universität wien

Vom Acker zur vertikalen Stadtfarm

Landwirtschaft im Umbruch durch Umweltkrisen, Urban Farming und neue Naturbilder

Verfasser: Edlinger Karl
Matrikelnummer: 51904281
Studienrichtung: Bachelorstudium Geschichte UA 033 603
Betreuung: Dr. Gottfried Liedl

Abgabedatum: 30.08.2025

Inhaltsverzeichnis

Abstract *2*

Einleitung *2*

Landwirtschaft im historischen und kulturellen Kontext *4*

Ökologische und demographische Herausforderungen *8*

Demographie und Ressourcen 8

Klima, Natur und ökologische Krisen 10

Politisch-soziale Dimensionen 12

Theoretische Rahmung und Ökologiegeschichte 14

Bruch und Lösung zugleich *15*

Ausgangspunkt und Kontext neuer Agrarräume 15

Vertical Farming als paradigmatisches Beispiel 17

Urban Farming und soziale Dimensionen neuer Agrarräume 18

Bruch oder Kontinuität? Ästhetik und kulturelle Symbolik neuer Agrarräume 20

Wandel des Naturbildes – von der Landschaft zur LED-Farm *21*

Natur als kulturelle Konstruktion: Begriffliche Grundlagen 21

Die Ästhetik der Landschaft: Romantisierung und Verlustwahrnehmung 23

Vom Symbol zum System: Der kulturelle Wandel des Naturbildes im Anthropozän 24

Fazit und Ausblick *27*

Quellenverzeichnis: *29*

Abstract

This paper focuses on the development of agriculture as a consequence of ecological, demographic, and cultural change. The paper assumes that the traditional boundaries of nature and culture, environment and society, have become indefensible in the Anthropocene. In the first stage of the project, I outline the historical development of the notion of nature from premodern, religio-centric cosmologies, through the rationalization and scientific advent of the Enlightenment, to the romantic aestheticization of landscapes. I then analyse contemporary global issues of soil degradation, scarcity of water, loss of biodiversity, and population growth that question the very foundations of agriculture. In the context of these concerns, I explored emerging agricultural spaces and technologies like urban farming, vertical farming, and agrivoltaics, understanding them in terms of their ambivalences, and potential ecological, social and cultural benefits. Lastly, I conclude the paper by discussing the cultural shift in our understanding of nature and point out how the move from traditional agrarian landscapes to highly technologized urban production sites signify the reorganization of our cultural imaginaries. In terms of methodology, the paper draws on historical, sociological, and environmental scholarship to analyse the interplay between cultural imaginaries and material transformations of agriculture.

Einleitung

Naturkrisen sind schon lange keine Randphänomene mehr, sondern stehen im Zentrum unseres Blickfelds. Bilder ausgetrockneter Flussbetten, brennender Wälder und schmelzender Gletscher prägen den Medienalltag und verdichten sich zu einem kollektiven Gefühl ökologischer Fragilität. Parallel dazu nimmt die weltweite Anzahl an Konflikten um Zugang und Verfügbarkeit von Ressourcen und Sicherung von Ernährung und Lebensräumen zu. Es sind also insgesamt Entwicklungen, die nicht isoliert sind, sondern in die Tiefe sozialer Strukturen und kultureller Ideen verwurzelt sind. Außerdem wird zusehends klar, dass auf globaler Ebene traditionelle Dualismen wie "Natur" und "Kultur", "Umwelt" und Gesellschaft" angesichts der gegenwärtigen Transformationen nicht mehr funktionieren.

Um auf diese Entwicklungen der späten Moderne zu reagieren, schlugen Paul J. Crutzen und Eugene F. Stoermer bereits um die Jahrtausendwende vor, die heutige geologische Epoche als Anthropozän zu bezeichnen. Diese soll die Epoche beschreiben, in welche der Mensch

bewusst oder unbewusst in geologische, atmosphärische, biologische und ökologische Systeme als aktiver Faktor eingreift und sich somit seine eigene Umwelt konstruiert. Naturereignisse sind somit nicht mehr nur als rein natürliche Phänomene interpretierbar, sondern Spiegel eines durch vielfältige gesellschaftliche, technologische und ökonomische Dynamiken in einer Weise verkomplizierten Zusammenspiels von Prozessen. [1]

Ziel dieser Arbeit ist es, die vielfältigen Transformationsprozesse zu reflektieren, die die Beziehung des Menschen zu Natur und landwirtschaftlicher Produktion in den letzten Jahrhunderten konstituiert haben. Einen besonderen Fokus erhält dabei die Verschiebung des Naturbildes und der Entwurf neuer Agrarräume anstelle des traditionellen vormodernen Ackers, die sich in besonderer Weise in ein städtisches Umfeld transponiert haben. Hinsichtlich der konzeptionellen Vorbereitungen wird im ersten Kapitel die historische und kulturelle Entwicklung des Naturbegriffes verfolgt. Es wird hier auf die Begriffsfindung eingegangen, und zwar von vormodernen und religiösen bis aufklärerischen und romantischen Naturbildern. Krisen des Bodens, des Wassers und der Biodiversität werden in Kapitel 2 ebenso angesprochen wie ökologische und demographische Herausforderungen, die einen radikalen Wechsel in der Agrarpraxis nahezulegen scheinen, und die geringer werdenden Ressourcen in der landwirtschaftlichen Ökosphäre, die unsere Gegenwart bestimmen.

Schließlich richtet das dritte Kapitel den Blick auf die neuen Agrarräume und Technologien: Anhand des Urban Farming und Vertical Farming wird die Frage aufgeworfen, ob in diesen Vorschlägen/Konzepten ein Bruch mit traditionellen landwirtschaftlichen Methoden gesehen werden muss oder sie vielmehr als eine mögliche, wenn nicht gar die einzige zukunftsweisende Möglichkeit für die gegenwärtige Krise der Lebensmittelproduktion erscheinen. Dabei stehen sowohl die lokalen, sozialen und kulturellen Potentiale, aber auch die technologischen und ökologischen Ambivalenzen solcher Modelle im Zentrum einer kritischen Analyse. Den Abschluss der Untersuchung bildet das vierte Kapitel, in dem der Wandel des Naturbildes ebenso wie die Verschiebungen im gesellschaftlichen Verständnis von Natur und Landschaft zum zentralen Thema erhoben werden. Es wird gefragt, wie sich dadurch die kulturelle Bedeutung des Bildes einer für den Menschen ‚guten' oder 'schönen' Natur transformiert. Methodisch zielt die Arbeit auf eine Synthese unterschiedlicher literarischer Quellen aus den Disziplinen Geschichte, Soziologie und dem Bereich der

[1] Benner, S., Lax, G., Crutzen, P. J., Pöschl, U., Lelieveld, J., & Brauch, H. G. (Eds.). (2021).

Umweltwissenschaften. Durch diese Art der Zusammenführung von Theorien und Forschungsergebnissen aus unterschiedlichen disziplinären Zusammenhängen soll der Versuch unternommen werden, die komplexen Wechselbeziehungen zwischen kulturellen Überzeugungen und einer materiellen Entwicklung in der Landwirtschaft aufzuzeigen.

Landwirtschaft im historischen und kulturellen Kontext

Schon in den wirtschaftshistorischen Analysen des 19. und 20. Jahrhunderts war die Frage der Landwirtschaft ein zentrales Thema. Es ging um das Verhältnis agrarischer Entwicklung, Modernisierung der Gesellschaft und industrieller Umwälzung. In seinem Überblick zur Geschichte der deutschen Landwirtschaft hebt Werner Abelshauser die Bedeutung dieses Themas für die deutsche Wirtschaftsentwicklung hervor. Hier zeigt sich der Zusammenhang ökonomischer Aufstiegsmöglichkeiten und sozialer Stabilität.[2] Landwirtschaft ist damit nicht nur Versorgungssektor führender Wirtschaftszweige. Vielmehr wird sie als Motor der wirtschaftlichen Gesamtordnung erkannt – eine Sichtweise, die durch kultur- und gesellschaftshistorische Perspektiven später noch beträchtlich erweitert worden ist.

Eine sehr informative Perspektive hat Bruce M. S. Campbell vorgelegt, indem er die Landwirtschaft des Mittelalters in das Feld langfristiger Krisendynamiken eingebunden hat. Dies zeigt sich insbesondere an seinen Untersuchungen zur Agrarkrise des 14. Jahrhunderts, in denen er eindrücklich vorführt, wie eng doch die Faktoren klimatische Schwankungen, demographische Dynamik und Produktionsweisen miteinander verbunden waren.[3] Er konstatiert in dieser Hinsicht beispielsweise die rapide nachlassenden Getreideerträge in England nach 1300, die gekoppelt an nasse Sommer und kalte Winter die Ernährungsbasis einer ganzen Nation massiv erschüttert haben. („By the early fourteenth century, population pressure had pushed arable cultivation onto marginal lands, where even small climatic downturns produced catastrophic harvest failures“).[4] An diesem Beispiel wird klar, dass Landwirtschaft keineswegs nur eine materielle Fundierung war, sondern auch ein so empfindliches Gefüge ökologischer, sozialer und technischer Faktoren, das ganze Gesellschaften zum Destabilisieren bringen konnte. Die „Große Hungerzeit“ von 1315 bis 1317 war dann auch mehr als ein ökonomisches Ereignis, nämlich vielmehr ein kultureller Einschnitt, der religiöse Deutungsmuster, Herrschaftspraxis und Alltagsleben von Grund auf umgekrempelt hat.

[2] Abelshauser, W. (2011).
[3] Bruce M. S. Campbell, & Overton, M. (1993), 38–105.
[4] Ebda.

Die Einsicht, die sich in diesen Beispielen äußert, ist überzeugend, scheint aber mit Blick auf andere Regionen noch deutlicher, nämlich im kontrastierenden Zugriff. Eric Jones betont in seinen Untersuchungen zu der „European Miracle"-Debatte, dass der Agrarsektor Europas nicht getrennt betrachtet, werden kann. Während in Europa die Dreifelderwirtschaft, die Integration von Viehzucht und Ackerbau sowie die Etablierung von Marktmechanismen als Triebkräfte hervorgehoben werden, liefen die Dinge in Asien anders, aber nicht minder erfolgreich.[5] So bewährte sich in China über Jahrtausende der Reisanbau, der mit ausgeklügelten Bewässerungssystemen auf hohen Erträgen und dichten Bevölkerungen basierte. Gerade die Tatsache, dass die europäische Entwicklung nicht von vornherein festgelegt war, sondern stets in einem spezifischen Ensemble sozialer, politischer und ökonomischer Institutionen wurzelte, fällt dem Historiker ins Auge.[6] Hiermit scheint klar, dass Natur und Landwirtschaft nicht als universale oder „richtigere" Kategorien durchgehen können, sondern stets in kulturelle Zusammenhänge eingebettet sind. Landwirtschaftsgeschichte wird so auch zu einer Geschichte der Entscheidungen: Welche Pflanzen gezüchtet werden sollen, welche Landschaften nutzbar gemacht werden, und dann; welche Formen der (Sozial)Organisation diese Praktiken stabilisieren.

Die Bedeutung der Landwirtschaft in der Literatur erschöpft sich nicht darin, dass sie darin als Motiv oder Hintergrund dient. In Anlehnung an theoretische Überlegungen zur Literatur als kulturelle Praxis lässt sich meiner Meinung die Aussage treffen, dass Literatur nicht über Landwirtschaft schreibt, sondern dass Landwirtschaft die Literatur schreibt. So betrachtet, wird die Agrarwelt zu einem ästhetischen Erfahrungs- und Reflexionsfeld, in dem sich auch die gesellschaftliche und politische Ordnung, die menschliche Naturbeziehung und die Sinn- und Identitätsbildung spiegeln oder verdichten. Das kann man jedenfalls für die Epoche der Romantik behaupten, wie die Heimatliteratur oder auch die modernen ökologischen Erzählungen zeigen. Insofern ist die Landwirtschaft selbst ein kultureller Resonanzraum, der über die bloß ökonomische Funktionalität hinausreicht.[7] Der Umstand, dass Landwirtschaft eigentlich praktiziert wird, stellt ja auch eine der Determinationen dar, an denen allzu deutlich wird, wie zu enge Wirtschaftsherausforderungen sozialgeschichtliche Kriterien übersetzen. Aus diesem Ineinander aber von agrarisch-kollektiver Praxis und kultureller Bedeutungsproduktion folgt auch, dass die Agrargeschichte nicht mehr nur als Wirtschafts-

[5] Jones, Eric (1981).
[6] Ebda.
[7] Zapf, H. (2016).

und Sozialgeschichte rekonstruiert und interpretiert werden kann, sondern vornehmlich als Kulturgeschichte zu fassen ist.

Ergänzend zu dieser kulturhistorischen Betrachtungsweise liefert auch Hoppe einen wichtigen Beitrag. Nach ihm bildet die europäische Agrarlandschaft einen Hybrid aus Natur und Kultur. Ackerboden wurde in vormodernen Gesellschaften als „gewachsen“ und als organischer Bestandteil einer göttlich geordneten Welt angesehen. Hoppe betont allerdings, dass diese Sichtweise nicht zuletzt ideologisch aufgeladen war: „Der Acker wurde zum Symbol der Sesshaftigkeit, der Zivilisation, ja sogar der Nation“.[8] Was einst Grundlage kollektiver Identität und Lebenswelt war, wurde im Zuge wissenschaftlicher Rationalisierung und kultureller Ökonomisierung zunehmend zu einem potenziell ökonomisch nutzbaren Raum, einer Arbeitsfläche, deren Wahrnehmung sich wissenschaftlich objektivieren ließ. Die romantische Überhöhung des Agrarlandes an sich wich einer funktionalistischen Wahrnehmung des Raumes als Material und Arbeitsfläche.[9]

Schenk vertritt analog die These, dass auch der Terminus der „gewachsenen Kulturlandschaft“ historisch dekonstruiert werden muss. Dieser sollte, so Schenk, verdeutlichen, dass Kulturlandschaften keineswegs naturgegebene Ordnungen unserer unmittelbaren Vorwelt sind, sondern das Resultat menschlicher Eingriffe und sozialer Aushandlungen. [10] Insbesondere im Laufe des 19. und 20. Jahrhunderts hat sich dieses Instrumentarium tief in agrartheoretische Diskurse eingeschrieben und diente zum Beispiel dazu, bestimmte agrarische Ordnungen und Eigentumsverhältnisse zu legitimieren. So wurde beispielsweise die bäuerliche Flur[11] als „ursprünglich gewachsen” charakterisiert. In Wahrheit war es aber oft das Ergebnis von Rodungen, Enteignungen und technischer Planung wieder. Der Begriff selbst verschleiert somit Macht- und Herrschaftsverhältnisse, die eben auf dem Land und in der Landwirtschaft immer mitbedacht werden müssen. [12]

Das betrifft vor allem die Frage, ob und inwiefern Landwirtschaft in die langfristigen Entwicklungen von Industrialisierung und Globalisierung eingebunden war. Hier aufschlussreich ist zum Beispiel eine Untersuchung, die sich auf Zeiträume von der Frühen

[8] Hoppe, H.-H. (1983).
[9] Ebda.
[10] Schenk, W. (2006).
[11] Ein Flur ist ein ländliches Gebiet oder eine offene Landschaft, das typischerweise von Feldern, Wiesen oder Wäldern geprägt ist.
[12] Sieferle, R. P. (2020).

Neuzeit bis ins 19. Jahrhundert konzentriert. Betont wird von diesen Autoren die entscheidende Rolle agrarisch bedingter Produktivitätssteigerungen für den demographischen Wandel. Nur aufgrund gesteigerter Erträge, so das Argument, sei es möglich gewesen, die wachsende Bevölkerung Europas zu ernähren. Hier wird die Landwirtschaft als „Möglichkeitsspielraum“ und „Vorläufer“ von Industrialisierung verstanden.[13] Diesen Aspekt gilt es dann demzufolge weiter zu differenzieren: Dabei geht es nicht nur um technische Innovationen wie den Pflug oder die Düngung, sondern auch um die Verfügbarkeit bzw. das Schaffen von institutionellen Rahmenbedingungen, etwa Eigentumsrechte, Marktintegration und staatliche Regulierung. [14] In diesen Zusammenhängen wird subsumiert, dass die Landwirtschaft alles andere als ein „System mit verbindlichen „Grenzen“ gewesen sei, sondern vielmehr eine Ressource, auf der moderne, westliche ökonomische Entwicklung überhaupt erst aufbauen konnte.

Trotzdem geraten – oder gerade deshalb? – in der Zeit des 19. Jahrhunderts ökonomische Leistungsfähigkeit und kulturelle Wahrnehmung jenseits ökonomischer Kalküle in Spannung. Während in der Realität die Landwirtschaftsproduktion im Zuge von Industrialisierung und Globalisierung in das 19. Jahrhundert hinein rasch wuchs und sich veränderte, manifestierte sich als gesellschaftlicher Gegentrend in Literatur, bildender Kunst und Politik eine Gegenbewegung zu der „Landflucht“, die die Beschreibungen und Darstellungen des Bauernhofs, der Dorfgemeinschaft, aber auch der bäuerlichen Landwirtschaft insgesamt als eine Idylle verklärte oder als Hort von Authentizität und Stabilität darstellte. Tatsächlich profitiert die Landwirtschaft bis heute von diesem Spannungsverhältnis zwischen dem ökonomischen Sektor, der sich als technischer Produktionssektor definiert, und der Landwirtschaft als Kulturerbe, als Trägerin von Traditionen, als Trägerin von kultureller Identität. Die “Agropoetik“[15] sollte gleichsam als Versuch verstanden werden, die produktive Spannung zwischen den beiden Polen produktiv zu machen: Es ist eine der zentralen Belange der Literatur- und Kulturwissenschaft, was Landwirtschaft überhaupt „bedeuten“ soll – Fortschritt oder Tradition, Rationalität oder Resonanz, Effizienz oder Heimat.

Zusammenfassend sollte festgehalten werden, dass die Landwirtschaft an sich keineswegs und historisch nie nur eine Produktionsweise, sie war ebenso stets ein kulturelles Deutungsfeld,

[13] Andersen, T. B., Jensen, P. S., & Skovsgaard, C. V. (2014).
[14] Ebda.
[15] Begriff aus dem Werk „Landwirtschaft und Literatur“ von Kammer, S., & Krauthausen, K. (2025)

das von der mittelalterlichen Krisenerfahrung über die globalhistorischen Vergleiche bis zu literarischen Repräsentationen und modernen Landschaftsdiskursen differenzierte und reichhaltige Bilder hervorgebracht hat. Landwirtschaft ist zugleich ein ökonomisches Fundament, ein sozialer Organisationsraum und ein kulturelles Symbolsystem. Aus dieser Vielschichtigkeit heraus ist auch erklärlich, dass die heutigen Krisen und Transformationen in der Landwirtschaft keineswegs nur ökologisch und technologisch verständlich gemacht werden können, sondern ebenso als kulturelle Zäsuren, die tief in historische Traditionen hineinreichen.

Ökologische und demographische Herausforderungen

Demographie und Ressourcen

Der demographische Wandel und die Ernährungssicherung sind seit Jahrhunderten eng miteinander verwoben. Schon im 18. und 19. Jahrhundert war das Verhältnis zwischen Bevölkerungswachstum und landwirtschaftlicher Produktivität ein zentrales Thema der Agrar- und Wirtschaftsgeschichte. Die klassische These von Malthus[16] von der Überbevölkerung und den daraus folgenden Versorgungsengpässen prägte lange die Vorstellungen von Ressourcenknappheit und Überbevölkerung. Neure Ansätze zeigen jedoch, dass dieses Modell zu linear ist und die Anpassungs- und Innovationsmechanismen einer agrarischen Gesellschaft unterschätzt.[17]

Historisch gesehen zeigt sich, dass die Landwirtschaft über die Zeit hinweg immer in enger Wechselwirkung mit demographischen Zyklen verknüpft war. Gerade die unheilvolle Verklammerung von Ernährungskrisen, sozialer Not und Bevölkerungsdruck, die Hoppe betont, hat tiefgreifende Umwälzungen im Wirtschafts- und Gesellschaftsgefüge Europas überhaupt erst ausgelöst.[18] Vor allem im Zeitalter des späten Mittelalters und des beginnenden Abschnitts der Frühen Neuzeit bewirkte die immense Zunahme der Bevölkerung einen ungeheuren Druck auf das agrarische System. Das machte sich nicht nur in höheren Preisen von Grundnahrungsmitteln bemerkbar, sondern es kam auch zu einer Knappheit an Agrarflächen und einer verstärkten Nutzungsintensität der Böden. [19] Ebenso greift ein Werk

[16] Er stellte die These auf, dass die Bevölkerungszahl exponentiell wachse, die Nahrungsmittelproduktion aber nur linear. Das habe zur Folge, dass sich Nahrungsmittelangebot und -nachfrage auseinanderentwickelten.
[17] Adloff, F., & Neckel, S. (2020).
[18] Calliess, J., Rüsen, J., & Striegnitz, M. (Eds). (1989). Mensch und Umwelt in der Geschichte. Herbolzheim, Germany: Centaurus.
[19] Campbell, B. M. S. (1993).

zur Umwelt- und Agrargeschichte von Adloff/Neckel die Problematik der Resilienz auf, die besonders in Zeiten des demographischen Wachstums geprüft wurde. Unter Resilienz versteht man in diesem Zusammenhang die Fähigkeit einer Gesellschaft, auf Krisen und Umweltveränderungen flexibel zu reagieren, ohne dass es zu einem dauerhaften ökologischen Kollaps kommt. Während verschiedene Regionen Europas durch Innovationen wie den Einsatz von Fruchtwechsel, Pflugvorrichtungen oder die Kultivierung von neuen Feldfrüchten versuchten ihre Produktivität zu erhöhen, stießen andere schnell an ökologische Grenzen. [20] Hier zeigt sich das Dilemma: Demographischer Druck konnte sowohl zu Innovation als auch zu Krisen führen.

Dem Handbuch „Umweltgeschichte“ zufolge ließ sich die Entwicklung von Agrartechnik, Bodenfruchtbarkeit und Bevölkerungszahlen nicht in einer einfachen monokausalen Abfolge beschreiben.[21] Sie stellten vielmehr einen Prozess „ko-evolutionärer“ Anpassung dar: Das Wachstum der Bevölkerung führte zu Veränderungen der Landwirtschaft, und umgekehrt beeinflussten Veränderungen in der Agrartechnik, in den Produktionsweisen und in der Weltmarktsituation wiederum die demographische Entwicklung. Ein eindrucksvolles Beispiel hierfür stellt die „Neue Welt-Konjunktur“ seit dem 16. Jahrhundert dar, als durch die Verpflanzung von Pflanzen wie Kartoffeln oder Mais nach Europa neue Nahrungsgrundlagen geschaffen wurden.[22]

Auch für die Moderne gilt, dass der Zusammenhang von Bevölkerungswachstum und Ernährungssicherheit nicht einfach als ein linearer Prozess von Knappheit beschrieben werden kann. Der demographische Übergang im 19. und 20. Jahrhundert, der durch sinkende Sterberaten und dann sinkende Geburtenraten charakterisiert war, führte zu tiefgreifenden Verschiebungen in den Agrardynamiken und den Ressourcen. In Europa erfolgte eine allmähliche Entkopplung von Bevölkerungswachstum und Landnutzung, während die Versorgung mit Nahrungsmitteln auf der Basis von Industrialisierung, Urbanisierung und internationalen Agrarmärkten sich verbesserte. Zugleich wurden aber auch neue Probleme sichtbar, wie die Abhängigkeit von Importen und die Anfälligkeit für die Preisschwankungen der globalen Agrarmärkte. [23]

[20] Adloff, F., & Neckel, S. (2020).
[21] Radkau, J. (2002).
[22] Sieferle, R. P. (2020).
[23] Ebda.

Noch prägnanter zeigt sich diese Dynamik heute auf globaler Ebene. Während die Weltbevölkerung sich zwischen 1900 (ca. 1,6 Milliarden Menschen) und 2000 (über 6 Milliarden Menschen) vervierfachte, stieg die landwirtschaftliche Produktion durch Mechanisierung, Chemisierung und Biotechnologisierung noch schneller an. [24] Damit ist es zwar gelungen, das Hungerproblem zumindest partiell einzudämmen, allerdings sind auch neue sozioökologische Konflikte entstanden: Überdüngung, Monokulturen und ein enormer Verlust von Wasser und Energie sind die Kehrseite der Modernisierung der Agrarproduktion. Die Frage der Ernährungssicherheit stellt sich daher heute nicht nur unter dem Gesichtspunkt des „ob", sondern auch des „wie". Es handelt sich also vielmehr um ein dynamisches Wechselverhältnis, in dem etwaige Krisen wie Innovationen integrale Bestandteile der Entwicklung gewesen sind. Aus diesem Grunde bildet die historische Aufarbeitung von demographischen Herausforderungen einen wichtigen „Lackmustest"[25] für heutige Überlegungen zur Zukunft der Landwirtschaft und Nachhaltigkeit.

Klima, Natur und ökologische Krisen

Ökologische Krisen haben zusammen mit dem demographischen Wandel die Entwicklung der Landwirtschaft und Gesellschaft entscheidend geprägt. Klimaschwankungen, Naturkatastrophen und zunehmende Umweltbelastungen haben immer wieder zu tiefgreifenden Transformationsprozessen geführt. In diesem Zusammenhang wird in dem Werk „Mensch und Umwelt in der Geschichte" betont, dass die Geschichte der Menschheit stets in engster Verbindung mit Klimaveränderungen stand und den Menschen nicht nur Naturphänomene, sondern stets auch soziale Herausforderungen entgegenstellte.[26] Als ein Beispiel für den engen Zusammenhang von Klimavariabilität und Ernteausfällen und daraus resultierenden Hungersnöten kann etwa die Kleine Eiszeit zwischen dem 14. und dem 19. Jahrhundert gelten.

Die Folgen des Klimawandels waren jedoch nie rein „natürlich", sondern waren stets geprägt von gesellschaftlichen Strukturen, politischen Organisationsformen und ökonomischen Abhängigkeiten. Gerade darauf zielt ferner die neuere Politische Ökologie ab, die Naturkatastrophen nicht als externe Schocks auffasst, sondern als Phänomene, deren gesellschaftliche Wirkungen, von Ungleichheiten, von Machtverhältnissen und von

[24] Radkau, J. (2002).
[25] Im übertragenen Sinne bezeichnet der Lackmustest ein hartes Kriterium, das als Maßstab für die Echtheit, den Wahrheitsgehalt oder den Wert einer Sache dient.
[26] Calliess, J., Rüsen, J., & Striegnitz, M. (Eds). (1989)

institutionellen Reaktionsweisen strukturiert sind. Der Autor Geist geht in seinem Werk genauer auf die Tatsache ein, dass extreme Wetterereignisse nicht nur biophysische, sondern in jedem Fall auch politische Krisen auslösen, und dass Verteilung von Hilfeleistungen und Schutzmaßnahmen ungleich erfolgt.[27] Dies verknüpft Konisky ferner, indem er plausibel macht, dass es gerade bei extremen Wetterereignissen wie Dürren oder Hitzewellen oder Überschwemmungen keineswegs alle Bevölkerungsgruppen in gleicher Weise trifft. Stärker noch sind es randliche Gruppen, die seine Angaben zufolge regelmäßig die konkrete Zielscheibe dieser Ereignisse sind. Demonstriert wird damit, dass ökologische Krisen immer auch soziale Krisen sind, dass es stets einen gesellschaftlichen Hintergrund zu rekonstruieren gilt, ein Vorgehen, das sich an aktuellen, aber auch historischen Beispielen nachvollziehen lasse.[28] Dies verdeutlichen z. B. die großen Hungerkrisen des 19. Jahrhunderts oder die großen Überschwemmungen im frühen 20. Jahrhundert. Denn zu analysieren, gilt es weniger die Frage, wie stark die Naturkatastrophe war, sondern, wie unterschiedliche Gesellschaften darauf reagieren.

In dem Buch „Die Ära der Ökologie“ wird herausgestellt, dass die ökologischen Belastungen seit dem Zeitalter der Industrie nicht mehr nur aus natürlichen Klimaschwankungen resultierten, sondern zunehmend auch auf anthropogene Eingriffe zurückzuführen waren. Gegenüber der Natur als Einheit grenzt sich die Industrie nicht dadurch ab, dass sie keine Natur ist, sondern dass sie eine eigene Natur hat. Die Luftverunreinigung, die Bodendegradation und die Gewässerverschmutzung sind direkte Folgen einer über die Jahrhunderte aus sich selbst heraus sich beschleunigenden Landwirtschaft und Industrialisierung, die die Anpassungsfähigkeit der Umwelt zeitgenössischen Ausmaßes seitdem drastisch eingeschränkt hat. Radkau spricht in diesem Zusammenhang vom „Verdichten der Naturkrisen“ seit dem 19. Jahrhundert. Hier schließt die Ökologiegeschichte an, wenn sie betont, dass die Moderne von einer bis dahin unbekannten Beschleunigung ökologischer Veränderungen geprägt ist. Während frühere Gesellschaften auf punktuelle und räumlich begrenzte Naturkatastrophen angewiesen waren, hat die Industrialisierung das Ausmaß der ökologischen Krise, wie es bereits im 19. Jahrhundert beobachtbar wurde, auf eine globale Größenordnung gehoben.[29] Dies zeigt sich nicht nur am Anstieg der Treibhausgase und der daraus folgenden globalen Erwärmung, sondern auch an Phänomenen wie dem Verlust von Biodiversität oder der Desertifikation. Dabei wird augenscheinlich, dass

[27] Geist, H. J. (2022).
[28] Konisky, D., Hughes, L., & Kaylor, C. (2016)
[29] Radkau, J. (2011).

die ökologische Herausforderung nicht nur lokal gelöst werden kann, sondern ein globales Problem darstellt.

Hoppe betont, dass die Wahrnehmung von Naturkatastrophen im historischen Längsschnitt sehr unterschiedlich war. Während in frühneuzeitlicher und neuzeitlicher Zeit Katastrophen wie Dürren, Überschwemmungen etc. immer besser wissenschaftlich wurden, gaben sie in vorwissenschaftlichen Gesellschaften ebenso wie im Mittelalter Anlass zu religionsgeschichtlichen Deutungen. [30] Diese Veränderungen der Wahrnehmungen sind deutlich an den politischen und gesellschaftlichen Konsequenzen abzulesen, die damit immer wieder neu gesetzt werden konnten. Im 20. Jahrhundert schließlich erfolgte eine radikale Umdeutung des Verhältnisses „Mensch-Natur“ im Sinne eines neuen Paradigmas, in dem Katastrophen nicht nur noch äußere Bedrohungen, sondern Bestandteile einer komplexen Mensch-Umwelt-Beziehung waren.
Ebenso zeigt die historische Analyse, dass Klima- und Umweltkrisen immer doppelte Phänomene waren: Sie waren einerseits reale Bedrohungen für die agrarische Basis der Gesellschaften und das Existenzminimum der Menschen, andererseits kulturell und politisch interpretierte Ereignisse, die Machtverhältnisse und Ordnungsvorstellungen sichtbar machten oder neu definieren konnten. Diese doppelte Sicht ist insofern auch ein Ausgangspunkt für die heutigen ökologischen Herausforderungen.

Politisch-soziale Dimensionen

Die ökologischen und demographischen Krisen sollten nicht mehr isoliert als natur- beziehungsweise bevölkerungsbedingte Phänomene analysiert werden. Vielmehr ist es erforderlich, sie im Zusammenhang mit gesellschaftlichen Verteilungs- und Machtverhältnissen zu betrachten. Die politische Ökologie hat in den letzten Jahrzehnten dazu beigetragen, ökologische Fragen nicht allein als technische oder naturwissenschaftliche Probleme, sondern auch als Fragen sozialer Ungleichheit, Herrschaftssysteme und politischer Auseinandersetzung wahrzunehmen. So hat Geist darauf hingewiesen, dass es in ökologischen Krisen nicht allein um die Bereitstellung und Verfügbarkeit von Ressourcen, sondern um die regulative Frage geht, wer Zugang zu ihnen erhält, und wer ausgeschlossen wird. Für historische Gesellschaften ebenso wie für moderne. Auch im Mittelalter und in der frühen Neuzeit führte Nahrungsmittel- oder Landknappheit nicht zwangsläufig zu einem „gerechten Zuteilen" der Ressourcen, sondern oft dazu, dass soziale Hierarchien gestärkt und

[30] Hoppe, H.-H. (1983).

ja teilweise neu etabliert wurden. [31] Ähnliches lässt sich auch heute beobachten, wenn etwa Dürren oder Überflutungen ganze Regionen verwüsten, die staatliche Hilfe aber nur selektiv verteilt wird.

Ökologische Fragen waren in den Augen von Fritsch neben einer Problemstellungen der Technik nicht selten auch Innovations- und Distributionsfragen, zumal jedoch nicht alle Teile der Bevölkerung von Weiterungen in der Technik gleichermaßen profitieren konnten. Während reiche Bauern oder Landbesitzer ganze Flotte von den technischen Innovationen aus Pflugs- und Düngemittelforschung oder Erntetechnologien profitierten, verengte sich für etwa arme Schichten oder abhängig arbeitende Gruppen die Beteiligung an den technischen Möglichkeiten allzu oft auf die Seite des Lohnarbeiterdaseins oder der fortschreitenden Verarmung aufgrund von Schulden.[32] Binnen der Landwirtschaft war Technikfortschritt also immer auch eine so genannte Verteilungsfrage und als solche sehr wohl Anlass für politische Auseinandersetzungen.

Die Perspektive der Politischen Ökologie macht zudem deutlich, dass ökologische Krisen und Ungleichheiten eng mit kolonialen und globalen Verflechtungen verbunden sind. Geist verweist darauf, dass Umweltprobleme nicht nur lokal entstehen, sondern durch globale Machtstrukturen geprägt werden, etwa durch Rohstoffabhängigkeiten oder Handelsbeziehungen. Dies lässt sich historisch am Beispiel der Plantagenwirtschaft zeigen, die auf die Ausbeutung von Boden, Arbeitskraft und ökologischen Systemen angewiesen war und bis heute die Strukturen des globalen Südens prägt.[33] In einer Gesellschaft, die Ackererosion, Entwaldung oder Überschwemmungen zur „Krise“ deklariert, so die Grundthese, resultiere nicht nur die Schadensmenge. Die Wichtigkeit einer Umweltgefahr werde auch von den politischen Deutungsmustern abhängen, die sich gesellschaftlich durchsetzen konnten. Dies bedeutet: Umweltkonflikte sind in diesem Sinne nie bzw. sie sind nur in sehr aerifizierten Sinnen naturwissen(schaft)lich beschreibbar, sondern sie sind eben auch Ausdruck von Interessen, Ideologien und Macht. Dies zu zeigen, ist die zentrale Herausforderung, die die Umweltgeschichte angenommen hat.

Ein bemerkenswertes Beispiel hierfür stellt die Analyse der Industrialisierung dar. Denn lange Zeit galten die ökologischen Folgen der Kohlefeuerung, der Abholzung, der Industrialisierung

[31] Geist, H. J. (2022).
[32] Fritsch, B. (1994).
[33] Geist, H. J. (2022).

als „Modernisierung“ und damit als Fortschritt. Mittlerweile ist es vor allem der Versuch, den Prozess dieser Neudefinition in der bürgerlich-industriellen Sphäre des 20. Jahrhunderts nachzuvollziehen und dabei vor allem den Bewusstseinswandel sichtbar zu machen, der Mitte unseres Jahrhunderts eine „ökologische Öffentlichkeit“ in Deutschland moderierte.[34]

Es zeigt sich also, dass ökologische und demographische Herausforderungen nicht einfach technologische Probleme sind, sondern das sie tief in soziale Macht- und Verteilungsstrukturen eingebettet sind. Wer über Ressourcen verfügt, wie Krisen gedeutet werden und welche Technologien eingeführt werden, entscheidet sich im Spannungsfeld von Politik, Ökonomie und Kultur. Damit bildet die Politische Ökologie eine unverzichtbare Perspektive, um historische wie aktuelle Herausforderungen der Landwirtschaft zu verstehen.

Theoretische Rahmung und Ökologiegeschichte

Die bisherigen Überlegungen zur demographischen und ökologischen Herausforderung stellten klar, dass es sich hier nicht um empirische Entwicklungen handele, sondern um in theoretische und paradigmatische Zäsuren eingebettete, komplexe und in sich abgestufte Zusammenhänge. Hier setzt der prominente Ansatz der Umweltgeschichte an, der seit den 1980er Jahren eine eigene und weithin anerkannte Strömung innerhalb der Geschichtswissenschaft hat. Dessen Hauptanliegen ist es, die wechselseitige Durchdringung von Natur und Gesellschaft zu dokumentieren. Nichtsdestoweniger gilt es, mit dem Verständnis von Natur nicht an den statischen Rahmen zu denken, sondern an den aktiven Akteur, in dem menschliches Handeln nicht nur eingräbt, sondern der wiederum durch menschliches Handeln geformt und geändert wird.[35] Damit relativiert sich auch das Standardverständnis von landwirtschaftlichen Wandlungen: diese sind aus der Sicht der Umweltgeschichte nicht nur die Effekte technischen Wandels oder politischer Programme, sondern gleichzeitig die Antworten auf klimatische Schwankungen, Bodenfruchtbarkeit oder die Verfügbarmachung von Wasser.

Hoppe betont den ihm zufolge mit der Natur- bzw. Ökologiegeschichte eingetretenen Paradigmenwechsel: Die alte Trennung von Naturgeschichte und Kulturgeschichte sei aufgegeben worden.[36] Stattdessen stelle man heute die Frage, wie kulturelle Deutungsmuster den Umgang mit Natur beeinflussten, aber auch, wie umgekehrt ökologische Bedingungen die

[34] Radkau, J. (2011).
[35] Sieferle, R. P. (2020).
[36] Hoppe, H.-H. (1983).

kulturelle Entwicklung prägten. So seien die großen Hungerkrisen der Frühen Neuzeit ohne die Wechselwirkungen von Klimaveränderungen, agrarischer Struktur und religiösen Deutungen nicht zu begreifen. Gesellschaften entwickelten ihre Landwirtschaft nicht unabhängig von den ökologischen Bedingungen, in denen sie lebten, der Einsatz von Mitteln und die Auswahl der Pflanzen oder Tiere, die gehalten wurden, seien nie „naturvergessen", sondern das Produkt einer ständigen Auseinandersetzung mit den herrschenden Bedingungen gewesen. Eine Einsicht, die auch heute noch vordergründig bleiben dürfte, denn die evolutionäre Beharrlichkeit der Natur weist auf immer neue Konflikte hin und deutet auf Nachhaltigkeit gerade im Sinne eines Integrationskonzepts, das Natur und Technik genauso wie Kultur und Politik umfasst.

Für eine wissenschaftlich fundierte Analyse der gegenwärtigen demographischen und ökologischen Herausforderungen bedarf es also einer Einbettung dieser in einem größeren theoretischen Kontext. Die Ökologiegeschichte erweist sich hierbei als der geeignete Rahmen: Sie verbindet kultur- und ideengeschichtliche Ansätze mit empirischer Forschung und macht so deutlich, dass Entwicklungen und Prozesse in der Naturwelt immer nur im Zusammenhang mit sozialen Praktiken und kulturellen Codes analysierbar sind. Insofern stellt sie aber keine Ergänzung zur traditionellen Geschichtsschreibung dar, sondern einen neuen Rahmen zur Diskussion der sozialgeschichtlichen Bedeutung von Naturphänomenen und -prozessen bereit.

Bruch und Lösung zugleich

Ausgangspunkt und Kontext neuer Agrarräume

Die Entstehung neuer landwirtschaftlicher Räume und Technologien ist in engstem Kontakt mit den massiven Veränderungen verbunden, die im 20. und 21. Jahrhundert infolge von Umweltzerstörung, Klimawandel sowie dem Anstieg der Bevölkerungszahlen erfolgt sind. Traditionelle Agrarproduktionssysteme, die auf umfangreichen Flächen, günstigen Klimabedingungen und stabilen ökologischen Gleichgewichten beruhten, werden zunehmend in Frage gestellt. Urbane Dynamiken, Schwund der Biodiversität, Ernährungsunsicherheit erzwingen innovative Lösungsansätze. Dazu gehören in erster Linie Konzepte wie das Urban Farming, das Vertical Farming oder die Kontrollierte Umgebungslandwirtschaft (Controlled Environment Agriculture, CEA), die durch die technologische Steuerung, die

Flächeneffizienz und die enge Anknüpfung an die urbanen Infrastrukturen charakterisiert sind.[37]

Diese innovativen Anbaumethoden haben nicht allein funktionalen Charakter, sondern entfalten auch eine kulturelle Sprengkraft. Sie brechen mit gewachsenen Auffassungen von Natur und Landwirtschaft, die klassische Agrarlandschaften über Jahrhunderte hinweg als Grundlage kultureller Identität und gesellschaftlicher Ordnung begriffen haben.[38] Nun schaffen sie künstliche Räume, die weder Boden noch Sonnenlicht in herkömmlicher Weise benötigen. Entsteht damit eine radikale Abkehr oder geht es hier um die Fortführung der landwirtschaftlichen Grundprinzipien unter veränderten Bedingungen?

„Die Landwirtschaft war schon immer eine von Transformationen gezeichnete Sphäre. In den 1960er Jahren brachte die grüne Revolution Hochertragssorten, Düngemittel und Pestizide sowie eine allgemeine Technifizierung mit sich, was in weiten Teilen der Welt zu einer umfassenden Intensivierung von Anbau und Tierhaltung führte und damit ähnliche Diskussionen über Abhängigkeiten, Umweltfolgen und Ernährungssicherheit provozierte. Dieses Mal wird die Diskussion erneut angesichts von Ressourcenknappheit, Klimawandel und Urbanisierung geführt; drängender, weil die Bedingungen, unter denen sich die Landwirtschaft wandeln muss, wesentlich verschärft sind. Vor diesem Hintergrund erscheint, dass neue Agrarräume sowohl als Lösungen für drängende Versorgungsprobleme gefragt sind, als auch als Indikatoren eines kulturellen Wandels.[39]

Die in den Debatten um das Anthropozän sich allmählich durchsetzende Einsicht, dass wir uns in einer Epoche befinden, in der menschliche Eingriffe in die planetaren Systeme diese grundlegend prägen wird, steht in einem ganz eigenen Bezug zur Landwirtschaft, als einem der zentralen Sektoren menschlicher Einflussnahme. In ein paar Jahrzehnten, in denen „Natur“ sich als gegeben und stabil herausstellte, wird diese in Form von Gewächshäusern und Indoor-Farmen, von Agrifood-Industrien und urbanen Gärten neu konstruiert. Der Anthropozän-Diskurs macht sichtbar, dass uns weniger die „Nutzung“ von Natur beschäftigt als eine „Neuschöpfung“ in (künstlichen) Umwelten. [40]

[37] Rissman, R (2016).
[38] Sahoo, S. C., & Mohanty, M. (2023).
[39] Ebda.
[40] Lohrberg, F., Christenn, K., Timpe, A., & Sancar, A. (Eds.). (2025).

Die Notwendigkeit, differenziert über verschiedene Typen neuer Agrar-Räume nachzudenken, ergibt sich gerade aus dieser Spannung zwischen Bruch und Kontinuität, die auch auf ideologischer Ebene existiert. Dies zeigt bereits das Beispiel des Vertical Farming, das sich als modernes Mega-Agrobusiness präsentiert und damit eine Vorstellung von Kontinuität in der Industrialisierung der Landbewirtschaftung verkörpert, die eigentlich plausibel und problemlos in Industrialisierungs-Kontexten verankert werden könnte. Demgegenüber steht das Urban Farming, das explizit das Problem des lokalen Raumes zum Hauptgegenstand macht und dadurch auch die Demokratisierung der Verhältnisse und die Partizipation in den Vordergrund stellt. Die analytische Erschließung des Vertical Farming als paradigmatischer Typtest der neuen Agraraumes steht deshalb an erster Stelle, die Diskussion urbaner und kultureller Dimensionen können in einem zweiten Schritt folgen.

Vertical Farming als paradigmatisches Beispiel

Er sieht es als einen der bedeutendsten Ansätze an, mit den Herausforderungen von Urbanisierung und Klimawandel produktiv umzugehen. Im Gegensatz zur traditionellen Landwirtschaft, die an offene Flächen und natürliche Verhältnisse in Bezug auf Licht und Klima gebunden ist, werden hier geschlossene, raumhoch aufgestellte Systeme verwendet. Pflanzen gedeihen in übereinandergestapelten Ebenen, die mit künstlichem Licht durch Leuchtdioden, hydroponischen oder aeroponischen Verfahren und einer sehr präzisen Klimakontrolle ausgestattet sind.[41] Dabei geht es darum, die Flächeneffizienz und auch die Ertragssicherheit zu optimieren: In Gebäuden gleicher Grundflächen können durch die Vertikalität mehr als nur ein Ertrag produziert werden. Und die Feinregelung ermöglicht es, gleichmäßige, unabhängig von der jeweiligen Jahreszeit realisierbare Erträge zu erwarten, während das kontrollierte Anbieten von Temperatur und Feuchtigkeit, aber auch der Nährstoffe ein gleichmäßiges Wachstum zulässt, das sich kaum von Pestiziden und anderen chemischen Vereinbarungen ungünstig beeinflussen lässt. Eine Art von Resilienzsteigerung in Zeiten, in denen Dürren, Überschwemmungen, starke Hitze und anderes mehr die landwirtschaftlichen Produktionskreisläufe beeindruckend stark beeinträchtigen. Hier gibt es eine Studie, die berichtet, dass die Systeme bis zu 90% weniger Wasser verbrauchen als die konventionelle Landwirtschaft, sich daher u. U. in Zukunft in erheblichem Maß vorteilhaft auf die Wasserverfügbarkeit für Menschen auswirken werden und gleichzeitig den Einsatz von

[41] Despommier, D. (2009).

Pestiziden in eine für viele Menschen, aber auch für viele Pflanzen und Tiere der Welt weniger bedenkliche Lage rücken. [42]

Ebenso wird der Transport günstiger, da die Lebensmittel direkt vor Ort angebaut werden. Durch den schnelleren Weg zum Kunden sind die Lebensmittel frischer und halten somit länger. Das bietet umwelt- und kostenmäßige Vorteile. Die Weltagrarorganisation (FAO) hebt hervor, dass solche städtischen Produktionssysteme nicht nur Lücken der Versorgung abdecken könnten, sondern auch die Gefahr der Abhängigkeit von globalen Produzenten mildern könnten. [43]

Trotz dieser Vorzüge dürfen die Grenzen dieser Form der Urban Farming nicht aus den Augen verloren werden. Ein Hauptkritikpunkt betrifft den hohen Energieverbrauch: So führt der Betrieb von LED-Lampen, Pumpensystemen sowie Klimatisierungen zu einem starken Energieverbrauch. Ohne die Nutzung von erneuerbaren Energieträgern drohen daher auch Ökobilanz und Vorzüge wieder in die Kompromittierung zu geraten. Und die Investitionskosten in eine derartige Urban-Farming-Anlage sind hoch. Dies macht solche Anlagen vorrangig für Wohlstandsgesellschaften oder kapitalstarke Akteure interessant. Dies wiederum könnte soziale Ungleichheit zur Folge haben, wenn das Angebot nur für eine privilegierte Klientel zur Verfügung steht, während viele andere Menschen von einer solchen Technologie ausgeschlossen würden.[44] Ein weiteres Hindernis betrifft die kulturelle Akzeptanz. Denn Konsumenten verbinden mit Lebensmitteln traditionell schöne Natur, natürlicher Boden sowie Sonne über den Feldern. Gemüse, das in fensterlosen Hallen auf LED-Licht wächst, erscheint vielen als künstlich und stößt auf Skepsis. Nach einer Studie von Ares, Chheang und Jaeger attestieren die Konsumenten zwar einerseits Innovations- und Nachhaltigkeitsvorteile, beurteilen solches Gemüse klassischer Herkunft hingegen als „echter“, „gesünder“ und auch vertrauensvoller.[45]

Um diese Fragen vollständig zu erfassen, reicht es nicht aus, rein technologische Innovationen zu betrachten. Ebenso entscheidend ist die gesellschaftliche Einbettung landwirtschaftlicher Praktiken. Während Vertical Farming stark auf Effizienz und Technik fokussiert ist, zeigt das Urban Farming, dass Landwirtschaft auch als soziales und kulturelles Projekt begriffen werden kann. Im nächsten Abschnitt wird daher untersucht, wie urbane Gartenprojekte und

[42] Kalantari, F., Mohd tahir, O., Akbari Joni, R., & Fatemi, E. (2017)
[43] Food and Agriculture Organization. (2025).
[44] Al-Chalabi, M. (2015).
[45] Ares, G., Chheang, S. L., & Jaeger, S. R. (2023)

partizipative Formen der Landwirtschaft zu neuen Gemeinschaften, Bildungsprozessen und Naturbildern beitragen.

Urban Farming und soziale Dimensionen neuer Agrarräume

Urban Farming betont die sozialen und kulturellen Dimensionen neuer Agrarräume und nimmt eine andere Perspektive ein als Vertical Farming, das vor allem als technischer Ansatz zu betrachten ist. Dabei geht es nicht in erster Linie um maximalen Ertrag, sondern um Fragen nach sozialem Miteinander, Mitarbeit und Nachhaltigkeit. Dort wo urbane Landwirtschaft, beispielsweise in Form von Gemeinschaftsgärten, Dachfarmen oder Zwischennutzungen, vom Experiment schon zum festen Bestandteil der Stadtlandschaft geworden ist, dient sie als eine soziale Infrastruktur, die weit über die reine Bereitstellung von Nahrungsmitteln hinausgeht.[46] In solchen Zusammenhängen werden insbesondere Gemüsebeete, Hochbeete oder Kleintierhaltung zu Orten des Dialogs, des Lernens und des Zusammenwachsens. Indem Menschen unterschiedlichen Alters und Herkunft gemeinsam arbeiten, voneinander lernen und in einen neuen Bezug zur Nahrung eintreten, wird diese praktische Erfahrung auf vielen Ebenen erweitert und vertieft. Ein in der Regel mit urbaner Agrarpraxis verbundenes Ziel ist die ökologisch verantwortete Bildung, die abstrakte Nachaltigkeitskonzepte konkret greift und im Sinne einer ökologischen Bildung erfahrbar werden lässt. Darüber hinaus macht Urban Farming gerade in Bezug auf ereignisreiche Lebenswelten in den Städten, in denen Landwirtschaft kaum eine Rolle gespielt hat, diverse Aspekte der Ernährungssysteme zum Gegenstand der (aktiven) Auseinandersetzung.[47]

Ein weiterer wesentlicher Ansatz im Konzept Urban Gardening ist die Selbstermächtigung: Es gilt vielfach als Gegenmodell zu den industrialisierten und globalisierten Nahrungsmittelketten. Hiermit wird die Wiederaneignung eines Stückes Kontrolle durch den kleinräumigen Anbau für die Beteiligten in Zeiten von Abhängigkeit und Anonymität der großen Produktionsketten anvisiert, auch wenn dies vorerst nur symbolisch erfolgt. Für die Beteiligten wird die Landwirtschaft damit nicht nur zur Quelle von Lebensmitteln, sondern auch zu einem Instrument der Selbstbestimmung und Kritik am globalen Ernährungssystem. [48]

Gleichzeitig verhält sich Urban Gardening auch als eine Gegenbewegung zur Ästhetik: Urban Gardening hat eine gute Chance, an bereits vorhandene Naturvorstellungen (Erde, Pflanzen,

[46] Säumel, I., Reddy, S. E., & Wachtel, T. (2020)
[47] Rissman, R. (2016)
[48] Specht, Kathrin et al. (2016)

Jahreskreisläufe des Wachstums) anzuschließen. Die Nähe zu altbekannten Formen von Natur vermittelt Vertrauen, erleichtert die gesellschaftliche Akzeptanz. Daher stellt Urban Farming kein reines Sozialprojekt dar, sondern ist zugleich ein kulturelles Projekt, das in die symbolischen Ordnungen von Natur und Gesellschaft eingreift.
Der folgende Abschnitt dient dazu, zu verdeutlichen, dass es sich bei neu hervorgebrachten Agrarräumen auch um ästhetische und kulturelle Transformationen handelt. Für ihre Akzeptanz ist folglich entscheidend, wie die Räume gesehen, wahrgenommen und bewertet werden. Daher soll im nächsten Abschnitt die Frage der Ästhetik und kulturelle Symbolik neuer Agrarräume in den Mittelpunkt gerückt werden.

Bruch oder Kontinuität? Ästhetik und kulturelle Symbolik neuer Agrarräume

Es wird durch die Analyse sowohl des Vertical Farming als auch des Urban Farming deutlich, dass neue Agrarräume weit mehr sind als technologische oder soziale Innovationen. Vielmehr sind sie auch ästhetische Zäsuren, kulturelle Zäsuren sogar, die das bestehende Verhältnis zwischen Landschaft und Landwirtschaft, das über Jahrhunderte hinweg besteht, ins Wanken bringen. Denn die traditionelle Landwirtschaft war immer schon und geradezu unauflöslich mit Landschaften verknüpft, die nicht nur Ernährungsräume, sondern zugleich auch kulturelle Referenzpunkte waren. Agrarlandschaften prägten nicht nur die Ökonomie, sondern sie waren auch prägend für Literatur, Kunst und kollektive Identität. Sie anzusehen, von Feldern, Äckern und Weinbergen, gehörte zum Alltag wie zum Weltbild, sie waren Projektionsflächen des natürlichen, fruchtbaren, gemeinschaftlichen Lebens.

Diese neu besprochenen Formen lösen diese Verbindung in radikaler Weise, da hier statt weiten grünen Felder, geschlossene Systeme: fensterlose Hallen, LED-Beleuchtung und klimatisierte Anbauflächen dominieren. Lebensmittelproduktion wird so zu einem Prozess, der weitgehend entkoppelt von traditionellen Naturbildern stattfindet. Wie Schenk zeigt, war die „gewachsene Kulturlandschaft“ immer ein historisch gewordener, zugleich aber normativ aufgeladener Begriff, der Stabilität und Authentizität versprach. Mit Indoor-Farmen geht dieses Versprechen verloren: Landwirtschaft wird sichtbar als ein künstliches Konstrukt, das nicht auf dem Gewachsenen, sondern auf dem Gemachten basiert.[49]

[49] Schenk, W. (2006).

Hier findet ein Bruch statt, der sich nicht nur wirtschaftlich und technisch, sondern auch symbolisch vollzieht. Es geht nicht bloß darum, dass die vertikale Landwirtschaft effizienter produziert; es geht darum, dass sie die symbolische Ordnung der Landwirtschaft verschiebt. Was bisher als Natur galt, wird nun in Räumen erzeugt, die ausdrücklich technologisch geprägt sind. Für viele Konsumenten ist diese Verschiebung ambivalent: Einerseits wird die Innovationskraft anerkannt, andererseits bleibt die Frage, ob solche Produkte überhaupt als „natürlich“ gelten dürfen. [50]

Davon abgesehen, bieten verschiedene Formen des Urban Farming in ihrer kulturellen Ausprägung eine Nähe zu traditionellen Naturbildern. Gemeinschaftsgärten mit Erde, Pflanzen und Jahreszeiten folgen Bildern von Landwirtschaft, die auf die Saisonarbeit verweisen, ohne dabei technologische Entwicklungen mit einzubeziehen. Zugleich markieren sie einen Bruch, indem sie Landwirtschaft in die Stadt hineinprojizieren und damit die sauberen Trennungen zwischen Stadt und Natur in Frage stellen. Sie sind ästhetisch nicht futuristisch, sondern vertraut – und damit sozial leichter anschlussfähig. Die ästhetische Bedeutung neuer Agrarräume erscheint somit nicht nur in den Bereichen „Menge“ oder „Nachhaltigkeit“ zu schwingen, sondern muss auch als Ausdruck einer Kulturgeografie der Verschiebungen und Rebellionen verstanden werden. Die Landwirtschaft verliert zunehmend den Charakter einer gewachsenen Kulturlandschaft, sie wird immer expliziter zu einer Art von Architektur. Um solchen kulturellen Wandel in der Agrarwissenschaft fassen zu können, sprechen Kammer und Krauthausen von einer „Agropoetik“. Damit wird unterstrichen, dass jede Landwirtschaft eine Erzählung sei. Im Kontext von Vertical und Urban Farming entstehen neue Erzählungen: einerseits jene der technisierten Resilienz, andererseits jene der gemeinschaftlichen Selbstermächtigung.

Wandel des Naturbildes – von der Landschaft zur LED-Farm

Natur als kulturelle Konstruktion: Begriffliche Grundlagen

Was heutzutage als »Natur« bezeichnet wird, ist keine absolut wirkende, zeitlos gültige Größe. Vielmehr handelt es sich um ein kulturell konstruiertes, historisch gewordenes, gesellschaftlich umkämpftes und medial vermitteltes Konzept. Die Unterscheidung von »Natur« und »Kultur«, die in der westlichen Moderne eine zentrale Rolle spielt, war nicht immer selbstverständlich und ist bis heute Gegenstand heftiger wissenschaftlicher und politischer Kontroversen. Raymond Williams hat diesen Befund bereits vor über 20 Jahren

[50] Jaeger, S. R., Chheang, S. L., & Ares, G. (2023)

prägnant formuliert: „Nature is perhaps the most complex word in the language“. [51] Die Komplexität dieses Themas rührt daher, dass Natur nicht einfach nur eine externe Instanz ist, sondern auch unser Wahrnehmungs- und Gestaltungsraster ist, ein System von Ordnungsmustern, der Gegenstand von Identifikationsprozessen. Das Naturbild einer Gesellschaft, so die These, spiegelt ihr Weltbild nicht nur in der Form wieder, wie sie sich die Natur „vorstellt“, sondern auch, wie sie sich selbst „vorstellt“. Es spiegelt sich, so kann man sagen, ein Stück weit in diesen Bildern auch die sozialen Strukturen, die politischen Prinzipien und/oder die religiösen Legitimationsmuster einer Gesellschaft wider.
In traditionellen Gesellschaften spielten wirkmächtige Naturereignisse eine große Rolle, z. B. bei Religion, Festkultur, Tierkreisläufen, Fruchtbarkeit oder Ernteglück. Agrarkultur erscheint im kulturgeschichtlichen Rückblick nicht nur als Konsequenz von Innovationen in der Landwirtschaft, sondern als Ausdruck einer spezifischen Art und Weise, wie die Welt bewältigt und gedeutet wurde.

In diesem Zusammenhang war Agrarlandschaft nicht nur ein Produktions- und Nutzungsgeber, sondern heiliger Raum, Bestandteil mythisch-religiöser Erzählungen und Handlungsmuster, eingebettet in Feier- und Ritualsysteme. Pflügen war nicht nur Arbeit, sondern Produkt eines zyklischen Weltverständnisses, das Arbeit, Naturerfahrung und Glaube untrennbar verknüpfte. In der Geschichte der Naturwissenschaften, besonders ab dem 17. Jahrhundert, manifestierte sich dann diese Wahrnehmung von Natur zunehmend ins Gegenteil verkehrt. Natur war nun explizit als Forschungsobjekt, als Versuch, als - gültig erscheinende - Welt zu sehen. fassbare, mechanische Ursache oder Erklärung, gar als "Fundament," anerkannt und greifbar gemacht. Die Vorstellung bruchloser Kausalität oder „Machbarkeit“ – insbesondere in Anlehnung an Nicolai Hartmann könnte man dies etwa als „Reinigung“ des Hybriden, als Vollzug einer systematischen Trennung von Natur und Gesellschaft, Wissenschaft und Politik, Objekt und Subjekt bezeichnen.[52]

In der Landwirtschaft offenbart sich dieser Wandel besonders eindrucksvoll: Wo früher Traditionen, Erfahrung und Umweltbeobachtung zentral waren, treten Maschinen, Düngemittel und Algorithmen an die Stelle. Der Acker wird zur planbaren Fläche, der Boden zur Ressource, die Ernte zum Output. Natur wird so funktionalisiert, standardisiert, industrialisiert. Das macht nicht nur die Materie, sondern auch symbolische Strukturen.

[51] Williams, R. (1985), 218.
[52] Latour, B. (2008).

Soziologen wie Hartmut Rosa beschreiben dies als einen Zuwachs an Resonanzverlusten: Natur wird nicht mehr als „Gegenüber“ erlebt, auf das man reagiert, sondern nur als reines Steuerungsobjekt, damit als stumm.[53]

Doch gerade in dieser Stille breitet sich auch das Verlangen nach neuen, sinnfälligen Naturerfahrungen aus. Der Paradigmenwechsel formuliert den Rahmen, indem die weiteren Erörterungen eingebettet sind. Neue Formen der Landwirtschaft wie Urban Farming oder Vertical Farming durchbrechen nicht nur Produktionslogiken, sondern verändern auch das Kulturverständnis der Natur als gewachsen, unmittelbar und bodenständig und schaffen hierdurch auch neue symbolische Repertoires aus, die unsere kulturellen Auffassungen herausfordern.

Die Ästhetik der Landschaft: Romantisierung und Verlustwahrnehmung

Der massive Strukturwandel in der Landwirtschaft ab dem 18. Jahrhundert, mit Mechanisierung, Landflucht, Monokulturen und globalem Handel, führte nicht nur zu ökonomischen und ökologischen Veränderungen, sondern auch zu einer ästhetischen Gegenbewegung: der Romantisierung von Natur und Landleben. Gerade in dem Moment, als die traditionelle Agrarwelt zu verschwinden begann, wurde sie kulturell überhöht, als Sehnsuchtsort, als Heimat, als Gegenbild zur Moderne.

Diese Romantisierung war kein Zufall, sondern Ausdruck eines tieferen Verlustgefühls. Die „Landschaft“ wurde zur Projektionsfläche für das, was in der urbanisierten und industrialisierten Welt zunehmend fehlte: Natürlichkeit, Ruhe, Ordnung, Sinn. Alexander von Humboldt etwa formulierte: „Die Natur muß gefühlt werden; wer nur sieht und abstrahiert, kann ein Menschenalter […] Pflanzen und Tiere zergliedern, er wird die Natur zu beschreiben glauben, ihr selbst aber ewig fremd sein.“ [54] und verband wissenschaftliche Erkenntnis mit ästhetischer Erfahrung. Natur wurde nicht nur beobachtet, sondern als Gegenwelt zur entfremdenden Rationalität erlebt. Diese Ästhetik der Landschaft fand ihren Ausdruck in der Malerei, der Literatur, der Heimatbewegung und später auch im Tourismus. Regionale Identitäten wurden mit bestimmten Naturbildern verknüpft: die Almwiese in Österreich, die Heide in Norddeutschland, der Weinberg in Südtirol. Solche Bilder waren stilisiert, oft

[53] Rosa, H. (2019).
[54] Humboldt, A. (180).

idealisiert, aber wirkungsmächtig. Sie prägten nicht nur das kulturelle Imaginäre, sondern auch politische Debatten um Naturschutz, Raumplanung oder Landwirtschaftsförderung. Hartmut Rosa deutet diese Entwicklung als Resonanzsuche in einer Welt der Beschleunigung: Je mehr die Menschen ihre Umwelt technisch beherrschten, desto stärker wuchs das Bedürfnis nach einer „antwortenden“ Natur, also vereinfacht gesagt nach einer Weltbeziehung, die nicht rein instrumentell ist. [55]

Der Rückgriff auf Naturästhetik war somit auch eine Kritik an der entfremdeten Moderne. Diese Landschaftsbilder wiederum haben nichts an Neutralität. Sie sind vielmehr Träger normativer Konzepte darüber, wie Natur „auszusehen" hat, nämlich grün, offen, nutzbar, harmonisch und vor allem einladend. Formen der Landwirtschaft, die den Vorstellungen einer „Landschaft“ so nicht entsprechen wie Gewächshäuser, Windparks oder LED-Farmen gelten dann in dieser Logik als „landschaftsfremd“ oder „nicht naturgemäß". Auch das ist nicht nur ein „Verweis auf welche fehlende Landschaftsqualität“. [56] Mit der Transition nach neuen Agrar-Räumen wird dieses Naturbild in Frage gestellt, und neue Fragen werden gestellt: Was bleibt vom bisherigen Naturverständnis, was kann transformiert werden und was muss neu gedacht werden?

Vom Symbol zum System: Der kulturelle Wandel des Naturbildes im Anthropozän

Unter den derzeitigen Umbrüchen und Herausforderungen angesichts ökologischer und sozialer Probleme in der Landwirtschaft im 21. Jahrhundert entstehen weltweit neuartige Agrarräume, die nicht nur Innovationen im technischen Sinn darstellen, sondern auch einen symbolischen Gehalt besitzen. Gerade der Urban Farming und Vertical Farming gelten hierbei als Alternativen zur konventionellen Landwirtschaft und sind doch weit mehr als dies: Sie sind Bestandteil eines umfassenden kulturellen Wandels, der auf eine Reihe von bisher selbstverständlichen Anschauungen von Natur, Raum und Gemeinschaft zielt. Am Anfang mag das Bild einer Indoor-Farm mit LED- Beleuchtung, aufgespannt in einem ehemaligen Industriegelände, vielleicht sogar mehrstöckig, computergesteuert, mikroklimatisiert, wie eine scharfe Wende im Vergleich zu tradierten landschaftlichen Formen wirken. Pflanzen, die niemals Tageslicht sehen, in Nährlösungen, die nie im Boden verwurzelt waren: Aus traditioneller Perspektive erscheint dies als Entfremdung von der Natur, ja fast als radikale,

[55] Rosa, H. (2016).
[56] Kirchhoff, T., & Trepl (verst.), L. (2009).

mitunter gar ‚Abschaffung' derselben. Dieser Eindruck ist indes irreführend. Die neuen Formen von Landbau erlauben es in der Tat, nach anderen und vielleicht tieferen Arten der Verbindung der Menschheit mit der Biosphäre. Denn der Philosoph Timothy Morton hat in seinem Werk „Ecology without Nature" über das umfassende Problem einer losgelösten, idealisierten, äußeren Natur gesprochen. Nur so könne ein ökologisches Denken entstehen, das den Realitäten des Anthropozäns gerecht wird. Der Naturschutzbegriff, der Bezugspunkt der Umweltpolitik, der Diskurse um Nachhaltigkeit oder der Kulturkritik der Moderne sei, stelle in der Regel auf das romantische Konstrukt einer gegenwärtig unter Bedrohung stehenden Natur ab, von dem her das ökologische Handeln heute ideologisch behindert werde.[57]

In diesem Sinne stellen Urban Farming-Projekte einen Bruch mit dem idyllischen Naturbild dar, gerade weil sie Natur nicht mehr in traditionellen Kategorien denken, sondern als veränderbaren, rekonfigurierbaren Funktionsraum. Die Natur in der Stadt ist heute nicht mehr Landschaft, sondern Infrastruktur. Sie wächst auf Dächern, in Containern, in Grünschneisen, zwischen Straßenbahnschienen oder in Kellern. Die Urbanität der Natur führt zu einem neuen Naturverständnis eines, das von Nähe, Beteiligung und Hybridität geprägt ist. Dieser neue Umgang mit Natur wird besonders sichtbar in der Praxis des Urban Gardening. Gemeinschaft, Teilhabe und soziales Lernen haben in urbanen Gärten ebenso großes Gewicht wie Lebensmittelproduktion. In ihnen arbeiten Menschen unterschiedlicher Herkunft, Bildung und Motivation zusammen an einer städtischen Parzelle, die oft nicht größer ist als ein Hektar, aber symbolisch sehr stark aufgeladen ist. Es entstehen Orte der Begegnung, der Bildung, der Auseinandersetzung und der Aneignung von Natur. Diese Prozesse hat Donna Haraway mit dem Begriff „Sympoiesis" belegt: das gemeinsame Erzeugen von Wirklichkeit durch viele Beteiligte, gleich ob Menschen, Pflanzen, Mikroben, Maschinen. In ihrem jüngsten Buch „Staying with the Trouble" beschreibt sie diese Netzwerke als neue Form der Koexistenz im Anthropozän, in der die Kategorien „natürlich" und „künstlich" zunehmend unbrauchbar werden. Stattdessen wird Natur relational gedacht, als Ergebnis von Interaktionen, Abhängigkeiten, Komplexitäten. [58]

Die Ästhetik dieser neuen Agrarräume verändert sich. Wo vor nicht allzu langer Zeit noch Wiesen, Felder und Rebhänge als „schön" galten, treten in diese Landschaftskonfigurationen nun andere, manchmal durchaus verblüffende Reize. So die Ordnungen, die gleichmäßiges

[57] Morton, T. (2009).
[58] Haraway, D. J. (2016).

Pflanzenwachstum unter violettem LED-Licht, Systeme von digitalen Displays zur Ertragskontrolle oder stadträumliche Anmutungen von Zukunftshäusern an Wolkenkratzerdächern erzeugen. Diese Ästhetik der Funktionalität, oberflächlich betrachtet kühl und so gar nicht im klassisch- kanonisierten Sinne „schön“, produziert genauso Emotionen, Identifikationen und kulturelle Bedeutungen wie seinerzeit die Ästhetik der Erneuerung.

Ein vollwertiges Beispiel hierfür bildet der gestiegene symbolische Wert von regionaler Autarkie. Insbesondere in den Städten, die lange Zeit nur als bloße Konsumorte wahrgenommen wurden, formiert sich durch Praktiken des Urban Farming ein neuer städtischer Stolz auf lokale Erzeugnisse. Der Salat aus der Nachbarschaft, das Basilikum vom Gemeinschaftsgarten und der Honig von der Dachterrasse der Stadtbibliothek sind eben nicht nur Produkte mehr, sondern Anzeiger einer neuen, einer ökologischen Verhältnisbestimmung. Sie schlagen den Bogen zu Diskursen, die Kontrolle, Nachhaltigkeit und Resilienz ins Zentrum stellen – eingebettet in eine globale Welt, die oft als brüchig wahrgenommen wird. Ein Beispiel für die konkrete Umsetzung von Urban Gardening in einer Großstadt ist der Dachgarten der Pariser Kochschule "Le Cordon Bleu", auf dem Gemüse, Kräuter und - sogar - Bienen gehalten werden. Hier lernen die Studentinnen und Studenten den Weg des Lebensmittels von der Erzeugung bis zur Küche kennen, und das Projekt wird so zum Ort der Vermittlung und nicht zuletzt auch zu dem Ort der Bildung.[59]

Diese neuen Formen der Produktion können auch als Antworten auf technologische und ökologische Krisen interpretiert werden. Die große Verstädterung und damit die fortschreitende Bodenversiegelung, die Verödung ehemals fruchtbarer Ackerflächen, der globale Wasserstress oder die Abnahme der biologischen Vielfalt stellen die traditionelle Landwirtschaft vor Herausforderungen, auf die mit den herkömmlichen Mitteln kaum noch zu antworten ist. Vertical Farms präsentieren sich trotz hoher technologischer Anforderungen als ressourcenschonende Alternative: Sie benötigen weniger Fläche und Wasser und sind zudem unabhängig von extremen Wetterbedingungen.[60]

Doch so funktional diese Eigenschaften auch sind, reicht das allein nicht, dass das kulturelle Naturverständnis eine Neufassung erfahre. Der Bruch mit dem Gewohnten wird nämlich auch

[59] Le Cordon Bleu Paris. (o. J.)
[60] Gargaro, M., Hastings, A., Murphy, R. J., & Harris, Z. M. (2024).

Irritation hervorbringen: Was ist es für ein „Garten“, wenn er aus Alugestellen besteht? Ist ein Tomatenstrauch noch „natürlich“, wenn er keine Erde und keine Sonne mehr kennt? Und vermag eine künstliche Umgebung wie die LED-Farm tatsächlich all jene Erfahrungsdimensionen zu ersetzen, die bislang mit traditionellen Landschaften verknüpft wurden?

Diese Fragen legen nahe, dass der Wandel des Naturbildes noch keineswegs abgeschlossen ist. Vielmehr sind wir gegenwärtig Zeugen einer Metamorphose, in der die Natur auf der einen Seite nostalgisch erinnert oder verteidigt wird, auf der anderen Seite neue Formen ihres Begehrens entstehen. Diese widersprüchlichen Bewegungen erweisen sich als strikt inkompatibel und stehen zueinander in Konkurrenz. Der Kulturtheoretiker Philipp Sarasin bemerkt in diesem Zusammenhang, dass Konfliktbegriffe Naturbegriffe immer auch sein müssten, da sie in den gesellschaftlichen Aushandlungsprozessen über Werte, Technik, Fortschritt und Zugehörigkeit stünden.[61]

Urban Farming und LED-Farmen sind somit keineswegs bloß Technologie, sondern kulturelle Symbole, die Geschichten von der Umwelt und den Menschen erzählen. Es gehören zur Legitimation dieser agrartechnologischen Innovationen, dass sie die Natur nicht nur als solche nach außen, auf Felder, in Wälder und Reservate, verbannen, sondern zeigen, dass sie unter uns ist, sich in städtische Infrastrukturen, Technologien und Gewohnheiten eingeschrieben hat, also durchaus auch kulturelle Wesenszüge trägt. Es ist vor allem dieser umfassende Bedeutungswandel, dieser Bruch vom Landschaftsbegriff zur LED-Farm, der den Übertritt zur agrarökologischen LED-Farm als eine kulturelle Zäsur auszeichnet und damit zu einem idealen Gegenstand eines Naturbegriffswandels werden lässt.

Fazit und Ausblick

Die vorliegende Untersuchung hat gezeigt, dass die gegenwärtigen Naturkrisen und die damit verbundenen Herausforderungen an Landwirtschaft, tief in historischen, kulturellen, und philosophischen Denkmustern verankert sind. Unser Konzept von Natur hat eine Wandlung von einem vormodernen, zyklischen und in göttliche Ordnungen eingelassenen Weltbild hin zu einem rationalisierten, aufklärerischen Paradigma durchgemacht. Aus dieser rationalisierten Trennung von Natur und Gesellschaft, die die Grundlage bis hin zu einer „Entzauberung der Welt“ bildet, resultiert eine industrialisierte Landwirtschaft, die erhebliche Produktivitätssteigerungen ermöglicht, aber gleichzeitig auch die bedrängenden ökologischen

[61] Sarasin, P. (2009).

Probleme wie beispielsweise Bodendegradation, Wasserstress und Biodiversitätsentropie geradezu produziert.[62]

Die Romantik präsentierte sich als eine teils widersprüchliche Gegenbewegung, die Natur als ästhetisches Ideal überhöhte und als einen idyllischen "Sehnsuchtsort" verklärte. Diese Motive sind im aktuellen Diskurs um "landschaftsfremde" Technologien, etwa Windparks oder Solaranlagen, spürbar. Genauer betrachtet sind die vorgelegten Konzepte wie Urban Farming, Vertical Farming oder Agrivoltaik mehr als technologische Alternative für eine Landschaft ohne Landwirtschaft. Sie sind vielmehr Ausdruck eines notwendigen Abbruchs von traditionellen Vorstellungen von Natur und zugleich Löser für aktuelle Krisen. Sie verorten landwirtschaftliche Produktion in hybridisierten, oft urbanen Räumen und machen Natur aktiv statt passiv. Keiner dieser Ansätze kann allein gefunden werden, aber zusammengenommen verdeutlichen sie die Vielfalt an Möglichkeiten der künftigen Gestaltung von Natur. Die Debatte um diese neuen Agrarräume ist eine Auseinandersetzung um kulturelle Werte, um Ästhetik, und um die Rolle des Menschen in einem komplexen und sich hybridisierenden Ökosystem. In Zukunft wird der Wandel zu neuen Agrarräumen untrennbar mit der sich fortsetzenden Digitalisierung verknüpft sein. Erste Konsequenzen sind in Deutschland heute schon in einer Vielzahl an landwirtschaftlichen Betrieben unübersehbar, in denen digitale Technologien wie Lenk- und Fahrerassistenzsysteme oder vernetzte Sensoren, GPS-gesteuerte Agrarroboter etc. eingesetzt werden. Diese Technologien gelten in der Praxis wie in der Wissenschaft vielfach als Schlüsselfaktor zur Bewältigung ökologischer Herausforderungen.[63]

Das Konzept von „Smart Farming“ zielt darauf ab, die gesamte landwirtschaftliche Wertschöpfungskette umfänglich zu digitalisieren. Hiernach sollen Informationen über die Beschaffenheit, den Nährstoffgehalt und die ökologischen Auswirkungen der Produkte vernetzt werden, um Produktion, Logistik und Vertrieb besser aufeinander abzustimmen. Als Technologiegrundlagen kommen das Internet der Dinge (IoT), Maschinelles Lernen und Plattformen zum Einsatz. Das IoT ermöglicht so die Echtzeit-Vernetzung von Geräten zur bedarfsgerechten Ressourceneinspeisung, während Maschinelles Lernen eingesetzt wird, um große Datenmengen auszuwerten und Vorhersagen zu generieren.[64]

An dieser Stelle ist jedoch anzumerken, dass die Digitalisierung der Landwirtschaft, nicht zuletzt aufgrund ihrer Übermacht, auch eine Reihe von Problemen, die den Planeten Erde betreffen, mit sich bringt. So erreichte den Landwirten dieses Technologiefeld frühzeitig und

[62] Weber, M. (2016).
[63] Kliem, L. (2022), 12-14.
[64] Kliem, L. (2022), 19-20.

wurde daher weitaus häufiger als bisher zum Vorteil des Ertrages eingesetzt, anstatt ihn Schadstoffärmer werden zu lassen (Rebound-Effekt). Das heißt mit anderen Worten auch, dass die „digitale Landwirtschaft“ eine Fundamentale Transformation häufig erschwert. Die festzustellen ist, dass, auch die schiere Produktion der digitalen Technologie selbst, nicht ohne den Verbrauch von Ressourcen und Energie auskommt. Die Problematik verschiebt sich hin zu einem weiteren Punkt: Es geht um die Daten und die Data Economy. So können durch die Macht der Infrastrukturen, des Wissens, der Unternehmen schnell Kartelle entstehen. Damit könnte es auf eine Art Zwangsstandardisierung, eine annähernd totale Konzentration der Anbausysteme, hinauslaufen.[65]

Derzeit ist die Förderung der Biodiversität und des Ökosystems kein zentraler Lenkstern der Digitalisierung im Bereich der Landwirtschaft, sondern gegebenenfalls ein dabei mitgenommener Nebeneffekt. Wenn es keine Anreize dafür gibt den Bestand der Biodiversität und der Leistungen der Natur zu schützen, bleiben diese Potenziale liegen, weil sie sich ökonomisch nicht rechnen. Zwischen dem theoretisch denkbaren und dem auch faktisch beobachtbaren Nutzen ist eine große Kluft. Daher ist es unerlässlich, die digitale Transformation in diesem Feld strategisch zu steuern, um die Ausgangspunkte nicht aus dem Blick zu verlieren. Es geht dabei um die Setzung von Anreizen für die Nutzung von hoffnungsvoll erscheinenden Potenzialen und den Schutz vor möglichen Risiken. Die hier besprochenen Instrumente des digitalen Wandels, beispielsweise Precision Farming und Smart Farming, sollten so behandelt werden, nämlich als Hilfsmittel zur Verbreitung von biodiversitätsfördernden Ansätzen. Ohne solch eine Grundsatzposition könnten sie sogar eine bedeutende agrarökologische Wende blockieren. Es wird vorgeschlagen, die Digitalisierung insgesamt zu einem echten Katalysator einer ökologischen Transformation zu machen und damit den Boden für eine nachhaltige und resiliente Landwirtschaft der Zukunft bereitzustellen.[66]

Quellenverzeichnis:

- Abelshauser, W. (2011). *Deutsche Wirtschaftsgeschichte. Von 1945 bis in die Gegenwart* (2., überarb. u. erweit. Aufl.). C. H. Beck.
- Adloff, F., & Neckel, S. (2020). *Gesellschaftstheorie im Anthropozän*.
- Al-Chalabi, M. (2015). *Vertical farming: Skyscraper sustainability? Sustainable Cities and Society*, 18, 74–77.

[65] Kliem, L. (2022), 56-57.
[66] Ebda, 58-59.

- Andersen, T. B., Jensen, P. S., & Skovsgaard, C. V. (2014). *The heavy plough and the agricultural revolution in medieval Europe* (EHES Working Paper No. 70). European Historical Economics Society.
- Ares, G., Chheang, S. L., & Jaeger, S. R. (2023). *Buying vertically farmed produce: Comparison of people with lower and higher stated purchase likelihood*. Journal of Sensory Studies, 38(4), 1–8.
- Benner, S., Lax, G., Crutzen, P. J., Pöschl, U., Lelieveld, J., & Brauch, H. G. (Eds.). (2021). *Paul J. crutzen and the anthropocene: A new epoch in earth's history* (1st ed.).
- Bruce M. S. Campbell, & Overton, M. (1993). *A New Perspective on Medieval and Early Modern Agriculture: Six Centuries of Norfolk Farming c.1250-c.1850. Past & Present*, 141, 38–105.
- Calliess, J., Rüsen, J., & Striegnitz, M. (Eds). (1989). *Mensch und Umwelt in der Geschichte*. Herbolzheim, Germany: Centaurus.
- Despommier, D. (11 2009). *The Rise of Vertical Farms.* Scientific American, 301, 80–87.
- Fritsch, B. (1994). *Mensch - Umwelt - Innovationen*. Olzog.
- Food and Agriculture Organization. (2025). The state of food and agriculture 2019.
- Gargaro, M., Hastings, A., Murphy, R. J., & Harris, Z. M. (2024). *A cradle-to-customer life cycle assessment case study of UK vertical farming*. Journal of Cleaner Production, 470, 143324.
- Haraway, D. J. (2016). *Staying with the trouble*. Durham, NC: Duke University Press.
- Hoppe, H.-H. (1983). *Kritik Der Kausalwissenschaftlichen Sozialforschung* (1983rd ed.)
- Jaeger, S. R., Chheang, S. L., & Ares, G. (2023). *How positive and negative attitudes to vertical farming influence purchase likelihood: Consumer insights from the United States, Germany, Singapore and Australia*. Journal of Cleaner Production, 415, 137752.
- Jones, Eric (1981). *The European Miracle: Environments, Economies and Geopolitics in the History of Europe and Asia*. Cambridge University Press.
- Kalantari, F., Mohd tahir, O., Akbari Joni, R., & Fatemi, E. (01 2017). *Opportunities and Challenges in Sustainability of Vertical Farming*: A Review. Journal of Landscape Ecology, 11.
- Kammer, S., & Krauthausen, K. (2025). *Landwirtschaft und Literatur Überlegungen zu einer Geschichte der Agropoetik*.
- Kirchhoff, T., & Trepl (verst.), L. (2009). *Landschaft, Wildnis, Ökosystem: zur kulturbedingten Vieldeutigkeit ästhetischer, moralischer und theoretischer 9 Naturauffassungen. Einleitender Überblick*. In Sozialtheorie 13–66
- Kliem, L. (2022). *Digitalisierung der Landwirtschaft: Chancen und Risiken für den Natur- und Umweltschutz*.
- Konisky, D., Hughes, L., & Kaylor, C. (02 2016). *Extreme weather events and climate change concern*. Climatic Change, 134.
- Latour, B. (2008). *Wir sind nie modern gewesen* (6th ed.; G. Roßler, Trans.). Berlin, Germany: Suhrkamp.

- Le Cordon Bleu Paris. (o. J.). *Le Cordon Bleu Paris vegetable rooftop garden: 800 m² dedicated to education and biodiversity*. Abgerufen am 21. August 2025, von https://www.cordonbleu.edu/news/course-vegetable-garden/en
- Lohrberg, F., Christenn, K., Timpe, A., & Sancar, A. (Eds.). (2025). *Urban agricultural heritage*. Basel, Switzerland: Birkhauser.
- Morton, T. (2009). *Ecology without nature*. London, England: Harvard University Press.
- Radkau, J. (2002). *Natur und Macht* (1st ed.). Munich, Germany: C.H. Beck.
- Radkau, J. (2011). *Die Ära der Ökologie* (1st ed.) [EPUB]. Munich, Germany: C.H. Beck.
- Rosa, H. (2019). *Resonanz* (1st ed.). Berlin, Germany: Suhrkamp.
- Rissman, R. (2016). *Urban farming*, Core Libary.
- Sahoo, S. C., & Mohanty, M. (2023). *Urban agriculture*. New Delhi, India: New India Publishing Agency.
- Sarasin, P. (2009). *Darwin und Foucault* (2nd ed.). Berlin, Germany: Suhrkamp.
- Säumel, I., Reddy, S. E., & Wachtel, T. (2020). Addendum: Säumel, I., et al. *Edible City Solutions—One Step Further to Foster Social Resilience through Enhanced Socio-Cultural Ecosystem Services in Cities*. Sustainability 2019, 11, 972. Sustainability, 12(13).
- Specht, Kathrin et al. (2016). *Urban agriculture of the future: An overview of sustainability aspects of food production in and on buildings*. Agriculture and Human Values, 33, 33–51.
- Schenk, W. (2006). *Der Terminus 'gewachsene Kulturlandschaft' im Kontext öffentlicher und raumwissenschaftlicher Diskurse zu 'Landschaft' und 'Kulturlandschaft'*. In U. Matthiesen, R. Danielzyk, S. Heiland, & S. Tzschaschel (Eds.), *Kulturlandschaften als Herausforderung für die Raumplanung: Verständnisse - Erfahrungen - Perspektiven* 9–21.
- Sieferle, R. P. (2020). *Rückblick auf die Natur: Eine Geschichte des Menschen und seiner Umwelt*. Lüdinghausen, Germany: LANDT VERLAG.
- Weber, M. (2016). *Wissenschaft ALS Beruf*. Hofenberg.
- Williams, R. (1985). *Keywords*. New York, NY: Oxford University Press.
- Zapf, H. (2016). *Literature as Cultural Ecology*: Sustainable Texts. Indien: Bloomsbury Publishing.