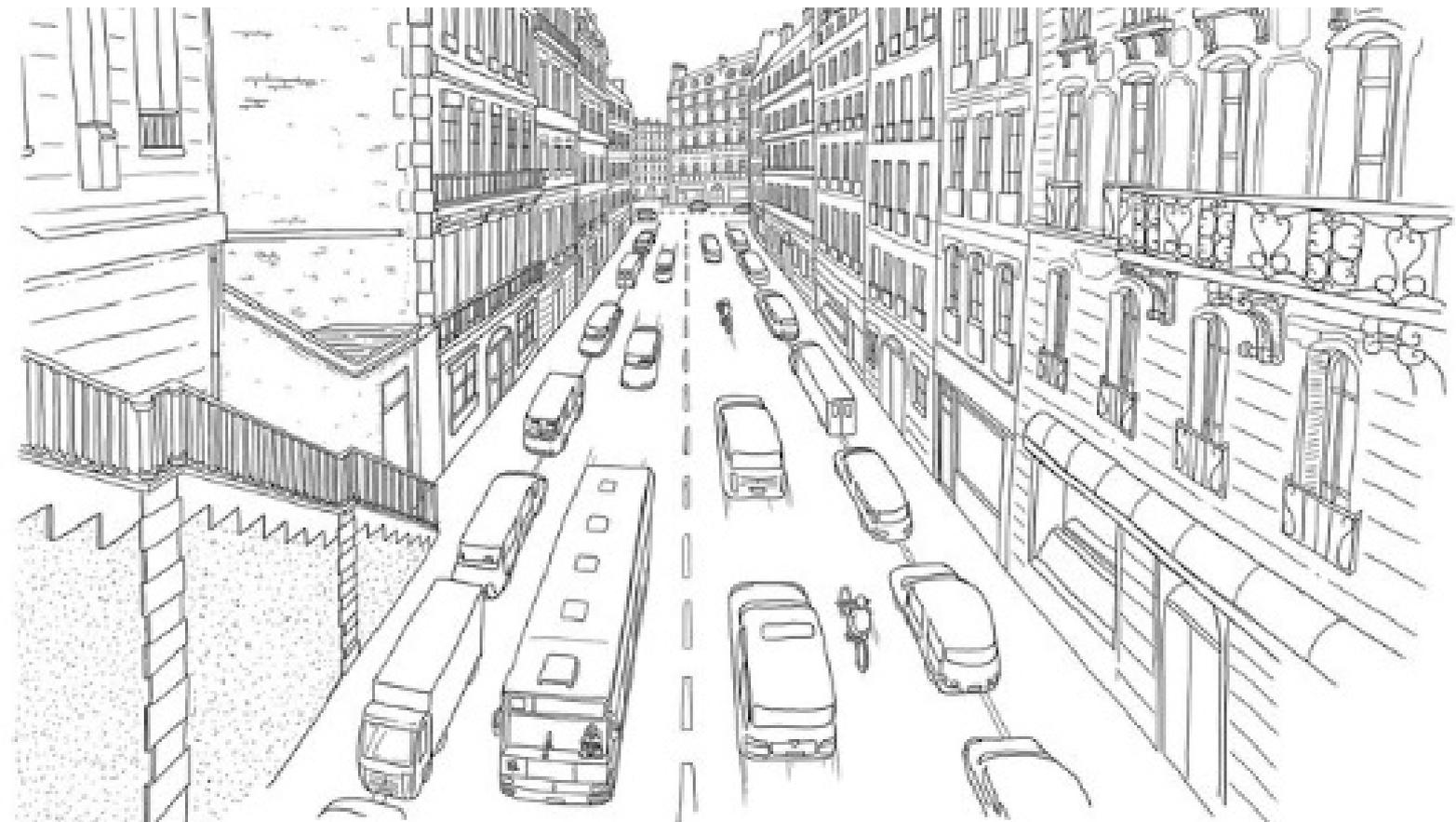
Ein weitere Maßnahme zur Priorisierung des Zufußgehens ist es, städtische Dienstleistungen und Handel zu verdichten, sodass alle notwendigen Erledigungen in Laufdistanz zum Wohnort liegen.

Der [New Urbanism](#) will einen Paradigmenwechsel in der Stadtplanung herbeiführen, indem er sich nicht mehr allein auf das Auto, sondern auf Bewegungsfreiheit für alle konzentriert. Jahrzehntlang wurden massive Investitionen getätigt, um Autos immer weiter und schneller voranzubringen und so ein autogerechtes System zu schaffen.

Die 15-Minuten-Stadt-Bewegung will Dienstleistungen und Handel aus den Shoppingcentern und Gewerbegebieten am Stadtrand wieder in die Wohnviertel bringen: «Eine gute Erreichbarkeit ergibt sich aus einer Vielfalt von Angeboten in der eigenen Nachbarschaft, so dass man nicht

den ganzen Weg quer durch die Stadt – oder an den Rand der Stadt - zurücklegen muss, um das zu bekommen, was man braucht».6 In seinem TED-Talk erklärt Carlos Moreno, dass die Dysfunktionalität der Stadt und unsere Akzeptanz von Lärm und Luftverschmutzung ihren Höhepunkt erreicht haben. Gleichzeitig haben wir uns mit der Priorisierung des Autos abgefunden, als ob sie gottgegeben wäre. Um das zu ändern, müssen wir Städte mit Mischnutzungen denken, die nicht nur Wohnraum, sondern auch Dienstleistungen, Handel, Gesundheitsversorgung, Kultur- und Freizeitangebote bieten. Um die Stadt in diesem Sinne neu zu denken, stellt Moreno vier Grundsätze vor, die die Bausteine der 15-Minuten-Stadt bilden:

- **ÖKOLOGIE:** für eine grüne und nachhaltige Stadt.
- **ERREICHBARKEIT:** Wohnen in geringer



*Paris en Commun - Rue avant après by Nicolas Bascop*

Entfernung zu wichtigen Dienstleistungen

- **SOLIDARITÄT:** Verbindungen zwischen Menschen schaffen
- **BETEILIGUNG:** aktive Einbeziehung der Bürger

Unter diesen Bedingungen können sich Viertel entwickeln, die es den Bewohnern ermöglichen, alle benötigten Dienstleistungen innerhalb von 15 Minuten zu Fuß (oder 10 Minuten mit dem Fahrrad) zu erreichen. Anne Hidalgo, die Bürgermeisterin von Paris, setzt Morenos Empfehlungen um, um die französische Hauptstadt in eine 15-Minuten-Stadt zu transformieren. Durch den Ausbau lokaler Angebote, Multifunktionalität öffentlicher Räume und die Anpassung des Rhythmus der Viertel an die Menschen und nicht an Autos macht Hidalgo das Beste aus der bereits vorhandenen städtischen Dichte von Paris. Die Illustrationen von Nicolas Bascop für Paris en commun vermitteln einen lebendigen Eindruck von den Pariser Straßen vor und nach den laufenden Umgestaltungen.

Durch diese Transformation wird der Bedarf an motorisiertem Verkehr minimiert und die Stadt als wesentlicher Verursacher von Umweltschäden zu einem Teil der Lösung gemacht. Außerdem wird Stadtraum geschaffen, der Begegnung und soziale Interaktion fördert. Für die Innenstädte, die zu lange als reine Konsumräume gedacht wurden und durch die digitalen Möglichkeiten des Online-Handels zusehends in die Krise geraten waren, birgt diese Neuausrichtung ein enormes Potential.



## 3.3 Gesundheitsnutzen nachhaltiger Städte

“

**Zeit in der Natur ist keine Freizeit, sie ist eine wichtige Investition in die Gesundheit unserer Kinder (und übrigens auch in unsere eigene).**

”

Richard Louv, Das letzte Kind im Wald

### Lernziele

Die Lehrkräfte erkennen den Zusammenhang zwischen der Gesundheit des Ökosystems und der menschlichen Gesundheit.



Ein wesentliches Instrument, um Städte nachhaltiger zu gestalten, ist die Integration von Natur in das Stadtgefüge. Die Vorteile einer grünen Infrastruktur liegen auf der Hand, wenn es um Fragen des Umweltschutzes und der Klimaanpassung geht. Aber wie können ganz konkret Naturräume in der Stadt die Lebensbedingungen der Menschen verbessern?

## Nutzen einer nachhaltigen Stadt für die körperliche Gesundheit

Natur wirkt sich auf die menschliche Gesundheit in zweierlei Hinsicht aus: Einerseits kann eine grüne städtische Infrastruktur gesundheitliche Stressfaktoren wie Hitze, Lärm und Luftverschmutzung abmildern; andererseits können der Zugang zu Naturräumen und eine durchdachte Stadtgestaltung körperliche Aktivitäten fördern und so die allgemeine Fitness verbessern.

**Diese beiden Faktoren führen nachweislich zu den folgenden Vorteilen für die körperliche Gesundheit<sup>7</sup>:**



Bei Kindern lässt sich ein zusätzlicher Gesundheitsnutzen feststellen. Durch körperliche Aktivität kann Übergewicht bei Kindern entgegengewirkt werden. Ein Problem, dass sich aufgrund der Covid-19-Pandemie mit Schulschließungen und weiteren Lockdown-Maßnahmen, wohl noch verschärft haben sollte. Der frühe Kontakt mit Pflanzen- und Tiervielfalt stärkt das Immunsystem und beugt der Entstehung von Allergien vor. Für die Augengesundheit von Kindern ist es wichtig, Zeit im Freien zu verbringen, damit das Auge sein volles Potenzial durch verschiedene Reize entwickeln kann, im Gegensatz zu übermäßiger Zeit am Bildschirm.

<sup>7</sup> European Environment Agency (2020), p. 43ff.

## Vorteile einer nachhaltigen Stadt für psychische Gesundheit und Wohlbefinden

Die Covid19-Pandemie bedeutete für Millionen von Menschen weltweit eine ernsthafte Bedrohung ihres Lebens oder ihrer körperlichen Gesundheit. Gleichzeitig führten die gesellschaftlichen Krisen im Zusammenhang mit der Pandemie zu einer Verschlechterung des psychischen Zustands und des Wohlbefindens der Menschen: Depressionen, Angstzustände, chronischer Stress, Müdigkeit und Einsamkeit nahmen zu. Jüngste Studien zeigen, dass der Zugang zur Natur für Menschen eine erhebliche Erleichterung darstellte und Naturerfahrung sich als ausgleichende Kraft

für gestresste Gemüter erwies. Diejenigen, die das Glück hatten, Grünflächen, Parks, Wälder, Flüsse und andere Naturräume im direkten Umfeld zu haben, fühlten sich deutlich wohler in Bezug auf ihre psychische Verfassung. Die Pandemie hat bestätigt, worin sich Natur-, Gesundheits- und Sozialwissenschaftler\*innen einig sind: Naturerfahrungen wirken sich positiv auf die kognitiven Funktionen, das psychische Wohlbefinden und andere Dimensionen der psychischen Gesundheit aus.



*Cheonggyecheon, formerly covered river basin in Seoul, South Korea that got transformed into a public recreation and nature space*

In den 1980er Jahren tauchten erste Studien auf, die den Zusammenhang zwischen der Präsenz der Natur und der menschlichen Gesundheit belegten. In einer Studie von R.S. Ulrich, Forscher im Bereich Gesundheitsdesign, aus dem Jahr 1984 wurde festgestellt, dass sich Krankenhauspatient\*innen, die vom Krankenhausbett aus einen Blick ins Grüne haben, deutlich schneller erholen. In den 1990er Jahren zeigten mehrere Experimente mit Bewohner\*innen großer Wohnsiedlungen, dass die Gesundheit und das Wohlbefinden von Menschen, die von ihren Häusern aus einen Blick ins Grüne haben, subjektiv besser wahrgenommen werden. Weitere Auswirkungen auf die psychische Gesundheit lassen sich bei Kindern nachweisen. Bei

ADHS-Patienten wirken sich Naturerlebnisse positiv auf ihre Emotionen aus und rufen Freude, Sorglosigkeit und ein gestärktes Selbstvertrauen hervor. Kinder, die unter psychischen Belastungen leiden, können diese besser verarbeiten, wenn ihnen Naturerfahrungen ermöglicht werden.

Der Kehrseite dieser positiven Effekte, die Naturerfahrungen auf Kinder haben können, widmet sich Richard Louv. Er stellt ein Naturdefizit in unserer Gesellschaft fest, das durch einen Mangel an Erfahrungen mit der natürlichen Welt verursacht wird.

**Louv verweist auf allgemeine Aufmerksamkeitsdefizite, den Verlust der Sinneswahrnehmung und die Zunahme körperlicher und psychischer Erkrankungen, betont aber auch das positive Potenzial, wenn wir uns entschließen, dies anzugehen und zu ändern: «Das Defizit ist die eine Seite, die andere ist der Reichtum, der uns erwartet, wenn wir Wege finden, Kinder und Natur wieder miteinander zu verbinden»<sup>8</sup>.**



---

<sup>8</sup> Louv (2005), p. 56.

In ihrer Arbeit geht Louise Chawla, Professorin für Environmental Design, der Frage nach, wie genau der Kontakt mit der Natur das Wohlbefinden und die kognitiven Kompetenzen von Kindern steigert. Sie nennt mehrere Prinzipien, die der Gestaltung der Natur innewohnen und die Emotionen, Fähigkeiten und Kompetenzen von Kindern positiv beeinflussen:



### Natur ist dynamisch

Es gibt immer etwas Neues zu entdecken, das einen immer neu herausfordert.



### Die Natur ist multisensorisch

Es fordert alle Sinne durch verschiedene Maßstäbe, Texturen, Farben, Klänge und Düfte heraus.



### Natur besteht aus losen Teilen

Es ermutigt die Kinder zur Interaktion und zur Kreativität.



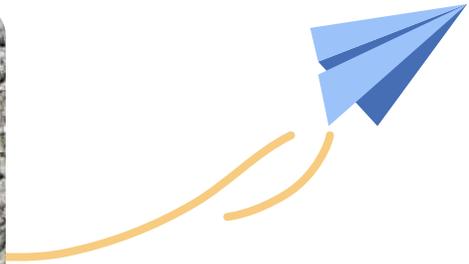
### Die Natur ist vielfältig

Es schreibt keine sozialen Rollen vor wie andere Spielumgebungen.



### Die Natur ist abenteuerlich

Durch Klettern, Springen und Balancieren werden Koordination und Risikoeinschätzung gefordert.



Im Vergleich zum normalen Spielplatz werden die Vorteile des Spiels in der Natur deutlich. Sie fördern maßgeblich die Entwicklung von Koordination, Teamarbeit, Selbstwirksamkeit, Risikoeinschätzung und Selbstvertrauen.



## 3.4 Verbindung von Mensch und Natur

“

**Niemand wird das schützen, um das er sich nicht sorgt, und niemand wird sich um etwas sorgen, was er noch nie erlebt hat.**

”

Sir David Attenborough, Fernsehproduzent und Naturforscher

### Lernziele

Die Lehrkräfte erkennen, wie Naturerlebnisse in der Stadt bei Kindern das Bewusstsein für die natürliche Welt schärfen und ihre Handlungskompetenz stärken können.

Wie die Wissenschaft beweist, ist die Natur ein Heilmittel für viele unserer Zivilisationskrankheiten. Das könnte eigentlich Grund genug sein, die Natur bewusst in unser alltägliches Leben zu holen und daran zu arbeiten, dass jede\*r täglich Zugang zur Natur hat. Aber die [Biosphäre](#) ist nicht nur eine Ökosystemdienstleistung oder eine schwindende Ressource, die wir verwalten müssen, sondern wir sind auch Teil von ihr. Die Gesundheit des Menschen ist von der Gesundheit unserer Umwelt abhängig.

## Verbindung zwischen Kind und Natur zur Stärkung von Kompetenzen

Diese Verbindung muss erlebt werden, um sie zu verstehen. Erziehungswissenschaftler\*innen fordern daher dazu auf, Kindern und Jugendlichen die Möglichkeit zu geben, «intensive Erfahrungen zu machen, (die) die Menschen darauf vorbereiten, sich aktiv für die Natur und Umweltgerechtigkeit einzusetzen»<sup>9</sup>. Chawla behauptet, dass diese Interaktionen mit der Natur einerseits dazu beitragen, eine ökologische Identität aufzubauen, die ein Gefühl der Zugehörigkeit zur Natur vermittelt und gleichzeitig ein Leben lang die Lebensqualität einzelner zu verbessern. Die Verbindung zur Natur kann Kinder ein Zugehörigkeitsgefühl vermitteln, zu anderen Menschen aber anderen Arten. Gleichzeitig stärkt es ihre Empfindsamkeit, Vorstellungskraft, Empathiefähigkeit, körperliche Integrität, Fähigkeit zum freien Spiel, Selbstwirksamkeit und kognitive Leistungsfähigkeit. Um diese Fähigkeiten optimal entwickeln zu können, brauchen Kinder Gelegenheit und Raum zur freien Entfaltung. Es ist wichtig, Interaktion mit Natur zu ermöglichen, im Gegensatz zu Erfahrungen, die die Natur hauptsächlich objektivieren, wie z. B. Zoos oder gepflegte Parks mit eingezäunten Rasenflächen. Natur ist multisensorisch und reaktiv, und diese Eigenschaft lässt sich am besten in einer Umgebung erfahren, die zur Interaktion anregt.

## Von Naturverbundenheit zum Einsatz für Natur- und Umweltschutz

Andererseits ist die Erfahrung der Verbundenheit mit der Natur der Ausgangspunkt für das Engagement für Natur und Umwelt. Um diese dringend benötigte und für künftige Generationen entscheidende Handlungskompetenz zu wecken, müssen Kinder natürliche Lebensräume und biologische Vielfalt erleben. Je mehr dies Teil ihrer Umwelt ist, desto wahrscheinlicher ist es, dass sie sich von der Objektivierung der Natur zur Identifizierung mit ihr entwickeln. Die Forschung zeigt, dass der Grundstein für eine ökologische Identität, selbst wenn er in der Kindheit gelegt wird, in der Biografie liegt. Wenn man sie nach dem Ursprung ihres Engagements fragt, verweisen viele Umweltaktivist\*innen auf Naturerfahrungen in ihrer Kindheit oder Jugend. Das Bestreben, einem großen Teil der heutigen Jugend solche Erfahrungen zu ermöglichen, kann wegweisend sein. Wir müssen jede gestalterische Möglichkeit in der direkten Umgebung der Kinder nutzen, um die Biophilie zu fördern.



Alle Maßnahmen zur Verbesserung des Zugangs von Kindern zur Natur sind wichtig, von der Renaturierung von Privatgärten und Mehrfamilienhäusern über die Anlage von Parks und Gärten, die Begrünung von Schulen und Kinderbetreuungseinrichtungen bis hin zur Bereitstellung von Naturzentren, Campingplätzen und Ausflügen in Naturgebiete für alle Kinder. Wege zu finden, die Natur zu den Kindern zu bringen, selbst in dicht besiedelten und ressourcenarmen Teilen der Welt, ist für die Förderung der Naturverbundenheit unerlässlich. Auf diese Weise kann gleichzeitig eine grüne Infrastruktur geschaffen werden. Die biologische Vielfalt, die entsteht, bietet den Kindern viele Möglichkeiten und eine Anregung, sich für den Schutz und die Wiederherstellung der Natur zu engagieren.



*Flower-filled meadow in the school yard of Gemeinschaftsschule Kerspleben in Germany (by Daria Junggeburth/DUH)*

## Von der Biophobie zur Biophilie

Aktive in der Umweltbildung berichten von steilen Lernkurven, sobald Kinder mit Natur in Berührung kommen. Vor allem die ersten Begegnungen mit Insekten zeigen die Entfremdung von der Natur, die entsteht, wenn man ohne Zugang zu Grün- und Wildflächen aufwächst. Manche Kinder ekeln sich sogar vor Spinnen oder Würmern und denken, dass der Kontakt gefährlich sein kann. Um dieser fehlenden Verbindung zur Natur und den Vorurteilen zu begegnen, empfehlen Forscher\*innen diverse Strategien, um Kinder nachhaltig einzubinden:

- **Förderung von Empathie** und Respekt für Lebewesen
- **Würdigung der Leistungen und Entdeckungen** der Kinder in der Natur zu würdigen und ihre Neugierde zu unterstützen
- **Freiheit für Kinder**, sich selbständig mit der Natur zu beschäftigen
- **Nutzen-Risiko-Abwägung** anstelle einer reinen Risikoeinschätzung

## Umgang mit der Angst vor dem Klimawandel

Angesichts des raschen Klimawandels kann sich die empfundene Verbundenheit mit der Natur in Sorgen, Ängsten und Wut ausdrücken. Diese berechtigten Emotionen können zu Umweltaktivismus führen, können aber auch Frustration und Lähmung hervorrufen. Durch Stärkung der ökologischen Identität, kann die empfundene Verwundbarkeit von Mensch und Natur den Umgang mit dem Klimawandel und dem Verlust der biologischen Vielfalt zur Belastung machen.

Anstelle des Fatalismus, dem viele Erwachsene verfallen sind, ist es notwendig, eine Haltung der konstruktiven Hoffnung einzunehmen. Dies erfordert:



**Eine Vision für eine mögliche Zukunft**

**Bewusstsein für einen Weg zum Erreichen des Ziels**

**Glaube an die Fähigkeit, das Ziel zu erreichen**

Darüber hinaus kann individuelle Hilflosigkeit durch soziales Verantwortungsbewusstsein ersetzt werden, wenn Umwelthandeln kollektiv erlebt wird, sei es in der Familie, im Klassenzimmer oder in der Nachbarschaft. Einige Pädagog\*innen sehen davon ab, Kinder in jungen Jahren mit den Gefahren des Klimawandels zu konfrontieren, und Forscher\*innen empfehlen, «die wissenschaftlichen Erkenntnisse über den Klimawandel immer mit Informationen darüber zu verbinden, wie man etwas verändern kann».<sup>10</sup>



<sup>10</sup> Chawla (2020), p. 632.

# Inspiration für die Zukunft

Weitere Informationen über kinderfreundliche Städte finden Sie im Arup: Cities Alive. Designing for Urban Childhood. Er ist online verfügbar und enthält 40 Beispiele aus der ganzen Welt für kinderfreundliche Maßnahmen.

**Arup (2017).** *Cities Alive. Designing for urban childhoods.* <https://www.arup.com/perspectives/publications/research/section/cities-alive-designing-for-urban-childhoods>

Einen Bericht darüber, wie die COVID-19-Pandemie die nachhaltige Stadtplanung beschleunigen könnte, finden Sie in Carlos Morenos Artikel über Post-Pandemie-Städte. Moreno ist der Pionier des 15-Minuten-Stadt-Konzepts.

**Moreno et al (2021).** *Die Einführung der «15-Minuten-Stadt»: Nachhaltigkeit, Resilienz und Ortsidentität in zukünftigen post-pandemischen Städten.* <https://www.mdpi.com/2624-6511/4/1/6>

Der ultimative Leitfaden für die Einbeziehung von Kindern in die Gestaltung von Orten ist das Buch „Placemaking with Children and Youth“ von Victoria Derr und Louise Chawla. Es bietet einen Rahmen für die Umsetzung partizipativer Praktiken mit Kindern und enthält inspirierende Fallstudien aus der ganzen Welt.

Derr, V. und Chawla, L. (2018). *Placemaking with Children and Youth: Participatory Practices for Planning Sustainable Communities.* New Village Press, New York.

**Derr, V. and Chawla, L. (2018).** *Placemaking with Children and Youth: Participatory Practices for Planning Sustainable Communities.* New Village Press, New York.

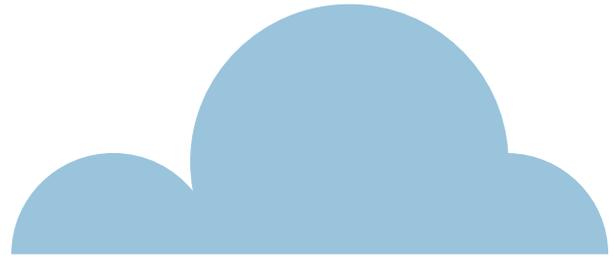
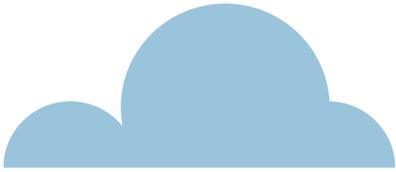




Children playing in water fountain

# MODUL 4

## Wasser in der Stadt



# Einführung

73 % der Erdoberfläche sind mit Wasser bedeckt. Wasser ist die wichtigste Voraussetzung für das Leben, denn Menschen, Tiere und Pflanzen sind in hohem Maße davon abhängig.

Stellen Sie sich vor, Sie sind im heißen Sommer auf einer Wandertour und Ihre Wasserflasche hat nur noch ein paar Tropfen. Sie werden sofort in Ihrem Körper und Ihrem Geist spüren, wie unverzichtbar Wasser ist und wie sehr wir auf den Zugang zu Wasser angewiesen sind.

Obwohl die Wassermenge auf der Erde im Laufe der Zeit ziemlich konstant geblieben ist, hat der heutige Klimawandel den Wasserkreislauf des Planeten beeinflusst. Höhere Temperaturen lassen Gletscher schmelzen und viele Gebiete sind von Dürre betroffen. Wasserknappheit und -verschmutzung bedrohen die menschliche Gesundheit, die [Ernährungssicherheit](#) und die Lebensqualität. Die Veränderung der Niederschlags- und Flussmuster führt zu häufigen Überschwemmungen, die das Risiko von Schäden an Häusern, Infrastruktur und Energieversorgung erhöhen.

**Wasser ist nicht nur eine lebenswichtige Ressource für den Menschen, es reguliert auch Klima und Wetter und hält unseren Planeten am Laufen. Daher ist es wichtig unser Wasser, als eine lebenswichtige, natürliche Ressource für künftige Generationen, zu verwalten und zu schützen.  
Ohne Wasser gibt es kein Leben.**





## 4.1 Zugang zu sauberem Wasser

“

**Das Recht auf Wasser gibt jedem Menschen das Recht auf Zugang zu ausreichendem, sicherem, akzeptablem, physisch zugänglichem und erschwinglichem Wasser für den persönlichen und häuslichen Gebrauch.**

Die Vereinten Nationen, Menschenrechte

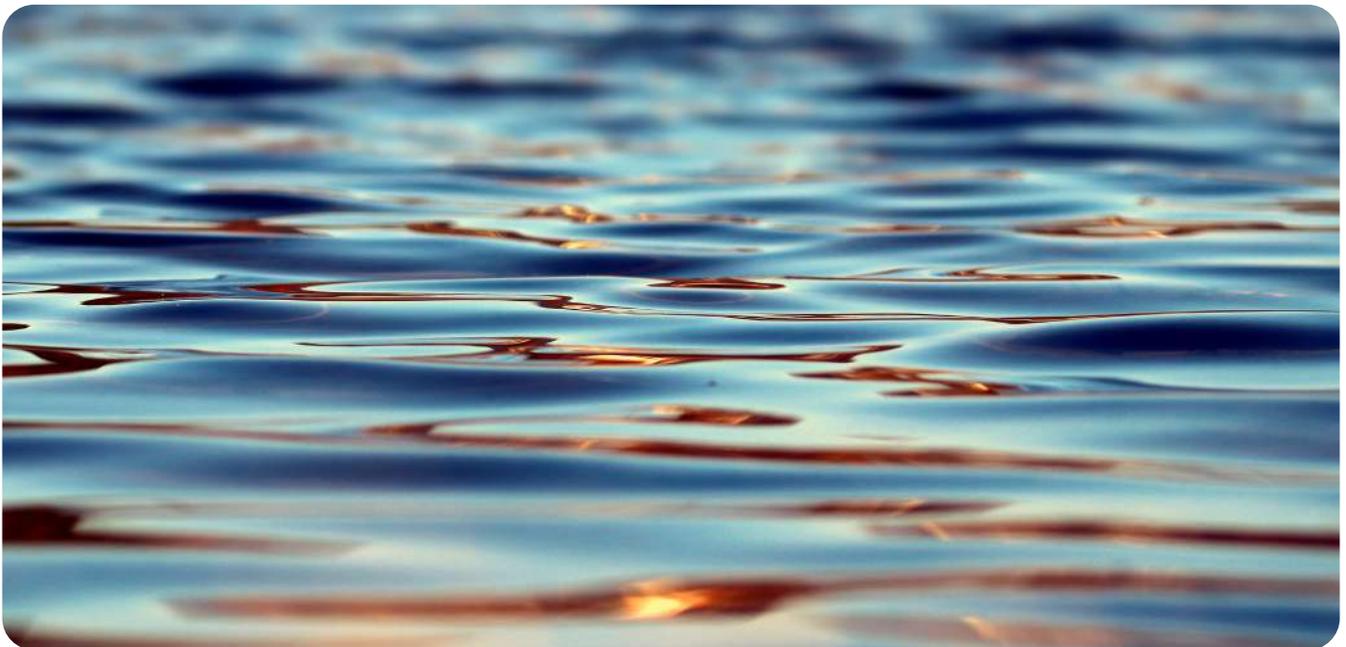
”

### Lernziel

Die Lehrkräfte sollten dazu in der Lage sein die Bedeutung von Wasser als entscheidende Ressource für das Leben auf der Erde zu verstehen

Wasser ist eine wichtige Ressource für die Menschheit. Alle Zellen, Organe und Gewebe des menschlichen Körpers benötigen Wasser, um ihre Temperatur zu regulieren, den Flüssigkeitshaushalt aufrechtzuerhalten und die Körperfunktionen aufrechtzuerhalten. Der Zugang zu Wasser und sanitären Einrichtungen wird von den Vereinten Nationen als Menschenrecht anerkannt und gibt jedem Menschen „das Recht auf Zugang zu ausreichendem, sicherem, akzeptablem, physisch zugänglichem und bezahlbarem Wasser für den persönlichen und häuslichen Gebrauch«<sup>1</sup>. Dennoch haben 2,2 Milliarden Menschen keinen Zugang zu sauberem Wasser.

Extreme Wetterereignisse und durch den Klimawandel verursachte Veränderungen im Wasserkreislauf erschweren den Zugang zu und die Versorgung mit sicherem Trinkwasser. Der steigende Meeresspiegel versalzt das Süßwasser, was die Qualität der Wasserressourcen, auf die Millionen von Menschen angewiesen sind, beeinträchtigt. Zudem fördern steigende Temperaturen krankheitserregende Bakterien in Süßwasserressourcen, was das Wasser für die Menschen gefährlich macht und Naturkatastrophen wie Überschwemmungen, Erdbeben, Waldbrände, Tornados und Wirbelstürme können Wasservorräte zerstören und verunreinigen.



Fehlende, unzureichende oder unangemessen verwaltete Wasser- und Abwassersysteme stellen eine große Gefahr für die Gesundheit der Weltbevölkerung dar. Verunreinigtes Wasser und schlechte sanitäre Einrichtungen können zur Übertragung von Krankheiten wie Cholera, Durchfall, Ruhr, Hepatitis A, Typhus und Polio führen. Weltweit haben 2,2 Milliarden Menschen keinen Zugang zu sauberem Trinkwasser in ihren eigenen vier Wänden. Dabei handelt es sich vor allem um Menschen, die in den ärmsten Slums und ländlichen Gebieten der Welt leben.

---

<sup>1</sup> [United Nations, UN Water](#)

## Was ist eine Dürre?

Als Dürre bezeichnet man eine Zeitspanne, in der ein Gebiet oder eine Region einen Mangel an Niederschlägen aufweist, der zu einer Verringerung des Grundwassers, einem verminderten Flusslauf, Ernteschäden und einem allgemeinen Wassermangel führen kann.

## Was ist Wasserknappheit?

Wasserknappheit entsteht, wenn die Wassernachfrage die verfügbaren Wasserressourcen übersteigt, und wird definiert als «Knappheit der Wasserverfügbarkeit aufgrund von physischem Mangel oder Knappheit des Zugangs durch Versagen der Institutionen für Wasserversorgung oder aufgrund des Fehlens einer angemessenen Infrastruktur»<sup>2</sup>.



Die Wassernachfrage wächst mit der Weltbevölkerung und dem höheren Lebensstandard sowie mit dem Bedarf an Nahrungsmitteln und Energie, die große Mengen an Wasser benötigen. Laut Daten aus dem Jahr 2019 gelten 17 Länder als wasserbedürftig, zwölf davon liegen im Nahen Osten und in Nordafrika. Wasserknappheit und Klimawandel sind Faktoren, die zu Konflikten und Migration führen können, da Gemeinschaften und Bevölkerungen um die schrumpfenden Wasserressourcen konkurrieren. Familien können gezwungen sein, ihre Heimat zu verlassen, um eine verlässliche Wasserversorgung und Lebensunterhaltungsmöglichkeiten zu finden. In solchen Situationen ziehen die Menschen oft in städtische Gebiete, was die ohnehin schon angespannte Versorgungslage noch weiter belastet.

Ausführliche Erläuterungen zu den hervorgehobenen Begriffen finden Sie im Glossar auf Seite 118 oder durch Anklicken der Begriffe im Text.

<sup>2</sup> [United Nations, UN Water](#)



## 4.2 Dürre und Wasserknappheit

“

(...)nach unseren Schätzungen ist etwa ein Drittel der Fläche der EU von Trockenstress betroffen, bei dem für einen bestimmten Zeitraum die Nachfrage das verfügbare Angebot übersteigt.

”

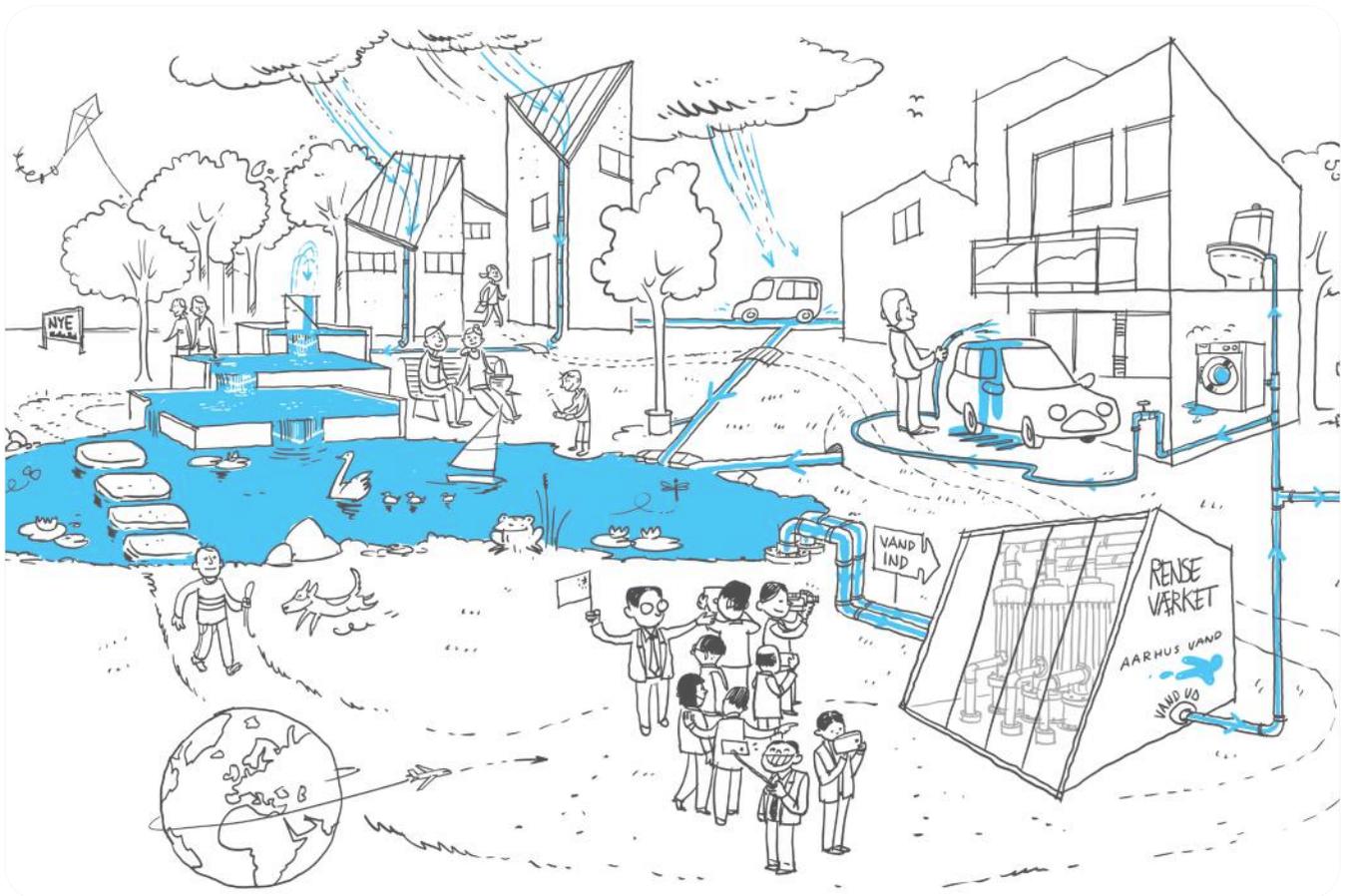
Hans Bruyninckx, Exekutivdirektor der EUA

### Lernziele

Die Lehrkräfte sollten dazu in der Lage sein:

- Dürre und Wasserknappheit zu verstehen und zu definieren
- die Konsequenzen zu identifizieren, die sich aus den beiden Phänomenen ergeben

Wasserknappheit wird in Südeuropa immer ernster und häufiger, wobei Portugal in den letzten Jahren lange Perioden schwerer Dürre erlebt hat. Da 75% des Wasserverbrauchs in Lissabon für das Reinigen von Straßen, die Bewässerung und andere Nutzwasserzwecke verwendet werden, hat die portugiesische Hauptstadt eine Strategie zur Optimierung der Nutzung von wiederaufbereitetem Abwasser für Nutzwassernutzungen entwickelt. Diese Strategie benötigt weniger als der Hälfte der Treibhausgasemissionen im Vergleich zur Verwendung von Trinkwasser. Die Wiederverwendung von Wasser ist Teil einer umfassenderen Strategie zur Wassereffizienz, die auf der Vision einer Stadt mit grüner Infrastruktur beruht, die mit einem Minimum an Wasserbedarf auskommt. Die Grünflächen werden mit einheimischen Arten bepflanzt, die durch Regenwasser gespeist werden, wodurch der Bedarf an Bewässerung begrenzt wird. Wo Bewässerung erforderlich ist, wird ein System eingesetzt, um Wasserlecks schnell zu erkennen und zu beheben und die Effizienz zu steigern.



Das Wassersystem in Nye, Dänemark.

Eine weitere Stadt, die Abwasser als lebensfähige Ressource nutzt, ist die dänische Stadt Nye. Nye, nördlich von Aarhus gelegen, ist eine Stadt, die auf einer grünen und nachhaltigen Vision basiert, mit dem Ziel, ein besseres Leben für ihre Einwohner zu schaffen. Die Stadt wurde nach nachhaltigen Prinzipien gebaut, die die Bewohner, die Natur und die Umgebung der Stadt berücksichtigen. Als erste Stadt in Dänemark nutzt Nye Oberflächenwasser für Toiletten und zum Wäschewaschen, um den Grundwasserverbrauch zu reduzieren. Regen- und Oberflächenwasser von Dächern, Straßen und den umliegenden Grünflächen wird durch Abflüsse und Kanäle in einen Regenwassersee geleitet. Von dort wird das Wasser in eine Kläranlage geleitet, die das Wasser reinigt und dann über ein separates Wasserleitungssystem sauberes Wasser an die Toiletten und Waschmaschinen in der Stadt verteilt. Mit dieser Methode werden 40% des Wasserverbrauchs des Gebiets durch gereinigtes Regenwasser gedeckt.

## 4.3 Überschwemmungen

“

**Mit dem Klimawandel erwarten wir eine extremere Ausprägung aller hydrometeorologischen Extreme.**

”

Carlo Buontempo, Direktor des Copernicus Climate Change Service am Europäischen Zentrum für mittelfristige Wettervorhersage.

### Lernziel

Die Lehrkräfte sollten in der Lage sein die verschiedenen Arten von Überschwemmungen zu verstehen und zu identifizieren

Überschwemmungen treten auf, wenn überschüssiges Wasser Land, welches normalerweise trocken ist, überflutet. Überschwemmungen können durch starke Niederschläge, schnelle Schnee- oder Eisschmelze oder durch große Stürme oder Tsunamis verursacht werden. Sie können extrem schädlich sein und schwerwiegende soziale, wirtschaftliche und ökologische Folgen haben. Überschwemmungen lassen sich in die folgenden drei Arten einteilen: Flussüberschwemmungen, pluviale Überschwemmungen und Küstenüberschwemmungen.

### Flussüberschwemmungen

Flussüberschwemmungen (auch fluviale Überschwemmungen genannt) treten auf, wenn der Wasserstand eines Flusses, Sees oder Baches ansteigt und die Umgebung, die Ufer und das angrenzende Land überflutet. Diese können durch übermäßige Regenfälle oder schnelle Schneeschmelze verursacht werden und können sich innerhalb von Stunden oder sogar Tagen entwickeln.



### Pluviale Überschwemmungen

Pluviale Überschwemmungen treten auf, wenn extreme Regenfälle ein Hochwasser verursachen, das nicht mit einem überlaufenden Gewässer verbunden ist. Sie können auf zwei Arten entstehen:

- **Überschwemmungen durch Oberflächenwasser** werden durch ein überlastetes städtisches Abwassersystem verursacht, bei dem das Wasser auf die Straßen fließt. Der Wasserstand ist in der Regel niedrig und stellt keine unmittelbare Bedrohung für Menschenleben dar, kann aber wirtschaftliche Schäden verursachen.



- **Sturzfluten** sind intensive Wasserströme mit hoher Geschwindigkeit, die durch starke Regenfälle in kurzer Zeit entstehen. Sturzfluten entstehen schnell und können extrem gefährlich sein, da die Bewohner keine Zeit haben, sich vorzubereiten oder zu evakuieren.

### Überschwemmungen an der Küste

Küstenüberschwemmungen treten auf, wenn Landgebiete entlang der Küste von Meerwasser überflutet werden. Diese Überschwemmungen werden durch starke Stürme verursacht, die gleichzeitig mit Sturmfluten (wenn der Wind das Wasser an Land treibt) und Tsunamis auftreten.



# Wasserwirtschaft und Hochwasserschutz

Im Laufe der Jahrzehnte haben die Niederländer die Kunst des Hochwasserschutzes gemeistert, denn die Niederlande waren - und sind immer noch - an vorderster Front im Umgang mit Überschwemmungen und dem Anstieg des Meeresspiegels. Ein Drittel der Niederlande liegt unterhalb des Meeresspiegels, und zwei Drittel des Landes sind überschwemmungsgefährdet. Als eines der weltweit führenden Länder in der Wasserwirtschaft beraten sie nun andere gefährdete Länder.

Natur und Wasser gehen Hand in Hand. Das ist der Gedanke, der hinter dem

niederländischen Programm «Raum für den Fluss» steht. Dieser Ansatz einer Zusammenarbeit mit der Natur dient nun als globales Modell für die Wasserbewirtschaftung und den Schutz vor zunehmenden Überschwemmungsrisiken im Zusammenhang mit dem Klimawandel. Natur und Wasser gehen Hand in Hand. Das ist der Gedanke, der hinter dem niederländischen Programm «Raum für den Fluss» steht. Dieser Ansatz einer Zusammenarbeit mit der Natur dient nun als globales Modell für die Wasserbewirtschaftung und den Schutz vor zunehmenden Überschwemmungsrisiken im Zusammenhang mit dem Klimawandel.

**«Das Risiko ist da draußen, also besteht unsere Herausforderung darin, widerstandsfähig zu bleiben und Anpassung ist der Schlüssel.<sup>3</sup>»**

**«Wenn Überschwemmungsgebiete beibehalten werden und sie so geschützt werden, wie sie sind, kann eine wirtschaftliche Entwicklung beibehalten werden und gleichzeitig flexibel und widerstandsfähig mit Risiken umgegangen werden.<sup>4</sup>»**

Willem Jan Goossen, Senior Policy Adviser für Klimaanpassung und Wasser im Ministerium für Infrastruktur und Wasserwirtschaft, Niederlande



Oosterscheldekering, The Netherlands

<sup>3</sup> [Willem Jan Gossen, Senior Policy Advisor, 2018](#)

<sup>4</sup> [Willem Jan Gossen, Senior Policy Advisor, 2018](#)

# Wasserwirtschaft und Renaturierung



Die Gemeinde Lousada, Portugal, beschäftigt sich im Rahmen ihrer Umweltstrategie und ihrer verschiedenen Initiativen zur nachhaltigen Entwicklung mit der Wasserwirtschaft. Im Jahr 2019 richtete die Gemeinde den «Wald- und Wassermühlenpark von Pias» ein, der aus einem 7 Hektar großen Naturgebiet entlang des Flusses Sousa besteht. Der Wassermühlenkomplex beherbergt ein Umweltbildungszentrum, das die traditionelle Landwirtschaft, wasserbetriebene Energiesysteme und das ökologische Bewusstsein für Flüsse fördert.

Der Wassermühlenkomplex befindet sich in einem Gebiet, das durch zu intensive Landnutzung ökologisch geschädigt wurde. In Zeiten starker Regenfälle tritt der Fluss über die Ufer und erodiert die umliegenden Felder.

Um den Wasserabfluss zu regulieren und die Auswirkungen von Starkregen und Dürreperioden abzumildern, wurden drei ökologische Maßnahmen ergriffen:

- a) der Bau eines Wasserspeichers, der in trockenen Zeiten Wasser liefert,
- b) die Renaturierung der Flussufer und die Wiederherstellung des natürlichen Flussprofils und
- c) die Aufforstung des Flussufers und der umliegenden Gebiete, um die Versickerung und den Abfluss des Wassers zu kontrollieren.

Durch diese Initiative wurde das natürliche Profil des Flusses wiederhergestellt und nachhaltige Möglichkeiten zur Regulierung des Wasserflusses geschaffen, die sowohl der Gemeinschaft als auch der biologischen Vielfalt zugutekommen.



## 4.4 Die Herausforderungen für Europa

“

**Die städtische Natur muss stärker in den Mittelpunkt gerückt werden, zum Beispiel durch den Aufbau von Netzwerken blau-grüner Infrastruktur zur Anpassung an den Klimawandel.**

”

Professor Dr. Beate Jessel, Präsidentin des Bundesamtes für Naturschutz

### Lernziele

Die Lehrenden sollten dazu in der Lage sein:

- allgemeines Verständnis für die wasserbezogenen Herausforderungen in Europa
- Verständnis für die Herausforderungen in Zypern, Portugal, Deutschland, der Republik Nordmazedonien und Dänemark

# Klimawandel

Wie der Rest der Welt ist auch Europa mit den Folgen des Klimawandels konfrontiert und der Ernst der Lage lässt sich nicht leugnen. In vielen europäischen Regionen kommt es immer häufiger zu extremen und länger anhaltenden Dürren und die dadurch verursachten Schäden nehmen zu. Der größte Teil der jährlichen Dürreschäden von rund 9 Milliarden Euro betrifft die Landwirtschaft, den Energiesektor und die öffentliche Wasserversorgung.

Wasserknappheit ist in Europa kein ungewöhnliches Phänomen mehr, denn mindestens 11% der Europäer sind davon betroffen. Studien zeigen die größte Zunahme der Dürrebedingungen in Südeuropa, wo der Wettbewerb um Wasser zwischen Landwirtschaft, Industrie, Tourismus und Haushalten höchstwahrscheinlich zunehmen wird.

Schwere Dürreperioden und ein Temperaturanstieg können zu einer Verschlechterung der Wasserqualität führen, da diese Bedingungen das Wachstum giftiger Bakterien begünstigen. Dies wirkt sich auch auf die Wasserverfügbarkeit aus und verschärft somit das Problem der Wasserknappheit.

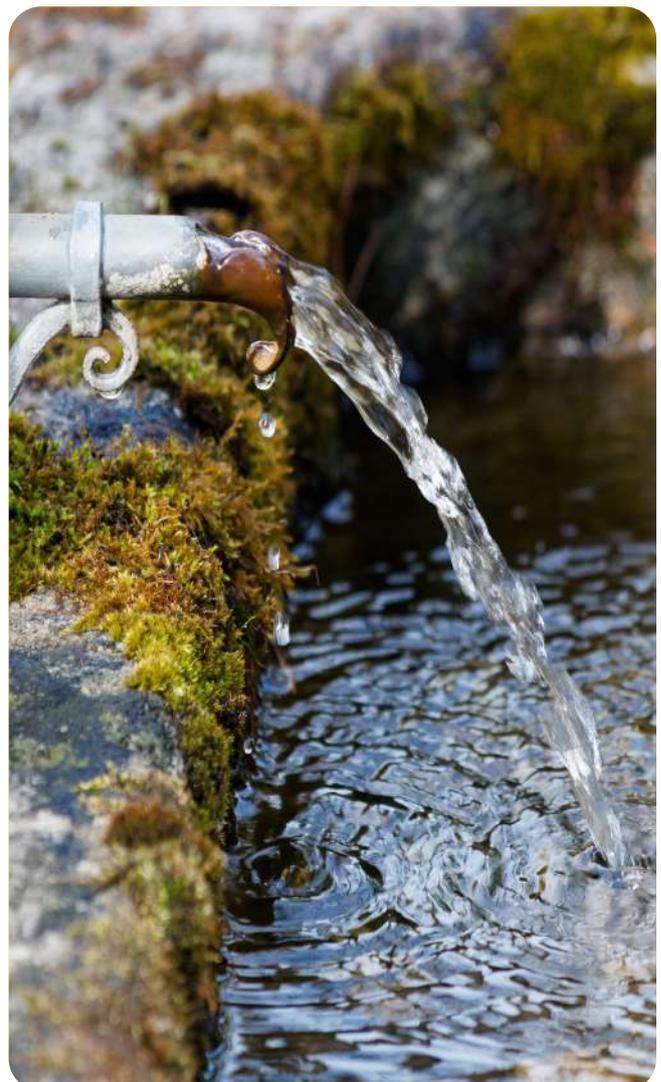
Die meisten europäischen Flüsse entspringen in Gebirgsregionen und 40 % des europäischen Süßwassers stammt aus den Alpen. Die Veränderungen in der Schnee- und Gletscherdynamik und den Niederschlagsmustern können jedoch in ganz Europa zu vorübergehendem Wassermangel führen.

In der gesamten Europäischen Region haben noch immer 16 Millionen Menschen keinen Zugang zu einer grundlegenden Trinkwasserversorgung, von denen über 3 Millionen für den direkten Verbrauch auf Oberflächenwasser angewiesen sind. Flussüberschwemmungen sind eine der häufigsten Naturkatastrophen, die in den letzten drei Jahrzehnten zu tödlichen

Unfällen mit Millionen von Menschen geführt und massive wirtschaftliche Verluste verursacht haben. Darüber hinaus wird erwartet, dass schwere Regenfälle und Sturzfluten in ganz Europa häufiger auftreten werden.

Experten haben vorausgesagt, dass der Meeresspiegel in Europa bis zum Ende des Jahrhunderts um durchschnittlich 60-80 cm ansteigen wird, je nachdem, wie schnell das antarktische Eis schmilzt.

Dies wird sich auf die in Küstennähe lebenden europäischen Bürger auswirken, die ein Drittel der EU-Bevölkerung ausmachen<sup>16</sup>. Der Anstieg des Meeresspiegels wird zu einer Zunahme der Überschwemmungen an den europäischen Küsten beitragen.





Seit dem Jahr 2000 haben schädliche Überschwemmungen in Europa mindestens 700 Todesfälle, die Vertreibung von etwa einer halben Million Menschen und mindestens 25 Milliarden Euro an versicherten wirtschaftlichen Schäden verursacht. Venedig in Italien ist eine der europäischen Städte, die stark von Überschwemmungen betroffen sind. Im Laufe der Jahre hat Venedig verschiedene Überschwemmungen erlebt. 2019 erlebte die Stadt die schlimmsten Überschwemmungen seit 1966, als eine außergewöhnliche Flut anstieg und drei Viertel der Stadt überflutete.

Mit Abwassersystemen, Kläranlagen und der Regulierung von Schadstoffen aus Industrie

und Landwirtschaft hat Europa bei der Reduzierung der Schadstoffeinbringung in die Gewässer große Fortschritte gemacht. Dennoch ist die Wasserverschmutzung nach wie vor ein Problem. Übernutzung, physikalische Veränderungen und der Klimawandel beeinträchtigen weiterhin die Qualität und Verfügbarkeit von Wasser.

75-96% der europäischen Meere haben ein Verschmutzungsproblem, das durch chemische Verschmutzung, Nährstoffanreicherung und Eutrophierung, Klimawandel oder Belastungen durch küstennahe und maritime Aktivitäten verursacht wird.



## Dänemark

Der Zugang zu Wasser in Dänemark ist im Allgemeinen gut. 99,9% des dänischen Trinkwassers stammt aus dem Grundwasser und kann direkt aus dem Wasserhahn entnommen werden. Das Wasser wird aus dem Untergrund hochgepumpt, oxidiert, gefiltert und abschließend von den Wasserwerken qualitätsgesichert, bevor es direkt an die Wasserhähne der Verbraucher geleitet wird. Anders als in vielen anderen Ländern ist es nicht notwendig das Wasser mit Chlor oder anderen Chemikalien zu desinfizieren. Die größte Bedrohung für das dänische Trinkwasser sind jedoch Pestizide und Düngemittel, die in der Landwirtschaft eingesetzt werden, da sie das Grundwasser verunreinigen und die Qualität des Trinkwassers gefährden. Obwohl die Gesetzgebung zu Pestiziden sehr umfangreich ist und viele Anforderungen sowohl an die professionellen Anwender als auch an Importeure und Händler stellt, nahm in den letzten Jahren der Nachweis von Pestizidrückständen zu. Auch die Wasserbewirtschaftung ist eine Herausforderung, da extreme Wetterereignisse wie starke Regenfälle und Sturzfluten immer häufiger auftreten, die die Kanalisation belasten und zusätzliche Schäden an Grundstücken verursachen. Außerdem wurden 14 Gebiete in Dänemark als Risikogebiete für Überschwemmungen durch Meer und Flüsse eingestuft, was die Notwendigkeit von Präventivmaßnahmen unterstreicht.

## Deutschland

Deutschland galt früher als wasserreiches Land. Doch der Klimawandel wird zu einer großen Herausforderung für die Wasserwirtschaft und die Wassernutzer. Aufgrund des Klimawandels gab es in Deutschland eine Reihe von Dürrejahre mit extremen Wetterereignissen wie Starkregen und Sturzfluten, welche immer häufiger auftreten. In den Städten müssen die Wassermassen bei starken Regenfällen besser abfließen können. Sinkende Grundwasserspiegel und abnehmende Bodenfeuchtigkeit bedrohen Nutzpflanzen und Wälder. Wasserstraßen sind zunehmend unpassierbar. Darüber hinaus sind viele Seen, Flüsse und das Grundwasser durch Medikamente, Pestizidrückstände sowie durch die Düngung in der intensiven Landwirtschaft verschmutzt, was sich nachteilig auf die Vielfalt der Pflanzen und Tiere in und an den Gewässern auswirkt. Diese Einträge gefährden den ökologischen Zustand der Gewässer und machen die Gewinnung und Versorgung mit Trinkwasser aufwändig, teuer und zukünftig konfliktträchtig.



# Die spezifischen Herausforderungen in den Partnerländern

## Zypern

Zypern ist die drittgrößte Insel im Mittelmeer mit einer Fläche von 9.251 km<sup>2</sup>. Wie andere Länder im Mittelmeerraum hat auch Zypern ein halbtrockenes Klima und begrenzte Wasserressourcen. Zypern leidet unter dem höchsten Trockenstress in Europa, insbesondere in Jahren mit übermäßiger Trockenheit.

Das Problem der Wasserknappheit ist also ein zentraler Aspekt des Lebens in Zypern, wo begrenzte Wassermengen, die Ausbreitung der Städte und das Bevölkerungswachstum dazu führen, dass die Abhängigkeit von Niederschlägen dringend kontrolliert werden muss.

Die beiden wichtigsten wasserverbrauchenden Sektoren in Zypern sind die bewässerte Landwirtschaft und die Haushalte. Die Landwirtschaft benötigt etwa 70% des gesamten Wasserverbrauchs, während der Haushaltssektor 20% des Wasserverbrauchs ausmacht. Weitere Sektoren sind Tourismus (5% des Wasserbedarfs), Industrie (1%) und Freizeiteinrichtungen (5%). Aufgrund des begrenzten Oberflächenabflusses in Zypern werden die für den häuslichen Gebrauch und die Bewässerung benötigten Ressourcen seit jeher aus dem Grundwasser gewonnen. Im Laufe der Jahre wurden, insbesondere in Dürreperioden, die Grundwasserressourcen der Insel stark überpumpt. Die tatsächliche Nutzung der

Grundwasserressourcen liegt etwa 40% über der nachhaltigen Entnahmemenge. Bestehende Bedingungen haben zum Eindringen von Salzwasser und der daraus resultierenden Verschlechterung der Qualität der Grundwasserleiter in den Küstengebieten sowie zur Erschöpfung der Grundwasserleiter im Landesinneren geführt. Das Eindringen von Meerwasser in Grundwasserleiter hat auch zur Zerstörung wertvoller unterirdischer Wasserspeicher geführt. Außerdem haben die intensive Landwirtschaft und der übermäßige Einsatz von Düngemitteln vielerorts zur Nitratverschmutzung des Grundwassers geführt. Ähnliche Probleme der Nitratverschmutzung treten in Grundwasserleitern in bewohnten Gebieten aufgrund der direkten Abwasserentsorgung in Adsorptionsgruben auf. Zypern ist in den letzten 30 Jahren mit der zunehmenden Häufigkeit und Intensität der Dürreperioden konfrontiert. Aufgrund der Übernutzung der vorhandenen Wasserressourcen haben sich auch die ökologischen und sozialen Auswirkungen der Dürren verschärft. In den Jahren 1990-1991 und 1996-2000 sah sich Zypern infolge der Dürre mit einer Wasserkrise konfrontiert. Die Regierung war dazu gezwungen die Wasserversorgung sowohl für Haushalts- als auch für Bewässerungszwecke einzuschränken, was sich negativ auf die Wirtschaft und das soziale Leben auswirkte.



## Portugal

Portugal steht vor mehreren Problemen im Rahmen der Wasserbewirtschaftung. Zum einen besteht die Notwendigkeit die portugiesischen Wälder zu regenerieren. Diese bestehen in der Mitte und im Norden des Landes hauptsächlich aus industriellen Eukalyptus-Monokulturen (*Eucalyptus globulus*), was zur Erosion des Bodens und zum Fehlen eines regenerativen Unterholzes führt. Insgesamt beeinträchtigt diese schlechte Waldbewirtschaftung die Wasserqualität und die ökologische Funktionalität der Flüsse, welche unter anderem durch Sedimentanhäufung gefährdet sind. In städtischen Gebieten wird die Wasserqualität durch Verschmutzung und Veränderung der natürlichen Merkmale der Flüsse beeinträchtigt. Viele Flüsse werden stark verändert durch die Entfernung der Vegetation, Begradigung, Befestigung und das künstliche angelegene neuer Flussläufe, was schwerwiegende Folgen für den Abfluss und die damit verbundene Artenvielfalt hat. Zum anderen ist in einigen städtischen Gebieten die Vermüllung ein Problem. Mit Hilfe vieler Kampagnen und Freiwilliger werden die Flussufer von Plastikflaschen, Tüten und anderen Alltagsgegenständen gereinigt. Darüber hinaus gibt es in Portugal ein europäisches und weltweites Phänomen, nämlich die intensive Landwirtschaft, die eine zunehmende Bedrohung für die Wasserqualität und die aquatischen Ökosysteme darstellt. So werden beispielsweise Chemikalien wie Pestizide und Düngemittel in großem Umfang eingesetzt. Sie werden nicht entsorgt und verunreinigen ober- und unterirdische Wassersysteme mit negativen Folgen für die Tierwelt und die öffentliche Gesundheit.



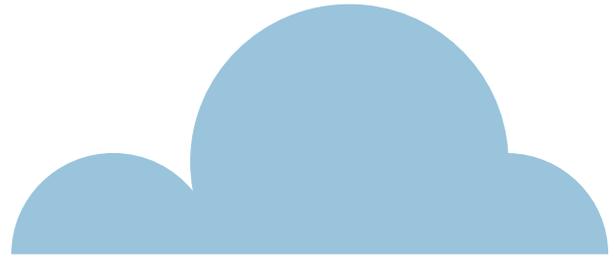
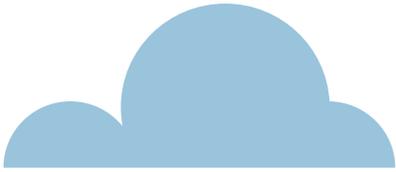
## Nordmazedonien

11,1% der Einzelhaushalte in Mazedonien haben keinen Zugang zu Trinkwasser. Diese Haushalte befinden sich hauptsächlich in dünn besiedelten ländlichen Gebieten. In einigen Gemeinden werden aufgrund des Trinkwassermangels veraltete oder neu gebohrte Brunnen als Trinkwasserquelle genutzt, vor allem in den nicht urbanisierten Siedlungsgebieten. Diese Wasserressourcen werden nicht kontrolliert und es liegen keine Daten über Sicherheits- und Qualitätskriterien vor. Die restlichen 88,9% der Einzelhaushalte Nordmazedoniens werden über die öffentliche Wasserversorgung mit Trinkwasser versorgt. Einige Menschen haben jedoch immer noch Zugang zu Wasser, das weder chemisch noch mikrobiologisch untersucht wird. Die größten negativen Einflüsse auf die Wasserqualität in Nordmazedonien haben die Bürger (42%), die verarbeitende Industrie (33%) und die Bergbauanlagen (10%). Nordmazedonien hat in den Jahren 1962 und 2016 einige der größten Überschwemmungen seit Bestehen des Landes erlebt. Darüber hinaus ist die Trockenheit in Nordmazedonien zu einem ernststen Problem geworden, da die Wasserstände des Ohrid- und der Prespasee sanken und diese immer weiter austrocknen. Der Pegel des Ohridsees liegt mittlerweile 693,09 Metern über dem Meeresspiegel und somit einen Zentimeter unter dem natürlichen Wasserstand und acht Zentimeter unter dem mit der Republik Albanien festgelegten zulässigen Pegel (693,17 Meter über dem Meeresspiegel). Dies wirkt sich auch auf die Flüsse in der Umgebung aus. Neben der langen Trockenperiode wird auch die unzureichende Bewirtschaftung der Wasserressourcen als eine der Ursachen für diese Situation genannt.



# MODUL 5

Konnektivität und Tierwanderung



# Einführung

Gnus, die über große Flächen rennen, Lachse, die den Fluss hinaufspringen, Wale, die wochenlang zwischen den Sommerfütterplätzen und den Winterbrutplätzen pendeln...

Viele von uns haben diese Phänomene im Fernsehen gesehen und einige von uns vielleicht auch im wirklichen Leben. [Tierwanderungen](#) faszinieren uns und wecken unsere Neugierde, herauszufinden, warum und wie Wanderungen stattfinden.

Einige der erstaunlichsten Ausdauerleistungen können bei den Langstreckenwanderungen vieler Tierarten beobachtet werden, wie z. B. bei den Karibus, den Buckelwalen und den arktischen Seeschwalben, die zu den längsten Wanderungen der Welt gehören.

Da einer der wichtigsten Auslöser für Wanderungen der Wechsel der Jahreszeiten ist, stellen die zunehmenden Klimaveränderungen in der ganzen Welt eine Bedrohung für das natürliche Verhalten und die Wanderungen vieler Arten dar. Der Rückgang der Populationen wandernder Arten ist weltweit zu beobachten.

**Da einer der wichtigsten Auslöser für Wanderungen der Wechsel der Jahreszeiten ist, stellen die zunehmenden Klimaveränderungen in der ganzen Welt eine Bedrohung für das natürliche Verhalten und die Wanderungen vieler Arten dar. Der Rückgang der Populationen wandernder Arten ist weltweit zu beobachten.**

Wir Menschen profitieren wirtschaftlich, ernährungsmäßig und emotional von den Wanderungen der Tiere und den saisonalen Reichtümern entfernter Ökosysteme. Wir spielen eine große Rolle beim Schutz unserer Ökosysteme und müssen unser Wissen über Tierwanderungen und -verbindungen in unsere Landschafts- und Stadtplanung einfließen lassen. Wenn wir die natürlichen Muster nicht anerkennen, sind wir weniger gut gerüstet, um sie über die Grenzen der Zuständigkeitsbereiche hinweg wirksam zu verwalten.



## 5.1 Tierwanderung

“

**Wandernde Tiere sind wesentliche Bestandteile der Ökosysteme, welche alles Leben auf der Erde erhalten.**

”

Erhaltung der wandernden Tierarten (CMS)

### Lernziele

Die Lehrenden sollten in der Lage sein:

- Das Konzept der Tierwanderung und Konnektivität verstehen
- verschiedene Arten von Tierwanderung zu erkennen
- den Zusammenhang zwischen Tierwanderung und dem Menschen und dessen Bedeutung verstehen



# Tierwanderung

Unter Tierwanderung wird die Bewegung einzelner Tiere über relativ große Entfernungen verstanden, welche in der Regel saisonal erfolgt und die häufigste Form der Migration in der Ökologie ist. Sie kommt bei allen wichtigen Tiergruppen vor, darunter Vögel, Säugetiere, Fische, Reptilien, Amphibien, Insekten und Krebstiere. Der Auslöser für die Wanderung kann das lokale Klima, die lokale Verfügbarkeit von Nahrung, die Jahreszeit oder Paarungsgründe sein.

Während die meisten Wanderbewegungen in einem jährlichen Zyklus stattfinden, werden einige tägliche Bewegungen auch als Migration bezeichnet. Viele Wassertiere machen eine tägliche vertikale Wanderung, bei der sie einige hundert Meter in der Wassersäule auf und ab wandern, während einige Quallen tägliche horizontale Wanderungen machen, bei denen sie einige hundert Meter quer durch einen See wandern.



Quallenwanderung über den Atlantik

Unter saisonalen Migration wird die Wanderung verschiedener Arten von einem Lebensraum zum anderen im Laufe des Jahres verstanden. Die Verfügbarkeit von Ressourcen ändert sich in Abhängigkeit von saisonalen Schwankungen, welche Migrationsmuster hervorrufen. Dabei ist die Temperatur ein treibender Faktor der Migration in Abhängigkeit der Jahreszeiten. Viele Arten, insbesondere Vögel, wandern im Winter in wärmere Gebiete, um schlechten Umweltbedingungen zu entgehen. Einige Arten wie der Pazifische Lachs wandern, um sich fortzupflanzen: Sie schwimmen jedes Jahr flussaufwärts, um sich zu paaren und kehren dann in den Ozean zurück.



Lachswanderung flussaufwärts

Beim zirkadianen Zug nutzen Vögel den zirkadianen Rhythmus zur Steuerung ihrer Wanderung sowohl im Herbst als auch im Frühjahr. Bei der zirkadianen Migration werden sowohl die zirkadianen (täglichen) als auch die zirkannalen (jährlichen) Uhren genutzt, um die zeitliche und räumliche Orientierung der Vögel auf ihrem Zug von einem Ziel zum nächsten zu bestimmen. Diese Art des Vogelzugs ist vorteilhaft bei Vögeln, die im Winter in der Nähe des Äquators überwintern. Die Vögel nutzen dabei ihr Gehör und ihr räumliches Gedächtnis, um sich einen optimalen Ort für den Zug zu merken.



Vogelwanderung



Gezeitenmigration ist die Nutzung der Gezeiten durch Organismen, um periodisch von einem Lebensraum in einen anderen zu wechseln. Diese Art der Migration wird häufig zur Nahrungs- oder Partnersuche genutzt. Die Gezeiten können Organismen horizontal und vertikal über wenige Nanometer bis hin zu Tausenden von Kilometern tragen.

Ausführliche Erläuterungen zu den hervorgehobenen Begriffen finden Sie im Glossar auf Seite 118 oder durch Anklicken der Begriffe im Text.

Tiere wandern saisonal zwischen verschiedenen Lebensräumen, da sie dadurch die Ressourcen dort nutzen können, wo und wann sie am reichlichsten vorhanden sind. Wo Menschen wandernde Arten nutzen, genießen oder anderweitig aus ihnen Nutzen ziehen, profitieren wir auch von der saisonale Fülle entfernter Ökosysteme.

Die Vorteile, die wir aus wandernden Arten ziehen:

- sind wirtschaftlich und kulturell bedeutend,
- ernähren Millionen von Menschen,
- regulieren landwirtschaftliche Schädlinge,
- ermöglichen die Bestäubung,
- dienen der Erholung (Beobachtung von Wildtieren, Jagd),
- erleichtern die Ausbreitung von Samen und vieles weiteres.



Um wandernde Arten über die Grenzen der jeweiligen Länder hinweg wirksam zu managen sind die ausdrückliche Anerkennung ihres Nutzens und der Bedeutung ihrer Lebensräume sehr wichtig. Denn bei wandernden Arten ist in der Tat weltweit ein Rückgang der Populationen zu beobachten.

## Konnektivität

Ein Schlüsselement des Naturschutzes in einer durch menschliche Einflüsse veränderten Umwelt sind Landschaftsmuster, die die Vernetzung von Arten, Gemeinschaften und ökologischen Prozessen fördern. Das Konzept der Konnektivität wird verwendet, um zu beschreiben, wie die räumliche Anordnung und die Qualität der Elemente in der Landschaft die Bewegung von Organismen zwischen Lebensraumfeldern und auf Landschaftsebene beeinflussen. Konnektivität wurde definiert als «das Ausmaß, in dem die Landschaft die Bewegung zwischen Ressourcenfeldern erleichtert oder behindert».

Es ist von entscheidender Bedeutung zu erkennen, dass eine Landschaft von den verschiedenen [Spezies](#) unterschiedlich wahrgenommen wird und der Grad der Vernetzung daher von Art zu Art und von Gemeinschaft zu Gemeinschaft variiert. Eine Landschaft oder ein lokales Gebiet mit hoher Konnektivität ist eine Landschaft, in der sich Individuen einer bestimmten Art frei zwischen geeigneten Lebensräumen bewegen können, wie z. B. zwischen bevorzugten Vegetationstypen für die Nahrungssuche und Lebensräumen, die für den Schutz benötigt

werden. Im Gegensatz dazu ist eine Landschaft mit geringer Vernetzung eine Landschaft, in der es eine starke Behinderung der Bewegungsfreiheit der Individuen zwischen verschiedenen Lebensräumen gibt (Abb. 1-2). Eine bestimmte Landschaft oder Region kann gleichzeitig eine hohe Konnektivität für einige Organismen, wie z. B. mobile, weit verbreitete Vögel und eine geringe Konnektivität für andere Arten, wie z. B. Schnecken oder kleine, sesshafte Reptilien, aufweisen.

Es gibt zwei Hauptkomponenten, die die potenzielle Konnektivität für eine bestimmte Art, Gemeinschaft oder einen ökologischen Prozess beeinflussen: eine strukturelle Komponente und eine Verhaltenskomponente.

Die strukturelle Komponente der Konnektivität wird durch die räumliche Anordnung der verschiedenen Lebensraumtypen in der Landschaft bestimmt. Sie wird durch Faktoren wie die Kontinuität geeigneter Lebensräume, Ausmaß und Länge von Lücken, die zu überwindende Entfernung sowie das Vorhandensein alternativer Wege beeinflusst. Sie bezieht sich auf die kartierbare, räumliche Anordnung von Lebensräumen, für die eine Reihe quantitativer Indizes vorgeschlagen wurden (z. B. Maße für die Vernetzung, Maschengrößen, fraktale Dimensionen).

Die Verhaltenskomponente der Konnektivität bezieht sich auf die Verhaltensreaktion von Individuen und Arten auf die physische Struktur der Landschaft. Sie wird beeinflusst



von Faktoren wie dem Maßstab, auf dem eine Art die Umwelt wahrnimmt und sich darin bewegt, ihren Lebensraumanforderungen sowie dem Grad der Habitatspezialisierung, ihrer Toleranz gegenüber gestörten Lebensräumen, dem Lebensstadium und dem Zeitpunkt der Ausbreitungsbewegungen sowie der Reaktion der Art auf Räuber und Konkurrenten. Folglich werden Arten mit unterschiedlichen Verhaltensweisen (z. B. auf Störungen des Lebensraums) ein unterschiedliches Maß an Konnektivität erfahren, obwohl sie in derselben Landschaft leben.



## 5.2 Korridore zur Unterstützung wandernder Arten

“

**Migrationsbarrieren (...) können die Fähigkeit einiger Arten oder Populationen einschränken, ihren Lebensraum anzupassen. Im Extremfall können diese isolierten Populationen schrumpfen oder aussterben.**

”

Die Land Trust Alliance

### Lernziele

Die Lehrenden sollten dazu in der Lage sein:

- die Bedeutung der Verbindung geschützter Gebiete mit der globalen Land- und Meereslandschaft zu verstehen
- die Bedeutung grüner Infrastruktur zu verstehen

Die Verwirklichung einer globalen und nachhaltigen menschlichen Entwicklung wird davon abhängen, wie gut die Ökosysteme der Erde verwaltet und erhalten werden. Ökosysteme sind komplexe offene Systeme, in denen die biologische Vielfalt und ökologische Prozesse eng miteinander verwoben sind. Diese erbringen eine Vielzahl von Leistungen für die Biosphäre des Planeten und für die menschliche Gesellschaft. Doch nur wenige der Ökosysteme der Erde werden wirksam bewirtschaftet oder erhalten. Die weltweiten Fischbestände sind erschöpft, Wälder werden unterbewertet und abgeholzt, Böden erodieren, die biologische Vielfalt ist bedroht und lebenswichtige Ökosystemprozesse werden gestört. Schutzgebiete spielen eine wichtige Rolle, um diesen Prozessen entgegenzuwirken und obwohl sie der Eckpfeiler in der Erhaltung der biologischen Vielfalt sind, reichen sie weder an Land noch im Meer aus, um die mangelnde Bewirtschaftung von Landschaften auszugleichen.

Vor fünfzig Jahren waren Schutzgebiete fast ausschließlich eine nationale Angelegenheit. Heute werden sie als Anliegen auf vielen Ebenen der Rechtsprechung betrachtet, von der lokalen bis zur internationalen Ebene. In der Vergangenheit ging es bei Schutzgebieten nur um den Schutz; heute liegt der Fokus auch auf der Erhaltung, nachhaltigen Nutzung und ökologischen Wiederherstellung der Gebiete. Früher waren die meisten Schutzgebiete streng als Nationalparks oder Naturschutzgebiete geschützt. Heute hingegen argumentieren die Manager der Parks, dass diese durch andere Arten von Schutzgebieten oder verwaltete Land- und Meereslandschaften ergänzt werden sollten, in denen Menschen leben, die biologische Vielfalt gedeiht und natürliche und kulturelle Ressourcen nachhaltig genutzt werden.





*Geschütztes Gebiet in Dänemark,  
Thy National Park*

Ob an Land, an der Küste oder auf hoher See - im 20. Jahrhundert war weit verbreitet Natur- und Landschaftsschutz in separierten, streng geschützten Gebieten zu betreiben. Heute können wir feststellen, dass dieser Ansatz ökologisch und sogar logisch nicht vertretbar ist. Schutzgebiete können keine «unantastbaren Inseln» sein, die vom Rest der Welt isoliert sind. Wie jeder andere Teil der Biosphäre hängen auch Schutzgebiete, als Teil einer globalen Matrix, von einer Vielzahl von Faktoren ab. Daher müssen sie mit der globalen Land- und Meereslandschaft verbunden sein und mit ihr interagieren, um das korrekte Funktionieren des Ökosystems sowie die Verbreitung und das Überleben der Arten zu gewährleisten.

Es wäre töricht zu glauben, dass ein Nationalpark (als bekannteste Art von Schutzgebiet) nicht von den Auswirkungen der Umgebung betroffen ist oder umgekehrt, dass ein Schutzgebiet die umliegenden Ökosysteme nicht beeinträchtigt oder beeinflusst.

Schutzgebiete müssen mit der umgebenen Landschaft verbunden sein oder wieder verbunden werden. Es heißt, dass Schutzgebiete ein Schlüsselement für die Verwirklichung einer nachhaltigen Entwicklung sind. Nachhaltige Entwicklung bedeutet jedoch die Nutzung von Ökosystemleistungen und die Verwaltung und Erhaltung von Ökosystemen, um diese Leistungen für die Biosphäre zu erbringen. Diese eigentliche Definition der nachhaltigen Entwicklung impliziert eine Partnerschaft zwischen Entwicklung und Erhaltung und nicht den Schutz der Erhaltung vor der Entwicklung.

Entscheidend für das Verständnis der Zusammenhänge in der Natur ist eine gute wissenschaftliche Grundlage, zusammen mit dem Verständnis für die biokulturelle Natur der Systeme unserer Erde. Es ist wichtig in der Öffentlichkeit über Zusammenhänge an Land sowie im Meer zu sprechen. Dabei gilt es Schutzgebiete in einen Kontext zu stellen und ein Bewusstsein zu schaffen, dass diese allein nicht ausreichen um Natur zu schützen. Es ist wichtig zu vermitteln, dass Schutzgebiete einen Teil der Lösung für das Überleben der Menschen und anderen Arten darstellen und nicht DIE (einzige) Lösung. Eng verbunden mit dem großflächigen Verlust natürlicher Lebensräume ist die große Herausforderung die biologische Vielfalt in Landschaften zu erhalten, die heute von der menschlichen Landnutzung dominiert werden. In vielen dieser Landschaften werden große natürliche Flächen rar oder sind gar nicht mehr vorhanden.



*Protected area on Cyprus, Konnos, Cape Greco National Forest Park.*

Reste der natürlichen Umwelt treten zunehmend als ein Mosaik aus großen und kleinen Flächen auf. Diese sind Überbleibsel von Landschaften, die zerschnitten wurden, um neue Formen der produktiven Landnutzung für den Menschen zu entwickeln. Die natürlichen Fragmente reichen von großen Gebieten, welche als Naturschutzgebiete ausgewiesen werden können, bis hin zu winzigen Resten, die von intensiver Landnutzung umgeben sind. Zusammen bilden sie die Lebensräume, welche essentiell für den Erhalt eines Großteils der Flora und Fauna in der erschlossenen Landschaft sind.

Überall auf der Welt gibt es relativ wenige und verstreut liegende Schutzgebiete, die der Erhaltung dienen.

Ob es gelingt, die biologische Vielfalt der Erde zu erhalten, hängt weitgehend von der Fähigkeit der Pflanzen und Tiere ab, in fragmentierten, vom Menschen dominierten Landschaften zu überleben. Die Folgen des Lebensraumwandels zu verstehen und wirksame Strategien zur Erhaltung der biologischen Vielfalt in erschlossenen und gestörten Landschaften zu entwickeln, ist eine große Herausforderung sowohl für Wissenschaftler als auch für Landverwalter. In der wissenschaftlichen Gemeinschaft wird die relativ neue Disziplin der Naturschutzbiologie immer populärer.

Obwohl es viele Überschneidungen mit anderen Bereichen wie Wildtiermanagement, Forstwirtschaft, Landschaftsökologie, Populationsgenetik und einem Großteil der traditionellen Populations- und Gemeinschaftsökologie gibt, liegt der Fokus der Naturschutzbiologie in der Zunahme der biologischen Vielfalt und der Verhinderung des Aussterbens von Arten auf der Erde. Um dies zu erreichen, müssen wissenschaftliche Fähigkeiten mit angewandtem Management und Politik verbunden werden. Somit können praktikable Ergebnisse erzielt werden, die langfristige Vorteile für Arten und die biologischen Gemeinschaften haben. Die in der Erhaltungsbiologie beschäftigt sich mit Themen wie dem Status, dem Management und der Wiederherstellung bedrohter Arten und der Lebensfähigkeit kleiner Populationen. Zudem behandelt sie die Auswirkungen von Lebensraumverlust und Störungen auf Pflanzen und Tiere, die Gestaltung von Schutzgebietssystemen sowie die Dynamik bedrohlicher Prozesse auf Populationen und Gemeinschaften.



Das Konzept der Korridore als Erhaltungsmaßnahme für gefährdete Populationen und Arten hat mit großem Erfolg die Aufmerksamkeit von Planern, Landwirten und der Bevölkerung auf sich gezogen. Im Gespräch sind Lösungsansätze wie «Wildtierkorridore», «[Landschaftsverbindungen](#)», «Ausbreitungskorridore», «[Grüngürtel](#)», «Greenways» und anderen Formen von Verbindungselementen. Diese wurden zum Teil bereits in Naturschutzpläne aufgenommen oder aktiv gebaut und verwaltet.

Sie reichen von künstlichen Tunneln und Unterführungen, die den Tieren helfen, lokale Hindernisse wie Straßen und Bahnlinien zu überwinden, bis hin zu großen, ungestörten Naturwäldern, die Reservate in verschiedenen Höhenlagen miteinander verbinden.

Städte können großartige Zentren für Ideen, Kultur, Wissenschaft, Produktivität, Handel und soziale Entwicklung sein und den Bürgern vielfältige Möglichkeiten für Beschäftigung, Bildung und Lebensstil bieten. Das Potenzial der Städte ist jedoch durch deren beispielloses Wachstum und den exponentiellen Anstieg



der weltweiten Stadtbevölkerung bedroht. Viele Stadtverwaltungen tun sich schwer den Anforderungen der schnell wachsenden Bevölkerung gerecht zu werden. Dies gilt vor allem für Länder mit niedrigem und mittlerem Einkommen, wo das Wachstum der städtischen Bevölkerung oft nicht mit der entsprechenden sozioökonomischen Entwicklung einhergeht. Fehlende Kapazitäten zur Bewältigung der Herausforderungen eines unkontrollierten Wachstums der städtischen Bevölkerung führen zu Armut und Hunger. Dies verschärft die soziale Ausgrenzung und vergrößert die Kluft zwischen Arm und Reich. Diese Herausforderung wurde auch von der Generalversammlung der Vereinten Nationen erkannt, die dazu aufruft, «Städte und menschliche Siedlungen integrativ, sicher, widerstandsfähig und nachhaltig zu gestalten». In der Tat stehen Stadtplaner und Stadtverwalter täglich vor der Herausforderung, ausreichend gesunde und sichere Lebensmittel, sauberes Wasser, saubere Luft, Energie, Wohnraum und Grünflächen zu erhalten und Interessenkonflikte im Zusammenhang mit der Flächennutzung zu bewältigen.

Bisher wurden städtische Probleme mit technischen Lösungen angegangen, die oft Beton, Asphalt und Stahl beinhalten. In den letzten Jahrzehnten haben einige Städte begonnen, sich auf ein grüneres, nachhaltigeres und widerstandsfähigeres Modell der Stadtentwicklung umzustellen. Sie investieren in Wälder, Feuchtgebiete und andere Grünflächen, die sogenannte «[Grüne Infrastruktur](#)», um städtische Probleme anzugehen. Richtig geplant, kann grüne Infrastruktur kostengünstiger sein als technische Lösungen, sowohl in der Herstellung als auch im Erhalt. Sie erfüllt ähnliche Funktionen, schafft Beschäftigung und sichert die Qualität der städtischen Umwelt.

Bäume und Wälder können bei richtiger Planung und Verwaltung dazu beitragen

Städte nachhaltiger, belastbarer, gesünder und gerechter zu gestalten. Somit werden Städte schönere und angenehmere Orte zum Leben.

Zwar trägt jeder Baum zur Lebensqualität in der Stadt bei, doch durch die Integration von Bäumen und Wäldern in Grünflächennetze wird der Nutzen maximiert. Zum Beispiel können richtig geplante und bewirtschaftete städtische und stadtnahe Wälder:

- zur Regulierung der Wasserströme in den Städten beitragen, indem sie die Niederschläge auffangen und absorbieren
- eine günstige Umwelt für Tiere und Pflanzen schaffen
- zur Erhaltung der biologischen Vielfalt beitragen

Gut bewirtschaftete Wälder im Umland der Städte gewährleisten die Versorgung der Stadtbewohner mit qualitativ hochwertigem Wasser und verhindern Erosion und [Bodendegradation](#).





## 5.3 Blaue und grüne Räume

“

**Eine multifunktionale Landschaftsgestaltung muss die verschiedenen Ökosystemleistungen einbeziehen, die einem Gebiet bereits verliehen wurden.**

”

Bo Yang, außerordentlicher Professor an der Abteilung für Landschaftsarchitektur und Umweltplanung der Utah State University.

### Lernziel

Die Lehrenden sollten dazu in der Lage sein die Vorteile der Nutzung von Grün- und Bauräumen zur Verbindung ländlicher Ökosysteme und städtischer Räume zu erkennen.

Die städtische und ländliche Bevölkerung ist für ihr Wohlergehen sowohl direkt als auch indirekt auf Ökosysteme angewiesen. Die mit der Verstädterung einhergehenden ökologischen, wirtschaftlichen und sozialen Veränderungen können jedoch die Beziehung der Menschen zur Natur und die Steigerung des Wohlbefindens durch Ökosysteme verändern. Städtische und ländliche Umgebungen unterscheiden sich in Bezug auf den Lebensstil der Menschen, ihre wirtschaftlichen Aktivitäten und die Bereitstellung von Ökosystemleistungen. Diese Unterschiede können die Beziehung zwischen Mensch und Natur und die Wahrnehmung von Ökosystemleistungen beeinflussen.

Die am stärksten betroffenen Ökosystemleistungen sind häufig diejenigen, die in enger Beziehung zur Bodenbedeckung stehen einschließlich

der regulierenden (z. B. Wasserfilterung und -regulierung, Bodentrückhalt und Klimaregulierung) und der bereitstellenden Ökosystemleistungen (z. B. Nahrungsmittel- und Materialproduktion). Auch ländliche Gebiete sind von städtischen Gebieten und der Verstädterung betroffen.

Städtische Gebiete dehnen sich oft in Naturgebiete und landwirtschaftliche Flächen aus. Um den Bedarf der Stadtbevölkerung an Nahrungsmitteln und Materialien zu decken, können die bereitstellenden Ökosystemleistungen in ländlichen Gebieten zunehmen. Dies kann zu einem Rückgang der regulierenden Ökosystemleistungen führen. Da regulierende Ökosystemleistungen essentiell für das Funktionieren der Ökosysteme sind kann ihr Rückgang zu einer Degradierung der Umwelt führen.

Grüne Korridore haben eine wichtige Rolle für die allgemeine Sicherheit und Stabilität der Landschaft. Sie ermöglichen Energieflüsse zwischen verschiedenen ökologischen Gebieten und bilden eine Brücke zwischen Mensch und Natur sowie zwischen städtischen und ländlichen Gebieten. Die Ziele und Merkmale solcher Korridore unterscheiden sich von Ort zu Ort aufgrund von Unterschieden im kulturellen Hintergrund, der sozialen Struktur, dem Entwicklungsstand und den städtischen Merkmalen.

Straßen zählen zu den stärksten Eingriffen menschlicher Gestaltung in die Natur. In den letzten Jahren haben die Verstädterung und die Zunahme von Autos dazu geführt, dass es viele große und breite Hauptverkehrsstraßen gibt. Die Dichte des Straßennetzes hat allmählich zugenommen, wodurch sich die Kommunikation zwischen den Städten verbesserte und der Reisekomfort verbessert wurde.



*Wildtierkorridor, der natürliche Lebensräume mit dem Karawatha Forest Park verbindet.*



Der Ausbau des Straßennetzes hat jedoch auch zu einer Fragmentierung von Wäldern und anderen Naturlandschaften geführt. Daher lohnt es sich, die Konnektivität der Grünflächen an Straßenrändern zu erforschen. Einige Studien haben gezeigt, dass Grünflächen am Straßenrand das Regenwasser reinigen, den Oberflächenabfluss verringern und auch Luftschadstoffe der Fahrzeuge aufnehmen können. Der Bau eines Grünwegenetzes, welches Straßen und angrenzende Grünflächen miteinander verbindet, kann viele Vorteile mit sich bringen. Dieses würde mehr öffentliche Räume für die Freizeit- und Erholungsaktivitäten der Stadtbewohner bieten und mehr ökologische Räume für den Lebensraum und die Migration von Wildtieren schaffen. Zudem würde ein Grünwegnetz eine wesentliche Rolle für die allgemeine ökologische Sicherheit einer Region und die Entwicklung der Nachhaltigkeit spielen.

Flüsse sind wesentliche Faktoren der Stadtlandschaft mit natürlichen, linearen und fließenden Merkmalen. In den letzten Jahrzehnten wurden aufgrund der raschen Verstädterung viele natürliche Flüsse zu künstlichen Kanälen umgebaut und es kam zu einem massiven Verlust von Feuchtgebieten. Dadurch sind die natürlichen Merkmale der Flüsse verloren gegangen und die Reinigungsfunktion der Flüsse hat abgenommen. Die Bewirtschaftung von Wassereinzugsgebieten und die ökologische Wiederherstellung von Flüssen sind wichtig für die nachhaltige Entwicklung menschlicher Siedlungen. Mit einer Verbesserung der Vernetzung von Flüssen und durch Integration der Ressourcen von Wassereinzugsgebieten kann ein blau-grünes Ökosystem geschaffen werden. Dies trägt zur Wiederherstellung von Wassereinzugsgebieten und der städtisch-ländlichen Umwelt bei.

Grünflächen spielen auch eine aktive Rolle bei der Klimaregulierung, etwa durch ihre belüftende und kühlende Eigenschaften sowie ihre reinigende Wirkung auf Luft.



## 5.4 Lebensraum für Bestäuber

“

**Eine Welt ohne Bestäuber wäre eine Welt ohne Lebensmittelvielfalt - und auf lange Sicht ohne Lebensmittelsicherheit.**

”

José Graziano da Silva, Generaldirektor der FAO

### Lernziele

Die Lehrenden sollten dazu in der Lage sein:

- die wichtige Rolle der Bestäuber zu verstehen und zu erkennen
- zu ermitteln, wie gesunde Lebensräume für Bestäuber geschaffen und erhalten werden können

# Bestäuber

Bestäuber sind Tiere, die auf der Suche nach proteinreichem Pollen oder energiereichem Nektar von Pflanze zu Pflanze wandern. Auf ihrem Weg sammeln sie Pollen und wandern zur nächsten Blüte, welche sie mit dem Pollen bestäuben. Es kommt zur Befruchtung der Blüte, was der Pflanze ermöglicht sich zu vermehren und Samen, Beeren, Früchte sowie andere pflanzliche Nahrungsmittel zu produzieren. Diese bilden die Grundlage der Nahrungskette für andere Arten, einschließlich des Menschen.

Bestäuber sind selbst wichtige Nahrungsquellen für andere Wildtiere.

Mehr als 85% der Blütenpflanzen sind auf die Bestäubung durch Insekten angewiesen. Aus den bestäubten Blüten entstehen Früchte, Nüsse und Samen, auf die 25% der Vögel als Nahrungsquelle angewiesen sind. In den USA beispielsweise bestäuben einheimische Bienen 15% der Obst-, Nuss-, Gemüse- und Feldfrüchte.

Bestäubende Tierarten sind für etwa ein Drittel der Nahrungsmittel verantwortlich, die wir täglich zu uns nehmen. Dennoch befinden sich viele Bestäuber an einem kritischen Punkt für das Überleben ihrer Art. Es gibt mehrere Gründe für den steilen Rückgang vieler bestäubender Arten. Experten sind sich jedoch einig, dass sich die Anpflanzung von mehr einheimischen Nektar- und Pollenquellen positiv auf ihre Gesundheit und Überlebensrate auswirken wird.

Die Notlage von Bienen, Tagfaltern, Vögeln, Fledermäusen und anderen einheimischen Bestäubern hat der Entwicklung und dem Schutz lokaler Lebensräume für Bestäuber eine neue Dringlichkeit verliehen.

Bei der Bepflanzung eines einheimischen Bestäuberhabitats sollte jede Art sorgfältig auf deren Eignung als Futterpflanze für Bestäuber geprüft werden. Nur mit den passenden Pflanzenarten können die Wiederherstellungsbemühungen unterstützt und der Rückgang der Bestäubervielfalt im Sinne der Nachhaltigkeit bekämpft werden.

Unzählige Vögel, Säugetiere, Reptilien und Amphibien fressen eiweiß- und fettreiche Eier, Larven oder erwachsene Formen von Bestäubern. Bestäuber spielen eine entscheidende Rolle für die Nahrungsversorgung von Wildtieren und Menschen. Bienen sind die bekanntesten Bestäuber im Tierreich. Es gibt jedoch über 100 000 wirbellose Tiere - darunter Schmetterlinge, Motten, Wespen, Fliegen und Käfer - sowie über 1 000 Säugetiere, Vögel, Reptilien und Amphibien, welche als Bestäuber wirken.



Biene sammelt Nektar von Blumen

Die Bienenpopulationen stehen unter großem Stress. Seit dem Zweiten Weltkrieg haben wir 97% unserer Wildblumenwiesen verloren, ein lebenswichtiger Lebensraum, der den Bestäubern als Nahrung und Schutz dient.

# Schutz von Bestäubern - eine Aufgabe für alle

## Schutz des Lebensraumes

Der erste und wichtigste Schritt ist der Schutz bestehender natürlicher Lebensräume. Das ist entscheidend, denn wenn wir ein komplexes, etabliertes Ökosystem einmal zerstört haben, kann es schwierig oder unmöglich sein dieses wiederherzustellen.

**«Stellen Sie sich vor, jeder Garten, jeder Park und jedes Schulgelände hätte bienenfreundliche Blumen und wir würden Wildblumen auf unseren Kreisverkehren und Straßenrändern pflanzen; unsere Städte könnten zu riesigen Naturschutzgebieten für Bestäuber werden.»**

Bienenexperte, Prof. Dave Goulson



Grünflächen werden oft zu häufig geschnitten und verlieren dadurch an Wert für Bienen und andere Insekten.

Als nächster Schritt folgt die Renaturierung bestehender Flächen, um die Wiederansiedlung von Pflanzen zu fördern. Wenn Wiesen oder Hecken zu oft oder zu stark geschnitten werden, verlieren sie ihren Wert für Bienen (und unzählige andere wertvolle Insekten). Bäume und Sträucher, Wiesen an Straßenrändern und in Parks müssen blühen und Früchte tragen dürfen. Bienen brauchen den Pollen und Nektar der Blumen, während Vögel die Samen benötigen. Aber noch mehr als das brauchen die Bienen, um den Winter zu überleben, und sichere Orte, um ihre Jungen aufzuziehen. nächste Generation. Das Belassen von rauen, ungemähten Flächen in Parks oder am Boden von Hecken mag den Ordnungsliebhabern nicht gefallen, aber den Bienen ist es lieber, wenn wir sie in Ruhe lassen.

## Schaffung von Lebensräumen

Für die Schaffung neuer Lebensräume ist jeder kleine Beitrag hilfreich. Je mehr wir unsere Maßnahmen ausweiten, desto mehr Bienen und andere bestäubende Insekten werden davon profitieren. Und nicht nur Insekten.

Hochwertige Grünflächen bringen auch uns der Natur näher. Wir wissen, dass sich unsere geistige und körperliche Gesundheit und unser Wohlbefinden verbessern je mehr wir in unserem Alltag mit der Natur in Berührung kommen.

Finden Sie heraus, was Sie mit einfachen Mitteln tun können, um heute etwas zu bewirken.



Pflanzen von Wildblumen und seltenere Mahd von Grünflächen kann Bienen und andere Insekten anlocken.

## Das Pflanzen und Anlegen von Gärten als Lebensraum für Bestäuber

Jeder Einzelne kann dazu beitragen, indem er Folgendes bereitstellt:

### Nahrung:

Sorgen Sie für einheimische blühende Pflanzen und Bäume, die Bestäuber mit nährstoffreichem Nektar und Pollen versorgen. Informieren Sie sich über die Pflanzen in Ihrer Region, welche Bestäuber für Ihre Entwicklung und Ernährung benötigen.

### Sauberes Wasser:

Stellen Sie den Bestäubern Wasser zur Verfügung, indem Sie ein flaches Vogelbad mit Kies füllen oder in einer Ecke Ihres Gartens eine schlammige Pfütze anlegen.

**Schutzräume:** Pflanzen Sie dicht beieinander, um den Bestäubern Schutz und Tarnung vor Räubern zu bieten.

**Nahrung für die Aufzucht von Jungtieren:** Schmetterlinge brauchen spezielle Wirtspflanzen als Nahrung für ihre Raupen. Das Anpflanzen von Wirtspflanzen lockt mehr Schmetterlinge an und ermöglicht es ihnen, erfolgreich die nächste Generation aufzuziehen. Auch manche Wildbienenarten sind auf spezielle Wirtspflanzen zur Ernährung ihrer Brut angewiesen.

**Nistplätze:** Die meisten einheimischen Bienen sind Einzelgänger und legen ihre Eier in winzigen Tunneln in toten Bäumen, umgestürzten Ästen, hohlen Pflanzenstängel oder in sandigem Boden ab. Lassen Sie tote Bäume, umgestürzte Stämme sowie tote Pflanzenstängel stehen und schaffen Sie kahle Stellen mit sandigem Boden.

Ziehen Sie Vögel an, indem Sie dichte Sträucher als Nistplätze pflanzen.

## Erhaltung eines gesunden Lebensraums für Bestäuber

**Locken Sie Marienkäfer, räuberische Wespen und andere natürliche Feinde von Gartenschädlingen an.** Einheimische Pflanzen ziehen diese nützlichen Schädlingsbekämpfer an. Diese Insekten sind ein Zeichen für einen gesunden Garten und eine wichtige Nahrungsquelle für Vögel.

**Vermeiden Sie Pestizide.** Sie müssen keine Pestizide versprühen! Bei einem Befall entfernen Sie die Schädlinge mit der Hand oder mit dem Wasserstrahl des Gartenschlauchs.

Wenn Sie spritzen müssen:

- Verwenden Sie nur biologische oder natürliche Schädlingsbekämpfungsmittel wie Seife, Knoblauch und Chilipfeffer.
- Sprühen Sie nur nachts, wenn die Blumen nicht blühen, und wenn es trocken und windstill ist.
- Verwenden Sie Produkte, die auf bestimmte Schädlinge spezialisiert sind und nicht solche mit einem breiten Wirkungsspektrum. Vermeiden Sie alles, was als bienengefährlich gekennzeichnet ist oder die «unkrautartigen» Blumen tötet, die die Bestäuber besuchen. Vermeiden Sie vor allem Produkte, die Neonicotinoide enthalten.
- Lesen und befolgen Sie sorgfältig die Anwendungshinweise auf den Produkten und gehen Sie sparsam damit um.



## 5.5 Ökotope und Randbereiche

“

**Weltweit werden die Lebensräume wildlebender Tiere durch menschliche Aktivitäten verändert und fragmentiert, wodurch sich das Verhalten mehrerer Spezies verändert hat.**

”

Carme Rosell, Wildtierberaterin und Geschäftsführerin,  
Minuartia

### Lernziel

Die Lehrenden sollten das Potenzial der Interaktion zwischen Mensch und Wildtieren an der Grenze zwischen zwei oder mehreren Ökosystemen verstehen.

Das Wildtiermanagement ist weltweit im Wandel. Die Zunahme der Weltbevölkerung geht einher mit einer raschen Ausdehnung der landwirtschaftlichen und städtischen Gebiete und der Infrastrukturen, insbesondere des Straßen- und Eisenbahnnetzes. Weltweit werden die Lebensräume wildlebender Tiere durch menschliche Aktivitäten verändert und fragmentiert und das Verhalten vieler Arten hat sich infolge menschlicher Aktivitäten verändert.

Einige Arten haben sich problemlos an städtische oder stadtnahe Lebensräume angepasst und nutzen die neuen Ressourcen, die ihnen zur Verfügung stehen.

Die Verbreitung und Häufigkeit von Arten hängt von wichtigen Habitatkomponenten ab. Diese Komponenten sind beispielsweise die Bereitstellung von Unterschlupf, Nahrung und einem geeigneten Klima.

Daher ist es wichtig Daten zu diesen Komponenten zu sammeln und zu analysieren. Damit kann beispielsweise vorausgesagt werden, wo Konflikte am wahrscheinlichsten auftreten werden und es können passende Strategien zur Konfliktbewältigung entwickelt werden. Der zweite Schlüsselfaktor für

ein angemessenes Management von Mensch-Wildtier-Interaktionen ist die Überwachung von Systemveränderungen. Eine Analyse der vielfältigen Daten über Populationsdynamik, Jagd, Kollisionen mit Wildtieren und Präsenz von Wildtieren in städtischen Gebieten würde eine Grundlage für ein anpassungsfähiges Management zu schaffen. Soziale Faktoren haben einen starken Einfluss auf die Wahrnehmung von Konflikten zwischen Mensch und Wildtieren. Methoden zur Entschärfung dieser Konflikte berücksichtigen oft nur technische Aspekte, nicht aber die Einstellungen der Menschen gegenüber den Wildtieren. Es bedarf eines neuen, innovativen und interdisziplinären Ansatzes zur Konfliktminderung, damit wir vom Konflikt zur Koexistenz übergehen können.

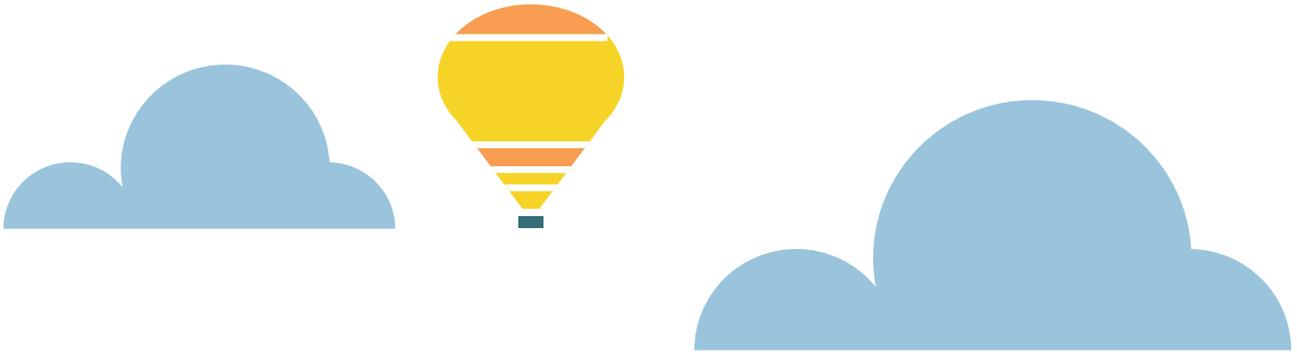
Es liegt auf der Hand, dass die Wechselwirkungen zwischen Mensch und Wildtier von Natur aus komplex sind, da in der Regel viele Interessengruppen beteiligt sind. Ein rationaler Ansatz, der alle interessierten Parteien einbezieht, scheint ein produktiver Weg zu sein, um diese Art von Problemen zu lösen.





# MODUL 6

Urbane Landwirtschaft



# Einführung

Heutzutage sind unsere Städte Zentren der Information, des Erfindungsreichtums und der Zusammenarbeit. Hier werden neue Ansätze für die Bereitstellung von Wohnraum, Arbeitsplätzen und Dienstleistungen (z. B. in den Bereichen Wasser, Verkehr, Bildung und Gesundheitsfürsorge) entwickelt. Neue Formen des Bauens, Arbeitens und Lebens in der Stadt werden eingeführt und in zunehmendem Maße auch durchgesetzt.

Die Verwirklichung der Ziele für nachhaltige Entwicklung in den Städten und die Bewältigung der Wachstumsgrenzen, mit denen wir konfrontiert sind, erfordern jedoch eine intelligente, nachhaltige und integrative Stadtentwicklung. In diesem Sinne ist die urbane Landwirtschaft von großem Interesse, wenn es darum geht, neue Antworten darauf zu finden, wie Städte die jüngsten sozialen, wirtschaftlichen und ökologischen Herausforderungen meistern können.

Darüber hinaus gilt sie die urbane Landwirtschaft als Existenzstrategie, die es den Stadtbewohnern ermöglicht, sich selbst zu versorgen. Sie wird auf der internationalen Agenda als Teil einer umfassenden Lösung für die Probleme des rasanten Wachstums der Städte anerkannt.





## 6.1 Was ist urbane Landwirtschaft?

“

**Die urbane Landwirtschaft ist nicht die Gesamtlösung für die Probleme der Zukunft der Städte, aber sie ist ein wesentlicher Bestandteil jedes Programms, welches Städte lebenswerter machen und das Leben der Stadtbewohner verbessern soll.**

”

Luc J. A. Mougeot, leitender Programmspezialist am International Development Research Centre (IDRC), Gutachter für die International Science Foundation.

### Lernziel

Die Lehrenden sollten dazu in der Lage sein das Konzept der urbanen Landwirtschaft zu definieren.

## Urbane Landwirtschaft

Die urbane Landwirtschaft zeichnet sich durch verschiedene Interaktionen zwischen der Landwirtschaft und dem städtischen Raum aus. Sie ist eine gut organisierte Strategie, die menschliches Fachwissen, finanzielle Ressourcen und institutionelle Netzwerke zusammenbringt, mit dem Ziel gesündere, wohlhabendere, gerechtere und nachhaltigere Städte zu entwickeln.

Das Konsortium der [COST-Aktion Urbane Landwirtschaft Europa](#), ein von der Europäischen Zusammenarbeit für Wissenschaft und Technologie (COST) finanziertes Netzwerkprojekt, definiert Urbane Landwirtschaft wie folgt:

[Urbane Landwirtschaft](#) umfasst alle Akteure, Gemeinschaften, Aktivitäten, Orte und Wirtschaftssysteme, die sich auf die biologische Produktion in einem räumlichen Kontext konzentrieren, der - je nach lokalen Standards - als «urban» eingestuft wird. Urbane Landwirtschaft findet in intra- und periurbanen Gebieten statt (d.h. innerhalb oder am Rande einer Stadt oder Metropole). Eines ihrer Hauptmerkmale ist ihre, im Vergleich zu anderer Landwirtschaft, tiefere Integration in das urbane System. Die urbane Landwirtschaft ist strukturell in das urbane Gefüge eingebettet; sie ist in das soziale und kulturelle Leben, die Wirtschaft und den Stoffwechsel der Stadt integriert.

Urbane Landwirtschaft bezeichnet den Anbau, die Verarbeitung und den Vertrieb von Pflanzen und Bäumen für den Nahrungsmittel- und Nichtnahrungsmittelbereich sowie die Viehzucht. Sie wirtschaftet direkt für den städtischen Markt und kann sowohl innerhalb als auch am Rande eines Stadtgebiets gelegen sein. In der urbanen Landwirtschaft kommt es zur Nutzung verschiedener Ressourcen (ungenutzter oder ungenügend genutzter Raum, organische Abfälle), Dienstleistungen (technische Beratung, Finanzierung, Transport) und Produkten (Agrochemikalien, Werkzeuge, Fahrzeuge), die in diesem Stadtgebiet vorhanden sind. Im Gegenzug werden Ressourcen (Grünflächen, Mikroklima, Kompost), Dienstleistungen (Gastronomie, Erholung, Therapie) und Produkte (Blumen, Geflügel, Milchprodukte) erzeugt, die weitgehend für dieses Stadtgebiet bestimmt sind. Die sehr enge räumliche Verbindung der städtischen Landwirtschaft mit der Ökologie und Wirtschaft der Städte unterscheidet sie von der ländlichen Landwirtschaft, ergänzt diese aber auch.

Ausführliche Erläuterungen zu den hervorgehobenen Begriffen finden Sie im Glossar auf Seite 122 oder durch Anklicken der Begriffe im Text.



Die Praktizierenden der städtischen Landwirtschaft haben ein vielfältiges Wissen und Know-how über Pflanzen-, Baum- und Tierarten entwickelt, um diese passend auszuwählen, anzubauen, zu verarbeiten und zu vermarkten. Es gibt eine breite Palette von Anbausystemen, die vom Gartenbau bis zur Aquakultur, vom Gemüsegarten bis zur Gärtnerei und zur Viehzucht reichen. Woher kommt das alles?

Wo findet Landwirtschaft statt? Abgesehen von der Landwirtschaft in Hinterhöfen werden Pflanzen und Tiere auf Dächern, in Blumenkästen, an Straßenrändern, neben Bahnlinien, auf unbebauten Flächen in Gewerbegebieten und auf den Geländen von Schulen, Krankenhäusern, Gefängnissen und anderen Einrichtungen angebaut.

Kurz gesagt, urbane Landwirtschaft findet überall dort statt, wo Menschen auch nur den kleinsten Platz finden, um ein paar Samen zu pflanzen.

Die regelmäßige Versorgung mit selbst angebauten Lebensmitteln kann das Leben der Armen in der Stadt erheblich verbessern.

Sie trägt zu einer gesünderen Ernährung bei und lässt mehr vom Familieneinkommen für andere Ausgaben, wie z. B. für Bildung. Dazu gehören auch kommerzielle Betriebe, die in Gewächshäusern und anderen Räumen Lebensmittel produzieren, allerdings eher in kleinem Maßstab und über die Stadt verstreut. Die Erzeugnisse werden in der Regel von den Erzeugern und ihren Familien verarbeitet und vermarktet.





## 6.2 Typologie der städtischen Landwirtschaft

“

**Erfahren Sie, wie  
der Anbau eigener  
Lebensmittel  
Ihre körperliche  
und geistige  
Gesundheit sowie  
die Gesundheit  
der Umwelt  
verbessern kann.**

”

Meghan Lussier, Sozialarbeit, Universität von New Hampshire.

### Lernziel

Die Lehrenden sollten dazu in der Lage sein zwischen den verschiedenen Arten der städtischen Landwirtschaft und ihren grundlegenden Merkmalen zu unterscheiden.

# Das urbane Gärtnern

Die Befürworter der städtischen Landwirtschaft haben gute Argumente für die Vorteile, die sie bietet - vom Beitrag zur Widerstandsfähigkeit der Städte über die Stärkung der lokalen Wirtschaft bis zur Schaffung von Sozialkapital. In diesem Sinne kann die urbane Landwirtschaft viele verschiedene Formen annehmen. Sie umfasst zum Beispiel Haus-, Schul- und [Gemeinschaftsgärten](#) sowie Dach-, vertikale und Indoor-Farmen.

Im Rahmen des bereits erwähnten COST-Projekts wurde versucht, eine gemeinsame Sprache zu entwickeln, um das Potenzial der städtischen Landwirtschaft aus europäischer Sicht besser vermitteln zu können. So haben die Forscher eine Unterscheidung zwischen der gärtnerischen und der landwirtschaftlichen Ebene getroffen:

Das urbane Gärtnern umfasst landwirtschaftliche Tätigkeiten, die in der Regel nur in geringem Maße von materiellen Erträgen abhängig sind und die Erzeugung von Lebensmitteln zur Erreichung anderer, meist sozialer Ziele nutzen. In diesem Fall wird zwischen Bereichen für die individuelle Produktion, wie Kleingärten und [Familiengärten](#), und Bereichen, in denen eher kollektive Aktionen durchgeführt werden, wie Bildungs-, Therapie- und Gemeinschaftsgärten, unterschieden.

## Lassen Sie uns einige der Arten des urbanen Gärtnerns erkunden:

### Familiengärt

Familiengärten sind im städtischen Umfeld nichtkommerzielle, lebensmittelproduzierende Projekte, die darauf abzielen, den jeweiligen Haushalt und seine Familien oder Freunde mit Gemüse, Obst oder Kräutern zu versorgen. Die Art des städtischen Umfelds hat großen Einfluss auf den Charakter der Gärten. In sehr dichten städtischen Gebieten sind Balkon- oder Dachgärten in Töpfen häufiger anzutreffen, während in Einfamilienhäusern ein Teil des Gartens für den Anbau von Gemüse, Obst oder Kräutern genutzt wird.



Garten der Familie Kokalyane, Bulgarien

### Schrebergärten

[Schrebergärten](#) befinden sich auf einer größeren Fläche, welche in kleine Parzellen unterteilt ist, die im Rahmen eines Pachtvertrags gepachtet werden. Sie gehen in der Regel auf kommunale Initiativen auf öffentlichem Grund zurück und ihre Regelung ist stark formalisiert. In vielen nord-, west- und mitteleuropäischen Ländern sind Schrebergärten weit verbreitet und haben eine lange Tradition. Im Allgemeinen hat sich ihre Funktion von der Selbstversorgung zur



Allotment gardens in Oslo - Geitmyra parsellhagelag

Freizeitgestaltung verlagert, wobei der Schwerpunkt auf gesunder Ernährung und einem sozial und körperlich aktiven Umfeld liegt.

Schrebergärten werden als eine gute Option für ungenutzte Flächen angesehen: z.B. verlassene Schulgärten (Geitmyra Parsellhagelag, Oslo) oder als baureif eingestufte, aber noch nicht erschlossene Flächen (Granada). Einige Schrebergärten zielen speziell auf soziale Probleme ab - zum Beispiel in Portugal (Hortas Sociais Coimbra), Spanien, Griechenland oder Estland.

### Gemeinschaftsgärten

Gemeinschaftsgärten entstehen in der Regel als Bottom-up-Initiativen und werden kollektiv bewirtschaftet. Dabei geht es nicht nur um den Anbau von Gemüse, sondern auch um den Aufbau sozialer Netzwerke, die Schaffung von Treffpunkten und die Schaffung eines Gemeinschaftsgefühls. Ihr kollektiver Charakter ist daher von wesentlicher Bedeutung. Dabei legt die Gemeinschaft selbst die Regeln und die Organisation fest. In Frankreich gibt es eine Satzung für Gemeinschaftsgärten, in der die Grundprinzipien der Solidarität sowie des intergenerationellen und interkulturellen Austauschs festgelegt sind. Wenn auch nicht so explizit, gelten ähnliche Grundsätze für die meisten Gemeinschaftsgärten in anderen Ländern. Die meisten von ihnen sind auf biologische Produktion ausgerichtet und verfügen zunehmend über Kompostieranlagen.

### Pädagogische Gärten

Pädagogische Gärten bieten ein Lehrmittel, das sich mit der Produktion, der Verarbeitung und dem Konsum von Lebensmitteln und ihren Auswirkungen auf die Umwelt befasst. Dieses bietet ein hohes Potenzial für die Sensibilisierung der Öffentlichkeit und die Verbreitung von umwelt- und klimafreundlichen Gartenideen und -praktiken. Es kann sich dabei um Gärten in Bildungseinrichtungen handeln, die gartenbasiertes Lernen für ihre Gemeinschaft anbieten (Schulen, Kindergärten usw.) oder um Gärten von Umwelt- oder Sozialzentren.



*Huerta Cantarranas, Gemeinschafts- und Lehrgarten, Madrid*



*Gemeinschaftsgarten, Îlot des Amaranthes Lyon, Frankreich*



# Urbane Landwirtschaft

Das zweite Element einer gemeinsamen Typologie für die städtische Landwirtschaft, bezieht sich auf die Bewirtschaftungsebene der urbanen Landwirtschaft.

Urbane Landwirtschaft bezieht sich auf bewusste Geschäftsmodelle, die die Nähe zur Stadt nutzen, indem sie lokale oder regionale landwirtschaftliche Produkte oder Dienstleistungen anbieten. Dieses Konzept gilt nicht für alle landwirtschaftlichen Betriebe, die in größeren städtischen Gebieten angesiedelt sind. Die Gebiete der urbanen Landwirtschaft wurden in verschiedene Arten unterteilt. Zum einen in solche, die mit Dienstleistungen vor Ort verbunden sind (z. B. Freizeit- und Bildungsgärten) und andere, die lokale Lebensmittelbetriebe umfassen. Letztere pflegen eine direktere Verbindung zu ihren Verbrauchern und arbeiten mit kurzen Lebensmittelversorgungsketten.

**Schauen wir uns einige Formen der urbanen Landwirtschaft an:**



Masseria Chicco Rizzo, Sternatia, Lecce, Italien

## Familienbauernhöfe

Familienbauernhöfe sollen Nachfrage der städtischen Bevölkerung befriedigen, indem sie eine breite Palette von Freizeitmöglichkeiten in Verbindung mit landwirtschaftlichen Aktivitäten anbieten. Die meisten von ihnen befinden sich in stadtnahen Gebieten. Sie richten sich an die breite Öffentlichkeit und reichen von «praktischen» Erfahrungen mit Tieren oder Pflanzen - wie z. B. Fütterung der Tiere oder «Pick-your-own»-Fruchtprogramme - über Gastronomie bis hin zu Agrotourismus in Verbindung mit der biologischen Produktion des Betriebs. Darunter gibt es auch Pädagogische Bauernhöfe mit einer Erholungskomponente und der pädagogischen Funktion im Vordergrund. Häufig bieten diese Bauernhöfe spezifische Lernprogramme für Schulklassen. Es ist üblich, dass Pädagogische Bauernhöfe Vereinbarungen mit städtischen Schulen und Kindergärten treffen, um mit diesen Exkursionen und Kurzaufenthalte für Schüler zu veranstalten.



Der Sozialbauernhof Strahovice, Opava, Tschechische Republik

## Soziale Bauernhöfe

Soziale Bauernhöfe dienen der Förderung der Rehabilitation benachteiligter Menschen und der Integration von Menschen, die von Ausgrenzung bedroht sind, indem sie ihnen

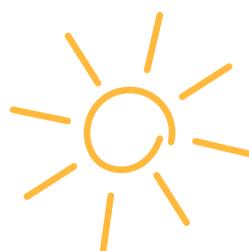
Beschäftigungsmöglichkeiten bieten. In Frankreich gibt es eines der solidesten Netze von Sozialen Bauernhöfen namens „Les Jardins de Cocagne“. Der erste dieser Höfe wurde 1991 unter dem Motto «Lasst uns Solidarität kultivieren» gegründet.

### Historische Gärten

Historische Gärten sind Betriebe, die bewusst zur Erhaltung und Weitergabe des materiellen und immateriellen Kulturerbes im Zusammenhang mit landwirtschaftlichen Praktiken und der Landschaft beitragen. Sie bewahren somit traditionelle Materialien und Typologien, Gebäude, Kulturpflanzen und Rassen sowie Anbautechniken. Die Erzeugung von Lebensmitteln ist für diese Art von Betrieben von wesentlicher Bedeutung und wird im Allgemeinen mit einem Qualitätssiegel verbunden, wie z. B. typische und lokale Produkte mit geschützter Ursprungsbezeichnung (g.U.). Darüber hinaus tragen kulturhistorische Bauernhöfe zu einer besseren Qualität des städtischen Raums bei, stärken die Identität der Bevölkerung und fördern die Wirtschaft durch den Tourismus.

### Ökologische Bauernhöfe

Ökologische Bauernhöfe haben einen hohen Wert für Natur und Umwelt und/oder leisten einen Beitrag zur Erhaltung der biologischen Vielfalt durch Schaffung von Mosaiklandschaften oder von Lebensraum für bestimmte Tier- und Pflanzenarten. Zudem tragen sie zur landwirtschaftlichen Diversität, durch Anbau von lokalem Saatgut und einheimischen Rassen, bei. Zu diesen Höfen gehören auch landwirtschaftliche Betriebe, die an der Optimierung der Materialflüsse der Städte beteiligt sind (z. B. organische Abfälle) und Betriebe, die in Pläne zur Lebensmittel- oder Brandverhütung integriert sind. Umweltfreundliche Bauernhöfe können auch zur Verbesserung der Umweltqualität beitragen, indem sie Teil der grünen Infrastruktur, der grünen Netze, der Grüngürtel, der Konzepte zum Schutz von Naturräumen oder des Natura-2000-Netzes sind.





## 6.3 Urbane Landwirtschaft für ein lebenswertes und produktives Dasein

“

**Neben der Versorgung der städtischen Gebiete mit frischen Lebensmitteln bietet die urbane Landwirtschaft erhebliche ökologische, soziale und gesundheitliche Vorteile sowie wirtschaftliche Entwicklungsmöglichkeiten.**

”

James McEldowney, Forschung im Europäischen Parlament

### Lernziel

Die Lehrkräfte sollten dazu in der Lage sein die Bedeutung der urbanen Landwirtschaft für den sozialen, wirtschaftlichen, bildungspolitischen und ökologischen Fortschritt der europäischen Städte zu verstehen.

In verschiedenen Studien wurde die urbane Landwirtschaft als relevant für die Selbstversorgung und den Zugang zu erschwinglichen und frischen Lebensmitteln bewertet. Dies gilt insbesondere für sozial benachteiligte und ernährungsunsichere Gruppen. Darüber hinaus trägt die urbane Landwirtschaft zur Verbesserung der Qualität und Vielfalt der Ernährung sowie zur menschlichen Gesundheit bei. Dies ist von enormer Bedeutung, wenn man bedenkt, dass städtische Gebiete zur Deckung ihres Nahrungsmittelbedarfs in hohem Maße auf eine Vielzahl von Lebensmittelsystemen angewiesen sind. Dies macht sie anfällig für jede Krise in der Lieferkette von Lebensmitteln. Es wird beispielsweise auf London verwiesen, wo Berechnungen zufolge das 150-fache des eigenen ökologischen Fußabdrucks benötigt wird, um sich selbst zu ernähren». 2 In einer anderen Studie wird erläutert, dass die urbane Landwirtschaft «den psychisches Zustand des Einzelnen verbessern kann, indem sie ermöglicht, die sichere Lebensmittelversorgung des eigenen Haushalts zu gewährleisten und hilft, Fähigkeiten in einem neuen Arbeitsbereich zu erwerben».



Wussten Sie, dass urbane Landwirtschaft, bei einem fairen Zugang zu Ressourcen und Dienstleistungen, ein integraler Bestandteil von Einkommens- sowie Beschäftigungsstrategien sein kann und sie gleichzeitig selbständigere lokale Lebensmittelversorgungssysteme aufbaut?

Straßen sind mit den häufigsten menschlichen Aktivitäten und den stärksten Störungen verbunden. In den letzten Jahren haben die Urbanisierung und die Zunahme der Autos dazu geführt, dass es viele große und breite Hauptverkehrsstraßen gibt. Die Dichte des Straßennetzes hat allmählich zugenommen, was die Kommunikation zwischen den Städten verbessert und den Reisekomfort erhöht hat.

Straßen sind mit den häufigsten menschlichen Aktivitäten und den stärksten Störungen verbunden. In den letzten Jahren haben die Urbanisierung und die Zunahme der Autos dazu geführt, dass es viele große und breite Hauptverkehrsstraßen gibt. Die Dichte des Straßennetzes hat allmählich zugenommen, was die Kommunikation zwischen den Städten verbessert und den Reisekomfort erhöht hat.

Die urbane Landwirtschaft bietet traditionell marginalisierten sozialen Gruppen (z. B. Unqualifizierte, Behinderte, Migrant\*innen) Zugang zu Beschäftigungsmöglichkeiten und zum Erhalten beruflicher Qualifikationen. Zudem fördert diese die soziale Eingliederung durch Integration in das städtische Sozialnetz. Urbane Landwirtschaft schafft somit ein sekundäres Beschäftigungssystem im Zusammenhang mit Vermarktungs- und Verarbeitungstätigkeiten und unterstützt kleine Gemeinschaften und Familien.

Gut Königsmühle zum Beispiel ist ein ökologisch bewirtschafteter, historischer Bauernhof im Großraum Dortmund (Ruhrmetropole). Dieser bietet eine Wohn- und Lebensgemeinschaft für behinderte Menschen, Arbeitsplätze im Gartenbau und andere soziale Dienstleistungen.

In der Forschung wird auch die potenzielle soziale Wirkung der urbanen Landwirtschaft hervorgehoben, sei es zur Erholung und Freizeitgestaltung, zu Bildungs- oder Gesundheitszwecken oder für benachteiligte Menschen.

Es gibt Beispiele für urbane Landwirtschaftsprojekte, welche Menschen, die von sozialer Ausgrenzung bedroht sind (z.B. Drogenabhängige, jugendliche Straftäter\*innen und Migrant\*innen) einbeziehen. Beispiele sind die Jardins de Cocagne in Frankreich, der Schultenhof in Dortmund, La Cordata (für Menschen mit Behinderungen) und die Sozialgenossenschaft Cascina Bollate (für Strafgefangene), beide im Großraum Mailand. Eine Studie über die Entwicklung interkultureller Gärten in Deutschland zeigt, wie solche Gärten über die Gartenarbeit gegenseitigen Respekt stärken.

Aus weiteren Studien geht hervor, dass dies insbesondere für Migrantinnen zutrifft: Die Gärten tragen dazu bei, ihre sozioökonomische Rolle wiederherzustellen, die für die Selbstachtung eines Menschen von zentraler Bedeutung ist.

Auch das Werkhof-Projekt in Dortmund ist ein nichtkommerzieller sozialer Bauernhof, der hauptsächlich Gemüse anbaut. Der Hof konzentriert sich auf junge Menschen, die Probleme auf dem Arbeitsmarkt haben. Die beteiligten jungen Menschen sollen einen geregelten Tagesablauf erlernen, um ihren Alltag zu stabilisieren. Die Hauptarbeit auf dem Hof liegt in der Landwirtschaft, von der Produktion über die Verarbeitung bis hin zum Verkauf.

Das Ziel dieses Projekts ist die Qualifizierung der Jugendlichen für den regulären Arbeitsmarkt.



Im Allgemeinen können urbane Bauernhöfe und Gärten Abwechslung in ihr Angebot bringen, indem sie z. B. Dienstleistungen wie Agrotourismus, Sozialfürsorge oder Angebote für Vorschulen anbieten. Vor allem Schüler können ihre Fähigkeiten zur Umsetzung nachhaltiger Ideen durch praktische Erfahrungen in Bildungsgärten, Bauernhöfen und umweltfreundlichen Projekten entwickeln.

In Hasle, Dänemark, wird ein 300 Quadratmeter großer Gemeinschafts- und Lehrgarten angelegt, der an den örtlichen Kindergarten angeschlossen ist. Dieser Garten arbeitet mit dem örtlichen Pflegeheim zusammen und umfasst Obstbäume sowie Hochbeete für Kräuter und Gemüse. Auch die Stadtverwaltung Kopenhagen hat seit den 1930er Jahren einen Lehrgarten angelegt. Tausende von Grundschulkindern machen dort jedes Jahr direkte Erfahrungen mit Gartenarbeit und Feldfrüchten.

In Hasle, Dänemark, wird ein 300 Quadratmeter großer Gemeinschafts- und Lehrgarten angelegt, der an den örtlichen

Kindergarten angeschlossen ist. Dieser Garten arbeitet mit dem örtlichen Pflegeheim zusammen und umfasst Obstbäume sowie Hochbeete für Kräuter und Gemüse. Auch die Stadtverwaltung Kopenhagen hat seit den 1930er Jahren einen Lehrgarten angelegt. Tausende von Grundschulkindern machen dort jedes Jahr direkte Erfahrungen mit Gartenarbeit und Feldfrüchten.

Im deutschen Duisburg gibt es den Lernbauernhof Ingenhammshof für Kinder und Jugendliche. Dieser ist eine gemeinnützige Einrichtung des Bundesverbandes der Arbeiterwohlfahrt (AWO). Ziel dieses Projekts ist es die bäuerliche Kulturlandschaft im inzwischen verstädterten Duisburger Norden zu erhalten und Schülern, Anwohnern und Interessierten die Arbeitsabläufe auf einem kleinen Bauernhof näher zu bringen. Den Menschen wird die Möglichkeit geben, aktiv mitzuarbeiten zum Beispiel bei der Versorgung der Tiere und der Arbeit auf dem Feld.



Bildungsbauernhof für Kinder und Jugendliche, Ingenhammshof, Duisburg, Deutschland

## 6.4 Urban Agriculture as a tool for Sustainable Urbanization

### Urbane Landwirtschaft als Instrument für nachhaltige Stadtplanung

“

Die Städte sind für die meisten Entscheidungen zuständig und die urbane Landwirtschaft ist Teil der Lösung für die künftigen Herausforderungen im Zusammenhang mit Nahrungsmittelversorgung und zunehmender Urbanisierung.

”

Universität Kopenhagen, Urban Farming Science

#### Lernziel

Die Lehrkräfte sollten dazu in der Lage sein den Beitrag der urbanen Landwirtschaft zur ökologischen Nachhaltigkeit zu verstehen.



## Nachhaltige Urbanisierung

Wenn die Bevölkerung urbaner Gebiete zunimmt, dehnen diese sich nach außen aus. Dies überfordert oft die natürliche Umwelt, Ökosysteme werden zerstört und Ressourcen von weit außerhalb der Stadtgrenzen werden bezogen. Städte sind abhängig von massiven und unaufhörlichen Importen von Nahrungsmitteln, Energie und anderen Ressourcen aus weit entfernten Gebieten sowie vom Export der Abfälle in diese Gebiete. Dies hat zerstörerische Auswirkungen auf das globale System. Der ökologische Fußabdruck der Städte in Verbindung mit dem steigenden Konsum ist seit langem ein weltweites Problem.

Die urbane Landwirtschaft allein wird die ökologischen Probleme wachsender Städte nicht lösen. Dennoch trägt sie auf vielfältige Weise zum Umweltschutz bei, indem sie Städte und ihre Umwelt miteinander verbindet und ein zunehmend akzeptiertes, erschwingliches und wirksames Instrument für [nachhaltige Urbanisierung](#) darstellt. Schlechte sanitäre Einrichtungen, unsichere Wasserversorgung, Müll und verschmutzte Flüsse gefährden die Umwelt und den Gesundheitszustand der Menschen. Zudem senken sie den Lebensstandard, sind kostenintensiv, verringern die Produktivität und hemmen die sozioökonomische Entwicklung. Der Anbau von Bäumen, Sträuchern, Blumen, Zier- und Nutzpflanzen kann die Stadt verschönern, das Stadtklima kühlen, die Erosion eindämmen und Luftverschmutzung und Gerüche absorbieren. In Portugal gibt es die Horta Comunitária de Bairro de S João – eine Kleingartenanlage der Gemeinde Cascais. Diese fördert die lokale nachhaltige Landwirtschaft und eine gesunde Ernährung, schafft innovative Grünflächen, die den tatsächlichen Bedürfnissen der Bevölkerung entsprechen, fördert das soziokulturelle Potenzial des Gartenbaus und stärkt die Kontakte zwischen den Stadtbewohnern.



Gemeinschaftsgarten im Bairro de S João, Cascais, Portugal

**Eine wichtige Verbindung zwischen der städtischen Landwirtschaft und der Umwelt- und Volksgesundheit ist die Abfallwirtschaft. In vielen Städten nutzen städtische Landwirte viele organische Abfallprodukte produktiv und verarbeiten sie zu bodenverbesserndem Mulch. Abwässer können zur Bewässerung von Pflanzen verwendet werden. Der Straßengarten Tartu Maheaed Lehe ist ein ökologischer Gemüsegarten in Estland, in dem die Menschen für eine sehr geringe Pacht Lebensmittel anbauen können. Vor seiner Nutzung war der Gemeinschaftsgarten von Tartu Maheaed eine leere Brache.**

Durch die Kultivierung jeder verfügbaren Freifläche können städtische Gärtner zur Begrünung der Stadt beitragen, die Umweltverschmutzung verringern und die Luftqualität verbessern. Auch die Tatsache, dass weniger Lebensmittel in die Stadt transportiert werden müssen, trägt zur Nachhaltigkeit bei und hat positive Auswirkungen auf die Umwelt.

Die Nutzung brach liegender Flächen für Ackerbau und Weidevieh verringert den kommunalen Pflegeaufwand für Grünflächen, Vermüllung und Hausbesetzungen. Einige Systeme der städtischen Landwirtschaft können verschmutzte Gewässer und Böden dekontaminieren und organische und flüssige Abfälle wiederverwenden.

Die Nutzung brach liegender Flächen für Ackerbau und Weidevieh verringert den kommunalen Pflegeaufwand für Grünflächen, Vermüllung und Hausbesetzungen. Einige Systeme der städtischen Landwirtschaft können verschmutzte Gewässer und Böden dekontaminieren und organische und flüssige Abfälle wiederverwenden.

Die Gärten von Olarizu in Álava, Spanien, entstanden 1998 durch die Umgestaltung eines Gebiets mit landwirtschaftlichen Betrieben, verlassenen Feldern und unkontrollierten Müllhalden. Dieser ist

heute im Besitz der Gemeinde und für die Öffentlichkeit zugänglich. Das Zentrum für Umweltstudien (CEA) ist für seine Gestaltung und Verwaltung verantwortlich und wird nun zur Förderung von umweltbezogener Bildung, Bewusstseinsbildung und Freizeitaktivitäten genutzt.

Alles in allem trägt die urbane Landwirtschaft dazu bei, den ökologischen Fußabdruck einer Stadt zu verkleinern, auch wenn diese weiterwächst. Die folgenden Tabellen fassen einige der ökologischen Vorteile der urbanen Landwirtschaft zusammen:

### Lokale Ökosystemleistungen

Vorteile	Herausforderungen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erhöhte Artenvielfalt</li> <li>• Lebensraum für Bestäuber</li> <li>• Verringerung des «urbanen Wärmeinseleffekts»</li> <li>• Verbesserte Ableitung von Regenwasser -&gt; Verringerung des Risikos von Überschwemmungen, Grundwasserverschmutzung und Grundwasserverarmung</li> <li>• Recycling von organischen Abfällen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Bodenbewirtschaftung, die Bewässerung und der Einsatz von Düngemitteln durch die urbanen Gärtner sind nicht immer ökologisch sinnvoll</li> </ul>

### Eindämmung des Klimawandels

Vorteile	Herausforderungen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Potentielle Reduktion der Treibhausgasemissionen (THG)</li> <li>• Kohlenstoffspeicherung durch Vegetation und Kulturpflanzen</li> <li>• Potenziell reduzierter Energie- und Ressourceneinsatz</li> <li>• schützt städtische Grünflächen</li> <li>• trägt zum kollektiven Gedächtnis der Nahrungsmittelproduktion bei, indem es den Städten ermöglicht in Krisenzeiten Nahrungsmittel zu produzieren</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wenn Pflanzen an energie- oder ressourcenintensiven Standorten angebaut werden, kann dies die Treibhausgasemissionen erhöhen.</li> <li>• Kleinräumige, fragmentierte landwirtschaftliche Betriebe können, bezüglich des Ressourcenverbrauchs und der Transportemissionen weniger effizient sein als die konventionellen Betriebe</li> <li>• Wenn urbane Landwirtschaft in den Städten allgegenwärtig wird, könnte es die Bevölkerungsdichte verringern, was mehr Fahrten und Treibhausgasemissionen als das derzeitige System erfordert.</li> </ul>

## 6.5 Lernen mit Urban Gardening

“

**Der Garten ist zu einer Quelle der Schönheit, der Hoffnung und der Nahrung für die vielen Menschen geworden, die vorbeikommen, vorbeischaun und sich engagieren.**

”

Francey Slater, Mitbegründerin von Mill City Grows, einer Organisation für städtische Landwirtschaft in Lowell

### Lernziele

Die Lehrkräfte sollten dazu in der Lage sein die Vorteile des Lernens mit Urban Gardening zu verstehen.

Die Stärkung der Lebensgrundlage der lokalen Gemeinschaft ist eines der langfristigen Ziele jedes Programms für urbane Landwirtschaft. Jeder Schritt auf dem Weg dorthin ist von elementarer Bedeutung. Schulaktivitäten, die praktisches Lernen mit verschiedenen Facetten der urbanen Landwirtschaft beinhalten, sollten in allen Schulen in Europa gefördert werden. In diesem Sinne fördert die urbane Landwirtschaft und das urban Gardening in Schulen das Lernen sowie das Engagement der Schüler\*innen. Zudem wird dadurch bei den Lernenden ein Bewusstsein für ihr Wohlbefinden und für ökologische Themen geschaffen. Die Forschung zeigt, dass das Gärtnern in der Schule das Forschen und Lernen der Schüler\*innen unterstützt und deren Zugehörigkeit an der Schule fördert. Schüler\*innen im Grundschulalter, die an einem einjährigen Gartenprogramm in den

USA teilnahmen, verbesserten beispielsweise ihre Problemlösungskompetenz und ihre Fähigkeiten zum kritischen Denken. Teilnehmende Lehrer\*innen dieses Projekts berichten, dass die Gärten als beruhigende Räume für Schüler\*innen wirkten, insbesondere für diejenigen, die in einem traditionellen Klassenzimmer Schwierigkeiten hatten. Die Lernenden im Grundschulalter konnten ihr Gefühl für sich selbst, ihre zwischenmenschlichen Fähigkeiten und ihre Kooperationsfähigkeiten verbessern. Darüber hinaus können urbane Schulgärten und -bauernhöfe die Beteiligung externer Freiwilliger an den Schulen verstärken und es den Schülern ermöglichen, Verbindungen zu Erwachsenen herzustellen, die keine Lehrer\*innen sind und nicht mit ihnen verwandt. Darüber hinaus stärkt die Beteiligung von Familienmitgliedern die Bindungen zwischen den Generationen.



Weitere Studien zeigen, dass eine gartengestützte Ernährungserziehung ein äußerst ansprechender und effektiver Weg ist, um bei Jugendlichen gesunde Ernährungsgewohnheiten zu etablieren. Es ist inzwischen gut belegt, dass Kinder, die beim Anbau von Lebensmitteln mithelfen, ein besseres Verständnis für Lebensmittel und deren Zusammenhang mit ihrer Gesundheit entwickeln. Jüngste Studien haben gezeigt, dass eine Kombination aus direktem Unterricht und praktischen Aktivitäten im Schulgarten eine bemerkenswert wirksame Methode ist, um die Einstellung der Schüler zu Obst und Gemüse zu beeinflussen.

Diese innovativen Erziehungsmethoden haben zu positiven Ergebnissen geführt, indem sie das Wissen der Kinder über Obst und Gemüse und ihre Vorliebe dafür langfristig erhöht

haben und letztlich zu einer gesünderen Ernährung der Kinder geführt haben. Alles in allem sind urbane Schulgärten und Bauernhöfe sowie pädagogisches urban Gardening Lebenslabore - Orte, an denen Schüler\*innen dazu angeregt werden, Fragen zu stellen und durch eigene Forschung und Beobachtungen nach Antworten zu suchen. Zudem sind sie Orte, an denen Lernende die Funktionsweise eines vielfältigen Ökosystems aus erster Hand beobachten. Meistens wird den Kindern gesagt, was sie denken und tun sollen. Im Garten oder auf dem Bauernhof lernen Kinder durch Erfahrungen WIE sie selbstständig denken können. Kinder lassen sich von der Magie des Entdeckens leiten und als Pädagog\*innen müssen wir das Recht der Kinder sichern, mit der Natur zu lernen.



## Glossar

**Abfallmanagement** bezieht sich auf die verschiedenen Systeme zur Verwaltung und Entsorgung von Abfällen. Dies kann durch Wegwerfen, Zerstören, Verarbeiten, Recyclen, Wiederverwenden oder Kontrollieren von Abfällen geschehen. Das Hauptziel der Abfallbewirtschaftung besteht darin, die Zahl der unbrauchbaren Materialien zu verringern und potenzielle Gesundheits- und Umweltgefahren abzuwenden.

**Artenvielfalt:** ist die Vielfalt der in der Natur vorkommenden Lebensformen und alle Wechselwirkungen zwischen ihnen. Die Vielfalt kann vom kleinsten Gen (genetische Vielfalt), welches für die Unterschiede der Individuen innerhalb einer Art verantwortlich ist, bis zur Vielfalt großer lebender Systeme wie Wälder, Böden oder Ozeane reichen und alle Arten von Bakterien und anderen einzelligen Lebewesen bis hin zu Pilzen, Tieren und Pflanzen umfassen.

**Bestäuber** sind Tiere, die sich auf der Suche nach eiweißreichem Pollen oder energiereichem Nektar von Pflanze zu Pflanze bewegen.

**Bildungsgärten** bieten ein Lehrmittel, das sich mit der Produktion, der Verarbeitung und dem Konsum von Lebensmitteln und deren Auswirkungen auf die Umwelt befasst und ein hohes Potenzial für die Sensibilisierung der Öffentlichkeit und die Verbreitung umwelt- und klimafreundlicher Gartenideen und -praktiken hat.

**Biophilie** bedeutet wörtlich übersetzt «Liebe zum Leben». Es beschreibt das Bedürfnis des Menschen, sich mit anderen Lebewesen wie Pflanzen oder Tieren zu verbinden. Dieses psychologische Bedürfnis, mit der natürlichen Welt in Kontakt zu sein, wird von der Forschung als ein Grund dafür angesehen, warum wir uns als Spezies weiterentwickelt haben. In der Biophilie-Hypothese behauptet der Evolutionsbiologe Edward O. Wilson, dass die Affinität zu natürlichen Lebensräumen und Ökosystemen und das Engagement des Menschen, diese zu schützen, durch die Abhängigkeit von diesen erklärt werden kann. Wilson argumentierte, dass ein Rückgang des biophilen Verhaltens und des Wunsches, sich mit der Natur zu verbinden, zur Zerstörung der Umwelt führen wird. Mehr über Biophilie: <https://www.britannica.com/science/biophilia-hypothesis>

**Biosphäre** ist die Summe aller Ökosysteme und lebenden Organismen auf der Erde.

**Bodendegradation** ist ein Prozess, bei dem der Wert und die Funktion des Bodens durch den Menschen beeinträchtigt wird.

**COST-Aktion:** ist eine europäische Zusammenarbeit für Wissenschaft und Technologie. Beachten Sie, dass die in Modul 6 enthaltenen Informationen dem Netzwerkprojekt «Urban Agriculture Europe» entnommen wurden, das von der COST-Aktion finanziert wird.

**Die Ziele für nachhaltige Entwicklung (Sustainable Development Goals, SDGs)** wurden 2015 von der Generalversammlung der Vereinten Nationen als eine Sammlung von 17 miteinander verknüpften Zielen aufgestellt, um eine nachhaltigere Zukunft für alle zu erreichen. Sie sind in der UN-Resolution AGENDA 2030 enthalten und sehen für jedes SDG spezifische Zielvorgaben und Indikatoren vor, um die Fortschritte bei

der Erreichung jedes Ziels bis 2030 zu messen. Die 17 SDGs sind: 1) Keine Armut 2) Kein Hunger 3) Gesundheit und Wohlergehen 4) Hochwertige Bildung 5) Geschlechtergleichheit 6) Sauberes Wasser und Sanitäreinrichtungen 7) Bezahlbare und saubere Energie 8) Menschenwürdige Arbeit und Wirtschaftswachstum 9) Industrie, Innovation und Infrastruktur 10) Weniger Ungleichheiten 11) Nachhaltige Städte und Gemeinden 12) Nachhaltiger Konsum und Produktion 13) Maßnahmen zum Klimaschutz 14) Leben unter Wasser 15) Leben an Land 16) Frieden, Gerechtigkeit und starke Institutionen 17) Partnerschaften zur Erreichung der Ziele.

Die UNESCO bietet Bildungsressourcen für jedes SDG: <https://en.unesco.org/themes/education/sdgs/material>

**Ernährungssicherheit:** Zugangsmöglichkeiten zu einer ausreichenden Menge an erschwinglichen, nahrhaften Lebensmitteln.

**Familiengärten:** es handelt sich um nichtkommerzielle, lebensmittelproduzierende Betriebe, deren Ziel es ist, den jeweiligen Haushalt und dessen Familien oder Freunde mit Gemüse, Obst oder Kräutern zu versorgen.

**Forstwirtschaft** ist eine Form der Waldbewirtschaftung und umfasst verschiedene Verfahren, die darauf abzielen, in den Wäldern Güter zu produzieren, die einen wirtschaftlichen Wert haben und Einkommen generieren.

**Freizeitfarmen** sollen Menschen in der Stadt ein breites Spektrum an Freizeitmöglichkeiten in Verbindung mit landwirtschaftlichen Aktivitäten anbieten.

**Gemeinschaftsgärten:** entstehen in der Regel als Bottom-up-Initiativen und werden kollektiv bewirtschaftet. Dabei geht es nicht nur um den Anbau von Gemüse, sondern auch um den Aufbau sozialer Netzwerke, die Schaffung von Treffpunkten und die Schaffung eines Gemeinschaftsgefühls.

**Geomorphologie** ist das Studium der Erdoberfläche. Sie befasst sich mit den Formen, Geländeformen und Oberflächenprozessen der Erdoberfläche sowie deren Einfluss auf die Landschaft heute und im Laufe der Geschichte.

**Gezeitenwanderung:** Die Nutzung der Gezeiten durch Organismen, um regelmäßig von einem Lebensraum in einen anderen zu wechseln. Diese Art der Migration wird häufig zur Nahrungs- oder Partnersuche genutzt.

**Grüne Gürtel (Green Belt):** sind ein politisches Konzept und die Bezeichnung einer Landnutzungszone, die in der Flächennutzungsplanung verwendet wird, um weitgehend unbebaute, wilde oder landwirtschaftlich genutzte Flächen in der Umgebung von oder in der Nähe von städtischen Gebieten zu erhalten.

**Grüne urbane Infrastruktur** wird das Ökosystem einer Stadt bezeichnet, welches sich aus der Vegetation in Parks, auf Plätzen und freien Flächen sowie auf und an Gebäuden zusammensetzt. Zusammen mit den urbanen Wasserwegen bringt die Grüne Urbane Infrastruktur soziale, ökologische und wirtschaftliche Vorteile mit sich, die Städte zu lebenswerten Räumen machen. Grüne urbane Infrastruktur fördert einen gesunden, nachhaltigen Lebensstil in der Stadt, stärkt die Klimaresistenz einer Stadt, fördert die urbane Biodiversität und ermöglicht Energie- und Ressourceneffizienz. Ziel der Stärkung bestehender und der Schaffung neuer grüner urbaner Infrastrukturen ist es, angesichts der zunehmenden Urbanisierung ein neues Gleichgewicht zwischen Mensch und Natur herzustellen.



Mehr über grüne urbane Infrastruktur in diesem Reader: Arup (2014). Cities Alive. Rethinking Green Infrastructure. <https://www.arup.com/perspectives/publications/research/section/cities-alive-rethinking-green-infrastructure>

**Grüner Weg:** ist in der Regel ein gemeinsam genutzter Weg entlang eines Streifens unbebauten Landes in einem städtischen oder ländlichen Gebiet, der für Erholungszwecke oder zum Schutz der Umwelt angelegt wurde.

**Hydrologie** ist die Untersuchung der Bewegung, Verteilung und Verwaltung von Wasser auf der Erde. Dazu gehört auch die Untersuchung des Wasserkreislaufs und der Wasserressourcen. Die Hydrologie unterteilt sich in Oberflächenwasserhydrologie, Grundwasserhydrologie und Meereshydrologie.

**Historische Gärten:** tragen zur Erhaltung und Weitergabe des materiellen und immateriellen Kulturerbes im Zusammenhang mit landwirtschaftlichen Praktiken und der Landschaft bei.

**Kinderfreundliche Städte** werden an ihrer Fähigkeit, den Bedürfnissen von Kindern gerecht zu werden bemessen. Sei es die Möglichkeit selbstständig auf Entdeckungsreise zu gehen, sich ausreichend zu bewegen, mit der Natur in Kontakt zu kommen oder ihr Interesse und Interaktion zu wecken. Stadtplaner haben in den 90er Jahren den POPSICLE TEST eingeführt, eine Faustregel zur Bewertung der Kinderfreundlichkeit eines Viertels: Kann ein Kind allein in ein Geschäft gehen, ein Eis kaufen und wieder nach Hause kommen, bevor es schmilzt? Einen umfassenden Leitfaden über kinderfreundliche Städte mit zahlreichen inspirierenden Fallstudien finden Sie in diesem Bericht:

Arup (2017). Cities Alive. Designing for urban childhoods. <https://www.arup.com/perspectives/publications/research/section/cities-alive-designing-for-urban-childhoods>

**Landscape Linkages:** refer to broad areas that allow for the movement of wildlife and plant species from one area of suitable habitat to another and that support ecological processes.

**Landschaftsverbindungen:** sind großflächige Gebiete, die die Bewegung von Wildtieren und Pflanzenarten von einem Gebiet mit geeignetem Lebensraum zu einem anderen ermöglichen und ökologische Prozesse unterstützen.

**Lebensmittelversorgungskette:** Die Lebensmittelversorgungskette umfasst alle Stufen, die ein Lebensmittel von der Produktion bis zum Verbrauch durchläuft. Da auf jeder Stufe der Kette Lebensmittel verloren gehen oder verschwendet werden, führt eine längere Kette insgesamt zu mehr Lebensmittelabfällen.

**Limnologie** ist die Untersuchung von Binnengewässern wie Flüssen, Seen, Teichen, Bächen, Feuchtgebieten und Grundwasser.

**Nachhaltige Urbanisierung** bezeichnet sowohl die Erforschung von Städten als auch die Städtebaupraktiken (Urbanismus). Dabei liegt der Fokus auf der langfristigen Lebensfähigkeit von Städten, indem der Ressourcenverbrauch und -verschwendung minimiert und gleichzeitig das Wohlbefinden der Menschen gesteigert wird.

**Nachhaltige Waldbewirtschaftung:** beinhaltet die Anwendung von Methoden und Praktiken, die darauf abzielen, die sozialen, ökologischen und wirtschaftlichen Werte des Waldes heute zu erhalten und zu verbessern und gleichzeitig die gleichen Bedingungen für künftige Generationen zu sichern. Ein gut bewirtschafteter Wald, der ein ausgewogenes und funktionsfähiges Ökosystem darstellt, ist nicht nur rentabler, weil er verschiedene Werte vereint, sondern auch widerstandsfähiger gegen alle Arten von Bedrohungen wie Brände, Dürren, Schädlinge und andere Phänomene, die zum Beispiel durch den Klimawandel verursacht werden.

**Naturdefizitstörung** bezeichnet die negativen Auswirkungen auf unseren physischen, psychischen und kognitiven Zustand, wenn wir eine Entfremdung von der Natur erleben. Laut Richard Louv, der diesen Begriff geprägt hat, gilt dies insbesondere für Kinder in ihren Entwicklungsjahren. Der Begriff dient zwar nicht als medizinische Diagnose, ist aber als Aufruf zu verstehen, Wege zu finden, um Kinder mit der Natur zu verbinden.

**Naturdenkmäler** sind alte oder besonders große Bäume, welche die Jahrhunderte überlebt haben und deren Existenz mit vielen wichtigen historischen Ereignissen einhergeht. Einige Bäume können auch aufgrund ihrer Größe, Seltenheit oder kulturellen Bedeutung als gesellschaftlich relevant angesehen werden.

**New Urbanism** ist eine Lehre der Stadtplanung, die sich auf die Gestaltung nach menschlichen Maßstäben konzentriert. Das Bestreben der New Urbanists, umweltfreundliche, multifunktionale, dichte und begehbare Städte zu entwerfen, kann als Gegenpol zur Zersiedelung der Vorstädte gesehen werden, die vor allem in den Vereinigten Staaten nach dem Zweiten Weltkrieg prägend war. Sie zielen darauf ab, Isolation und Abhängigkeit von Autos zu verhindern und gleichzeitig den Aufbau von Gemeinschaften, die Vielfalt und die Wiederherstellung der natürlichen Umwelt zu fördern.

Die Charta der New-Urbanism-Bewegung finden Sie hier: <https://www.cnu.org/who-we-are/charter-new-urbanism>

**On-Demand Mobilität** wird ein wichtiger Baustein bei der Umgestaltung der städtischen Mobilität sein. Technologiegestützte Lösungen helfen dabei, Lücken im öffentlichen Verkehrssystem zu schließen, indem flexible Dienste angeboten werden, die oft nicht vom öffentlichen Verkehrsnetz abgedeckt werden, z. B. Tür-zu-Tür-Service, Nachtlinien oder die Abdeckung dünn besiedelter Gebiete. Sitzplätze in Autos oder Kleinbussen können per App gebucht werden. Für eine nachhaltige Umsetzung ist die Bündelung solcher Bedarfe und die Vermeidung von Leerfahrten absolut notwendig, ebenso wie emissionsfreie Lösungen.

**Ozeanographie:** Die wissenschaftliche Erforschung des Ozeans. Dazu gehören die physikalischen, chemischen und biologischen Eigenschaften des Ozeans sowie die Geschichte, der aktuelle Zustand und die Zukunft des Ozeans.

**Saisonale Migration** ist die Wanderung verschiedener Arten von einem Lebensraum zum anderen im Laufe des Jahres.

**Sozialfarmen:** Sie bezwecken, die Rehabilitation benachteiligter Menschen und die Integration von Menschen, die von Ausgrenzung bedroht sind, zu fördern, indem sie ihnen Beschäftigungsmöglichkeiten bieten.



**Spezies:** Der biologische Begriff der Spezies, der seit den 1930er Jahren definiert wird, bezieht sich auf eine Gruppe von Organismen, die sich fortpflanzen und fruchtbare Nachkommen erzeugen können. Während *Amanita muscaria* eine Pilzart ist, entspricht der Fuchs (*Vulpes vulpes*), ein Säugetier, einer anderen Spezies, und diese Spezies können sich niemals untereinander fortpflanzen.

**Schrebergärten:** sind aus kommunalen Initiativen auf öffentlichem Grund hervorgegangen und sind mit vielen formalen Regeln verbunden. Ihre Funktion hat sich von der Selbstversorgung auf die Freizeitgestaltung verlagert, wobei der Schwerpunkt auf einer gesunden Ernährung und einem sozial und körperlich aktiven Umfeld liegt.



**Städtische Wärmeinseln (Urban Heat Islands, UHI)** sind dicht besiedelte Ballungsgebiete, in denen die Temperaturen höher sind als in den umliegenden ländlichen Gebieten. Städtische Strukturen wie Gebäude, Dächer, Straßen, Industriekomplexe und andere Infrastrukturen absorbieren die Sonnenwärme stärker als die Vegetation oder Wasserflächen. Städtische Baumaterialien speichern die Wärme auch länger, was dazu führt, dass die Temperaturen in der Nacht nicht abkühlen. Die negativen Auswirkungen von UHI sind ein erhöhter Energieverbrauch durch einen höheren Bedarf an Gebäudekühlungstechnologien, folglich erhöhte Treibhausgasemissionen und überdurchschnittlich hohe Sterblichkeitsraten aufgrund hitzebedingter Krankheiten.

Weitere Inhalte zu UHI für Kinder: <https://climatekids.nasa.gov/heat-islands/>



**Tierwanderung:** ist die Bewegung einzelner Tiere über relativ große Entfernungen, in der Regel auf saisonaler Basis.

**Treibhauseffekt** erklärt den Effekt der Erwärmung der Atmosphäre des Planeten aufgrund menschlicher Aktivitäten. Das Prinzip ist ähnlich wie bei einem Gewächshaus. Hier verhindern Glasscheiben das Entweichen der Sonnenwärme in die Atmosphäre, wodurch sich die Wärme im Inneren des Gewächshauses konzentriert und dieses sich aufheizt. Beim Treibhauseffekt wird die Wärme durch Treibhausgase (z. B. Methan oder Kohlendioxid) zurück zur Erde reflektiert und die Atmosphäre der Erde erwärmt sich.



der Anbau, die Verarbeitung und der Vertrieb von Pflanzen und Bäumen für den Lebensmittel- und Nichtlebensmittelbereich sowie die Viehzucht direkt für den städtischen Markt, sowohl innerhalb als auch am Rande eines städtischen Gebiets.

**Urban Food Gardening:** Es umfasst landwirtschaftliche Tätigkeiten, die in der Regel nur in geringem Maße von materiellen Erträgen abhängig sind und die Erzeugung von Lebensmitteln zur Erreichung anderer, meist sozialer Ziele nutzen.

**Urbane Landwirtschaft:** Urbane Landwirtschaft kann beschrieben werden als der Anbau, die Verarbeitung und der Vertrieb von Pflanzen und Bäumen für den Lebensmittel- und Nichtlebensmittelbereich sowie die Viehzucht direkt für den städtischen Markt, sowohl innerhalb als auch am Rande eines städtischen Gebiets.



**Vertikale Tageswanderung (Diel Vertical Migration, DVM)** ist ein Bewegungsmuster, das von einigen Organismen, wie z. B. Ruderfußkrebse, die im Meer und in Seen leben, genutzt wird.

**Zersiedelung** rasche Ausdehnung der geografischen Ausdehnung von Städten und Gemeinden, die häufig durch eine niedrige Wohndichte, Einwegbebauung und eine zunehmende Abhängigkeit von privaten Verkehrsmitteln gekennzeichnet ist, wobei eine nachhaltige Flächennutzungsplanung häufig kaum berücksichtigt wird.

**Zirkadianer Zug:** Dabei nutzen Vögel den zirkadianen Rhythmus (CR), um ihren Zug sowohl im Herbst als auch im Frühjahr zu regulieren.

**Ökologische Korridore:** Der Begriff «ökologischer Korridor» bezieht sich auf eine Grünfläche, in die der Mensch eingreifen kann oder auch nicht, die die Bewegung der Fauna und die Verbindung zwischen wildlebenden Tier- und Pflanzenpopulationen ermöglicht. Beispiele hierfür sind kontinuierliche Waldgebiete, Ufergalerien und Flusssufer, Buschwerk und Unterholz.

**Ökologische Sukzession:** entspricht der Abfolge der Lebensgemeinschaften, die einen bestimmten Raum besiedeln, von der ersten Besiedlung bis zum Klimaxzustand.

**Ökosystem** besteht aus der Kombination und Beziehung zwischen verschiedenen lebenden Organismen und der physischen Umwelt, in der sie leben und mit der sie interagieren. Im Ökosystem stehen die biotischen Komponenten - die lebenden Organismen wie Tiere und Pflanzen - in direktem Zusammenhang mit den abiotischen Komponenten - Wasser, Licht, Strahlung, Temperatur, Feuchtigkeit, Atmosphäre und Boden.

**Ökosystemleistung** ist der Sammelbegriff für alle Vorteile, die sich aus der natürlichen Umwelt und den Ökosystemen für den Menschen ergeben. Dazu gehören **bereitstellende Ökosystemleistungen**, wie die Produktion von Nahrungsmitteln und Wasser, **regulierende Ökosystemleistungen**, wie die Kontrolle von Klima und Krankheiten, **unterstützende Ökosystemleistungen**, wie Nährstoffkreisläufe und Sauerstoffproduktion, und **kulturelle Ökosystemleistungen**, wie Spiritualität und Erholung in der Natur.

**Ökologische Bauernhöfe:** Sie haben einen hohen Natur- und Umweltwert und/oder tragen zur Erhaltung der biologischen Vielfalt (Schaffung von Mosaiklandschaften oder als Lebensraum für bestimmte Tier- und Pflanzenarten) und der Agro-Diversität (Anbau von lokalem Saatgut und einheimischen Rassen) bei.

# Quellenangaben

## Modul 1:

Caves, R. W. (2004): Encyclopedia of the City. Routledge.

Cohen, William J.: The legacy of Design with Nature: from practice to education, The legacy of Design with Nature : from practice to education. <https://link.springer.com/article/10.1007/s42532-019-00026-2>

Cohen, William J. (2019) Ecohumanism and the ecological culture: the educational legacy of Lewis Mumford and Ian McHarg. Temple University Press, Philadelphia

Flemming, F. (2019) 50 Years After Design With Nature, Ian McHarg's Ideas Still Define Landscape Architecture. <https://www.metropolismag.com/cities/mcharg-design-with-nature-50th-anniversary/>

Hempel, C.: Urban Design and Planning. <https://www.christinehempel.com/>

LEGO® : LEGO® System in Play. <https://www.lego.com/en-us/history/articles/lego-system-in-play/>

McHarg, I. L. (1969) Design with Nature, Natural History Press, Garden City.

McHarg, I. L. (1998) Ecological determinism (1966) and Ecology and Design (1997). In: Friedrich Steiner (eds): To heal the earth: selected writings of Ian L. McHarg, Island Press, Washington

McHarg, I. L. (1981) Human ecological planning at Pennsylvania. Landscape Plan 8

McHarg, I. L. (1996a) A quest for life: an autobiography. Wiley, New York

Steiner, F. (2004). «Healing the Earth: The Relevance of McHarg's Work for the Future.» in: Philosophy & Geography, 7(1). <https://mcharg.upenn.edu/>

Wenz, P.: «Design with Nature by Ian L. Mcharg». [www.ecotecture.com](http://www.ecotecture.com)

YouTube videos:

Ian McHarg - Design with Nature - Video of Ian McHarg at the Esri User Conference accepting the President's Award in 1997. In this video, he reminisces his discoveries of overlays and chronology, the challenges of environmental planning, and the role that GIS can play. <https://www.youtube.com/watch?v=0L6-cOWR3RA>

Ian McHarg: his legacy to landscape architecture & landscape urbanism. <https://www.youtube.com/watch?v=liDbPXWDcvA>

Ian McHarg 50 Years of Design with Nature Exhibition Launch: Sandy Liddell Halliday Part 1. [https://www.youtube.com/watch?v=x\\_kobmHgn18](https://www.youtube.com/watch?v=x_kobmHgn18)

Ian McHarg's ecological approach to landscape planning, (3) Ian McHarg's ecological approach to landscape planning. <https://www.youtube.com/watch?v=FDYQIWwZcUQ&t=7s>

Ian McHarg, gives a speech at Augsburg titled «What is Man Doing to the Earth and Himself? Dimensions of the Ecologic Crisis. (3) Dr. Ian McHarg Speaks at Augsburg (1969) <https://www.youtube.com/watch?v=2SLjXyi3mRA>

Patrick Geddes, Ian McHarg, Landscape Architecture and Landscape Urbanism - Tom Turner, FOLAR/MERL lecture, on the influences of landscape urbanism approach to planning and design from the perspective of Patrick Geddes, Jaqueline Tyrwhitt and Ian McHarg. <https://www.youtube.com/watch?v=n3K-QPYCwEg>

Professor Sandy Liddell Halliday reflects on the influence and life of Ian McHarg, including his colourful language, as part of the LIS 50th Anniversary celebration of 'Design with Nature' Part 2 here: <https://www.youtube.com/watch?v=Cn91FJJK-TU&t=0s>

# Quellenangaben

## Modul 2:

Bruegmann, R. (2015) International Encyclopedia of the Social & Behavioral Sciences (Second Edition). <https://www.sciencedirect.com/topics/social-sciences/urban-sprawl>

Ely, M. (2009) Planning For Trees In Urban Environments in The 10th National Street Tree Symposium 2009. <https://treenet.org/resources/planning-for-trees-in-urban-environments/>

Kelbaugh, D. (2020) The magic of urban trees. Congress for the New Urbanism (CNU) <https://www.cnu.org/publicsquare/2020/08/10/magic-urban-trees>

Mourão, P.R., Martinho, V.D. (2021) Choosing the best socioeconomic nutrients for the best trees: a discussion about the distribution of Portuguese Trees of Public Interest. Environment, Development and Sustainability. OECD (2018) Rethinking urban sprawl: moving towards sustainable cities. <https://www.oecd.org/environment/tools-evaluation/Policy-Highlights-Rethinking-Urban-Sprawl.pdf>

Profous, G. V., Loeb, R.E. (1990) The legal protection of urban trees: a comparative world survey. <https://academic.oup.com/jel/article-abstract/2/2/179/457317?redirectedFrom=PDF>

Roston-Szeryńska, E. (2019) The protection of urban trees and the perceived safety hazard. [https://www.researchgate.net/publication/332254854\\_The\\_protection\\_of\\_urban\\_trees\\_and\\_the\\_perceived\\_safety\\_hazard](https://www.researchgate.net/publication/332254854_The_protection_of_urban_trees_and_the_perceived_safety_hazard)

World Wildlife Fund. Forest habitat. <https://www.worldwildlife.org/habitats/forest-habitat>

# Quellenangaben

## Modul 3:

- Cassella, C. (2018).** Children Really Need to “Go Play Outside” to Prevent a Serious Eyesight Problem, Researchers Warn. Science alert. <https://www.sciencealert.com/scientists-urge-children-to-play-outside-for-their-eyesight>
- Chawla, L. (2018).** Engaging children and youth as agents for sustainability. <https://www.youtube.com/watch?v=ZvYgBeSsj3U>
- Chawla, L. (2019).** Connecting People to Nature: From Caring to Conservation and More. North American Association for Environmental Education. [https://www.youtube.com/watch?v=BJP\\_Ojln3s4](https://www.youtube.com/watch?v=BJP_Ojln3s4)
- Chawla, L. (2020).** Childhood nature connection and constructive hope: A review of research on connecting with nature and coping with environmental loss. People and Nature Vol. 2/3. <https://besjournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1002/pan3.10128>
- Derbyshire, David (15 June 2007).** How children lost the right to roam in four generations. Daily Mail online. <https://www.dailymail.co.uk/news/article-462091/How-children-lost-right-roam-generations.html>
- Deutscher Wetterdienst (2021).** Urban climate – urban heat islands. [https://www.dwd.de/EN/research/climateenvironment/climate\\_impact/urbanism/urban\\_heat\\_island/urbanheatisland\\_node.html](https://www.dwd.de/EN/research/climateenvironment/climate_impact/urbanism/urban_heat_island/urbanheatisland_node.html).
- Gill, T. (2016).** Balancing Risks and Benefits in Outdoor Learning and Play. A briefing for teachers and practitioners working with children. Outdoorclassroomday. <https://outdoorclassroomday.com/wp-content/uploads/2016/08/OCDay-Balancing-Risks-and-Benefits.pdf>
- Enorm (2019).** Nachhaltige Städteplanung. Die Superblocks von Barcelona. <https://enorm-magazin.de/gesellschaft/urbanisierung/superblocks-von-barcelona>
- European Commission (2018).** Children 2018. European Road Safety Observatory. [https://ec.europa.eu/transport/road\\_safety/sites/default/files/pdf/ersosynthesis2018-children.pdf](https://ec.europa.eu/transport/road_safety/sites/default/files/pdf/ersosynthesis2018-children.pdf)
- European Environment Agency (2020).** Healthy environment, healthy lives: how the environment influences health and well-being in Europe. <https://www.eea.europa.eu/publications/healthy-environment-healthy-lives>
- GHB Landskab (2021).** Taasinge Square. <https://ghb-landskab.dk/en/projects/taasinge-square>
- Hester, R. (2006).** Design for Ecological Democracy. MIT Cambridge, Massachusetts.
- Klimakvarter (2021).** The climate resilient neighbourhood Østerbro. <http://klimakvarter.dk/en/>
- Louv, R. (2005).** Last Child in the Woods – Saving our Children from Nature-Deficit Disorder.
- Louv, R. (2014).** “We need new ways to connect with nature.” MPR News. <https://www.youtube.com/watch?v=PkDEkFDwuxo>
- Luscher, D. (13 July, 2021).** Access, not mobility. <https://www.15minutecity.com/blog/access>
- Montgomery, C. (2013).** Happy City. Transforming Our Lives Through Urban Design. Farrar, Straus and Giroux, New York.
- Moreno, C. (2020).** The 15-minute city. TED-Talk. [https://www.ted.com/talks/carlos\\_moreno\\_the\\_15\\_minute\\_city/details#t-457530](https://www.ted.com/talks/carlos_moreno_the_15_minute_city/details#t-457530)
- Paris en commun (2020).** La ville du quart d’heure en images. <https://www.paris.fr/pages/la-ville-du-quart-d-heure-en-images-15849>
- Raith, A. and Lude, A. (2014).** Startkapital Natur. Wie Naturerfahrung die kindliche Entwicklung fördert. Oekom, München.

**Roberts, David (May 26, 2019).** Barcelona's radical plan to take back streets from cars. Introducing "superblocks". Vox. <https://www.vox.com/energy-and-environment/2019/4/9/18300797/barcelona-spain-superblocks-urban-plan>

**Roslund M. I. et al (2020).** Biodiversity intervention enhances immune regulation and health-associated commensal microbiota among daycare children. Science Advances 2020/6. <https://advances.sciencemag.org/content/6/42/eaba2578/tab-pdf>

**Sachs, N. (2020).** Access to Nature Has Always Been Important; With COVID-19, It Is Essential. Health Environments Research & Design Journal 2020, Vol. 13(4). <https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/1937586720949792>

**Skyring, K. (Sep 14, 2015).** Keeping cool on Europe's urban heat islands. Deutsche Welle. <https://www.dw.com/en/keeping-cool-on-europes-urban-heat-islands/a-18712968>

**Euklidiadas, M. M. (2020).** Paris wants to become a "15-minute-city". Tomorrow.Mag. <https://www.smartcitylab.com/blog/governance-finance/paris-15-minute-city/>

**Tomorrow.City (Dec 19, 2019).** Janette Sadik-Khan, former NYC Transportation Commissioner: Freedom is about being able to go anywhere without having to use a car. <https://tomorrow.city/a/janette-sadik-khan-interview-freedom-is-not-using-a-car>

**World Bank (2020).** Urban Development. <https://www.worldbank.org/en/topic/urbandevelopment/overview#1>

**World Health Organization (2021).** High rates of childhood obesity alarming given anticipated impact of COVID-19 pandemic. <https://www.euro.who.int/en/media-centre/sections/press-releases/2021/high-rates-of-childhood-obesity-alarming-given-anticipated-impact-of-covid-19-pandemic>

# Quellenangaben

## Modul 4:

C40 Cities Climate Leadership Group, Nordic Sustainability (2019) Cities100: Lisbon is future-proofing its water supply with a recycled water programme and rain-fed greenspaces. Case studies and best practice examples. [https://www.c40knowledgehub.org/s/article/Cities100-Lisbon-is-future-proofing-its-water-supply-with-a-recycled-water-programme-and-rain-fed-greenspaces?language=en\\_US](https://www.c40knowledgehub.org/s/article/Cities100-Lisbon-is-future-proofing-its-water-supply-with-a-recycled-water-programme-and-rain-fed-greenspaces?language=en_US)

European Commission. How will we be affected? Adaptation to climate change. by Directorate-General for Climate Action. [https://ec.europa.eu/clima/policies/adaptation/how\\_en](https://ec.europa.eu/clima/policies/adaptation/how_en)

European Environment Agency (2021) Clean water is life, health, food, leisure, energy... <https://www.eea.europa.eu/signals/signals-2018-content-list/articles/clean-water-is-life-health>

European Environment Agency (2020) Climate change impacts in Europe. <https://www.eea.europa.eu/highlights/why-does-europe-need-to/climatechangeimpactineurope.pdf/view>

European Environment Agency (2021) Ensuring clean waters for people and nature. <https://www.eea.europa.eu/signals/signals-2020/articles/ensuring-clean-waters-for-people>

European Environment Agency (2021) Protecting nature in a changing climate: our actions must focus on resilience. <https://www.eea.europa.eu/signals/signals-2021/articles/interview-protecting-nature-in>

European Environment Agency (2021) The Dutch make room for the river. <https://www.eea.europa.eu/signals/signals-2018-content-list/articles/interview-2014-the-dutch-make>

Hofste, R. W., Reig, P. and Schleifer, L. (2019) 17 Countries, Home to One-Quarter of the World's Population, Face Extremely High Water Stress. World Resources Institute. <https://www.wri.org/insights/17-countries-home-one-quarter-worlds-population-face-extremely-high-water-stress>

Matos, M., Barbosa, D. (2019) Good practice: Parque Molinológico e Florestal de Pias. Município de Lousada. [https://www.cm-lousada.pt/pages/862?news\\_id=1880](https://www.cm-lousada.pt/pages/862?news_id=1880)

National Geographic Society. (2020) Drought. National Geographic. <https://www.nationalgeographic.org/encyclopedia/drought/>

National Geographic (2019) Floods explained. <https://www.nationalgeographic.com/environment/article/floods>

National Geographic (2019) Venice experiencing worst floods in 50 years. <https://www.nationalgeographic.com/science/article/venice-worst-floods-50-years>

NL Netherlands (2019) Room for the River Programme. The Dutch Water Sector. <https://www.dutchwatersector.com/news/room-for-the-river-programme>

Osseiran, N. (2019) 1 in 3 people globally do not have access to safe drinking water. World Health Organization. <https://www.who.int/news/item/18-06-2019-1-in-3-people-globally-do-not-have-access-to-safe-drinking-water-unicf-who>

Tøibner, Jan (2020) Regnvandet i Nye bruges til toiletskyl og tøjvask. Aarhus Vand A/S. <https://www.aarhusvand.dk/om-os/presse/regnvandet-i-nye-bruges-til-toiletskyl-og-tojvask/>

UNICEF (2021) Water Security for all. Programme Division. United Nations Children's Fund. <https://www.unicef.org/media/95241/file/water-security-for-all.pdf>

United Nations Water. Human Rights to Water and Sanitation.  
<https://www.unwater.org/water-facts/human-rights/>

United Nations Water. (2021) Water Scarcity.  
<https://www.unwater.org/water-facts/scarcity/>

Watts, J. (2021) Climate scientists shocked by scale of floods in Germany. The Guardian.  
<https://www.theguardian.com/environment/2021/jul/16/climate-scientists-shocked-by-scale-of-floods-in-germany>

World Health Organization. Water and sanitation - data and statistics. Region office for Europe.  
<https://www.euro.who.int/en/health-topics/environment-and-health/water-and-sanitation/data-and-statistics>

Zurich (2020) Three common types of flood explained.  
<https://www.zurich.com/en/knowledge/topics/flood-and-water-damage/three-common-types-of-flood>

# Quellenangaben

## Modul 5:

Bennett, A. F. (2003) The Linkages in the Landscape: The role of the corridors and connectivity in wildlife conservation. IUCN – The World Conservation Union. <https://portals.iucn.org/library/efiles/documents/fr-021.pdf>

CMS (2020) The value of animal migration. Convention on the Conservation of Migratory Species of Wild Animals. <https://www.cms.int/en/node/3912>

FAO - The Forestry Department (2018) Forests and sustainable cities: Inspiring stories from around the world. <https://www.fao.org/3/i8838en/i8838en.pdf>

Land Trust Alliance (2021) Migrating Species. <https://climatechange.lta.org/climate-impacts/migrating-species/>

Lapointe, M., Cumming, G. S. and Gurney, G. G. (2019) Comparing Ecosystem Service Preferences between Urban and Rural Dwellers. <https://academic.oup.com/bioscience/article/69/2/108/5281036>

The National Wildlife Federation. Plant and Create Pollinator Habitat Gardens <https://www.nwf.org/garden-for-wildlife/about/national-initiatives/plant-for-pollinators>

Ernst Seeds. Creating Local, Pollinator-Friendly Habitats with Native Seeds. <https://www.ernstseed.com/resources/pollinator-habitat/>

Friends of the Earth (2017) Habitats for pollinators. <https://friendsoftheearth.uk/nature/habitats-pollinators>

Rosell, C., Llimona, F. (2012) Human-wildlife interactions. ResearchGate. [https://www.researchgate.net/publication/289392324\\_Human-wildlife\\_interactions](https://www.researchgate.net/publication/289392324_Human-wildlife_interactions)

FAO - The Forestry Department (2016) Bees are bellwethers for the healthy agricultural ecosystems they help create . Sustainable Food and Agriculture. <https://www.fao.org/sustainability/news/detail/en/c/422512/>

Yang, B., Li, M. and Li, S. (2013) Design-with-Nature for Multifunctional Landscapes: Environmental Benefits and Social Barriers in Community Development. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3863853/>

# Quellenangaben

## **Modul 6:**

Dewey S. (2021) The Power of Urban Agriculture in Transforming a Community. Conservation Law Foundation. <https://www.clf.org/blog/the-power-of-urban-agriculture-in-transforming-a-community/>

FAO (2001). Urban and Peri-urban Agriculture: A briefing guide for the successful implementation of Urban and Peri-urban Agriculture in Developing Countries and Countries of Transition. Special Programme for Food Security. Available: briefing.pdf ([fao.org](http://fao.org))

Keeffe G. (2016). Hardware software interface – A strategy for the design of urban agriculture. In R. Roggema (ed.), Sustainable urban agriculture and food planning. London: Routledge.

Leibniz Centre for Agricultural Landscape Research-ZALF (2017). Research for AGRI Committee – Urban and Peri-urban Agriculture in the EU. Policy Department for Structural and Cohesion Policies. Available: Research for AGRI Committee - Urban and peri-urban agriculture in the EU ([europa.eu](http://europa.eu))

Lohrberg F., Licka L., Scazzosi L., Timpe A. (eds.), (2016). Urban Agriculture Europe. European Cooperation in Science and Technology (COST), Berlin: Jovis.

Lussier, M. (2018) 5 REASONS TO GROW YOUR OWN FOOD. <https://www.unh.edu/healthyunh/blog/nutrition/2018/05/5-reasons-grow-your-own-food>

Martinez-Juan, A. (2014). 'Urban and peri-urban agriculture' European Parliamentary Research Service Keysource. Available: Urban and Peri-urban Agriculture | Epthinktank | European Parliament

McEldowney, J. (2017) Urban Agriculture in Europe: Patterns, challenges and policies. European Parliamentary Research Service. [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/IDAN/2017/614641/EPRS\\_IDA\(2017\)614641\\_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/IDAN/2017/614641/EPRS_IDA(2017)614641_EN.pdf)

Miccoli S., Finucci F., Munro R. (2016). Feeding the Cities Through Urban Agriculture. The Community Esteem Value. Agriculture and Agricultural Science Procedia, 8(20).

Miller, D. L. (2007). The seeds of learning: Young children develop important skills through their gardening activities at a Midwestern early education program. Applied Environmental Education and Communication, 6(1).

Mougeot, L. J. A., & International Development Research Centre (Canada). (eds.), (2006). Growing better cities: Urban agriculture for sustainable development. Ottawa: International Development Research Centre. Available: Growing Better Cities: Urban Agriculture for Sustainable Development - Luc J. A. Mougeot, International Development Research Centre (Canada) - Google Books

Mougeot, L. J. A. (ed.), (2005). Agropolis: The social, political, and environmental dimensions of urban agriculture. Ottawa, Canada: International Development Research Centre. Available: Agropolis: The Social, Political, and Environmental Dimensions of Urban ... - Google Books

Moulin-Doos C. (2013). Intercultural gardens: the use of space by migrants and the practice of respect. Journal of Urban Studies, 36(2).

Passy, R., Morris, M., & Reed, F. (2010). Impact of school gardening on learning. Slough, UK: National Foundation for Educational Research.

Robinson, C. W., & Zajicek, J. M. (2005). Growing minds: The effects of a one-year school garden program on six constructs of life skills of elementary school children. HortTechnology, 15(3).

Roggema R. (ed.), (2016). Sustainable urban agriculture and food planning. London: Routledge Studies in Food, Society and Environment, Routledge.

Samborski, S. (2010). Biodiverse or barren school grounds: Their effects on children. *Children Youth and Environments*, 20(2).

Santo R., Palmer A., Kim B. (2016). 'Vacant lots to Vibrant Plots: A review of the benefits and limitations of urban agriculture', Johns Hopkins Center for a Livable Future. Available: Center for a Livable Future ([jhsph.edu](http://jhsph.edu))

# Abbildungsverzeichnis

## Einleitung:

Abbildung 1	SDG11. Make cities and human settlements inclusive, safe, resilient and sustainable by United Nations. Department of Economics and Social Affairs. Sustainable Development. <a href="https://sdgs.un.org/goals/goal11">https://sdgs.un.org/goals/goal11</a>	p. 6
Abbildung 2-4	Pixabay by RegenWolke0 Pixabay by Klimkin Pixabay by Mojpe	p. 7-8

## Modul 1:

Abbildung 1-4	Pixabay by photoshopper Pixabay by Alexandra_Koch Pixabay by RorySilkoch Pixabay by RoadLight	p. 9-13
Abbildung 5	Photo by Ivan Bandura on Unsplash	p. 14
Abbildung 6	Pixabay by gimono	p. 15
Abbildung 7	Layer Cake Model adapted from «Design with Nature» by Ian McHarg, 1969	p. 16
Abbildung 8	Pixabay by EfraimsTochter	p. 17
Abbildung 9	A simplified version based on the Layer Cake Model adapted from «Design with Nature» by Ian McHarg, 1969	p. 18

# Abbildungsverzeichnis

## Modul 2:

Abbildung 1-2	Pixabay by adeg Pixabay by FelixMittermeier	p. 19-21
Abbildung 3	Photo traps captured the presence of red deer in a forest's crystal-clear watercourse. <a href="https://www.flickr.com/photos/manuel_malva/51334001107/">https://www.flickr.com/photos/manuel_malva/51334001107/</a>	p. 22
Abbildung 4	Native forest in central Portugal <a href="https://www.flickr.com/photos/manuel_malva/50541990617/">https://www.flickr.com/photos/manuel_malva/50541990617/</a>	p. 23
Abbildung 5-6	Pixabay by Mylene2401 Pixabay by JerzyGorecki	p. 24-25
Abbildung 7	Photo by Ben Vaughn on Unsplash	p. 26
Abbildung 8	Tabel on Ecosystem services	p. 27
Abbildung 9-11	Pixabay by blazejosh Pixabay by gelyane Pixabay by Kanenori	p. 28-29
Abbildung 12	Photo by Subtle-Cinematics on Unsplash	p. 32
Abbildung 13-16	Pixabay by PublicDomainPictures Pixabay by JayMantri Pixabay by Tama66 Pixabay by Ogutir	p. 33-36

# Abbildungsverzeichnis

## Modul 3:

Abbildung 1	Superilla Poblenou by Ajuntament de Barcelona	p. 37
Abbildung 2	SDG11. Make cities and human settlements inclusive, safe, resilient and sustainable by United Nations. Department of Economics and Social Affairs. Sustainable Development. <a href="https://sdgs.un.org/goals/goal11">https://sdgs.un.org/goals/goal11</a>	p. 39
Abbildung 3	Superilla Poblenou by Ajuntament de Barcelona	p. 39
Abbildung 4	Photo by Yoav Aziz on Unsplash	p. 41
Abbildung 5	Externalities of Road Traffic Mercator Research Institute on Global Commons and Climate Change (2019). Designing Policies to Green Road Transportation. <a href="https://www.mcc-berlin.net/fileadmin/data/C18_MCC_Publications/Policy_brief_Road_Traffic_EN.pdf">https://www.mcc-berlin.net/fileadmin/data/C18_MCC_Publications/Policy_brief_Road_Traffic_EN.pdf</a>	p. 42
Abbildung 6	Justicia Urbana by Fabian Todorovic <a href="https://unhabitat.org/the-2015-urban-october-design-competition-winners-announced">https://unhabitat.org/the-2015-urban-october-design-competition-winners-announced</a>	p. 43
Abbildung 7	Superilla Poblenou by Ajuntament de Barcelona	p. 44
Abbildung 8	Photo by Pille Kirsi from Pexels	p. 46
Abbildung 9	Barcelona Superblocks by Ajuntament de Barcelona <a href="https://prod-mobilitat.s3.amazonaws.com/PMU_Sintesi_Angles.pdf">https://prod-mobilitat.s3.amazonaws.com/PMU_Sintesi_Angles.pdf</a>	p. 45
Abbildung 10	Ciclovía, Bogotá, Colombia by adrimcm <a href="https://www.flickr.com/photos/adrimcm/2697541624/in/photolist-57nB9m-asLfo-asLgd-asLgN-5JSwPn-4Ldp4w-4G2ChD">https://www.flickr.com/photos/adrimcm/2697541624/in/photolist-57nB9m-asLfo-asLgd-asLgN-5JSwPn-4Ldp4w-4G2ChD</a>	p. 47-48
Abbildung 11	Rue avant après by Nicolas Bascop Paris 2024. Dessins réalisés pour illustrer la campagne Paris en commun.  Réflexion et illustrations autour du look de Paris à l'horizon 2024. <a href="https://www.nicolasbascop.com/nouveau-projet-1">https://www.nicolasbascop.com/nouveau-projet-1</a>	p. 49-50
Abbildung 12	Pixabay by nicolehols	p. 51
Abbildung 13	Cheonggyecheon by Kusler, B. on Flickr	p. 53
Abbildung 14	Photo by Johnny Cohen on Unsplash	p. 54
Abbildung 15 – 19	Pixabay by Efraimstochter Pixabay by Pezibear Pixabay by 6381293 Pixabay by EME Pixabay by laurel	p. 55
Abbildung 20	Photo by Jonathan Borba on Unsplash	p. 56
Abbildung 21	Green school yard by Daria Junggeburth/DUH	p. 58
Abbildung 22	Photo by Mi Pham on Unsplash	p. 59

# Abbildungsverzeichnis

## Modul 4:

Abbildung 1-4	Pixabay by 4997826 Pixabay by BreakDownPictures Pixabay by pixel213 Pixabay by Maruf_Rahman	p. 61-65
Abbildung 5	SDG6. Clean water and sanitation. United Nations. Department of Economics and Social Affairs. Sustainable Development. <a href="https://www.un.org/sustainabledevelopment/news/communications-material/">https://www.un.org/sustainabledevelopment/news/communications-material/</a>	p. 66
Abbildung 6	The water system in Nye, Denmark. Aarhus Vand. <a href="https://www.aarhusvand.dk/nye">https://www.aarhusvand.dk/nye</a>	p. 67
Abbildung 7-10	Pixabay by Hans Pixabay by anaogicus Pixabay by PublicDomainPictures Pixabay by12019	p. 68-69
Abbildung 11	Oosterscheldekering by FaceMePLS on Wikipedia Commons <a href="https://commons.wikimedia.org/wiki/File:%27Oosterscheldekering%27_Zeeland_(16793117187).jpg">https://commons.wikimedia.org/wiki/File:%27Oosterscheldekering%27_Zeeland_(16793117187).jpg</a>	p. 70
Abbildung 12-14	Pixabay by cascalheira Pixabay by vossiconic Pixabay by Stux	p. 71-73
Abbildung 15	Venice flooded, thanksgiving 2010 by A. Curell. <a href="https://www.flickr.com/photos/23748404@N00/5264842049">https://www.flickr.com/photos/23748404@N00/5264842049</a>	p. 74
Abbildung 16-20	Pixabay by Hermann Pixabay by LucyKaef Pixabay by Dimitrisvetsikas1969 Pixabay by varsbergsrolands Pixabay by ThomasWolter	p. 74-76
Abbildung 21	Photo by Rémy Penet on Unsplash	p. 77
Abbildung 22	Pixabay by Dimitrisvetsikas1969	p. 77

# Abbildungsverzeichnis

## Modul 5:

Abbildung 1-11	Pixabay by Scheidt Pixabay by LTapsah Pixabay by WikiMediaImages Pixabay by 8052601 Pixabay by giani Pixabay by azeret33 Pixabay by Pezibear Pixabay by adonvig Pixabay by Shawshank Pixabay by Bjonsson Pixabay by Dimitrisvetsikas1969	p. 78-87
Abbildung 12	Wildlife overpass in Singapore by Benjamin P. Y-H. Lee <a href="https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Wildlife_overpass_in_Singapore.jpeg">https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Wildlife_overpass_in_Singapore.jpeg</a>	p. 88
Abbildung 13	Pixabay by Schaerfsystem	p. 88
Abbildung 14	PhotobyCHUTTERSNAPOnUnsplash	p. 89
Abbildung 15	Pixabay by BarneyElo	p. 90
Abbildung 16	Wildlife Corridor by Brisbane City Council. <a href="https://www.flickr.com/photos/brisbanecitycouncil/7117597455">https://www.flickr.com/photos/brisbanecitycouncil/7117597455</a>	p. 91
Abbildung 17-24	Pixabay by Pexels Pixabay by PublicDomainPictures Pixabay by Myriams-Fotos Pixabay by Counselling Pixabay by ajs1980518 Pixabay by deanna4321 Pixabay by MemoryCatcher Pixabay by analogicus	p. 92-98

# Abbildungsverzeichnis

## Modul 6:

Abbildung 1	Photo by Markus Spiske on Unsplash	p. 99
Abbildung 2-5	Pixabay by CharlesRicardo Pixabay by klimkin Pixabay by Katya_Ershova Pixabay by johannamalm	p. 101-104
Abbildung 6-9	COST Action Urban Agriculture Europe, Online Atlas. <a href="http://www.urban-agriculture-europe.org/online-atlas.html#prettyPhoto">http://www.urban-agriculture-europe.org/online-atlas.html#prettyPhoto</a>	p. 105-106
Abbildung 10	Pixabay by Couleur	p. 106
Abbildung 11-12	COST Action Urban Agriculture Europe, Online Atlas. <a href="http://www.urban-agriculture-europe.org/online-atlas.html#prettyPhoto">http://www.urban-agriculture-europe.org/online-atlas.html#prettyPhoto</a>	p. 107
Abbildung 13-16	Pixabay by JillWellington Pixabay by Lee_Seonghak Pixabay by munki Pixabay by congerdesign	p. 108-110
Abbildung 17-19	COST Action Urban Agriculture Europe, Online Atlas. <a href="http://www.urban-agriculture-europe.org/online-atlas.html#prettyPhoto">http://www.urban-agriculture-europe.org/online-atlas.html#prettyPhoto</a>	p. 111-112
Abbildung 20	Pixabay by Eugene_Brennan	p. 113
Abbildung 21	COST Action Urban Agriculture Europe, Online Atlas. <a href="http://www.urban-agriculture-europe.org/online-atlas.html#prettyPhoto">http://www.urban-agriculture-europe.org/online-atlas.html#prettyPhoto</a>	p. 114
Abbildung 22	Tabel adapted from Santo R., Palmer A., Kim B.. 'Vacant lots to Vibrant Plots: A review of the benefits and limitations of urban agriculture', 2016.	p. 115