

WeGa
Kompetenznetz
Gartenbau e. V.

29. März 2017

BMEL-Entscheidungshilfeporhaben

„Forschungsstrategie für Innovationen im Gartenbau (HortInnova)“

Entwurf: HortInnova -Forschungsstrategie

Dr. Sabine Ludwig-Ohm, Christopher Straeter, Dr. Walter Dirksmeyer,
Dr. Martin Geyer, Hanna Homeister, Isabelle Lampe, Prof. Dr. Thomas Rath,
Marike Schmieder

Projektteam

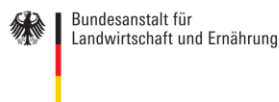
Christopher Straeter
Tel.: +49 541 969-5366
Mobil: +49 176 45931471
christopher.straeter@wega-ev.net

Dr. Sabine Ludwig-Ohm
Tel.: +49 531 596-5188
Mobil: +49 176 45931462
sabine.ludwig-ohm@wega-ev.net

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



WeGa e.V.
Geschäftsstelle
Oldenburger Landstr. 24
49090 Osnabrück

Tel.: +49 541 969-5366
Mail: info@wega-ev.net
www.wega-ev.net

Inhalt

1	Einleitung und Aufgabenstellung	1
1.1	Einleitung	1
1.2	Vorgehensweise des HortInnova-Projekts	1
1.3	Definition, Besonderheiten und Abgrenzung des Gartenbaus	2
1.4	Zukünftige für den Gartenbau relevante Entwicklungstrends	3
2	Übergeordnete Ergebnisse des bisherigen HortInnova-Projektprozesses	6
2.1	Erarbeitete Zielsetzungsschwerpunkte	6
2.2	Identifizierte Forschungsfelder	7
2.3	Schnittmengen und Querschnittsthemen	8
3	Gesellschaftliche Anforderungen an den Gartenbau als Grundlage zur Erhöhung der Wertschätzung des Gartenbausektors	10
3.1	Herausforderungen, Chancen und Ziele	10
3.2	Erwartungen der Gesellschaft an eine nachhaltige gartenbauliche Erzeugung	11
3.3	Interne und externe Kommunikation im Gartenbau	13
3.4	Bildung und Entwicklung der Akteure im Gartenbau	14
4	Nachhaltigkeit und Unternehmensführung in gartenbaulichen Wertschöpfungsketten	16
4.1	Herausforderungen, Chancen und Ziele	16
4.2	Nachhaltigkeitsdimensionen im Gartenbau	16
4.3	Instrumente und Methoden der nachhaltigen Unternehmensführung	19
5	Anpassung gartenbaulicher Produktionssysteme an sich ändernde Herausforderungen	22
5.1	Herausforderungen, Chancen und Ziele	22
5.2	Ressourceneffiziente Produktionssysteme	23
5.3	Zukunftsweisende Produktionssysteme und Produkte, einschließlich neuer Technologien	25
5.4	Extreme Wetterereignisse	27
6	Innovative Pflanzenschutz- und Züchtungsstrategien für gartenbauliche Produktionssysteme	28
6.1	Herausforderungen, Chancen und Ziele	28
6.2	Pflanzenschutzstrategien einschließlich Resistenzmanagement	28
6.3	Züchtungsforschung und (pflanzen-)genetische Ressourcen	31
7	Urbaner Gartenbau – Orte der Zukunft für den Gartenbau	34
7.1	Herausforderungen, Chancen und Ziele	34
7.2	Gartenbauproduktion in urbanen und peri-urbanen Regionen	35
7.3	Grüne Infrastruktur in der Stadt	36
7.4	Gartenbaubezogene soziale Innovationen in der Stadt	38

8	Forschungsfelder verbindende Querschnittsthemen	39
8.1	Nachhaltigkeit	39
8.2	Ressourcenschutz	40
8.3	Anpassung an den Klimawandel	41
8.4	Produktqualität	42
8.5	„Ressource Mensch“	42
8.6	Wissenstransfer	44
9	Schlussfolgerungen und Ausblick	45

1 Einleitung und Aufgabenstellung

1.1 Einleitung

Vor dem Hintergrund von Globalisierung und intensivem internationalen Wettbewerb muss der Gartenbau in Deutschland auch in den nächsten Jahren vielfältige Herausforderungen bestehen, um seine hohe wirtschaftliche Bedeutung zu erhalten und seine Wettbewerbsfähigkeit nachhaltig zu sichern. Dabei sind Innovationen von zentraler Bedeutung. Aus diesem Grund hat das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) das Entscheidungshilfe-Vorhaben „Forschungsstrategie für Innovationen im Gartenbau – **HortInnova**“ initiiert.

Der WeGa e. V. (bundesweites Kompetenznetz Wertschöpfung im Gartenbau e. V.) wurde gemeinsam mit dem Thünen-Institut beauftragt, dieses Vorhaben zu realisieren. Ausgangspunkt der Arbeiten in dem Verbundprojekt sind aktuelle und potenzielle Probleme in der gartenbaulichen Erzeugung in Deutschland vor dem Hintergrund, auch in Zukunft einen nachhaltigen und wettbewerbsfähigen Gartenbau in Deutschland zu haben. Dabei soll der Zeitraum bis ca. 2030 berücksichtigt werden.

1.2 Vorgehensweise des **HortInnova**-Projekts

Zentraler Bestandteil des Projektes war es, allen Interessierten aus Gartenbau und Gartenbauwissenschaft eine Diskussionsplattform anzubieten, um gemeinsam die Forschungsstrategie für den deutschen Gartenbau zu erarbeiten. Dafür wurden verschiedene Workshops an unterschiedlichen gartenbauwissenschaftlichen Standorten in Deutschland organisiert. Die inhaltliche Aufgabe von WeGa e. V. und Thünen-Institut bestand darin, die Rahmenbedingungen für konstruktive Diskussionen zu schaffen, die Ergebnisse der verschiedenen Workshops zusammenzutragen und aufzubereiten und schließlich die Erkenntnisse so zusammenzufassen, dass sich eine in sich kohärente Strategie ergibt und das BMEL leicht Forschungsaufträge aus den Ergebnissen erarbeiten kann.

Die Arbeiten zum **HortInnova**-Projekt starteten im November 2015 mit einem Themenworkshop. Dort definierten rund 70 interessierte Stakeholder von gärtnerischen Wertschöpfungsketten gemeinsam fünf strategische Forschungsfelder, die als entscheidend für die Zukunftsfähigkeit des deutschen Gartenbaus angesehen wurden. Die einzelnen Forschungsfelder wurden in weiteren, themenorientierten Expertenworkshops inhaltlich durch rund 100 Expertinnen und Experten geschärft und präzisiert. Die Ergebnisse der fünf Expertenworkshops wurden von einem 23-köpfigen Begleitausschuss, in dem alle gartenbauwissenschaftlichen Forschungs- und Bildungseinrichtungen sowie wichtige gartenbauliche Interessengruppen (z. B. Länderministerien, Fachverbände, Industrie) vertreten sind, kritisch begutachtet. Diese Ergebnisse wurden durch Expertengespräche

ergänzt, um den Informationsstand zu erweitern und die gewonnenen Erkenntnisse zu reflektieren. Bei der Schärfung der Forschungsfelder wurden vergleichbare Themen, die in mehreren Forschungsfeldern diskutiert wurden, jeweils nur einem Forschungsfeld zugeordnet, um es dort umfassend beschreiben und bearbeiten zu können.

Da Forschungsfelder nicht singulär oder ohne Bezug zu Zielsetzungen existieren können, wurde bei den Expertenworkshops immer wieder versucht, Gemeinsamkeiten und Wechselbeziehungen zwischen den Forschungsfeldern herauszuarbeiten. Insbesondere war es wichtig, gemeinsame Ziele zu identifizieren, zu bewerten und zu gewichten. Dieser Prozess - insbesondere die Gewichtung der einzelnen Zielsetzungen - erscheint zum gegenwärtigen Zeitpunkt noch nicht abgeschlossen und sollte auf dem Ergebnisworkshop verfeinert werden. Unabhängig davon erscheint die Zielsetzungsorientierung einer Forschungsstrategie unerlässlich, da insbesondere bei angewandten Forschungsthemen Wissenschaft und Forschung nicht zum Selbstzweck werden sollten, sondern sich gesellschaftlich motivierten Zielsetzungen unterzuordnen haben. Dies erscheint bei der hier erstellten Forschungsstrategie umso bedeutender, weil das BMEL den Bericht als Grundlage für die Ausschreibung von Forschungsprogrammen verwenden möchte.

1.3 Definition, Besonderheiten und Abgrenzung des Gartenbaus

Bevor die bisherigen Ergebnisse des HortInnova-Projektes dargestellt werden, sollte auf die in diesem Bericht verwendete Definition und Abgrenzung des Gartenbaus gegenüber anderen Agrarbranchen eingegangen werden.

Unter Gartenbau wird die Produktion von Obst, Gemüse und Pilzen, Zierpflanzen, Ziergehölzen, Stauden sowie Arznei- und Gewürzpflanzen zusammengefasst. Die Produktion dieser gärtnerischen Kulturen ist in der Regel durch eine hohe Faktorintensität gekennzeichnet. Dies betrifft insbesondere die Arbeit, aber auch andere Produktionsfaktoren wie Energie, Dünger oder Pflanzenschutzmittel. In der Regel realisiert der Gartenbau eine höhere Wertschöpfung pro Flächeneinheit im Vergleich zum landwirtschaftlichen Pflanzenbau.

Gartenbauliche Produkte werden durch gezielte und häufig technisch aufwändige Steuerung der Entwicklungs- und Wachstumsprozesse erzeugt und weiterverarbeitet. Der geschützte Anbau im Gartenbau bildet ein Spezialesystem, in dem klimatische und andere Umweltfaktoren während des Produktionsprozesses gezielt gesteuert werden.¹

Die gartenbaulichen Produkte werden oft frisch vermarktet, sie sind nur begrenzt haltbar und nur mit hohem Aufwand lagerfähig. Gerade bei den gartenbaulichen Nahrungsmitteln aber auch bei Zierpflanzen ist die Frische der Produkte ein maßgeblicher Qualitätsfaktor. Auch und gerade bei den nicht essbaren Gartenbauprodukten spielt für die Konsumenten die Haltbarkeit eine bedeutende Rolle.

¹ DGG (2008) Der Gartenbau 2020. Den Wandel gestalten. Positionspapier der Deutschen Gartenbauwissenschaftlichen Gesellschaft.

Die Expertinnen und Experten betonten in den Workshops, dass der Wissenstransfer von den Agrarwissenschaften in die Gartenbauwissenschaften als Chance für eine effizientere Forschung im Gartenbau gesehen wird. Dabei muss aber immer Bezug zu den speziellen Fragestellungen des Gartenbaus genommen werden. Diese unterscheiden sich in vielfacher Hinsicht von den Anforderungen an die landwirtschaftliche Produktion:

- Der Gartenbau ist gekennzeichnet durch Intensivkulturen mit vielen Kulturarten und Sorten.
- Die Produktionsintensität ist, gemessen am Faktoreinsatz je Fläche, sehr hoch.
- Der flächenbezogene Deckungsbeitrag ist sehr hoch.
- Die Arbeitsintensitäten sind, insbesondere für Erntearbeiten, extrem hoch.
- Die Anforderungen an das kulturtechnische Know-how sind im Gartenbau besonders hoch.
- Die Fruchtfolge ist im Gemüsebau sehr anspruchsvoll.
- In den gartenbaulichen Kulturen ist ein sehr breites Erregerspektrum relevant.
- Bei einer Vielzahl von Kulturen im Gartenbau hat jede Kultur spezifische Herausforderungen, so dass viele verschiedene Lösungen gefunden werden müssen.
- In der Züchtung existiert eine heterogene Branchenstruktur mit großen und kleinen Betrieben.
- Obst und Gemüse sind Produkte, die überwiegend komplett und zumeist unverarbeitet vermarktet werden.

Diese Unterschiede unterstreichen die Bedeutung einer eigenständigen gartenbaulichen Forschung.

1.4 Zukünftige für den Gartenbau relevante Entwicklungstrends

Um die Relevanz der nachfolgend vorgestellten Forschungsthemen beurteilen zu können, sind Informationen über zu erwartende Entwicklungen in der Gesellschaft und speziell im Gartenbau bedeutsam. Daher werden diese Entwicklungen, die den Gartenbau vor Herausforderungen stellen, ihm aber auch Chancen eröffnen, im Folgenden skizziert.

Globalisierung

Kostengünstige Transportkapazitäten, schnelle Kommunikation über weit entfernte Distanzen und die Liberalisierung vieler internationaler Märkte waren eine wichtige Voraussetzung für die heutige Globalisierung von Märkten und den steigenden Wettbewerbsdruck. Diese allgemeine Entwicklung betrifft auch den Gartenbau. Der daraus resultierende Strukturwandel zu weniger aber größeren Betrieben in allen gartenbaulichen Produktionssparten wird sich auch in Zukunft fortsetzen. Mit immer größer werdenden Betrieben sind zunehmende dispositive Aufgaben zu erledigen. Dadurch werden die Anforderungen an die Betriebsführung weiter ansteigen.

Nachhaltigkeit und Ressourcenschutz

In den vergangenen Jahrzehnten hat sich in der Gesellschaft ein verändertes Bewusstsein zu mehr Verantwortung gegenüber der Umwelt manifestiert. Ein schonender Umgang mit natürlichen Ressourcen wird als Voraussetzung dafür gesehen, die Bedürfnisse der Gegenwart zu befriedigen ohne dabei die Möglichkeiten der nachfolgenden Generationen zu gefährden. Daher werden die sich heute bereits abzeichnenden Knappheiten bei fossiler Energie, Boden, Wasser, Phosphor u. a. die Nachhaltigkeitsdebatte prägen und zunehmend das wirtschaftliche Handeln bestimmen. Um Rohstoffe effizienter zu nutzen und Emissionen zu reduzieren, werden Kreislaufsysteme und Nährstoffrecycling ebenso wie die Erzeugung von Medikamenten und biogenen Rohstoffen auf Pflanzenbasis zunehmend bedeutsamer.

Unternehmerisches Verantwortungsbewusstsein für Umwelt und Mitmenschen werden von Gesellschaft und Politik eingefordert. Dies zeigt sich beispielsweise in der zunehmenden Bedeutung von Fairtrade-Produkten, die für den internationalen Handel Umweltstandards und sozial verträgliche Arbeitsbedingungen vorschreiben und Mindestpreise für eine ökonomische Entwicklung der Produzenten garantieren.

Zur soziale Nachhaltigkeit zählt auch eine ausreichende Bezahlung der Mitarbeiter, die langfristig unerlässlich ist, um zukünftig Mitarbeiter für den Gartenbau begeistern zu können. Die Arbeitsbedingungen im Gartenbau können durch Ergonomie und Arbeitsorganisation weiter verbessert werden. Vor dem Hintergrund des demografischen Wandels werden dabei auch Ansätze zur Gesunderhaltung älterer Mitarbeiter an Bedeutung gewinnen.

Digitalisierung

Die fortschreitende Digitalisierung im Berufs- und Privatleben wird heutige Produktionsabläufe und Arbeitsprozesse verändern. Die Vernetzung von virtueller Computerwelt mit der realen Produktionswelt werden zu einem Internet der Dinge („Industrie 4.0“) zusammenwachsen, das auch den Fortschritt im Gartenbau beschleunigt („Gartenbau 4.0“). Mit der Verbindung von Geräten und Sensoren können Daten in Echtzeit gesammelt und ausgewertet werden („Big Data“). Diese Vernetzung wird gemeinsam mit einer weiteren Automatisierung und Technisierung zu komplexeren Produktionssystemen und gartenbaulichen Wertschöpfungsketten führen.

Die Digitalisierung hält mit der verstärkten Nutzung mobiler Technologien ebenso ins Privatleben Einzug. Das immer beliebter werdende Mobile Shopping (Einkaufen mit Hilfe mobiler Endgeräte) wird die heutigen Absatzsysteme nachhaltig verändern.

Gesellschaftlicher Wandel

Die demografische Entwicklung hin zu einer älter werdenden Bevölkerung wird die zukünftige Gesellschaft und Arbeitswelt prägen. Durch Zuwanderung wird die Pluralität des gesellschaftlichen Lebens zunehmen und zusätzliche Chancen und Herausforderungen auf dem Arbeits- und Konsummarkt bieten.

Das gesellschaftliche Leben ist darüber hinaus durch eine Vielzahl an Lebensstilen geprägt, die zu unterschiedlichen gesellschaftlichen Erwartungen und Konsumtrends (z. B. fleischlose Ernährung, ökologischer Konsum, Gesundheitsbewusstsein) führen, die es zu kennen und für den Gartenbau zu nutzen gilt.

Mit dem Klimawandel werden sich die Städte und damit auch die Ansprüche der Stadtbevölkerung verändern. Beispielsweise kann der Gartenbau auf der Suche nach erträglichen Lebensbedingungen in urbaner Sommerhitze sein spezifisches Know-how (z. B. in der Stadt- und Fassadenbegrünung) einbringen.

2 Übergeordnete Ergebnisse des bisherigen HortInnova-Projektprozesses

2.1 Erarbeitete Zielsetzungsschwerpunkte

Auf dem HortInnova-Themenworkshop wurden zunächst fünf Forschungsfelder identifiziert, die in weiteren Expertenworkshops geschärft und präzisiert wurden. Bei der Betrachtung der übergeordneten gesellschaftlichen Ziele dieser Forschungsfelder, kristallisieren sich nachfolgende Schwerpunkte für die Zielsetzung der HortInnova-Forschungsstrategie für den Gartenbau heraus:

- Realisierung einer gartenbaulichen Produktion, die durch **Nachhaltigkeit und Ressourcenschutz** geprägt ist

Unter Nachhaltigkeit wird verstanden, dass nachfolgende Generationen eine in sich stabile ökologische, soziale und ökonomische Umwelt vorfinden. Dies beinhaltet sowohl die Realisierung von ökologischen Kreisläufen als auch den verantwortungsbewussten Umgang mit den für die gartenbauliche Produktion benötigten Ressourcen (Energie, Wasser, Dünger etc.) und die Erhaltung einer natürlichen Biodiversität.

- Anpassung der gartenbaulichen Produktion an den **Klimawandel**

Während in der letzten Dekade der Schwerpunkt wissenschaftlicher Forschung auf die Prognose und Analyse des bevorstehenden und sich aktuell bereits vollziehenden Klimawandels stattfand, zeichnete sich in den durchgeführten Expertenworkshops ab, dass sich viele Forschungsthemen mit der Anpassung der gartenbaulichen Produktion an den Klimawandel und mit der Reduzierung ihres Einflusses auf den Klimawandel beschäftigen sollten.

- Sicherstellung und Steigerung der **Produkt- und Prozessqualität** gartenbaulicher Produkte

Der Verbraucher ist besonders an einer optimalen Produktqualität interessiert. Er möchte sichere, in natürlichen Kreisläufen hergestellte und auf regionaler Ebene erzeugte Produkte. Untersuchungen zeigen jedoch, dass ein Großteil der Bevölkerung sich eine Ernährung mit Produkten, die diesen Anforderungen genügt, momentan kaum oder gar nicht finanziell leisten kann. Insofern resultieren aus diesen für den Verbraucher zentralen Forderungen für die gartenbauliche Erzeugung, dass auf einzelbetrieblicher Ebene neben den pflanzenbaulichen und produktionstechnischen Aspekten auch ökonomische Fragestellungen diese Zielsetzung stark tangieren.

- Entwicklung von Innovationen, die direkt und indirekt beteiligte **Menschen** in den Vordergrund rückt

Der Gartenbau hat neben den direkten Effekten auf Personen, die in die Produktion gartenbaulicher Güter eingebunden sind, auch indirekte Effekte auf die Gesellschaft. Er schafft und gestaltet Arbeitsplätze, erzielt mit seinen Produkten Wohlfahrtswirkungen oder beeinflusst

allgemein die Lebensqualität der mit dem Gartenbau und gartenbaulichen Produkten in Verbindung stehenden Menschen. Während es gilt, positive Effekte in Forschungsprogrammen zu verstärken, müssen unerwünschte Effekte reduziert oder komplett abgebaut werden. Beispielsweise müssen die direkt am Produktionsprozess beteiligten Menschen, insbesondere bei Forschungen an Produktionssystemen, zielorientiert mit eingebunden werden. Das kann durch ergonomische Verbesserungen, durch Wissenstransfer oder auch durch Aus- und Weiterbildung geschehen.

- Absicherung (und Steigerung) der **Wettbewerbsfähigkeit** des deutschen Gartenbaus

Forschungsarbeiten und Maßnahmen, die die Wettbewerbsfähigkeit des deutschen Gartenbaus gegenüber europäischer und außereuropäischer Konkurrenz sichern, sind für den Gartenbau und die Gesellschaft von großer Relevanz. Eine ins Ausland „abgewanderte“ Gartenbauproduktion beachtet evtl. nicht mehr die oben aufgeführten Zielsetzungen. Branchen, die mittlerweile komplett aus Deutschland verlagert wurden, zeigen beispielsweise, wie schwierig es ist, Nachhaltigkeit, Ressourcenschutz oder Produktqualität einzuhalten. Die Erhaltung bzw. Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit muss somit immer eine übergeordnete Zielsetzung von Forschungsprogrammen sein.

Die vorgestellte Liste der wichtigsten Ziele der Forschungsstrategie ist sicherlich nicht vollständig, jedoch ließ sie sich direkt aus den Diskussionen in den durchgeführten Workshops und den Expertengesprächen ableiten. Weitere übergeordnete Ziele sind denkbar, betreffen dann aber häufig nur partielle Bereiche oder nur einzelne Forschungsfelder. Sie werden daher jeweils innerhalb der Forschungsfelder in dem dann speziellen Kontext aufgeführt.

Im abschließenden Ergebnisworkshop sollte über eine Gewichtung und die Vollständigkeit der übergeordneten Ziele noch einmal diskutiert werden.

2.2 Identifizierte Forschungsfelder

Im HortInnova-Themenworkshop wurden die wichtigsten Forschungsschwerpunkte identifiziert, die auf fünf strategische Forschungsfelder verdichtet werden konnten:

Forschungsfeld 1

Gesellschaftliche Anforderungen an den Gartenbau als Grundlage zur Erhöhung der Wertschätzung des Gartenbausektors

Forschungsfeld 2

Innovative Pflanzenschutz- und Züchtungsstrategien für gartenbauliche Produktionssysteme

Forschungsfeld 3

Anpassung gartenbaulicher Produktionssysteme an sich ändernde Herausforderungen

Forschungsfeld 4

Nachhaltigkeit und Unternehmensführung in gartenbaulichen Wertschöpfungsketten

Forschungsfeld 5

Urbaner Gartenbau – Orte der Zukunft für den Gartenbau

Aufbauend auf den Ergebnissen der Expertenworkshops, den Beratungen mit dem Begleitausschuss und den ergänzenden Expertengesprächen enthält dieser Entwurf für jedes Forschungsfeld die Forschungsthemen, die in die Forschungsstrategie einfließen sollten, um die zu Beginn aufgeführten Zielsetzungen umzusetzen.

2.3 Schnittmengen und Querschnittsthemen

Die im Anschluss nacheinander präsentierten Forschungsfelder sollten nicht als nebeneinander existierende Bereiche interpretiert werden. Vielmehr gibt es viele Anknüpfungspunkte und Schnittmengen zwischen den einzelnen Forschungsfeldern. Besonders deutlich wird dies über unterschiedliche Querschnittsthemen, welche die Forschungsfelder miteinander verbinden. Beispielsweise sind Nachhaltigkeit, Ressourcenschutz, oder Anpassung an den Klimawandel Querschnittsthemen, die in allen fünf Forschungsfeldern in unterschiedlicher Intensität thematisiert sind (siehe auch Kapitel 2.1 „Erarbeitete Zielsetzungsschwerpunkte“).

In Tabelle 1 sind die Verknüpfungen von Forschungsfeldern über Querschnittsthemen in Matrixform dargestellt. Jedes Forschungsfeld ist in verschiedene Forschungsschwerpunkte unterteilt. Die Anzahl der Kreuze steht für die Intensität der Verknüpfung eines Querschnittsthemas mit dem jeweiligen Forschungsschwerpunkt (X = geringe Verknüpfung, XXX = hohe Verknüpfung). Es zeigt sich beispielsweise, dass die beiden Querschnittsthemen Nachhaltigkeit und Produktqualität große Schnittmengen mit allen Forschungsfeldern haben.

Nachfolgend werden die **Forschungsfelder** dargestellt. Dabei ist jedes Forschungsfeld in verschiedene **Forschungsschwerpunkte** unterteilt, die den übergeordneten Rahmen für die zu bearbeitenden **Forschungsthemen** bilden. Zu den Forschungsthemen werden **Beispiele** angeführt, die illustrieren sollen, welche konkrete Forschungsfrage bearbeitet werden sollte.

Abschließend werden beispielhaft einige der in Tabelle 1 benannten Forschungsfelder verbindenden Querschnittsthemen erläutert und deren Schnittmengen zu den verschiedenen Forschungsfeldern konkretisiert.

Tabelle 1: Forschungsfelder-Querschnittsthemen-Matrix

Forschungsfeld	Gesellschaftliche Anforderungen an den Gartenbau als Grundlage zur Erhöhung der Wertschätzung des Gartenbausektors			Nachhaltigkeit und Unternehmensführung in gartenbaulichen Wertschöpfungsketten				Anpassung gartenbaulicher Produktionssysteme an sich ändernde Herausforderungen			Innovative Pflanzenschutz- und Züchtungsstrategien für gartenbauliche Produktionssysteme		Urbaner Gartenbau - Orte der Zukunft für den Gartenbau		
	Erwartungen der Gesellschaft an eine nachhaltige gartenbauliche Erzeugung	Interne und externe Kommunikation im Gartenbau	Bildung und Entwicklung der Akteure im Gartenbau	Ökonomische Nachhaltigkeitsdimensionen	Ökologische Nachhaltigkeitsdimensionen	Soziale Nachhaltigkeitsdimensionen	Instrumente und Methoden der nachhaltigen Unternehmensführung	Ressourceneffiziente Produktionssysteme	Zukunftsweisende Produktionssysteme und Produkte, einschl. neuer Technologien	Extreme Wetterereignisse	Pflanzenschutzstrategien einschl. Resistenzmanagement	Züchtungsforschung und (pflanzen-)genetische Ressourcen	Gartenbauproduktion in urbanen und peri-urbanen Regionen	Grüne Infrastruktur in der Stadt	Gartenbaubezogene soziale Innovationen in der Stadt
Nachhaltigkeit	XXX	XX	X	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX		XXX	XXX	XXX	XX	XX
Ressourcenschutz	XX	X	X	X	XXX	X	X	XXX	XXX		XXX	XXX	XXX	X	
Anpassung an den Klimawandel			X	XX	XX		XX	XXX		XXX	XX	XXX		XX	
integrative Pflanzenschutz-Systeme	XXX	X	X	X	XXX	X	XX	XXX	XXX	XX	XXX	XX	XX	X	
neue Anbausysteme und Technologien	XX	X	X	XX	XXX	XXX	X	XXX	XXX	X	XXX	X	XX	XXX	
neue Absatzkanäle	XX	XX	X	XXX	X		XX		XXX				XXX		X
Produktqualität	XXX		XX	XX	XX		XXX	XXX	XXX		XXX	XXX	XXX	XX	
"Ressource Mensch"	X	XX	XXX	XX	X	XXX	XXX		XX		X	X	XX		XXX
Wissenstransfer	X	XXX	XXX	X	X	XXX	XXX	XX	XX	XX	XX	XX	XXX	X	XXX

3 Gesellschaftliche Anforderungen an den Gartenbau als Grundlage zur Erhöhung der Wertschätzung des Gartenbausektors

3.1 Herausforderungen, Chancen und Ziele

Herausforderungen und Chancen

Für die Wettbewerbsfähigkeit des deutschen Gartenbaus ist die gesellschaftliche Akzeptanz zu Züchtung, Pflanzenschutz, Düngung etc. in der gartenbaulichen Erzeugung unerlässlich. Mit dem Wissen um diese gesellschaftlichen Anforderungen an den Gartenbau werden Grundlagen geschaffen, um Innovationen in anderen Forschungsfeldern zu ermöglichen.

Frühzeitig erkannte gesellschaftliche Entwicklungstrends können helfen, neue gesellschaftliche Ansprüche zu identifizieren und den Konsumenten gartenbauspezifische Problemlösungen anzubieten.

Ziele

Die gesellschaftlichen Anforderungen an die gartenbauliche Erzeugung sind zu ermitteln, um Ansatzpunkte für die Anpassung und Neuentwicklung gartenbaulicher Produktionssysteme aufzuzeigen. Gleichfalls sind die gesellschaftlichen Ansprüche an gartenbauliche Produkte zu ergründen, um nachfragegerechte Produkte entwickeln und anbieten zu können. Darüber hinaus sind gesellschaftliche Entwicklungen zu analysieren, um neue Absatzmärkte erschließen zu können.

Die Implementierung von Innovationen in die gärtnerische Praxis ist mit zukunftsweisenden Konzepten für den Wissenstransfer und die Kommunikationsgestaltung im Gartenbau und zum Verbraucher sowie passenden Bildungskonzepten zu unterstützen.

In diesem Forschungsfeld sollten folgende Schwerpunkte bearbeitet werden:

- Erwartungen der Gesellschaft an eine nachhaltige gartenbauliche Erzeugung
- Interne und externe Kommunikation im Gartenbau
- Bildung und Entwicklung der Akteure

3.2 Erwartungen der Gesellschaft an eine nachhaltige gartenbauliche Erzeugung

Mit dem Wissen um die gesellschaftlichen Anforderungen an den Gartenbau und seine Produkte werden Grundlagen für wettbewerbsfähige Betriebsentwicklungen geschaffen. Auf dieser Grundlage können nachfragegerechte Produkte², nachhaltigkeitsorientierte Produktionssysteme³ und effiziente Vertriebsformen⁴ entwickelt werden. Hierfür sind die gesellschaftlichen Erwartungen zur Nachhaltigkeit zu ermitteln, zielgruppenspezifische Untersuchungen durchzuführen und neue Vertriebskanäle zu analysieren.

Nachhaltigkeit

Die gesellschaftliche Nachhaltigkeitsdiskussion wird aktuell mit Fokus auf die Reduzierung des Pflanzenschutzmitteleinsatzes geführt. Mit der Ressource Wasser und Fragen zum Düngereinsatz zeichnen sich bereits neue Schwerpunkte der gesellschaftlichen Nachhaltigkeitsdiskussion ab. Doch was kommt danach?

Es gibt vielfach nur sehr allgemeine gesellschaftliche Erwartungen bzgl. der Nachhaltigkeit, beispielsweise die allgemeine Forderung, dass ein Produkt nachhaltig sein soll, ohne dass konkrete Kriterien dafür definiert sind. Dies zeigt sich z. B. in dem Regionalitätstrend, bei dem „regional“ oft mit „nachhaltig“ gleichgesetzt wird. Um den Betrieben mehr Handlungssicherheit zu ermöglichen, sollten die gesellschaftlichen Nachhaltigkeitskriterien für die gärtnerischen Produkte spezifiziert werden.

Forschungsthemen

1. Untersuchungen zu den gesellschaftlichen Erwartungen an die Nachhaltigkeit von Gartenbauprodukten und -produktion und zu einzelnen Nachhaltigkeitsaspekten

Beispiele

- Welche Themen werden in der gesellschaftlichen Nachhaltigkeitsdebatte zukünftig eine besondere Rolle spielen?
- Welche Indikatoren zur Bewertung von Nachhaltigkeitskriterien sind für die Gesellschaft relevant, z. B. woran wird Biodiversität bewertet?
- Bewertung von gärtnerischen Produktionssystemen und Produkten (konventionell, integriert, biologisch) anhand der identifizierten Nachhaltigkeitsindikatoren

² Schnittmenge zum Forschungsfeld „Innovative Pflanzenschutz- und Züchtungsstrategien für gartenbauliche Produktionssysteme“ (Kapitel 6).

³ Schnittmengen zu den Forschungsfeldern „Anpassung gartenbaulicher Produktionssysteme an sich ändernde Herausforderungen“ (Kapitel 5) und „Urbaner Gartenbau – Orte der Zukunft für den Gartenbau“ (Kapitel 7).

⁴ Schnittmenge zum Forschungsfeld „Nachhaltigkeit und Unternehmensführung in gartenbaulichen Wertschöpfungsketten“ (Kapitel 4).

2. Zur Bedeutung von regionalem, ökologischem und fairem Konsum in der gesellschaftlichen Nachhaltigkeitsdiskussion

Beispiele

- Welche Bestimmungsgründe gibt es für den Konsum von regionalen Produkten?
- Welche Bestimmungsgründe gibt es für den Fairtrade-Konsum?
- Welche Chancen und Risiken ergeben sich auf Erzeugerebene und für die Vermarktung?
- Wie kann der ökologische Konsum gefördert werden?

Zielgruppenspezifische Untersuchungen

Das gesellschaftliche Leben in Deutschland ist durch Pluralität und eine Vielzahl an Lebensstilen geprägt, die zu sehr unterschiedlichen Präferenzen der Verbraucher führen. Dies hat unmittelbar Einfluss auf den Absatz von gartenbaulichen Produkten. Mit zielgruppenspezifischen Untersuchungen zum Einkaufsverhalten bestimmter Verbrauchergruppen bzgl. gärtnerischer Produkte kann der Gartenbau gesellschaftliche Trends aktiv zur Absatzsteigerung nutzen und nachfragegerechte Produkte anbieten.

Untersuchungen zur Verbraucherakzeptanz dürfen nicht allein am Produkt festgemacht werden, sondern müssen gleichfalls die Produktions- und Züchtungsprozesse einbeziehen. Nur wenn die Konsumenten mit den zugrundeliegenden Produktionsprozessen einverstanden sind, werden sie das daraus resultierende Produkt auch akzeptieren und kaufen.

Forschungsthemen

1. Absatzpotenziale für den Gartenbau aufdecken und neue Absatzmärkte finden

Beispiele

- Analyse bestehender und neuer zukunftssträchtiger Geschäftsfelder für den Gartenbau (zur Entwicklung von Problemlösungen für bestehende und neue Märkte)
- Einfluss von Einstellungen und Werthaltungen der Verbraucher auf das Konsumverhalten (z. B. Grundlagen der gesellschaftlichen Trends zu vegetarischer und veganer Ernährung und Potenziale des wachsenden Trends zur fleischlosen Ernährung auf den Konsum von Obst und Gemüse)
- Einfluss von veränderten Alltagsbedingungen der Menschen/Familien (hohe Arbeitsbelastung, Berufstätigkeit beider Elternteile etc.) auf das Ernährungs- und Konsumverhalten (z. B. Bestimmungsgründe für die Nachfrage nach Convenience-Produkten)

2. Einsatz von neueren/anderen Methoden bei Konsumentenuntersuchungen, um die zu beobachtende Diskrepanz zwischen (theoretischen) Absichtserklärungen des Verbrauchers und seinem (praktischen) Handeln zu verringern

Beispiele

- Wie können Befragungen, Beobachtungen und/oder Experimente kombiniert werden (z. B. „SocialLab“), um zu erwartendes Kaufverhalten der Verbraucher für gartenbauliche Produktinnovationen realitätsnah zu ermitteln?
- Konsumentenuntersuchungen mithilfe alternativer/weiter entwickelter Ansätze

Absatzkanäle / Vertriebsformen für gärtnerische Produkte

Die Digitalisierungswelle und der zunehmende Online-Handel werden die heutigen Vertriebsformen im Einzelhandel weiter verändern. Dies wird neben Fachgeschäften auch den Lebensmitteleinzelhandel (LEH) und die Baumärkte betreffen und in dessen Folge auch Konsequenzen für den Absatz von Gartenbauerzeugnissen haben. Daher besteht Forschungsbedarf zu zukünftigen, wettbewerbsfähigen Absatzkanälen für gartenbauliche Produkte.

Forschungsthemen

1. Potenziale und Wirtschaftlichkeit heutiger und künftiger Vertriebsformen und Logistiksysteme für den Gartenbau

Beispiele

- Wo und wie will der Verbraucher zukünftig seine Lebensmittel und Pflanzen einkaufen?
- Welche neuen Vertriebskonzepte sind von LEH und Baumärkten zu erwarten?
- Welche Potenziale und Herausforderungen resultieren daraus für den Gartenbau?
- Entwicklung von branchenspezifischen (Vertriebs-)Konzepten

2. Zukünftige Optionen für den Gartenbau in nationalen und internationalen Märkten

Beispiele

- Gartenbaubezogene Absatzpotenziale im EU-Binnenmarkt und auf Drittmärkten
- Potenziale regionaler Wertschöpfungsketten (z. B. Direkt-, Wochenmarkt- und Großmarktabsatz, regionale digitale Marktplätze)

3.3 Interne und externe Kommunikation im Gartenbau

Trotz der Erkenntnisse der Innovationsstudie von Bokelmann et al.⁵ finden immer noch viele Forschungsergebnisse ihren Weg nicht oder nur sehr verzögert in Praxis und Beratung. Diese Situation wird sich vor dem Hintergrund eines weiter voranschreitenden Abbaus von staatlichen gartenbaulichen Forschungs- und Beratungskapazitäten an den Universitäten, Lehr- und Versuchsanstalten und der Officialberatung verstärken. Das Transferproblem ist von hoher Relevanz für den Gartenbau. Effiziente Kommunikationsformen und -strukturen sind daher unerlässlich, um Innovationen schnell in den praktischen Einsatz zu überführen.⁶ Darüber hinaus kommt dem Dialog von Akteuren des Gartenbaus mit der Gesellschaft eine ebenfalls große Bedeutung zu.⁷ Nur

⁵ Bokelmann W et al. (2012) Sektorstudie zur Untersuchung des Innovationssystems der deutschen Landwirtschaft. Berlin.

⁶ Schnittmenge zum Forschungsfeld „Nachhaltigkeit und Unternehmensführung in gartenbaulichen Wertschöpfungsketten“ (Kapitel 4).

⁷ Schnittmengen zu den Forschungsfeldern „Innovative Pflanzenschutz- und Züchtungsstrategien für gartenbauliche Produktionssysteme“ (Kapitel 6), „Anpassung gartenbaulicher Produktionssysteme an sich ändernde Herausforderungen“ (Kapitel 5) und „Urbaner Gartenbau – Orte der Zukunft für den Gartenbau“ (Kapitel 7).

bei gesellschaftlicher Akzeptanz kann die Gartenbauproduktion in Deutschland nachhaltig verankert und der Absatz von heimischen gartenbaulichen Produkten gesichert werden.

Forschungsthemen

1. Empfehlungen für einen besseren und schnelleren Wissenstransfer von Forschungsergebnissen in die gärtnerische Aus- und Weiterbildung und die Praxis
Beispiele
 - Gründe für die Hemmnisse des Wissenstransfers von Forschungsergebnissen in die Praxis
 - Umsetzungskonzepte, die helfen, das theoretische Wissen in praxisrelevante Handlungsanleitungen zu transferieren (Innovationsmanagement)
2. Empfehlungen für eine bessere Kommunikation der verschiedenen Akteure der gärtnerischen Wertschöpfungsketten untereinander
Beispiele
 - Kommunikationsprobleme und deren Ursachen zwischen den unterschiedlichen Akteuren identifizieren und geeignete Kommunikationsformen für die spezifischen Bedürfnisse des Gartenbaus erarbeiten
3. Empfehlungen für eine bessere Kommunikation zwischen Produzenten und Verbrauchern
Beispiele
 - Situationsgerechte Kommunikationskonzepte, um den Verbraucher mit den passenden Informationen zu versorgen
 - Konzepte zum Informationstransfer zum Verbraucher (z. B. über Zertifikate und Siegel)

3.4 Bildung und Entwicklung der Akteure im Gartenbau

Zukunftsweisende Betriebsentwicklungen sind ohne gut ausgebildete gärtnerische Fach- und Führungskräfte nicht denkbar. Hierfür sind effiziente Aus-, Fort- und Weiterbildungssysteme für die Akteure im Gartenbau von großer Bedeutung. Dabei werden aufgrund von technischen Entwicklungen und fortschreitender Digitalisierung im Berufs- und Privatleben neuen Lern- und Lehrkonzepten erhebliche Potenziale bei der Fort- und Weiterbildung zugesprochen.⁸

⁸ Schnittmengen zu den Forschungsfeldern „Anpassung gartenbaulicher Produktionssysteme an sich ändernde Herausforderungen“ (Kapitel 5), „Nachhaltigkeit und Unternehmensführung in gartenbaulichen Wertschöpfungsketten“ (Kapitel 4) und „Urbaner Gartenbau – Orte der Zukunft für den Gartenbau“ (Kapitel 7).

Forschungsthemen

1. Grundlagen für die gärtnerischen Bildungssysteme

Beispiele

- Wie sollte eine am berufsständischen und gesellschaftlichen Bedarf orientierte wissenschaftliche Ausbildung in den Gartenbauwissenschaften ausgerichtet sein? (Grundlage für verbesserte oder neue Studienmodelle)
- Welche Anforderungen stellen der Berufsstand und die Gesellschaft an den Gärtner der Zukunft („Gärtner 2050“)? (Grundlage für neue Ausbildungsinhalte)

2. Effiziente berufsbegleitende Fortbildungssysteme

Beispiele

- Moderne (Lern-)Formen, die in anderem Kontext schon üblich sind, identifizieren und für den Gartenbau nutzbar machen
- Konzepte zur systematischen Gestaltung und zielgerichteten Integration von lebenslangem Lernen in die Arbeitswelt

3. Untersuchungen zum gärtnerischen Arbeiten im gesellschaftlichen Kontext

Beispiele

- Welche Fähigkeiten aus Pädagogik, Sozialarbeit und Gartentherapie müssen für erfolgreiche soziale Projekte mit gartenbaulichem Kontext vermittelt werden?
- Wie kann die Vermittlung solcher Fähigkeiten in die gärtnerische Ausbildung integriert werden?

4 Nachhaltigkeit und Unternehmensführung in gartenbaulichen Wertschöpfungsketten

4.1 Herausforderungen, Chancen und Ziele

Herausforderungen und Chancen

Die gesellschaftlichen Nachhaltigkeitsanforderungen, dass wirtschaftliches Handeln auf die Schonung von Natur und Umwelt ausgerichtet sein muss und die Chancen der nachfolgenden Generationen nicht mindern darf, sind auch an den Gartenbau gerichtet. Eine zukunftsgerichtete Unternehmensführung muss daher neben dem Streben nach Rentabilität geprägt sein vom Verantwortungsbewusstsein für Umwelt und Mitmenschen, um die gesellschaftlichen Ansprüche zu erfüllen. Dies sichert und stärkt die Wettbewerbsstellung des Gartenbaus langfristig.

Ziele

Es müssen Konzepte für eine nachhaltige Unternehmensführung im Gartenbaubetrieb und entlang der gesamten Wertschöpfungskette entwickelt werden. Für alle Nachhaltigkeitsdimensionen sind relevante Indikatoren zur Steuerung und Überprüfung einer nachhaltigen Unternehmensführung zu erarbeiten und deren Wirkungszusammenhänge (insbesondere Trade-offs) zu analysieren. Mit einer nachhaltigen Ausrichtung der Betriebe kann der Gartenbau nicht nur ökologische (z. B. Klima- und Ressourcenschutz) und soziale Nachhaltigkeitsziele (z. B. Arbeitsgesundheit und -zufriedenheit), sondern mit der Stärkung der eigenen Wettbewerbsposition auch die ökonomische Nachhaltigkeit verbessern.

In diesem Forschungsfeld sollten folgende Schwerpunkte bearbeitet werden:

- Nachhaltigkeitsdimensionen im Gartenbau
- Instrumente und Methoden der nachhaltigen Unternehmensführung

4.2 Nachhaltigkeitsdimensionen im Gartenbau

Nachhaltigkeit ist zu einer grundlegenden Handlungsmaxime in allen Wirtschafts- und Gesellschaftsbereichen und somit auch im Gartenbau geworden.⁹ Nachhaltiges Wirtschaften steht für unternehmerischen Erfolg unter Beachtung ökologischer, sozialer und intergenerationeller Aspekte. Dies verschafft Unternehmen, die sich durch besonders nachhaltiges Handeln auszeichnen,

⁹ Schnittmenge zum Forschungsfeld „Gesellschaftliche Anforderungen an den Gartenbau als Grundlage zur Erhöhung der Wertschätzung des Gartenbausektors“ (Kapitel 3).

unter sonst gleichen Bedingungen einen Wettbewerbsvorteil. Hierfür müssen alle drei Dimensionen der Nachhaltigkeit, die ökonomische, die ökologische und die soziale, berücksichtigt sein.¹⁰

Ökonomische Nachhaltigkeitsdimensionen im Gartenbau

Notwendige Voraussetzung für eine umweltverträgliche und sozialverantwortliche Produktion ist die ökonomische Nachhaltigkeit des Gartenbaus, die langfristig gesichert und gestärkt werden muss. Mit neuen Konzepten für eine aktive Gestaltung der Märkte können Wettbewerbsfähigkeit und eine ökonomisch nachhaltige Entwicklung im Gartenbau gesteigert werden.

Forschungsthemen

1. Untersuchungen zur aktiven Gestaltung der gartenbaulichen Märkte

Beispiele

- Entwicklung von Nachhaltigkeitskonzepten für gärtnerische Wertschöpfungsketten
- Untersuchungen zur Zahlungsbereitschaft der Konsumenten für ausgewählte nachhaltige Produkt- und Prozesseigenschaften
- Exemplarische Untersuchungen zu den Erfolgsfaktoren für Markenbildungsstrategien im Gartenbau

2. Ökonomische Analysen der Auswirkungen von (technischen) Entwicklungen und (gesellschaftlichen) Vorgaben

Beispiele

- Analyse der Auswirkungen von Automatisierung auf Produktionssysteme
- Ökonomische Auswirkungen von Vorgaben zur Transparenz, Rückverfolgbarkeit und Lebensmittelsicherheit etc.
- Kosten-Nutzen-Analysen von Zertifizierungen
- Ökonomische Analyse und Empfehlungen zur ökologischen und sozialen Weiterentwicklung gärtnerischer Unternehmen
- Bewertung der ökonomischen Resilienz¹¹ gartenbaulicher Produktionssysteme und ganzer Wertschöpfungsketten

¹⁰ Schnittmengen zu den Forschungsfeldern „Innovative Pflanzenschutz- und Züchtungsstrategien für gartenbauliche Produktionssysteme“ (Kapitel 6), „Anpassung gartenbaulicher Produktionssysteme an sich ändernde Herausforderungen“ (Kapitel 5) und „Urbaner Gartenbau – Orte der Zukunft für den Gartenbau“ (Kapitel 7).

¹¹ Als Resilienz wird die Widerstandsfähigkeit eines Individuums oder eines Systems verstanden, nach einer Störung in den Ausgangszustand zurückzukehren. Im Personalmanagement ist damit der Umgang mit Stresssituationen im Berufsleben gemeint, um besser mit den stetig wachsenden Leistungsanforderungen umgehen zu können (z. B. Belastbarkeit und Ausfallsicherheit der Fach- und Führungskräfte).

Ökologische Nachhaltigkeitsdimensionen im Gartenbau

Mit der zunehmenden Knappheit von natürlichen Ressourcen erhalten die ökologischen Nachhaltigkeitsziele, Umwelt und Natur für die nachfolgenden Generationen zu erhalten, in Gesellschaft und Politik große Relevanz. Ökologische Innovationen und langfristig wirksame Konzepte können helfen, eine effiziente Nutzung der natürlichen Ressourcen zu erreichen und negative Umwelteinflüsse gärtnerischer Produktionssysteme zu reduzieren. Der Ressourcenschutz wird im Forschungsfeld „Anpassung gartenbaulicher Produktionssysteme an sich ändernde Herausforderungen“ (siehe Kapitel 5) ebenfalls thematisiert. Bei den ökologischen Nachhaltigkeitsdimensionen soll es darum gehen, aus Sicht der Unternehmensführung und vor dem Hintergrund externer Rahmenbedingungen die Ressourcennutzung zu analysieren und zu gestalten.

Forschungsthemen

1. Ressourcenschutz in gartenbaulichen Produktionssystemen

Beispiele

- Untersuchungen zum gartenbaulichen Ressourcenverbrauch (Düngung, Pflanzenschutz, Wasser, Energie)
- Entwicklung von Methoden/Systemen zur effizienten Versorgung der Kulturpflanzen mit Phosphor
- Entwicklung von Wasserrecyclingsystemen (im Freiland)

2. Schutz von Ökosystemen

Beispiele

- Untersuchungen zu den Auswirkungen von gartenbaulichen Produktionssystemen auf die Biodiversität (Wie sollten gartenbauliche Produktionssysteme gestaltet werden, um die Biodiversität zu schonen, zu schützen und zu fördern?)
- Analyse der Ökosystemleistungen des Gartenbaus (Säuberung von Wasser und Luft durch Pflanzen, Sauerstoffleistungen von Stadtbäumen etc.)

3. Politische und gesellschaftliche Rahmenbedingungen

Beispiele

- Welche Chancen und Risiken für den deutschen Gartenbau gehen von bestehenden und zu erwartenden internationalen Abkommen (Nachhaltigkeitsagenda 2030 der Vereinten Nationen, Klimaschutz etc.) aus?
- Wie müssen Förderungs- und Belohnungssysteme ausgestaltet werden, um Anreize für zusätzliche betriebliche ökologische Maßnahmen zu setzen?
- Untersuchungen zu den ökologischen und ökonomischen Auswirkungen der Entzerrung von Anbaukonzentrationen (z. B. im Hinblick auf Nitratgehalte im Grundwasser)

Soziale Nachhaltigkeitsdimensionen im Gartenbau

Mit der gesellschaftlichen Nachhaltigkeitsdebatte wird die soziale Verantwortung der Unternehmen gegenüber der Gesellschaft stärker betont. Daher kommt dem gärtnerischen Beitrag zur

Verbesserung von individuellem und sozialem Wohl eine zunehmende Bedeutung zu, die sich bei einer hinreichenden Honorierung in einer erhöhten Wettbewerbsfähigkeit niederschlagen kann.

Forschungsthemen

1. Außenwirkung und gesellschaftliche Verantwortung des Gartenbaus

Beispiele

- Beitrag des Gartenbaus zum Gemeinwohl der Gesellschaft in Deutschland analysieren (z. B. Wirkungen gärtnerischer Produkte auf das individuelle Wohlbefinden und die Gesundheit, Umweltfunktionen von Pflanzen)
- Empfehlungen zu möglichen freiwilligen Beiträgen des Gartenbaus zu einer nachhaltigen Entwicklung (CSR - Corporate Social Responsibility)

2. Untersuchungen zu sozialen Nachhaltigkeitsdimensionen im Gartenbau

Beispiele

- Entwicklung von exemplarischen Konzepten zur nachhaltigen Entwicklung und Förderung von Mitarbeitern (Capacity Building)
- Kosten-Nutzen-Analysen von attraktivitätssteigernden Maßnahmen im Gartenbaubetrieb
- Untersuchungen zur Arbeitszufriedenheit unterschiedlicher Mitarbeitergruppen im Gartenbau (Gesellen, Saison-Arbeitskräfte etc.)
- Zukunftsperspektiven der Arbeit im Gartenbau vor dem Hintergrund technischer (z. B. Robotik) und gesellschaftlicher Entwicklungen (z. B. Migration)

4.3 Instrumente und Methoden der nachhaltigen Unternehmensführung

Der Strukturwandel der vergangenen Jahre, der in allen gartenbaulichen Sparten zu weniger, aber größeren Betrieben führte, wird sich vor dem Hintergrund von Globalisierung und intensivem internationalen Wettbewerb auch zukünftig weiter fortsetzen. Um sich diesem Wettbewerb zu stellen, muss neues gartenbauliches Wissen schnell und praxistauglich aufbereitet allen Akteuren im Gartenbau zur Verfügung stehen.¹² Außerdem fordern die mit dem Wachsen der Betriebe einhergehenden Veränderungen von allen Führungskräften im Gartenbau zusätzliche Managementfähigkeiten, die es mit entsprechenden Konzepten zu entwickeln gilt.

Unter sozialen Gesichtspunkten müssen die Arbeitsbedingungen für die im Gartenbau tätigen Menschen verbessert werden, um insbesondere körperlich schwere oder monotone Arbeit, die bei zahlreichen Arbeitsprozessen im Gartenbau immer noch besteht, zu erleichtern und somit langfristig Arbeitskräfte für den Gartenbau zu sichern.¹³

¹² Schnittmenge zum Forschungsfeld „Gesellschaftliche Anforderungen an den Gartenbau als Grundlage zur Erhöhung der Wertschätzung des Gartenbausektors“ (Kapitel 3).

¹³ Schnittmenge zum Forschungsfeld „Anpassung gartenbaulicher Produktionssysteme an sich ändernde Herausforderungen“ (Kapitel 5).

Professionalisierung des Managements

In den mit dem Strukturwandel wachsenden Betrieben nehmen die Anforderungen an die Betriebsführung stetig zu. Dem stehen vielfach produktionsorientierte Betriebsleiter mit Defiziten in strategischer Planung gegenüber. Daher können Konzepte zur Entwicklung solcher Managementfähigkeiten helfen, die Herausforderungen von Globalisierung und Wettbewerb zu bestehen.

Forschungsthemen

1. Entwicklung von praxistauglichen Methoden zur Strategiebildung und Entscheidungsunterstützung im Gartenbaubetrieb

Beispiele

- Welche Methoden zur einzelbetrieblichen Strategieentwicklung sind für die klein- und mittelständisch geprägten Unternehmen des Gartenbaus geeignet?
- Untersuchungen zur Rentabilität und Risikowirkung von innovativen Technologien
- Welche Investitionen (Robotik, Zukunftstechnologien etc.) sind für die langfristige Existenzfähigkeit sinnvoll (differenziert nach den unterschiedlichen Typen und Ausrichtungen von Unternehmen im Gartenbau)?
- Entscheidungshilfen für das Risikomanagement bei extremen Witterungsbedingungen
- Ausarbeitung von Schutzmaßnahmen und -systemen bei extremen Wetterereignissen basierend auf Prognosemodellen

2. Stärkung von Managementkompetenzen

Beispiele

- Entwicklung von Konzepten zum Personalmanagement in Gartenbaubetrieben, um Führungskompetenzen und neue Organisationsformen entlang ganzer Wertschöpfungsketten aufzubauen
- Entwicklung von Konzepten zur Vermittlung (z. B. durch innovative Distance- und eLearning-Konzepte) und Einübung von praxisrelevanten Soft Skills (z. B. Motivation, Kommunikation, Mitarbeiterführung, Verhandlungsführung)
- Untersuchungen zur Förderung der Resilienz von Fach- und Führungskräften im Gartenbaubetrieb

Instrumente zur Managementunterstützung

In klein- und mittelständischen Betrieben sind von der Betriebsleitung vielfach produktionstechnische und Managementaufgaben parallel zu erledigen. Mit zunehmend komplexeren Produktionssystemen und Wertschöpfungsketten fehlen dabei Informationen für eingehende Analysen. Mit der Entwicklung und Bereitstellung von Instrumenten zur Managementunterstützung können Führungsinformationen leicht verständlich, systematisch und zielgerichtet zur Verfügung gestellt werden. Damit lassen sich fundierte Managemententscheidungen treffen und letztlich auch die Wettbewerbsfähigkeit verbessern.

Untersuchungen zur effizienten Gestaltung von Produktions- und Arbeitsprozessen helfen, die Arbeitsbedingungen im Gartenbau zu verbessern und tragen gleichzeitig zur Steigerung der Arbeitsproduktivität bei.

Forschungsthemen

1. Ansätze und Systeme zur Verbesserung der Koordination und Zusammenarbeit entlang der Wertschöpfungsketten im Gartenbau

Beispiele

- Entwicklung von Managementinformationssystemen (MIS) entlang der Wertschöpfungskette (z. B. zum Austausch von sensiblen Informationen: Preise, Produktionsmengen, Vertragsangelegenheiten etc.)
- Entwicklung von intelligenten Informations- und Entscheidungshilfesystemen auf Basis der großen digitalen Datenmengen („Big Data“)
- Koordination durch intelligente vernetzte Systeme: „Gartenbau 4.0“

2. Effiziente Gestaltung von gärtnerischen Produktionsprozessen

Beispiele

- Organisatorische, ergonomische und technische Gestaltung von Arbeitsabläufen und Arbeitsplätzen im Gartenbau
- Untersuchungen zu Möglichkeiten der Arbeitseinsparung in gärtnerischen Produktionsprozessen

3. Konzepte/Empfehlungen zur Verbesserung der Implementierung von Forschungsergebnissen in die gärtnerische Beratung und Praxis

Beispiele

- Entwicklung von neuen transdisziplinären Implementierungsansätzen, um den Wissenstransfer in Beratung und Praxis abzusichern und zu beschleunigen
- Evaluierung gartenbaurelevanter Förderprogramme, um Empfehlungen für effiziente Fördermaßnahmen abzuleiten

5 Anpassung gartenbaulicher Produktionssysteme an sich ändernde Herausforderungen

5.1 Herausforderungen, Chancen und Ziele

Herausforderungen und Chancen

In diesem Forschungsfeld bildet die Nachhaltigkeit ein übergeordnetes Beurteilungskriterium für die Themenbereiche. Aufgrund der Verknappung der endlichen Ressourcen Boden/Substrate, Wasser, Nährstoffe und Energie wird ein ressourcenschonender Einsatz aus wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Gründen zunehmend stärker gefordert. Eine weitere Ressource, die Arbeit, wird im Forschungsfeld „Nachhaltigkeit und Unternehmensführung in gartenbaulichen Wertschöpfungsketten“ (siehe Kapitel 4) verortet und bildet somit zugleich eine Schnittstelle zwischen diesen beiden Forschungsfeldern.

Einige in diesem Forschungsfeld erarbeiteten Themen sind für die Akteure des Gartenbaus nicht neu, sondern beschäftigen seit einigen Jahren die Gartenbauwissenschaften. Doch die Bedeutung wurde von den Expertinnen und Experten hoch eingestuft, da diese den Gartenbau in Deutschland bereits teilweise existenziell gefährden.

Zum Klimawandel liegen bereits zahlreiche Forschungsdaten vor, doch der Zugang zu diesen Daten und deren Verfügbarkeit als Voraussetzung für weitere Schritte der Anpassung der gartenbaulichen Produktionssysteme ist noch nicht ausreichend geklärt.

Der Gartenbau hat aufgrund seiner Vielfältigkeit und den Besonderheiten seiner Produkte ein Alleinstellungsmerkmal und unterscheidet sich damit deutlich von der Landwirtschaft. Das Arten- und Sortenspektrum ist um ein Vielfaches größer als das der landwirtschaftlichen Kulturen. Die zum Verzehr geeigneten gartenbaulichen Produkte können oft bereits roh konsumiert werden, was bei landwirtschaftlichen Erzeugnissen nicht der Fall ist. Daraus ergeben sich aber auch Herausforderungen hinsichtlich Ernte, Lagerung und Transport. Die Produktqualität ist ein zentrales Querschnittsthema für dieses Forschungsfeld.

Ziele

Entwicklung innovativer Produktionssysteme für den Gartenbau zur nachhaltigen Produktionssicherung bei Verknappung der endlichen Ressourcen und vor dem Hintergrund des Klimawandels.

Dieses Forschungsfeld gliedert sich in drei übergeordnete Forschungsschwerpunkte:

- Ressourceneffiziente Produktionssysteme (Boden und Substrate, Wasser, Nährstoffe und Energie)
- Zukunftsweisende Produktionssysteme und Produkte, einschließlich neuer Technologien
- Extreme Wetterereignisse

5.2 Ressourceneffiziente Produktionssysteme

Ein ressourcenschonender Umgang und Einsatz der Produktionsmittel in den gartenbaulichen Produktionssystemen ist gekennzeichnet durch ökonomische, ökologische und soziale Relevanz.¹⁴ Die Ressourcen Boden/Substrate, Wasser und Nährstoffe stehen bei der Anpassung gartenbaulicher Produktionssysteme im Fokus.¹⁵ Dabei sind insbesondere auch die Interaktionen zwischen den Ressourcen zu berücksichtigen. Forschungsthemen mit Bezug zur gartenbaulichen Arbeit werden im Forschungsfeld „Nachhaltigkeit und Unternehmensführung in gartenbaulichen Wertschöpfungsketten“ (siehe Kapitel 4) aufgegriffen.

Ressource Boden und Substrate

Der Schutz der Bodenfunktionen und die langfristige Sicherung der Ressource Boden sind für den gärtnerischen Anbau von zentraler Bedeutung. Bei bodenunabhängiger Produktion in gärtnerischen Substraten steht die Torfreduktion im Fokus, um gesellschaftlich akzeptierte Substrate¹⁶ im Gartenbau einsetzen zu können. Darüber hinaus sollen im Sinne einer nachhaltigen Bodenbewirtschaftung die verschiedenen Systeme und deren Wechselwirkungen untersucht werden.

Forschungsthemen

1. Untersuchungen der Ressource Boden/Substrate

Beispiele

- Torfreduktion in gärtnerischen Substraten
- Untersuchungen zur Verringerung der Bodenverdichtung und zur Erhaltung der Bodenfunktionen von gärtnerischen Böden
- Konzepte zur Verbesserung der Humuswirtschaft auf gärtnerischen Produktionsflächen

2. Nachhaltige Bodennutzung und –bewirtschaftung

Beispiele

- Untersuchungen zur nachhaltigen Nutzung der Ressource Boden bei bodengebundenen Intensivkulturen
- Entwicklung von Methoden zur Bodensanierung (z. B. im Hinblick auf Probleme mit Cadmium und Perchlorat) mit dem Ziel, neue gärtnerische Produktionsstandorte zu erschließen

¹⁴ Schnittmenge zum Forschungsfeld „Nachhaltigkeit und Unternehmensführung in gartenbaulichen Wertschöpfungsketten“ (Kapitel 4).

¹⁵ Schnittmenge zum Forschungsfeld „Innovative Pflanzenschutz- und Züchtungsstrategien für gartenbauliche Produktionssysteme“ (Kapitel 6).

¹⁶ Schnittmenge zum Forschungsfeld „Gesellschaftliche Anforderungen an den Gartenbau als Grundlage zur Erhöhung der Wertschätzung des Gartenbausektors“ (Kapitel 3).

Ressource Wasser

Die Ressource Wasser ist in Mitteleuropa in einigen Anbauregionen in Deutschland bereits heute ein limitierender Produktionsfaktor. Daher sind im Bereich der Bewässerung, insbesondere für bodengebundene Produktionssysteme, technische Innovationen erforderlich, um die Wettbewerbsfähigkeit des Gartenbaus auch unter veränderten Klimabedingungen zu gewährleisten.

Forschungsthemen

1. Entwicklung innovativer Bewässerungssysteme

Beispiele

- Möglichkeiten der Be- und Entwässerung von großflächigen gärtnerischen Produktionsflächen
- Entwicklung wassersparender Bewässerungsverfahren, insbesondere für bodengebundene Produktionssysteme

2. Verfügbarkeit und Qualität der Ressource Wasser

Beispiele

- Erfassung der natürlichen Wassermengen und –qualitäten für die gärtnerische Produktion
- Prognosen zur natürlichen Wasserverteilung und –verfügbarkeit im Jahresverlauf zur Nutzung für die gärtnerische Produktion

Ressource Nährstoffe

Ausgehend von den aktuellen Diskussionen zur Nitratbelastung im Grundwasser, der novellierten Düngerverordnung und der Wasserrahmenrichtlinie wurde von den Expertinnen und Experten der Stickstoff als wichtigster Nährstoff identifiziert. Als weiterer Nährstoff wurde der Phosphor benannt. Der starke Abbau der weltweiten Rohphosphatreserven und der oft schwierige Zugang in Kriegsgebieten können dramatischen Folgen für den Gartenbau und die Menschheit verursachen, da Phosphor nicht synthetisch produziert werden kann.

Um die Auswaschung von Nährstoffen zu verhindern, sollten Untersuchungen zur Verbesserung der Bodenstruktur erfolgen. Darüber hinaus sollten die von recycelten Nährstoffen ausgehenden Folgen für die gärtnerische Produktion abgeschätzt werden. Forschungsthemen zu diesem Bereich sollten Fragen der Pflanzenernährung und Düngung bearbeiten. Dabei geht es um das Verständnis der Zusammenhänge von Mikroorganismen und Pflanzenernährung, um daraus gezielte und am Pflanzenbedarf orientierte Düngungsempfehlungen für gärtnerische Produktionssysteme abzuleiten. Daneben sollte der Einfluss der Pflanzenernährung auf den Geschmack und die Inhaltsstoffe der Pflanzen untersucht werden, um beispielsweise wohlschmeckende Produkte für den Verbraucher erzeugen zu können.

Forschungsthemen

1. Effizienz und Verfügbarkeit von Nährstoffen

Beispiele

- Entwicklung effizienter Dünger und Düngesysteme
- Untersuchungen zum Einfluss der Bodenmikroorganismen auf die Nährstoffverfügbarkeit

2. Einfluss der Pflanzenernährung auf die Inhaltsstoffe der Pflanzen

Beispiele

- Zur Erzeugung von wohlschmeckenden Produkten für den Verbraucher
- Zur Steigerung von sekundären Inhaltsstoffen

Ressource Energie

Die Ressource Energie ist ein Faktor, der den Gartenbausektor bereits seit Jahren intensiv beschäftigt. In diesem Bereich konnten, insbesondere durch die Unterstützung von Förderprojekten, wie das ZINEG-Verbundvorhaben, neue Technologien entwickelt und in die Praxis eingeführt werden.

5.3 Zukunftsweisende Produktionssysteme und Produkte, einschließlich neuer Technologien

Die zunehmende Automatisierung und Mechanisierung der Arbeitsprozesse in den Produktionssystemen ist erforderlich, um die Wettbewerbsfähigkeit des Gartenbaus zu erhalten. Für die gärtnerische Praxis sind Forschungsarbeiten zur Kulturführung in ressourceneffizienten bodenunabhängigen Produktionssystemen, wie die Entwicklung von Luftfeuchte-Strategien, Untersuchungen zur Wassereffizienz und zur Wasseraufbereitung sowie zur Applikation von Pflanzenschutzmitteln über die Bewässerung erforderlich.¹⁷

Die Digitalisierung und Vernetzung der Produktionssysteme zur ganzheitlichen Sichtweise eröffnet dem Gartenbau neue Perspektiven („Gartenbau 4.0“). Neue innovative Sensoren und Messverfahren sowie ein professionelles Datenmanagement in gärtnerischen Produktionssystemen werden erwartet.

Vor dem Hintergrund von stetig wachsenden urbanen Ballungsräumen sollten Untersuchungen zur Flächeneffizienz durchgeführt werden. Dabei soll es nicht nur um die einzelbetriebliche Flächeneffizienz zur Steigerung der Wirtschaftlichkeit gehen.¹⁸ Vielmehr soll die Besetzung „neuer“ Flächen als Produktionsräume für den Gartenbau im Fokus stehen, beispielsweise die

¹⁷ Schnittmenge zum Forschungsfeld „Innovative Pflanzenschutz- und Züchtungsstrategien für gartenbauliche Produktionssysteme“ (Kapitel 6).

¹⁸ Schnittmenge zum Forschungsfeld „Nachhaltigkeit und Unternehmensführung in gartenbaulichen Wertschöpfungsketten“ (Kapitel 4).

Nutzung urbaner Flächen in Industriegebieten, um zukünftig relevante Themen (z. B. Clean Production) für den Sektor zu besetzen.¹⁶

Clean Production in komplett geschlossenen Systemen ist ein zukunftsweisendes Produktionssystem.¹⁹ Mit Produktionsstätten in Industriegebieten und/oder Fabrikgebäuden können Gärtnerinnen und Gärtner dieses Betätigungsfeld besetzen und zukunftsfähige Lösungen für urbane Ballungsräume anbieten.

Um die Wettbewerbsfähigkeit des deutschen Gartenbaues zu erhalten, sind Innovationen und Anpassungen in den Produktionssystemen erforderlich. Neue Produkte, wie beispielsweise die erweiterte Nutzung der Arzneipflanzen, bieten dem Produktionsgartenbau weitere Optionen. Trends, wie beispielsweise das „Vertical Farming“, sollten vom Gartenbau aufgegriffen werden, um die produktionstechnischen Kompetenzen in einen erweiterten Wirkungskreis einzubringen.²⁰

Forschungsthemen

1. Entwicklung neuer Produkte und Absatzwege

Beispiele

- Pflanzen als nachwachsende Rohstoffe, die gezielt in gärtnerische Nutzung genommen werden könnten, z. B. Verwendung in der Medizin, als Kosmetika und in Reinigungsmitteln
- Untersuchungen zu kulturtechnischen Fragen für die gärtnerische Nutzung von Arznei-, Duft- und Wildpflanzen

2. Effektive Flächennutzung

Beispiele

- Untersuchungen zur Flächeneffizienz vor dem Hintergrund von stetig wachsenden urbanen Ballungsräumen
- Untersuchungen zur Besetzung „neuer“ Flächen als Produktionsräume für den Gartenbau, beispielsweise die Nutzung urbaner Flächen in Industriegebieten, um zukünftig relevante Themen (z. B. Clean Production) für den Sektor zu besetzen

3. Untersuchungen zu produktionstechnischen Innovationen im Vertical Farming

4. Entwicklung geschlossene Kreislaufsysteme in der gärtnerischen Produktion

Beispiele

- Hydroponische Kulturverfahren oder die Clean Production in komplett geschlossenen Systemen, insbesondere für gärtnerische Erzeugung in urbanen Ballungsräumen
- Neue gärtnerische Produktionsstätten in Industriegebieten und/oder Fabrikgebäuden als zukunftsfähige Lösung in urbanen Ballungsräumen
- Ausbau des Indoor Farmings

¹⁹ Schnittmenge zum Forschungsfeld „Gesellschaftliche Anforderungen an den Gartenbau als Grundlage zur Erhöhung der Wertschätzung des Gartenbausektors“ (Kapitel 3).

²⁰ Schnittmenge zum Forschungsfeld „Urbaner Gartenbau – Orte der Zukunft für den Gartenbau“ (Kapitel 7).

5. Entwicklung neuer Technologien und Automatisierung

Beispiele

- Einfluss vom LED-Einsatz auf das Pflanzenwachstum und sekundäre Pflanzenstoffe (z. B. Aromastoffe) zur Produktion marktgerechter Erzeugnisse
- Zunehmende Automatisierung und Mechanisierung der Arbeitsprozesse
- Forschungsarbeiten zur Kulturführung in ressourceneffizienten bodenunabhängigen Produktionssystemen (z. B. Entwicklung von Luftfeuchte-Strategien)
- Mess-, Regel- und Sensortechnik zur Qualitäts- und Ertragssteigerung in einer modernen, gesellschaftlich akzeptierten, Pflanzenproduktion
- Digitalisierung in der gartenbaulichen Wertschöpfungskette – „Gartenbau 4.0“

5.4 Extreme Wetterereignisse

Der Klimawandel stellt für die künftigen gärtnerischen Produktionssysteme insgesamt eine Herausforderung dar, die neue Lösungsansätze in den gärtnerischen Produktionssystemen erfordern. Zum Klimawandel existieren bereits umfangreich Untersuchungen und Ergebnisse aus zahlreichen Vorhaben. Doch vielfach fehlen der gartenbauliche Kontext, das Umsetzungswissen und der Datenzugang.

Um die Auswirkungen von extremen Wetterereignissen auf den Gartenbau abschätzen zu können, sollten Prognosemodelle entwickelt werden. Hierfür müssen Daten erhoben werden, die Erkenntnisse über die Schadereignisse und ihr lokales Auftreten liefern. Darauf aufbauend sollten Schutzmaßnahmen und -systeme erarbeitet werden, um adäquate Anpassungsstrategien für den Gartenbau empfehlen zu können.

Mit den in diesem Schwerpunkt benannten Forschungsarbeiten können an den Klimawandel angepasste bzw. gänzlich neue Produktionssysteme erarbeitet werden.²¹ Dabei sollten auch ökonomische Maßnahmen für ein gezieltes Risikomanagement untersucht werden, um den Produzenten Entscheidungsgrundlagen zu den Auswirkungen von extremen Witterungsbedingungen an die Hand zu geben.²²

Forschungsthemen

1. Entwicklung moderner Wissenssysteme zur anwendungsfreundlichen Nutzung der Klimadaten für Entscheidungsprozesse im Gartenbau
2. Entwicklung von an den Klimawandel angepassten Produktionssystemen

²¹ Schnittmenge zum Forschungsfeld „Innovative Pflanzenschutz- und Züchtungsstrategien für gartenbauliche Produktionssysteme“ (Kapitel 6).

²² Schnittmenge zum Forschungsfeld „Nachhaltigkeit und Unternehmensführung in gartenbaulichen Wertschöpfungsketten“ (Kapitel 4).

6 Innovative Pflanzenschutz- und Züchtungsstrategien für gartenbauliche Produktionssysteme

6.1 Herausforderungen, Chancen und Ziele

Herausforderungen und Chancen

Der Gartenbau steht mit den gesellschaftlichen Ansprüchen an nachhaltige Produktionssysteme und den Auswirkungen des Klimawandels vor großen Herausforderungen. Züchtung ist ein wichtiges Werkzeug, um solche Ziele, die in den anderen Forschungsfeldern benannt sind, zu erreichen. Beispielsweise lässt sich der Ressourcenverbrauch mit Effizienzsteigerungen verringern. Maßnahmen zur Verbesserung der Pflanzengesundheit, in deren Folge der Pflanzenschutzmitteleinsatz verringert werden kann, sind gleichfalls bedeutsam.

Ziele

In diesem Forschungsfeld steht das Generieren von Wissen im Vordergrund. Innovationen in Pflanzenschutz und Züchtung helfen, effiziente und ressourcenschonende Produktionsverfahren zu entwickeln. Mit der Verbesserung von Resistenzen gegen biotische Schaderreger und abiotische Umwelteinflüsse sind zudem ökologische Verbesserungen und ökonomische Vorteile verbunden, die helfen, die Wettbewerbsfähigkeit des Gartenbaus zu steigern.

In diesem Forschungsfeld sollten folgende Schwerpunkte bearbeitet werden:

- Pflanzenschutzstrategien einschl. Resistenzmanagement
- Züchtungsforschung und pflanzen genetische Ressourcen

6.2 Pflanzenschutzstrategien einschließlich Resistenzmanagement

An die gartenbauliche Produktion, insbesondere im Bereich Obst und Gemüse aber zunehmend auch bei Zierpflanzen und Baumschulware, werden hohe Anforderungen an die Produktqualität, aber auch an die Prozessqualität gestellt. Dies hat zur Folge, dass auch bei einem immer restriktiveren Einsatz von chemisch-synthetischen Pflanzenschutzmitteln hochwertige Produkte erzeugt werden müssen. Der Einsatz von chemisch-synthetischen Pflanzenschutzmitteln wird durch die Zulassungssituation von Pflanzenschutzmitteln in Deutschland und der EU sowie durch Rückstandshöchstmengen restriktiv reguliert. Gesellschaftliche Forderungen²³ nach einer weiteren

²³ Schnittmenge zum Forschungsfeld „Gesellschaftliche Anforderungen an den Gartenbau als Grundlage zur Erhöhung der Wertschätzung des Gartenbausektors“ (Kapitel 3).

Reduzierung des Einsatzes chemisch-synthetischer Pflanzenschutzmittel schlagen sich in Regelungen des Lebensmitteleinzelhandels (LEH) nieder, die über das gesetzliche Maß hinaus die Verwendung von Mittelgruppen und Höchstmengen stärker reglementieren.

Mit dem vom BMEL initiierten „Nationalen Aktionsplan zur nachhaltigen Anwendung von Pflanzenschutzmitteln“ (NAP) sollen die Risiken auf die Gesundheit von Mensch und Tier sowie auf den Naturhaushalt, die durch die Anwendung von Pflanzenschutzmitteln entstehen können, weiter reduziert werden. Forschungsarbeiten zum vorbeugenden Pflanzenschutz und dem Resistenzmanagement können hier helfen, den Einsatz von chemisch-synthetischen Pflanzenschutzmitteln weiter zu reduzieren.²⁴

Indirekte Maßnahmen zur Reduzierung des Befallsdrucks

Ein zentraler Ausgangspunkt für nachhaltige Pflanzenschutzstrategien in gärtnerischen Produktionssystemen sind aktive und präventive Maßnahmen, die einen wesentlichen Beitrag zum vorbeugenden Schutz der Pflanzen und dadurch zur Verringerung des Einsatzes von chemisch-synthetischen Pflanzenschutzmitteln leisten können.

Mit der steigenden Nutzung von Wirtschaftsdüngern zur Förderung einer nachhaltigen Landwirtschaft erhöht sich gleichfalls das Risiko, Pflanzenkrankheiten unerkannt zu verschleppen. Hier kann Forschung helfen, für mehr Produktionssicherheit in nachhaltigen Systemen zu sorgen.

Gegenwärtig werden nahezu alle etablierten Verfahren des biologischen Pflanzenschutzes im Bereich der gärtnerischen Produktion eingesetzt. Diesen Bereich gilt es durch Vorlaufforschung und anwendungsorientierte, praxisnahe Entwicklungen weiter zu stärken und für die Produktion zu erschließen.

Forschungsthemen

1. Einfluss von Kulturmaßnahmen und Produktionsfaktoren auf den Befallsdruck in Gartenbaukulturen

Beispiele

- Einfluss/Empfehlungen der Bewässerungstechnologie auf Pflanzenschutz und Pflanzenhygiene
- Bewertung von Wirtschaftsdüngern (z. B. Gärreste, Komposte) in Gartenbaukulturen aus phytosanitärer und humanpathologischer Sicht

²⁴ Schnittmengen zu den Forschungsfeldern „Anpassung gartenbaulicher Produktionssysteme an sich ändernde Herausforderungen“ (Kapitel 5), „Nachhaltigkeit und Unternehmensführung in gartenbaulichen Wertschöpfungsketten“ (Kapitel 4) und „Urbaner Gartenbau – Orte der Zukunft für den Gartenbau“ (Kapitel 7).

2. Effiziente, vorbeugende Pflanzenschutzmaßnahmen

Beispiele

- Nachweismethoden für samen- und bodenbürtige Krankheitserreger (z. B. Fusarien)
- Untersuchungen zur Latenzphase kritischer Erreger (Samen-, Jungpflanzengesundheit, Hygiene)
- Phytosanitäre Bewertung von Fruchtfolgen

Wissensbasierter Schutz von Pflanzen

Es müssen verstärkt in der Praxis anwendbare aktive und präventive Pflanzenschutzverfahren und Entscheidungshilfen entwickelt werden, die bei kulturübergreifenden Krankheitserregern modellhafte Lösungen liefern, und den Einsatz von chemisch-synthetischen Pflanzenschutzmitteln reduzieren.

Forschungsthemen

1. Phytomedizinische Entscheidungsunterstützung in Betrieb und Beratung

Beispiele

- Entwicklung von Diagnosemethoden zur Erfassung gartenbaulicher Schäden
- Entwicklung von Schadschwellenmodellen
- Entwicklung von Prognosemodellen
- Verbesserung der digitalen Verfügbarkeit von für die Pflanzengesundheit relevanten Informationen (z. B. spezifische Wetterdaten wie Bestandsklima, entscheidungsrelevante Daten aus Prognose-/Temperatur-/Feuchte-Modellen)

2. Einflussmöglichkeiten verbesserter Kulturführung

Beispiele

- Untersuchungen zum Einfluss von Produktionsfaktoren (z. B. Licht, UV-Strahlung, Düngung) und technischen Produktionsmaßnahmen (z. B. Stauchen von Zierpflanzen) und deren Kombinationseffekten auf die Pflanzengesundheit
- Entwicklung von an den Klimawandel angepassten Pflanzenschutzmaßnahmen
- Erarbeitung angepasster Kultursysteme für die langfristig erfolgreiche Nutzung resistenter Sorten
- Entwicklung optimierter Anbau- und Pflanzenschutzverfahren für ein erfolgreiches Resistenzmanagement chemischer Pflanzenschutzmaßnahmen

3. Maßnahmen des biologischen Pflanzenschutzes

Beispiele

- Suche nach Antagonisten für wichtige Phytopathogene
- Entwicklung von Push and pull-Strategien
- Erarbeitung bzw. Optimierung von Prognosemodellen zur Ermittlung von Bekämpfungsschwellen und Optimierung des Nützlichseinsatzes

4. Neue und optimierte/angepasste Pflanzenschutzverfahren

Beispiele

- Übertragung von Konzepten aus dem ökologischen Landbau auf den integrierten Pflanzenschutz
- Testung und Implementierung von „Biorationals“²⁵ in Pflanzenschutzmaßnahmen, die Potenzial haben, chemisch-synthetische Pflanzenschutzmittel zu reduzieren
- Entwicklung verlustarmer und zielgenauer Applikationstechniken

6.3 Züchtungsforschung und (pflanzen-)genetische Ressourcen

Vor dem Hintergrund von geringer Verfügbarkeit von Pflanzenschutzmitteln für den Gartenbau und geringer gesellschaftlichen Akzeptanz²⁶ für einen Pflanzenschutzmitteleinsatz kommt der Züchtung von Pflanzen, die eine hohe Widerstandsfähigkeit gegenüber biotischen Schaderregern und abiotischen Schadursachen haben, eine herausragende Bedeutung zu. Effiziente Züchtungsforschung und Züchtung können dazu beitragen, gesunde Pflanzen mit hoher Qualität und guten Ertragsleistungen für die gärtnerischen Produktionssysteme zu entwickeln bzw. weiter zu verbessern.²⁷ Gleichzeitig gilt es, die Vielfalt an pflanzengenetischem Ausgangsmaterial für die Züchtung und Züchtungsforschung im Gartenbau effizient zu erschließen. Damit werden wichtige Grundlagen für die Erzeugung von Nahrungsmitteln, Medikamenten und biogenen Rohstoffen erhalten.

Züchtungsforschung und Züchtung

Die Veränderungen in den gesellschaftlichen Anforderungen an die Produktqualität sind für den Gartenbau von besonderer Relevanz. Hierbei steht die Produktqualität im Vordergrund. Neben Fragen zur Zuchtstrategie sind Gehalt und Zusammensetzung sekundärer Pflanzeninhaltsstoffe

²⁵ Unter „Biorationals“ werden Substanzen aus unterschiedlichen Rechtsbereichen gefasst (z. B. „low risk“-Substanzen wie Lebensmittel und Mikroorganismen oder Biostimulanzien wie Bodenmikroorganismen und Antagonisten).

²⁶ Schnittmenge zum Forschungsfeld „Gesellschaftliche Anforderungen an den Gartenbau als Grundlage zur Erhöhung der Wertschätzung des Gartenbausektors“ (Kapitel 3).

²⁷ Schnittmengen zu den Forschungsfeldern „Anpassung gartenbaulicher Produktionssysteme an sich ändernde Herausforderungen“ (Kapitel 5) und „Urbaner Gartenbau – Orte der Zukunft für den Gartenbau“ (Kapitel 7).

mit Auswirkung auf den Geschmack und gesundheitsfördernde Aspekte von großer und weiter wachsender Bedeutung.

Globalisierung und Klimawandel tragen zur Verbreitung von Pflanzenkrankheiten in gärtnerischen Produktionssystemen bei. Diesen für den deutschen Gartenbau neuen Pathogenen muss ggf. neben Quarantänemaßnahmen auch durch Resistenzzüchtung entgegengewirkt werden.

Der züchterische Fortschritt kann durch die Nutzung von molekularbiologischen Züchtungsmethoden beschleunigt werden. Eine damit einhergehende Erhöhung der Züchtungseffizienz kann insbesondere für Kulturen mit langen Standzeiten (z. B. in der Gehölzproduktion) wettbewerbsrelevant sein.

Forschungsthemen

1. Züchtungsschwerpunkt Produktqualität

Beispiele

- Erarbeitung bzw. Vertiefung von Kenntnissen zu sekundären Metaboliten mit Einfluss auf die sensorische Produktqualität
- Qualitative und quantitative Beschreibung von Metaboliten mit gesundheitsfördernder Wirkung unter Beachtung des Zusammenwirkens mit anderen in der zu verbessernden Pflanzenart vorhandener Substanzen und damit der Wirkung in der Matrix Pflanze
- Entwicklung von Bewertungskriterien für die Umweltwirkungen von molekularbiologischen Züchtungsmethoden

2. Erfassung genetischer und phänologischer Merkmale

Beispiele

- Entwicklung von Methoden zur Resistenzprüfung unter Einbeziehung von Fragen zur Erregerbiologie und dem Monitoring von Veränderungen des Erregers
- Charakterisierung und Evaluation pflanzengenetischer Ressourcen als Voraussetzung für die Entscheidung über Strategien zur züchterischen Verbesserung der Kulturpflanzen
- Entwicklung und Anpassung von Systemen zur Phänotypisierung morphologischer, phytopathologischer und ggf. auch inhaltsstofflicher Merkmale von Pflanzenmaterial im Zuchtprozess (automatisierte Erfassung von Blattformen, Fruchtformen, Krankheitssymptomen und Inhaltsstoffen sowie deren Konzentration etc.)

3. Adaptierung von molekularen Züchtungsmethoden in die gartenbauliche Züchtung

Beispiele

- Adaptierung von Markersystemen für eine Beschleunigung des Selektionsprozesses für alle relevanten Merkmale auch unter Einbeziehung von Qualitätsmerkmalen
- Adaptierung von Verfahren zur Aufbereitung existierender oder zu generierender Genomdaten
- Entwicklung von analytischen Methoden zur Verringerung der erforderlichen Probemengen und zum zerstörungsfreien Messen

Infrastruktur von Genbanken für Pflanzen und Pathogene

Mit dem "Nationalen Fachprogramm zur Erhaltung und nachhaltigen Nutzung pflanzengenetischer Ressourcen landwirtschaftlicher und gartenbaulicher Kulturpflanzen" wurde eine Grundlage für die langfristige Erhaltung der genetischen Ressourcen in Deutschland geschaffen. Nun gilt es, das für den Gartenbau relevante genetische Material, das in verschiedenartigen Genbanken aufbewahrt wird, für Züchtung und Züchtungsforschung optimal zu erschließen. Dabei sollten insbesondere Kriterien zur Beschreibung des genetischen Materials erarbeitet werden, damit Genbanken ihre Aufgabe, die genetische Ausgangsbasis für die Züchtung zu erweitern, effizient erfüllen können. In diesem Zusammenhang ist die Vernetzung mit Genbanken im europäischen Raum und im internationalen Umfeld zu vertiefen. Hieraus resultieren Verbesserungen im Spektrum der verfügbaren Ressourcen und in der Effektivität ihrer Erhaltung.

Forschungsthemen

1. Ausbau und Erhalt von pflanzengenetischen Ressourcen in Genbanken

Beispiele

- Charakterisierung und Evaluierung pflanzengenetischer Ressourcen
- Zusammenstellung von core collections für wichtige gartenbaulich genutzte Arten auf der Basis von Evaluierungsdaten

2. Grundlagen für Pathogendiagnostik und Resistenzprüfung

Beispiele

- Nutzung, Beschreibung, Erhaltung und Erweiterung von Pathogensammlungen
- Sammlung und Auswertung von Daten zur Epidemiologie und Veränderung von Pathogenen

7 Urbaner Gartenbau – Orte der Zukunft für den Gartenbau

7.1 Herausforderungen, Chancen und Ziele

Herausforderungen und Chancen

Den Urbanen Gartenbau gibt es seitdem Städte existieren. Früher war dies vor allem durch die kurzen Transportwege für die Nahrungsmittel begründet. Heutzutage ist der Trend zu beobachten, dass städtische Bevölkerungsgruppen, die meist keinen direkten Bezug zum Gartenbau haben, die gartenbauliche Produktion wieder in der Stadt ansiedeln. Wie kann der Gartenbau diesen Trend aufgreifen und seine fachlichen Kompetenzen marktorientiert einbringen?

Urbaner Gartenbau und allgemein Pflanzen in den Städten leisten einen Beitrag zur Verbesserung des städtischen Mikroklimas und wirken positiv auf die Artenvielfalt. Eine nachhaltige Stadtentwicklung ohne Pflanzen wäre nicht denkbar. Doch ist der Gartenbau in der Lage diese Leistungen nachvollziehbar und transparent darzustellen und zu kommunizieren?

Die Pflanzen im städtischen Raum wachsen oft unter extremen Standortbedingungen. Kann die Gartenbauwissenschaft für diese städtischen Anwendungen Lösungen entwickeln und neue Konzepte anbieten?

Ziele

Das Ziel der Gartenbauforschung sollte es sein, den urbanen und peri-urbanen Raum nachhaltig mit gartenbaulichen Produkten zu versorgen, dem Wunsch der Stadtbewohner nach einer verbrauchernahen gartenbaulichen Produktion Rechnung zu tragen und durch innovative Pflanzkonzepte den Anteil an Stadtgrün auszubauen und auf zukünftige Anforderungen anzupassen.

Um diese Ziele zu erreichen, ist es notwendig, die Anforderungen und Bedürfnisse des urbanen Raumes zu erörtern und mit den Fähigkeiten des Gartenbaus abzugleichen.

Viele Aspekte dieses Forschungsfeldes gehen über den klassischen Gartenbau hinaus. Gerade deshalb ist es notwendig, in Forschung zu investieren, die für den Gartenbau einen innovativen Charakter hat.

Das Forschungsfeld „Urbaner Gartenbau – Orte der Zukunft für den Gartenbau“ beinhaltet drei Forschungsschwerpunkte:

- Gartenbauproduktion in urbanen und peri-urbanen Regionen
- Grüne Infrastruktur in der Stadt
- Gartenbaubezogene soziale Innovationen in der Stadt

7.2 Gartenbauproduktion in urbanen und peri-urbanen Regionen

Die gärtnerische Produktion in urbanen und peri-urbanen Regionen steht in Konkurrenz zu anderen Formen der Flächennutzung, wie zum Beispiel der Bebauung. Die aus dieser Konkurrenz resultierenden hohen Bodenpreise führen zu einer verminderten Rentabilität urbaner Gartenbauproduktion, verglichen mit der Produktion im ländlichen Raum. Es wird angenommen, dass eine Produktion im urbanen Raum nur dann rentabel ist, wenn ein Mehrwert generiert wird. Dieser kann aus der Nähe der Produktion zum Konsumenten resultieren, da vom Konsumenten die Sichtbarkeit der Produktion wertgeschätzt wird. Es kann aber auch ein Mehrwert durch eine gezielte Kooperation mit einer sozialen Einrichtung oder ein eigens aufgebauter sozialer Fokus erfolgen. Zur Abschätzung des Potenzials dieser Ansätze, als Voraussetzungen für eine erfolgreiche Gartenbauerzeugung in urbanen und peri-urbanen Regionen, fehlen jedoch Identifikationsmethoden und Analysen. Daher sollten fundierte Marktanalysen durchgeführt werden, die Art und Umfang solcher Mehrwerte identifizieren und die Zahlungsbereitschaft dafür erarbeiten.²⁸

Darüber hinaus sind Untersuchungen zur optimalen Vorbereitung der Pflanzen aus der Freilandproduktion auf den zukünftigen Standort im städtischen Raum durchzuführen. Dabei sind insbesondere die Vitalität und Gesundheit der Pflanzen von besonderer Bedeutung. Ein ganzheitliches Konzept von der Produktion der Pflanze bis zu ihrer Verwendung bei Berücksichtigung des Pflanzenschutzes in der Stadt ist dafür zu entwickeln. Dieses Konzept sollte das Monitoring der Pflanzengesundheit in der Produktion und am urbanen Standort einschließen, um die Wirkungen von Maßnahmen zur Gesunderhaltung der Pflanzen bewerten zu können.²⁹

Für die innerstädtische Produktion sollten insbesondere neue Kreislaufsysteme³⁰ entwickelt werden, um Ballungsräume nicht durch zusätzliche Emissionen zu belasten. Damit die verbrauchernahe Produktion in der Stadt nicht eine Marketingstrategie bleibt, sondern einer Nachhaltigkeitsanalyse³¹ standhält, sollten frühzeitig Untersuchungen hinsichtlich der ökologischen Auswirkungen von urbaner Produktionssystemen erfolgen und die Systeme kontinuierlich optimiert werden.

²⁸ Schnittmenge zum Forschungsfeld „Gesellschaftliche Anforderungen an den Gartenbau als Grundlage zur Erhöhung der Wertschätzung des Gartenbausektors“ (Kapitel 3).

²⁹ Schnittmenge zum Forschungsfeld „Innovative Pflanzenschutz- und Züchtungsstrategien für gartenbauliche Produktionssysteme“ (Kapitel 6).

³⁰ Schnittmenge zum Forschungsfeld „Anpassung gartenbaulicher Produktionssysteme an sich ändernde Herausforderungen“ (Kapitel 5).

³¹ Schnittmenge zum Forschungsfeld „Nachhaltigkeit und Unternehmensführung in gartenbaulichen Wertschöpfungsketten“ (Kapitel 4).

Forschungsthemen

1. Analyse und Bewertung der Gartenbauproduktion in urbanen und peri-urbanen Regionen
Beispiele
 - Identifikation und Analyse von erfolgreicher Gartenbauerzeugung in urbanen und peri-urbanen Regionen
 - Marktanalysen für die verbrauchernahe Gartenbauproduktion
 - Bewertung von Synergieeffekten zwischen der urbanen Gartenbauproduktion und Metropolen, Gebäuden sowie Tierhaltung in der Stadt
 - Ganzheitliche Untersuchungen zum ökologischen Fußabdruck einer verbrauchernahen Produktion in der Stadt
2. Technologien für eine Gartenbauproduktion in urbanen und peri-urbanen Regionen
Beispiele
 - Analyse von Technologien für eine gartenbauliche Produktion in urbanen und peri-urbanen Regionen (geschlossene Systeme vs. offene Produktionssysteme)
 - Entwicklung von Konzepten innovativer Kreislaufsysteme in urbanen und peri-urbanen Regionen
 - Automatisierung des Produktionsprozesses durch die Nutzung weitgehend autonomer technischer Systeme und Verfahren für die Produktion auf kleineren Flächen
3. Pflanzengesundheit in urbanen Systemen
Beispiele
 - Untersuchungen zur ganzheitlichen Betrachtung der Pflanzen und insbesondere der Pflanzengesundheit bei einer urbanen Gartenbauproduktion
 - Monitoring der Gesundheit der Pflanze in der Produktion und schließlich am urbanen Standort
 - Untersuchung der städtischen Emissionen (insbesondere die Nitrat- und Salzbelastung der Stadtböden) und deren Wirkungen auf verschiedene alternativ verwendbare Pflanzenarten

7.3 Grüne Infrastruktur in der Stadt

Im Forschungsschwerpunkt „Grüne Infrastruktur in der Stadt“ wurden drei Themenbereiche differenziert betrachtet: Ökosystemleistungen, Stadtentwicklung und Züchtung/Produktion.

Pflanzen und Bepflanzungen in Städten sind ein zentraler Bestandteil der Ökosysteme und können eine Vielzahl von Dienstleistungen für den Menschen erbringen. Beispiele dafür sind die Reinigung

der Luft, Kühlungseffekte im Sommer oder auch die Bereitstellung von Erholungsraum. Eine Bewertung dieser Ökosystemleistungen, die auf transparenten Kriterien beruht, kann die Wertschätzung und die Nachfrage nach Pflanzen steigern.³²

Zudem können unterschiedliche Pflanzen und Bepflanzungsoptionen anhand von Kriterien verglichen werden und Rückschluss darauf liefern, welche Pflanzen im Zuge einer nachhaltigen Stadtentwicklung vermehrt produziert oder sogar neu gezüchtet werden müssen.³³

Damit der Gartenbau langfristig nicht nur den Bedarf an gärtnerischen Produkten im Rahmen der Stadtentwicklung bedient, sondern aktiv und impulsgebend in den Stadtentwicklungsprozess eingreift, sind kooperative Projekte zwischen Stadtplanung und Gartenbau wichtig. In diesen sollten potenzielle Einsatz- und Anwendungsbereiche für neue gärtnerische Produkte in der Stadt erarbeitet werden. Dabei sollten die oben genannten Ökosystemleistungen einbezogen werden und der Fokus sollte auf innovativen Konzepten liegen. Die Gartenbauwissenschaften sollten insbesondere ihr Wissen um die Gesunderhaltung der Pflanze, die erforderliche Pflege und Wissen zu Produktionssystemen einbringen.

Mit solchen ganzheitlichen Ansätzen kann eine nachhaltige Entwicklung der grünen Infrastruktur verbessert werden, indem die Bedürfnisse entlang der Wertschöpfungskette aufeinander abgestimmt sind und die Verwendung der Pflanzen in urbanen Systemen fachlich fundiert erfolgt.

Im Bereich „Züchtung/Produktion“ liegt der Fokus auf der Züchtung²⁵ und der Bereitstellung von Pflanzen mit speziellen Eigenschaften und Funktionen für die verschiedenen Anwendungsbereiche in den Städten. Durch die gärtnerische Produktion in der Stadt sind die Pflanzen an die städtischen Standorte besser angepasst. Zusätzlich wird die Wahrnehmung der gärtnerischen Produkte in der Bevölkerung gefördert.

Forschungsthemen

1. Entwicklung transparenter Mess- und Bewertungsmethoden zur Erfassung der Ökosystemleistungen von Pflanzen im urbanen und peri-urbanen Räumen
2. Kooperative Projekte zwischen Gartenbau und Stadtplanung zur integrativen Konzeptionierung eines innovativen Einsatzes von gärtnerischen Produkten und Produktionssystemen in der grünen Infrastruktur
3. Untersuchungen zur Gesundheit der Pflanzen in der Stadt unter Berücksichtigung der erforderlichen Pflege- und Pflanzenschutzmaßnahmen für ein stabiles Ökosystem (z. B. Steigerung der Salztoleranz)

³² Schnittmenge zum Forschungsfeld „Nachhaltigkeit und Unternehmensführung in gartenbaulichen Wertschöpfungsketten“ (Kapitel 4).

³³ Schnittmenge zum Forschungsfeld „Innovative Pflanzenschutz- und Züchtungsstrategien für gartenbauliche Produktionssysteme“ (Kapitel 6).

4. Überwachung und Optimierung der Pflanzengesundheit und Pflanzenpflege an städtischen Risikostandorten
5. Züchtung und Produktion von Pflanzen mit speziellen Eigenschaften und Funktionen für unterschiedliche Anwendungsbereiche in den Städten

Beispiele

- Zuchtziele: Resistenzen, Pflegeleichtigkeit und Schnittverträglichkeit
 - Innovative Produktionsmethoden für die speziellen Anforderungen an städtische Pflanzen
 - Züchtung von Pflanzen mit besonderen boden- und luftreinigenden Wirkungen für die Städte
6. Entwicklung technischer Systeme zur Pflanzenpflege und Reduzierung des manuellen Aufwandes, um Kosten für die grüne Infrastruktur zu reduzieren

7.4 Gartenbaubezogene soziale Innovationen in der Stadt

Gartenbaubezogene soziale Innovationen in der Stadt bezeichnen verschiedene Formen der Interaktion zwischen gartenbaulichen Unternehmen oder gartenbaulichen Experten mit fachfremden Personen und Institutionen in der Stadt. Einen großen Teil dieser Interaktion bilden Kooperationen, die beispielsweise zwischen Gartenbauunternehmen und sozialen Einrichtungen (Krankenhäusern, Schulen, Altenheimen, Kindergärten etc.) bestehen können. Es schließt aber auch andere Interaktionsformen, wie Erlebnisgärtnereien, Schulgärten oder Floristikkurse sowie Urban Gardening-Projekte mit ein. Soziale Innovationen können einen Mehrwert für urbane Gartenbauunternehmen erzeugen und damit zu deren Erhalt beitragen. Darüber hinaus haben sie das Potenzial, zur Annäherung der urbanen Bevölkerung an den Gartenbau beizutragen und damit die Wertschätzung zu erhöhen.³⁴

Forschungsthemen

1. Entwicklung von Konzepten für tragfähige Kooperationsmodelle gärtnerisch-sozialer Innovationen, die auf Untersuchungen zum sozialen Mehrwert aufbauen
2. Zielgruppenforschung bezüglich gärtnerisch-sozialer Innovationen
3. Forschung zu den speziellen gesellschaftlichen Wirkungen, die mit Gartenbau erzielt werden können

³⁴ Schnittmenge zum Forschungsfeld „Gesellschaftliche Anforderungen an den Gartenbau als Grundlage zur Erhöhung der Wertschätzung des Gartenbausektors“ (Kapitel 3).

8 Forschungsfelder verbindende Querschnittsthemen

Im Folgenden werden beispielhafte Querschnittsthemen (siehe Tabelle 1) erläutert und deren Schnittmengen zu den verschiedenen Forschungsfeldern konkretisiert. Sie werden hier aufgeführt unabhängig davon, ob sie bereits als Zielsetzungsschwerpunkt (siehe Kapitel 2.1) identifiziert wurden oder nicht.

8.1 Nachhaltigkeit

Herausforderungen und Chancen

Mit dem heutigen intensiven Abbau der natürlichen Ressourcen werden die Lebens- und Produktionsräume der heutigen und nächsten Generationen geschädigt und zerstört – und damit auch die Basis der Wirtschaft und des Gartenbaus. Daher werden sich die Lebens- und Wirtschaftsweisen vor dem Hintergrund von Ressourcenknappheit, Klimawandel, Verlust an biologischer Vielfalt und demografischem Wandel ändern müssen. Mit einer aktiven gesellschaftlichen Unternehmensverantwortung können wirtschaftlich leistungsfähige, ökologisch verträgliche und sozial gerechte Entwicklungen erreicht werden. Hierfür müssen Ereignisse und Entwicklungen, die wichtig für den unternehmerischen Erfolg sein können, frühzeitig erkannt werden, so dass entsprechende verantwortungsvolle unternehmerische Entscheidungen getroffen werden können.

Schnittmengen zu den Forschungsfeldern

Eine Grundlage für die gesellschaftliche Unternehmensverantwortung bilden die Erwartungen der Gesellschaft an eine nachhaltige gartenbauliche Erzeugung (siehe Kapitel 3), um die gesellschaftlichen Vorstellungen bzgl. Nachhaltigkeit zu ermitteln und Potenziale für eine nachhaltige Gartenbauproduktion aufzuzeigen. Erkenntnisse zu ökonomischen, ökologischen und/oder sozialen Nachhaltigkeitsmaßnahmen können gemeinsam mit gartenbauspezifischen Konzepten zur Managementunterstützung (siehe Kapitel 4) nachhaltige Entwicklungen in der Unternehmensführung induzieren.

Untersuchungen zu ressourcenschonenden Produktionssystemen und die Entwicklung von zukunftsweisenden Technologien und Produktionssystemen, die im Kapitel 5 beschrieben sind, bilden einen zentralen Baustein für ökonomische, ökologische und soziale Entwicklungen im Gartenbau. Forschungsarbeiten zu aktiven und präventiven Pflanzenschutzmaßnahmen in gärtnerischen Produktionssystemen und zur Generierung von Wissen in der Züchtungsforschung tragen ebenso wie der Ausbau und Erhalt von pflanzengenetischen Ressourcen (siehe Kapitel 6) zu ökologisch verträglichen Entwicklungen bei. Gleiches gilt für Untersuchungen zur Pflanzengesundheit und technologischen Entwicklungen für eine gartenbauliche Erzeugung in urbanen und peri-urbanen Regionen (siehe Kapitel 7).

8.2 Ressourcenschutz

Herausforderungen und Chancen

Der Ressourcenschutz beinhaltet die Schonung und die nachhaltige Nutzung natürlicher Ressourcen. Zu den natürlichen Ressourcen zählen die erneuerbaren und nicht erneuerbaren Rohstoffe, der physische Raum sowie die Umweltmedien (Wasser, Boden, Luft).

Aufgrund der wachsenden Weltbevölkerung und der wachsenden Weltwirtschaft ist der Bedarf und Verbrauch natürlicher Ressourcen gestiegen. Dabei sind insbesondere der Einsatz von Rohstoffen und der Flächenbedarf für den Gartenbau von Bedeutung. Politische und militärische Konflikte erschweren teilweise den Zugang und die Verfügbarkeit von Ressourcen.

Die Gesellschaft erwartet einen verantwortungsvollen Umgang gerade mit den endlichen Ressourcen. Im Gartenbau werden die Erwartungen an eine nachhaltige Erzeugung weiter zunehmen. Ein reduzierter Einsatz von chemisch-synthetischen Pflanzenschutzmitteln ist dabei eine gesellschaftliche Anforderung an den Gartenbau. Qualitätssiegel zur Nachhaltigkeit im Schnittblumenhandel und zur Regionalität in der Vermarktung von Obst und Gemüse sind bereits Standard.

In der Züchtungsforschung sind die Sicherung und der Erhalt der pflanzengenetischen Ressourcen ein wichtiger Bestandteil. Innovationen und Optimierungen in den gärtnerischen Produktionssystemen zielen in den meisten Fällen auf einen ressourcenschonenden Produktionsprozess (z. B. Entwicklung einer bedarfsgerechten Nährstoffapplikation).

Schnittmengen zu den Forschungsfeldern

Innovationen bei den Pflanzenschutzstrategien und dem Resistenzmanagement dienen der ökologischen Verbesserung in der gärtnerischen Produktion. Kulturtechnische Maßnahmen gegenüber biotischen Schaderregern und abiotischen Umwelteinflüssen helfen, den Einsatz von chemisch-synthetischen Pflanzenschutzmitteln zu reduzieren, und sind damit auch ein Beitrag des Gartenbaus zum Ressourcenschutz. Der Erhalt und die Sicherung pflanzengenetischer Ressourcen bilden einen wesentlichen Baustein der Züchtungsforschung (siehe Kapitel 6).

Die Entwicklung von ressourceneffizienten Produktionssystemen im Gartenbau (siehe Kapitel 5) hat den Schutz der Böden, des Wassers und der Nährstoffe zum Ziel. In der Substratforschung und -entwicklung werden Alternativen gesucht, die eine Reduzierung des Torfanteils oder einen vollständigen Ersatz bei gleichbleibenden oder gesteigerten Erträgen bieten. Einsparungen im Bereich der Energie prägen seit Jahrzehnten die technischen Entwicklungen und Produktionsoptimierungen im Gartenbau. Zukunftsweisende Produktionssysteme bieten beispielsweise eine bedarfsorientierte und punktuell platzierte Nährstoff- und Wasserversorgung der gärtnerischen Kulturen.

Im Kapitel 4 bilden die ökologischen Nachhaltigkeitsdimensionen einen eigenen Forschungsschwerpunkt. Ökologische Innovationen und langfristig wirksame Konzepte können helfen, eine effiziente Nutzung der natürlichen Ressourcen zu erreichen und negative Umwelteinflüsse gärtnerischer Produktionssysteme zu reduzieren. Die Schaffung neuer innovativer Kreislaufsysteme ist ein Fokus der Gartenbauproduktion in urbanen und peri-urbanen Regionen (siehe Kapitel 7).

8.3 Anpassung an den Klimawandel

Herausforderungen und Chancen

Klimawandel und Klimaveränderungen zählen zur Geschichte der Erde. Doch seit einigen Jahrzehnten beeinflusst der anthropogene Klimawandel die Welt. Dabei werden extreme Auswirkungen am Äquator und den Polen vorausgesagt. In Deutschland wird ein Temperaturanstieg von 3 Grad Celsius in den nächsten 100 Jahren prognostiziert. Für Deutschland ist eine Zunahme von extremen Wetterereignissen zu erwarten, deren Folgen sich auf die gärtnerischen Wertschöpfungsketten auswirken werden. Niederschläge werden insbesondere im Winter zunehmen, während im Sommer mit weniger Niederschlägen zu rechnen sein wird. Auswirkungen des Klimawandels auf den Boden als gärtnerische Produktionsfläche sind Einschränkungen der Befahrbarkeit, ein Verdichtungsrisiko und Veränderungen des organischen Kohlenstoffgehalts in Böden.

Anpassungsstrategien im Arten- und Gebietsschutz zielen darauf, Artenverluste bei klimasensiblen Tieren und Pflanzen zu verringern, um die Biodiversität zu erhalten. Anpassungen von Landwirtschaft und Gartenbau an den Klimawandel müssen breit angelegt sein. Dazu müssen Klimaänderungen und deren Folgen auf Agrarökosysteme realitätsnah abgeschätzt werden. Zu berücksichtigen sind vor allem die Verschiebung von Vegetationszeiten, die höhere Wahrscheinlichkeit ungünstiger Witterungsextreme und das veränderte Auftreten von Krankheitserregern. Darauf aufbauend sind sektorspezifische Anpassungsstrategien erforderlich, die mögliche Maßnahmen auf Unternehmensebene und Änderungen der Infrastruktur einschließen.

Da die Arbeiten zur Anpassung an den Klimawandel über die Landesgrenzen hinweg die gleiche Relevanz haben, sind grenzüberschreitende sowie internationale Projekte erforderlich. Des Weiteren sind Projekte zum Klimawandel auch in der Zusammenarbeit mit Entwicklungsländern ein wichtiger Beitrag zu einer nachhaltigen Entwicklungshilfe.

Schnittmengen zu den Forschungsfeldern

Im Forschungsschwerpunkt „Züchtungsforschung und pflanzen genetische Ressourcen“ (siehe Kapitel 6) ist ein wesentlicher Aspekt die Erhaltung von genetischen Ressourcen in Genbanken. Dazu wurden bereits zahlreiche Züchtungsprogramme initiiert, u. a. zur Anpassung an den Klimawandel, zur verbesserten Resistenz gegenüber Schaderregern oder zur höheren Effizienz bezüglich Nährstoffen oder Wasser.

Untersuchungen und Entwicklungen von ressourceneffizienten Produktionssystemen erfolgen vielfach als Anpassung an den Klimawandel und leisten einen Beitrag zum Klimaschutz (siehe Kapitel 4).

Extreme Wetterereignisse sind Auswirkungen des Klimawandels. Den Zugang zu bereits bestehenden Datenbanken und die Übertragung von Konzepten in den gartenbaulichen Kontext zur Schaffung von Prognose- und Schadschwellenmodellen sind für die gärtnerische Erzeugung von Bedeutung. Dabei gilt es auch, Resilienz gegenüber dem Klimawandel zu entwickeln. Also die Fähigkeit, trotz Extremwetterereignissen und veränderten durchschnittlichen Klimabedingungen, langfristig am Markt zu bestehen.

8.4 Produktqualität

Mit dem Begriff Produktqualität werden vielfältige Eigenschaften assoziiert. Sie reicht von äußeren Eigenschaften wie Farbe und Größe über Wuchsform, Transport- und Lagerfähigkeit bis zu Inhaltsstoffen und Geschmack.

Herausforderungen und Chancen

Die Wettbewerbsfähigkeit des Gartenbaus in Deutschland kann auch mit der Produktion von qualitativ hochwertigen Produkten gesichert werden.

Mit dem demografischen Wandel wird das Thema Gesundheit einen hohen Stellenwert einnehmen. Die zunehmende Zahl älterer Menschen will länger fit, aktiv und gesund bleiben. Sie werden zu gesundheitsbewussten Konsumenten, in dem auch der Konsum von Obst und Gemüse einen hohen Stellenwert einnimmt.

So vielfältig wie der Begriff Produktqualität ist, so unterschiedlich können die Ansatzpunkte für Qualitätsverbesserungen sein. Maßgeblichen Einfluss auf die Qualitätseigenschaften haben das Ausgangsmaterial, der Produktionsprozess und die Verarbeitung. Beispielsweise ist die Verbesserung der ernährungsphysiologischen und sensorischen Qualitäten durch Maßnahmen zur Erhöhung der Mikronährstoffgehalte (z. B. Vitamine und sekundäre Inhaltsstoffe) und -verfügbarkeit in den Pflanzen denkbar. Mit der Entwicklung von neuen Konzepten zur individuellen Nährstoffversorgung (z. B. für ältere Menschen oder Sportler) ergeben sich Chancen für „Functional food“³⁵ und andere innovative Lebensmittel mit gesundheitsfördernden Inhaltsstoffen.

Schnittmengen zu den Forschungsfeldern

Untersuchungen zu den gesellschaftlichen Erwartungen und zielgruppenspezifische Untersuchungen (siehe Kapitel 3) können helfen, das Potenzial für innovative Lebensmittel abzuschätzen.

Züchtung und Züchtungsforschung (siehe Kapitel 6) sind ebenso gefragt wie produktionstechnische Untersuchungen (siehe Kapitel 5 und 7), um äußere Produktqualitäten oder gesundheitsfördernde Inhaltsstoffe zu erhöhen.

8.5 „Ressource Mensch“

Mit der „Ressource Mensch“ sind vielfältige Aspekte angesprochen, die den arbeitenden Menschen im Gartenbau im Fokus haben. Hierzu gehören Fragen von Ergonomie, Rationalisierung und Effizienzsteigerung ebenso wie Untersuchungen zur Aus- und Weiterbildung sowie zur Arbeitszufriedenheit etc.

³⁵ "Functional Food" bezeichnet Lebensmittel, die mit zusätzlichen Inhaltsstoffen angereichert werden, denen ein positiver Effekt auf die Gesundheit zugesprochen wird.

Herausforderungen und Chancen

Die zunehmende Technisierung der Arbeits- und Lebensbereiche und der demografische Wandel werden die Arbeitswelt verändern. Die mit dem demografischen Wandel einhergehenden Veränderungen des Arbeitsmarktes werden zu einem wachsenden Wettbewerb um qualifizierte Arbeitskräfte führen. Gleichzeitig werden/müssen sich Arbeitsplätze verändern, um der zunehmenden Alterung der Erwerbstätigen Rechnung zu tragen. Diese Entwicklungen werden teilweise durch eine zunehmende Digitalisierung und Automatisierung kompensiert. Dadurch werden auch im Gartenbau viele einfache Tätigkeiten zugunsten planender und steuernder Aktivitäten zurückgehen, die mit höheren Anforderungen verbunden sind.

Globalisierung und internationaler Wettbewerb erfordern kontinuierliche Steigerungen bei der Arbeitsleistung, so dass der ergonomischen Gestaltung von Arbeitsplätzen und der effizienten Organisation von Arbeitsprozessen eine hohe Bedeutung zukommt. Gleichzeitig sollte die Arbeitszufriedenheit der Menschen gesteigert werden.

Um den mit der Digitalisierung und Automatisierung steigenden Anforderungen an die Fach- und Führungskräfte gerecht zu werden, müssen die individuellen Kompetenzen kontinuierlich an die neuen Herausforderungen und Technologien angepasst werden. Vor dem Hintergrund, dass heutiges Wissen schnell veraltet und den mit der Digitalisierung zu erwartenden Entwicklungen, ist lebenslanges Lernen für die Wettbewerbsfähigkeit des Gartenbaus von essentieller Bedeutung.

Schnittmengen zu den Forschungsfeldern

Personalentwicklung und lebenslanges Lernen werden sowohl mit den Untersuchungen zur Professionalisierung des Managements und der Entwicklung von Instrumenten zur Managementunterstützung (siehe Kapitel 4) als auch mit Empfehlungen zu den gärtnerischen Aus- und Fortbildungssystemen (siehe Kapitel 3) vorgebracht.

Bei der Entwicklung von zukunftsweisenden Produktionssystemen sind neben technologischen Fragen auch weitergehende Untersuchungen zur Arbeitsorganisation und -gestaltung durchzuführen (siehe Kapitel 4).

Um die „Ressource Mensch“ im Gartenbaubetrieb zu fördern, sind auch soziale Aspekte gartenbaulicher Arbeit zu untersuchen, z. B. die Arbeitszufriedenheit, wie sie ebenfalls im Kapitel 4 adressiert ist. Fragen zur Wirkung von Grün und gärtnerischer Arbeit auf den Menschen und sein Wohlbefinden werden im Kapitel 7 auch analysiert und können die Attraktivität des Gartenbaus steigern helfen.

8.6 Wissenstransfer

Herausforderungen und Chancen

Auch in der vernetzten Arbeits- und Lebenswelt, ist die Forderung nach dem Wissenstransfer immer noch von zentraler Bedeutung. Unter Wissenstransfer wird der Dialog und Informationsaustausch zwischen mindestens zwei unterschiedlichen Gruppen betrachtet. Wie kann gewährleistet werden, dass Erkenntnisse und Ergebnisse aus der Forschung schnellstmöglich in Industrie und Praxis umgesetzt werden? Auf der anderen Seite ist die Forschung an aktuellen Herausforderungen der Praxis interessiert, um diese wissenschaftlich zu bearbeiten. Darüber hinaus sind Lösungsansätze zu entwickeln, um die neuen Erkenntnisse zeitnah in die Prozesse der Aus-, Weiter- und Fortbildung zu integrieren, z. B. durch zukunftsweisende Konzepte der Kommunikationsgestaltung oder Einbindung und Vermittlung von Innovation und Innovationsprozessen in passende Bildungskonzepte.

Schnittmengen zu den Forschungsfeldern

Der Wissenstransfer ist ein zentraler Bestandteil in der internen und externen Kommunikation (siehe Kapitel 3). Für eine erfolgreiche Umsetzung von innovativen Produktionssystemen im Gartenbau ist die gesellschaftliche Akzeptanz eine entscheidende Voraussetzung. Dieses gilt auch im Bereich der Bildung und Entwicklung der Akteure im Gartenbau. Innovationen müssen frühzeitig Eingang in die gärtnerische Praxis finden.

Unter dem Forschungsschwerpunkt „Instrumente und Methoden der nachhaltigen Unternehmensführung“ sind Management-Informationssysteme und der damit verbundene Umgang mit großen Datenmengen ("Big Data") für den Wissenstransfer zu den anderen Forschungsfeldern relevant (siehe Kapitel 4). Der Forschungsschwerpunkt „Soziale Nachhaltigkeitsdimension“ ist eng mit den Forschungsfragen zum gesellschaftlichen Mehrwert und zur Attraktivität des Gartenbaus verbunden.

Bei der Außenwirkung des Gartenbaus sind Konzepte und Methoden des Wissens- und Informationstransfers entscheidend. Projekte im Bereich der gärtnerisch-sozialen Innovationen in urbanen und peri-urbanen Regionen (siehe Kapitel 7) dienen zugleich dem Transfer von Wissen über den Gartenbau und seine Produkte in die städtische Bevölkerung.

9 Schlussfolgerungen und Ausblick

Eine wesentliche Aufgabe bei der inhaltlichen Analyse der Forschungsfelder bestand darin, die Schnittmengen zu den anderen Forschungsfeldern aufzuzeigen und Schwerpunktzielsetzungen für ein Forschungsprogramm abzuleiten. Anhand der Schnittmengen erfolgte die Identifizierung der Querschnittsthemen, die die engen Zusammenhänge und die inhaltlichen Verbindungen der entsprechenden Forschungsthemen aufzeigen. Daher erscheint es wichtig, alle Forschungsfelder wissenschaftlich zu bearbeiten, um zu optimalen Lösungen für praxisrelevante Herausforderungen und Chancen zu gelangen. Eventuell können zielorientierte Cluster gebildet werden, die eine Verknüpfung einzelner Forschungsfelder oder Teilaspekte sinnvoll erscheinen lassen.

Aus den Expertenworkshops wurde zudem angeregt, dass verschiedene Forschungsgruppen mit ähnlichen Forschungsschwerpunkten gemeinsam an einem Projekt arbeiten und sich über ihre Ergebnisse regelmäßig austauschen sollten, um schneller praxistaugliche Ergebnisse zu erzielen.

All diese Fragen sollen auf dem abschließenden Workshop diskutiert werden. In den vorliegenden Entwurf der HortInnova-Forschungsstrategie werden die Diskussionsergebnisse des HortInnova-Ergebnisworkshops einfließen.

Die endgültige Forschungsstrategie für Innovationen im Gartenbau wird dem BMEL im Juni 2017 überreicht, das aus den HortInnova-Ergebnissen Forschungsaufträge erarbeiten kann. Die resultierenden Forschungsarbeiten sollen dazu beitragen, drängende akute und zu erwartende Probleme in der gärtnerischen Praxis zu lösen.