AgEcon SEARCH
RESEARCH IN AGRICULTURAL & APPLIED ECONOMICS

The World's Largest Open Access Agricultural & Applied Economics Digital Library

This document is discoverable and free to researchers across the globe due to the work of AgEcon Search.

Help ensure our sustainability.

Give to AgEcon Search

AgEcon Search
http://ageconsearch.umn.edu
aesearch@umn.edu

*Papers downloaded from **AgEcon Search** may be used for non-commercial purposes and personal study only. No other use, including posting to another Internet site, is permitted without permission from the copyright owner (not AgEcon Search), or as allowed under the provisions of Fair Use, U.S. Copyright Act, Title 17 U.S.C.*

INSTITUTIONELLER RAHMEN FÜR MODULARE BIO-BASIERTE PRODUKTIONSSYSTEME IM URBANEN RAUM. HEMMNISSE UND FÖRDERFAKTOREN FÜR DIE ENTWICKLUNG UND IMPLEMENTIERUNG.

Victoria Dietze, Peter H. Feindt

victoria.dietze@hu-berlin.de

Humboldt-Universität zu Berlin, Fachgebiet für Agrar- und Ernährungspolitik, Philippstraße 13, 10115 Berlin

2021

Vortrag anlässlich der 61. Jahrestagung der GEWISOLA
(Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V.)

„Transformationsprozesse im Agrar- und Ernährungssystem: Herausforderungen für die Wirtschafts- und Sozialwissenschaften, 22. bis 24. September 2021

INSTITUTIONELLER RAHMEN FÜR MODULARE BIO-BASIERTE PRODUKTIONSSYSTEME IM URBANEN RAUM. HEMMNISSE UND FÖRDERFAKTOREN FÜR DIE ENTWICKLUNG UND IMPLEMENTIERUNG.

Zusammenfassung

Die Ernährung einer wachsenden Weltbevölkerung, die daraus resultierende Ressourcenbeanspruchung und Umweltbelastung sowie die zunehmende Flächenkonkurrenz stellen die Nahrungsmittelproduktion vor großen Herausforderungen. Für eine nachhaltige, ressourcen-effiziente und anpassungsfähige Nahrungsmittelproduktion stellen modulare bio-basierte Produktionssysteme (MBBP) im urbanen Raum einen neuen Ansatz dar. Daher existieren weder eine einheitliche Rahmengesetzgebung noch etablierte Genehmigungsverfahren für solche Produktionssysteme, woraus sich erhebliche Hürden für deren Entwicklung und Implementierung ergeben könnten. Das vorliegende Paper untersucht den institutionellen Rahmen für die Entwicklung und Implementierung von MBBP im urbanen Raum auf Basis einer Literaturstudie und Interviews mit Expertinnen und Experten. Die Ergebnisse zeigen, dass eine Vielzahl von formellen und informellen Institutionen die Entwicklung und Implementierung von MBBP beeinflussen und damit einen entscheidenden Einfluss auf die Realisierung und Akzeptanz solcher Produktionssysteme in der Gesellschaft haben und zu Unsicherheiten innerhalb des Innovationsprozesses führen können. Der vorliegende Beitrag zeigt auf, dass neue Lebensmittelregularien benötigt werden, welche die Art der Produktion, die Produkte und den Ort und den Kontext von MBBP berücksichtigen.

Keywords

Bio-basierte Produktionssysteme, Urbane Landwirtschaft, Institutionenkonzept, EU Politiken, institutioneller Rahmen

1 Einleitung

Laut Prognosen der Vereinten Nationen (2019) wird die Weltbevölkerung bis 2050 auf ca. 9,7 Milliarden Menschen ansteigen. Gleichzeitig ist weltweit ein Trend zur Urbanisierung zu beobachten (Vereinte Nationen 2018). Es wird erwartet, dass 2050 etwa 85% der globalen Bevölkerung in urbanen Räumen leben werden (OECD 2015). Dies lässt die Frage aufkommen, wie zukünftig eine steigende, urbanisierte Weltbevölkerung ausreichend mit qualitativ hochwertigen Lebensmitteln versorgt werden kann (De Bernardi & Azucar 2020)? Angesichts des hohen Ressourcenverbrauchs und der erheblichen Umweltbelastungen durch die Lebensmittelproduktion müssen zukünftige Systeme der Nahrungsmittelerzeugung nachhaltiger, ressourcen-effizienter und anpassungsfähiger werden.

Modulare bio-basierte Produktionssysteme (MBBP) im urbanen Raum stellen hierbei einen möglichen Ansatz dar, um zu globaler Nahrungsmittelsicherheit und einer nachhaltigen Lebensmittelproduktion in einer verstädterten Gesellschaft beizutragen. Unter bio-basierten Produktionssystemen können sozio-ökologische Systeme verstanden werden, die soziale Organisation, menschliche Technologie, biologische Prozesse und ökologische Systeme miteinander kombinieren und einen Beitrag zur Produktion von Nahrungsmitteln, Fasern oder Biomasse unter der Verwendung von biologischen Ressourcen leisten (Ge et al. 2016). Der MBBP-Ansatz zielt darauf ab, eine Mehrzahl bio-basierter Produktionssysteme zu entwickeln, die miteinander kombiniert und skaliert werden können.

Ein Beispiel für ein derzeit sich in der Entwicklung befindliches MBBP ist CUBES Circle, ein vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) im Rahmen des Förderprogramms „Agrarsysteme der Zukunft“ gefördertes Projekt. Dessen Ziel ist es, Nahrungsmittel auf versiegelten und brachliegenden Flächen im urbanen und peri-urbanen Raum zu produzieren. Zu diesem Zweck sollen intensive Produktionssysteme für Fische, Pflanzen und Insekten zu einem Gesamtsystem mit weitgehend geschlossenen und „smart“ gesteuerten Energie- und Stoffkreisläufen vernetzt werden. Die Stoff- und Energieströme des über drei trophischen Ebenen raumoptimierten Produktionssystems sollen flexibel in die jeweilige städtische Umgebung eingebettet werden. Zudem wird ein *zero waste*-Ansatz verfolgt (CUBES Circle o.J.). Das zunächst verfolgte CUBES Circle-System kombiniert einen optimierten Gartenbau im Gewächshaus mit Aquaponik und Insektenproduktion. Als Pilotstandort der CUBES Circle Innovation ist das Albrecht Daniel Thaer-Institut für Agrar- und Gartenbauwissenschaften der Humboldt-Universität zu Berlin im Stadtteil Berlin-Dahlem vorgesehen.

Die Neuartigkeit der CUBES Circle-Innovation – und von MBBP generell – bringt erhebliche Unsicherheit über die gesellschaftliche Akzeptanz und die institutionelle Einbindung mit sich. Zum jetzigen Zeitpunkt findet die urbane Lebensmittelproduktion in europäischen, nationalen und lokalen Gesetzen wenig Berücksichtigung (COST Action 2013, Curry et al. 2014, McEldowney 2017). Für urbane Produktionssysteme existiert bisher keine einheitliche Gesetzgebung (Reinhardt et al. 2019). Einzelne Komponenten solcher Systeme werden durch eine Vielzahl verschiedener Rechtsvorschriften berührt, welche sich zum Teil widersprechen (König et al. 2018).

Ziel des vorliegenden Beitrags ist es, am Beispiel von CUBES Circle, den institutionellen Rahmen für die Entwicklung und Implementierung von MBBP im urbanen Raum aufzuzeigen. Dabei soll analysiert werden, welche institutionellen Faktoren förderlich oder hemmend für die Entwicklung und Implementierung solcher Systeme auf europäischer, nationaler und lokaler Ebene wirken. Auf Grundlage der Analyse werden Handlungsempfehlungen für eine verstärkte Berücksichtigung urbaner Systeme zur Lebensmittelproduktion in den aktuellen Politiken auf europäischer und nationaler Ebene formuliert.

Im folgenden Kapitel 2 wird der konzeptionelle Rahmen dieser Arbeit vorgestellt. Kapitel 3 erläutert das methodische Vorgehen und den Analyserahmen der Studie. Das anschließende Kapitel 4 präsentiert die Ergebnisse der Studie. Der Beitrag schließt mit einer Diskussion der Ergebnisse (Kapitel 5) und einer Schlussbetrachtung (Kapitel 6).

2 Konzeptioneller Rahmen

Institutionen stellen die Spielregeln einer Gesellschaft dar und können in einem sozialen System als etablierte und eingebettete soziale Regeln verstanden werden, welche die Verhaltensregeln innerhalb einer Gesellschaft definieren und menschliche Interaktionen formen (North 1990, Williamson 2000, Rohracher et al. 2008). Institutionen können somit bestimmte Handlungen oder Aktivitäten von Personen oder Organisationen ermöglichen, aber diese auch einschränken (Coriat & Weinstein 2002, Markard & Truffer 2008, Rohracher et al. 2008, Bizer & Führ 2014). Auch wenn Institutionen per Definition einen gewissen Grad an Stabilität aufweisen, sind sie durchaus wandelbar (Giddens 1984). Durch verändernde Umweltbedingungen, das Eintreten von unerwarteten externen Effekten oder die Verschiebung von Machtgleichgewichten kann es zu einer Veränderung von bestehenden Institutionen kommen. Diese Veränderungen erfolgen jedoch langsam und schrittweise und folgen in der Regel Pfadabhängigkeiten, die unter Umständen zu einem Lock-in, also einem Verharren in einer suboptimalen Position, führen können (Pierson 2004).

In der Literatur finden sich zahlreiche Klassifizierungen von Institutionen. So kann beispielsweise nach dem Geltungsbereich zwischen ökonomischen und politischen

Institutionen (Edquist & Johnson 1997), nach dem gesellschaftlichen Medium zwischen regulativen, normativen und kulturell-kognitiven Institutionen (Scott 1995) oder nach dem Sanktionsmechanismus zwischen ‚harten' und ‚weichen' Institutionen unterschieden werden. Harte Institutionen sind demnach rechtlich kodiert und bindend, während weiche Institutionen Faustregeln und Empfehlungen vorgeben. Ob eine Institution hart oder weich ist, hängt vom jeweiligen Kontext ab (Edquist & Johnson 1997). In dieser Arbeit wird zunächst zwischen formellen und informellen Institutionen unterschieden (North 1990, Edquist & Johnson 1997, Coriat & Weinstein 2002, Jacobsson & Bergek 2011). Unter formellen Institutionen werden formal kodifizierte Regeln (z.B. Gesetze, rechtliche Vorgaben) verstanden, die bei Verstößen spezifizierte Sanktionen vorsehen. Informelle Institutionen sind hingegen sozial bindende Erwartungen, die nicht formal kodifiziert, sondern durch allgemein akzeptierte Normen, Sitten oder Gewohnheiten vermittelt werden (Rohracher et al. 2008, Jacobsson & Bergek 2011, Bizer & Führ 2014, Wenzelburger & Zohlnhöfer 2014) und Vorstellungen prägen, was richtig oder was falsch ist (Cooke et al. 1997, Rohracher et al. 2008). Formelle und informelle Institutionen unterscheiden sich zwischen Ländern, Sektoren oder Unternehmen. Formelle Institutionen sind – zumindest für außenstehende Beobachter – in der Regel sichtbarer als informelle Institutionen (Edquist & Johnson 1997).

Das Verhältnis zwischen Innovationen und Institutionen ist inhärent problematisch. In dem Maße, wie Innovationen neue Verhaltensweisen ermöglichen, ist es in der Regel unsicher, wie diese sich zu dem etablierten institutionellen Rahmen verhalten. Zugleich kann der institutionelle Rahmen dazu beitragen, die in jeder Innovationsaktivität inhärente Ungewissheit zu vermindern oder zu erhöhen. Beispielsweise können ein risikofreundliches Forschungs- und Unternehmerrecht, finanzielle Förderung, steuerliche Abschreibungsmöglichkeiten oder eine gute Absicherung geistiger Eigentumsrechte an einer Erfindung das Risiko der Innovationsaktivität vermindern. Umgekehrt tragen Unklarheiten über den institutionellen Rahmen dazu bei, die Unsicherheit und das Risiko von Innovationsprozessen zu erhöhen. Dies betrifft sowohl formelle Institutionen, etwa ein komplexes Genehmigungsrecht, wie informelle Institutionen, etwa informelle Vorbehalte über die Angemessenheit einer Innovation, welche deren Akzeptanz beeinträchtigen. Formelle und informelle Institutionen spielen daher eine elementare Rolle beim Entstehen und der Etablierung von Innovationen. Sie sind insbesondere dort von Bedeutung, wo Konflikte zwischen Individuen oder Gruppen im Zusammenhang mit der Innovation entstehen, oder wo ein institutioneller Rahmen notwendig ist, um Kooperationen zwischen Individuen und Gruppen zu ermöglichen (Edquist & Johnson 1997).

Für die Analyse des institutionellen Rahmens von MBPP im urbanen Raum wurde bewusst ein breiter Institutionenbegriff gewählt, um durch eine induktive Analyse die relevanten Institutionen in einem emergenten Handlungsfeld in explorativer Absicht zu ermitteln. Im folgenden Abschnitt stellen wir das methodische Vorgehen, das zu diesem Zweck verfolgt wurde, dar.

3 Methodisches Vorgehen und Analyserahmen

3.1 Literaturstudie

Mittels einer Literaturstudie wurden relevante formelle und informelle Institutionen auf transnationaler, nationaler, regionaler und lokaler Ebene identifiziert, die einen Einfluss auf die Entwicklung und Implementierung der CUBES Circle Innovation nehmen. Um diese zu identifizieren, wurde in den Datenbanken Scopus und Google Scholar mit den Suchbegriffen ‚urban production', ‚bio-based production systems', ‚institutional framework', ‚formal institutions', ‚informal institutions', ‚EU-policy' and ‚Germany policy' nach wissenschaftlicher und ‚grauer' Literatur gesucht. Dabei beschränkte sich die Literatursuche auf deutsch- und englischsprachige Publikationen. Insgesamt wurden 27 Publikationen, welche sich auf formelle

und informelle Institutionen in Bezug auf die Entwicklung und Implementierung von MBBP im urbanen Raum fokussierten, ausgewertet.

3.2 Interviews mit Expertinnen und Experten

3.2.1 Sampling

Mit Hilfe einer Befragung von Expertinnen und Experten sollten die Ergebnisse der Literaturstudie validiert und ergänzt werden, um ein umfassenderes Bild über den institutionellen Rahmen für die Entwicklung und Implementierung von MBBP im urbanen Raum zu erhalten. Insgesamt wurden 22 halbstandardisierte Interviews geführt, davon neun mit Projektbeteiligten des CUBES Circle Projekts, neun mit Praxispartnerinnen und Praxispartnern sowie Mitgliedern des wissenschaftlichen Beirats des CUBES Circle Projekts und vier mit Personen aus Verwaltung, Wissenschaft und Praxis.

Die Auswahl der zu befragenden Akteure erfolgte nach den Regeln des purposive samling. Dabei wird eine gezielte Auswahl der zu untersuchenden Fälle vorgenommen und die Befragten werden nach spezifischen Merkmalen ausgewählt, die sich aus der Zielstellung des Arbeitspakets ergeben (Meuser & Nagel 1997). In der hier vorgestellten Studie umfasste die Sampling-Strategie mehrere Kriterien. Die Auswahl der Interviewten erfolgte anhand ihrer Position und Expertise innerhalb des Innovationsprozesses – etwa der Entwicklung oder der Zulieferung von Rohstoffen - oder in Bezug auf ein mögliches spezifisches Interesse an der Implementierung und Nutzung der CUBES Circle-Innovation. Nach dem Snowball-Sampling-Prinzips wurden in den Interviews noch weitere für den Innovationsprozess potentiell relevante Akteure identifiziert, welche den drei Akteursgruppen zugeordnet wurden.

3.2.2 Interviewdesign

Insgesamt wurden drei semi-standardisierte Interviewleitfäden entwickelt, die auf die drei Befragtengruppen zugeschnitten waren. Aufgrund der unterschiedlichen Rollen und Funktionen der Befragten im Innovationsprozess wäre die Konzeptionierung eines generalisierten Interviewleitfadens nicht zielführend gewesen. Während der Schwerpunkt der Interviews mit den Projektbeteiligten des CUBES Circle Projekts auf relevanten Institutionen in der Entwicklungs- und Implementierungsphase der CUBES Circle-Innovation lag, fokussierten sich die Interviews mit den anderen Befragten auf die relevanten Institutionen in der Implementierungsphase. Der Grund hierfür lag darin, dass die Befragten der ersten Akteursgruppe direkt in die Entwicklung der CUBES Circle Innovation eingebunden sind. Für die geschlossenen Fragen wurden neben Fragen mit Antwortvorgaben auch fünfstufige Likert-Skalen gewählt.

3.2.2 Durchführung und Auswertung der Interviews

Insgesamt wurden 22 Interviews online als Videokonferenz über das Portal Zoom im Zeitraum von Oktober 2020 bis Januar 2021 durchgeführt. Die Interviews mit den Projektbeteiligten dauerten durchschnittlich 90 Minuten, die mit den anderen Befragten durchschnittlich 60 Minuten.

Zur Unterstützung der Interviews wurde eine Excel-Tabelle vorbereitet, die den Befragten während des Interviews präsentiert wurde und in welche die Antworten während des Interviews parallel eingetragen wurden. Die Gespräche wurden mit Einverständnis der Befragten mit einem Aufnahmegerät akustisch aufgezeichnet. Während des Gesprächs wurden zusätzlich schriftliche Notizen erstellt, um ggf. Nachfragen stellen zu können, aber auch als Back-up für den Fall eines technischen Versagens der Aufnahmefunktion.

Die Interviews wurden im Anschluss transkribiert und in der Auswertungssoftware MAXQDA mittels einer induktiven und deduktiven Kodierung qualitativ ausgewertet. Die Auswertung der quantitativen Fragen erfolgte mittels deskriptiver Statistik[1].

4 Ergebnisse

4.1 Ergebnisse der Literaturstudie

4.1.1 Formelle Institutionen

Wie die Literatur aufzeigt, findet die urbane Landwirtschaft nur wenig Berücksichtigung in europäischen, nationalen und lokalen Gesetzen (Curry et al. 2014). Für MBBP wie die Aquaponik oder Hydroponik existieren bisher weder eine einheitliche Gesetzgebung (Joly et al. 2015, Milicic et al. 2017, Reinhardt et al. 2019) noch ein einheitliches Genehmigungsverfahren (König et al. 2018). So werden einzelne Komponenten der Aquaponik oder Hydroponik (z.B. Nahrungsmittelsicherheit, Hygiene, Krankheitskontrolle, Klärschlammrückgewinnung, Schlachtung oder das Tierwohl) von verschiedenen Gesetzen auf europäischer und nationaler Ebene berührt (Joly et al. 2015, Hoevenaars et al. 2018, König et al. 2018, Reinhardt et al. 2019). Diese Regularien widersprechen sich zum Teil (König et al. 2018, Reinhardt et al. 2019). Tabelle 1 im Anhang A zeigt den regulatorischen Rahmen auf europäischer und nationaler Ebene für die Kombination von Aquaponik und Insektenproduktion als MBBP im urbanen Raum auf. Die Tabelle verdeutlicht, dass MBBP durch eine große Anzahl von anzuwendenden Rechtsvorschriften auf europäischer und nationaler Ebene einer sehr komplexen regulatorischen Landschaft gegenüberstehen. Dies kann v.a. in den Fällen zu einem Innovationshemmnis werden, wo europäische und nationale Regularien nebeneinanderstehen (z.B. Tierwohl oder Hygiene) (Reinhardt et al. 2019). Im Folgenden geben wir einen zusammenfassenden Überblick über relevante formelle Institutionen für MBBP.

Formelle Institutionen bei der Planung

In Deutschland ist der allgemeine Rahmen für das Planungs- und Wasserrecht auf nationaler Ebene abgestimmt, während das Baurecht und lokale Wassernutzungsregularien auf regionaler Ebene bestimmt werden. Für die Planung der Errichtung einer konkreten MBBP-Anlage ist die kommunale Ebene zuständig (Reinhardt et al. 2019). Für die Planung einer MBBP-Anlage ist das im Baugesetzbuch enthaltene Planungsrecht, welches die bauliche und sonstige Nutzung der Grundstücke auf Grundlage von Flächennutzungsplänen und Bebauungsplänen vorbereitet, relevant (§1 BauGB). Jedoch sind z.B. Aquaponikanlagen „zu landwirtschaftlich“ für urbane Gebiete, um in den relevanten Kategorien des deutschen Planungsrecht (König et al. 2018, Reinhardt et al. 2019) oder der Berliner Landesplanungsstrategie Berücksichtigung finden zu können (Specht et al. 2015). Individuelle Genehmigungen für urbane Produktionsanlagen müssen auf lokaler Ebene eingeholt werden, was für die Errichtung jeder neuen MBBP-Anlage eine individuelle Hürde darstellt (König et al. 2018). Dies gilt jedenfalls, solange es keine Typengenehmigung für standardisierte Anlagen gibt.

Formelle Institutionen für den Bau und Inbetriebnahme

Das Baugesetzbuch setzt u.a. auch die EU-Bauprodukteverordnung auf nationaler Ebene um. Somit müssen alle Konstruktionsprodukte mit dem EU-Recht zu Bauprodukten übereinstimmen. Ebenso enthält das Baugesetzbuch technische Standards, die beim Bau einer Anlage berücksichtigt werden müssen. MBBP, welche ein Kreislaufsystem anwenden, unterliegen nicht den Regularien der Abwasserverordnung. Jedoch regelt das deutsche Wassergesetz nicht die Mehrfachnutzung von Wasser, da es strikt an der zentralen

[1] Die quantitative Erhebung diente nicht zur Gewährleistung der Repräsentativität der erhobenen Daten, sondern lediglich zum Erhalt eines Einblicks in die Einstellungstendenzen der Befragten.

Abwasserbehandlung festhält und im Allgemeinen dezentrales Recycling von Materialflüssen nicht erlaubt. Sollte beispielsweise der innerhalb des Systems produzierte Fischabfall als Dünger für die Pflanzen verwendet werden, tritt das deutsche Düngegesetz nicht in Kraft. In Bezug auf die Schädlingskontrolle muss laut bundesdeutschem Pflanzenschutzgesetz als erstes auf natürliche Materialien zurückgegriffen werden, bevor Pestizide eingesetzt werden (Reinhardt et al. 2019).

Formelle Institutionen für das Betreiben einer Anlage

Der Betrieb eines MBBP muss mit verschiedenen Planungs-, Gebäude- und Wasserregularien sowie Regularien für die Fisch- und Pflanzenproduktion übereinstimmen (König et al. 2018, Reinhardt et al. 2019). Im Vergleich zu anderen Tierproduktionssystemen erscheint die Aquaponik in Bezug auf das Tierwohlgesetz weniger reguliert. Dennoch ist die rechtlich graue Zone und die damit verbundene Unsicherheit nicht immer ein Vorteil für die Produzenten (Reinhardt et al. 2019). Im Bereich der Insektenproduktion ist die gesetzliche Regelung in den vergangenen Jahren fortgeschritten. So wurden Insekten in die EU-Verordnung (EU) Nr. 2015/2283 über neuartige Lebensmittel aufgenommen (Reinhardt et al. 2019, van der Weele et al. 2019). Weiterhin wurden Insekten im Rahmen des Futtermittelgesetzes als Futtermittel in der Aquaponik erlaubt (Reinhardt et al. 2019).

Förderinstitutionen

Die Gemeinsame Agrarpolitik (GAP) und die Gemeinsame Fischereipolitik (GFP) sind beide für das MBBP im urbanen Raum relevant und tangieren innerhalb dieser Systeme die Komponenten der Aquaponik und der Hydroponik (Hoevenaars et al. 2018). Demgegenüber sind bisher keine Initiativen bekannt, die urbane Nahrungsmittelproduktion in die GAP zu integrieren (COST Action 2013, Curry et al. 2014, McEldowney 2017, Milicic et al. 2017). Da „Landwirtschaft" häufig mit ländlichem Raum und ländlicher Entwicklung in Verbindung gebracht wird, werden urbane Produktionssysteme zweifach von der Gemeinsamen Agrarpolitik (GAP) marginalisiert: Zum einen können sie aufgrund ihrer geringen Größe nicht von den Direktzahlungen aus der ersten Säule profitieren, zum anderen sind sie aufgrund ihrer Lage im urbanen Raum von den meisten ländlichen Entwicklungsprogrammen der zweiten Säule ausgeschlossen (COST Action 2013, Curry et al. 2014).

Ein weiteres Problem ist die Kennzeichnung der Produkte aus urbanen Produktionssystemen. So können z.B. die Erzeugnisse aus der Aquaponik nicht mit dem Ökolabel der EU zertifiziert werden. Zudem wird die Nutzung von Hydroponik in der EU-Verordnung (EG) Nr. 889/2008 über die ökologische/biologische Produktion und die Kennzeichnung von ökologischen/biologischen Erzeugnissen explizit verboten. Weiterhin ist auch die Nutzung einer Kreislaufwirtschaft in der Aquakultur laut der EU-Verordnung (EG) 710/2009 verboten (Milicic et al. 2017, Reinhardt et al. 2019).

Die GFP fordert die Entwicklung eines mehrjährigen nationalen Strategieplans, welcher Strategien zur Förderung und Weiterentwicklung des Aquakultursektors umfasst. Darunter könnten auch Technologien wie die Aquaponik gefördert werden. Im Rahmen der GFP wurde ein Aquaculture Advisory Council (AAC) eingeführt, dessen oberstes Ziel es ist, Beratung anzubieten und Empfehlungen für europäische Institutionen und Aspekte einer nachhaltigen Entwicklung des Aquakultursektors zu geben (Europäische Kommission 2016, Hoevenaars et al. 2018, Reinhardt et al. 2019).

Im Rahmen des Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) besteht die Möglichkeit der Förderung verschiedenartiger Projekte auf Landesebene. Die Anforderungen hinsichtlich der Projekte unterscheiden sich vom jeweiligen Bundesland. In Berlin könnten MBBP über den ersten Förderschwerpunkt „Innovation" gefördert werden. Wichtig ist dabei, dass die Projekte die allgemeinen und spezifischen Kriterien des EFRE-Programms erfüllen (Senatsverwaltung für Wirtschaft Energie und Betriebe o.J.). Weiterhin könnte verschiedene Förderprogramme

der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Wohnen (o.j.) für eine Förderung der Implementierung von MBBP im urbanen Raum in Frage kommen.

4.1.2 Informelle Institutionen

Neben den formellen Institutionen sind auch informelle Institutionen für die Entwicklung und Implementierung von MBBP im urbanen Raum relevant. Der ökonomische Erfolg solcher neuartigen Innovationen hängt davon ab, wie die Gesellschaft die neue Idee akzeptiert (Poulsen et al. 2014, Sanyé-Mengual et al. 2015, Specht et al. 2015, Specht et al. 2016, Milicic et al. 2017). Verschiedene Studien kamen zu dem Ergebnis, dass hoch-technologisierte Produktionsformen (wie z.B. Aquaponik, vertikale Landwirtschaft oder Agropark) nur eine geringe Akzeptanz in der Gesellschaft finden (De Wilt & Dobbelaar 2005, Specht et al. 2016, Milicic et al. 2017). Die Ablehnungsgründe liegen häufig in dem unzureichenden Wissen über diese Produktionstypen (Specht et al. 2016, Milicic et al. 2017), aber auch in a) negativen affektiven Einstellungen (z.B. hinsichtlich der Kombination von Fischexkrementen und der Pflanzenproduktion) (Milicic et al. 2017), b) negativen Wahrnehmungen bezüglich des Tierwohls (Honkanen et al. 2006, Zander & Hamm 2010, Milicic et al. 2017) und c) persönlichen Einstellungen (z.B. vegane Lebensweise) (Milicic et al. 2017).

Von erheblicher Bedeutung ist dabei, dass bei den Konsumenten in Deutschland traditionelle Vorstellungen von guter Landwirtschaft und Nahrungsmittelherstellung dominieren. Ein große Mehrheit erwartet, dass landwirtschaftliche Produkte „natürlich“ und mit traditionellen Produktionsverfahren hergestellt werden (Specht et al. 2015, Specht et al. 2016). Urbane Produktionssysteme erscheinen demgegenüber Vielen als zu „künstlich“ (Specht et al. 2015) und sie entsprechen nicht den Erwartungen vieler Konsumentinnen und Konsumenten an die Art und Weise, wie Nahrungsmittel hergestellt werden sollen (Specht et al. 2016).

Mehrere Studien zeigen eine größere Ablehnung gegenüber der Produktion von tierischen Produkten (wie z.B. Fleisch, Milch, Käse, Fisch oder Eier) im Vergleich zu pflanzlicher Produktion im urbanen Raum (De Wilt & Dobbelaar 2005, Specht et al. 2015, Specht et al. 2016). Wichtige Motive sind dabei zum einen die Angst, dass die eigene Lebensqualität durch Geruch oder Geräusche beeinträchtigt werden könnte, zum anderen, dass die urbane Umwelt als ein unnatürlicher Raum für Tierproduktion wahrgenommen wird (Specht et al. 2016).

Ambivalent sind die Befunde im Hinblick auf das Insektenproduktion generell. Während der Verzehr von Insekten – wie der von Algen - in vielen Ländern durchaus üblich ist, würde er in westlichen Gesellschaften eine erhebliche Veränderung der Ernährungsmuster darstellen (van der Weele et al. 2019). Der dafür erforderliche Wandel von persönlichen Einstellungen, Werten und Normen kann durch externe Faktoren angetrieben werden (Kanerva 2016). Für MBBP ist jedoch die Nutzung von Insekten als Futter eine weniger riskante Alternative in westlichen Märkten, auch wegen der geringeren rechtlichen Anforderungen an die Produktionsverfahren.

Wichtig für den Erfolg von MBBP ist schließlich die Beobachtung, dass der gesundheitliche Aspekt von Lebensmitteln einen zunehmenden Stellenwert bei vielen Konsumentinnen und Konsumenten einnimmt (Oroian et al. 2015). Um Akzeptanz zu erfahren, müssten Erzeugnisse und Verfahren von MBBP als gesund wahrgenommen werden.

4.2 Ergebnisse der Interviews mit Expertinnen und Experten

4.2.1 Relevante Institutionen in der Entwicklungsphase von urbanen MBBP

Die Befragten aus der Gruppe der Projektbeteiligten identifizierten eine Reihe von formellen und informellen Institutionen, die sie für die Entwicklung der CUBES Circle Innovation als MBBP für relevant halten. Als *formelle Institutionen* wurden vorrangig verschiedene Gesetze und Regularien (n=16 Nennungen) genannt. Weiterhin wurden auch Förderinstitutionen (n=9), Auflagen (=5) und Versicherungen (n=1) aufgezählt.

In der Tabelle 2 sind die Gesetze aufgelistet, die von den Befragten als relevant für die Entwicklung der CUBES Circle-Innovation identifiziert wurde. In diesem Zusammenhang wurden v.a. das Lebensmittel- und Futtermittelgesetzbuch und Tierschutzgesetz von den Befragten genannt.

Tabelle 2: Relevante Gesetze in der Entwicklungsphase

Gesetze	Nennungen
Lebensmittel- und Futtermittelgesetzbuch	5
Tierschutzgesetz	3
Immissionsschutzgesetz	1
Baugesetz	1
Pflanzenschutzgesetz	1
Umweltschutzgesetz	1
Gentechnikgesetz	1
Patentrecht	1

Quelle: Eigene Erhebung, 2020.

Auf die Frage, welche der genannten Institutionen den größten Einfluss auf die Entwicklung der Innovation haben, standen die gesetzlichen Regelungen an erster Stelle, da sich aus ihnen sehr konkrete Vorgaben ergeben. Auch wenn einige der genannten Gesetze erst für die spätere Implementierung relevant sind, müssen sie bereits in der Entwicklungsphase bedacht werden. Vorschriften zur Vermeidung negativer Umwelteinwirkungen und artgerechter Tierhaltung stehen zwar im Einklang mit Zielen des Projekts, prägen aber durch präzise Vorgaben den Raum der Entwicklungsmöglichkeiten. Zwei Befragte sprachen den Förderinstitutionen „großen“ Einfluss zu, da deren finanzielle Unterstützung die Innovationsentwicklung erst ermögliche. Ein Befragter hob den Einfluss der Versicherungen hervor, welche Risiken beim Ausfall der Technik absichert. Den anderen genannten formellen Institutionen wurde nur ein „geringer“ oder „eher geringer“ Einfluss auf die Entwicklungsphase zugesprochen.

Auf die Frage, ob die genannten Institutionen einen eher positiven oder negativen Einfluss ausüben, wurden die rechtlichen Rahmenbedingungen vorwiegend als neutral eingestuft, da man sich eben daran halten müsse. Als hemmend wurde das Lebensmittel- und Futtermittelgesetzbuch eingestuft, da die Zulassung von neuartigen Lebensmitteln in Deutschland seit der BSE-Krise schwierig sei. Hingegen wurden die Förderinstitutionen, Auflagen und die Versicherungen als fördernd für die Entwicklung erachtet.

Die informellen Institutionen, die als relevant für die Entwicklung der CUBES Circle Innovation genannt wurden, sind in Tabelle 3 aufgeführt. Hier wurden vor allem Werte (n=4), Präferenzen (n=3), kulturelle Aspekte (n=2) sowie Gewohnheiten (n=1), Normen (n=1) und religiöse Aspekte (n=1) genannt. Unter Werte wurden beispielsweise eine vegane oder vegetarische Lebensweise, aber auch eine ökologische Denkweise gefasst. Mit „Präferenzen“ meinten die Befragten die Wünsche der Verbraucherinnen und Verbrauchern an die Produkte oder die Erwartungen an das urbane Produktionssystem. Als kultureller Aspekt wurde eine wahrgenommene kritische Grundhaltung der Verbraucherinnen und Verbrauchern gegenüber der Lebensmittelproduktion in der künstlichen Umgebung bezeichnet. Als Gewohnheit wurde die ganzjährige Verfügbarkeit von Nahrungsmitteln in homogener Qualität genannt. Die genannten „Normen“ beziehen sich auf die Nutzerfreundlichkeit des urbanen Produktionssystems.

Tabelle 3: Informelle Institutionen in der Entwicklungsphase

Informelle Institutionen	Nennungen

Werte	4
Präferenzen	3
Kulturelle Aspekte	2
Gewohnheiten	1
Normen	1
Religiöse Aspekte	1

Quelle: Eigene Erhebung, 2020.

Die Stärke des Einflusses der genannten informellen Institutionen auf die Entwicklung der CUBES Circle-Innovation wurde unterschiedlich eingeschätzt. Den Werten sprach nur ein Befragter einen großen Einfluss zu, wobei es darum gehe, die Menschen von der Nachhaltigkeit des Systems zu überzeugen. Normen sprach ein Befragter einen „eher großen“ Einfluss zu. Gewohnheiten, Präferenzen und kulturellen Aspekten wurde jeweils ein „geringer“ bis „mittlerer“ Einfluss zugeschrieben. Der Befragte, der religiöse Aspekte nannte, schrieb diesen keinen Einfluss auf die Entwicklung der CUBES Circle-Innovationen zu, da in dem System keine Produkte produziert werden sollen, die in Konflikt mit verschiedenen Religionen stehen könnten.

Werte wurden vorrangig als hemmend für die Entwicklung der CUBES Circle-Innovation angesehen. So gab ein Befragter zu bedenken, dass MBBP künstlich geschaffene Ökosysteme seien, die den Prinzipien des Ökolandbaus widersprächen. Die Künstlichkeit von MBBP wurde auch nicht im Einklang mit vorherrschenden kulturellen Vorstellungen gesehen. Hingegen wurden vorherrschende Gewohnheiten und Normen als förderlich für die Entwicklung der CUBES Circle-Innovation angesehen. Präferenzen und kulturelle Aspekte wurden sowohl als fördernd als auch als hemmend für die Entwicklung eingestuft.

4.2.2 Relevante Institutionen in der Implementierungsphase von urbanen MBBP

Zu relevanten Institutionen in der Implementierungsphase wurden alle 22 Expertinnen und Experten befragt, weswegen sich in diesem Abschnitt eine höhere Anzahl an Nennungen ergibt. Als *formelle Institutionen*, die aus Sicht der befragten Akteure für die Implementierung des CUBES Circle Systems in Berlin relevant sein könnten, wurden vorrangig Gesetze und Regularien (n=53 Nennungen) genannt, außerdem Auflagen (n=25), der Markt (n=1), Förderinstitutionen (n=1) und Versicherungen (n=1). Die in diesem Zusammenhang genannten Gesetze sind in Tabelle 4 aufgeführt. Am häufigsten wurden das Tierschutz-, das Lebensmittel- und das Baugesetz sowie das Umweltschutzgesetz genannt.

Tabelle 4: Formelle Institutionen in der Implementierungsphase

Gesetze	Nennungen	Gesetze	Nennungen
Tierschutzgesetz	9	Wasserschutzgesetz	2
Lebensmittel- und Futtermittelgesetzbuch	7	Gesetz über die Errichtung eines Bundesamtes für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit	2
Baugesetz	5	Naturschutzgesetz	1
Umweltschutzgesetz	5	Patentrecht	1
Arbeitsschutzgesetz	4	Eigentumsrecht	1
Vergabegesetz	2	Hygieneschutzgesetz	1
Lokale Gesetze	2	Abwasserabgabengesetz	1
Immissionsschutzgesetz	2	Agrarpolitik	1

Quelle: Eigene Erhebung, 2020.

Den Gesetzen und Regularien sowie Auflagen wurde ein „großer“ bis „mittlerer“ Einfluss auf die Implementierung des CUBES Circle Systems zugeschrieben. Dafür wurden zahlreiche Gründe angeführt: z.B. die konkreten Vorgaben zu Hygienestandards, die Ermöglichung einer Kennzeichnung der Produkte aus dem CUBES Circle-System, und vor allem die Vorgabe der Bedingungen, ob ein MBBP letztlich als Anlage genehmigt werden kann. „Großer“ Einfluss auf die Implementierung, wenn auch von weniger Befragten genannt, wurde auch den Förderinstitutionen, dem Markt sowie Versicherungen zugeschrieben. Dabei wurde insbesondere auf die mögliche finanzielle Förderung der Implementierungsphase und die strengen Vorgaben des Lebensmittelhandels für die Produkte verwiesen.

Die Gesetze und Verordnungen wurden als teilweise fördernd, teilweise hemmend für die Implementierung des CUBES Circle-Systems angesehen, denn sie verursachen einerseits Kosten in der Entwicklung, minimieren aber andererseits Risiken im späteren Betriebsablauf. Ein Großteil der Befragten (n=14) sah die Auflagen und Versicherungen als hemmend für die Implementierung. Hingegen wurden Förderinstitutionen und der Markt als fördernd betrachtet.

Informelle Institutionen, die für die Implementierung des CUBES Circle-Systems relevant sein können, waren den Befragten zufolge Werte (n=8 Nennungen), Präferenzen (n=7), kulturelle (n=7) und religiöse Aspekte (n=3). Unter Werten wurden persönliche Einstellungen zu den Tierwohlaspekten, eine vegane oder vegetarische Lebensweise, aber auch ein verändertes Umweltbewusstsein in der Gesellschaft gefasst. Zu den genannten Präferenzen zählen nicht nur die persönlichen Vorlieben der Verbraucherinnen und Verbrauchern hinsichtlich der Lebensmittelprodukte, sondern auch die Ästhetik im öffentlichen Raum und die Akzeptanz der Produktion von Lebensmitteln in urbanen Produktionssystemen. Die genannten kulturellen Aspekte beziehen sich auf die Akzeptanz von Insekten als Nahrungsmittel in westlichen Ländern und als neue Form der Lebensmittelproduktion.

Über die Stärke des Einflusses der informellen Institutionen auf die Implementierung des CUBES Circle-Systems waren sich die Befragten uneins. Präferenzen, kulturellen Aspekten und Werten wurde entweder ein „großer“ oder ein „geringer“ Einfluss zugeschrieben, religiösen Aspekten nur ein „mittlerer“ oder gar keinen Einfluss, da in dem CUBES Circle System nichts produziert werden solle, was einer Religion entgegenstehe. Aus Sicht der Befragten bestimmen Präferenzen, kulturelle Aspekte und Werte letztlich, wie MBBP insgesamt akzeptiert wird. Das veränderte Umweltbewusstsein in der Gesellschaft wurde in diesem Zusammenhang als möglicherweise förderlich für den Erfolg angesehen. Dennoch stuften die Befragten die genannten informellen Institutionen überwiegend als hemmend für die Implementierung des CUBES Circle-Systems ein, denn wenn diesen nicht entsprochen werde, seien Akzeptanz und Erfolg nicht zu erreichen.

5 Diskussion und Schlussfolgerung

Ausgangspunkt der Überlegungen dieses Beitrags war die Annahme, dass MBBP im urbanen Raum einen wichtigen Beitrag zur Versorgung mit nachhaltigen und gesunden Lebensmitteln leisten können, dass sie als innovativer Ansatz aber möglicherweise in einem Spannungsfeld zu dem in der Vergangenheit etablierten institutionellen Rahmen stehen, in dem sie entwickelt und implementiert werden müssen. Zur empirischen Überprüfung dieser Annahme wurde eine induktive Analyse der für die Entwicklung und Implementierung von MBBP relevanten Institutionen mittels einer Literaturanalyse und einer Befragung von Fachleuten vorgenommen. Das CUBES Circle-Projekt diente dabei im Sinne einer theoriegenerierenden Fallstudie als Beispiel für ein MBBP.

Die Ergebnisse zeigen, dass vor allem dem gesetzlichen Rahmen eine große Rolle für die Entwicklung und Implementierung von MBBP im urbanen Raum zugeschrieben wird. Aus Sicht der befragten Fachleute gilt dies noch stärker für die Implementierungs- als für die Entwicklungsphase. Zusätzlich zu den in der Literatur genannten Gesetzen wurden von den

Befragten weitere relevante Regelwerke benannt (z.B. Immissionsschutzgesetz, Gentechnikgesetz, Umweltschutzrecht, Patentrecht, Arbeitsschutzgesetz, Vergabegesetz, Eigentumsrecht das Naturschutzgesetz). Die Bandbreite an identifizierten Gesetzen verweist auf eine hohe Komplexität des regulatorischen Rahmens von MBBP im urbanen Raum. Da es sich zum einen um neuartige Anlagetypen handelt, und zum anderen das Feld der MBBP durchaus heterogen ist, ist nicht zu erwarten, dass es schnell zu Standardlösungen in Genehmigungsverfahren kommen wird. Daraus können sich erhebliche Innovationshemmnisse ergeben. Offen ist, inwiefern eine harmonisierte Rahmengesetzgebung oder zumindest harmonisierte Leitlinien für die Anlagen- und Standortgenehmigung für MBBP entwickelt werden können.

Die Forderung nach einer Integration urbaner Landwirtschaft in die GAP (Joly et al. 2015, Reinhardt et al. 2019) ist für MBBP vermutlich nicht einschlägig, da es unwahrscheinlich ist, dass solche Systeme als „landwirtschaftlich“ eingestuft werden. Die flächenorientierte Förderung der GAP würde MBBP im urbanen Raum auch nicht sehr weiterhelfen. Zugleich fehlt der Zugang zu Fördermöglichkeiten im Bereich der ländlichen Entwicklung. MBBP sind daher im Wesentlichen auf Förderinstrumente im Bereich der Innovationsförderung angewiesen, sehen sich aber einer staatlich subventionieren Konkurrenz aus landwirtschaftlichen Systemen gegenüber. Aus diesen Gründen bedarf es neue Lebensmittelregularien, welche 1) die Art der Produktion, 2) die Art der Produkte und deren Nutzung sowie 3) den Ort und den Kontext berücksichtigen.

Sowohl die Literatur wie die befragten Fachleute sehen die informellen Institutionen als ausschlaggebend für die Akzeptanz von MBBP im urbanen Raum an. In den Interviews wurden die genannten informellen Institutionen jedoch oft als hemmend für die Entwicklung und Implementierung eingestuft. Die Vorschläge zur Überwindung der genannten Hürden reichen von einer frühzeitigen Einbindung relevanter Akteursgruppen (z.B. Verbraucherinnen und Verbrauchern oder Akteure im urbanen Umfeld), um deren Präferenzen und Werte im Entwicklungsprozess zu berücksichtigen, über die Herausbildung neuer Netzwerke als informelle Institutionen im gesellschaftlichen Umfeld von MBBP, bis hin zu Kennzeichnungssystemen für MBBP (Reinhardt et al. 2019). Andererseits könnte auch die Markenentwicklung eine Strategie sein, um Produkte aus MBBP im Lebensmitteleinzelhandel zu platzieren.

6 Fazit und Ausblick

MBBP im urbanen Raum sind ein emergentes Handlungsfeld, dass sich in einem historisch gewachsenen institutionellen Rahmen entwickeln muss, welcher die gesellschaftlichen Spielregeln festlegt und damit die Entwicklungschancen und -richtung von MBBP entscheidend beeinflussen. Die vorliegende explorative Studie zeigt den komplexen institutionellen Rahmen für MBBP auf europäischer, nationaler und lokaler Ebene auf Basis einer Literaturstudie und Interviews mit 22 Fachleuten auf. Obwohl MBBP im urbanen Raum potentiell zu vielen Nachhaltigkeitszielen auf europäischer und nationaler Ebene beitragen können, fehlen bisher Rahmenbedingungen, um ihre Entwicklung und Implementierung im urbanen Raum zu fördern und zu ermöglichen. Für die GAP sind MBBP nicht „landwirtschaftlich“ genug und können deswegen nicht von der Förderung aus der ersten und zweiten Säule profitieren. Auf der anderen Seite sind MBBP für den urbanen Raum zu „landwirtschaftlich“ als dass sie ohne Weiteres vom Planungsrecht berücksichtigt werden können. Bereiche und Komponenten von MBBP werden von einer Vielzahl von Gesetzen berührt, doch stellt die Fülle an Gesetzen eine bürokratische Hürde dar und erzeugt zudem Unsicherheiten, welche einen erheblichen Einfluss auf die Akzeptanz von MBBP in der Gesellschaft nehmen. Finanzielle Unterstützung seitens der EU, des Bundes oder der Länder könnte die Etablierung und Weiterentwicklung von MBBP unterstützen – doch bestehen kaum Ansätze jenseits der Forschungs- und Innovationsförderung. Um ein besseres Bild über den

Einfluss lokaler Institutionen zu erhalten, sollen in einer weiteren Studie Interviews mit lokalen Akteuren aus Politik und Verwaltung geführt werden. Weiterhin ist eine Fragebogenstudie mit Verbraucherinnen und Verbrauchern und Akteuren im urbanen Umfeld geplant, um den Einfluss informeller Institutionen auf die Akzeptanz solcher Produktionssysteme zu erheben.

7 Literatur

BIZER, K. UND M. FÜHR (2014): Praktisches Vorgehen in der interdisziplinären Institutionenanalyse. Ein Kompaktleitfaden. sofia-Diskussionsbeiträge, Darmstadt: 14-7.

COOKE, P., M. GOMEZ URANGA UND G. ETXEBARRIA (1997): Regional innovation systems: Institutional and organisational dimensions. Research Policy, 26(4-5): 475-491.

CORIAT, B. UND O. WEINSTEIN (2002): Organizations, firms and institutions in the generation of innovation. Research Policy, 31: 273-290.

COST ACTION (2013): COST-Aktion zur urbanen Landwirtschaft "Urban Agriculture Europe". Erklärung von Barcelona zur urbanen Landwirtschaft und der Gemeinsamen Agrarpolitik. 24. Juni 2013. URL: http://www.urban-agriculture-europe.org/files/130624_barcelona_declaration_on_urban_agriculture.pdf, letzter Zugriff am: 10.12.2019.

CUBES CIRCLE (o.J.): CUBES Circle - Future Food Production. URL: https://www.cubescircle.de/, letzter Zugriff am: 18.06.2020.

CURRY, N., M. REED, D. MAYE UND J. KIRWAN (2014): Urban agriculture and the policies of the European Union: the need for renewal. Spanish Journal of Rural Development, 5(1): 91-106. DOI: 10.5261/2014.ESP1.08.

DE BERNARDI, P. UND D. AZUCAR (2020): Innovation in Food Ecosystems. Entrepreneurship for a Sustainable Future. Switzerland, Springer Nature.

DE WILT, J. UND T. DOBBELAAR (2005): Agroparks: the concept, the response, the practice. Innovation Network, Utrecht, The Netherlands.

EDQUIST, C. UND B. JOHNSON (1997): Institutions and Organizations in Systems of Innovation,. In: C. Edquist (Hrsg.): Systems of Innovation. Technologies, Institutions and Organizations. London, New York, Routledge Taylor & Francis Group, 41-63.

EUROPÄISCHE KOMMISSION (2016): Summary of the 27 Multiannual National Aquaculture Plans. Abrufbar unter: https://ec.europa.eu/fisheries/cfp/aquaculture/multiannual-national-plans_en, zuletzt abgefragt: 09.02.2021.

GE, L., N. P. ANTEN, I. D. VAN DIXHOORN, P. H. FEINDT, K. KRAMER, R. LEEMANS, M. P. MEUWISSEN, H. SPOOLDER UND W. SUKKEL (2016): Why we need resilience thinking to meet societal challenges in bio-based production systems. Current Opinion in Environmental Sustainability, 23: 17-27.

GIDDENS, A. T. (1984): The Constitution of Society. Outline of the Theory of Structuration. Cambridge, Polity Press.

HAVINGA, T., D. CASEY UND F. VAN WAARDEN (2015): Changing regulatory arrangements in food governance. In: T. Havinga, F. van Waarden and D. Casey (Hrsg.): The Changing Landscape of food governance. Public and Private Encounters., Edward Elgar, 3-18.

HOEVENAARS, K., R. JUNGE, T. BARDOCZ UND M. LESKOVEC (2018): EU policies: New opportunities for aquaponics. Ecocycles, 4(1): 10-15. DOI: 10.19040/ecocycles.v4i1.87.

HONKANEN, P., B. VERPLANKEN UND S. O. OLSEN (2006): Ethical values and motives driving organic food choice. J. Consum. Behav., 5: 420-430.

JACOBSSON, S. UND A. BERGEK (2011): Innovation System Analyses and Sustainability Transitions: Contributions and Suggestions for Research. Environmental Innovation and Societal Transitions, 1(1): 41-57. DOI: https://doi.org/10.1016/j.eist.2011.04.006.

JOLY, A., R. JUNGE UND R. BARDOCZ (2015): Aquaponics business in Europe: some legal obstacles and solutions. Ecocycles, 1(2): 3-5. DOI: 10.19040/ecocycles.v1i2.30.

KANERVA, M. (2016): Meat eating as a practice and the acceptance of radical change. In: I. A. S. Olsson, S. M. Araújo and F. Viera (Hrsg.): Food futures: ethics, science and culture. Wageningen, Academic Publishers, 253-258.

KÖNIG, B., J. JANKER, T. REINHARDT, M. VILLARROEL UND R. JUNGE (2018): Analysis of aquaponics as an emerging technological innovation system. Journal of Cleaner Production, 180: 232-243. DOI: https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.01.037.

MARKARD, J. UND B. TRUFFER (2008): Actor-oriented Analysis of Innovation Systems: Exploring Micro–Meso Level Linkages in the Case of Stationary Fuel Cells. Technology Analysis & Strategic Management, 20(4): 443-464. DOI: 10.1080/09537320802141429.

MCELDOWNEY, J. (2017): Urbane Landwirtschaft in Europa. Modelle, Herausforderungen und Strategien. EPRS. Wissenschaftlicher Dienst des Europäischen Parlaments. Abrufbar unter: https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/IDAN/2017/614641/EPRS_IDA(2017)614641_DE.pdf, zuletzt abgefragt: 13.08.2020.

MEUSER, M. UND U. NAGEL (1997): Das Expertlnneninterview – Wissenssoziologische Voraussetzungen und methodische Durchführung. In: B. Friebertshäuser and A. Prengel (Hrsg.): Handbuch Qualitative Forschungsmethoden in der Erziehungswissenschaft. München, Weinheim, 481-491.

MILICIC, V., R. THORARINSDOTTIR, M. SANTOS UND M. HANCIC (2017): Commercial Aquaponics Approaching the European Market: To Consumers' Perceptions of Aquaponics Products in Europe. Water, 9(80).

NORTH, D. C. (1990): Institutions, Institutional Change and Economic Performance. Cambride, New York, Cambridge University Press.

OECD (2015): Das Jahrhundert der Metropolen, Eine Analyse der Ursachen und Konsequenzen von Urbanisierung. Zusammenfassung. URL: https://www.oecd.org/cfe/regional-policy/Metropolitan-Century-Policy-Highlights-German.pdf, letzter Zugriff am: 20.09.2019.

OROIAN, C. F., C. O. SAFIRESCU, R. HARUN, G. O. CHICIUDEAN, F. H. ARION, I. C. MURESAN UND B. M. BORDEANU (2015): Consumers' Attitudes towards Organic Products and Sustainable Development: A Case Study of Romania. Sustainability, 9(1559): 1-14. DOI: 10.3390/su9091559.

PIERSON, P. (2004): Politics in time: history, institutions, and social analysis. Princeton, New Jersey, USA, Princeton University Press.

POULSEN, M., M. SPIKER UND P. WINCH (2014): Conceptualizing community buyin and its application to urban farming. J Agric Food Syst Community Dev: 161-178. DOI: 10.5304/jafscd.2014.051.014.

REINHARDT, T., K. HOEVENAARS UND A. JOYCE (2019): Regulatory Frameworks for Aquaponics in the European Union. In: S. Goddek, A. Joyce, B. Kotzen and G. M. Burnell (Hrsg.): Aquaponics Food Production Systems. Combined Aquaculture and Hydroponic Production Technologies for the Future., Springer Open., 501-522.

ROHRACHER, H., B. TRUFFER UND J. MARKARD (2008): Doing Institutional Analysis of Innovation Systems - A Conceptual Framework. DIME Conference: 1-31.

SANYÉ-MENGUAL, E., I. ANGUELOVSKI, J. OLIVER-SOLÀ, J. I. MONTERO UND J. RIERADEVALL (2015): Resolving differing stakeholder perceptions of urban rooftop farming in Mediterranean cities: promoting food production as a driver for innovative forms of urban agriculture. Agric Hum Values: 1-20. DOI: 10.1007/s10460-015-9594-y.

SCOTT, W. R. (1995): Institutions and Organizations. Thousand Oaks, CA, SAGE.

SENATSVERWALTUNG FÜR STADTENTWICKLUNG UND WOHNEN (o.j.): Städtbau. URL: https://www.stadtentwicklung.berlin.de/staedtebau/, letzter Zugriff am: 19.02.2021.

SENATSVERWALTUNG FÜR WIRTSCHAFT ENERGIE UND BETRIEBE (o.J.): Der EFRE. Hintergrundinformationen. URL: https://www.berlin.de/sen/wirtschaft/gruenden-und-foerdern/europaeische-strukturfonds/efre/der-efre/, letzter Zugriff am: 19.02.2021.

SPECHT, K., R. SIEBERT UND S. THOMAIER (2015): Perception and acceptance of agricultural production in and on urban buildings (ZFarming): a qualitative study from Berlin, Germany. Agric Hum Values: 1-17. DOI: 10.1007/s10460-015-9658-z.

SPECHT, K., T. WEITH, K. SWOBODA UND R. SIEBERT (2016): Socially acceptable urban agriculture businesses. Agron. Sustain. Dev., 36(17): 1-14. DOI: 10.1007/s13593-016-0355-0.

VAN DER WEELE, C., P. FEINDT, A. J. VAN DER GOOTC, B. VAN MIERLOA UND M. VAN BOEKELC (2019): Meat alternatives: an integrative comparison. Trends in Food Science & Technology, 88: 505-512.

VEREINTE NATIONEN (2018): World Urbanization Prospects, the 2018 Revision (United Nations, New York). URL: https://www.un.org/development/desa/en/news/population/2018-revision-of-world-urbanization-prospects.html, letzter Zugriff am: 09.06.2020.

VEREINTEN NATIONEN (2019): World Population Prospects 2019: Highlights. URL: https://population.un.org/wpp/Publications/Files/WPP2019_Highlights.pdf, letzter Zugriff am: 18.03.2020.

WENZELBURGER, G. UND R. ZOHLNHÖFER (2014): Institutionen und Public Policies. In: K. Schubert and N. C. Bandelow (Hrsg.): Lehrbuch der Politikfeldanalyse. München, De Gruyter Oldenbourg, 311-340.

WILLIAMSON, O. E. (2000): The new institutional economics: taking stock, looking ahead. Journal of Economic Literature, 38(3): 595-613. DOI: https://doi.org/10.1257/jel.38.3.595.

ZANDER, K. UND U. HAMM (2010): Consumer preferences for additional ethical attributes of organic food. Food Qual. Prefer., 21: 495-503.

8 Anhang A: Formelle Institutionen für die Entwicklung und Implementierung modularer bio-basierter Produktionssysteme im urbanen Raum

Tabelle 1: Institutioneller Rahmen für urbane Produktionssysteme auf europäischer, nationaler und lokaler Ebene

Formelle Institutionen	Berührte Bereiche in der urbanen Landwirtschaft
Europäisches Recht	
Gemeinsame Agrarpolitik (GAP)	• Bereitstellung von Beratung, Restrukturierung und Modernisierung existierender Landwirtschaftsbetriebe, Aufbau von neuen Landwirtschaftsbetrieben und Reduktion von Emissionen • Schließen des Kreislaufs von organischem Abfall, Wasser und Nährstoffen • Förderung Wissenstransfer und Innovation in der Landwirtschaft • Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit von Landwirtschaft • Tierwohl • Maßnahmen gegen die exzessive Nutzung von mineralischen Düngern.
Gemeinsame Fischereipolitik (GFP)	• Verbesserung Zugang von Raum und Wasser • Steigerung der Wettbewerbsfähigkeiten von Aquakultur • Implementierung der Wasserrahmenrichtlinie in Bezug auf die nachhaltige Aquakultur
EU-Verordnungen (EG) Nr. 852/2004, 853/2004, 854/2004	• Produktionsbetriebe müssen mit den generellen Hygienebedingungen übereinstimmen. • Nahrungsmittel müssen geschützt werden vor jeder Form der Kontaminierung in allen Stufen der Produktion, Verarbeitung und Distribution. • Produzenten müssen den Ursprung von Tierfutter sowie die Nutzung von Pestiziden und Antibiotika registrieren.
EU-Verordnung (EU) Nr. 1379/2013	• Regelung der gemeinsamen Marktorganisation für Erzeugnisse der Fischerei und Aquakultur. • Enthält spezielle Regeln zu den Informationen für Konsument*innen hinsichtlich Aquakulturprodukte.
EU-Verordnung (EG) Nr. 889/2008	• Produkte aus der Aquaponik sind nicht für das ökologische Labeling geeignet. • Art. 4 verbietet explizit die Nutzung von Hydroponik in der ökologischen Landwirtschaft.
EU-Verordnung (EG) Nr. 1099/2009	• Verordnung über den Schutz von Tieren zum Zeitpunkt der Tötung
EU-Verordnung (EU) Nr. 2015/2283	• Verordnung über neuartige Lebensmittel • Erkennt Insekten als Teil der Kategorie neuartige Lebensmittel an
EU-Verordnung (EG) Nr. 178/2002	• Vorgabe von allgemeinen Grundsätzen und Anforderungen des Lebensmittelrechts sowie Festlegung von Verfahren zur Lebensmittelsicherheit • Regelt die Bereitstellung von sicheren und nährstoffreichen Lebensmitteln von gesunden Tieren und Pflanzen

EU-Verordnung (EG) Nr. 710/2009	• Art. 25 der Verordnung verbietet die Nutzung eines geschlossenes Kreislaufsystems für die Aquakultur.
EU- Verordnung (EG) Nr. 1107/2009	• Setzt Richtlinien über das Inverkehrbringen von Pflanzenschutzmitteln
EU-Nitratrichtline (Direktive 91/676/EEC 1991)	• Setzt Maßnahmen gegen die exzessive Nutzung von mineralischem Dünger.
EU-Richtlinie 2006/88/EG	• Vorgabe von Gesundheits- und Hygienevorschriften für Tiere in Aquakultur und -erzeugnisse • Vorgabe von Vorschriften zur Verhütung und Bekämpfung bestimmter Wassertierkrankheiten
Richtlinie (EU) 2019/2161	• Richtlinie zur besseren Durchsetzung und Modernisierung der Verbraucherschutzvorschriften • Entwicklung von Strategien zum verbesserten Zugang zu gesunden und nährstoffreichen Lebensmitteln
EU-Richtlinie 2008/98/EG	• Vorbeugen von Abfall, gefolgt von der Wiedernutzung, Recycling, Rückgewinnung und Abfallentsorgung
7. Umweltaktionsprogramm	• Förderung von ressourcen-effizienter, grüner und wettbewerbsfähiger kohlenstoffarme Ökonomie • Nachhaltigere Entwicklung von Städten
Wasserrahmenrichtlinie 2000/60/EG	• Ziel der Wasserrahmenrichtlinie ist den ökologischen und chemischen Status von Oberflächenwasser und den quantitativen Status des Grundwasserkörpers zu schützen.
Nationales Recht (Deutschland)	
Baugesetzbuch (BauGB)	• Übereinstimmung aller Konstruktionsprodukte mit der EU Bauprodukteverordnung (EU) 305/2011. • Für kleine Wasseraufbereitungsanlagen greift der technische Standard EN 12566 CEN. • Integration des Planungsrecht: Genehmigung einer Anlage ist abhängig von seiner Klassifizierung und des Standorts, wo die Anlage errichtet werden soll. • Bei Integration von Nahrungsmittelproduktion in Gebäude mit vorheriger anderer Nutzung muss eine Genehmigung eingeholt werden. • Regelung des Flächennutzungs-, Bauleit- und Bebauungsplan, welche die Gestaltung der Nutzung im innerstädtischen Raum regeln
Baunutzungsverordnung (BauNVO)	• Bestimmung der möglichen Festsetzung bzgl. Art und Maß der baulichen Nutzung eines Grundstücks
Abwasserabgabengesetz (AbwAG)	• Tritt in Kraft, wenn anfallendes Wasser in der Anlage nicht mehr verwertet wird. • Die mehrfache Nutzung von Wasser wird im Wassergesetz nicht berücksichtigt.
Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrWG)	• Regularien zur Klärschlammentsorgung müssen eingehalten werden.
Pflanzenschutzgesetz (PflSchG)	• Vorrangige Nutzung einer biologischen Schädlingskontrolle. • Einsatz von Pestiziden, die von der Verordnung (EG) Nr. 1107/2009 genehmigt wurden.

Tierschutzgesetz (TierSchG)	• Setzt die EU-Richtlinie 2006/88/EG und die EU-Verordnung (EG) Nr. 1099/2009 um. • Halten von Tieren für den kommerziellen Zweck bedarf eine Genehmigung. • Bereitstellung einer adäquaten Nährstoff- und Bebauungsanlage im Produktionssystem. • Gibt Vorschriften hinsichtlich des Tötens von Tieren vor (Insekten sind darunter nicht gefasst).
Lebensmittel- und Futtermittelgesetzbuch (LFGB)	• Umsetzung der EU-Verordnung (EU) Nr. 2015/2283 und EU-Verordnung (EG) Nr. 178/2002 • Regelt alle Produktions- und Verarbeitungsstufen entlang der WSK und gilt neben Lebensmittel und Bedarfsgegenstände auch für Futtermittel und Kosmetika • Gewährleistung der Lebensmittelsicherheit • Verwendung von Insekten als Futtermittel in der Aquakultur • Enthält jedoch keine spezifischen Regeln für die Aquaponik
Futtermittelverordnung	• Kontrolle der Produktion, Behandlung, Inverkehrbringen und Verfütterung von Futtermitteln
Gesetz über die Errichtung eines Bundesamtes für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL-Gesetz)	• Entwicklung von Maßnahmen zur Vorsorge und des Schutzes im Bereich der Lebensmittelsicherheit • Durchführung der Lebensmittel- und Futtermittelüberwachung

Quelle: Eigene Zusammenstellung basierend auf Reinhardt et al. (2019), Hoevenaars et al. (2018), König et al. (2018), Joly et al. (2015), Curry et al. (2014), van der Weele et al. (2019) und Havinga et al. (2015).