

Urban Farming als Instrument zur Realisierung der Sustainable Development Goals

Bachelorarbeit

vorgelegt bei

Prof. Dr. Katharina Spraul

Lehrstuhl für Betriebswirtschaftslehre, insbes. Sustainability Management

Fachbereich Wirtschaftswissenschaften

Technische Universität Kaiserslautern

von

Jessica Neubert

Matrikelnummer

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis.....	I
Abbildungsverzeichnis.....	II
Tabellenverzeichnis.....	III
Anhangsverzeichnis.....	IV
Abkürzungsverzeichnis.....	V
Abstracts.....	VI
1 Einleitung.....	1
1.1 Problemstellung.....	1
1.2 Zielsetzung.....	3
1.3 Vorgehensweise.....	4
2 Theoretische Grundlagen des <i>Urban Farmings</i> im Zusammenhang mit den <i>SDGs</i> ..	5
2.1 Konzept der Neo-Ökologie und des Subtrends <i>Urban Farming</i>	5
2.2 Konzept der Agenda 2030 und Erläuterung relevanter <i>SDGs</i>	12
3 Thematische Analyse der Wirkung des <i>Urban Farmings</i> auf die Realisierung der <i>SDGs</i>	17
3.1 Identifizierung der zentralen Akteure des <i>Urban Farmings</i> und deren Beitrag zur Realisierung der <i>SDGs</i>	17
3.2 Förderung und Hemmung der <i>SDGs</i> durch <i>Urban Farming</i>	23
3.3 <i>Urban Farming</i> als Geschäftsmodell des Start-ups Infarm.....	32
4 Fazit und Ausblick der Erkenntnisse über <i>Urban Farming</i>	34
Anhang.....	40
Literaturverzeichnis.....	XLI
Ehrenwörtliche Erklärung.....	XLVIII

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Perspektivische Sicht auf Urban Farming zur Strategiefindung	23
--	----

Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Formen der urbanen/peri-urbanen Agrikultur.....	10
---	----

Anhangsverzeichnis

Anhang 1: Benennung und Erläuterung der 17 SDGs	40
---	----

Abkürzungsverzeichnis

ESD *Education for Sustainable Development*

GI Grüne Infrastruktur

SDG *Sustainable Development Goal*

Abstracts

Die zunehmende Urbanisierung und wachsende Population erschweren die Gewährleistung einer konstanten Lebensmittelversorgung weltweit. Dies spiegelt sich vor allem in Städten wider, da diese oftmals über keine eigenständige und unabhängige Lebensmittelproduktion verfügen. Die Lebensmittelnachfrage steigt kontinuierlich, jedoch stößt die Landwirtschaft im ländlichen Raum aufgrund knapper werdender Ressourcen an ihre Grenzen. Zudem gelten landwirtschaftliche Prozesse aufgrund eines hohen Wasserverbrauchs, Treibhausgasemissionen und Bodenverlusten als Treiber des Klimawandels. In dieser konzeptionellen Bachelorarbeit untersuche ich die Erfolgs- und Gefahrenfaktoren des *Urban Farmings* und beurteile, inwiefern die urbane Agrikultur die Realisierung der *Sustainable Development Goals* beeinflusst. Im Zuge dessen identifiziere ich die Akteure des *Urban Farmings* und untersuche das Start-up Infarm, um *Urban Farming* als Geschäftsmodell in einen greifbaren Kontext zu versetzen. *Urban Farming* stellt durch die Verlagerung landwirtschaftlicher Produktionsprozesse ein Mittel zur nachhaltigen Entwicklung dar. Die Implikation von *Urban Farming* schafft durch die Verkürzung von Lieferketten ein sicheres Versorgungsnetz für Städte und wirkt durch den Einsatz disruptiver Technologien und *Smart Farming* den Folgen des Klimawandels entgegen. Außerdem kurbelt *Urban Farming* durch die Generierung von Arbeitsplätzen das Wirtschaftswachstum an, unterstützt die Biodiversität und macht Städte langfristig nachhaltiger. Allerdings birgt *Urban Farming* ebenfalls Gefahrenpotentiale, die die Realisierung der *SDGs* hemmen könnten. *Urban Farming* benötigt ein hohes Maß an Planung, Knowhow und Expertise in der Planung und Umsetzung, um als erfolgreiches Mittel zur nachhaltigen Entwicklung zu dienen. Relevant für die zukünftige Forschung ist die Identifikation und Reduktion potenzieller Risikofaktoren, um *Urban Farming* als Teil des landwirtschaftlichen Sektors zu etablieren und sein volles Potential auszuschöpfen.

The increasing urbanization and growing population make it difficult to ensure a stable worldwide food security network. Particularly cities are often affected by this problem because of their lack of an independent food production. Demand for food is increasing continually, however agriculture in rural areas is reaching its limits because of scarce resources. In addition, agricultural processes are perceived as drivers of climate change due to high levels of water consumption, greenhouse gas emissions and soil losses. In this conceptual bachelor's thesis, I investigate the success and risk factors of urban farming and assess to what extent urban agriculture influences the realization of the Sustainable Development Goals. Additionally, I identify the actors of urban farming and examine the start-up Infarm in order to put urban farming in a tangible context. Urban farming is a means of achieving a sustainable development due to the relocation of agricultural production processes. Implicating urban farming creates a secure supply network for cities by shortening supply chains and counteracting the effects of climate change through the use of disruptive technologies and smart farming. In addition, urban farming stimulates economic growth by generating jobs, supports biodiversity and makes cities more sustainable in the long term. However, urban farming also harbors potentially dangerous aspects that could inhibit sustainable development. Urban farming requires high levels of planning, know-how and expertise in order to serve as a successful method of achieving sustainable development. Identifying and reducing risk factors is crucial for future research and development and the integration of urban farming as part of the agricultural sector in order to exploit its full potential.

1 Einleitung

1.1 Problemstellung

E-Mobilität, Minimalismus und *Zero Waste* sind Begriffe, die unsere Gesellschaft im 21. Jahrhundert prägen wie nie zuvor, da sie zunehmend in den Vordergrund unserer Kauf- und Konsumententscheidungen rücken. Längst zählt nicht mehr nur das Kosten-Nutzen-Verhältnis eines Produkts, sondern auch seine ökologischen und sozialen Auswirkungen. Die Nachfrage nach nachhaltigen Lebensmitteln und Konsumgütern wächst stetig, da die Endlichkeit nichterneuerbarer Ressourcen als Tatsache gilt, welche in den Köpfen der Gesellschaft etabliert ist (Schanes et al., 2016, S. 2).

Unternehmen stehen vor der Aufgabe, die Nachfrage nach nachhaltigen Konsumgütern durch die Umstrukturierung ihrer Unternehmensstrategie zu decken. Führungskräfte hinterfragen tief verwurzelte Verhaltensmuster, Produktionsverfahren und Unternehmensphilosophien, um ihr Unternehmen den neuartigen Marktanforderungen anzupassen (De Bernardi & Azucar, 2020, S. 189; Franceschelli et al., 2018, S. 2483). Um auf dem Markt zu überleben und einen Wert für Konsumierende und ihr Unternehmen zu gewährleisten, binden Unternehmen die digitale Transformation hinsichtlich der neuen Art des Denkens, Kreierens und des Umgangs mit digitalen Hilfsmitteln in die Unternehmensprozesse ein (De Bernardi & Azucar, 2020, S. 189). Der Wandel gesellschaftlicher, politischer, kultureller und unternehmerischer Werte versteht sich als Ursache des Megatrends Neo-Ökologie und er beeinflusst die Gesellschaft weltweit hinreichend in sämtlichen Lebensbereichen (Zukunftsinstitut, 2020a).

Nicht nur am Markt etablierte Unternehmen orientieren sich an den neuartigen Marktgegebenheiten; vermehrt treten neue Firmen in den Wettbewerb ein und schließen die Angebotslücke durch die Erschaffung innovativer Geschäftsmodelle (De Bernardi & Azucar, 2020, S. 189). Start-ups versuchen den Bedarf an nachhaltigen Konsumgütern zu decken, indem sie sich durch fortschrittliche Geschäftsmodelle und -ideen am Markt behaupten und innovative Lösungen für bestehende Probleme anbieten. Start-ups stellen umweltfreundliche Alternativen zum konventionellen Marktangebot zur Verfügung und kreieren ein neuartiges Marktsegment für umweltbewusste Konsumierende. (Franceschelli et al., 2018, S. 2485).

Urban Farming ist ein Subtrend der Neo-Ökologie und thematisiert die Re-Regionalisierung der Nahrungsmittelproduktion. Beim Kauf von Nahrungsmitteln für den eigenen Haushaltsbedarf spielt für Konsumierende vor allem Regionalität eine Rolle, um kurze Transportwege und die Frische der Lebensmittel zu gewährleisten (Statista, 2019). Hierbei verzichten Unternehmen auf das *Outsourcing* der Lebensmittelproduktion in ferne Länder und setzen stattdessen auf den lokalen Anbau. Das Ziel von *Urban Farming* liegt in der Autarkie hinsichtlich der Nahrungsmittelversorgung einer Stadt, um eine Resilienz gegenüber Krisen und Nahrungsmittelknappheiten aufzubauen (Henkel, 2015).

Zu den treibenden Kräften des Klimawandels zählt die traditionelle Landwirtschaft aufgrund von Treibhausgasemissionen, abnehmender Wasserqualität durch Bodenverluste, Nährstoffverluste und einem hohen Wasserverbrauch. Demnach gilt es an diesen Hebelpunkten anzusetzen, um die Nahrungsmittelproduktion im großen Maße nachhaltiger und umweltfreundlicher zu gestalten (West et al., 2014, S. 325). Die Legitimierung des *Urban Farmings* liegt in den Schwächen der konventionellen Nahrungsproduktion sowie der zunehmenden Urbanisierung der Gesellschaft und geografischen Fläche (Li et al., 2020, S. 1). Ländliche Ackerflächen nehmen aufgrund ihrer durchgängigen Beanspruchung an Qualität und Quantität ab, weshalb die Landwirtschaft in ländlichen Regionen an ihre Grenzen stößt (Li et al., 2020, S. 3). Gleichzeitig steigt sowohl die Anzahl der in Städten lebenden Menschen als auch die Nachfrage nach Lebensmitteln innerhalb urbaner Gebiete (Li et al., 2020, S. 3). Im Rahmen dieser Bachelorarbeit untersuche ich die Möglichkeiten und Hindernisse des *Urban Farmings* hinsichtlich seiner Planung und Durchführung, um herauszufinden, ob *Urban Farming* in der Lage ist, den Weg zu einer nachhaltigen Lebensmittelproduktion zu ebnen.

Um das Erfolgspotential von *Urban Farming* zu beurteilen, betrachte ich die *Sustainable Development Goals (SDGs)* und nutze sie als Leitfaden und Grundlage zur Beurteilung hinsichtlich der nachhaltigen Entwicklung. Im Rahmen der Agenda 2030 riefen die Vereinten Nationen 17 Ziele ins Leben, um mehr Nachhaltigkeit in der Wirtschaft, Politik und Gesellschaft zu implementieren. Im Fokus stehen verbesserte und einheitliche Lebensstandards auf der ganzen Welt, sowie der Umwelt- und Klimaschutz (United Nations, 2015). Hierbei stellt sich die Frage, welchen Einfluss *Urban Farming* auf die Entwicklung und Erreichung der *SDGs* nimmt und inwiefern die Akteure des *Urban Farmings* zur Realisierung der *SDGs* beitragen.

1.2 Zielsetzung

Das Ziel dieser Bachelorarbeit ist die Beantwortung der Forschungsfrage, welchen Einfluss *Urban Farming* auf die Realisierung der *SDGs* ausübt. Hierfür identifiziere und analysiere ich zunächst die treibenden Akteure des *Urban Farmings* und ihren Beitrag zur Realisierung der *SDGs*. Im Anschluss untersuche ich die fördernden und hemmenden Faktoren des *Urban Farmings* auf die Verwirklichung der *SDGs*. Schließlich betrachte ich das Start-up Infarm und seine Interpretation des *Urban Farmings* als Geschäftsmodell.

Momentan existiert einerseits eine Vielzahl an *peer-reviewed Journals*, die *Urban Farming* tiefgehend beleuchten sowie Vor- und Nachteile der urbanen Landwirtschaft aufdecken. Andererseits liegen ebenfalls viele *peer-reviewed Artikel* über die *SDGs* und deren Relevanz für die nachhaltige Entwicklung vor. Allerdings existieren wenige bis sehr wenige *peer-reviewed Journals*, die die direkte Wirkung des Subtrends *Urban Farming* auf die Realisierung der *SDGs* darstellen. Nicholls et al. (2020) beleuchten konkret den Zusammenhang der Nahrungsmittelproduktion in Städten und die Realisierung der *SDGs*. Hierbei kamen die Forschenden zu dem Entschluss, *Urban Farming* habe einen positiven Effekt auf die Verwirklichung der *SDGs*, da *Urban Farming* unter anderem eine stabile Lebensmittelversorgung gewährleiste und die Verbesserung der psychischen und physischen Gesundheit der Bevölkerung fördere. Außerdem entlaste *Urban Farming* den Forschenden zufolge die Umwelt aufgrund klimabeständiger Nahrungsmittelversorgungsnetze und der Unterstützung der Biodiversität (Nicholls et al., 2020, S. 1595).

Die vorliegende Bachelorarbeit richtet sich an Forschende des Nachhaltigkeitsmanagements mit den Schwerpunkten *Urban Farming*, grüne Infrastruktur (GI), *ZFarming*, *Vertical Farming*, *Rooftop Farming*, Neo-Ökologie, Megatrends und *SDGs*. Genauer dient diese Abschlussarbeit zur Weiterverwendung durch den Lehrstuhl für BWL, insbesondere *Sustainability Management* an der Technischen Universität Kaiserslautern. Diese Bachelorarbeit stellt eine Grundlage für weitere Forschungen bezüglich der Förderung und Hemmung der *SDGs* durch *Urban Farming* dar, indem sie treibende Akteure des Subtrends und deren Beiträge zur Verwirklichung der *SDGs* beleuchtet. Außerdem analysiere ich das Konzept *Urban Farming* hinsichtlich seiner Umsetzung und hiermit verbundenen Gefahren- und Erfolgspotentialen.

1.3 Vorgehensweise

In der vorliegenden Bachelorarbeit lege ich zunächst die theoretischen Grundlagen der Problematik als Basis nieder, indem ich das allgemeine Konzept des Megatrends Neo-Ökologie und des zugehörigen Subtrends *Urban Farming* beleuchte. Um ein tieferes Verständnis über *Urban Farming* zu unterbreiten, gehe ich auf das Konzept der GI ein, indem ich zunächst eine Begriffserklärung anstelle und sowohl ökologische als auch ökonomische Vorteile von GI für Städte wiedergebe. Außerdem erkläre ich weitere Grundbegriffe und Varianten des *Urban Farmings* wie beispielsweise *ZFarming*, *Indoor Farming*, *Rooftop Farming* und *Vertical Farming*. Weiterführend erläutere ich das Prinzip und die Ziele der *SDGs* sowie deren Ursprung und Hintergrund. Im Zuge dessen thematisiere ich ausgewählte *SDGs* genauer, die im direkten Zusammenhang mit der Wirkungsweise von *Urban Farming* stehen.

Im Hauptteil steht die thematische Analyse des Effekts des *Urban Farmings* auf die Verwirklichung der *SDGs* im Fokus. Zunächst erfolgt die Identifikation der zentralen Akteure des *Urban Farmings*, also die Benennung der treibenden Kräfte, die die Realisierung der urbanen Landwirtschaft unterstützen und fördern. Neben der Bestimmung der Treiber analysiere ich einerseits ihren Beitrag zum Ausmaß der Verwirklichung des *Urban Farmings* sowie den Beitrag zur Realisierung der in Kapitel 2.2 ausgewählten *SDGs*. Im Anschluss folgt eine Analyse der Förder- und Hemmfaktoren der urbanen Agrikultur hinsichtlich der Realisierung der Nachhaltigkeitsziele. Hierfür untersuche ich sowohl das Potential als auch die Risiken des *Urban Farmings* in Anbetracht einzelner *SDGs*. Ich betrachte lediglich die für die Problematik relevanten *SDGs*, die ich in Kapitel 2.2 erschließe und ziehe Rückschlüsse bezüglich der Chancen- beziehungsweise Risikopotentiale für die Realisierung der *SDGs*. Darüber hinaus verknüpfe ich einzelne *SDGs*, sofern Parallelen und Überschneidungen existieren. Um den Sachverhalt in einen aktuellen und greifbaren Kontext zu versetzen, untersuche ich das Start-up Infarm und seine Interpretation der urbanen Agrikultur anhand eines Fallbeispiels. Hierfür beleuchte ich die Unternehmensphilosophie, Strategien sowie Ziele der jungen Firma und betrachte die bisher erzielten Erfolge. Schließlich fasse ich die Ergebnisse zusammen und betrachte, inwiefern *Urban Farming* die Gesellschaft weiterhin beeinflusst und ob *Urban Farming* das Potential aufweist, die Lebensmittelproduktion nachhaltig positiv zu beeinflussen.

2 Theoretische Grundlagen des *Urban Farmings* im Zusammenhang mit den *SDGs*

2.1 Konzept der Neo-Ökologie und des Subtrends *Urban Farming*

Gemäß dem Duden stammt der Begriff Megatrend aus der Soziologie und beschreibt einen „Trend, der zu großen Veränderungen führt“ - also einen Trend, der die Gesellschaft, Politik, Kultur, Technik und Wirtschaft langfristig prägt. Das Zukunftsinstitut in Frankfurt am Main unterscheidet zwischen zwölf zentralen Megatrends, die das alltägliche Leben in sämtlichen Bereichen beeinflussen: Wissenskultur, Urbanisierung, Konnektivität, Individualisierung, Globalisierung, Gesundheit, Gender Shift, New Work, Mobilität, Silver Society, Sicherheit und schließlich Neo-Ökologie. Das Zukunftsinstitut tauft die Megatrends „Lawinen in Zeitlupe“, da sie die Welt „zwar langsam, dafür aber grundlegend und langfristig“ umgestalten (Zukunftsinstitut, 2020a). In dieser Bachelorarbeit gehe ich explizit auf den Subtrend *Urban Farming* des Megatrends Neo-Ökologie ein.

Das Präfix „Neo“ kennzeichnet im allgemeinen Sprachgebrauch die Erneuerung eines bestehenden Konstrukts. Im Falle der Neo-Ökologie deutet die Vorsilbe auf eine Weiterentwicklung des traditionellen Ökologiebegriffs hin und verspricht eine Revolution des Nachhaltigkeitsbewusstseins. Als im Jahr 1971 kanadische Friedensaktivisten die Non-Profit-Organisation *Greenpeace* gründeten, schien das Generieren von Gewinn durch nachhaltiges Wirtschaften bislang unmöglich (Zukunftsinstitut, 2020b). Begriffe wie *Corporate Social Responsibility* und Energiewende spielten in der Wirtschaft bislang kaum eine Rolle, da das Bewusstsein der Ressourcenknappheit bisher nicht in der Gesellschaft etabliert war. Somit standen allein quantifizierbare Messgrößen wie Umsatz, ROI und Rentabilität im Vordergrund wirtschaftlicher Entscheidungen. Erst als deutliche Folgen der Umweltzerstörung in Form von Gletscherschmelzen, Meeresverschmutzung und Artensterben die Aufmerksamkeit der Weltbevölkerung auf sich ziehen, beginnt ein Umdenken seitens der Konsumierenden hinsichtlich ihrer Konsum- und Kaufentscheidungen (Zukunftsinstitut, 2020b). Wirtschaftliche, ökologische und soziale Ungleichheiten, die durch unachtsames Wirtschaften entstehen, fördern das Bedürfnis der Konsumierenden nach einem nachhaltigen Konsum und fundieren das Verlangen nach einem nachhaltigen Lifestyle. Dieser orientiert sich an den Grundprinzipien der nachhaltigen Entwicklung. Das Objektiv der umweltbewussten Konsumierenden liegt in der Reduktion des individuellen ökologischen Fußabdrucks (Lubowiecki-Vikuk et al., 2021, S. 93). Der Markt für

nachhaltige Produkte und Dienstleistungen expandiert, wodurch Konsumierende zunehmend an Kontrolle im Machtgefälle zwischen Konzernen und Kund*innen erlangen.

Aufgrund der zunehmenden Population und der attraktiven Lebensstandards in Städten, steigt der Anteil der in urbanen Gebieten lebenden Menschen kontinuierlich (Carzedda et al., 2021, S. 91). Die wachsende Population, zunehmende Urbanisierung und der hohe Lebensstandard lösen eine steigende Nachfrage nach ressourcenintensiven Konsumgütern aus, insbesondere nach Nahrungsmitteln (Li et al., 2020, S. 3). Jedoch gestaltet sich die Befriedigung der Nachfrage als problematisch, da die für die Nahrungsmittelproduktion zur Verfügung stehenden Erd- und Wasserressourcen an Qualität und Kapazität verlieren (Li et al., 2020, S. 3). Auch das hohe Maß an Lebensmittelverschwendungen innerhalb der Lieferkette belastet die Nahrungsmittelindustrie. Außerdem stellen der Klimawandel und hieraus resultierende Treibhausgasemissionen eine Schattenseite des Landwirtschaftssektors dar (Li et al., 2020, S. 3). *Smart Farming* in ländlichen Regionen steigert zwar die Produktivität und senkt Produktionskosten, wirkt sich jedoch aufgrund des Einsatzes chemischer Düngemittel und Pestizide negativ auf die Umwelt aus (Li et al., 2020, S. 3).

Die Risiken des vernetzten Lebensmittelsystems und der ökologischen Entartung resultieren in einem Umdenken innerhalb der Landwirtschaftsgemeinde. Akteure des landwirtschaftlichen Sektors verfolgen gemeinsam integrative Strategien mit verflochtenen Zielen, um eine nachhaltige Entwicklung in der Landwirtschaft voranzutreiben (De Bernardi & Azucar, 2020, S. 189). *Urban Farming* könnte eine Alternative zur konventionellen Landwirtschaft darstellen. Aktuell existiert in der Literatur eine Vielzahl an verschiedenen Definitionen, weshalb keine eindeutige und allgemeingültige Begriffsdefinition des *Urban Farmings* existiert. Laut einigen Definitionen gilt urbane Agrikultur als Methode, gesellschaftliche Bedürfnisse durch bürgerliches Engagement, Nutzpflanzenkultivierung und Viehzucht im kleinen und marktorientierten Rahmen im städtischen Umfeld zu befriedigen (Dobbins et al., 2020, S. 2). Hierbei verfügt die Realisierung der gesellschaftlichen Bedürfnisse wie Gemeinschaftsbildung, landwirtschaftliche Kompetenz und das Involvieren der städtischen Bevölkerung in landwirtschaftliche Prozesse über einen größeren Stellenwert als die Lebensmittelversorgung per se (Dobbins et al., 2020, S. 2 f.; Rogus & Dimitri, 2015, S. 64 f.). Es bedarf einer Abgrenzung zwischen den Begriffen *Urban Gardening* und *Urban Farming*. Bei ersterem handelt es sich um den

Betrieb eines Gartens für den Eigenbedarf, um die oben genannten gesellschaftlichen Bedürfnisse zu befriedigen und die Lebensmittelversorgung im kleinen Rahmen zu gewährleisten (Schneider et al., 2020, S. 254). Bei *Urban Farming* stellt die kommerzielle Lebensmittelproduktion zur Versorgung eines geografisch weit abgesteckten Gebiets dar (Schneider et al., 2020, S. 254). Forschende kamen zu dem Entschluss, *Urban Farming* werde in Entwicklungsländern zum größten Teil zum Zweck der Ernährungssicherung genutzt, während *Urban Farming* im globalen Norden als multifunktionale Methode der Kombination von landwirtschaftlichen und kommerziellen Zwecken gilt (Orsini et al., 2020, S. 1). Die Treiber des *Urban Farmings* im globalen Norden sind oftmals Externitäten und Non-Food-Artikel deren Umsetzung entweder auf einem Geschäftsmodell aufbaut (Pölling et al., 2017, S. 166) oder durch landwirtschaftliche Zwecke begründet ist (Orsini et al., 2020, S. 2; Thomaier et al., 2015, S. 43).

Die Food and Agriculture Organization of the United Nations bezeichnet *Urban Farming* als Möglichkeit des Nutzpflanzenanbaus sowie der Tierzucht und Aquakultur innerhalb einer Stadt oder in ihrer unmittelbaren Umgebung (Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2011, S. VIII; Orsini et al., 2020, S. 3). *Urban Farming* involviert die Produktion von pflanzlichen Produkten wie Getreide, Gemüse, Früchte, Wurzeln, Kräuter, Bäume und Zierpflanzen, die Haltung von Viehbestand wie Hasen, Schweine, Kühe, Schafe, Fisch und Ziegen sowie die Produktion tierischer Produkte wie Honig, Milch, Fleisch und Eier (Orsini et al., 2020, S. 3). Der landwirtschaftliche Sektor im 21. Jahrhundert impliziert die Einbindung disruptiver Technologien wie die Nutzung künstlicher Intelligenz für *Smart Farming*, Präzisions- und *Urban Farming*, Datenmanagement sowie die Einbindung von Blockchain-Techniken zur Gewährleistung nachvollziehbarer und rückverfolgbarer Wertschöpfungsketten (De Bernardi & Azucar, 2020, S. 189).

Das Implementieren von Landwirtschaft in ein urbanes Umfeld birgt Komplikationen. Problemfaktoren sind beispielsweise das hohe Fußgänger- und Autoaufkommen, weshalb stadtzentrale Farmen in der Umsetzung ein hohes Maß an Planung und Knowhow erfordern (Haaland & Bosch, 2015, S. 764). Die Abgase aus dem Verkehr, hohe lichtundurchlässige Gebäude, nährstoffarme Böden sowie Kabel- und Rohrinstallationen in der Erde schränken Farmer*innen in ihrem Vorhaben zusätzlich ein (Haaland & Bosch, 2015, S. 764). Die stabile und sichere Zufuhr an hochqualitativem Wasser, ausreichendem Sonnenlicht sowie genügend Raum für das Pflanzenwachstum spielt eine erhebliche Rolle

für den erfolgreichen Betrieb einer Farm (Deeb et al., 2020, S. 414). Faktoren, wie mangelhafte Wasser-, Licht- und Nährstoffwerte sowie Verschmutzung führen zu minderwertigen oder ausfallenden Ernten (Deeb et al., 2020, S. 414). Eine Voraussetzung für den Erfolg in der Landwirtschaft ist vor allem die Bodenbeschaffenheit, da sie die Grundlage für jegliches Pflanzenwachstum durch den Abfluss von Feuchtigkeit, Nährstoffzufuhr und Schadstoffbeseitigung darstellt (Deeb et al., 2020, S. 414). In Städten ist eine optimale Bodenbeschaffenheit in der Regel nicht gegeben, weshalb Hummus aus Wäldern importiert und in Städten zur Verbesserung des Bodens angereichert wird (Deeb et al., 2020, S. 414 f.).

Eine Methode der Implikation des *Urban Farmings* ist die Einbindung grüner Infrastruktur in urbane und peri-urbane Räume. Hierbei handelt es sich gemäß Tzoulas et al. (2007) um „all natural, semi-natural and artificial networks of multifunctional ecological systems within, around and between urban areas, at all spatial scales“ (S. 169). Doch nicht jede urbane Grünfläche lässt sich als GI klassifizieren, da die Grünflächen untereinander vernetzt sein müssen und somit sowohl einen Zusatznutzen für die Gesellschaft als auch eine Belastbarkeit gegenüber externen Einflüssen aufweisen sollen (Rolf et al., 2018, S. 4). Darüber hinaus gelten für GI die Voraussetzungen der Konnektivität, Multifunktion und die Pflicht des Naturschutzes (European Environment Agency, 2011, S. 30). Multifunktionalität äußert sich in der simultanen Erfüllung mehrerer Vorteile für die Gesellschaft wie hohe Standards für Nahrungsmittel und Agrikultur, Tierschutz, Biodiversitätserhaltung und Marktregulierung (Rolf et al., 2018, S. 3f.). GI tritt in Form eines grünen Dachs oder einer grünen Wand in Erscheinung oder verwandelt ein bereits existentes urbanes Ökosystem in einen Park oder in eine städtische Farm (Deeb et al., 2020, S. 414).

GI in urbanen Räumen wirkt sich positiv auf die Biodiversität aus, insbesondere hinsichtlich der zunehmenden Urbanisierung und Abnahme natürlicher Lebensräume für Flora und Fauna (Vergnes et al., 2012, S. 176). Um die Biodiversität aufrecht zu erhalten, ist die Konnektivität einzelner, natürlicher Grünflächen von Nöten (Vergnes et al., 2012, S. 176). Somit stellt GI eine Grundlage für Lebensraumnetzwerke dar und wirkt gleichzeitig der Zersplitterung von Lebensräumen bedingt durch Urbanisierung entgegen (Tzoulas et al., 2007, S. 170). Außerdem unterstützt GI städtische Abwassersysteme und beugt Überschwemmungen vor (Lucas & Sample, 2015, S. 487). Darüber hinaus existiert ein direkter Zusammenhang zwischen der Menge an Vegetation in einer Stadt und der Anzahl von

Schadstoffen in der Luft, da Pflanzen diese absorbieren und somit nachhaltig die Luftqualität in Städten verbessern (Pugh et al., 2012). Letztere profitieren von GI, da Wälder, Parks und einzelne Pflanzen Kohlenstoff und Schmutzpartikel binden, Wasserflüsse regulieren und Bodenverschmutzungen vorbeugen (Maes et al., 2015, S. 518). Des Weiteren wirken sich Grünflächen positiv auf die Gesundheit der Stadtbevölkerung aus, da die Nähe zur Natur trotz des urbanen Umfeldes zu gesellschaftlichen, körperlichen und sportlichen Aktivitäten im Freien verleitet (Tzoulas et al., 2007, S. 174). Zusammenfassend gilt GI als vorteilhaft für urbane Räume, da GI Widerstandsfähigkeit, Vitalität, Diversität und Organisation einer Stadt nachhaltig stärkt und fördert (Tzoulas et al., 2007, S. 170). Abgesehen von den ökologischen Vorteilen urbaner Grünflächen, wirkt sich GI auch auf ökonomischer Ebene positiv auf Städte aus. Hierzu zählen das Wachstum der Tourismusbranche, Kosteneinsparungen für Abwasseraufbereitung und Heizenergieeinsparungen (Deeb et al., 2020, S. 414). Investitionen in GI steigern außerdem die Attraktivität des unmittelbaren Umfelds und somit auch die Immobilienwerte der Gebäude (Mell et al., 2016, S. 266 f.).

Der für die vorliegende Bachelorarbeit bedeutendste Nutzen von GI äußert sich im *Urban Farming*, also der Lebensmittelproduktion im urbanen und peri-urbanen Raum. Hierbei existiert eine Vielzahl an Varianten und Umsetzungsmöglichkeiten. Digitale Technologien bewegen etablierte Unternehmen der Lebensmittelbranche zu einer Umstrukturierung und Erneuerung ihrer Geschäftsmodelle, indem sie Produzierende mit Konsumierenden vernetzen, neuartige Vertriebswege erschaffen und Logistiksysteme verbessern (De Bernardi & Azucar, 2020, S. 189). Die technischen Innovationen im landwirtschaftlichen Sektor des 21. Jahrhunderts brachten eine neue Art der Landwirtschaft hervor, welche die Implikation von Kreislaufsystemen wie Aquaponik und Symbiosen mit urbanen Gebäuden beinhalten (Orsini et al., 2020, S. 2). Anhand von Tabelle 1 veranschauliche ich unterschiedliche Erscheinungsformen der urbanen Agrikultur und charakterisiere diese anhand ihrer Unterschiede hinsichtlich ihres sozialen, ökologischen und kommerziellen Zwecks und der Beziehung zwischen Konsumierenden und Produzierenden. Auf die für die Problematik relevantesten Typen von *Urban Farming* gehe ich im Nachfolgenden näher ein.

Art der Agrikultur	Beschreibung
Haushaltsgarten	Lebensmittelproduktion auf einem Privatgrundstück, welches an einem Wohnhaus angrenzt

Schrebergarten	Lebensmittelproduktion auf kleinen von der Kommune bereitgestellten Grundstücken zu Freizeit Zwecken (ohne kommerzielle Absicht)
Gemeinschaftsgarten	Öffentlich zugängliche Grundstücke, die von Einheimischen verwaltet werden ohne die Einwirkung der Ortsbehörde
Solidarische Landwirtschaft	Lebensmittelproduktion im großen Umfang mit eindeutiger Rollenverteilung bezüglich der Anbauenden und Gemeindemitglieder. Das Modell basiert auf eine Austauschbeziehung und der Kooperation zwischen Verbrauchenden und Produzierenden.
Kommerziell	Lebensmittelproduktion zu Profitzwecken und typische Konsumierende-Verbrauchende-Beziehung
Vertikale Agrikultur	Integration der Lebensmittelproduktion in multifunktionale, mehrstufige urbane Strukturen; meist zu kommerziellen Zwecken
Essbare Landschaftsgestaltung	Integration von Obstbäumen, Büschen und krautigen Pflanzen zum Verzehr in Wohnbezirke
Dachgarten	Lebensmittelproduktion auf Dächern von Wohn-, Handels- und Gemeindegebäuden
Informelle urbane Agrikultur	Opportunistische Lebensmittelproduktion zum Verkauf oder Verzehr auf Grundstücken ohne direkten Besitzanspruch (verbreitet in Entwicklungsländern)

Tab. 1: Formen der urbanen/peri-urbanen Agrikultur

(Quelle: Eigene Darstellung, in Anlehnung an (Nicholls et al., 2020, S. 1586))

Eine Form des *Urban Farmings* ist *ZFarming* beziehungsweise *zero-acreage farming*. *ZFarming* impliziert landwirtschaftliche Prozesse ohne den Gebrauch von konventionellen Ackerflächen auf Bodenniveau. Farmer*innen benötigen keine Ackerfläche im traditionellen Sinne, da sie die verfügbaren Ressourcen der Stadt nutzen, indem sie landwirtschaftliche Prozesse auf und in städtische Gebäude verlagern. Dies ist insbesondere in dicht besiedelten Gebieten vorteilhaft, da hier platzbedingt wenige freie Flächen für landwirtschaftliche Zwecke existieren. Somit besteht die Möglichkeit Architektur, Landwirtschaft, Produktion und Design zu vereinen und die positiven Synergien dieser Attribute zu nutzen (Specht et al., 2014, 2 f.). Unter den Aspekt der positiven Wechselwirkungen fallen die Nutzung und das Recyclen von Nebenprodukten, wie Wasser- und Wärmeüberschüssen aus Industrie- und Wohngebäuden (Specht et al., 2014, S. 2). Ein positiver Nebeneffekt des *ZFarmings* ist die Entstehung eines ressourcenschonenden Kreislaufs, welcher besonders bei der Einführung ein hohes Maß an Planung, Organisation und technischem Knowhow erfordert (Specht et al., 2014, S. 2 f.). Diese Form der urbanen Landwirtschaft weist im Ansatz Parallelen zur *Circular Economy* auf, da hier ebenfalls ein Kreislaufsystem zur Ressourceneinsparung zum Einsatz kommt. *ZFarming* gilt als wassersparend aufgrund des Grauwasserrecyclings und dem Einsatz hydroponischer Bewässerungsmethoden (Thomaier et al., 2015, S. 48).

Das sogenannte *Rooftop Farming* findet unter geschützten, also durch die Installation überdachter Gewächshäuser, und ungeschützten Konditionen statt (Sanyé-Mengual et al., 2015, S. 1477). Farmen auf den Dächern von Hotels und Restaurants dienen ebenfalls als Marketingstrategie, um durch selbst produzierte, frische Nahrungsmittel attraktiver für Kund*innen zu wirken und gleichermaßen für ein ästhetisches Stadtbild zu sorgen (Thomaier et al., 2015, S. 50). Farmer*innen des globalen Südens betreiben tendenziell *Rooftop* Farmen ohne Dächer und verwenden zudem technisch einfachere Methoden wie die Nutzung mit Erde gefüllter Hochbeete (Thomaier et al., 2015, S. 46). Aufgrund dessen ist der Anbau und die Ernte stark von der Jahreszeit abhängig (Thomaier et al., 2015, S. 46). Bei Dachgärten des globalen Nordens handelt es sich oftmals um hoch technologisierte Gewächshäuser, die unter anderem Aquaponik und Hydroponik nutzen (Orsini et al., 2020, S. 13). Aquaponik kombiniert den Anbau von Pflanzen mit der Fischzucht und kann nur in Indoor Farmen angewandt werden (Thomaier et al., 2015, S. 46). Aquaponische Anwendungen vereinen die hydroponische Hortikultur und Fischzucht, indem Farmer*innen Fischexkrementen als organisches Düngemittel in geschlossenen Wasserkreisläufen nutzen (Graber et al., 2011, S. 38; Thomaier et al., 2015, S. 48). Hydroponische Anwendungen funktionieren sowohl in Indoor Farmen, als auch in Dachgewächshäusern und ermöglichen den Anbau von Nutzpflanzen gänzlich ohne den Einsatz von Erde (Thomaier et al., 2015, S. 46). *Urban Farming* tritt ebenfalls als *Vertical Farming* in Form mehrstöckiger Gewächshäuser in Erscheinung (Specht et al., 2014, S. 3).

Eine weitere Variante der urbanen Lebensmittelproduktion ist das *Indoor Farming* beziehungsweise *controlled environment agriculture*. Hierbei handelt es sich um Landwirtschaft innerhalb einer kontrollierbaren Umwelt durch die Kultivierung von Nutzpflanzen in speziellen Räumlichkeiten, die künstlich optimale Bedingungen zur Pflanzenaufzucht erschaffen (Li et al., 2020, S. 4). Sensoren messen und kontrollieren kontinuierlich die Raumtemperatur und -feuchtigkeit sowie die CO₂-Konzentration in der Atmosphäre, um ein ideales Raumklima für die Pflanzen zu schaffen. Spezielle LED-Lampen simulieren einen künstlichen Tages-Nacht-Rhythmus und regen photosynthetische Aktivitäten an, wodurch der Ernteertrag zunimmt (Li et al., 2020, S. 4). Die Kombination des *Internet of Things* mit *Urban Farming* legt den Grundstein für die Automatisierung landwirtschaftlicher Prozesse und sichert zunehmend die Verfügbarkeit und die Zugänglichkeit von Nahrungsmitteln sowie ihre Qualität und ihren Einfluss auf die Umwelt (Li et al., 2020,

S. 4). In Kapitel 3.3 werde ich dies anhand einer Analyse des Start-Ups Infarm weiter ausführen und beleuchten.

Gerade im Hinblick auf die Covid-19-Pandemie verdeutlichen die Ausmaße der globalen Krise die Bedeutung und Zerbrechlichkeit einer funktionierenden Lebensmittellieferkette. Städte auf der ganzen Welt kämpfen mit den wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Folgen der Lockdowns. Die Bevölkerung fürchtet sich vor Liefer- und Lebensmittelengpässen, weshalb vermehrt sogenannte Hamsterkäufe auftreten. Bürger*innen kaufen hierbei große Mengen an Grundnahrungsmitteln und Hygieneartikeln. Die Schließungen von Supermärkten und Restaurants und die Ungewissheit über die weitere Entwicklung verstärken die Befürchtungen der Bevölkerung, was in leeren Supermarktregalen, Lieferengpässen und schwankenden Preisen für Lebensmittel resultiert (Pulighe & Lupia, 2020, S. 1–3). Insbesondere dicht besiedelte Großstädte leiden unter den Auswirkungen der Pandemie, da sie abhängig von den Ressourcen der näheren Umgebung sind. Zudem sind Städte oftmals von einer externen Wasser- und Energiequelle abhängig (Pulighe & Lupia, 2020, S. 1). Um den Auswirkungen einer Pandemie entgegenzuwirken, besteht die Möglichkeit, *Urban Farming* zu fördern und in die Lieferketten der Lebensmittelproduktion zu implementieren. Dies entlastet die Lieferketten, verkürzt Lieferwege und gestaltet Städte unabhängiger und flexibler (Pulighe & Lupia, 2020, S. 3 f.).

2.2 Konzept der Agenda 2030 und Erläuterung relevanter SDGs

Im Jahr 2015 beschlossen die Vereinten Nationen 17 Nachhaltigkeitsziele und 169 zugehörige Unterziele, um die nachhaltige Entwicklung in Gesellschaft, Umwelt und Wirtschaft voranzutreiben. Nach drei Jahren Entwicklung und Ausarbeitung dieses Plans wurde das Konzept im Jahr 2012 anlässlich der Konferenz der Vereinten Nationen über nachhaltige Entwicklung in Rio de Janeiro in Brasilien ins Leben gerufen (UNESCO, 2017, S. 6). Im Rahmen der Agenda 2030 dienen die Ziele als Weiterentwicklung der im Jahr 2000 verabschiedeten *Millennium Development Goals* (United Nations, 2015, S. 5 f.). Im Gegensatz zu den *Millennium Development Goals* beziehen sich die *SDGs* nicht nur auf Schwellen- und Entwicklungsländer, sondern ebenfalls auf Industrieländer auf nationaler, regionaler und lokaler Ebene (Bertelsmann Stiftung, 2020). Bis zum Jahr 2030 sollen die *SDGs* und ihre Unterziele weitestgehend erfüllt sein. Die Agenda 2030 stellt die Weichen für eine Zukunft getrieben von Chancen- und Geschlechtergleichheit, Frie-

den, Inklusion und Gerechtigkeit (United Nations, 2015, S. 6 f.). Ebenfalls steht das Bekämpfen des Welthungers, der Armut sowie der Umwelt- und Ressourcenschutz im Fokus. Auf ökonomischer Ebene streben die Vereinten Nationen nach einem nachhaltigen Wirtschaftswachstum und menschenwürdigen Arbeitsverhältnisse. An höchster Stelle stehen jedoch der Mensch und dessen Grundrechte (United Nations, 2015, S. 6 f.).

Ein Grund für das Erlassen der *SDGs* ist der fortschreitende anthropogene Klimawandel. Wie bereits in Kapitel 1.1 skizziert, übt die Erderwärmung einen verheerenden Einfluss auf die Natur und die natürlichen Ressourcen aus. Ramos et al. (2018) betonen die zeitliche Sensibilität der Problematik, da sich die negativen Auswirkungen der zunehmend alternden Bevölkerung, soziale Ungleichheiten und Umweltschäden in einem rapiden Tempo ausbreiten (S. 117). Es herrscht ein dringender Handlungsbedarf, der nur durch das Zusammenwirken aller Nationen an Tragweite erlangt. Aufgrund wechselseitiger Interferenzen können die einzelnen Ziele nicht getrennt voneinander betrachtet werden, da sie sich gegenseitig beeinflussen. Über den Zielen steht das Prinzip der Endlichkeit natürlicher Ressourcen und das Aufzeigen der natürlichen, kapazitiven Grenzen der Erde (UNESCO, 2017, S. 6). Diese Aspekte sind ausschlaggebend für das Überleben der Menschheit in einer sicheren Zukunft. Weltweiter Wohlstand für alle kann nur durch die Bekämpfung von Armut und Krankheiten sowie die Förderung von Bildung und menschenwürdiger würdiger Arbeit garantiert werden (UNESCO, 2017, S. 6).

Die Verwirklichung der *SDGs* geht einher mit der *Education for Sustainable Development (ESD)*. Um eine nachhaltige Entwicklung voranzutreiben, müssen sich Individuen zunächst der Relevanz einer solchen bewusst werden und ihre eigene Rolle als treibende Kraft der Nachhaltigkeit wahrnehmen. Hierfür ist eine zielgerichtete Bildung, die den Individuen Wissen, Fähigkeiten, Werte und Einstellungen zur Erreichung der *SDGs* näherbringt, nötig (UNESCO, 2017, S. 7). Der Fokus von *ESD* liegt auf ökologischer Integrität, ökonomischer Rentabilität und sozialer Gerechtigkeit, sodass die nächsten Generationen Ressourcen künftig auch für ihre eigenen Bedürfnisse nutzen können (UNESCO, 2017, S. 7). Die UNESCO (2017) deklariert *ESD* als „handlungsorientierte, transformative Pädagogik“ (S. 7) mit den Kernkompetenzen Problemorientierung, Selbsttätigkeit, Partizipation, Kollaboration, Inter- und Transdisziplinarität sowie die Verbindung formellen und informellen Lernens (UNESCO, 2017, S. 7). Gemäß Agbedahin (2019) stellen sowohl *ESD* als auch die Wechselwirkung zwischen Qualität, Bildung und *ESD* einen Schritt in Richtung nachhaltige Entwicklung und Verwirklichung der Ziele der Agenda

2030 dar (S. 9). Relevant ist die Zugänglichkeit und Verfügbarkeit von *ESD* für alle Menschen, indem die Regierung *ESD* unterstützt und für alle Individuen zur Verfügung stellt. Um dies zu gewährleisten, spielt *ESD* eine Rolle in der Ausbildung von Lehrkräften, in der Bildungspolitik und in Lehrplänen mit dem Ziel, dass Kinder und Jugendliche bereits im jungen Alter Kompetenzen des *ESD* beherrschen und somit in der Lage sind, die Konsequenzen nichtnachhaltigen Handelns abzusehen (Agbedahin, 2019, S. 9).

Anhang 1 dient zur Veranschaulichung aller *SDGs*, indem sie benannt und umrissen werden. Für das bessere Verständnis des Zusammenhangs einzelner *SDGs* mit *Urban Farming* erläutere ich nur ausgewählte *SDGs* und deren Unterziele. Des Umfangs Willen verzichte ich auf das nähere Eingehen auf für die Problematik irrelevante *SDGs*. In Kapitel 3.2 beleuchte ich den direkten Zusammenhang und den Einfluss auf die Realisierung der *SDGs* durch *Urban Farming*. Zunächst bedarf es einer Betrachtung des ersten *SDGs*, welches den Fokus auf Armut legt. Hierbei handelt es sich um das Ziel, bis 2030 den Anteil der in extremer Armut lebenden Menschen zu halbieren (United Nations, 2015, S. 19). Extreme Armut gemäß der Definition der UN liegt vor, wenn einer Person unter 1,25 \$ pro Tag zur Verfügung stehen (United Nations, 2015, S. 19). Im Fokus steht ebenfalls das Recht auf wirtschaftliche und natürliche Ressourcen, Eigentum, Bestimmung über Grundstücke und Land, Technologie und finanzielle Dienstleistungen (United Nations, 2015, S. 19).

Das zweite der 17 *SDGs* thematisiert die Bekämpfung des Hungers und der Mangelernährung durch die Sicherung eines konstanten Zugangs zu nährstoffreicher Ernährung (UN, 2015, S. 19 f.). Dies gilt vor allem für in Armut und Not lebende Menschen, insbesondere Neugeborene. Darüber hinaus sollen bis zum Jahr 2030 die landwirtschaftliche Produktivität, Produktion und das Einkommen von Kleinlandwirten verdoppelt werden, um nachhaltige Landwirtschaft zu fördern (UN, 2015, S. 19 f.). Die Beständigkeit der Nahrungsmittelproduktion soll gesteigert und die Ausmaße des Klimawandels geschwächt werden, um eine Grundlage für eine zukunftsorientierte Landwirtschaft zu schaffen (United Nations, 2015, S. 19 f.). Gleichmaßen muss ein funktionierendes Nahrungsmittelproduktionssystem gegeben sein, sodass Informationen bezüglich Nahrungsreserven allzeit abrufbar sind, um schwankende Preise für Lebensmittel zu verhindern (United Nations, 2015, S. 19 f.).

Hiermit einher geht *SDG 3* mit dem Schwerpunkt auf der Gesundheit und des Wohlergehens der Menschen weltweit. Unter anderem zählt hierzu die Reduzierung der Mütter-

und Kindersterblichkeitsrate (United Nations, 2015, S. 20 f.). Vor allem liegt das Ziel dieses *SDGs* in der Stärkung des Gesundheitssystems durch eine sichere medizinische Versorgung zur Verhinderung von Krankheitsausbrüchen (United Nations, 2015, S. 20 f.). Außerdem fordert *SDG 3* insbesondere in Entwicklungsländern finanzielle Investitionen in die Rekrutierung, Aus- und Weiterbildung und den Erhalt medizinischen Fachpersonals (United Nations, 2015, S. 20 f.).

Das fünfte *SDG* thematisiert die Gleichberechtigung der Geschlechter und die Ermächtigung aller Frauen und Mädchen weltweit. Das Objektiv liegt auf der Bekämpfung von Diskriminierung und Gewalt gegen weibliche Personen sowie der Chancengleichheit im Beruf und öffentlichen Leben. Im Fokus steht die Gleichberechtigung hinsichtlich dem Erlangen wirtschaftlicher Ressourcen und die Anerkennung von Besitzansprüchen auf Erbe, Land, Eigentum, Finanzdienstleistungen und Naturressourcen (United Nations, 2015, S. 22).

Ebenfalls relevant ist das achte *SDG* mit dem Fokus auf menschenwürdiger Arbeit und Wirtschaftswachstum. Die Agenda 2030 definiert das gewünschte Wirtschaftswachstum in Entwicklungsländern als jährlichen BIP-Zuwachs von 7 Prozent. Faktoren wie Diversifizierung, technologischer Fortschritt und Innovation gelten hierbei als unterstützende Maßnahmen für das Wirtschaftswachstum (United Nations, 2015, S. 25 f.). Daneben soll bis 2020 der Anteil Jugendlicher in Ausbildungs- und Bildungseinrichtungen erhöht werden, um folgedessen bis 2030 einen hohen und produktiven Beschäftigungsgrad innerhalb aller Bevölkerungsgruppen zu erreichen (United Nations, 2015, S. 25 f.). Ebenfalls steht menschenwürdige Arbeit im Fokus des achten *SDGs*. Um dies zu erreichen, sollen unter anderem Entrepreneurship, Kreativität und Innovation finanziell vom Staat gefördert werden (United Nations, 2015, S. 25 f.). Außerdem sehen die UN Maßnahmen zur Förderung von Arbeitnehmerrechten und sicheren Arbeitsumgebungen vor, um den Grundstein für menschenwürdige Arbeit zu setzen (United Nations, 2015, S. 25 f.).

Der Fokus von *SDG 9* liegt auf der Förderung von Innovation, Industrie und Infrastruktur. Das Ziel des *SDGs* ist eine qualitative, nachhaltige und beständige Infrastruktur, die das Wirtschaftswachstum und die Gesundheit der Bevölkerung unterstützt. Zudem soll die Infrastruktur inklusiv und erschwinglich für jeden sein. Neben einer nachhaltigen Industrie steht die Entwicklung von Innovationen im Fokus des neunten *SDGs* (United Nations, 2015, S. 25).

Anschließend ist ebenfalls *SDG 11* für die vorliegende Thematik von Bedeutung, da hierbei nachhaltige Städte und Siedlungen im Vordergrund stehen. Um dies zu gewährleisten, sollen bis 2030 sichere und angemessene Unterkünfte zur Verfügung gestellt und eine inklusive und nachhaltige Stadt- und Siedlungsplanung in Angriff genommen werden (United Nations, 2015, S. 26). Zudem ist die Aufrechterhaltung einer hohen Luftqualität in Städten und Siedlungen, eine zureichende Abfallentsorgung sowie der Zugang zu öffentlichen, sicheren und inklusiven Plätzen und Grünflächen innerhalb einer urbanen Zone relevant (United Nations, 2015, S. 26).

SDG 12 thematisiert den nachhaltigen Umgang mit natürlichen Ressourcen und die Entwicklung verantwortungsvoller Konsum- und Produktionsmuster. Bis 2030 soll die globale Pro-Kopf-Lebensmittelverschwendung in Konsum, Handel und innerhalb der Lieferkette halbiert werden (United Nations, 2015, S. 26 f.). Unternehmen aller Art sollen Maßnahmen für eine nachhaltige und umweltfreundliche Produktion sowie nachhaltigen Vertrieb und Beschaffung umsetzen. Generell sollen Recycling, Wiederverwendung und Wiederaufwertung von Konsumgütern einen höheren Stellenwert in der Gesellschaft erlangen, um Abfallmengen zu reduzieren (United Nations, 2015, S. 26 f.). Hierbei ist ESD eine Maßnahme, die Relevanz nachhaltigen Handelns in Gesellschaft und Wirtschaft zu implementieren (United Nations, 2015, S. 26 f.).

An dreizehnter Stelle der Agenda 2030 steht der Kampf gegen den Klimawandel und dessen Ausmaße durch geeignete Maßnahmen im Vordergrund. Hierfür müssen Strategien für die Eindämmung des Klimawandels in politische, gesellschaftliche und wirtschaftliche Entscheidungen einfließen (United Nations, 2015, S. 27 f.). Auch hier spielt ESD eine Rolle, da die Gesellschaft über die Auswirkungen, beispielsweise in Form von Naturkatastrophen, aufgeklärt werden muss (United Nations, 2015, S. 27 f.).

Abschließend bedarf ebenfalls *SDG 15* eine nähere Erläuterung im Rahmen dieser Arbeit. Bis 2030 sollen jegliche Landökosysteme nachhaltig genutzt, wiederhergestellt und geschützt werden. Darunter fällt auch die Aufhaltung der Wüstenbildung, sowie die aktive Aufrechterhaltung der Biodiversität und Bodenqualität (United Nations, 2015, S. 29). Des Weiteren strebt die Agenda 2030 die Berücksichtigung jener Aspekte in die nationale und lokale Planung an (United Nations, 2015, S. 29). Maßgeblich fordert dieser richtungsweisende Plan die Bereitstellung finanzieller Mittel durch den Staat, um die Unterziele des *SDG 15* langfristig zu erreichen (United Nations, 2015, S. 29).

Das Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung deklariert die *SDGs* in Anbetracht der Corona-Krise als Lösung, um langfristig aus der Pandemie auszubrechen (Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung, 2020b). Es liege in der Entscheidungsmacht der Bevölkerung und der Staaten, die Corona-Krise als Anlass für eine Priorisierung der nachhaltigen Entwicklung zu nehmen. Sofern die *SDGs* angenommen und umgesetzt werden, können künftige Krisen und Pandemien souveräner gehandhabt oder gar verhindert werden (Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung, 2020b). Die Corona-Pandemie zeigt den aktuell kritischen Zustand der Erde und erfordert die verstärkte Konzentration auf die Erfüllung der *SDGs* (Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung, 2020b).

3 Thematische Analyse der Wirkung des *Urban Farmings* auf die Realisierung der *SDGs*

3.1 Identifizierung der zentralen Akteure des *Urban Farmings* und deren Beitrag zur Realisierung der *SDGs*

Treibende Kräfte des *Urban Farmings*, welche die Realisierung der urbanen Landwirtschaft fördern sind Landwirt*innen, die Stadtbevölkerung, Stadtverwaltungen, Stadtplaner*innen und *non-profit* sowie Profit-Organisationen (Rogus & Dimitri, 2015, S. 64). Da es sich bei urbaner Agrikultur aufgrund der Schnittstellen im privaten und öffentlichen Sektor um eine sektorenübergreifende Methode handelt, wird zur erfolgreichen Planung eine Vielzahl an Akteuren benötigt (Mendes et al., 2008, S. 437; Wekerle, 2004, S. 384 f.). Durch die Zusammenarbeit der involvierten Schnittstellen ergeben sich Synergieeffekte und gegenseitige Vorteile für die jeweiligen Akteure. Sowohl die Stadtbevölkerung als auch die Stadtverwaltung ziehen ihren Nutzen aus der urbanen Agrikultur. Da die Stadtverwaltung sich an den Bedürfnissen der Stakeholder*innen orientiert, ordnen Städte als Entscheidungsträger Strategien und Regeln an, die den Beteiligten zugutekommen. Dies resultiert wiederum in einer erhöhten Akzeptanz seitens der Bevölkerung und der Partizipation zur Umsetzung des Projekts *Urban Farming* (Mougeot, 2006, S. 66).

Gemäß Pettygrove und Ghose (2018) handelt es sich bei *Urban Farming* um eine neoliberale Methode des Wirtschaftswachstums, das durch öffentlich-private Partnerschaften

das landwirtschaftliche Potential nutzt. Hierbei schließen sich Stadtverwaltungen mit privaten städtischen Entwicklungsträger*innen zusammen, um gemeindeorientierte *Urban Farming*-Unternehmen zu unterstützen. Infolgedessen legitimieren sie durch diese Unterstützung ihre wirtschaftspolitischen Interessen. Private Unternehmen arrangieren sich im Umkehrschluss strategisch mit der Stadtverwaltung und den privaten Entwicklungsträger*innen, um sich gegen Konkurrent*innen zu behaupten (S. 1). Aus diesem Grund kamen Forschende zu dem Entschluss, dass es sich bei *Urban Farming* sowohl um eine Methode zur Nahrungssicherung, als auch um eine treibende Kraft für das Wirtschaftswachstum handele (Pettygrove & Ghose, 2018, S. 2). *Non-profit* Organisationen sind losgelöst vom Markt zu betrachten, da sie finanziell nicht von dem Ernteerlös der Farmen abhängig sind (Rogus & Dimitri, 2015, S. 65).

Nachhaltige Geschäftsmodelle von Unternehmen und Start-ups betreffen eine Vielzahl an Stakeholder*innen Interessen hinsichtlich sozialer und ökologischer Aspekte und dienen als Wettbewerbsvorteil durch nachhaltigkeitsgetriebene Innovationen (Bocken et al., 2014, S. 42; Franceschelli et al., 2018, S. 2485), die als Allheilmittel gegen ökologische und soziale Missstände gelten (Hall & Wagner, 2012, S. 186). Das Konzept des nachhaltigen Geschäftsmodells innerhalb des Lebensmittelsektors beinhaltet die Berücksichtigung sozialer und ökologischer Aspekte wie *Corporate Social Responsibility*, Unternehmensnachhaltigkeit, nachhaltige Agrikultur, Ernährungssicherheit sowie Sicherheits- und Ökosystemdienstleistungen (Franceschelli et al., 2018, S. 2486). Unternehmen des Lebensmittelsektors greifen aufgrund interner und externer Faktoren auf innovative Öko-Geschäftsmodelle zurück. Zu den internen Faktoren zählen Humanressourcen, das ökologische Bewusstsein der Führungsebene und das grundlegende ökologische Potenzial der Firma. Die externen Faktoren belaufen sich auf dem normativen Druck, Kollaboration sowie Umweltschutzaufgaben. Diese Faktoren gelten als ausschlaggebend für die Implementierung nachhaltiger Unternehmensprozesse, wohingegen Unterstützung aus politischer Seite unzureichend ist (Bossle et al., 2016, S. 1317; Franceschelli et al., 2018, S. 2486).

Unternehmen sollen einen signifikanten positiven Effekt auf Umwelt und Gesellschaft ausüben und/oder negativen Auswirkungen zielgerichtet entgegenwirken (Bocken et al., 2014, S. 44). Um erfolgreich die nachhaltige Entwicklung voranzutreiben, müssen Unternehmen Wertschöpfungsprozesse umstrukturieren oder ihre Wertvorstellungen anpas-

sen. Nachhaltigkeit muss jedoch im Mittelpunkt der Unternehmung stehen, um Missstände und Probleme an der Quelle zu bekämpfen und darf nicht lediglich als Zusatzleistung zur Gegensteuerung negativer Folgen der eigenen Unternehmensprozesse gesehen werden (Bocken et al., 2014, S. 44). Der Fokus der innovativen Geschäftsmodelle muss auf der Befriedigung ökologischer und sozialer Bedürfnisse liegen, da diese innerhalb eines nachhaltigen Unternehmens über einen größeren Stellenwert verfügen als die reine Profitgenerierung. Oftmals erweisen sich nachhaltige Geschäftsideen zu Beginn der Unternehmung als unrentabel wie bei der Vorstellung erster Hybrid-Fahrzeuge, jedoch gewinnen diese an Rentabilität durch externe Regulationen wie Beschlüsse und Subventionen der Politik (Bocken et al., 2014, S. 44). Unternehmen des Lebensmittelsektors, die *Urban Farming* und nachhaltige Innovationen in Geschäftsmodelle integrieren fördern folglich *SDG*, indem sie Arbeitsplätze schaffen und somit das Wirtschaftswachstum ankurbeln. Die Generierung von Arbeitsplätzen dient für Arbeitnehmende als Einkommensquelle und somit als Lebensgrundlage, weshalb Unternehmen die Realisierung des ersten *SDG* vorantreiben. Unternehmen erfüllen ebenfalls das *SDG 2*, da sie durch die Lebensmittelproduktion die Ernährungssicherheit unterstützen, Lieferketten verkürzen und die Nahrungsnachfrage decken. Zudem tragen sie zur Erfüllung der *SDGs 9* und *12* bei, da sie Innovationen fördern und somit nachhaltige Produktions- und Konsummuster etablieren.

Im Mittelpunkt des *Urban Farmings* stehen Farmer*innen, da sie die Kernaufgaben der urbanen Agrikultur bewältigen und über das technische und praktische Knowhow verfügen. Das Erfüllen sozialer Bedürfnisse durch den Betrieb einer urbanen Farm verfügt für urbane Farmer*innen über einen größeren Stellenwert als das Erwirtschaften von Profit (Dobbins et al., 2020, S. 3). Auf lange Sicht müssen jedoch Gewinne eingefahren werden, um die Rentabilität zu sichern und zukünftig Erfolge zu erzielen. Um einen Anreiz für Farmer*innen zu schaffen, obliegt es einer Verknüpfung von unternehmerischer Produktion mit sozialen Vorteilen (Rolf et al., 2018, S. 10). Durch diese Kombination entstehen innovative Geschäftsideen, die sowohl Vorteile für Farmer*innen, als auch für die Stadtbevölkerungen innehalten (Rolf et al., 2018, S. 10). Beispielsweise können Selbstbedienungsfarmen entstehen, die das Pflücken durch die Konsumierenden selbst vorsehen. Alternativ können Farmer*innen Ackerland für die Bewirtschaftung vorbereiten und an einzelne Stadtbewohner*innen für den Eigenbedarf verpachten (Rolf et al., 2018, S. 10).

Urbane Farmer*innen tragen zur Erfüllung des zweiten *SDGs* bei, da die urbane Landwirtschaft ein Mittel zur Deckung der Nachfrage nach Nahrungsmitteln darstellt. Das Know-how und die Expertise der Farmer*innen gewährleistet die Umsetzung innovativer Geschäftsmodelle und hilft somit bei der Ernährungssicherung.

Eine Hürde des *Urban Farmings* ist die Verfügbarkeit von geeigneter Anbaufläche in der Stadt. Hiermit einher gehen auch die hohen Kosten des freien Landes, welche wiederum mit der Zentralität der geografischen Lage steigen (Rogus & Dimitri, 2015, S. 64). Somit erfordert eine freie Ackerfläche inmitten der Stadt höhere Kosten als eine Ackerfläche am Stadtrand oder gar außerhalb der Stadt. Eine Alternative ist *ZFarming*, wie in Kapitel 2.1 bereits beschrieben, die die Nutzung von Hausdächern und -wänden vorsieht und sich somit von der traditionellen Nutzung einer Ackerfläche auf Bodenniveau differenziert. Abgesehen von den hohen Kosten, existieren weitere Hürden des *Urban Farmings* wie beispielsweise ein begrenzter Zugang zu Wasserreserven und eingeschränkte Möglichkeiten des Kompostierens (Rogus & Dimitri, 2015, S. 65). Deshalb müssen sich Farmer*innen an die Vorgaben der Stadtplaner*innen und der Bauordnung der Stadt anpassen, obwohl diese in erster Linie nicht für die Unterhaltung eines Ackerlandes ausgelegt sind (Brown & Carter, 2003; Kaufman & Bailkey, 2000; Rogus & Dimitri, 2015, S. 65). Demnach spielt die Infrastruktur der Stadt eine ausschlaggebende Rolle, da Stadtplaner*innen die Einbindung von GI und landwirtschaftlichen Nutzflächen in der Planung berücksichtigen müssen. Stadtplaner*innen tragen durch die Integration von Grünflächen in die Stadt zur Erfüllung des *SDG 11* bei, da sie Städte nachhaltiger gestalten und die Biodiversität durch den Einsatz von GI unterstützen.

Konsumierende beziehungsweise die Stadtbewohner*innen sind ebenfalls Akteure des *Urban Farmings*. Der Preis der Endprodukte des *Urban Farmings* ist höher als der Preis für herkömmliche Produkte aus traditionellem landwirtschaftlichem Anbau (Rogus & Dimitri, 2015, S. 65). Dies liegt an der unzureichenden Infrastruktur für das Marketing und den Vertrieb der Produkte. Farmer*innen können demnach keine Skaleneffekte nutzen und sind somit auf die Bereitschaft der Abnehmenden, eine Prämie für das Produkt zu zahlen, angewiesen (Rogus & Dimitri, 2015, S. 65). Die Nachfrage nach lokalen, urban angebauten Produkten ist demnach essenziell für die Rentabilität des *Urban Farmings*. Generell handelt es sich bei den Nachfragenden um eine umweltbewusste Bevölkerungsgruppe, die sich ein solches Premiumprodukt leisten kann. Für sie ist die Qualität, Frische und Herkunft der Nahrung ein Kaufargument, da sie auf ihren ökologischen Fußabdruck

und ihre Gesundheit achtet (Heimlich, 1989, S. 462; Rogus & Dimitri, 2015, S. 65). Konsumierende tragen zur Verwirklichung der *SDGs* bei, indem sie durch die Nachfrage nach nachhaltigen und regionalen Produkten einen Anreiz für Unternehmen und Farmer*innen schaffen, *Urban Farming* Maßnahmen umzusetzen.

Eine Vielzahl an Stadtgemeinden erkennt das Potential von *Urban Farming* und schließt sich mit urbanen Farmer*innen zusammen, um die Autarkie der Stadt zu fördern (Mougeot, 2006, S. 5). Mit dem Ziel die Implementierung urbaner Grünflächen zu vereinfachen, entwickelten einige Länder und Städte strategische Maßnahmen und Programme zur Realisierung der städtischen Autarkie. Bei der Erstellung eines strategischen Regelwerks sind die Perspektive auf *Urban Farming* und der erwünschte Effekt der Realisierung entscheidend (De Zeeuw et al., 2011, S. 158). Abbildung 1 zeigt drei unterschiedliche Perspektiven auf *Urban Farming*: multifunktional, marktorientiert und existenzorientiert. Städte, die über eine existenzorientierte Perspektive auf *Urban Farming* verfügen, sehen *Urban Farming* als Möglichkeit zur Ernährungssicherung und Inklusion der armen und benachteiligten Bevölkerung (De Zeeuw et al., 2011, S. 158). Somit stehen hier die sozialen Aspekte und Vorteile im Vordergrund der Strategiefindung für die Lebensgrundlage der Stadtbevölkerung. Für die Integration einer solchen Landwirtschaft werden freie öffentliche oder semi-öffentliche Bauplätze benötigt (De Zeeuw et al., 2011, S. 158). Darüber hinaus werden zum größten Teil Mitglieder benachteiligter Haushalte durch Schulungen in den Bereichen Gärtnern, Viehzucht und Landwirtschaft ausgebildet (De Zeeuw et al., 2011, S. 158).

Urban Farming hat das Potential, die Nahrungsmittel- und Heilkräuterproduktion zu unterstützen und führt im Falle eines Ertragsüberschusses zu einem zusätzlichen Erlös durch den Verkauf an stadtexterne Abnehmer*innen (De Zeeuw et al., 2011, S. 158). Dies fördert die Nahrungsmittelautarkie einer Stadt durch die zunehmende Unabhängigkeit hinsichtlich der Liefer- und Wertschöpfungskette. Darüber hinaus hat *Urban Farming* das Potential, die ärmeren Bevölkerungsgruppen in das Stadtgeschehen zu integrieren, wodurch deren Selbstvertrauen und Einkommen steigen (De Zeeuw et al., 2011, S. 158). Folglich tragen Länder und Städte, die *Urban Farming* unterstützen zur Realisierung der *SDGs* bei. Primär fördert die existenzorientierte Sicht auf *Urban Farming* *SDG 2*, da sie eine Lebensgrundlage und Existenzsicherung durch lokale Nahrungsmittelproduktion gewährleistet. Darüber hinaus fördern Gemeinden ebenfalls *SDG 1*, indem *Urban Farming*

Arbeitsplätze generiert und somit eine Existenzgrundlage für einzelne Bevölkerungsgruppen schafft. Die existenzorientierte Perspektive unterstützt die Verwirklichung des dritten *SDGs* aufgrund der sozialen Inklusion benachteiligter Bevölkerungsgruppen und der hiermit verbundenen positiven Beeinflussung ihrer psychischen Gesundheit. Somit rücken Bevölkerungsgruppen, die zuvor am Rand der Gesellschaft standen, weiter in die Mitte und übernehmen Verantwortung innerhalb der Bevölkerung.

Einige Gemeinden und Verwaltungen betrachten *Urban Farming* viel mehr aus einer marktorientierten Perspektive, um Einkommen, Arbeitsplätze und lokale Unternehmen innerhalb der Stadt zu generieren (De Zeeuw et al., 2011, S. 159). Hierbei spielt weniger die Existenzsicherung eine Rolle, sondern die Teilnahme am Markt und Wettbewerb. Demnach bauen Farmer*innen nicht lediglich Nahrungsmittel an, sondern produzieren auch Non-Food-Artikel wie Topfpflanzen, Blumen und Gewürzkräuter (De Zeeuw et al., 2011, S. 159). Außerdem regen Stadtverwaltungen lokale Unternehmen, meist Kleinst- und Familienunternehmen, dazu an, auf *Urban Farming* ausgerichtete Prozesse in ihren Betriebsprozess einzubinden. Hierzu zählen Verpackung, Weiterentwicklung und Vermarktung der Erzeugnisse aus *Urban Farming*, beispielsweise Marmeladen oder Shampoos (De Zeeuw et al., 2011, S. 159). Um diese marktorientierte Strategie umzusetzen benötigen Städte adäquate Flächennutzungspläne, Verbesserungen der Infrastruktur, Arbeitskapital, Kreditnutzungen sowie technische und unternehmerische Unterstützung für Farmer*innen und Produzierende als auch das Engagement von Unternehmen in der Verarbeitung und Vermarktung (De Zeeuw et al., 2011, S. 159). Die marktorientierte Sicht auf *Urban Farming* unterstützt das erste *SDG* durch die Generierung von Arbeitsplätzen für die Stadtbevölkerung, sodass sie über finanzielle Sicherheit und eine Existenzgrundlage verfügt. Darüber hinaus wird das Wirtschaftswachstum der Stadt durch die lokale Unternehmensentwicklung gefördert, wodurch Stadtverwaltungen ebenfalls *SDG 8* vorantreiben. Nicht nur lokale Kleinst-, sondern auch Großunternehmen profitieren von der Integration von *Urban Farming* und der Unterstützung der Gemeinde.

Die dritte Sicht auf *Urban Farming* orientiert sich an den multifunktionalen Aspekten und Vorteilen der Implikation einer urbanen Agrikultur. Hier sprechen vor allem das ökologische Potential und dessen positiver Einfluss gegen klimabedingte Katastrophen für *Urban Farming* (De Zeeuw et al., 2011, S. 159). Die Angriffspunkte des städtischen Umweltmanagements belaufen sich unter anderem auf Hochwassermanagement und Regenwasserrückhaltung, Stadtbegrünung, Mikroklima, Abfall- und Abwassermanagement,

CO₂- und Staubminimierung sowie die Reduzierung des ökologischen Fußabdrucks in Anbetracht des Energie- und Wasserverbrauchs (De Zeeuw et al., 2011, S. 159). Die Funktion des *Urban Farmings* beläuft sich demnach nicht ausschließlich auf die Produktion und Versorgung mit Nahrungsmitteln, sondern sieht die allgemeine Integration von multifunktionalen Grünflächen in der Stadt vor, um die Umweltbilanz der Gemeinde zu senken (De Zeeuw et al., 2011, S. 159). Somit unterstützen Stadtverwaltungen *SDG 13*, da *Urban Farming* als Maßnahme gegen den Klimawandel gilt. Die Stadtbewohner*innen sollen durch die zunehmende Klimabeständigkeit der Städte vor den Ausmaßen des Klimawandels geschützt werden. Gleichermaßen fördert die Gemeinde die Realisierung des *SDG 15*, da urbane Grünflächen die Biodiversität und Artenvielfalt unterstützen.

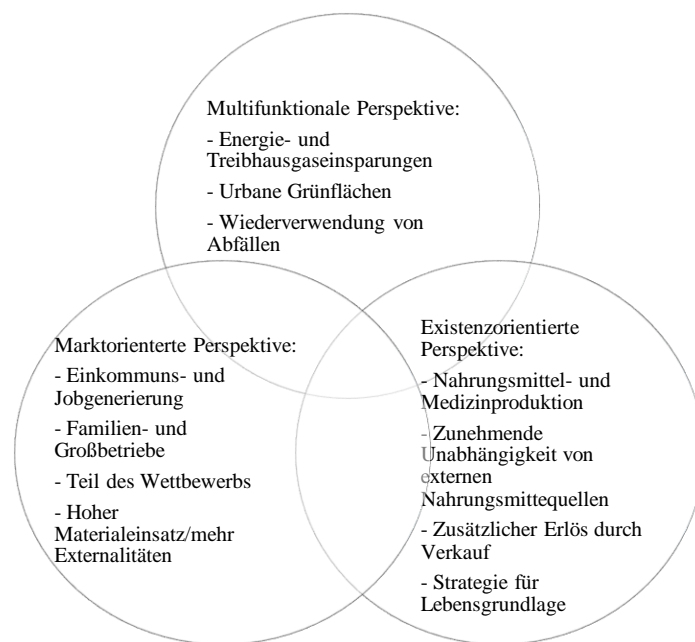


Abb. 1: Perspektivische Sicht auf Urban Farming zur Strategiefindung
(Quelle: Eigene Darstellung, in Anlehnung an De Zeeuw et al., 2011, S. 158)

3.2 Förderung und Hemmung der *SDGs* durch *Urban Farming*

Zunächst bedarf es einer Analyse des ersten *SDGs*. Die Implikation von Agrikultur im urbanen Umfeld fördert die Realisierung des ersten *SDG*. *Urban Farming* fungiert als zusätzliche Einkommensquelle, indem Städte und Farmer*innen Ernteüberschüsse an umliegende Städte und Gemeinden veräußern. Ebenfalls besteht die Möglichkeit, den Einkauf von Lebensmitteln außerhalb liegender Bauernhöfe zu reduzieren, um finanzielle Ressourcen einzusparen (Nicholls et al., 2020, S. 1587). Überschneidend mit dem Aspekt

der menschenwürdigen Arbeit des achten *SDGs* generiert *Urban Farming* zusätzliche Arbeitsplätze, die lokal und daher erreichbar für die Stadtbevölkerung sind (Nicholls et al., 2020, S. 1587). Da etwa 65 Prozent der Farmer*innen weiblich sind, profitieren insbesondere Frauen von der zentralen Lage ihres Arbeitsplatzes (Veenhuizen, 2006, S. 13). Kürzere Pendelwege entlasten Familien hinsichtlich der Kinderbetreuung, weil vor allem den Müttern mehr Zeit für die Kinderbetreuung zur Verfügung steht. Dies beeinflusst die Gesundheit, die Bildung und das Wohlbefinden der Kinder positiv (Nicholls et al., 2020, S. 1587). Da *Urban Farming* Frauen die Möglichkeit eines Arbeitsplatzes in der Nähe ihres Wohnortes bietet, wirkt sich *Urban Farming* positiv auf die Realisierung des *SDG 5* aus. *Urban Farming* hemmt somit indirekt Geschlechterungleichheiten im Arbeitsumfeld und verringert das Machtgefälle zwischen Männern und Frauen aufgrund der zunehmenden Flexibilität hinsichtlich der Arbeitsplatzwahl (Maxwell et al., 1998, S. 418; Nicholls et al., 2020, S. 1587 f.).

Das zweite *SDG* thematisiert die Tatsache, dass im Jahr 2019 rund zwei Milliarden Menschen weltweit keinen regelmäßigen Zugang zu sicherer und nährstoffreicher Nahrung hatten. Des Weiteren gelten circa 690 Millionen Menschen, beziehungsweise 8,9 Prozent der Weltbevölkerung als unterernährt (Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2020, S. 8). Die UN prognostiziert bis zum Jahr 2030 ein Wachstum auf 840 Millionen unterernährte Menschen. Auch die gesundheitlichen, sozialen und wirtschaftlichen Auswirkungen der Corona-Pandemie erschweren die Bekämpfung des Welthungers (Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2020, S. 8). Gemäß Zezza und Tasciotti (2010) stellt *Urban Farming* sowohl eine direkte Einkommensquelle für den Haushalt (Wechselwirkung mit *SDG 2*), als auch den Zugang zu nährstoffreichen Lebensmitteln dar. Vor allem ärmere Haushalte sind auf urbanen Farmen beschäftigt, wo sie Nahrungsmittel direkt auf den Farmen günstiger erwerben können. Somit besteht der Zugang zu einer breiteren und gesünderen Nahrungspalette und die Möglichkeit einer nährstoffreichen Ernährung (S. 269-272). Rund eine Milliarde Menschen weltweit leiden unter Übergewicht, da sie durch den fehlenden Zugang zu nährstoffreicher Nahrung auf günstige, kalorienreiche und nährstoffarme Nahrung zurückgreifen. Dies betrifft sowohl Entwicklungs- als auch Industrieländer gleichermaßen (Nicholls et al., 2020, S. 1590). Gemäß Bahadur KC et al. (2018) befindet sich die Lebensmittelproduktion im Ungleichgewicht, da vor allem Getreide, Zucker und Fette überproduziert werden, obwohl die Produktion von Früchten, Gemüse und proteinhaltiger Nahrung den Nährstoffmangel der

Weltbevölkerung sättigen würde. Im Falle einer Korrektur des Ungleichgewichts würde jedoch die benötigte Ackerfläche um 407 Millionen Hektar weltweit ansteigen. Die Implementierung von Landwirtschaft im urbanen Raum trägt durch die Verfügbarkeit zusätzlicher Nutzflächen zur Deckung der Nachfrage an Ackerflächen bei (S. 1). Zwischen dem zweiten *SDG* und dem dritten *SDG* sind direkte Wechselwirkungen sichtbar, da sich die Qualität der Nahrungsmittel unmittelbar auf die Gesundheit des Menschen auswirkt. Somit trägt *Urban Farming* zur Realisierung des zweiten *SDG* und zur Bekämpfung der Mangelernährung bei. Die Unterziele 2.3 und 2.4 thematisieren unter anderem die Verdopplung der landwirtschaftlichen Produktivität und des Einkommens von Farmer*innen. Eine Möglichkeit dies zu erreichen, ist die Etablierung nachhaltiger Landwirtschaftsmethoden und Produktionsmuster. Dies stellt eine Wechselwirkung zu *SDG 12* dar. *Urban Farming* ist in der Lage, diese beiden Unterziele fördern, da hier nachhaltige Kreisläufe und umweltfreundliche landwirtschaftliche Methoden im Vordergrund stehen.

Auch die Gesundheit der Menschen profitiert von der Integration grüner Anbauflächen in Städten. In Anbetracht des dritten *SDGs* lässt *Urban Farming* sowohl auf Veränderungen der physischen als auch der psychischen Gesundheit schließen. Farmer*innen erfahren durch die körperliche Betätigung und Nähe zur Natur Verbesserungen der körperlichen und mentalen Gesundheit. Die Grünflächen animieren die Stadtbevölkerung zum Aufenthalt sowie körperlicher Aktivität im Freien und fördern die Entspannung an der frischen Luft (Groenewegen et al., 2012, S. 997; Wakefield et al., 2007, S. 92). GI führt außerdem zu einem Gemeinschafts- und Zugehörigkeitsgefühl innerhalb der Gemeinde, da ästhetisch empfundene grüne Flächen als Ort des Zusammentreffens fungieren. GI stärkt somit indirekt soziale Bünde innerhalb der Gesellschaft (Groenewegen et al., 2012, S. 997 f.; Prezza et al., 2001, S. 48; Volker et al., 2006, S. 99). Durch den Konsum frischer und nährstoffhaltiger Nahrung ergibt sich ebenfalls ein positiver Effekt auf die allgemeine Gesundheit der Bevölkerung, jedoch birgt die urbane Landwirtschaft auch Gesundheitsrisiken durch Luftverschmutzungen, Pflanzenschutzmittel und Schwermetalle (Nicholls et al., 2020, S. 1591). Ein Risiko der urbanen Agrikultur äußert sich in möglichen Verunreinigungen der Lebensmittel durch die Produktion im urbanen Raum aufgrund von Emissionen durch Kraftfahrzeuge und der minderwertigen Bodenqualität in Städten (Keshwani, 2020, S. 257). In diesem Fall hemmt *Urban Farming* die Realisierung der *SDGs*, insbesondere in Anbetracht des dritten *SDG*.

Farmer*innen benötigen Schulungen und Aufklärungen hinsichtlich der Nutzung von Pestiziden, da in Entwicklungsländern häufig Pestizide zum Einsatz kommen, die in Industrieländern aufgrund von umweltschädlichen Substanzen verboten sind (Wechselwirkung mit *SDG 15*) und die Gesundheit der Konsumierenden (Nicholls et al., 2020, S. 1591; Polder et al., 2016, S. 664) gefährden können. Bei einer Stichprobe in Ghana untersuchten Forschende die Ernte einer urbanen Farm und stellten bei 78 Prozent des Salats Rückstände des Insektizids Chlorpyrifos fest. Dieses gilt als toxisch und zieht beim Verzehr schwere gesundheitliche Schäden mit sich (Amoah et al., 2006, S. 1). Die Ernte von einigen untersuchten urbanen Farmen in Kampala (Uganda) wies aufgrund der Bodenverschmutzung Spuren von Schwermetallen wie Blei und Chrom auf (Nabulo et al., 2012, S. 389). *Urban Farming* gilt lediglich als gesunde und umweltfreundliche Alternative zur traditionellen Landwirtschaft, wenn die Entscheidungsträger*innen Faktoren wie Luftverschmutzung, Bodenverschmutzung und Bodenqualität in Planungsprozessen berücksichtigen (Nicholls et al., 2020, S. 1591). In einer Studie untersuchten Forschende die Schwermetallbelastung von Gemüse sowohl ländlichen als auch städtischen Ursprungs in England. Sie stellten keinen signifikanten Unterschied hinsichtlich der Schwermetallbelastung im Vergleich fest (Weeks et al., 2007, S. 5 f.). Dies lässt darauf schließen, dass die sorgfältige Berücksichtigung negativer externer Effekte wie Luft- und Bodenverschmutzung und Pflanzenschutzmittel eine angemessene Qualität der Ernte urbaner Farmen garantiert. Folglich ist die Förderung des dritten *SDGs* durch *Urban Farming* möglich, da urbane Agrikultur einerseits die psychische und physische Gesundheit durch GI fördert und andererseits als Maßnahme zur Deckung des Bedarfs an nährstoffhaltiger Nahrung gilt. Dies ist jedoch nur möglich, sofern negative Externalitäten wie Verschmutzungen und Schwermetallanteile im Boden beim Anbau berücksichtigt werden. Sonst besteht das Risiko, die Erfüllung des *SDG 3* zu hemmen, indem die Gesundheit durch Zufuhr an Schadstoffen und Toxinen gefährdet wird.

Beim achten *SDG* liegt der Fokus auf menschenwürdiger Arbeit und Wirtschaftswachstum. *Urban Farming* nimmt auch hier einen Einfluss auf die Realisierung des Nachhaltigkeitsziels, da urbane Agrikultur neue Arbeitsplätze generiert. Durch die Implikation der Landwirtschaft in das städtische Umfeld steigt der Bedarf an Farmer*innen, Transportfahrer*innen und Verkäufer*innen (Nicholls et al., 2020, S. 1591 f.). Da Arbeitsplätze in einer Stadt entstehen, wächst die berufliche Diversität durch neuartige Berufschancen und -möglichkeiten im urbanen Umfeld. Schätzungen zufolge engagieren sich in

Entwicklungsländern rund 266 Millionen städtische Haushalte an peri-urbaner Landwirtschaft (Hamilton et al., 2014, S. 4). *Urban Farming* fungiert somit als Methode zum Wirtschaftswachstum (Wechselwirkung *SDG 1*). Für eine Beschäftigung im Bereich *Urban Farming* spricht die Nähe zur Natur als Farmer*in und das Maß an körperlicher Aktivität (Wechselwirkung *SDG 3*). Folglich unterstützt *Urban Farming* durch die Generierung von Arbeitsplätzen die Erreichung des achten *SDGs*.

Urban Farming wirkt sich ebenfalls auf *SDG 11* und sein Ziel, Städte bis 2030 nachhaltiger zu gestalten aus. Urbane Grünflächen präservieren die Biodiversität und natürliche Ressourcen aufgrund ihrer umweltschützenden Aspekte. Dieses Argument entspricht dem Unterziel 11.4, das den Schutz des natürlichen und kulturellen Erbes thematisiert (Wechselwirkung mit *SDG 13*). Ebenfalls korrespondiert *Urban Farming* mit dem Unterziel 11.6, da GI die Luftqualität in Städten verbessert und somit zur Reduktion des ökologischen Fußabdrucks beiträgt (Wechselwirkung mit *SDG 15*). Der Fokus des siebten Unterziels beschreibt den sicheren und inklusiven Zugang zu GI. Auch diesen Aspekt erfüllt *Urban Farming* da vermehrt grüne und erreichbare Flächen innerhalb der Stadt entstehen (Nicholls et al., 2020, S. 1592). Diese stärken das Gemeinschaftsgefühl und soziale Bände, da Grünflächen oftmals als Treffpunkt für die gesamte Gemeinde fungieren (Wechselwirkung mit *SDG 3*). Folglich trägt *Urban Farming* zur Realisierung des *SDG 11* bei. Eine sorgfältige Stadtplanung ist allerdings von Nöten, da sonst ein Widerspruch zu Unterziel 11.1 entsteht. *Urban Farming* darf nicht die Entstehung von Wohnungsunterkünften hemmen (Wechselwirkung mit *SDG 9*), da sonst ein Interessenkonflikt zwischen der Nutzung freier Grundstücke zu Wohnungs- oder Landwirtschaftszwecken besteht (Nicholls et al., 2020, S. 1592).

An zwölfter Stelle der Agenda 2030 stehen nachhaltige Produktions- und Konsummuster. Hierbei spielt die Wasserversorgung eine Rolle, weltweit 2,2 Milliarden Menschen keinen Zugang zu sauberem und sicherem Wasser haben, obwohl circa zwei Drittel der Erde mit Wasser bedeckt sind (Rohde, 2020). Wasser zählt zu den kostbarsten Gütern unseres Planeten, weshalb ein sparsamer Umgang mit Wasser notwendig ist. *Urban Farming* schafft nachhaltige Wasserkreisläufe, indem Farmer*innen zur Bewässerung gereinigtes Abwasser nutzen und auf die Nutzung von Frischwasserreserven verzichten. Das gereinigte Abwasser gelangt nach der Feldbewässerung ins Grundwasser und beugt der Austrocknung der Erde vor (Nicholls et al., 2020, S. 1592). Durch die Wiederverwendung

von Abwasser entsteht ein Kreislauf, wodurch Frischwasserreserven nicht für landwirtschaftliche Zwecke eingesetzt werden. Ein solcher Wasserkreislauf senkt die Kosten, die bei der öffentlichen Abfallentsorgung entstehen und entlastet das Abwassersystem (Nicholls et al., 2020, S. 1592). Das Abwasser in Entwicklungsländern enthält hohe Mengen an organischem und abbaubarem Material. Dies macht den Einsatz von synthetischen Düngemitteln redundant und spart sowohl Kosten als auch Energie. Somit kann der Einsatz von Abwasser als Naturdünger zu einem Wettbewerbsvorteil für urbane Farmer*innen führen (De Zeeuw et al., 2011, S. 157; Nicholls et al., 2020, S. 1592).

Trotz der Rentabilität eines Wasserkreislaufs, birgt ein solcher ebenfalls Gesundheitsrisiken für die Konsumierenden (Wechselwirkung mit *SDG 3*). Die Abwassernutzung fördert das Infektionsrisiko und die Verbreitung von Krankheiten, da Früchte und Salatgemüse oftmals von den Konsumierenden vor dem Verzehr nicht erhitzt werden und somit schädliche Keime auf dem Lebensmittel zurückbleiben (Nicholls et al., 2020, S. 1592). Um großflächige Krankheitsausbrüche zu verhindern, können Farmer*innen jedoch kostengünstige Vorkehrungen wie die Installation von Klärbecken und alternativen Bewässerungsmethoden treffen, um den Kontakt zwischen dem Abwasser und den Produkten zu verhindern (Nicholls et al., 2020, S. 1592). Das Entwickeln eines Wasserkreislaufs korrespondiert mit den Unterzielen 12.4 und 12.5. Das erste der beiden Unterziele bezieht sich unter anderem auf den nachhaltigen Umgang mit Abfall und Abwasserprodukten, sowie die Reduktion ihrer negativen Auswirkungen auf Umwelt und Mensch. Durch den Wasserkreislauf wird Abwasser in gereinigter Form zur Bewässerung für Pflanzen genutzt, sodass dieses erneut ins Grundwasser gelangt. Hiermit ist auch Unterziel 12.5 abgedeckt, da die Implikation eines Kreislaufs Abwasser aufwertet und wiederverwertet. Kurze Lieferwege wiederum reduzieren Verluste innerhalb der Lieferkette. Unterziel 12.8 hingegen bezieht sich auf nachhaltige Konsummuster durch Konsumierende. Diese benötigen hierfür allerdings ausreichend Informationen über den nachhaltigen Umgang mit Konsumgütern. Das Implementieren einer urbanen Farm steigert das Umwelt- und Naturbewusstsein der städtischen Bevölkerung durch die geographische Nähe der Farmen zum Wohnort.

Urban Farming unterstützt *SDG 13*, da Landwirt*innen zum Anbau der Nutzpflanzen zum größten Teil nachhaltige und organische Methoden nutzen, um ihren ökologischen Fußabdruck zu reduzieren (Nicholls et al., 2020, S. 1592). Einige Farmer*innen integrieren Methoden wie den Einsatz von Bestäubern, Fruchtwechsel, Kompostierung und

Mischkulturen, um den landwirtschaftlichen Prozess nachhaltiger zu gestalten (Dobbins et al., 2020, S. 7). Durch die Lage der Farm zentral in oder unmittelbar außerhalb der Stadt verkürzen sich außerdem die Transportwege, wodurch der CO₂-Ausstoß sinkt. Die geografische Nähe der Farm zu den Konsumierenden führt ebenfalls zu geringeren Energieaufwendungen im Vergleich zu ländlichen Farmen, da auf dem Land tendenziell mehr Energie für den Transport als für die landwirtschaftliche Erzeugung aufgewendet werden muss (Heinberg & Bomford, 2009, S. 14 f.; Nicholls et al., 2020, S. 1592). Außerdem reduzieren die Integration von Gewächshäusern in bestehende Gebäude und eine sorgfältige Saatgutauswahl die Energiekosten um etwa 40 Prozent (Nicholls et al., 2020, S. 1592). Die Zentralisierung und Relokalisierung von Farmen gestaltet das Lebensmittelsystem außerdem beständiger und sicherer, da die Versorgung mit Lebensmitteln selbst in Krisenzeiten gewährleistet wäre. Städte sind somit weniger auf Importgüter angewiesen und sind in der Lage, Risiken der Globalisierung wie beispielsweise durch kontaminierte Lebensmittel ausgelöste Krankheitsausbrüche standzuhalten (Heinberg & Bomford, 2009, S. 15). Dies korrespondiert ebenfalls mit *SDG 2* und *SDG 3*.

Kritiker*innen dieser These behaupten, dass urbane Farmen aufgrund des Einsatzes von Düngemitteln und dem Betrieb von beheizten Treibhäusern kostenintensiv in der Produktion sind (Nicholls et al., 2020, S. 1592). Die Schwierigkeit des *Urban Farmings* liegt im Skaleneffekt, da eine stark degressive Relation zwischen der Anzahl der produzierten Güter und den Produktionskosten existiert. Demnach benötigen urbane Farmen weitaus mehr Energie für die Produktion und Distribution als mittelständige und große Landwirtschaftsunternehmen (Nicholls et al., 2020, S. 1592; Schlich & Fleissner, 2005, S. 219). Nichtsdestotrotz spricht dieses Argument nicht vollkommen gegen die Unterhaltung einer urbanen Farm. Demnach benötigen urbane Farmen ein sicheres und verlässliches Logistiksystem, um sich effizient gegen Konkurrent*innen durchzusetzen (Schlich & Fleissner, 2005, S. 223). Des Weiteren gestaltet *Urban Farming* transport- und ressourcenintensive Materialkreisläufe lokaler und umweltfreundlicher, da Farmer*innen vorgereinigtes Abwasser als natürliches Düngemittel verwenden. Somit werden Kreisläufe geschlossen, da landwirtschaftliche Prozesse die Wiederverwendung von Ressourcen und Abfallprodukten vorsehen (Keswani, 2020, S. 257). Dies wiederum spiegelt sich in der Realisierung des zwölften *SDGs* wider. Grünflächen sorgen ebenfalls für eine höhere Luftqualität, da Pflanzen als Luftfilter fungieren, indem sie CO₂ speichern. GI in Form einer grünen Hauswand oder eines grünen Dachs hilft dabei, Hitze zu absorbieren und verhindert

somit die Bildung von Wärmeinseln über den Städten (Keswani, 2020, S. 253). Hieraus entstehen Vorteile für die Stadt, da Energiekosten für die Nutzung von Klimaanlage im Sommer reduziert werden (Susca et al., 2011, S. 2125 f.). Zusammenfassend zählen urbane Farmen als Maßnahme für den Umweltschutz, da sie dabei helfen, klimabedingten Katastrophen vorzubeugen. Durch die Fähigkeit CO₂ zu binden, Wärmeinseln zu verhindern und Energie zu sparen entstehen direkte Wechselwirkungen zu *SDG 11*, da Städte und Gemeinden durch die Integration von grünen Flächen nachhaltiger werden.

Die Realisierung des *SDGs 15* wird ebenfalls positiv von *Urban Farming* beeinflusst. Die zunehmende Anzahl grüner Flächen in Städten fördert und unterstützt die Biodiversität, da sowohl Flora als auch Fauna wie zum Beispiel Insekten, Vögel und Tiere einen neuen Lebensraum im urbanen Umfeld finden (Nicholls et al., 2020, S. 1592). Gemäß Nicholls et al. (2020) existieren hier zwei Möglichkeiten, inwiefern urbane Farmen die Biodiversität unterstützen (S. 1592). Einerseits werden durch die Implikation von Grünflächen neue Lebensräume für Lebewesen geschaffen. Zuvor existierten in Städten nahezu keinerlei Möglichkeiten zur Entfaltung für Lebewesen, da kein Lebensraum zur Verfügung stand. Die Erschließung von Grünflächen schafft neue innerstädtische Habitate für Pflanzen und Tiere zur. Andererseits entlastet *Urban Farming* ländliche Regionen, da Farmer*innen Ackerflächen im ländlichen Raum weniger stark beanspruchen (Nicholls et al., 2020, S. 1592). Prinzipiell zählt die fortschreitende Urbanisierung zu den zerstörerischen Auswirkungen der Globalisierung. Großflächige Areale in Industrieländern sind bereits urbanisiert, jedoch gewinnt das Leben am Stadtrand und in Vorstädten zunehmend an Popularität. Die Fläche städtischer Siedlungen wächst rapide, jedoch nimmt die Bevölkerungsdichte mit zunehmender Distanz zur Stadtmitte ab (Marzluff et al., 2001, S. 2). Jene Vorstädte und Siedlungen am Rand großer Städte schaden der Biodiversität, da einstige Flächen für Forstwirtschaft und Viehzucht zunehmend zu Wohnsiedlungen werden. Sowohl Lebensräume als auch Nahrungsquellen einheimischer Lebewesen werden vernichtet, wodurch Tiere und Pflanzen aus ihrem natürlichen Habitat verdrängt werden (Hansen et al., 2005, S. 1893). Die Urbanisierung und die Ausbreitung des Menschen gelten als Hauptgründe für das Aussterben einheimischer Lebewesen und Pflanzenarten (Hansen et al., 2005, S. 1893).

Die Einbindung grüner Flächen wie urbaner Gärten und Schrebergärten führt laut Studien zu Bestäuber-Hotspots (Baldock et al., 2019, S. 1). Die zunehmende Integration von Gärten, Farmen und Parks verwandelt das urbane Umfeld in eine dynamische und heterogene

Landschaft (Grimm et al., 2008, S. 756), wodurch großflächige Vegetation im städtischen Umfeld Platz findet. Dies ist sowohl vorteilhaft für Bestäuber wie Bienen und Hummeln als auch für die Vegetation (Baldock et al., 2019, S. 1). In einer Studie fanden Forschende heraus, dass Hummelkolonien im urbanen Raum größer und fruchtbarer sind als in ländlichen Regionen. Die in Städten lebenden Hummelkolonien wiesen mehr Fortpflanzungserträge, größere Nahrungsvorräte, ein höheres Koloniewachstum und weniger Brutparasitismus auf als Hummeln in ländlichen Umgebungen. Demnach existiert eine Korrelation zwischen dem Überlebenserfolg einer Hummelkolonie und dem städtischen Lebensraum (Samuelson et al., 2018, S. 6). Gemäß Nicholls et al. (2020) führt die zunehmende Menge und Diversität der Pflanzen und Tiere durch urbane Agrikultur zu einer zunehmenden Bestäubungsaktivität und Schädlingsbekämpfung. Beides sind Faktoren, die der Lebensmittelproduktion zugutekommen und somit indirekt die Realisierung des zweiten *SDGs* vorantreiben (S. 1593).

Trotz der Chancen für die Sicherung der Biodiversität, bezweckt der fehlerhafte Einsatz von Pestiziden das Gegenteil des gewünschten Effekts. Die Nutzung von Pflanzenschutzmitteln kann der Biodiversität schaden, falls Farmer*innen einen unzureichenden Informationszustand bezüglich des Einsatzes von Pestiziden besitzen (Nicholls et al., 2020, S. 1593). Ein Fehler in der Handhabung der Pflanzenschutzmittel ist die Nutzung von Insektiziden zum falschen Zeitpunkt wie beispielsweise zur Blütezeit der Pflanzen. Das Insektizid führt zur Ineffizienz der Bestäuber und zur Redundanz der positiven Auswirkung der Bestäuber auf die Fortpflanzung der Vegetation (Nicholls et al., 2020, S. 1593). Die Anzahl der bestäubenden Insekten sinkt rapide, falls sie vermehrt Pestiziden ausgesetzt werden. Bestäuber leiden aufgrund dessen an einer schwachen immunologischen Abwehrreaktion, weshalb sie häufig den Angriffen von Parasiten ausgesetzt sind (Goulson et al., 2015, S. 1435). Auch für Menschen ist der Einsatz von Pestiziden mit schwerwiegenden gesundheitlichen Folgen verbunden (Dinham & Malik, 2003, S. 40). Um gesundheitliche und ökologische Risikofaktoren möglichst auszuschließen, müssen Farmer*innen agrarökologische Düngemethoden in Betracht ziehen (Nicholls et al., 2020, S. 1593). Zusammenfassend gilt anzumerken, dass *Urban Farming* die Verwirklichung des *SDG* 15 fördert und somit die Biodiversität unterstützt. Jedoch bedarf es nach wie vor einer sorgfältigen Planung und Durchführung landwirtschaftlicher Prozesse, insbesondere hinsichtlich des Einsatzes von Pflanzenschutzmitteln. Der Einsatz von gesundheitsgefähr-

denden Pestiziden schädigt die Gesundheit von Konsumierenden sowie die der einheimischen Tiere, weshalb *Urban Farming* eine hemmende Wirkung auf die Verwirklichung des *SDG 3* haben könnte.

3.3 *Urban Farming* als Geschäftsmodell des Start-ups Infarm

Start-ups orientieren sich an zukunftsweisenden Trends der Gesellschaft, indem sie innovative Geschäftsmodelle auf den Megatrends basieren. So auch das Berliner Start-up Infarm, das auf 100 Prozent lokale Landwirtschaft durch *Vertical Farming* setzt. Der Firmenname vermischt die Worte *Indoor* und *Farming*. Das Leitbild des im Jahre 2013 gegründeten Unternehmens ist, dass das Essen auf dem Tisch nicht mehr gereist sein sollte als die Konsumierenden selbst. Die Lösung liegt demnach im Anbau nährstoffreicher Nahrung aus der ganzen Welt direkt vor Ort (Infarm, 2020). Mit dem Motto „Wir sind die Infarmer und die Stadt ist unsere Farm“ bietet Infarm den Konsumierenden frische Produkte unabhängig der Saison (Infarm, 2020).

In Glasvitrinen wachsen die Pflanzen unter optimalen Umweltbedingungen gegeben durch ein cloudbasiertes System, das Temperatur, Luftfeuchtigkeit, Licht und Nährstoffdichte auf die Bedürfnisse der Pflanzen anpasst (Ksienzyk, 2019). Mit Hilfe des cloudbasierten Betriebs der Glaskästen können Infarm-Mitarbeiter*innen die Wachstumsprozesse der Pflanzen extern überwachen und steuern. Infarmer*innen säen und ernten frische Kräuter und Salate über das gesamte Jahr hinweg und umgehen hohe Transportkosten und CO₂-Emissionen durch kurze Transportwege (Infarm, 2020).

Infarm vermietet die Gewächskästen unter anderem an die Supermarktketten Edeka, Metro und Migros sowie an Restaurantbesitzer (Braun, 2019, Juni). Das Start-up-Unternehmen verfolgt sowohl eine B2B- als auch eine B2C-Geschäftsstrategie. Durch das Vermieten von Glasvitrinen an Großhändler*innen, Krankenhäuser und Hotels betreibt Infarm ein Business-to-Business Geschäftsmodell. Jedoch schließt Infarm auch Endverbraucher*innen durch das parallel geführte Business-to-Consumer-Modell in die Wertschöpfungskette ein, da Salate und Kräuter auch im Einzelhandel erhältlich sind (Kowitz, 2017).

Aktuell besitzt Infarm circa 1220 Farmen (Stand: 04.01.2021), die zu einer Einsparung von rund 35 Millionen Liter Wasser, 49.000 Quadratmeter Land und 3,1 Millionen Kilometer an Transportwegen führten (Infarm, 2020). Das vertikale Farmen in Glasschränken

gleich laut Infarm einer „Farming (R)evolution“, da *Vertical Farming* sowohl 95 Prozent weniger Wasser als auch 75 Prozent weniger Düngemittel im Vergleich zur konventionellen Landwirtschaft benötigt. Außerdem verzichtet Infarm auf die Verwendung chemischer Pflanzenschutzmittel. Durch die Nutzung von hochdigitalisierten Glasschränken nimmt der landwirtschaftliche Anbau 99 Prozent weniger Platz ein und die Ernte im Supermarkt oder Restaurant führt zu 90 Prozent kürzeren Transportwegen im Vergleich zu der Landwirtschaft im ländlichen Raum (Infarm, 2020).

Pumpensysteme versorgen die einzelnen Etagen der Glaskästen mit Wasser und Nährstoffen. Hierbei wird gänzlich auf herkömmliche Pflanzenerde verzichtet. Stattdessen verwenden die Infarmer*innen Alternativen wie Kokosfasersubstrate. Um den Wasserverbrauch zu senken, versorgen die Farmer*innen die Pflanzen hydroponisch. Das heißt, dass nährstoffangereichertes Wasser stündlich auf die Pflanzen gegeben wird (Kowitz, 2017). Um den Sonne-Wolken-Rhythmus zu imitieren, verbauen die Infarmer*innen rotierende LED-Lampen sowie Heizungen, um die Wärme und das Licht der Sonne nachzuahmen. Aufgrund der montierten LED-Leisten gilt der Anbau von Kräutern und Salaten in der Glasvitrine als besonders energiesparend (Kowitz, 2017). Die Zukunftsvision des Berliner Unternehmens ist die digitale Vernetzung aller Vitrinen und die Verfügbarkeit der Daten zum Pflanzenwachstum und zur Pflanzengesundheit im Internet (Kowitz, 2017). Die Vernetzung aller vertikalen Farmen deutschland- und weltweit gewährleistet die Bestimmung der genauen Liefermenge für Restaurants und Einzelhandel, sodass die Belieferung mit frischen Lebensmitteln zeitgenau und zuverlässig bleibt. Eine Glasvitrine à zwei Quadratmeter produziert circa 28 Salatköpfe pro Tag (Kowitz, 2017).

Investierende gaben dem Start-up im Jahr 2020 für die Weiterentwicklung ihres Geschäftsmodells 170 Millionen US-Dollar. Somit betrug die Gesamtfinanzierung des Unternehmens rund 300 Millionen US-Dollar (Rüweling, 2020). Ende des Jahres 2020 konnte Infarm 250 Tausend Pflanzen pro Monat in 900 Farmen weltweit kultivieren. Das Infarm-Netzwerk soll jedoch bis 2025 weiter expandieren, sodass die Gesamtfläche der Farmanlagen weltweit 500.000 Quadratmeter beträgt (Rüweling, 2020). Außerdem beabsichtigen die Infarmer*innen die Weiterentwicklung des cloudbasierten Netzwerks, um die vertikalen Farmen noch effizienter zu machen. Aktuell beträgt die Kund*innennachfrage über eine Milliarde US-Dollar und Infarm pflegt zu 17 der 50 führenden Lebensmittelhändlern weltweit Partnerschaften (Rüweling, 2020). Der Investor Pasha Romano-

vski lobt den „innovative[n] und modulare[n] Ansatz, der modernste Technologie einsetzt, die einen Mehrwert für die gesamte Lieferkette schafft, von dem sowohl die Einzelhändler als auch die Endkunden profitieren“ (Rüweling, 2020).

Das vorliegende Fallbeispiel des Start-up-Unternehmens Infarm zeigt, dass Landwirtschaft durch die fortschreitende Digitalisierung und *Smart Farming* eine innovative und neuartige Wendung annimmt. Agrikultur findet nicht mehr nur auf ländlichen Ackerflächen statt, sondern entwickelt sich stetig weiter, um den sich ändernden Bedürfnissen der Konsumierenden und Umwelt anzupassen. Infarm verwandelt *Urban Farming* in ein Phänomen, das nicht nur auf Städte begrenzt ist. Durch die Vermietung von *Vertical Farming* Glasvittrinen ist *Urban Farming* auch in ländlichen Regionen in Supermarktketten vertreten. Das Start-up Infarm unterscheidet sich grundlegend von anderen innovativen Start-ups der *Urban Farming*-Szene, da der primäre Fokus der Unternehmung auf dem Verkauf von Produkten liegt und sich nicht auf erzieherische, unterhaltende oder ästhetische Gründe beruft. Das Objektiv von Infarm liegt in der Optimierung von Produktionsprozessen und der Bereitstellung nachhaltiger und ultra-lokal angebaute Produkte (Cointet et al., 2019, S. 117).

4 Fazit und Ausblick der Erkenntnisse über *Urban Farming*

Der Megatrend Neo-Ökologie ist lediglich einer der vielen wegweisenden Bewegungen der Zukunft und doch bestimmt dieser den Wandel der Zeit durch seinen unüberhörbaren Appell an Gesellschaft, Wirtschaft und Politik. Orientiert an den Leitbildern der Neo-Ökologie entstehen vollkommen neuartige und innovative Herangehensweisen, um die Auswirkungen des fortschreitenden Klimawandels zu verhindern. Der Mangel an Nahrungsmitteln für die gesamte Weltbevölkerung stellt eine negative Folge des Klimawandels dar. Die Notwendigkeit eines sicheren und verlässlichen Nahrungssystems in Anbetracht der verheerenden Ausmaße des anthropogenen Klimawandels und der stetig steigenden Weltbevölkerungszahlen ist nicht von der Hand zu weisen. Die Nachfrage nach nährstoffreichen Nahrungsmitteln steigt parallel zu der wachsenden Menge an Menschen auf der Erde, jedoch nimmt die landwirtschaftliche Fläche für den Anbau und die Produktion von Nahrung ab. Um den Hunger auf der Welt zu stoppen, bedarf es innovativer und zukunftsweisender Lösungen. Gerade im Hinblick auf die 17 *SDGs* der Agenda 2030

ergeben sich Anhaltspunkte und direkte Vorgaben, die zur Beurteilung einer möglichen Lösung dienen.

Urban Farming wirkt zunächst wie ein stabiles Gerüst einer sicheren und zuverlässigen Nahrungsversorgung für Städte der Zukunft. Fraglich ist jedoch, ob die Chancen des *Urban Farmings* die Risiken überwiegen und tatsächlich zur Realisierung der Agenda 2030 beitragen. Kurze Transportwege, weniger CO₂-Ausstoße, nachhaltiger Anbau und Regionalität versprechen eine nachhaltige Verbesserung der aktuellen Versorgungssituation. Das innovative Konzept der landwirtschaftlichen Produktion revolutioniert den Agrarsektor, da längst nicht mehr Unmengen an Agrarfläche und Wasser benötigt werden, um Gemüse, Kräuter und Früchte anzubauen. *Urban Farming* erzielt Durchbrüche im Unterbieten von Transportwegen, da in Indoor Farmen rund ums Jahr saisonale Gemüsesorten geerntet werden und somit auf den teuren und umweltbelastenden Import aus dem Ausland verzichtet werden kann. Die Digitalisierung ist auf dem Vormarsch in sämtlichen Aspekten unseres täglichen Lebens und hält auch nicht vor dem Agrarsektor ein. Agrikultur gilt als ältester und wichtigster Sektor unserer Gesellschaft und Wirtschaft und unterliegt ständigen Anpassungen und Weiterentwicklungen.

Trotz der vielen positiven Aspekte des *Urban Farmings* und der möglichen Förderung der Nachhaltigkeitsziele der UN, bedarf es großer Vorsicht und Sorgfalt bei der Umsetzung. Nur wenn alle involvierten Akteure im Einklang miteinander sowohl die Chancen als auch die Risiken abwägen, kann sich *Urban Farming* zu seiner vollen Wirkungskraft entfalten. Abgesehen von den positiven Effekten für Gesellschaft, Wirtschaft und Umwelt, ist *Urban Farming* kein Wundermittel gegen jegliche Folgen des Klimawandels. Selbstverständlich kann *Urban Farming* als Maßnahme gegen die Folgen des Klimawandels eingesetzt werden, jedoch ist dies nur bei einer reflektierten Ausführung gewährleistet. Ein Risiko von *Urban Farming* könnte jedoch die Ausbeutung von Arbeitskräften bergen, da Landwirtschaft körperliche Ausdauer und Fitness erfordert. Für eine ethische und menschenwürdige Tätigkeit müssten Rahmenbedingungen gegeben sein, die Arbeitnehmerrechte unterstützen. Des Weiteren ist eine gerechte Entlohnung von Nöten, sodass urbane Landwirtschaft als lohnende Tätigkeit gilt. Eine faire Entlohnung fördert die Attraktivität einer Einstellung im landwirtschaftlichen Sektor.

Urban Farming hat das Potential, die Realisierung der *SDGs* voranzutreiben und zu fördern, vor allem da es nicht nur in Berührung mit dem offensichtlich relevanten zweiten

SDG gerät, sondern gleichzeitig eine Vielzahl der *SDGs* beeinflusst. Die Implikation einer städtischen Landwirtschaft stärkt das Ernährungssystem und seine Beständigkeit gegen externe Einflüsse wie zum Beispiel die Corona-Pandemie. Durch die geografische Verlagerung von Bauernhöfen und Farmen in die unmittelbare Nähe der Bevölkerung verändert sich das Bewusstsein und die Einstellung der Gesellschaft zu Nahrung und einer gesunden Ernährung. Konsumierende sind in der Lage, die Wachstumsprozesse mitzuverfolgen oder in eigenen oder Gemeinschaftsgärten selbst am *Urban Farming* teilzunehmen. Die Nähe zur Natur wirkt sich ebenfalls positiv auf die Gesundheit und das Wohlergehen der Stadtbevölkerung aus und fungiert als Maßnahme zum Wirtschaftswachstum und zur Arbeitsplatzgenerierung für ausgeschlossene und benachteiligte Bevölkerungsgruppen. Die Integration grüner Flächen gestaltet Städte nachhaltiger, unterstützt die Biodiversität und wirkt den direkten Auswirkungen des Klimawandels entgegen. Außerdem entstehen durch *Urban Farming* nachhaltige Produktions- und Konsumprozesse. *Urban Farming* steht nicht nur für die Verbesserung der Nahrungsversorgung, sondern dient als Lösung für weitere Probleme einer Stadt wie die mangelhafte Luftqualität und Unterdrückung der Artenvielfalt. In all diesen Aspekten fungiert *Urban Farming* als Hilfsmittel zur Förderung und Realisierung der *SDGs* und treibt somit die regionale nachhaltige Entwicklung voran. Vor allem die Multifunktionalität grüner Flächen in einer Stadt spricht für den positiven Effekt auf die Verwirklichung der Agenda 2030.

Nach einer sorgfältigen Betrachtung der Zusammenhänge von *Urban Farming* und den Nachhaltigkeitszielen der Agenda 2030 stellt sich die Tatsache heraus, dass sowohl fördernde und hemmende Effekte auf die Realisierung der *SDGs* einwirken. Offensichtlich ist das Treffen einer allgemeingültigen Aussage über die Realisierbarkeit der *SDGs* nicht möglich ohne die äußeren Umstände bezüglich der geografischen, sozialen, politischen und wirtschaftlichen zu kennen. Nicht jede urbane Farm ist gleich, da viele Möglichkeiten der Umsetzung existieren und nicht jede urbane Farm den örtlichen Gegebenheiten entsprechend integriert werden kann. Farmer*innen benötigen ein hohes Maß an Knowhow, Expertise und Erfahrung um eine nachhaltige und ertragsreiche urbane Landwirtschaft zu betreiben. Städte, Verwaltungen, Farmer*innen und Entscheidungsträger*innen müssen in enger Kooperation mögliche Gefahrenherde vermeiden und Erfolgspotentiale ausschöpfen, um negative Auswirkungen für Menschen, Tiere, Pflanzen und Umwelt zu minimieren und den größtmöglichen Nutzen aus dem Betrieb einer urbanen Farm zu ziehen. Das Zusammenspiel der Akteure und der treibenden Kräfte der Umsetzung, sowie die

Evaluierung der externen Einflüsse bestimmen weitestgehend den Erfolg des *Urban Farmings*. Nichtsdestotrotz hat *Urban Farming* bei korrekter Durchführung das Potential, einen großen Beitrag zur Erreichung der *SDGs* zu leisten. Es liegt an Stadtverwaltungen und Regierungen die Weichen einer erfolgreichen Integration von *Urban Farming* in Städten zu stellen, indem sie für Farmer*innen attraktive Rahmenbedingungen aufstellen. Hierzu zählen Stadtplanung, Verbesserungen der Infrastrukturen und Mobilisierung finanzieller Ressourcen. *Urban Farming* könnte durch die Sensibilisierung und Aufklärung der Konsumierenden hinsichtlich gesunder Ernährung und der Normalisierung von Urbanisierung als fester Bestandteil des Agrarsektors wirken. Durch innovative Ideen und Umsetzungsmöglichkeiten weckt *Urban Farming* das Interesse und die Akzeptanz der Bürger*innen. Schon heute ist *Urban Farming* in den verschiedensten Formen im Alltag vertreten wie beispielsweise im Fall des Start-ups Infarm.

In erster Linie trägt *Urban Farming* zur Realisierung des ersten *SDGs* aufgrund des zusätzlichen Einkommens durch Verkäufe und des zweiten *SDGs* bei, da die Lieferkette durch den regionalen Anbau deutlich verkürzt und somit die Nahrungsversorgung stabilisiert wird. Ebenfalls unterstützen urbane Grünflächen im Allgemeinen das dritte *SDG* „Gesundheit und Wohlergehen“ aufgrund ihrer positiven Auswirkungen auf die physische und psychische Gesundheit der Bevölkerung. Gesundheitliche Risiken durch Verschmutzungen des Ertrags können bei korrekter Verwendung von Pflanzenschutzmitteln und sorgfältiger Standortanalyse ausgeschlossen werden. Außerdem verbessert die Integration von GI in Städten die sozialen Strukturen und das Zugehörigkeitsgefühl der Stadtbewohner*innen und wirkt sich somit positiv auf das gesellschaftliche Miteinander aus. Die Implikation von *Urban Farming* wirkt sich ebenfalls positiv auf die Realisierung des achten *SDG* aus, aufgrund der Arbeitsplatzgenerierung für städtische Bevölkerungsgruppen und des Wirtschaftswachstums der Stadt. Die Inklusion grüner Infrastruktur ermöglicht Bewohner*innen den sicheren und direkten Zugang zu inklusiven Grünflächen. Somit unterstützt *Urban Farming* ebenfalls die Erreichung des elften *SDGs*. Urbane Agrikultur fördert ebenfalls die Erreichung von *SDG 15*, da sie Lebensräume schafft und somit die Biodiversität von Tieren und Pflanzen schützt.

Für die erfolgreiche Umsetzung bedarf es einer Analyse geeigneter Standorte für die Lebensmittelproduktion und einer kritischen und umfangreichen Abwägung aller Faktoren der urbanen Landwirtschaft. Zunächst benötigt die Stadtverwaltung eine klare Vision, welche Ziele mit *Urban Farming* erreicht werden sollen, was Abbildung 1 verdeutlicht,

und in welcher Form dieses in Erscheinung treten soll. Beispielsweise kommen Indoor Farmen oder vertikale Farmen wie im Falle des Start-ups Infarm infrage. Denkbar sind auch Farmen im traditionellen Sinne am Stadtrand oder in Form von Parks im Stadtzentrum. Hierbei bedarf es ebenfalls der Überlegung, welche Produkte die urbane Farm ausbringen soll. Farmer*innen können sich zwischen dem Anbau von Nutzpflanzen, der Vieh- oder Fischzucht entscheiden, oder eine Hybridstrategie verfolgen.

Die Standortauswahl spielt eine bedeutende Rolle, da sie oftmals das Erfolgs- beziehungsweise Misserfolgskriterium darstellt. Beispielsweise könnte ein Standort ausgewählt werden, der zuvor als Mülldeponie fungierte, wodurch die Qualität der Erträge deutlich sinken und die Gesundheit der Konsumierenden leiden könnte. Denkbar ist auch eine inkorrekte Nutzung von Pflanzenschutzmitteln und die hiermit einhergehende Belastung der Biodiversität und Gesundheit der Konsumierenden. Risikofaktoren müssen identifiziert und minimiert werden, um das bestmögliche Ergebnis zu erzielen. Dies gelingt durch Aufklärung und Unterstützung für Farmer*innen durch die Politik und Wirtschaft. *Urban Farming* muss als fester Bestandteil einer Stadt fungieren, da dieses nicht nur als Mittel zur Lebensmittelproduktion, sondern auch als Treiber des Wirtschaftswachstums und der nachhaltigen Entwicklung gilt.

Gerade in Anbetracht der globalen Ausmaße der Corona-Pandemie zeigt sich die Relevanz und Notwendigkeit der Realisierung der nachhaltigen Entwicklung. Gesundheitliche und wirtschaftliche Schäden halten den Atem der gesamten Weltbevölkerung an, da sämtliche Bereiche des alltäglichen Lebens stillstehen. Die Corona-Pandemie macht der Menschheit die Grenzen ihrer Gesundheitssysteme und ihrer Wirtschaft bewusst, weshalb ein dringender Handlungsbedarf besteht, um zukünftige Katastrophen aller Art in ihrem Ausmaß zu reduzieren. Die derzeitigen Missstände hinsichtlich des Welthungers und der Klimakatastrophen zeigen Entscheidungsträger*innen wie Stadtverwaltungen und Landesregierungen die Relevanz einer nachhaltigen Lebensmittelproduktion. Überpopulation und Urbanisierung sind beständige Phänomene, deren Folgen unermessliche Ausmaße annehmen werden. *Urban Farming* wirkt äußerlich lediglich als eine Methode zur Nahrungsmittelproduktion, jedoch fördert die urbane Agrikultur nach näherer Betrachtung die globale nachhaltige Entwicklung maßgeblich. Nach einer ausführlichen Analyse seines Effekts auf die Verwirklichung der *SDGs*, ist die Multifunktion des *Urban Farmings* nicht von der Hand zu weisen. Es wirkt sich positiv auf die Realisierung des *SDG* zwei aus, sondern beeinflusst die meisten *SDGs* an zunächst unerwarteten Schnittstellen und

dient somit als Verknüpfungselement der Agenda 2030. De facto zeigt dies die inneren Zusammenhänge und Verzahnung der einzelnen Nachhaltigkeitsziele auf, was deutlich die Relevanz von *Urban Farming* betont.

Anhang

Anhang 1: Benennung und Erläuterung der 17 SDGs

Ziel 1: Keine Armut	Beenden jeglicher Form von Armut weltweit
Ziel 2: Kein Hunger	Beenden des Hungers, Sicherung der Ernährungsverfügbarkeit und -qualität und Gewährleistung nachhaltiger Landwirtschaft
Ziel 3: Gesundheit und Wohlergehen	Sicherstellung von Gesundheit Wohlstand jedes Individuums jeden Alters
Ziel 4: Hochwertige Bildung	Gewährleistung einer inklusiven, gerechten und hochwertigen Bildung und des lebenslangen Lernens
Ziel 5: Geschlechtergleichheit	Gleichheit der Geschlechter und Sicherung der Selbstbestimmung aller Frauen und Mädchen
Ziel 6: Sauberes Wasser und Sanitäreinrichtungen	Versorgung mit Sanitäreinrichtungen und nachhaltig bewirtschafteten Wasser für alle zugänglich
Ziel 7: Bezahlbare und saubere Energie	Bezahlbare, verlässliche, nachhaltige und zeitgemäße Energie für alle
Ziel 8: Menschenwürdige Arbeit und Wirtschaftswachstum	Dauerhaftes, inklusives und nachhaltiges Wirtschaftswachstum, produktive Vollbeschäftigung und menschenwürdige Arbeit
Ziel 9: Industrie, Innovation und Infrastruktur	Beständige Infrastruktur, inklusive und nachhaltige Industrie und Innovationen
Ziel 10: Weniger Ungleichheiten	Gleichheiten von und zwischen den Staaten
Ziel 11: Nachhaltige Städte und Gemeinden	Inklusive, sichere, widerstandsfähige und nachhaltige Städte und Siedlungen
Ziel 12: Nachhaltige/r Konsum und Produktion	Nachhaltige Produktions- und Konsummuster
Ziel 13: Maßnahmen zum Klimaschutz	Bekämpfung des Klimawandels und seiner Auswirkungen
Ziel 14: Leben unter Wasser	Erhaltung und nachhaltige Nutzung von Meeren, Ozeanen und Meeresressourcen
Ziel 15: Leben an Land	Schutz, Wiederherstellung und nachhaltige Nutzung von Landökosystemen und Wäldern; Stoppen der Wüstenbildung, Bodenverschlechterung und des Biodiversitätsverlusts
Ziel 16: Frieden, Gerechtigkeit und starke Institutionen	Frieden und Gerechtigkeit innerhalb der Gesellschaft; Zugang zur Justiz; Aufrechterhalten von effektiven, rechenschaftspflichtigen und inklusiven Institutionen
Ziel 17: Partnerschaften zur Erreichung der Ziele	Starke Umsetzungsmittel und globale Vernetzung zugute der nachhaltigen Entwicklung

(Quelle: Eigene Darstellung, in Anlehnung an Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung, 2020a)

Literaturverzeichnis

- Agbedahin, A. V. (2019). Sustainable development, education for sustainable development, and the 2030 agenda for sustainable development: Emergence, efficacy, eminence, and future. *Sustainable Development*, 27(4), 669–680. <https://doi.org/10.1002/sd.1931>.
- Amoah, P., Drechsel, P., Abaidoo, R. C. & Ntow, W. J. (2006). Pesticide and pathogen contamination of vegetables in Ghana's urban markets. *Archives of environmental contamination and toxicology*, 50(1), 1–6. <https://doi.org/10.1007/s00244-004-0054-8>.
- Bahadur KC, K., Dias, G. M., Veeramani, A., Swanton, C. J., Fraser, D., Steinke, D., Lee, E., Wittman, H., Farber, J. M., Dunfield, K., McCann, K., Anand, M., Campbell, M., Rooney, N., Raine, N. E., Acker, R. van, Hanner, R., Pascoal, S., Sharif, S., Benton, T. G. & Fraser, E. D. (2018). When too much isn't enough: Does current food production meet global nutritional needs? *PLoS one*, 13(10), e0205683. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0205683>.
- Baldock, K. C., Goddard, M. A., Hicks, D. M., Kunin, W. E., Mitschunas, N., Morse, H., Osgathorpe, L. M., Potts, S. G., Robertson, K. M., Scott, A. V., Staniczenko, P. P., Stone, G. N., Vaughan, I. P. & Memmott, J. (2019). A systems approach reveals urban pollinator hotspots and conservation opportunities. *Nature ecology & evolution*, 3(3), 363–373. <https://doi.org/10.1038/s41559-018-0769-y>.
- Bertelsmann Stiftung (2020). *Die Agenda 2030 mit den 17 SDGs*, SDG-Portal. <https://sdg-portal.de/de/ueber-das-projekt/17-ziele>.
- Bocken, N.M.P., Short, S. W., Rana, P. & Evans, S. (2014). A literature and practice review to develop sustainable business model archetypes. *Journal of Cleaner Production*, 65(4), 42–56. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2013.11.039>.
- Bossle, M. B., De Barcellos, M. D. & Vieira, L. M. (2016). Why food companies go green? The determinant factors to adopt eco-innovations. *British Food Journal*, 118(6), 1317–1333. <https://doi.org/10.1108/BFJ-10-2015-0388>.
- Braun, M. (2019, Juni 16). Warum die Kräuter nun im Supermarkt wachsen. *Frankfurter Allgemeine Zeitung*. <https://www.faz.net/aktuell/wirtschaft/unternehmen/infarm-laesst-kraeuter-und-salat-im-supermarkt-wachsen-16223088.html>.
- Brown, K. H. & Carter, A. (2003). *Urban agriculture and community food security in the United States: Farming from the city center to the urban fringe*. Community Food Security Coalition.
- Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (2020a). *Die Agenda 2030 für nachhaltige Entwicklung: 17 Ziele für nachhaltige Entwicklung*, BMZ. https://www.bmz.de/de/themen/2030_agenda/.
- Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (2020b). *Die Agenda 2030 für nachhaltige Entwicklung: Corona-Pandemie als Wendepunkt?*, BMZ. https://www.bmz.de/de/themen/2030_agenda/.
- Carzedda, M., Nassivera, F., Marangon, F., Troiano, S., Iseppi, L. & Bassi, I. (2021). Urban food security and strategic planning: Involving millennials in urban

- agriculture. In C. Bevilacqua, F. Calabrò & L. Della Spina (Hrsg.), *New Metropolitan Perspectives* (S. 91–100). Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-48279-4>.
- Cointet, F., Sollet, F. & Garnier, M. (2019). Promoting access to produce sourced from urban agriculture: The case of metro and infarm. *Field Actions Science Report*. Advance online publication.
- De Bernardi, P. & Azucar, D. (2020). Innovative and sustainable food business models. In P. de Bernardi & D. Azucar (Hrsg.), *Innovation in Food Ecosystems* (S. 189–221). Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-33502-1>.
- De Zeeuw, H., Veenhuizen, R. van & Dubbeling, M. (2011). The role of urban agriculture in building resilient cities in developing countries. *The Journal of Agricultural Science*, 149(S1), 153–163. <https://doi.org/10.1017/S0021859610001279>.
- Deeb, M., Groffman, P. M., Blouin, M., Egendorf, S. P., Vergnes, A., Vasenev, V., Cao, D. L., Walsh, D., Morin, T. & Séré, G. (2020). Using constructed soils for green infrastructure – challenges and limitations. *SOIL*, 6(2), 413–434. <https://doi.org/10.5194/soil-6-413-2020>.
- Dinham, B. & Malik, S. (2003). Pesticides and human rights. *International Journal of Occupational and Environmental Health*, 9(1), 40–52. <https://doi.org/10.1179/oeh.2003.9.1.40>.
- Dobbins, C. E., Cox, C. K., Edgar, L. D., Graham, D. L. & Philyaw Perez, A. G. (2020). Developing a local definition of urban agriculture: Context and implications for a rural state. *The Journal of Agricultural Education and Extension*, 26(4), 351–364. <https://doi.org/10.1080/1389224X.2020.1726779>.
- European Environment Agency (2011). *Green infrastructure and territorial cohesion: The concept of green infrastructure and its integration into policies using monitoring systems* (Bericht Nr. 18/2011). European Environment Agency. <https://www.eea.europa.eu/publications/green-infrastructure-and-territorial-cohesion>.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (2011). *The place of urban and peri-urban agriculture (UPA) in national food security programmes*. FAO. <http://www.fao.org/3/i2177e/i2177e00.pdf>.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (2020). *The state of food security and nutrition in the world 2020*. FAO, IFAD, UNICEF, WFP and WHO. <https://doi.org/10.4060/ca9692en>.
- Franceschelli, M. V., Santoro, G. & Candelo, E. (2018). Business model innovation for sustainability: A food start-up case study. *British Food Journal*, 120(10), 2483–2494. <https://doi.org/10.1108/BFJ-01-2018-0049>.
- Goulson, D., Nicholls, E., Botías, C. & Rotheray, E. L. (2015). Bee declines driven by combined stress from parasites, pesticides, and lack of flowers. *Science (New York, N.Y.)*, 347(6229), 1255957. <https://doi.org/10.1126/science.1255957>.
- Graber, A., Schoenborn, A. & Junge, R. (2011). Closing water, nutrient and energy cycles within cities by urban farms for fish and vegetable production. *IWA*

- Specialist Group on Use of Macrophytes in Water Pollution Control: Newsletter, 2011(37), 37–41.* <https://doi.org/10.21256/zhaw-1619>.
- Grimm, N. B., Faeth, S. H., Golubiewski, N. E., Redman, C. L., Wu, J., Bai, X. & Briggs, J. M. (2008). Global change and the ecology of cities. *Science (New York, N.Y.)*, 319(5864), 756–760. <https://doi.org/10.1126/science.1150195>.
- Groenewegen, P. P., Berg, A. E. van den, Maas, J., Verheij, R. A. & De Vries, S. (2012). Is a green residential environment better for health? If so, why? *Annals of the Association of American Geographers*, 102(5), 996–1003. <https://doi.org/10.1080/00045608.2012.674899>.
- Haaland, C. & Bosch, C. K. van den (2015). Challenges and strategies for urban green-space planning in cities undergoing densification: A review. *Urban Forestry & Urban Greening*, 14(4), 760–771. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2015.07.009>.
- Hall, J. & Wagner, M. (2012). Integrating sustainability into firms' processes: Performance effects and the moderating role of business models and innovation. *Business Strategy and the Environment*, 21(3), 183–196. <https://doi.org/10.1002/bse.728>.
- Hamilton, A. J., Burry, K., Mok, H.-F., Barker, S. F., Grove, J. R. & Williamson, V. G. (2014). Give peas a chance? Urban agriculture in developing countries. A review. *Agronomy for Sustainable Development*, 34(1), 45–73. <https://doi.org/10.1007/s13593-013-0155-8>.
- Hansen, A. J., Knight, R. L., Marzluff, J. M., Powell, S., Brown, K., Gude, P. H. & Jones, K. (2005). Effects of exurban development on biodiversity: Patterns, mechanisms, and research needs. *Ecological Applications*, 15(6), 1893–1905.
- Heimlich, R. E. (1989). Metropolitan agriculture: Farming in the city's shadow. *Journal of the American Planning Association*, 55(4), 457–466. <https://doi.org/10.1080/01944368908975434>.
- Heinberg, R. & Bomford, M. (2009). *The food and farming transition*. Post Carbon Institute. <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.4960.4725>.
- Henkel, S. (2015). *Sustainable cities: The new local*, Zukunftsinstitut. <https://www.zukunftsinstitut.de/artikel/sustainable-cities-the-new-local/>.
- Infarm (2020). *We're the infarmers and your city is our farm*, Infarm. <https://www.infarm.com/en>.
- Kaufman, J. & Bailkey, M. (2000). *Farming inside cities: entrepreneurial urban agriculture in the United States* (Bericht Nr. WP00JK1). Lincoln Institute of Land Policy.
- Keswani, C. (Hrsg.) (2020). *Bioeconomy for sustainable development*. Springer Singapore. <https://doi.org/10.1007/978-981-13-9431-7>.
- Kowitz, D. (2017). *Der Treibhaus-Effekt*, Brandeins. <https://www.brandeins.de/magazine/brand-eins-thema/innovation-2017-laeuft/der-treibhaus-effekt>.
- Ksienzyk, L. (2019). *88 Millionen Euro für Infarm aus Berlin*, Business Insider. <https://www.businessinsider.de/gruenderszene/food/88-millionen-infarm/>.
- Li, L., Li, X., Chong, C., Wang, C.-H. & Wang, X. (2020). A decision support framework for the design and operation of sustainable urban farming systems.

- Journal of Cleaner Production*, 268, 121928.
<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.121928>.
- Lubowiecki-Vikuk, A., Dąbrowska, A. & Machnik, A. (2021). Responsible consumer and lifestyle: Sustainability insights. *Sustainable production and consumption*, 25, 91–101. <https://doi.org/10.1016/j.spc.2020.08.007>.
- Lucas, W. C. & Sample, D. J. (2015). Reducing combined sewer overflows by using outlet controls for green stormwater infrastructure: Case study in Richmond, Virginia. *Journal of Hydrology*, 520, 473–488.
<https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2014.10.029>.
- Maes, J., Barbosa, A., Baranzelli, C., Zulian, G., Batista E Silva, F., Vandecasteele, I., Hiederer, R., Liqueste, C., Paracchini, M. L., Mubareka, S., Jacobs-Crisioni, C., Castillo, C. P. & Lavalle, C. (2015). More green infrastructure is required to maintain ecosystem services under current trends in land-use change in Europe. *Landscape ecology*, 30(3), 517–534. <https://doi.org/10.1007/s10980-014-0083-2>.
- Marzluff, J. M., Bowman, R. & Donnelly, R. (Hrsg.) (2001). *Avian ecology and conservation in an urbanizing world*. Springer US. <https://doi.org/10.1007/978-1-4615-1531-9>.
- Maxwell, D., Levin, C. & Csete, J. (1998). Does urban agriculture help prevent malnutrition? Evidence from Kampala. *Food Policy*, 23(5), 411–424.
[https://doi.org/10.1016/S0306-9192\(98\)00047-5](https://doi.org/10.1016/S0306-9192(98)00047-5).
- Mell, I. C., Henneberry, J., Hehl-Lange, S. & Keskin, B. (2016). To green or not to green: Establishing the economic value of green infrastructure investments in The Wicker, Sheffield. *Urban Forestry & Urban Greening*, 18, 257–267.
<https://doi.org/10.1016/j.ufug.2016.06.015>.
- Mendes, W., Balmer, K., Kaethler, T. & Rhoads, A. (2008). Using land inventories to plan for urban agriculture: Experiences from Portland and Vancouver. *Journal of the American Planning Association*, 74(4), 435–449.
<https://doi.org/10.1080/01944360802354923>.
- Mougeot, L. J. (2006). *Growing better cities: Urban agriculture for sustainable development*. International Development Research Centre.
<http://site.ebrary.com/lib/alltitles/docDetail.action?docID=10119700>.
- Nabulo, G., Black, C. R., Craigon, J. & Young, S. D. (2012). Does consumption of leafy vegetables grown in peri-urban agriculture pose a risk to human health? *Environmental pollution (Barking, Essex : 1987)*, 162, 389–398.
<https://doi.org/10.1016/j.envpol.2011.11.040#>.
- Nicholls, E., Ely, A., Birkin, L., Basu, P. & Goulson, D. (2020). The contribution of small-scale food production in urban areas to the sustainable development goals: A review and case study. *Sustainability Science*, 15(6), 1585–1599.
<https://doi.org/10.1007/s11625-020-00792-z>.
- Orsini, F., Pennisi, G., Michelon, N., Minelli, A., Bazzocchi, G., Sanyé-Mengual, E. & Gianquinto, G. (2020). Features and functions of multifunctional urban agriculture in the global north: A Review. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 4, 3411. <https://doi.org/10.3389/fsufs.2020.562513>.
- Pettygrove, M. & Ghose, R. (2018). From “rust belt” to “fresh coast”: Remaking the city through food justice and urban agriculture. *Annals of the American*

Association of Geographers, 108(2), 591–603.
<https://doi.org/10.1080/24694452.2017.1402672>.

- Polder, A., Müller, M. B., Brynildsrud, O. B., De Boer, J., Hamers, T., Kamstra, J. H., Lie, E., Mdegela, R. H., Moberg, H., Nonga, H. E., Sandvik, M., Skaare, J. U. & Lyche, J. L. (2016). Dioxins, PCBs, chlorinated pesticides and brominated flame retardants in free-range chicken eggs from peri-urban areas in Arusha, Tanzania: Levels and implications for human health. *The Science of the total environment*, 551-552, 656–667. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2016.02.021>.
- Pölling, B., Prados, M.-J., Torquati, B. M., Giacchè, G., Recasens, X., Paffarini, C., Alfranca, O. & Lorleberg, W. (2017). Business models in urban farming: A comparative analysis of case studies from Spain, Italy and Germany. *Moravian Geographical Reports*, 25(3), 166–180. <https://doi.org/10.1515/mgr-2017-0015>.
- Prezza, M., Amici, M., Roberti, T. & Tedeschi, G. (2001). Sense of community referred to the whole town: Its relations with neighboring, loneliness, life satisfaction, and area of residence. *Journal of Community Psychology*, 29(1), 29–52. [https://doi.org/10.1002/1520-6629\(200101\)29:1<29::AID-JCOP3>3.0.CO;2-C](https://doi.org/10.1002/1520-6629(200101)29:1<29::AID-JCOP3>3.0.CO;2-C).
- Pugh, T. A., Mackenzie, A. R., Whyatt, J. D. & Hewitt, C. N. (2012). Effectiveness of green infrastructure for improvement of air quality in urban street canyons. *Environmental science & technology*, 46(14), 7692–7699. <https://doi.org/10.1021/es300826w>.
- Pulighe, G. & Lupia, F. (2020). Food first: COVID-19 outbreak and cities lockdown a booster for a wider vision on urban agriculture. *Sustainability*, 12(12), 5012. <https://doi.org/10.3390/su12125012>.
- Ramos, T. B., Caeiro, S., Moreno Pires, S. & Videira, N. (2018). How are new sustainable development approaches responding to societal challenges? *Sustainable Development*, 26(2), 117–121. <https://doi.org/10.1002/sd.1730>.
- Rogus, S. & Dimitri, C. (2015). Agriculture in urban and peri-urban areas in the United States: Highlights from the census of agriculture. *Renewable Agriculture and Food Systems*, 30(1), 64–78. <https://doi.org/10.1017/S1742170514000040>.
- Rohde, T. (2020). *Weltwassertag 2020: 10 Fakten über Wasser*, Unicef. <https://www.unicef.de/informieren/aktuelles/blog/weltwassertag-2020-zehn-fakten-ueber-wasser/172968#:~:text=2%2C2%20Milliarden%20Menschen%20weltweit,einmal%20eine%20Grundversorgung%20mit%20Trinkwasser.&text=Dabei%20sind%20mehr%20als%20zwei,0%2C3%20Prozent%20davon%20trinkbar>.
- Rolf, W., Pauleit, S. & Wiggering, H. (2018). A stakeholder approach, door opener for farmland and multifunctionality in urban green infrastructure. *Urban Forestry & Urban Greening*, 40, 73–83. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2018.07.012>.
- Rüweling, A. (2020). *Vertical-Farming: 170 Mio. US-Dollar für Infarm*, F3. <https://f3.de/food/vertical-farming-170-mio-us-dollar-fur-infarm-786.html>.
- Samuelson, A. E., Gill, R. J., Brown, M. J. & Leadbeater, E. (2018). Lower bumblebee colony reproductive success in agricultural compared with urban environments. *Proceedings. Biological sciences*, 285(1881), 1–9. <https://doi.org/10.1098/rspb.2018.0807>.

- Sanyé-Mengual, E., Orsini, F., Oliver-Solà, J., Rieradevall, J., Montero, J. I. & Gianquinto, G. (2015). Techniques and crops for efficient rooftop gardens in Bologna, Italy. *Agronomy for Sustainable Development*, 35(4), 1477–1488. <https://doi.org/10.1007/s13593-015-0331-0>.
- Schanes, K., Giljum, S. & Hertwich, E. (2016). Low carbon lifestyles: A framework to structure consumption strategies and options to reduce carbon footprints. *Journal of Cleaner Production*, 139, 1033–1043. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.08.154>.
- Schlich, E. & Fleissner, U. (2005). The ecology of scale: Assessment of regional energy turnover and comparison with global food. *The International Journal of Life Cycle Assessment*, 10(3), 219–223. <https://doi.org/10.1065/lca2004.09.180.9>.
- Schneider, P., Meyer, A. & Plat, K. (2020). Potential of bioeconomy in urban green infrastructure. In C. Keswani (Hrsg.), *Bioeconomy for sustainable development* (S. 251–276). Springer Singapore. <https://doi.org/10.1007/978-981-13-9431-7>.
- Specht, K., Siebert, R., Hartmann, I., Freisinger, U. B., Sawicka, M., Werner, A., Thomaier, S., Henckel, D., Walk, H. & Dierich, A. (2014). Urban agriculture of the future: An overview of sustainability aspects of food production in and on buildings. *Agriculture and Human Values*, 31(1), 33–51. <https://doi.org/10.1007/s10460-013-9448-4>.
- Statista (2019). *Umfrage zu beliebten Massnahmen eines nachhaltigen Konsums in Deutschland 2019*, Statista. <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/895141/umfrage/beliebte-massnahmen-zum-nachhaltigen-konsum-in-deutschland/>.
- Susca, T., Gaffin, S. R. & Dell'osso, G. R. (2011). Positive effects of vegetation: Urban heat island and green roofs. *Environmental pollution (Barking, Essex : 1987)*, 159(8-9), 2119–2126. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2011.03.007>.
- Thomaier, S., Specht, K., Henckel, D., Dierich, A., Siebert, R., Freisinger, U. B. & Sawicka, M. (2015). Farming in and on urban buildings: Present practice and specific novelties of zero-acreage Farming (ZFarming). *Renewable Agriculture and Food Systems*, 30(1), 43–54. <https://doi.org/10.1017/S1742170514000143>.
- Tzoulas, K., Korpela, K., Venn, S., Yli-Pelkonen, V., Kaźmierczak, A., Niemela, J. & James, P. (2007). Promoting ecosystem and human health in urban areas using green infrastructure: A literature review. *Landscape and Urban Planning*, 81(3), 167–178. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2007.02.001>.
- UNESCO (2017). *Education for sustainable development goals: Learning objectives*. UNESCO. https://www.unesco.de/sites/default/files/2018-08/unesco_education_for_sustainable_development_goals.pdf.
- United Nations (2015). *Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development: UN. General Assembly (70th sess.: 2015-2016) UN. Department of Economic and Social Affairs. Division for Sustainable Development Goals* (Bericht Nr. A/RES/70/1). Vereinte Nationen. <https://digitallibrary.un.org/record/1654217?ln=en>.
- Veenhuizen, R. van (2006). *Cities farming for the future: Urban agriculture for green and productive cities*. RUAF Foundation. <https://www.idrc.ca/en/book/cities-farming-future-urban-agriculture-green-and-productive-cities>.

- Vergnes, A., Le Viol, I. & Clergeau, P. (2012). Green corridors in urban landscapes affect the arthropod communities of domestic gardens. *Biological Conservation*, 145(1), 171–178. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2011.11.002>.
- Volker, B., Flap, H. & Lindenberg, S. (2006). When are neighbourhoods communities? Community in dutch neighbourhoods. *European Sociological Review*, 23(1), 99–114. <https://doi.org/10.1093/esr/jcl022>.
- Wakefield, S., Yeudall, F., Taron, C., Reynolds, J. & Skinner, A. (2007). Growing urban health: Community gardening in South-East Toronto. *Health promotion international*, 22(2), 92–101. <https://doi.org/10.1093/heapro/dam001#>.
- Weeks, C. A., Brown, S. N., Vazquez, I., Thomas, K., Baxter, M., Warriss, P. D. & Knowles, T. G. (2007). Multi-element survey of allotment produce and soil in the UK. *Food additives and contaminants*, 24(8), 877–885. <https://doi.org/10.1080/02652030701305462>.
- Wekerle, G. R. (2004). Food justice movements. *Journal of Planning Education and Research*, 23(4), 378–386. <https://doi.org/10.1177/0739456X04264886>.
- West, P. C., Gerber, J. S., Engstrom, P. M., Mueller, N. D., Brauman, K. A., Carlson, K. M., Cassidy, E. S., Johnston, M., MacDonald, G. K., Ray, D. K. & Siebert, S. (2014). Leverage points for improving global food security and the environment. *Science (New York, N.Y.)*, 345(6194), 325–328. <https://doi.org/10.1126/science.1246067>.
- Zeza, A. & Tasciotti, L. (2010). Urban agriculture, poverty, and food security: Empirical evidence from a sample of developing countries. *Food Policy*, 35(4), 265–273. <https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2010.04.007>.
- Zukunftsinstitut (2020a). *Megatrends*, Zukunftsinstitut. <https://www.zukunftsinstitut.de/dossier/megatrends/>.
- Zukunftsinstitut (2020b). *Neo-Ökologie: Die Märkte werden grün*, Zukunftsinstitut. <https://www.zukunftsinstitut.de/artikel/neo-oekologie-die-maerkte-werden-gruen/#:~:text=Der%20Megatrend%20Neo%2D%C3%96kologie%20beschreibt,zu%20einem%20ressourceneffizienten%2C%20nachhaltigen%20Wirtschaften.&text=Kein%20anderer%20Megatrend%20I%C3%B6st%20so,nachhaltiges%20Konsumieren%2C%20Ressourcenschonung%20und%20Energieversorgung>.

Ehrenwörtliche Erklärung

Ich erkläre hiermit ehrenwörtlich, dass ich die vorliegende Bachelorarbeit selbstständig angefertigt habe; die aus fremden Quellen direkt oder indirekt übernommenen Gedanken sind als solche kenntlich gemacht und im Literaturverzeichnis aufgeführt. Das Gleiche gilt für graphische Darstellungen und Bilder.

Die Arbeit wurde bisher keiner anderen Prüfungsbehörde vorgelegt und auch noch nicht veröffentlicht. Ich bin ferner damit einverstanden, dass meine Arbeit zwecks eines Plagiatsabgleichs in elektronischer Form anonymisiert versendet und gespeichert werden kann.

Ich bin mir bewusst, dass eine unwahre Erklärung rechtliche Folgen haben wird.

Kaiserslautern, den 14.03.2021

Jessica Neubert