

## Resilienz in der Regenerativen Landwirtschaft: Theorie und Praxis

English Title: Resilience in Regenerative Agriculture: Theory and Practice



Bachelorarbeit

von

**Carolin Schulze Südhoff**

Studiengang: Umweltwissenschaften (HF), Philosophie (NF)

Abgabedatum: 12.05.2024

Erstprüfer: Prof. Dr. Joern Fischer

Zweitprüfer: Dr. Miguel A. Cebrián-Piqueras

## **Impressum**

*Schlagworte (Keywords):*

Resilienz, Regenerative Landwirtschaft, SES, Partizipative Modellierung, FCM

*Zitiervorschlag:*

Schulze Südhoff, C. (2024). *Resilienz in der Regenerativen Landwirtschaft: Theorie und Praxis*. Bachelorarbeit, Leuphana Universität Lüneburg, Lüneburg, Deutschland.

DOI: <https://doi.org/10.48548/pubdata-2379>

*Institution:*

Leuphana Universität Lüneburg

School of Sustainability

Universitätsallee 1, 21335 Lüneburg, Deutschland

# Inhalt

Tabellenverzeichnis .....	i
Abbildungsverzeichnis .....	i
Abkürzungsverzeichnis .....	i
Abstract .....	ii
1. Einleitung .....	1
1.1. Forschungsfrage & Zielsetzung .....	1
1.2. Forschungsdesign & Vorgehen .....	2
2. Theoretischer Hintergrund.....	3
2.1. Resilienz.....	3
2.2. Regenerative Landwirtschaft .....	6
3. Methodik .....	10
3.1. Fallbeispiele .....	10
3.1.1. Kriterien und Systemgrenzen .....	10
3.1.2. Hof Luna.....	10
3.1.3. Gut Haidehof.....	11
3.1.4. Hof an den Teichen.....	11
3.2. Datenerhebung und Datenanalyse.....	11
3.2.1. Partizipative Modellierung.....	11
3.2.2. Systemzustand: Resilienz von was? .....	12
3.2.3. Systemdynamiken: Resilienz zu was?.....	13
3.2.4. Systemeigenschaften: Was erhöht die Resilienz? .....	14
4. Ergebnisse .....	15
4.1. Systemzustand.....	15
4.2. Systemdynamiken .....	18
4.3. Systemeigenschaften und Resilienzprinzipien .....	21
5. Diskussion .....	25
5.1. Systemzustand und Systemdynamiken: Spezifische Resilienz.....	25
5.2. Systemeigenschaften: Allgemeine Resilienz.....	26
5.3. Resilienz in der Regenerativen Landwirtschaft .....	29
6. Fazit.....	31
Literatur.....	33
7. Anhang.....	38
7.1. Workshop Konzept.....	38
7.2. Bilder Workshop .....	41
7.3. Mental Modeler .....	46

## **Tabellenverzeichnis**

Tab. 1: Prinzipien für Resilienz in SES	5
Tab. A2-A7: Daten Mental Modeler	46-48

## **Abbildungsverzeichnis**

Abb. 1: Forschungsdesign	3
Abb. 2: Deutschlandkarte mit Fallbeispielen	10
Abb. 3: FCM Hof Luna	16
Abb. 4: FCM Gut Haidehof	16
Abb. 5: FCM Hof an den Teichen	16
Abb. 6: ESA Hof Luna	19
Abb. 7: ESA Gut Haidehof	19
Abb. 8: ESA Hof an den Teichen	19
Abb. 9: Prinzipien Hof Luna	22
Abb. 10: Prinzipien Gut Haidehof	23
Abb. 11: Prinzipien Hof an den Teichen	23
Abb. 12: Spinnennetzdiagramm	24

## **Abkürzungsverzeichnis**

SES – Sozial-ökologisches System
RegAg – Regenerative Landwirtschaft
PM – Partizipative Modellierung
FCM – Fuzzy Cognitive Mapping
ESA – Explorative Szenarioanalyse
HL – Hof Luna
GH – Gut Haidehof
HadT – Hof an den Teichen

## **Abstract**

Conventional farming practices are the main driver of increasing pressures on planetary boundaries (Breier et al., 2023). Regenerative agriculture has the potential to tackle some of the most urgent challenges of our time simultaneously (Rehberger et al., 2023). Resilience is key for a transition towards long-term sustainability in agriculture (Meuwissen et al., 2019), describing the capacity of a system to continually change and adapt while remaining within critical thresholds (Folke et al., 2010). There are principles for resilience in social-ecological systems, which shall be investigated in the context of regenerative agriculture (Biggs et al., 2012). Agricultural systems are intrinsically social-ecological (Breier et al., 2023), and managing these systems requires a participatory approach (Preiser et al., 2018).

To investigate resilience in regenerative agriculture, a workshop was developed and implemented on three case studies of regenerative farming systems. The system state and dynamics were approached using participatory modelling methods such as fuzzy cognitive mapping and explorative scenario analysis to assess the specific resilience. These steps formed the basis for investigating the system attributes to assess the general resilience. These attributes or principles for resilience in regenerative agriculture were compared to principles for resilience in social-ecological systems. The main objective was to investigate how social-ecological principles are operationalized in regenerative agriculture. Understanding the system is crucial for this investigation and enables furthermore conclusions about problems and solutions for regenerative agriculture in a broader context, as well as the potential for regenerative agriculture to disrupt current critical relationships of conventional agriculture.

Similar structures of the case studies have become visible, as well as different focal points in relation to the theory. Social structures such as networks and collaborations turn out to play a central role in transforming economic systems to enable meaningful ecological farming practices while simultaneously building economic viability. The principle of “learning and experimentation” has shown to be the most central in this regard. The consciousness for “slow variables and feedbacks” is the least central principle, indicating that surrounding conditions can also be obstacles for transformation and that there is a need for enabling conditions for a transition towards regenerative practices. The case studies, as examples of best-practice in regenerative agriculture, demonstrate that it is crucial to decrease the resilience of the surrounding system while strengthening one’s own system resilience to become more independent to these structures.

## **1. Einleitung**

Viele Umweltsysteme der Welt stehen kurz vor dem Zusammenbruch (Rockström et al., 2009). Der menschliche Einfluss im Zusammenhang mit diesen Krisen steht außer Frage. Es ist dringend erforderlich Maßnahmen zu ergreifen, um Umweltsysteme wiederherzustellen und die sozialen Systeme zu managen, die zu ihrem Zusammenbruch geführt haben (Kenny, 2022). Die Bewältigung dieser sozial-ökologischen Herausforderungen erfordert eine systemische Betrachtung, da Mensch und Natur auf komplexe und oft unvorhersehbare Weise miteinander interagieren (Ostrom, 2007). Um sozial-ökologische Systeme hin zu wünschenswerten Zuständen zu lenken, ist außerdem eine partizipative Perspektive erforderlich, da menschliches Verhalten eine zentrale Kraft in sozial-ökologischen Systemen darstellt, sowohl für unerwünschte Zustände als auch für Lösungen (Walker et al., 2002).

Menschliche Aktivitäten haben bereits mehr als 70% der weltweiten Landfläche verändert, wobei die Landwirtschaft den größten Einfluss hat (Rehberger et al., 2023). Diese Veränderungen tragen maßgeblich zu Treibhausgasemissionen und Biodiversitätsverlust bei. Konventionelle landwirtschaftliche Praktiken können zudem zu Bodendegradierung und einem Rückgang der Produktivität führen (Khangura et al., 2023). Um diesen negativen Auswirkungen zu begegnen und positive Veränderungen zu erreichen, werden regenerative Praktiken empfohlen, die auf Kohlenstoffbindung, Biodiversitätsförderung und Bodengesundheit abzielen (Newton et al., 2020). Die Landwirtschaft ist somit ein sozial-ökologisches System, das einer Transformation bedarf. Regenerative Landwirtschaft kann Landwirt\*innen dazu befähigen, ihre landwirtschaftlichen Praktiken auf die natürlichen Kreisläufe und Unterstützungssysteme der Erde abzustimmen (Kenny, 2022). Durch die Suche nach neuen synergistischen Beziehungen mit der Natur können viele Herausforderungen gleichzeitig angegangen werden. Die Resilienz regenerativer Systeme ist daher von großer Bedeutung für einen Übergang hin zu einer langfristigen Nachhaltigkeit in der Landwirtschaft (Meuwissen et al., 2019).

### **1.1. Forschungsfrage & Zielsetzung**

Die Forschungsfrage, die in dieser Arbeit untersucht werden soll, ist die folgende:

*Inwiefern werden in der Regenerativen Landwirtschaft implizit oder explizit sozial-ökologische Prinzipien angewendet, mit dem Ziel mehr Resilienz zu erreichen?*

Das Ziel dieser Arbeit ist es, Fallbeispiele aus der Regenerativen Landwirtschaft in einer systemischen Betrachtung zusammen mit Praxisakteuren auf die Strukturen, Dynamiken und grundlegenden Eigenschaften im Verhältnis zu Resilienz zu untersuchen. Diese Ergebnisse, sollen dann mit den Prinzipien für mehr Resilienz in sozial-ökologischen Systemen nach Biggs et al. (2012) zusammengebracht werden. Die Prinzipien beziehen sich auf die Resilienz von Ökosystemleistungen, deswegen ist es interessant sie im Kontext von Ernährungssystemen anzuwenden. „Resilienzprinzipien“, die von Praxisakteuren entwickelt wurden, werden so in Beziehung gesetzt zu „Resilienzprinzipien“ aus der Theorie. Auf diese Weise soll deutlich werden, welche Prinzipien in diesem Kontext stark und weniger stark ausgeprägt sind. Durch ein umfassendes Systemverständnis der Fallbeispiele lassen sich zudem Rückschlüsse ziehen, warum dies der Fall ist und was konkret die Resilienz unterstützt oder vermindert. Ausgehend von den Prinzipien lassen sich dann auch konkrete Probleme und Lösungen für die Regenerative Landwirtschaft ableiten.

## **1.2. Forschungsdesign & Vorgehen**

In dieser Arbeit soll sozial-ökologische Systemtheorie in Verbindung mit Praxisorten der Regenerativen Landwirtschaft gebracht werden, mit dem Ziel Resilienz in der Regenerativen Landwirtschaft (RegAg) zu untersuchen. Daher wurde methodisch ein systemischer und partizipativer Ansatz gewählt. Außerdem soll eine „mixed methods“ Vorgehensweise erfolgen, bei der sowohl qualitative als auch quantitative Methoden verwendet werden. Die ausgewählten Methoden lassen sich der „Partizipativen Modellierung“ (PM) zuordnen und sind für die Analyse von sozial-ökologischen Systemen (SES) geeignet (Biggs et al., 2021).

Im Rahmen von Workshops wurden drei Fallbeispiele untersucht, und zwar:

- 1) auf den Systemzustand unter Verwendung der Methode des „Fuzzy Cognitive Mappings“ (FCM), um die spezifische Resilienz zu analysieren und die Frage zu beantworten: „Resilienz von was?“;
- 2) auf die Systemdynamiken unter Verwendung der Methode der Explorativen Szenarioanalyse (ESA), um die spezifische Resilienz zu analysieren und die Frage zu beantworten: „Resilienz zu was?“;
- 3) auf die Systemeigenschaften, durch das Entwickeln grundlegender Prinzipien, um die allgemeine Resilienz zu analysieren und die Frage zu beantworten: „Was erhöht die Resilienz?“ Diese „Resilienzprinzipien“ wurden dann mit der Theorie in Verbindung gebracht.

Die einzelnen Schritte führen zu einzelnen Teilergebnissen, bauen aber auch aufeinander auf – das Ziel ist es, neben drei Teilergebnissen auch ein Gesamtergebnis zu generieren, in dem die Verbindung von Theorie und Praxis deutlich wird (siehe Abb. 1).

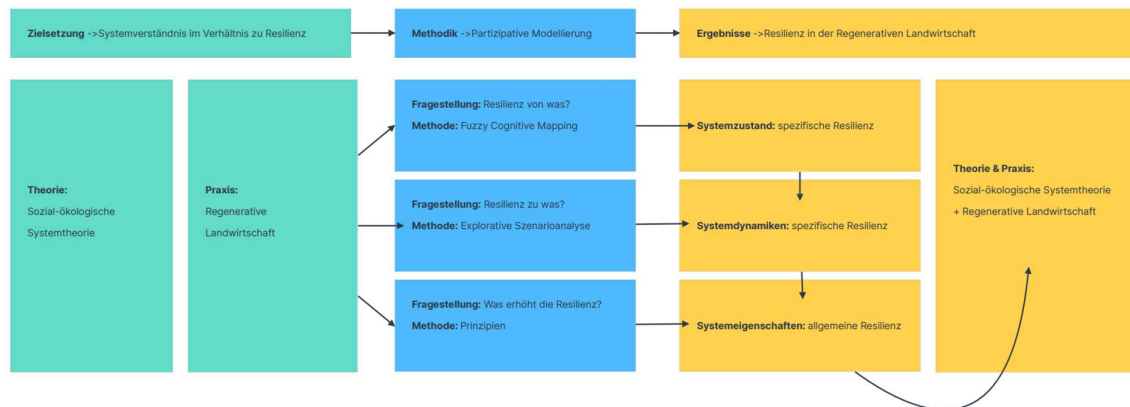


Abb. 1: Forschungsdesign. Selbst erstellt mit Milanote.

Das grundsätzliche Ziel dieses Vorgehens ist es, ein besseres Verständnis für die Anwendung sozial-ökologischer Prinzipien und Resilienz in der Regenerativen Landwirtschaft zu gewinnen und mögliche Schlussfolgerungen für die Praxis und weitere Forschung zu ziehen.

## 2. Theoretischer Hintergrund

### 2.1. Resilienz

„Systemisches Denken“ ist eine grundlegende Sichtweise, die es ermöglicht, die Komplexität von Systemen zu verstehen, indem nicht nur isolierte Teile betrachtet werden, sondern vor allem die Beziehungen und Wechselwirkungen zwischen diesen Teilen in den Fokus gerückt werden (Meadows, 2009). Ein System stellt somit eine Sammlung von Bestandteilen dar, die durch ihre Verbindungen und Interaktionen ein bestimmtes Ziel oder eine bestimmte Funktion erfüllen. In sozial-ökologischen Systemen sind diese Bestandteile sowohl soziale als auch ökologische Komponenten, die miteinander verflochten und voneinander abhängig sind (Biggs et al., 2021). Der Mensch ist demnach untrennbar mit Ökosystemen verknüpft und innerhalb von Umweltsystemen eingebettet. Angesichts vieler gegenwärtiger Herausforderungen und globaler Vernetzungen ist es zudem kaum mehr möglich Mensch und Natur getrennt zu betrachten und unabhängig voneinander zu erklären (Folke et al., 2010).

"A system is more than the sum of its parts. It may exhibit adaptive, dynamic, goal-seeking, self-preserving, and sometimes evolutionary behavior" (Meadows, 2009, S. 12). Eine systemische Betrachtung kann helfen zu erkennen, dass die Eigenschaften die in einem System

angestrebt werden, emergent sind. Das bedeutet, dass kein einzelner Bestandteil innerhalb eines Systems für ein bestimmtes Ergebnis verantwortlich ist, sondern dass komplexe, unvorhersehbare und oft widersprüchliche Dynamiken eines Systems dahinter stehen, die über mehrere räumliche und zeitliche Ebenen hinweg wirken können (Kenny, 2022). SES sind daher auch komplexe sich anpassende Systeme, dessen Systemverhalten sich nicht durch einzelne Systemkomponenten vorhersagen lässt (Preiser et al., 2018). Systemisches Denken kann somit dazu beitragen, Lösungen für vielschichtige und miteinander verbundene Probleme zu finden und als ein methodischer Ansatz dabei unterstützen, SES besser zu verstehen und aktiv Einfluss zu nehmen (Shumi et al., 2023). Verschiedene theoretische Konzepte für SES wurden entwickelt, mit dem Ziel, dringliche Nachhaltigkeits Herausforderungen anzugehen, denen die Gesellschaft gegenübersteht, und einen Systemwandel herbeizuführen (Biggs et al., 2021). Die Stärkung der Widerstandsfähigkeit von Ökosystemleistungen, die das Wohlergehen der Menschen unterstützen, ist entscheidend für die Erfüllung aktueller und zukünftiger gesellschaftlicher Bedürfnisse und erfordert spezifische Steuerungs- und Managementrichtlinien (Biggs et al., 2012).

Resilienz stellt innerhalb des Systemischen Denkens eine analytische Perspektive dar, die die Widerstandsfähigkeit von Systemen untersucht (Walker et al., 2002). Resilienz bezeichnet „the capacity of a SES to sustain a desired set of ES [Ecosystem Services] in the face of disturbance and ongoing evolution and change“ (Biggs et al., 2012, S. 423). Das bedeutet auch, dass ein System sich ständig neu organisieren kann und gleichzeitig die eigene Identität bewahrt (Preiser et al., 2018). Die Kapazitäten Stabilität, Adaptabilität und Transformationsfähigkeit beschreiben das Potential eines Systems, seine Funktionen auch unter widrigen Bedingungen aufrechtzuerhalten, sich an Veränderungen anzupassen und bei Bedarf grundlegend zu verändern (Meuwissen et al., 2019). Zudem wird zwischen einer spezifischen und einer allgemeinen Resilienz unterschieden (Reidsma et al., 2020). Die spezifische Resilienz bezieht sich auf die „Resilienz von was, zu was.“ Das System wird somit im Zusammenhang mit einer bestimmten Perspektive betrachtet, beispielsweise wird die Struktur des Systems im Verhältnis zu einer bestimmten Herausforderung untersucht. Die allgemeine Resilienz beschreibt die Resilienz des gesamten Systems, im Verhältnis zu grundlegender und ständiger Veränderung, die zudem unbekannt sein kann. Die spezifische Resilienz meint also den Zustand eines Systems im Verhältnis zu bestimmten Dynamiken. Diesem dynamischen Systemzustand liegen bestimmte Eigenschaften zugrunde, die für das System charakteristisch sind. Diese Eigenschaften können die Dynamiken beeinflussen und das System so potentiell in einen neuen Zustand bringen, daher sind sie von entscheidender Bedeutung für die Resilienz. Dieser

Vorgang wird als „Regime Shift“ bezeichnet und tritt auf, wenn bestimmte „Schwellenwerte“ überschritten werden. Dieses Wissen kann dazu beitragen unerwünschte Zustände zu vermeiden und das System im Verhältnis zu diesen Schwellen zu managen (Walker et al., 2002).

Das Konzept der „Adaptive Cycles“ beschreibt einen vierphasigen Zyklus von SES (Folke et al., 2010). Der Zyklus beginnt mit einer Phase schnellen Wachstums, der freien Verfügbarkeit von Ressourcen und einer hohen Widerstandsfähigkeit durch die Ansammlung von Kapital. Daraufhin folgt eine Phase in der die meisten Ressourcen gebunden sind und die Flexibilität nachlässt. Dies führt zu einem plötzlichen Zusammenbruch des Systems und schließlich einer Phase der Neuausrichtung. Ausgehend von diesem Konzept geht es in SES nicht nur darum das System im Gleichgewicht zu halten, sondern alle Kapazitäten, Stabilität, Anpassungsfähigkeit und Transformationsfähigkeit zu berücksichtigen (Meuwissen et al., 2019). Zudem sollte sowohl die spezifische als auch die allgemeine Resilienz einbezogen werden, da die allgemeinen Eigenschaften die spezifischen Dynamiken des Systems steuern und auf diese Weise das System hin zu oder weg von „Alternative Regimes“ bewegen können (Reidsma et al., 2020). Systemzustand und Systemdynamiken sollten daher den Ausgangspunkt für eine Betrachtung von SES darstellen, da davon ausgehend die grundlegenden Eigenschaften abgeleitet werden können (Walker et al., 2002).

In der Literatur wurden sieben allgemeine Prinzipien identifiziert, die dazu beitragen die sozial-ökologische Resilienz zu stärken (siehe Tab. 1).

<b>P1 Unterstützung von Diversität und Redundanz</b>	<b>P1ökologisch:</b> Diversität bezieht sich auf die Vielfalt von Pflanzen, Lebensräumen und Ökosystemen. Redundanz ist die funktionale Vielfalt von Arten. <b>P1sozial:</b> bezieht sich auf die Vielfalt sozialer Akteure. Redundanz ist die funktionale Vielfalt sozialer Akteure. ->wie viele Akteure üben die gleiche oder ähnliche Funktion aus, so dass die Funktion erhalten bleibt, auch wenn eine Art/Akteur wegfällt.
<b>P2 Unterstützung von Vernetzung</b>	<b>P2ökologisch:</b> Interaktionen von Ressourcen, auch über Lebensräume hinweg (z.B. Samen, Arten). <b>P2sozial:</b> Interaktionen von sozialen Akteuren, auch über soziale Strukturen hinweg. ->zu viel Vernetzung führt zu Erstarrung.
<b>P3 Bewusstsein für langsame Entwicklungen</b>	<b>P3ökologisch/sozial:</b> Langsame, steuernde Variablen können maßgeblich ein System beeinflussen. Ein bewusster Umgang ist wichtig, um das Überschreiten möglicher Schwellenwerte in unerwünschte Zustände zu vermeiden.
<b>P4 Förderung des Verständnis für komplexe Systeme</b>	Hilfreich um komplexe und unvorhersehbare Dynamiken zu verstehen und einen Umgang damit zu finden.
<b>P5 Ermutigung zum Lernen und Experimentieren</b>	Komplexität und Unvorhersehbarkeit erfordern kontinuierliches Lernen durch ein sich anpassendes Management.
<b>P6 Ausweitung von Partizipation</b>	Aktive Beteiligung von Akteuren an Managementprozessen fördert das kollektive Handeln für Resilienz.
<b>P7 Polyzentrische Steuerung</b>	Verschiedene Akteure könne autonom Regeln aufstellen und durchsetzen (nicht nur Beteiligung, sondern auch Entscheidungsmacht).

*Tab. 1: Prinzipien für Resilienz in SES nach Biggs et al. (2012), adaptiert von Shumi et al. (2023). Selbst erstellt mit Milanote.*

Die ersten drei Prinzipien für Resilienz konzentrieren sich auf allgemeine Eigenschaften und Prozesse von SES, die verwaltet werden müssen (Diversität, Redundanz, Vernetzung, Langsame Variablen und Rückkopplungen). Die restlichen vier Prinzipien betreffen die Steuerung und das Management von SES (Verständnis für komplexe Systeme, Lernen und Experimentieren, Partizipation, Polyzentrische Steuerung). Alle Prinzipien dienen als Leitfaden für das Sicherstellen der gewünschten Ökosystemleistungen (Biggs et al., 2012). Die Anwendung dieser Prinzipien in verschiedenen Kontexten ist herausfordernd, da Nachhaltigkeit noch nicht als zentrales Element in gesellschaftlichen Wertesystemen und politischen Agenden positioniert ist (Shumi et al., 2023).

Um Resilienz in SES zu untersuchen und zu verbessern, wurden verschiedene Ansätze entwickelt. Diese beziehen sich zunächst auf die Analyse von Resilienz in SES. Das Ziel ist es, ein System angesichts ständiger Veränderungen zu verstehen und festzustellen, welche Faktoren das System positiv oder negativ beeinflussen. Darauf aufbauend sollen dann Strategien und Interventionen entwickelt werden, um Resilienz in SES zu managen. Methoden, die in diesem Zusammenhang angeführt werden, haben das Ziel ein System zu beschreiben, sowie externe Einflüsse und Zukunftsszenarien zu erforschen. Viele Ansätze heute beziehen sich auf die Veröffentlichungen nach Walker et al. (2002) und wurden bereits in verschiedenen Kontexten angewandt, unter anderem städtische und ländliche Entwicklung, Naturschutz und Klimawandel sowie Küstenmanagement (Biggs et al., 2021). Diese zunehmende Vielfalt an Leitfäden und Tools für die Untersuchung von Resilienz hebt die vielen unterschiedlichen Konzepte für Resilienz hervor.

## **2.2. Regenerative Landwirtschaft**

Die Regenerative Landwirtschaft hat sich als eine vielversprechende Alternative zur konventionellen Landwirtschaft etabliert und wird zunehmend als Schlüsselement für die Bewältigung vieler gesellschaftlicher Herausforderungen betrachtet (Rehberger et al., 2023). In Deutschland ist der Anteil von landwirtschaftlichen Betrieben die alternative Praktiken anwenden allerdings recht gering – konventionelle Praktiken sind das dominierende Paradigma (BMEL, 2024).

Die Landwirtschaft in Europa steht vor zahlreichen ökologischen, ökonomischen und sozialen Herausforderungen, die gleichzeitig auftreten und eng miteinander verknüpft sind (Schreefel et al., 2020). In der konventionellen Landwirtschaft stellt die Intensivierung ein zentrales Problem dar, die zu einer Übernutzung von Ressourcen wie Boden und Wasser führt und schwerwiegende Umweltauswirkungen hat (Gordon et al., 2021). Dies zeigt sich unter anderem

in der Verschmutzung von Gewässern durch den Einsatz von Düngemitteln und Pestiziden sowie der Erosion und Versiegelung von Böden durch intensive Bewirtschaftungsformen (O'Donoghue et al., 2022). Ein weiteres Problem ist die Monokultur, die zu einem Verlust an Biodiversität führt und die Anfälligkeit für Krankheiten und Schädlinge erhöht, was wiederum zu Ernteausfällen und langfristigen ökologischen Schäden führen kann (Giller et al., 2021). Allerdings gibt es zunehmende Kontroversen über landwirtschaftliche Praktiken. Die Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen für Maschinen und Transporte trägt auch zur Umweltbelastung bei und macht die Landwirtschaft anfällig für Preisschwankungen auf dem Energiemarkt (Meuwissen et al., 2020). Ökonomisch stehen viele landwirtschaftliche Betriebe unter Druck, da sie mit sinkenden Preisen für landwirtschaftliche Produkte, steigenden Betriebskosten und unvorhersehbaren Veränderungen im Marktzugang konfrontiert sind (Pe'er et al., 2020). Insbesondere kleinere Betriebe haben Schwierigkeiten, wirtschaftlich rentabel zu bleiben. Diese Veränderungen geschehen vor dem Hintergrund einer wenig stabilen und schützenden politischen Umgebung, was demographische Probleme wie den Mangel an Nachfolger\*innen verschärft, um eine generationenübergreifende Erneuerung auf Betriebsebene zu ermöglichen (Meuwissen et al., 2018). Soziale Probleme in der Landwirtschaft umfassen unter anderem Arbeitsbedingungen, Einkommensungleichheit und unzureichende Verfügbarkeit saisonaler, dauerhafter und qualifizierter Arbeitskräfte (Meuwissen et al., 2020). Darüber hinaus gibt es eine wachsende Kluft zwischen großen Agrarunternehmen und kleinen Familienbetrieben, was zu Spannungen und zunehmender Landflucht führt und den Strukturwandel in der Landwirtschaft verstärkt – Agrarunternehmen werden immer größer und einfältiger, während kleinere und mittelständische Betriebe zunehmend aussterben (Arnalte-Mur et al., 2020).

Diese Herausforderungen beeinflussen maßgeblich landwirtschaftliche Betriebe, wobei regionale Kontextmerkmale oft Auswirkungen puffern oder verstärken (Meuwissen et al., 2019). Die Reaktionsmöglichkeiten auf Herausforderungen sind daher stark von den lokalen Gegebenheiten abhängig. Das regionale Netzwerk von landwirtschaftlichen Betrieben und anderen Akteuren, die formell oder informell in einem bestimmten agrarökologischen Kontext interagieren, wird durch das Konzept der „Ernährungssysteme“ beschrieben und umfasst verschiedene Ebenen, wie das Feld, den landwirtschaftlichen Betrieb, die Landschaft, das Biom, sowie das Agrarökosystem oder auch Ernährungssystem (Cabell & Oelofse, 2012). Landwirtschaftliche Betriebe sind somit eingebettet in ökologische und sozial-ökonomische Zusammenhänge. Auf dieser Ebene finden direkte Interaktionen mit den lokalen Gegebenheiten statt, darüber hinaus sind sie wiederum verbunden mit anderen Systemen, die gewissermaßen

den Kontext darstellen und indirekt Einfluss ausüben, beispielsweise durch politische Richtlinien oder bestimmte Marktverhältnisse. Ein landwirtschaftlicher Betrieb erfüllt verschiedene Funktionen innerhalb der regionalen Zusammenhänge. Dies umfasst die Bereitstellung von öffentlichen und privaten Gütern, wie die Produktion von Lebensmitteln und bio-basierten Ressourcen, wirtschaftliche Tragfähigkeit, Lebensqualität und Attraktivität der Region, den Erhalt der natürlichen Lebensgrundlagen und Biodiversität sowie Tiergesundheit und -wohlbefinden (Reidsma et al., 2020). Das Ernährungssystem kann somit als ein Agrarökosystem definiert werden, das mit der Absicht verwaltet wird, Lebensmittel zu produzieren, zu verteilen und zu konsumieren (Cabell & Oelofse, 2012). Seine Grenzen umfassen den physischen Raum, der der Produktion gewidmet ist, sowie die Ressourcen, Infrastrukturen, Märkte, Institutionen und Menschen, die darauf abzielen, Lebensmittel zu verteilen und zu konsumieren. Außerdem werden neben ökologischen und ökonomischen auch zentrale soziale Funktionen erfüllt.

Die Herausforderungen in diesem Zusammenhang werfen Bedenken hinsichtlich der Resilienz auf (Reidsma et al., 2023). Die Resilienz von Ernährungssystemen kann als die Fähigkeit beschrieben werden, die gewünschten Funktionen auch angesichts von zunehmenden und komplexen Schockereignissen und Langzeitstressfaktoren sicherzustellen – diese können ökologisch, sozial, ökonomisch oder institutionell wirken (Meuwissen et al., 2019). Unser Ernährungssystem stellt somit ein besonders wichtiges SES dar, das einer Transformation bedarf (Kenny, 2022). Landwirtschaftliche Betriebe sind das Fundament dieses SES und arbeiten gleichzeitig auf mehreren Ebenen. Hierbei handelt es sich um einen Maßstab, der größer ist als einzelne Landwirt\*innen und der Betrieb, aber klein genug, dass die Stimme eines Einzelnen einen Unterschied machen kann (Cabell & Oelofse, 2012). Die Rolle von Individuen, beziehungsweise Praxisakteuren innerhalb dieser Systeme ist von großer Bedeutung, da ihre Entscheidungen maßgeblich Agrarökosysteme prägen (Paas et al., 2021). Partizipation stellt somit eine notwendige Voraussetzung dar, um Resilienz in SES zu untersuchen, insbesondere im Hinblick auf das übergeordnete Ziel einer langfristigen Nachhaltigkeit (Walker et al., 2002). Regenerative Landwirtschaft kann als eine mögliche Lösung für einige der Herausforderungen der Landwirtschaft betrachtet werden (Newton et al., 2020). RegAg bezeichnet eine “alternative form of food and fiber production, concern[ed] with enhancing and restoring resilient systems supported by functional ecosystem processes and healthy, organic soils capable of producing a full suite of ecosystem services, among them soil carbon sequestration and improved soil water retention” (Kenny & Castilla-Rho, 2022, S. 3). Es gibt jedoch bisher keine einheitliche Definition von RegAg. Darüber hinaus wird der Begriff oft im

Zusammenhang mit verschiedenen Prinzipien und Praktiken diskutiert (Tittonell et al., 2022). Aus diesem Grund soll für eine Definition der Regenerativen Landwirtschaft ein Manifest, das durch Praxisakteure entstanden ist, an dieser Stelle angeführt werden (Climate Farmers, 2021). Regenerative Landwirtschaft repräsentiert demnach ein grundlegend neues Verhältnis zwischen Mensch und Natur und hat das Potential, dringende und schwer fassbare Probleme gleichzeitig zu lösen, wie etwa den Klimawandel, den Verlust der Biodiversität, die Resilienz des Ernährungssystems, die Stärkung ländlicher Gemeinschaften und vieles mehr. Das Ziel ist es, die positiven ökologischen, ökonomischen und sozialen Auswirkungen zu maximieren, anstatt negative Auswirkungen zu minimieren. Regeneration ist kontextspezifisch, ergebnisorientiert und ökozentrisch und erfordert ein Verständnis für die lokalen Gegebenheiten und den Einfluss, den die Bewirtschaftung auf diese hat (Climate Farmers, 2021). Das natürliche Ökosystem steht im Mittelpunkt der Regeneration, und Landwirt\*innen spielen eine wichtige Rolle als „Verwalter\*innen und Hüter\*innen der Landschaft.“ Politische Maßnahmen sollten Landwirt\*innen dabei unterstützen, diese Rolle wahrzunehmen und ihre Position stärken. Dies ist entscheidend, um Landwirt\*innen dazu zu befähigen, langfristig die gemeinsamen Lebensgrundlagen zu schützen und wieder aufzubauen (Climate Farmers, 2021).

Es gibt in der Forschung verschiedene Ansätze, die sich mit Resilienz im Zusammenhang mit Ernährungssystemen beschäftigen und heuristisch auf Ansätzen für Resilienz in SES aufbauen. Beispielsweise das Konzept nach Meuwissen et al. (2019). Dabei geht es um eine systemische Betrachtung der Strukturen (Landwirtschaftlicher Betrieb und andere Akteure), Herausforderungen (Schocks und Langzeitstressfaktoren), Funktionen (öffentliche und private Güter), Kapazitäten für Resilienz (Stabilität, Adaptabilität und Transformationsfähigkeit) und Eigenschaften für Resilienz (Diversität, Offenheit, Dichte der Rückkopplungen, Systemreserven und Modularität) landwirtschaftlicher Systeme. Diese fünf Eigenschaften haben einen engen Bezug zu anderen Zusammenstellungen von Prinzipien für Resilienz, wie beispielsweise die Prinzipien nach Biggs für Ökosystemleistungen (Biggs et al., 2012). Die Strukturen, Herausforderungen und Funktionen beziehen sich auf den Systemzustand und die Systemdynamiken und somit die spezifische Resilienz des Systems. Die Kapazitäten und Eigenschaften beschäftigen sich mit Prozessen des „Adaptive Cycle“ Konzepts im Zusammenhang mit landwirtschaftlichen Praktiken und der Demographie, sowie dem Steuerungs- und Risikomanagement (Meuwissen et al., 2019). Dadurch wird die allgemeine Resilienz des Systems untersucht. Der Forschungsgegenstand ist das Ernährungssystem, allerdings können alle Ebenen berücksichtigt werden und je nach Bedarf ein anderer Fokus gewählt werden. Außerdem wurden Indikatoren erarbeitet, die auf die Resilienz von

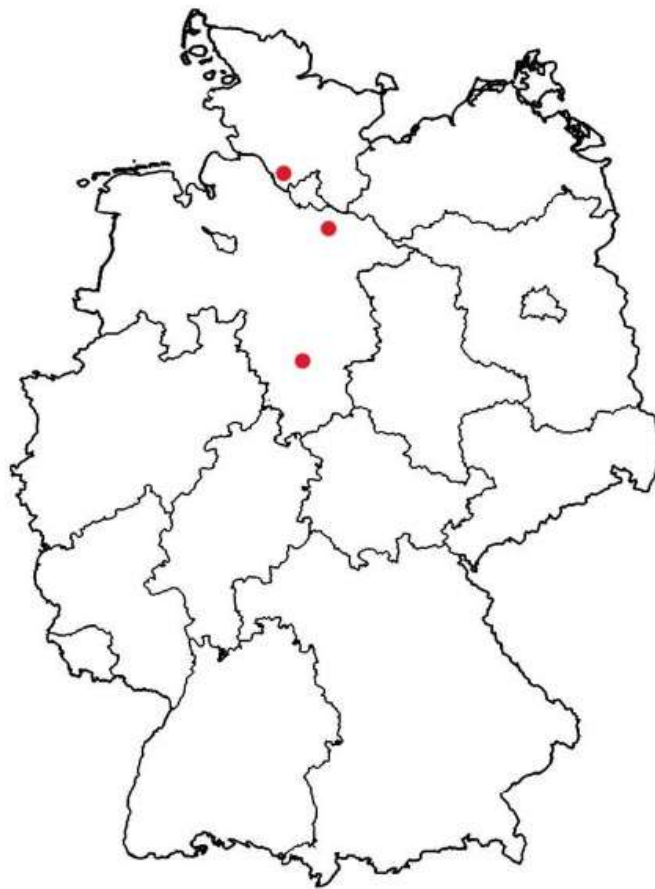
Agrarökosystemen schließen lassen und somit Möglichkeiten für Interventionen aufzeigen, um die Resilienz von Systemen bewusst zu erhöhen (Cabell & Oelofse, 2012).

### **3. Methodik**

#### **3.1. Fallbeispiele**

##### 3.1.1. Kriterien und Systemgrenzen

Die ausgewählten Fallbeispiele befinden sich alle im Norden Deutschlands und wenden Praktiken an, die der Regenerativen Landwirtschaft zugeordnet werden können. Allerdings variieren die Bezeichnungen dieser Praktiken teilweise (siehe Abb. 2).



*Abb. 2: Deutschlandkarte mit Fallbeispielen. Selbst erstellt mit Adobe Acrobat.*

##### 3.1.2. Hof Luna

Hof Luna (HL) ist ein vielseitiger Demeter- und Archebetrieb, der seit 1987 biologisch-dynamisch bewirtschaftet wird. Seitdem liegt der Fokus auf einer „Lebendigen Landwirtschaft“, dem „Zusammenspiel von Tierhaltung, Landschaftsgestaltung und

Naturschutz zum Aufbau eines stabilen Gesamtsystems.“ Ein geschlossener Betriebskreislauf, der das Futter für die Tiere hervorbringt und deren Mist mit zugefügten Hackschnitzeln von den Hecken wieder auf die Felder zurückführt, sorgt neben einer vielfältigen Fruchtfolge für einen kontinuierlichen Aufbau von Humus. Die abwechslungsreiche Landschaftsgestaltung trägt zudem zu einer hohen Biodiversität bei. Darüber hinaus werden vom Aussterben bedrohte Nutzierrassen auf Hof Luna gehalten und gezüchtet. Ein Lernort, der an den Hof angeschlossen ist, bietet Angebote zu Themen wie Permakultur, Selbstversorgung und Naturverbindung. (Website Hof Luna, 2024)

### 3.1.3. Gut Haidehof

Der Haidehof (GH) wurde 1904 gegründet. Zwischenzeitlich wurde er als Reiterhof genutzt, doch vor einigen Jahren wurde begonnen eine „zukunftsfähige und regenerative Landwirtschaft“ dort aufzubauen. Mit dem Konzept des „Market Gardenings“ wird sehr flächeneffizient Gemüse angebaut, was Nachhaltigkeit und Profitabilität miteinander verbindet. Durch Anbaumethoden des No-dig und Bio-intensive gardenings wird die Bodenfruchtbarkeit und Biodiversität erhöht und das dazugehörige Ökosystem regeneriert. Außerdem werden auf dem Haidehof Rinder einer alten Zweinutzungsrasse gehalten. Die Haltungsform basiert auf der Methode des „Ganzheitlichen Weidemanagement“ nach Allan Savory, mit dem Ziel, ein „harmonisches Zusammenspiel von Mensch, Tier und Natur“ zu fördern. Zum Hofkonzept zählen zudem verschiedene Bildungsangebote. (Website Gut Haidehof, 2024)

### 3.1.4. Hof an den Teichen

Der Hof an den Teichen (HadT) ist ein junger landwirtschaftlicher- und Arche-Betrieb auf dem ehemaligen Gelände einer Ziegelei. Neben bedrohten Nutzierrassen und Permakultur gibt es einen ein Hektar großen Waldgarten, der als ein mehrschichtiges System zu einer „Artenreichen und Klimafreundlichen Landwirtschaft“ beitragen soll, die zudem wirtschaftlich tragfähig sein soll. Darüber hinaus gibt es verschiedene Bildungsangebote sowie ein Hofcafe und einen Hofladen, in dem selbsthergestellte haltbare Produkte gekauft werden können. (Website Hof an den Teichen, 2024)

## 3.2. Datenerhebung und Datenanalyse

### 3.2.1. Partizipative Modellierung

PM ist eine Methode, bei der Interessengruppen aktiv in den Forschungsprozess eingebunden werden, indem sie an der Modellierung ihres SES beteiligt sind (Biggs et al., 2021). Diese

Herangehensweise legt besonderen Wert auf die Perspektiven und Erfahrungen von Praxisakteuren. Das „Modell“ dient dabei als Werkzeug zur Förderung der Zusammenarbeit zwischen verschiedenen Interessengruppen. PM ist somit “a purposeful learning process for action that engages the implicit and explicit knowledge of stakeholders to create formalised and shared representations of reality” (Kenny & Castilla-Rho, 2022, S. 5). In der Literatur sind verschiedene Ansätze zu finden, die sich mit der Untersuchung von Resilienz in SES beschäftigen und gleichzeitig einen partizipativen Ansatz verfolgen (siehe Kap. 2.).

Um ein partizipatives Konzept für die Datenerhebung dieser Arbeit zu entwickeln und Resilienz in der Regenerativen Landwirtschaft zu untersuchen, wurden drei Fallbeispiele ausgewählt und bereits im vorherigen Kapitel vorgestellt (siehe Kap. 3.1.). Im Folgenden wird nun der Aufbau eines Workshops skizziert, der zusammen mit Praxisakteuren<sup>1</sup> umgesetzt wurde. Der Workshop basiert auf zwei Ansätzen: einem allgemeineren Ansatz zur Resilienz in SES nach Walker et al. (2002) und einem spezifischeren Ansatz zur Resilienz in Ernährungssystemen nach Meuwissen et al. (2019). Diese Ansätze wurden durch Methoden der Partizipativen Modellierung ergänzt, nämlich Fuzzy Cognitive Mapping und einer Explorativen Szenarioanalyse (Biggs et al., 2021). Das übergeordnete Ziel des Workshops bestand darin, für jedes Fallbeispiel die grundlegenden Eigenschaften des Systems zu ermitteln. Dies sollte durch die folgenden Schritte erreicht werden: zunächst sollte der Zustand des Systems mithilfe von FCM untersucht werden und anschließend die Dynamiken des Systems unter Anwendung der ESA. Im letzten Schritt wurden dann die Eigenschaften des Systems identifiziert und mit den Prinzipien für Resilienz nach Biggs in Verbindung gebracht. Auf diese Weise wurden die drei Fallbeispiele – Hof Luna, Gut Haidehof und Hof an den Teichen – auf die spezifische Resilienz ihres Systems untersucht, um sich dann der allgemeinen Resilienz anzunähern und diese Ergebnisse schließlich in den übergeordneten Kontext der SES-Theorie einzuordnen.

### 3.2.2. Systemzustand: Resilienz von was?

Im ersten Schritt des Workshops ging es darum eine Darstellung zu entwickeln, die das System im Verhältnis zu Resilienz beschreibt. Dabei war die Fragestellung zentral: „Resilienz von was?“ Das Ziel war es also, die Struktur und den Zustand des Systems zu untersuchen (Walker et al., 2002; Meuwissen et al., 2019).

---

<sup>1</sup> Sämtliche im Rahmen dieser Arbeit verarbeiteten Daten aus den Workshops wurden anonymisiert und erlauben keine Rückschlüsse auf individuelle Personen. Eine schriftliche Einwilligung zur Abbildung liegt für alle erkennbaren Personen vor.

Dafür wurde FCM verwendet. FCM ist eine semi-qualitative Methode, um die „mental models“ einer Person oder einer Gruppe darzustellen (Gray et al., 2015). Dies geschieht in Form von qualitativen „Maps“, die beschreiben wie ein bestimmtes System funktioniert, indem Variablen des Systems und deren Verbindungen zueinander identifiziert werden. Diese Verbindungen können entweder positiv oder negativ sein. Die Analyse kann sowohl qualitativ als auch quantitativ erfolgen (Kenny, 2022).

Zu Beginn des Workshops wurde eine kurze Einführung in Systemisches Denken und Resilienz gegeben und der allgemeine Rahmen des Workshops besprochen um sicherzustellen, dass sich alle Teilnehmer\*innen wohlfühlen und um offene Fragen zu klären. Die Teilnehmerzahl variierte von einer bis zu drei Personen und der zeitliche Rahmen sollte ungefähr eineinhalb Stunden betragen. Beim Anleiten des Workshops war es wichtig, neben dem möglichst reibungslosen Ablauf für die Teilnehmer\*innen auf das Zeitmanagement zu achten, potentielle Unstimmigkeiten zu vermitteln und wenn nötig die Teilnehmer\*innen zu unterstützen. Im ersten Arbeitsschritt lautete die Leitfrage: „Was organisiert ihr wie und warum, um euer Ziel langfristig zu erreichen und was hindert euch vielleicht auch daran?“ Zunächst wurden Schlüsselfaktoren im Zusammenhang mit dem System gesammelt, die entweder Resilienz unterstützen oder vermindern. Kategorien waren diesbezüglich: ökologisch, sozial, ökonomisch und individuell/verhaltensbezogen. Anschließend wurden die Faktoren diskutiert und die drei wichtigsten in jeder Kategorie gemeinsam ausgewählt. Dann wurde versucht, die Faktoren miteinander in Beziehung zu setzen und eine „Map“ zu erstellen. Abschließend wurde die FCM als Ergebnis dieses Arbeitsschritts kurz vorgestellt und besprochen. Resilienz war auch ein Faktor, der in die „Map“ integriert werden konnte, jedoch wurde dies nicht von allen Teilnehmer\*innen als sinnvoll erachtet und nur teilweise umgesetzt.

Die FCMs, als Ergebnisse dieses Schritts, wurden in die Software Mental Modeler übertragen. Die Variablen und grundlegenden Dynamiken der FCMs der einzelnen Fallbeispiele sollen im Analyseteil miteinander verglichen werden. Zudem baut der zweite Schritt, auf dem Ergebnis des ersten Schritts auf.

### 3.2.3. Systemdynamiken: Resilienz zu was?

Im zweiten Schritt des Workshops sollte nun, aufbauend auf der FCM des ersten Schritts, das System auf seine Dynamiken untersucht werden. Die zentrale Fragestellung lautete: „Resilienz zu was?“ Das Ziel bestand darin, Herausforderungen und Interventionen im Zusammenhang mit dem System zu erforschen sowie Variablen, die einen steuernden Einfluss auf das System haben („Treiber“) und Variablen, die von den Akteuren beeinflusst werden können, um aktiv

Veränderungen herbeizuführen („Hebel“), zu identifizieren (Walker et al., 2002; Meuwissen et al., 2019).

Dazu wurde die qualitative Methode der explorativen Szenarioanalyse verwendet. Ein Szenario kann als eine plausible Erforschung der Zukunft verstanden werden und beschäftigt sich mit „was wäre wenn“ Fragen (Gray et al., 2015). Die Fragen beziehen sich auf plötzliche Schockereignisse oder Langzeitstressfaktoren, mit denen das System intern oder extern konfrontiert sein könnte und die die gewünschten Funktionen des Systems negativ beeinflussen würden (Walker et al., 2002). Die aktive Entwicklung von Ideen, Bildern und Erzählungen über verschiedene Zukünfte kann dazu beitragen, Entscheidungen und Handlungen in der Gegenwart positiv zu beeinflussen (Biggs et al., 2021).

Im zweiten Arbeitsschritt des Workshops wurde somit die Leitfrage untersucht: „Was könnte potentiell mit dem System passieren und wie würde das System darauf reagieren.“ Dies erfolgte im Zusammenhang mit einer Herausforderung, die für das System besonders bedeutsam war. Es wurden zunächst mögliche Schocks und Langzeitstressfaktoren in verschiedenen Kategorien (ökologisch, sozial, ökonomisch, individuell sowie institutionell) diskutiert und anschließend eine spezifische Herausforderung gemeinsam ausgewählt. Das FCM wurde im Verhältnis zu dieser Herausforderung nun genauer untersucht, um mögliche Veränderungen in Variablen oder Dynamiken zu identifizieren. Variablen die als mögliche Interventionen dienen könnten, wurden hinzugefügt und integriert. Abschließend wurden noch „Treiber“ und „Hebel“ innerhalb des Systems markiert.

Die erweiterten FCMs, als Ergebnisse des zweiten Schritts, wurden ebenfalls in die Software Mental Modeler übertragen. Die Szenarien, „Treiber“ und „Hebel“ sollen im Analyseteil miteinander verglichen werden. Zudem dienen die Ergebnisse aus Schritt eins und zwei als Grundlage für den dritten Arbeitsschritt.

#### 3.2.4. Systemeigenschaften: Was erhöht die Resilienz?

Im dritten Schritt des Workshops wurden abschließend Prinzipien als grundlegende Eigenschaften des Systems entwickelt. Das Systemverständnis, das durch die Schritte eins und zwei erarbeitet wurde, war nun entscheidend. Dabei war die Fragestellung zentral: „Was erhöht die Resilienz?“ Das Ziel war es, die Eigenschaften von SES im Kontext der Regenerativen Landwirtschaft mit theoretischen Konzepten in Verbindung zu bringen (Walker et al., 2002; Meuwissen et al., 2019).

Die Eigenschaften für Resilienz umfassen individuelle und kollektive Kompetenzen innerhalb des Systems sowie einen Kontext, der sich entweder positiv oder negativ auf die Resilienz

auswirkt (Meuwissen et al., 2019). Dies bestimmt die allgemeine Resilienz eines Systems. Ein Prinzip kann als ein Grundsatz oder eine Handlungsanweisung verstanden werden, also wie man es machen könnte oder vielleicht sogar machen sollte. Mit diesem Schritt wurden die vorangegangenen Ergebnisse, bei denen es um die spezifische Resilienz ging, in einen übergeordneten Zusammenhang gesetzt und praktisches situiertes Wissen mit theoretischen Konzepten verknüpft. Auf diese Weise kann sowohl Theorieentwicklung als auch praktisches Lernen stattfinden (Meuwissen et al., 2019).

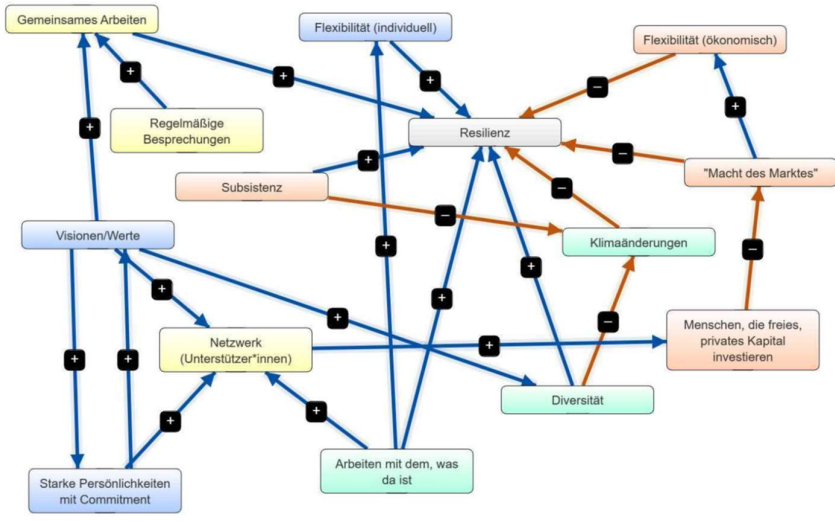
Im dritten Schritt des Workshops wurde daher die Leitfrage gestellt: „Was macht euer System aus? Was sind die grundlegenden Eigenschaften eures Systems?“ Dafür waren die Ergebnisse aus Schritt eins und zwei sehr hilfreich und wurden von den Teilnehmer\*innen genutzt, um die Prinzipien daraus abzuleiten. Anschließend wurden die Prinzipien nach Biggs kurz vorgestellt und mit den erarbeiteten Prinzipien in Verbindung gebracht. Dabei wurden direkte sowie indirekte Verbindungen der Prinzipien identifiziert. Das bedeutet, dass es entweder eine direkte Übereinstimmung der Prinzipien gab, oder aber indirekt das gleiche Ziel verfolgt wurde. Bei der Gegenüberstellung der Prinzipien wurde somit die „Zentralität“ der Prinzipien, die mit Praxisakteuren aus der Regenerativen Landwirtschaft entwickelt wurden, und der Prinzipien nach Biggs, qualitativ bewertet. Abschließend gab es einen gemeinsamen Abschluss des Workshops, in dem Raum für Feedback gegeben wurde.

Die Ergebnisse wurden in die Software Mental Modeler übertragen und die Zentralität der Prinzipien im Verhältnis zueinander ermittelt. Diese Ergebnisse wurden wiederum in ein Spinnennetzdiagramm übertragen, um die Fallbeispiele untereinander sowie im Zusammenhang mit der Theorie untersuchen zu können.

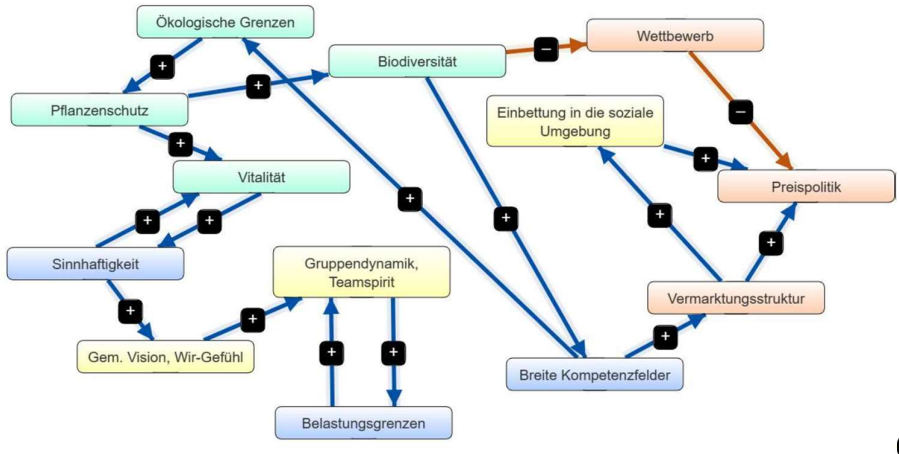
## **4. Ergebnisse**

### **4.1. Systemzustand**

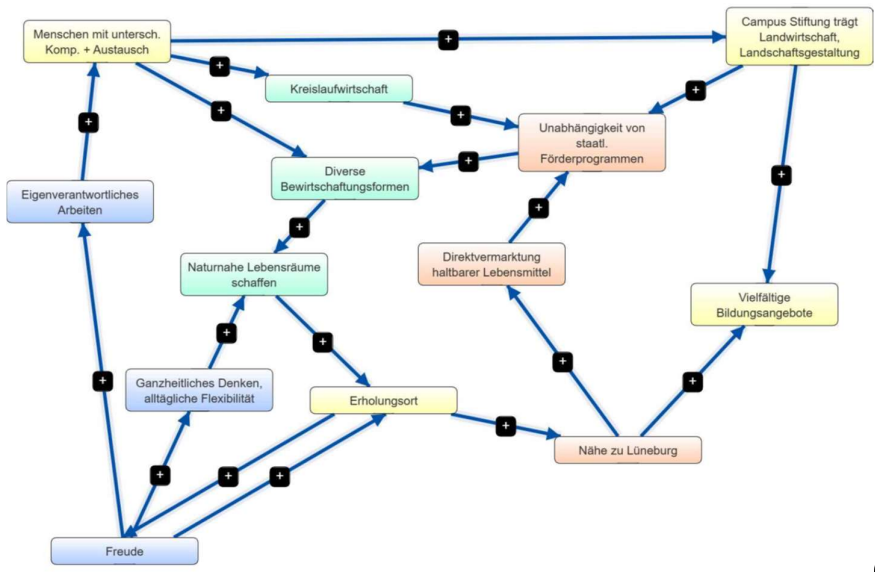
Die erarbeiteten FCMs des ersten Arbeitsschritts wurden miteinander verglichen (siehe Abb. 3, 4, 5). Dabei wurden die Variablen berücksichtigt, einschließlich der Variablen, die zwar gesammelt und als wichtig empfunden wurden, aber zur Vereinfachung des Modellierungsprozesses zusammengefasst wurden (siehe Kap. 7.2.). Auch ihre Zentralität innerhalb des Netzwerks wurde untersucht („Centrality Ranking“, siehe Kap. 7.3.), ebenso wie die Anzahl und Art der Variablen, was Rückschlüsse im Zusammenhang mit der Komplexität des Netzwerks ermöglichte („Ordinary Components“, „Receiver Components“, „Complexity Score“, siehe Kap. 7.3.). Die Anzahl und Art der Verbindungen (positiv/negativ) und zentrale Dynamiken innerhalb der FCMs wurden ebenfalls betrachtet.



(3)



(4)



(5)

Abb. 3: FCM HL. Abb. 4: FCM GH. Abb. 5: FCM HadT. Kategorien: ökologisch (grün), ökonomisch (orange), sozial (gelb), individuell (blau). + impliziert positive Verbindung. – impliziert negative Verbindung. Selbst erstellt mit Mental Modeler.

Die Variablen der ökologischen Kategorie bezogen sich bei allen Fallbeispielen auf ökologische und vielfältige Bewirtschaftungsformen wie Tierhaltung, Obst- und Gemüseanbau sowie Agroforstsysteme oder eine integrierte Landschaftsgestaltung. Dabei stand vor allem die Diversität im Fokus und auch das Bewusstsein für ökologische Gegebenheiten und zunehmende Klimaveränderungen spielte eine wichtige Rolle. Beim Haidehof hatten die ökologischen Variablen zudem eine hohe Zentralität innerhalb des Netzwerks (siehe Kap. 7.3.). In der sozialen Kategorie beschäftigten sich die Variablen mit sozialen Prozessen innerhalb eines gemeinschaftlichen Umfelds und der Bedeutung einer guten Kommunikation. Auch die Anbindung an ein soziales Netzwerk war sehr zentral, was Organisationsstrukturen wie Stiftungen, Vereine, GmbHs, aber auch Unterstützer\*innen und Kooperationen sowie Netzwerke für den Wissensaustausch umfasste. Die Einbindung in das soziale Netzwerk der umgebenden Region wurde betont. Zudem waren verbindende Ziele oder eine „Gemeinsame Vision“ des Hofes wichtig, wobei dies bei Hof Luna die zentralste Variable innerhalb des Netzwerks war (siehe Kap. 7.3.). Die Variablen der ökonomischen Kategorie bezogen sich stark auf Marktbedingungen wie die „Macht des Marktes“, „Wettbewerb“ und „Preispolitik“, sowie auf die „Gesetzgebung“ mit ihren „Subventionen“ und staatlichen Förderprogrammen. Beim Hof an den Teichen war die „Unabhängigkeit von staatlichen Förderprogrammen“ eine der zentralsten Variablen innerhalb des Netzwerks (siehe Kap. 7.3.). Außerdem waren „Direktvermarktung“, „Subsistenz“ und „Diverse Standbeine“ Beispiele, um Einfluss auf Regierung und Markt zu nehmen oder sich unabhängiger zu machen. In der individuellen Kategorie variierten die Variablen stärker. Bei Hof Luna und Gut Haidehof waren die gesundheitlichen „Belastungsgrenzen“ sehr deutlich. In diesem Zusammenhang wurde hervorgehoben, dass „Starke Persönlichkeiten mit Commitment“ benötigt würden, da die Arbeit und vor allem der Umfang der Arbeit sehr „Kräftezehrend“ sei und bis hin zur „Selbstausschöpfung“ führen könne. Allerdings wurde auch eine starke „Sinnhaftigkeit“ durch die Arbeit erlebt. Auf dem Hof an den Teichen war zudem die „Freude“ eine der zentralsten Variablen (siehe Kap. 7.3.).

Insgesamt waren in den verschiedenen FCMs 13-14 Variablen vorhanden, hauptsächlich handelte es sich dabei um „Ordinary Components.“ Alle Netzwerke wiesen nur einen „Receiver Component“ auf. Der „Complexity Score“ war bei allen FCMs eher niedrig (siehe Kap. 7.3.). Die Anzahl der Verbindungen innerhalb der Netzwerke variierte zwischen 17 und 22, wobei überwiegend positive Verbindungen vorherrschten. Die FCM vom HadT wies keine einzige negative Verbindung auf, während die FCM von Hof Luna die meisten negativen Verbindungen aufwies (6 von 22). Alle negativen Verbindungen waren eng mit ökonomischen Faktoren wie

der Gesetzgebung und den Marktbedingungen sowie ökologischen Faktoren wie den Klimaveränderungen verknüpft. Diese Faktoren hatten innerhalb der FCMs einen verminderten Einfluss auf die Resilienz, es wurde jedoch bewusst versucht dies auszugleichen (siehe Abb. 3, 4, 5).

Zentrale Dynamiken innerhalb der FCMs zeigten, dass ökonomische Variablen starken Einfluss auf die Resilienz ausübten, allerdings teilweise recht isoliert im Netzwerk waren. Sie interagierten hauptsächlich untereinander und weniger mit Variablen aus anderen Kategorien. In allen Netzwerken wirkten sich vor allem die sozialen Variablen auf die ökonomischen aus, vereinzelt auch auf ökologische und individuelle Faktoren. Die sozialen Variablen hatten ansonsten keinen direkten Einfluss auf die Resilienz, viele individuelle Variablen wirkten sich auf die sozialen Variablen aus. Die individuellen Variablen besaßen ebenfalls keinen direkten Einfluss auf die Resilienz. Von ihnen gingen hauptsächlich Verbindungen aus, entweder zu sozialen oder ökologischen Faktoren. Alle positiven Rückkopplungen der Netzwerke hingen zudem mit den individuellen Variablen zusammen. Die ökologischen Variablen wirkten sich genau wie die ökonomischen Variablen stark auf die Resilienz des Systems aus. Sie waren zudem mit Variablen aller anderen Kategorien verbunden. In einem der Netzwerke waren sie allerdings auch tendenziell eher isoliert von den anderen Variablen und interagierten hauptsächlich mit Variablen der gleichen Kategorie. Die übergeordnete Bewegung innerhalb der Dynamiken war demnach ein starker und direkter Einfluss von ökonomischen und ökologischen Faktoren auf die Resilienz. Die ökonomischen Variablen waren tendenziell eher isoliert, soziale Variablen spielten hier eine große vermittelnde Rolle und wurden gleichzeitig von den individuellen Variablen durch positive Verbindungen und Rückkopplungen unterstützt. Die ökologischen Variablen konnten auch tendenziell eine isolierte Position einnehmen, hatten aber auch das Potential eine recht zentrale Position einzunehmen und mit Variablen aus allen anderen Kategorien zu interagieren.

## **4.2. Systemdynamiken**

Die Ergebnisse des zweiten Arbeitsschritts wurden im Folgenden miteinander verglichen, dabei wurden im Zusammenhang mit den Dynamiken des Systems Herausforderungen und Interventionen anhand eines Szenarios betrachtet sowie „Treiber“ und „Hebel“ (siehe Abb. 6, 7, 8).

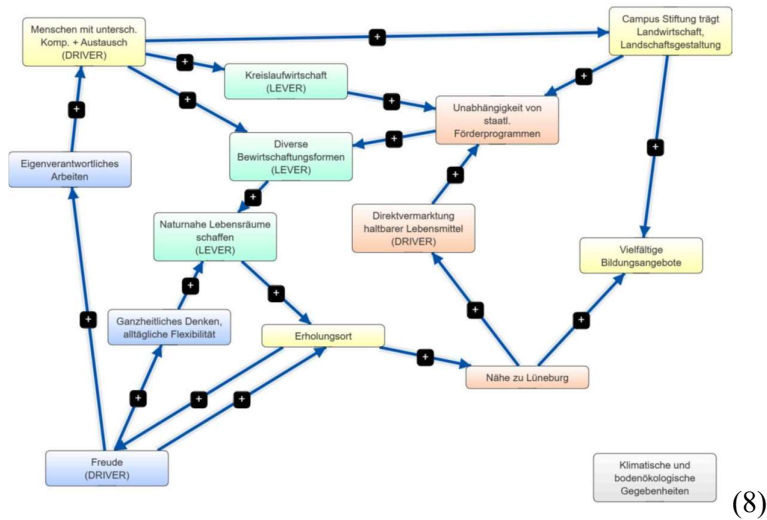
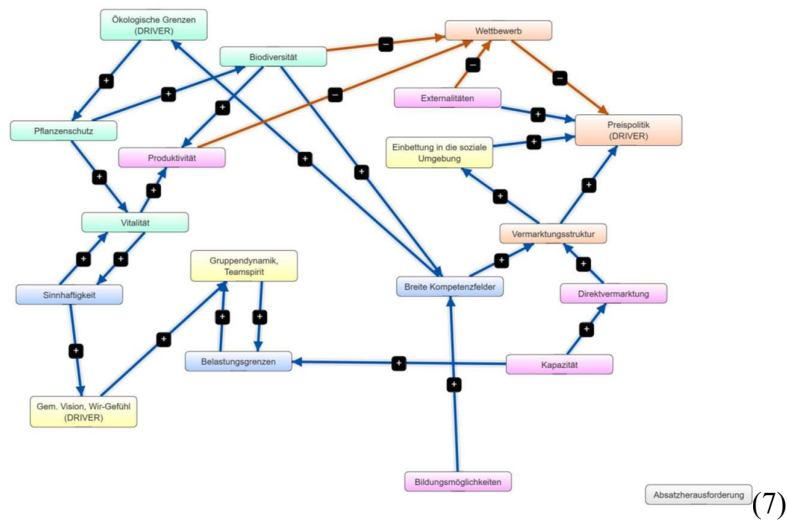
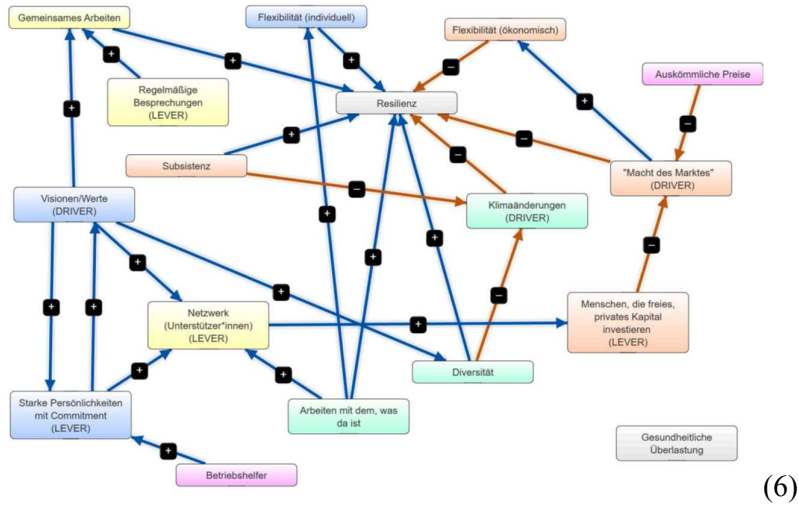


Abb. 6: ESA HL. Abb. 7: ESA GH. Abb. 8: ESA HadT. Kategorien: ökologisch (grün), ökonomisch (orange), sozial (gelb), individuell (blau), ausgewählte Herausforderung (grau), hinzugefügte Interventionen (pink). + impliziert positive Verbindung, - impliziert negative Verbindung. „Treiber“: (DRIVER), „Hebel“: (LEVER).

Selbst erstellt mit Mental Modeler.

Die Herausforderungen, die in diesem Schritt als besonders zentral für das System ausgewählt wurden, waren: „Gesundheitliche Überlastung“ (Hof Luna), „Absatzherausforderung“ (Gut Haidehof) und „Klimatische und bodenökologische Gegebenheiten“ (Hof an den Teichen). In den Diskussionen während der Workshops wurde deutlich, dass alle Herausforderungen auch auf den anderen Höfen eine Rolle spielten, auch wenn sie nicht als zentral ausgewählt wurden. Auf Hof Luna wurde beschrieben, dass der Hof der Gesetzgebung zwar unterliegen würde und auch abhängig von staatlichen Fördermitteln sei, aber diese überhaupt nicht auf klein- und mittelständische Betriebe zugeschnitten wären, die zudem noch ökologisch wirtschaften würden. Es wurde festgestellt: „Ökologisch und gleichzeitig ökonomisch tragfähig zu wirtschaften ist nahezu unmöglich.“ Landwirtschaft sei sehr stark an die Ökologie der einzelnen Orte gebunden, allerdings gäbe es eine Gesetzgebung die Europaweit gelten würde. Diese Umstände seien sehr kräftezehrend und könnten dauerhaft nur durch eine Überschreitung der gesundheitlichen Belastungsgrenzen ausgeglichen werden (siehe auch Kap. 4.1.). Das Szenario zeigte auf, dass durch „Auskömmliche Preise“ und Unterstützung durch „Betriebshelfer\*innen“ dieser Herausforderung möglicherweise entgegengewirkt werden könnte (siehe Abb. 6).

Die „Absatzherausforderung“ war eng mit den Marktbedingungen verbunden, insbesondere mit der Preispolitik. Der Haidehof beschrieb, dass die Menschen in der Landwirtschaft kaum Einfluss auf die Preisgestaltung hätten: „Ökologische Bewirtschaftung heißt in der Regel ein ökonomisches Minus.“ Auch auf Hof Luna wurde berichtet, dass trotz deutlich gesteigerter Milchproduktion im vorherigen Jahr ein geringerer Gewinn erzielt wurde, was auf niedrige Milchpreise zurückzuführen sei. Um dieser Herausforderung zu begegnen, wurde auf dem Haidehof ebenfalls ein Szenario entwickelt (siehe Abb. 7). Es wurde betont, dass zunächst die „Produktivität“ des Systems sichergestellt werden müsse. Dies könne durch eine ökologische Bewirtschaftung unter Berücksichtigung von „Diversität“ und „Vitalität“ erreicht werden. Anschließend wurde darauf hingewiesen, dass die Produkte zu einem Preis „unter die Leute gebracht werden müssten“, der dieses ganze System rechtfertige. Es wurde betont, dass die „Einbettung in die soziale Umgebung“ dabei entscheidend sei. Außerdem wurde erwähnt, dass durch das richtige „Storytelling“ den Konsument\*innen bewusst gemacht werden müsse, dass der monetäre Wert des Produkts nur teilweise eingepreist sei. Es wurde darauf hingewiesen, dass den Konsument\*innen „klar gemacht“ werden müsse, dass sie die positiven Externalitäten mitbezahlen und dass bei günstigeren Produkten die negativen Externalitäten nicht immer berücksichtigt seien. Es wurde angemerkt, dass die positiven und negativen „Externalitäten“ eingepreist werden sollten, um den Preis für eine ökologisch und sozial sinnvolle Produktion abrufen zu können. Durch „Direktvermarktung“ könne dies erreicht werden, wobei auch

erwähnt wurde, dass dafür „Kapazitäten“ und „Bildungsmöglichkeiten“ erforderlich seien (gemeint sind hier: „Breite Kompetenzfelder“ und „Flexibilität“ im individuellen Bereich und „Menschen, die freies, privates Kapital investieren, privat oder über Organisationen“ im ökonomischen Bereich). Ökologische und diverse Bewirtschaftungsformen könnten zudem dazu führen einen Wettbewerbsvorteil zu erlangen und die Preispolitik so zusätzlich selbst mitzugestalten. Der Hof an den Teichen erklärte in diesem Zusammenhang, dass er nur vollkommen unabhängig von staatlichen Förderprogrammen wirtschaften könne, weil er sich so „symbiotisch“ an seine Umgebung angeschlossen habe, an einem anderen Standort sei das Konzept so nicht möglich („Nähe zu Lüneburg“). Ein wichtiger Aspekt sei es, dass sich Menschen gerne auf dem Hof aufhalten und aufhalten können („Erholungsort“ mit Hofladen und Hofcafe). Dem Hof an den Teichen zufolge gehe es darum, die Menschen zu begeistern („Begeisterung“).

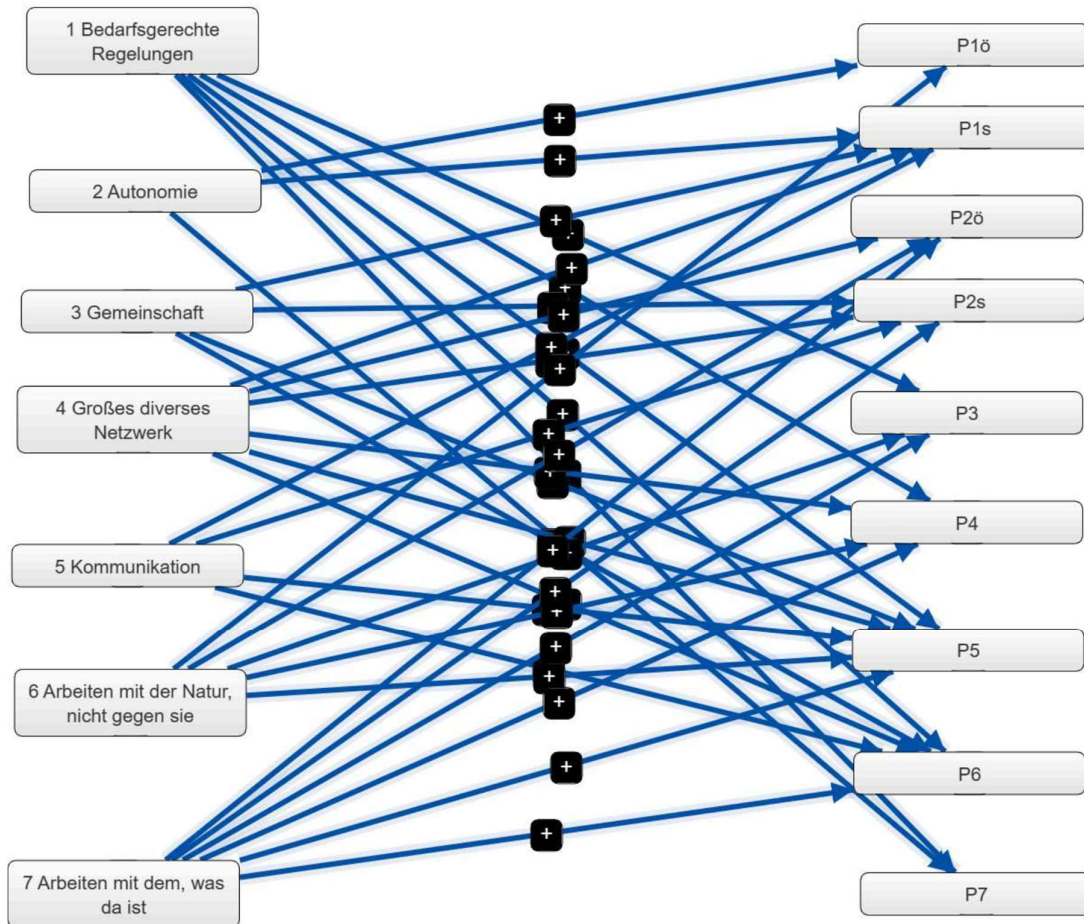
Die Herausforderung beim Hof an den Teichen bezog sich auf die „Klimatischen und bodenökologischen Gegebenheiten“. Dies könnte innerhalb eines Szenarios durch die Einbeziehung dieser Gegebenheiten in eine ökologische Bewirtschaftung positiv beeinflusst werden (siehe Abb. 8).

Die „Treiber“ in den Systemen waren „Macht des Marktes“ und „Preispolitik“, „Klimaänderungen“ und „Ökologische Grenzen“ sowie „Visionen und Werte“ und „Gemeinsame Vision/Wir-Gefühl“. Auf Hof Luna und Gut Haidehof waren diese nahezu identisch (siehe Abb. 6 und 7). Der Hof an den Teichen benannte: „Direktvermarktung“, „Menschen mit unterschiedlichen Kompetenzen und regelmäßiger Austausch“ sowie „Freude“ als wichtigste „Treiber“ innerhalb des Systems (siehe Abb. 8). Was „Hebel“ betraf, waren diese bei Hof Luna hauptsächlich auf der sozialen Ebene („Netzwerk“, „Regelmäßige Besprechungen“, „Menschen, die freies, privates Kapital investieren“, „Starke Persönlichkeiten“), Gut Haidehof hauptsächlich auf der ökonomischen Ebene („Direktvermarktung“, „Kapazität“, „Bildungsmöglichkeiten“, „Externalitäten“, „Produktivität“) und bei dem Hof an den Teichen ausschließlich auf der ökologischen Ebene („Naturnahe Lebensräume schaffen“, „Diverse Bewirtschaftungsformen“, „Kreislaufwirtschaft“) zu finden (siehe Abb. 6, 7, 8).

### **4.3. Systemeigenschaften und Resilienzprinzipien**

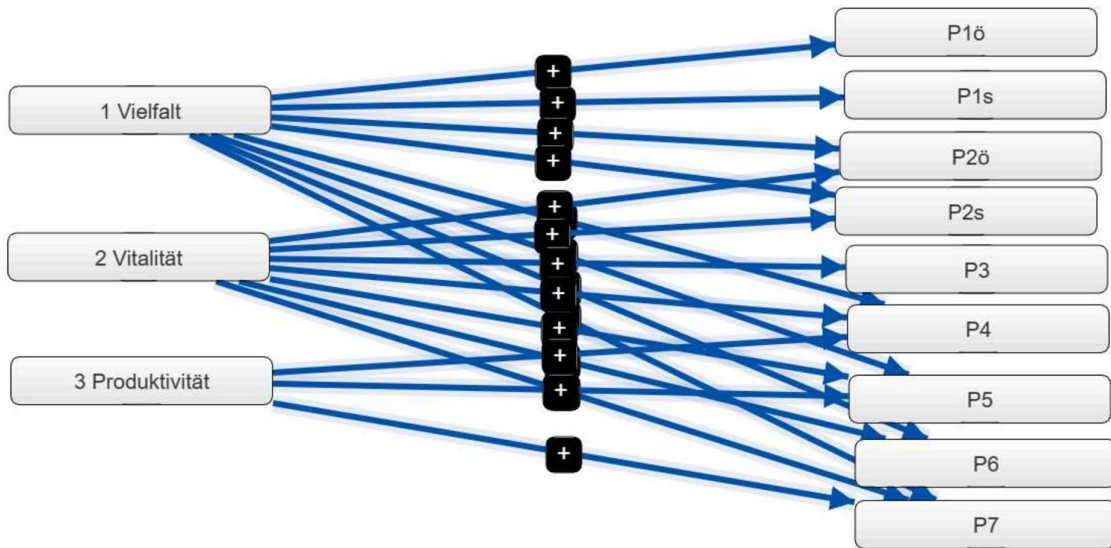
Auf Hof Luna wurden sieben grundlegende Prinzipien für Resilienz in der Regenerativen Landwirtschaft (RegAg-Prinzipien) erarbeitet (siehe Abb. 9). Im Verhältnis zu den Prinzipien nach Biggs (SES-Prinzipien) waren die relevantesten Prinzipien „Arbeiten mit dem was da ist“

und „Großes diverses Netzwerk“. Diese waren am stärksten mit den SES-Prinzipien verbunden. Danach folgten „Arbeiten mit der Natur, nicht gegen sie“ und „Bedarfsgerechte Regelungen“. Dann die Prinzipien „Gemeinschaft“ und „Kommunikation“ und als letztes „Autonomie“.



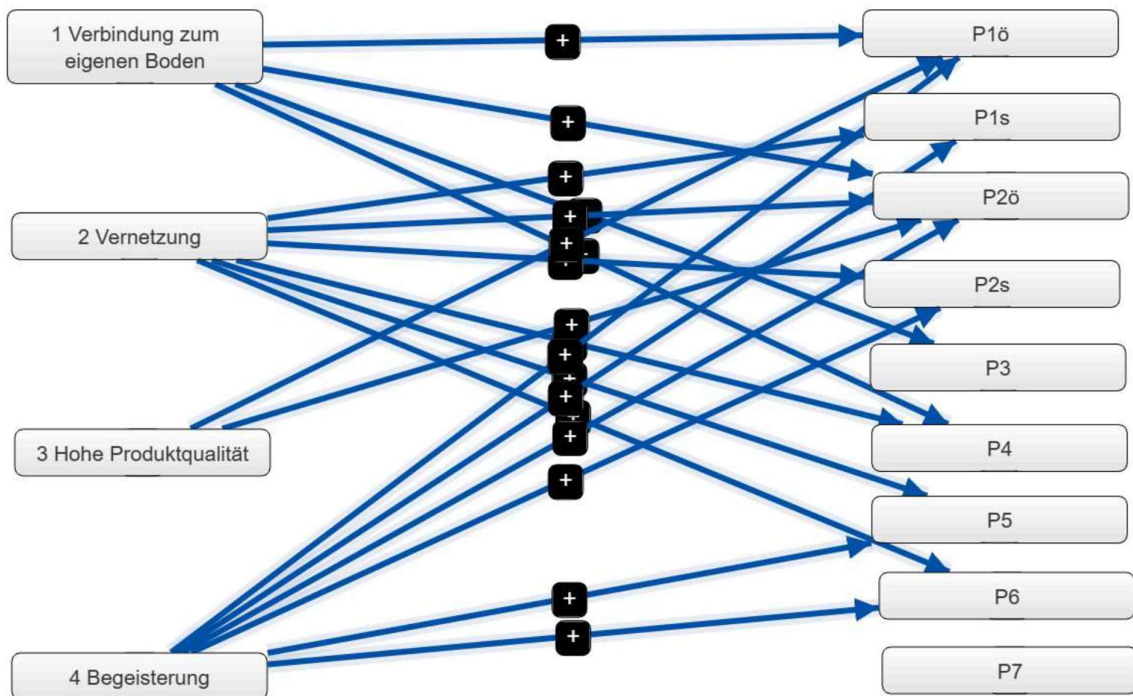
*Abb. 9: Prinzipien HL (links), SES-Prinzipien (rechts). Selbst erstellt mit Mental Modeler.*

Auf Gut Haidehof wurden drei Prinzipien identifiziert (siehe Abb. 10). Am relevantesten war hier die „Vielfalt“, dicht gefolgt von „Vitalität“. Am wenigsten zentral war das Prinzip der „Produktivität“.



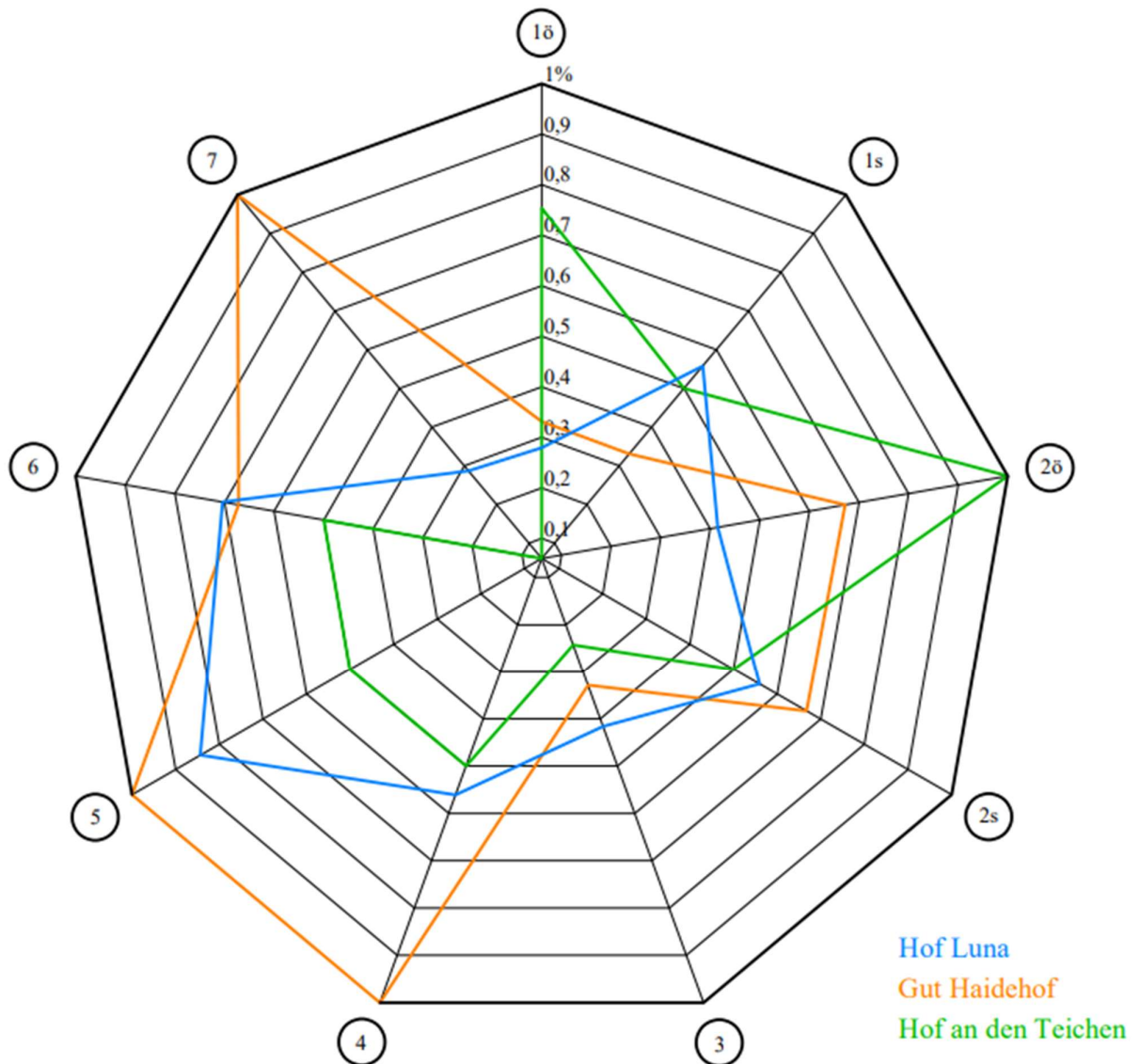
*Abb. 10: Prinzipien GH (links), SES-Prinzipien (rechts). Selbst erstellt mit Mental Modeler.*

Auf dem HadT waren die Prinzipien „Begeisterung“ und „Vernetzung“ am zentralsten, darauf folgte „Verbindung zum eigenen Boden“. „Hohe Produktqualität“ war am wenigsten zentral (siehe Abb. 11).



*Abb. 11: Prinzipien HadT (links), SES-Prinzipien (rechts). Selbst erstellt mit Mental Modeler.*

Die Ergebnisse der drei Fallbeispiele (siehe Abb. 9, 10, 11) wurden in ein Spinnennetzdiagramm übertragen (siehe Abb. 12). Auf diese Weise konnte die Zentralität der SES-Prinzipien im Verhältnis zu den RegAg-Prinzipien mit dem Ziel untersucht werden zentrale, weniger zentrale und ambivalente SES-Prinzipien zu identifizieren. Darüber hinaus sollten unterschiedliche Schwerpunkte der Fallbeispiele sichtbar werden, die so verschiedene Perspektiven innerhalb der Regenerativen Landwirtschaft ermöglichen.



**Abb. 12:** Spinnennetzdiagramm. 1: Diversität und Redundanz (ökologisch/sozial), 2: Vernetzung (ökologisch/sozial), 3: Langsame Variablen und Rückkopplungen, 4: Verständnis für komplexe Systeme, 5: Lernen und Experimentieren, 6: Partizipation, 7: Polyzentrische Steuerung. Selbst erstellt mit AutoCAD.

Das zentralste Prinzip der Theorie war ausgehend von allen Fallbeispielen P5 „Ermutigung zum Lernen und Experimentieren“, dicht gefolgt von P4 „Förderung des Verständnisses für komplexe Systeme“. Dann folgten P6 „Ausweitung der Partizipation“ und P2s „Unterstützung von Vernetzung“, gefolgt von P1s „Unterstützung von Diversität und Redundanz“. Am wenigsten zentral bei allen Fallbeispielen war P3 „Bewusstsein für langsame Entwicklungen“. Ambivalente Prinzipien mit den größten Abweichungen unter den Fallbeispielen waren vor allem P7 „Polyzentrische Steuerung“. Bei Gut Haidehof war es mit am zentralsten, während es beim HadT am wenigsten zentral war und Hof Luna ungefähr in der Mitte der beiden lag. P1ö und P2ö waren ebenfalls ambivalent, hier waren die beiden Prinzipien die sich speziell auf den ökologischen Bereich bezogen vor allem beim HadT am zentralsten und am wenigsten zentral bei Hof Luna – der Haidehof bewegte sich ungefähr dazwischen.

Der Haidehof wies die größten Übereinstimmungen mit der Theorie auf, vor allem die Prinzipien P4, P5 und P7 erreichten 100% Übereinstimmung. Gefolgt von P2ö, P2s und P6 im mittleren Bereich und P1ö, P1s und P3 im unteren Bereich. Der HadT wies die wenigsten Übereinstimmungen auf. P1ö und P2ö wurden am stärksten angesprochen. Gefolgt von P1s, P2s, P4, P5 und P6 im mittleren Bereich, am schwächsten, beziehungsweise gar nicht angesprochen wurden P3 und P7. Hof Luna bewegte sich im Bereich dazwischen. Am meisten Übereinstimmung hatte P5, gefolgt von P6. Im mittleren Bereich waren P1s, P2s und P4 vorzufinden, gefolgt von P2ö und P3. Am wenigsten wurden P1ö und P7 angesprochen.

## **5. Diskussion**

### **5.1. Systemzustand und Systemdynamiken: Spezifische Resilienz**

Bei allen Fallbeispielen lassen sich in den verschiedenen Kategorien ähnliche Variablen im Zusammenhang mit dem Systemzustand identifizieren (siehe Kap. 4.1.). Die Zentralität dieser Variablen innerhalb der FCMs zeigt jedoch unterschiedliche Schwerpunkte der Fallbeispiele auf. Obwohl der „Complexity Score“ in allen FCMs eher niedrig ist, deutet das Fehlen von „Receiver Components“ auf die Komplexität der Systeme hin (Kenny & Castilla-Rho, 2022). Alle Fallbeispiele zeigen, dass ein gutes Systemverständnis vorhanden ist und arbeiten diesbezüglich mit verschiedenen Ansätzen, wie zum Beispiel der Permakultur, um die Form der Bewirtschaftung so gut wie möglich an die Umgebung anzupassen. Eine grundlegende Auseinandersetzung mit komplexen Systemen wird daher ersichtlich, dies zeigte sich allerdings auch schon sehr stark während der Durchführung der Workshops. Eine gute Ausprägung des Prinzips 4 „Förderung des Verständnis für komplexe Systeme“, ist somit von außen betrachtet sehr deutlich erkennbar.

Die negativen Verbindungen sind alle im Zusammenhang mit ökonomischen oder ökologischen Faktoren zu finden. Diese Faktoren haben einen starken und direkten Einfluss auf die Resilienz und wirken sich teilweise vermindern auf diese aus, auch wenn versucht wird dies durch „balancing relationships“ auszugleichen. Diese sind hauptsächlich im Sozialen zu finden und eng mit dem Ziel verknüpft, einen ökologisch sinnvollen Umgang mit den Lebensgrundlagen zu ermöglichen. Hier zeigt sich auch ein enger Zusammenhang mit den Dynamiken des Systems (siehe Kap. 4.2.). Die „Treiber“ des Systems zeigen große Gemeinsamkeiten und sind eng mit den Resilienz vermindernenden Variablen verknüpft. Es kann festgestellt werden, dass die in den Szenarien identifizierten Herausforderungen und Interventionen ebenfalls auf allen Höfen eine Rolle spielen, allerdings auch unterschiedliche Schwerpunkte erkennbar werden – der individuelle, ökonomische sowie ökologische Bereich wird angesprochen. Die „Hebel“ sind ebenfalls bei allen Höfen in anderen Bereichen zu finden und eng mit den „balancing relationships“ verbunden.

Die Systeme zeigen somit ähnliche grundlegende Strukturen auf. Allerdings werden durch die Zentralität der Variablen in den verschiedenen Systemen auch unterschiedliche Schwerpunkte deutlich. Dies wird auch durch die verschiedenen Szenarien unterstützt, die sich alle in anderen Bereichen abspielen. Die Dynamiken in diesem Zusammenhang zeigen Gemeinsamkeiten wenn es um „Treiber“ für Herausforderungen und Probleme geht, aber auch wiederum unterschiedliche Schwerpunkte in Bezug auf „Hebel“ für Interventionen und Lösungen. Zudem wird eine übergeordnete Bewegung deutlich. Das Ökonomische und Ökologische beeinflusst stark und direkt die Resilienz, während das Soziale eine vermittelnde Rolle einnimmt und indirekt durch das Individuelle gestärkt wird.

## **5.2. Systemeigenschaften: Allgemeine Resilienz**

Die erarbeiteten Prinzipien der Fallbeispiele weisen eine unterschiedlich hohe Verbindung zur Theorie auf und besitzen zudem alle einen anderen Schwerpunkt im Zusammenhang mit der Theorie. Daraus ergibt sich für jedes Fallbeispiel ein anderer Fokus. Die Schwerpunkte Ökonomie, Soziales und Ökologie können identifiziert werden.

### *Schwerpunkt Ökonomie*

Gut Haidehof mit dem Schwerpunkt auf P4, P5 und P7, erhält durch die polyzentrische Steuerung einen tendenziell ökonomischen Fokus (siehe Kapitel 4.3.). Polyzentrische Steuerung zielt als eine Organisationsstruktur darauf ab, autonome Entscheidungen auf verschiedenen Ebenen treffen zu können. Dies beinhaltet ein großes Potential auch Einfluss auf

ökonomische Strukturen zu nehmen und unabhängiger agieren zu können, beziehungsweise eine grundlegende Kommunikation dieser Sphären zu ermöglichen (siehe Kap. 2.1.).

Die Resilienz vermindernenden Faktoren und grundlegenden Probleme sind ebenfalls vor allem im Ökonomischen zu finden (siehe Kap. 4.1. und 4.2.). Probleme im Zusammenhang mit Resilienz in der Regenerativen Landwirtschaft haben vor allem mit der Gesetzgebung und der Preisgestaltung zu tun (siehe auch Kap. 2.2.). Die Gesetzgebung ermöglicht weder Autonomie, noch ist sie an die individuellen Gegebenheiten angepasst, hier bräuchte es „Bedarfsgerechte Regelungen“. In der Preisgestaltung werden nicht die positiven und negativen Externalitäten mitberücksichtigt, was ein ökologisch und sozial sinnvolles Wirtschaften sehr erschwert, beziehungsweise unmöglich macht. Es werden Preise gebraucht, die den „wahren Wert“ der Produkte widerspiegeln. Dies wird auch durch bestehende Literatur gestützt (Borsellino et al., 2020; Macháč et al., 2020; Szummelda, 2019). Die Landwirtschaft ist der Hauptverursacher für Umweltdegradierung in Europa, aber die Gemeinsame Agrarpolitik (GAP) versagt in Bezug auf Artenvielfalt, Klima, Boden sowie sozio-ökonomische Herausforderungen (Pe'er et al., 2020).

Die Prinzipien für Resilienz in der Regenerativen Landwirtschaft, die am wenigsten in der Theorie angesprochen werden, unterstützen dies zusätzlich (siehe Kap. 4.3.). „Autonomie“, „Produktivität“ und „Hohe Produktqualität“ weisen die geringste Übereinstimmung mit den SES-Prinzipien auf. Grundlegende Probleme in der Regenerativen Landwirtschaft werden so auch im Zusammenhang mit der Theorie deutlich. Mehr „Autonomie“, zum Beispiel im Sinne einer polyzentrischen Steuerung, kann potentiell dabei unterstützen, Einfluss auf Gesetzgebung und Preisgestaltung zu nehmen, beziehungsweise unabhängiger davon agieren zu können. „Produktivität“ und eine „Hohe Produktqualität“ in der Landwirtschaft sind essentiell für ökonomisch tragfähige Systeme, allerdings unter den oben genannten Bedingungen schwer zu erreichen.

### *Schwerpunkt Soziales*

Hof Luna lässt den recht breiten Schwerpunkt auf P5, P6, P1s, P2s und P4 erkennen und erhält durch die Partizipation, soziale Vielfalt und Vernetzung einen sozialen Fokus, der zudem eng mit der unmittelbaren Umgebung verknüpft ist (siehe Kap. 4.3.).

Die Resilienz unterstützenden Faktoren und Lösungen sind ebenfalls vor allem im Sozialen zu finden (siehe Kap. 4.1. und 4.2.). Lösungen im Zusammenhang mit Resilienz in der Regenerativen Landwirtschaft haben vor allem mit dem Bewusstsein für die ökologischen und sozialen Gegebenheiten und einer sinnvollen Einbettung in diese zu tun. Der Hof wird zum

interaktiven Bestandteil der Region, mit dem Ziel gemeinsam das Ernährungssystem der Region zu gestalten und so auch aktiv Einfluss auf die Preisgestaltung zu nehmen. Die Vermarktungsstruktur der Direktvermarktung kann dies ermöglichen. Dadurch erhalten Landwirt\*innen mehr Selbstbestimmung und ihre Arbeit kann nicht nur im ökonomischen Sinne in Form von Produkten, sondern auch in ihrem ökologischen und sozialen Beitrag wertgeschätzt werden. Landwirt\*innen werden so zu den „Verwalter\*innen und Hüter\*innen der Landschaft“ (siehe auch Kap. 2.2.). Die zentrale Bedeutung des Sozialen für eine nachhaltige und resiliente Landwirtschaft wird auch durch bestehende Literatur gestützt (Rivera et al., 2018; Chaudhuri et al., 2020; Fonte & Cucco, 2017). Landwirt\*innen in Europa verlieren zunehmend die Kontrolle über die Lieferkette. Der daraus resultierende Druck auf Erzeugerpreise und Rückgang politischer Unterstützung unterstreicht die Notwendigkeit kollektiven Handelns unter Landwirt\*innen und hebt die Relevanz sozialer Netzwerke und Kooperationen für die Entwicklung neuer Vermarktungsstrukturen hervor (Knickel et al., 2008). Allerdings scheint der Forschungsstand in diesem Zusammenhang noch recht überschaubar zu sein.

Die Prinzipien für Resilienz in der Regenerativen Landwirtschaft mit einer hohen Übereinstimmung mit der Theorie unterstützen dies zusätzlich (siehe Kap. 4.3.). „Arbeiten mit dem was da ist“, „Großes diverses Netzwerk“ und „Arbeiten mit der Natur, nicht gegen sie“ bei Hof Luna, „Diversität“ und „Vitalität“ bei Gut Haidehof sowie „Begeisterung“, „Vernetzung“ und „Verbindung zum eigenen Boden“ beim Hof an den Teichen. Die Lösungen für Probleme in der Regenerativen Landwirtschaft werden so auch im Zusammenhang mit der Theorie deutlich. Diese Prinzipien heben die Charakteristik eines regenerativen Systems hervor, in dem es um einen lebensbejahenden Umgang mit den Lebensgrundlagen geht, sowohl im sozialen als auch im ökologischen Sinne. Zudem wird das Potential des Hofes hervorgehoben, sich positiv auf die unmittelbare Umgebung auszuwirken. Dies unterstützt das Transformationspotential regenerativer Betriebe, Einfluss auf bestehende Verhältnisse in der Landwirtschaft zu nehmen.

### *Schwerpunkt Ökologie*

Der Hof an den Teichen zeigt einen klaren ökologischen Fokus mit einem Schwerpunkt auf die Prinzipien P1ö und P2ö (siehe Kap. 4.1., 4.2. und 4.3.). Dies verdeutlicht das letztendliche Ziel der Regenerativen Landwirtschaft, ökologisch zu wirtschaften (siehe auch Kap. 2.2.).

Es wurden zwei grundlegende Herausforderungen deutlich, die sich beide im ökonomischen Bereich bewegen. Es braucht an die jeweiligen Bedingungen angepasste Regelungen und Unterstützungen sowie Preise, die den wahren Wert widerspiegeln. Die Einbettung in die

soziale Umgebung und das Einpreisen von Externalitäten sind hier die zentralen Interventionspunkte. Auf diese Weise kann das Ziel einer Regenerativen Bewirtschaftung erreicht werden, die zudem auch resilient gegenüber zunehmenden Klimaveränderungen sein kann (Paustian et al., 2020; Schulte et al., 2021; Breier et al., 2023). Das Transformationspotential liegt somit in einer grundlegenden Bewegung die sich daraus ergibt, nämlich dass das Ökonomische durch das Soziale wieder zu einer Stärkung des Ökologischen führen kann. Somit kann das soziale System ein ökonomisches System ermöglichen, um innerhalb des ökologischen Systems sozial und ökologisch sinnvoll zu wirtschaften.

### **5.3. Resilienz in der Regenerativen Landwirtschaft**

Die Ergebnisse verdeutlichen, dass das Paradigma der konventionellen Landwirtschaft nach wie vor gestützt wird. Durch dominante treibende Kräfte wie Regierung und Markt werden konventionelle Praktiken nach wie vor gefestigt („lock in“) (siehe Kap. 5.2.). Die Hebel um das System zu beeinflussen, sind hauptsächlich innerhalb des Systems selbst als interne Faktoren zu finden, das Potential für einen Übergang zur Regenerativen Landwirtschaft liegt demnach vor allem auf der sozialen Ebene („window of opportunity“) (siehe Kap. 5.2.). Es ist allerdings schwierig für die Regenerative Landwirtschaft Einfluss auf vorherrschende Strukturen zu nehmen, da ohne bedeutende Richtlinien und Maßnahmen kein Anreiz für Veränderung in der konventionellen Landwirtschaft besteht (Kenny & Castilla-Rho, 2022). Die Barrieren, insbesondere auf institutioneller Ebene, bewegen sich zudem sehr langsam und erfordern große Anstrengungen, um langfristige Veränderungen zu bewirken (Meuwissen et al., 2019). P3 „Bewusstsein für langsame Entwicklungen“ war bei allen Fallbeispielen das am wenigsten zentrale Prinzip. In der konkreten Praxis scheint es schwer umsetzbar zu sein oder es ist schwierig einzubeziehen, wenn in den übergeordneten Strukturen, sehr viele langsame Variablen vorhanden sind, zu denen eine gewisse Abhängigkeit besteht. Auch Breier et al. (2023) heben das Potential von RegAg hervor, einige der dringlichsten Herausforderungen unserer Zeit anzugehen. Die Bedeutung sozialer Dynamiken für einen Übergang hin zu RegAg wird auch hier hervorgehoben. In der Realität können allerdings auch die umgebenden Faktoren und Bedingungen Hindernisse für eine solche Transformation darstellen (z.B. wirtschaftliche, institutionelle und politische Einschränkungen sowie verzerrte Machtstrukturen, die sich u.a. in einer starken Lobby großer konventioneller Agrarunternehmen manifestieren). Das Potential sozialer Prozesse hängt somit von dem Umfeld ab, in dem sie sich entfalten. Aus diesem Grund sind die „drivers of change“ nicht nur auf Landwirt\*innen beschränkt, sondern auch abhängig

von übergeordneten Strukturen, die somit eine erhebliche Verantwortung für einen Übergangprozess hin zu RegAg tragen (Breier et al., 2023).

Das Konzept der „Adaptive Cycles“ lässt darauf schließen, dass es essentiell ist die gesammelten Ressourcen und Informationen in der Phase des Zusammenbruchs nicht zu verlieren, sondern sicherzustellen, um sie dann in den nächsten Zyklus einfließen zu lassen (Meuwissen et al., 2019). Dies erfordert allerdings eine gewisse Resilienz des Systems. Es hat sich gezeigt, dass nicht alle Resilienzprinzipien der Fallbeispiele gleichermaßen in der Theorie berücksichtigt werden. Diese Prinzipien, die die allgemeine Resilienz widerspiegeln, können Einfluss auf die Systemdynamiken nehmen und somit das System in einen neuen Zustand bringen, der die spezifische Resilienz verbessert. Die allgemeine Resilienz ist allerdings auch abhängig von einem Umgebungssystem, das das Paradigma einer konventionellen Landwirtschaft stützt. Die Fallbeispiele zeigen, dass es sowohl darum geht die Resilienz des Umgebungssystem zu verringern, als auch die Resilienz regenerativer Systeme zu stärken, sodass sie trotz einer wenig unterstützenden Umgebung resilient sein können.

Es sollte an dieser Stelle festgehalten werden, dass alle Fallbeispiele bisher noch auf privates Kapital aus anderen ökonomischen Standbeinen oder dem sozialen Netzwerk angewiesen sind. Was in diesem Zusammenhang außerdem wichtig hervorzuheben ist, sind die unterschiedlichen regionalen Bedingungen der Höfe. Hof Luna liegt als einziger Hof sehr ländlich, während Gut Haidehof und der Hof an den Teichen sich in stadtnahen Gebieten befinden und zusätzlich in der Nähe von Städten mit einem hohem Bildungsbürgertum und gut situierten Bewohner\*innen liegen. Es stellt sich somit an dieser Stelle die Frage, ob es das Ziel ist, aktiv Einfluss auf bestehende Strukturen zu nehmen und diese zu verändern oder ob durch den Weg der Unabhängigkeit von diesen Strukturen Alternativen aufgezeigt werden, die in sich schon ein ausreichend großes Transformationspotential bieten, um Wandel herbeizuführen. Durch „best practice“ Beispiele kann von Menschen gelernt werden, die mehr Regenerative Landwirtschaft wollen. Die Rolle von Praxisakteuren bestätigt sich somit als besonders zentral, vor allem wenn es um das übergeordnete Ziel einer langfristigen Nachhaltigkeit geht (Walker et al., 2002).

### *Begrenzungen und Ausblick*

PM hat sich als geeigneter Ansatz herausgestellt, um die verschiedenen Schwerpunkte von „best-practice“ Beispielen herauszuarbeiten und gleichzeitig auf die grundlegenden Probleme für eine breitere Umsetzung aufmerksam zu machen. Allerdings handelt es sich um einen recht umfangreichen methodischen Ansatz, um sich der Forschungsfrage anzunähern. Dies hebt jedoch hervor, wie essentiell ein gutes Systemverständnis der Fallbeispiele ist, um zu

allgemeineren Aussagen zu kommen. Allerdings sollte an dieser Stelle auch festgehalten werden, wie komplex ein SES ist und dass sich deshalb nicht mit absoluter Sicherheit der Status einiger Variablen bestimmen lässt („The map is not the territory“). Zudem handelt es sich mit drei Fallbeispielen um eine sehr überschaubare Stichprobengröße, was zusammen mit einem grundsätzlichen Problem möglicher Voreingenommenheit in PM zu einer Verzerrung der Ergebnisse beitragen kann – diese sollten daher mit Bedacht interpretiert werden. Allerdings sorgt die Identifikation von Variablen und Beziehungen auch dafür, bessere und konkretere Forschungsfragen stellen zu können und durch die Arbeit mit Herausforderungen und Interventionen zielgerichtetere Strategien und Maßnahmen für die Praxis zu entwickeln. Es werden die Erfahrungen und das Wissen von Praxisakteuren genutzt, was zu einem vollständigeren Bild der Lage führen kann und somit Potential für tatsächliche Veränderung beinhaltet. Einige Prinzipien aus der Praxis wurden in der Theorie nicht entsprechend berücksichtigt, da Nachhaltigkeit noch nicht als zentrales Element in gesellschaftlichen Wertesystemen und politischen Agenden positioniert ist. Die Anwendung der Prinzipien in diesem Kontext hat sich somit auch als herausfordernd herausgestellt, da einige externe Faktoren nur schwer berücksichtigt werden können.

## **6. Fazit**

Die Forschungsfrage: *„Inwiefern werden in der Regenerativen Landwirtschaft implizit oder explizit sozial-ökologische Prinzipien angewendet, mit dem Ziel mehr Resilienz zu erreichen?“* lässt sich abschließend folgendermaßen beantworten:

In der Regenerativen Landwirtschaft werden Prinzipien für Resilienz in der Praxis angewendet, die eine Übereinstimmung mit Prinzipien für Resilienz nach Biggs (2012) aus der Theorie aufweisen. Diese variiert je nach Fallbeispiel. Außerdem lassen sich unterschiedliche Schwerpunkte der Fallbeispiele im Verhältnis zur Theorie feststellen. Des Weiteren gibt es Prinzipien die bei allen Fallbeispielen grundsätzlich weniger oder mehr Übereinstimmung aufweisen. Durch ein umfangreiches Systemverständnis der Fallbeispiele lassen sich zudem Rückschlüsse ziehen, aus welchem Grund bestimmte Prinzipien weniger oder mehr Übereinstimmung aufweisen. Grundsätzlich scheint ein gut ausgeprägtes Verständnis für komplexe Systeme bei allen Fallbeispielen vorhanden zu sein, dies wird auch in der Organisation der Systeme berücksichtigt. Allerdings ist es schwierig, je nachdem welche Bedingungen vorherrschen, sich komplett unabhängig von externen Faktoren zu machen. Diese haben einen großen Einfluss auf das System und können in der Praxis nicht unberücksichtigt

bleiben. In der Theorie wird somit von gesellschaftlichen Verhältnissen ausgegangen, die so noch nicht gegeben sind. Dies erschwert die Anwendung der Prinzipien in diesem Kontext, deutet allerdings auch auf Probleme und Lösungen für die Regenerative Landwirtschaft hin. Das Prinzip mit der größten Übereinstimmung P5 „Ermutigung zum Lernen und Experimentieren“ verdeutlicht die Haltung, die aus diesen Umständen gewissermaßen folgen muss, nämlich die Bereitschaft zu Flexibilität und kontinuierlichen Lernprozessen – daraus können schließlich „best-practice“ Beispiele entstehen, die alternative Wege aufzeigen und erproben. Am wenigsten Übereinstimmung hat das Prinzip P3 „Bewusstsein für langsame Entwicklungen“, was die Natur der Prozesse verdeutlicht, die sowohl intern aber auch extern ablaufen und hervorhebt, dass grundlegende Veränderungen in diesem Kontext Zeit brauchen, aber so auch potentiell zu langanhaltenden Wirkungen im positiven Sinne führen können. Der sozial-ökologische und partizipative Ansatz hat sich als vielversprechend bestätigt und Wissen generiert, dass bestehende Forschung unterstützt und sowohl für weiterführende Forschung als auch für die Praxis von Bedeutung sein kann. Aufbauend auf diesen Ergebnissen und möglicherweise weiteren Workshops lassen sich in einem nächsten Schritt beispielsweise konkrete Interventionen und Strategien zur Implementierung auf den Betrieben der Fallbeispiele ableiten.

## Literatur

- Arnalte-Mur, L., Ortiz-Miranda, D., Cerrada-Serra, P., Martínez-Gómez, V., Moreno-Pérez, O. M., Barbu, R., Bjørkhaug, H., Czekaj, M., Duckett, D., Galli, F., Goussios, G., Grīviņš, M., Hernández, P. A., Prosperi, P. & Šūmane, S. (2020). The drivers of change for the contribution of small farms to regional food security in Europe. *Global Food Security*, 26, 100395. <https://doi.org/10.1016/j.gfs.2020.100395>
- Biggs, R., Schlüter, M., Biggs, D., Bohensky, E., BurnSilver, S., Cundill, G., Dakos, V., Daw, T. M., Evans, L., Kotschy, K., Leitch, A., Meek, C. L., Quinlan, A., Raudsepp-Hearne, C., Robards, M. D., Schoon, M., Schultz, L. & West, P. (2012). Toward principles for enhancing the resilience of ecosystem services. *Annual Review of Environment and Resources*, 37. <https://doi.org/10.1146/annurev-environ-051211-123836>
- Biggs, R., De Vos, A., Preiser, R., Clements, H. S., Maciejewski, K. & Schlüter, M. (2021). *The Routledge Handbook of Research Methods for Social-Ecological Systems*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781003021339>
- BMEL (2024). *Ökologischer Landbau*. BMEL-Statistik. <https://www.bmel-statistik.de/landwirtschaft/oekologischer-landbau> (09.05.2024)
- Borsellino, V., Schimmenti, E. & Bilali, H. E. (2020). Agri-Food Markets towards Sustainable Patterns. *Sustainability*, 12(6), 2193. <https://doi.org/10.3390/su12062193>
- Breier, J., Schwarz, L., Donges, J. F., Gerten, D., & Rockström, J. (2023). Regenerative agriculture for food security and ecological resilience: Illustrating global biophysical and social spreading potentials.
- Cabell, J. F. & Oelofse, M. (2012). An Indicator Framework for Assessing Agroecosystem Resilience. *Ecology And Society*, 17(1). <https://doi.org/10.5751/es-04666-170118>
- Chaudhuri, S., Roy, M., McDonald, L. M. & Emendack, Y. (2020). Reflections on farmers' social networks: a means for sustainable agricultural development? *Environment, Development And Sustainability*, 23(3), 2973–3008. <https://doi.org/10.1007/s10668-020-00762-6>
- Climate Farmers (2021). *European Regenerative Agriculture Manifesto*. <https://www.climatefarmers.org/european-regenerative-agriculture-manifesto/> (09.05.2024)
- Folke, C., Carpenter, S. R., Walker, B., Scheffer, M., Chapin, T. & Rockström, J. (2010). Resilience Thinking: Integrating Resilience, Adaptability and Transformability. *Ecology And Society*, 15(4). <https://doi.org/10.5751/es-03610-150420>

- Fonte, M. & Cucco, I. (2017). Cooperatives and alternative food networks in Italy. The long road towards a social economy in agriculture. *Journal Of Rural Studies*, 53, 291–302. <https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2017.01.019>
- Giller, K. E., Hijbeek, R., Andersson, J. & Sumberg, J. (2021). Regenerative Agriculture: An agronomic perspective. *Outlook On Agriculture*, 50(1), 13–25. <https://doi.org/10.1177/0030727021998063>
- Gordon, E., Davila, F. & Riedy, C. (2021). Transforming landscapes and mindscapes through regenerative agriculture. *Agriculture And Human Values*, 39(2), 809–826. <https://doi.org/10.1007/s10460-021-10276-0>
- Gray, S., Gray, S., De Kok, J., Helfgott, A., O'Dwyer, B., Jordan, R. & Nyaki, A. (2015). Using fuzzy cognitive mapping as a participatory approach to analyze change, preferred states, and perceived resilience of social-ecological systems. *Ecology And Society*, 20(2). <https://doi.org/10.5751/es-07396-200211>
- Kenny, D. C. (2022). *Participatory Modelling of Socio-Ecological Systems: Lessons from a human-centered case study on regenerative agriculture*. (Doctoral dissertation, University of Technology Sydney, Australia).
- Kenny, D. C. & Castilla-Rho, J. (2022). What Prevents the Adoption of Regenerative Agriculture and What Can We Do about It? Lessons and Narratives from a Participatory Modelling Exercise in Australia. *Land*, 11(9), 1383. <https://doi.org/10.3390/land11091383>
- Khangura, R., Ferris, D., Wagg, C. & Bowyer, J. (2023). Regenerative Agriculture—A Literature Review on the Practices and Mechanisms Used to Improve Soil Health. *Sustainability*, 15(3), 2338. <https://doi.org/10.3390/su15032338>
- Knickel, K., Zerger, C., Jahn, G. & Renting, H. (2008). Limiting and Enabling Factors of Collective Farmers' Marketing Initiatives: Results of a Comparative Analysis of the Situation and Trends in 10 European Countries. *Journal Of Hunger & Environmental Nutrition*, 3(2–3), 247–269. <https://doi.org/10.1080/19320240802244041>
- Macháč, J., Trantinová, M. & Zaňková, L. (2020). Externalities in agriculture: How to include their monetary value in decision-making? *International Journal Of Environmental Science And Technology*, 18(1), 3–20. <https://doi.org/10.1007/s13762-020-02752-7>
- Meadows, D. (2009). *Thinking in systems: A primer*. Chelsea Green Publishing.
- Meuwissen, M. P. M., Paas, W. H., Slijper, T., Coopmans, I., Ciechomska, A., Lievens, E., ... & Reidsma, P. (2018). *Report on resilience framework for EU agriculture: Sustainable and resilient EU farming systems (SureFarm) project report, work package D1.1*. Wageningen University & Research.

- Meuwissen, M., Feindt, P. H., Spiegel, A., Termeer, C., Mathijs, E., De Mey, Y., Finger, R., Balmann, A., Wauters, E., Urquhart, J., Vigani, M., Zawalińska, K., Herrera, H., Nicholas-Davies, P., Hansson, H., Paas, W., Slijper, T., Coopmans, I., Vroege, W., . . . Reidsma, P. (2019). A framework to assess the resilience of farming systems. *Agricultural Systems*, *176*, 102656. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2019.102656>
- Meuwissen, M., Feindt, P. H., Midmore, P., Wauters, E., Finger, R., Appel, F., Spiegel, A., Mathijs, E., Termeer, K., Balmann, A., De Mey, Y. & Reidsma, P. (2020). The Struggle of Farming Systems in Europe: Looking for Explanations through the Lens of Resilience. *EuroChoices*, *19*(2), 4–11. <https://doi.org/10.1111/1746-692x.12278>
- Newton, P. W., Civita, N., Frankel-Goldwater, L., Bartel, K. & Johns, C. (2020). What Is Regenerative Agriculture? A Review of Scholar and Practitioner Definitions Based on Processes and Outcomes. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, *4*. <https://doi.org/10.3389/fsufs.2020.577723>
- O'Donoghue, T., Minasny, B. & McBratney, A. B. (2022). Regenerative Agriculture and Its Potential to Improve Farmscape Function. *Sustainability*, *14*(10), 5815. <https://doi.org/10.3390/su14105815>
- Ostrom, E. (2007). A diagnostic approach for going beyond panaceas. *Proceedings Of The National Academy Of Sciences Of The United States Of America*, *104*(39), 15181–15187. <https://doi.org/10.1073/pnas.0702288104>
- Paas, W., Coopmans, I., Severini, S., Van Ittersum, M., Meuwissen, M. & Reidsma, P. (2021). Participatory assessment of sustainability and resilience of three specialized farming systems. *Ecology And Society*, *26*(2). <https://doi.org/10.5751/es-12200-260202>
- Paustian, K., Chenu, C., Conant, R., Cotrufo, F., Lal, R., Smith, P., & Soussana, J. F. (2020). Climate mitigation potential of regenerative agriculture is significant. *Regenerative Agriculture Foundation June*.
- Pe'er, G., Bonn, A., Bruelheide, H., Dieker, P., Eisenhauer, N., Feindt, P. H., Hagedorn, G., Hansjürgens, B., Herzon, I., Lomba, Â., Marquard, E., Moreira, F., Nitsch, H., Oppermann, R., Perino, A., Röder, N., Schleyer, C., Schindler, S., Wolf, C., . . . Lakner, S. (2020). Action needed for the EU Common Agricultural Policy to address sustainability challenges. *People And Nature*, *2*(2), 305–316. <https://doi.org/10.1002/pan3.10080>
- Preiser, R., Biggs, R., De Vos, A. & Folke, C. (2018). Social-ecological systems as complex adaptive systems: organizing principles for advancing research methods and approaches. *Ecology And Society*, *23*(4). <https://doi.org/10.5751/es-10558-230446>

- Rehberger, E., West, P., Spillane, C. & McKeown, P. C. (2023). What climate and environmental benefits of regenerative agriculture practices? An evidence review. *Environmental Research Communications*, 5(5), 052001. <https://doi.org/10.1088/2515-7620/acd6dc>
- Reidsma, P., Accatino, F., Appel, F., Gavrilesu, C., Krupin, V., Tasevska, G. M., Meuwissen, M., Peneva, M., Severini, S., Soriano, B., Urquhart, J., Zawalińska, K., Zinnanti, C. & Paas, W. (2023). Alternative systems and strategies to improve future sustainability and resilience of farming systems across Europe: from adaptation to transformation. *Land Use Policy*, 134, 106881. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2023.106881>
- Reidsma, P., Meuwissen, M., Accatino, F., Appel, F., Bardají, I., Coopmans, I., Gavrilesu, C., Heinrich, F., Krupin, V., Manevska-Tasevska, G., Peneva, M., Rommel, J., Severini, S., Soriano, B., Urquhart, J., Zawalińska, K. & Paas, W. (2020). How do Stakeholders Perceive the Sustainability and Resilience of EU Farming Systems? *EuroChoices*, 19(2), 18–27. <https://doi.org/10.1111/1746-692x.12280>
- Rivera, M. D. G., Knickel, K., Díaz-Puente, J. M. & Afonso, A. (2018). The Role of Social Capital in Agricultural and Rural Development: Lessons Learnt from Case Studies in Seven Countries. *Sociologia Ruralis*, 59(1), 66–91. <https://doi.org/10.1111/soru.12218>
- Rockström, J., Steffen, W., Noone, K. J., Persson, Å., Chapin, F. S., Lambin, É. F., Lenton, T. M., Scheffer, M., Folke, C., Schellnhuber, H. J., Nykvist, B., De Wit, C. A., Hughes, T. P., Van der Leeuw, S., Rodhe, H., Sörlin, S., Snyder, P. K., Costanza, R., Svedin, U., . . . Foley, J. A. (2009). Planetary Boundaries: Exploring the Safe Operating Space for Humanity. *Ecology And Society*, 14(2). <https://doi.org/10.5751/es-03180-140232>
- Schreefel, L., Schulte, R. P., De Boer, I., Schrijver, A. P. & Van Zanten, H. (2020). Regenerative agriculture – the soil is the base. *Global Food Security*, 26, 100404. <https://doi.org/10.1016/j.gfs.2020.100404>
- Schulte, L. A., Dale, B. E., Bozzetto, S., Liebman, M., Souza, G. M., Haddad, N. M., Richard, T. L., Basso, B., Brown, R. C., Hilbert, J. A. & Arbuckle, J. G. (2021). Meeting global challenges with regenerative agriculture producing food and energy. *Nature Sustainability*, 5(5), 384–388. <https://doi.org/10.1038/s41893-021-00827-y>
- Shumi, G., Wahler, H., Riechers, M., Senbeta, F., Abson, D. J., Schultner, J. & Fischer, J. (2023). Resilience principles and a leverage points perspective for sustainable woody vegetation management in a social-ecological system of southwestern Ethiopia. *Ecology And Society*, 28(2). <https://doi.org/10.5751/es-14209-280234>

- Szumelda, A. (2019). Agriculture and everyday realities on small farms – An entrepreneurial challenge to farmers between the desire for autonomy and a secure existence. Two examples from east and south-east Poland. *Journal Of Rural Studies*, 67, 57–68. <https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2019.02.008>
- Tittonell, P., Mujtar, V. E., Félix, G. F., Kebede, Y., Laborda, L., Soto, R. L. & De Vente, J. (2022). Regenerative agriculture—agroecology without politics? *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 6. <https://doi.org/10.3389/fsufs.2022.844261>
- Walker, B., Carpenter, S. R., Anderies, J. M., Abel, N., Cumming, G. S., Janssen, M. A., Lebel, L., Norberg, J., Peterson, G. & Pritchard, R. (2002). Resilience Management in Social-ecological Systems: a Working Hypothesis for a Participatory Approach. *Conservation Ecology*, 6(1). <https://doi.org/10.5751/es-00356-060114>
- Website Gut Haidehof (2024). *Regenerative Landwirtschaft auf Gut Haidehof*. <https://www.gut-haidehof.de/> (09.05.2024)
- Website Hof Luna (2024). *Hof Luna. Lebendige Landwirtschaft*. <https://hof-luna.de/> (09.05.2024)
- Website Hof an den Teichen (2024). *Hof an den Teichen in Lüneburg. Erlebnis Bauernhof Lüneburg*. <https://www.hofandenteichen.de/> (09.05.2024)

# 7. Anhang

## 7.1. Workshop Konzept

### WORKSHOP KONZEPT FINAL

Für jeden Schritt: Hintergrund/Ziel, Materialien, Vorgehen, Ergebnis/Auswertung

#### Materialien:

- Skript ausgedruckt (+Zeichnungen Ablauf)
- Plakat Resilienz
- Plakat Brainstorming 1
- Plakat Brainstorming 2
- 3x großes Plakat (+Tesa)
- genug kleines Papier in verschiedenen Farben
- Stifte
- Klebefpunkte
- Prinzipien-Karten
- Plakat Scoring
- Plakat Feedback
- Handy für Stoppuhr, Kamera, Tonaufnahme
- kleines Geschenk (Schoko?)

#### Einführung (10min.)

- Check In
- Kurz zum Rahmen
- Kurz zum Ablauf
- Datenschutz
- Kurze Einführung ins Thema
- Input mit Plakat

#### Arbeitsphase 1: Farming System (resilience of what?)

##### Hintergrund/Ziel

- Das System: Zustand des Systems
- Ziel: Zustand des Systems im Verhältnis zu Resilienz

##### Materialien

- Papierkarten in 4 verschiedenen Farben, kleines Blatt für Brainstorming, großes weißes Blatt für Modelling, Stifte

##### Vorgehen (10min. Brainstorming, 15min. Modelling, 5min. Puffer)

##### FCM:

###### - **Brainstorming:**

- Schlüsselfaktoren oder Variablen festlegen die entweder Resilienz unterstützen oder vermindern, Kategorien: ökonomisch/finanziell, ökologisch, sozial, individuell / verhaltensbezogen
- >z.B. auf ökologischer Ebene landwirtschaftliche Methoden mit einem bestimmten Ziel, auf sozialer Ebene soziale Strukturen die ihr euch aufgebaut habt und Formen wie ihr miteinander arbeitet, auf ökonomischer Ebene interne/externe Organisation vielleicht ein bisschen auch Schnittstelle nach außen, individuelle Ebene was muss man mitbringen damit das funktioniert
- Leitfrage: **was organisiert ihr wie und warum, um euer Ziel langfristig zu erreichen und was hindert euch vielleicht auch daran?**
- Kategorien werden in unterschiedlichen Farben ausgelegt, jeder schreibt möglichst zu jeder Kategorie etwas, es ist kein Limit an Faktoren festgelegt (Einzelarbeit)
- >danach stellt jeder seine Faktoren kurz vor, dann wird abgestimmt welche für das Modellieren verwendet werden sollen, top 3 Faktoren für jede Kategorie (am Ende 12 insgesamt)

###### - **Modelling:**

- Diskussion über Verbindungen der Variablen (component, amount of something), die dann von mir gezogen werden (Variablen liegen auf einem Blatt), Verbindungen (relationships, degree of influence) als Pfeil dargestellt können positiv/negativ (+/-)
- >Fragen können sein: warum existiert diese Verbindung? Müssen noch andere Faktoren berücksichtigt werden?

-> abschließend kurze Vorstellung der Zwischenergebnisse (inhalten und schauen, ob es für alle passt, alle zufrieden sind oder noch etwas verändert werden muss)

#### **Ergebnis/Auswertung (FOTO / ZEIT)**

-Ergebnis 1 ist eine FCM (Ergebnis und Grundlage für nächste Arbeitsphase)

#### **Arbeitsphase 2: Explorative Scenario Analysis (resilience to what?)**

##### **Hintergrund/Ziel**

-System Dynamiken: Explorative Scenario Analysis, was könnte mit dem System passieren und wie würdet ihr damit umgehen

->Anregungen/Impulse...

->Ziel: resilience in action and management/adaptation options // challenges and solutions

##### **Materialien**

-rotes Papier für Scenarios, pinkes Papier für ergänzte Variablen, Klebepunkte für drivers of change (rot) und leverage points (rosa), kleines Blatt für Brainstorming Scenarios, Stifte

#### **Vorgehen (5min. Brainstorming, 10min. Fragen, 5min. Puffer)**

FCM relativ offen/frei/explorativ gestalten:

- **Herausforderungen im Zusammenhang mit eurem System:**
  - Was könnte passieren: mögliche Szenarien entwickeln ->Kategorien: shocks and long-term stresses unterteilt in ökologisch, ökonomisch, sozial, individuell, institutionell
  - >Einzelarbeit, jeder eins das ihm für das System besonders bedeutsam vorkommt, kurz vorstellen, in der Gruppe überlegen ob noch was fehlt, für eins entscheiden ->wird außen auf „Shockzettel“ dazu gelegt
  - >**Leitfrage: welches Herausforderung ist für euer System besonders bedeutsam?**
- **Fragen:**
  - eventuell Variablen hinzufügen oder mit kleinen Klebepunkten markieren
  - >Was verändert sich? Welche Variablen verändern sich? Gibt es bestimmte oder die ganze Dynamik? Müssen Variablen hinzugefügt werden, auch als mögliche Intervention? ->kurze Diskussion
  - >drivers of change (Plieninger) ->Steuerungsvariablen die zu Veränderung führen (ausgehend vom System)
  - >welche sind die wichtigen, steuernden Variablen im System? Die entscheidenden und treibenden Variablen haben in der Regel eine langsamere Dynamik als die Variablen die sie steuern (langsame und schnelle Variablen), können großen Einfluss ausüben
  - >leverage points (Meadows) ->Hebel die eine Möglichkeit bieten ins System zu intervenieren und eine positive Veränderung aktiv herbeizuführen (ausgehend von den Akteuren)
  - >welche Variablen könnten Hebel sein? Meistens nicht sich selbstverstärkende Variablen die zu Teufelskreisen führen, sondern zielgerichtete Variablen
  - >jede\*r kann eine oder zwei Variablen im System markieren oder sollen sich alle einigen?

#### **Ergebnis/Auswertung (FOTO / ZEIT)**

-Zwischenergebnis: System wurde eventuell ergänzt, drivers of change und leverage points wurden markiert, diese könnten als Überleitung für Prinzipien besonders hilfreich sein

#### **Arbeitsphase 3: Resilience Principles (bringing it all together)**

##### **Hintergrund/Ziel**

-ERGEBNIS ausgehend von Ergebnis 1 und 2: Prinzipien für Resilienz und Abgleich mit Theorie

->Ziel: Resilienz Kapazitäten untersucht und jetzt Eigenschaften des Systems

##### **Materialien**

-weißes Papier für Prinzipien, großes Papier zum drauflegen der Prinzipien, Prinzipien-Karten, Papier für Scoring, Stifte

#### **Vorgehen (10min. Prinzipien sammeln, 10min. „Scoring“, 10min. Puffer)**

- **Prinzipien:**
  - Welche allgemeinen Prinzipien würdet ihr ausgehend von dem was wir hier erarbeitet haben für eine verbesserte Resilienz ableiten, also welche Eigenschaften eures Systems sollten bewusst gefördert und unterstützt werden, damit die Funktionen die ihr euch wünscht aufrecht erhalten werden können, auch angesichts von Herausforderungen, Störungen, Veränderung generell (Was ist genau mit Prinzip gemeint, Grundsatz/Handlungsanweisung ->wie könnte/sollte man es machen)

**→ Leitfrage: was macht euer System aus? Was liegt eurem System zugrunde?**

-> lassen sich Cluster bilden unter denen Variablen zusammengefasst werden können

-> Organisationsebene (wie) / das was organisiert wird (was)

-> ...?

→ Prinzipien wurden erarbeitet (auf weiße Zettel schreiben), können eigentlich beliebig viele sein, vielleicht min. 3 / max. 10 (-

**> Nummerieren)**

**Scoring der Prinzipien:**

- Biggs Prinzipien kurz vorstellen und Hintergründe kurz erklären

-> In der Forschung wurden 7 Prinzipien identifiziert, die die Widerstandsfähigkeit von Systemen erhöhen, in der Praxis sind diese stark voneinander abhängig, also sie hängen alle irgendwie zusammen, aber stehen gleichzeitig auch für sich (einmal alle kurz vorstellen)

- erarbeitete Prinzipien mit Biggs Prinzipien abgleichen nach Relevanz (auf großes weißes Blatt legen)

**→ Leitfrage: wie stark ist die Beziehung der verschiedenen Prinzipien zueinander, wie groß ist die Übereinstimmung der Prinzipien?**

**Welche Prinzipien sind im Verhältnis zu den anderen Prinzipien besonders zentral? (direkt oder indirekt)**

(-> in Tabelle eintragen)

-> Prinzipien einzeln durchgehen

-> Prinzipien können bewegt und angeordnet werden für einen besseren Überblick

- Fragen wenn noch Zeit: habt ihr Prinzipien die in der Theorie nicht wirklich berücksichtigt werden? ODER gibt es SES-Prinzipien wo ihr sagt, das ist total wichtig, aber es fehlt bei unseren Prinzipien?

-> in der Tabelle markieren

**Ergebnis/Auswertung (FOTO / ZEIT)**

- Gegenüberstellung der Prinzipien und dann Verbindungen

-> Vergleich der Prinzipien die entwickelt wurden, Vergleich im Verhältnis zu Resilienz Prinzipien, Vergleich der Höfe, Vergleich von allen Höfen mit Resilienz Prinzipien → Einzelergebnisse und Gesamtergebnis (z.B. central principles and less central principles)

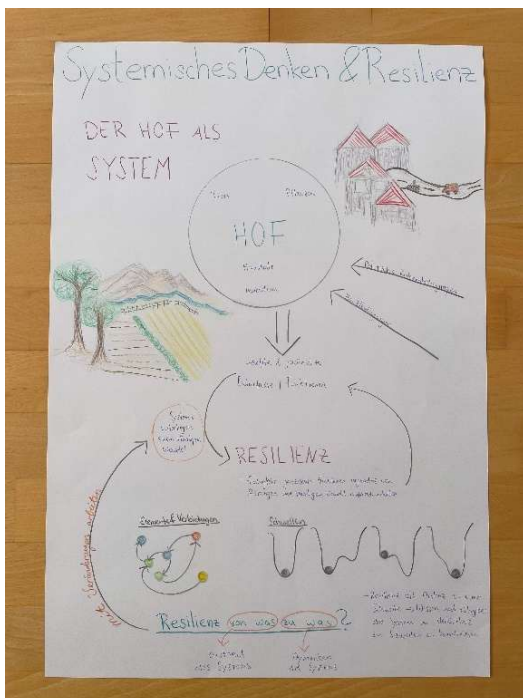
→ spiderwebdiagram

**Abschluss**

- Fragen?

- Feedback?

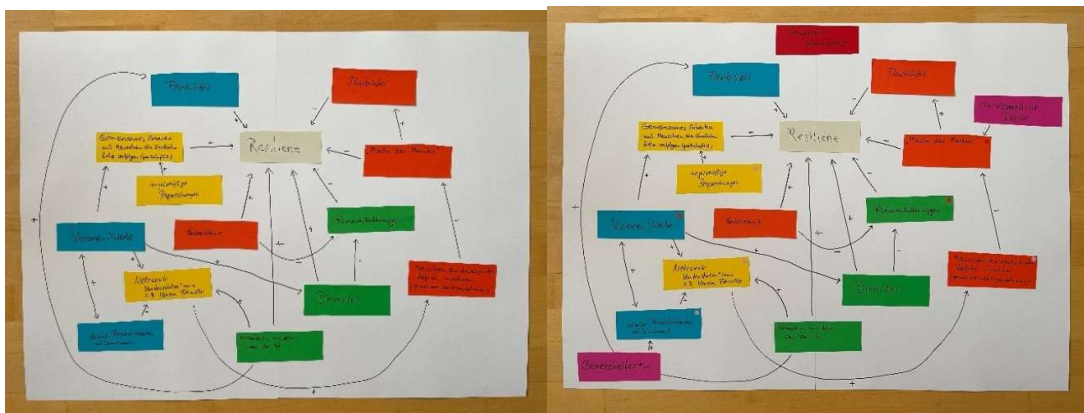
**Materialien Workshop**

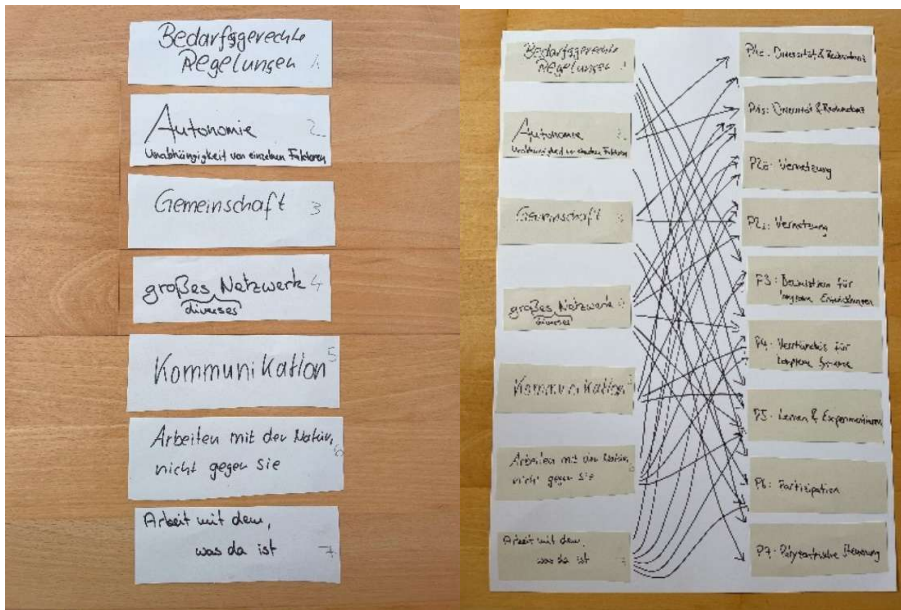


<p><b>P1: Unterstützung von Übersicht und Redundanz</b></p> <p><b>Prinzipien:</b> ...</p> <p><b>Praxis:</b> ...</p>	<p><b>P4: Stärkung des Vertrauens für komplexe Systeme</b></p> <p><b>Prinzipien:</b> ...</p> <p><b>Praxis:</b> ...</p>	<p><b>P10: Diversität &amp; Redundanz</b></p> <p><b>Prinzipien:</b> ...</p> <p><b>Praxis:</b> ...</p>
<p><b>P2: Interaktion und Bindung</b></p> <p><b>Prinzipien:</b> ...</p> <p><b>Praxis:</b> ...</p>	<p><b>P5: Orientierung zum Lernen und Experimentieren</b></p> <p><b>Prinzipien:</b> ...</p> <p><b>Praxis:</b> ...</p>	<p><b>P20: Vernetzung</b></p> <p><b>Prinzipien:</b> ...</p> <p><b>Praxis:</b> ...</p>
<p><b>P3: Resilienz für komplexe Systeme</b></p> <p><b>Prinzipien:</b> ...</p> <p><b>Praxis:</b> ...</p>	<p><b>K1: Aktivierung von Partizipation</b></p> <p><b>Prinzipien:</b> ...</p> <p><b>Praxis:</b> ...</p>	<p><b>P4: Verantwortlich für komplexe Systeme</b></p> <p><b>Prinzipien:</b> ...</p> <p><b>Praxis:</b> ...</p>
<p><b>P9: Polyzentrische Steuerung</b></p> <p><b>Prinzipien:</b> ...</p> <p><b>Praxis:</b> ...</p>	<p><b>P7: Polyzentrische Handlung</b></p> <p><b>Prinzipien:</b> ...</p> <p><b>Praxis:</b> ...</p>	<p><b>P5: Lernen &amp; Experimentieren</b></p> <p><b>Prinzipien:</b> ...</p> <p><b>Praxis:</b> ...</p>

## 7.2. Bilder Workshop

Hof Luna





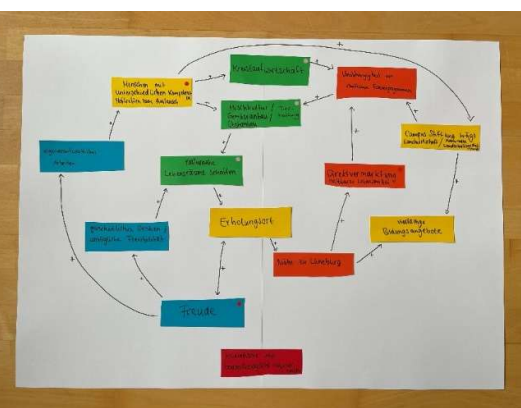
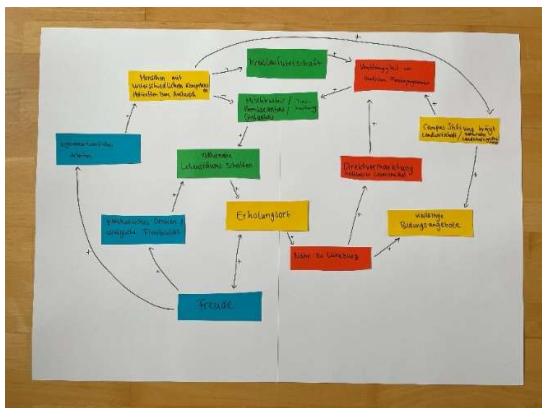
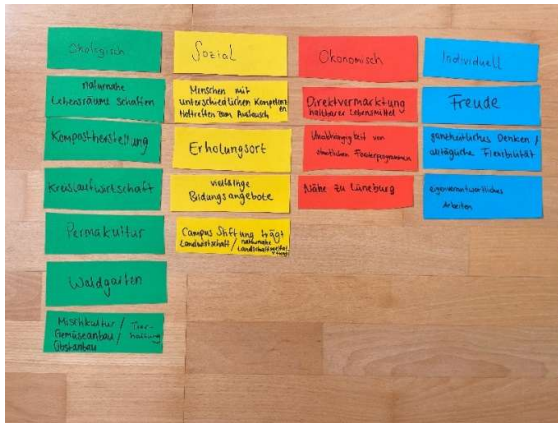
	P1	P2a	P2b	P2c	P3	P4	P5	P6	P7
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									

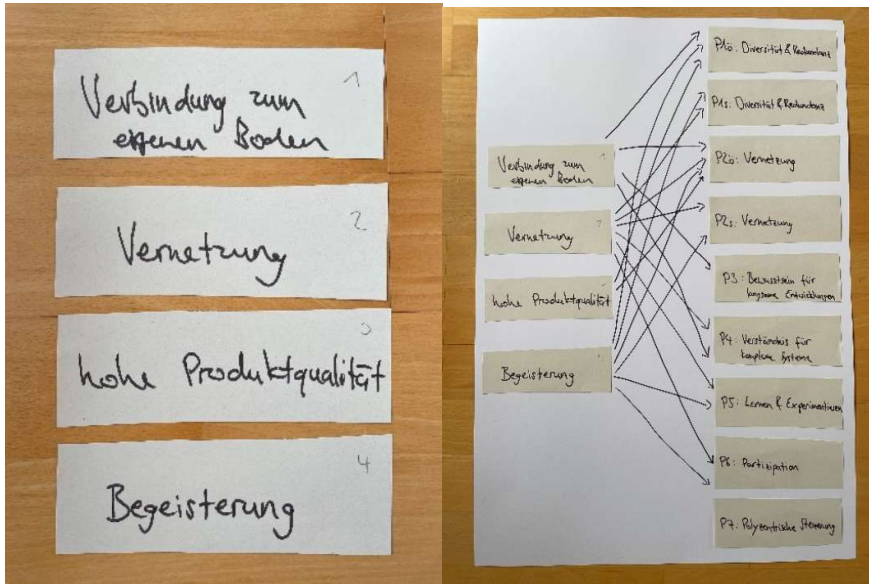
Gut Haidehof





# Hof an den Teichen





	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18
1	+		+	+					
2		+	+	+	+	+			
3			+	+			+	+	
4									+
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									

### 7.3. Mental Modeler

#### Hof Luna

Tab. A2 und A3: Daten Mental Modeler.

<b>Total Components</b>
14
<b>Total Connections</b>
22
<b>Density</b>
0.1208791209
<b>Connections per Component</b>
1.5714285714
<b>Number of Driver Components</b>
3
<b>Number of Receiver Components</b>
1
<b>Number of Ordinary Components</b>
10
<b>Complexity Score</b>
0.3333333333

Component	Indegree	Outdegree	Centrality	Preferred State	Type
Resilienz	8	0	8	Increase	receiver
Visionen/Werte	1	4	5	Increase	ordinary
Netzwerk (Unterstützer*innen)	3	1	4	Increase	ordinary
Gemeinsames Arbeiten	2	1	3	Increase	ordinary
Starke Persönlichkeiten mit Commitment	1	2	3	Increase	ordinary
Arbeiten mit dem, was da ist	0	3	3	Increase	driver
Diversität	1	2	3	Increase	ordinary
Klimaänderungen	2	1	3	Decrease	ordinary
"Macht des Marktes"	1	2	3	Decrease	ordinary
Subsistenz	0	2	2	Increase	driver
Menschen, die freies, privates Kapital investieren	1	1	2	Increase	ordinary
Flexibilität (individuell)	1	1	2	Increase	ordinary
Flexibilität (ökonomisch)	1	1	2	Decrease	ordinary
Regelmäßige Besprechungen	0	1	1	Increase	driver

(2)

Component	Indegree	Outdegree	Centrality	Preferred State	Type
P5	6	0	6		receiver
P6	5	0	5		receiver
P2s	4	0	4		receiver
P1s	4	0	4		receiver
P4	4	0	4		receiver
P3	3	0	3		receiver
P2ö	3	0	3		receiver
P7	2	0	2		receiver
P1ö	2	0	2		receiver

(3)

## Gut Haidehof

Tab. A4 und A5: Daten Mental Modeler.

<b>Total Components</b>	13
<b>Total Connections</b>	17
<b>Density</b>	0.108974359
<b>Connections per Component</b>	1.3076923077
<b>Number of Driver Components</b>	0
<b>Number of Receiver Components</b>	1
<b>Number of Ordinary Components</b>	12
<b>Complexity Score</b>	Infinity

Component	Indegree	Outdegree	Centrality	Preferred State	Type
Pflanzenschutz	1	2	3	-	ordinary
Vitalität	2	1	3	-	ordinary
Biodiversität	1	2	3	-	ordinary
Gruppendynamik, Teamspirit	2	1	3	-	ordinary
Sinnhaftigkeit	1	2	3	-	ordinary
Breite Kompetenzfelder	1	2	3	-	ordinary
Vermarktungsstruktur	1	2	3	-	ordinary
Preispolitik	3	0	3	-	receiver
Ökologische Grenzen	1	1	2	-	ordinary
Gem. Vision, Wir-Gefühl	1	1	2	-	ordinary
Einbettung in die soziale Umgebung	1	1	2	-	ordinary
Belastungsgrenzen	1	1	2	-	ordinary
Wettbewerb	1	1	2	-	ordinary

(4)

Component	Indegree	Outdegree	Centrality	Preferred State	Type
P7	3	0	3	-	receiver
P5	3	0	3	-	receiver
P4	3	0	3	-	receiver
P6	2	0	2	-	receiver
P2s	2	0	2	-	receiver
P2ö	2	0	2	-	receiver
P1ö	1	0	1	-	receiver
P1s	1	0	1	-	receiver
P3	1	0	1	-	receiver

(5)

## Hof an den Teichen

Tab. A6 und A7: Daten Mental Modeler.

<b>Total Components</b>	13
<b>Total Connections</b>	19
<b>Density</b>	0.1217948718
<b>Connections per Component</b>	1.4615384615
<b>Number of Driver Components</b>	0
<b>Number of Receiver Components</b>	1
<b>Number of Ordinary Components</b>	12

<b>Complexity Score</b>	Infinity
-------------------------	----------

Component	Indegree	Outdegree	Centrality	Preferred State	Type
Freude	1	3	4	-	ordinary
Erholungsort	2	2	4	-	ordinary
Menschen mit untersch. Komp. + Austausch	1	3	4	-	ordinary
Unabhängigkeit von staatl. Förderprogrammen	3	1	4	-	ordinary
Nähe zu Lüneburg	1	2	3	-	ordinary
Campus Stiftung trägt Landwirtschaft, Landschaftsgestaltung	1	2	3	-	ordinary
Naturnahe Lebensräume schaffen	2	1	3	-	ordinary
Diverse Bewirtschaftungsformen	2	1	3	-	ordinary
Ganzheitliches Denken, alltägliche Flexibilität	1	1	2	-	ordinary
Direktvermarktung haltbarer Lebensmittel	1	1	2	-	ordinary
Vielfältige Bildungsangebote	2	0	2	-	receiver
Eigenverantwortliches Arbeiten	1	1	2	-	ordinary
Kreislaufwirtschaft	1	1	2	-	ordinary

(6)

Component	Indegree	Outdegree	Centrality	Preferred State	Type
P2ö	4	0	4	-	receiver
P1ö	3	0	3	-	receiver
P6	2	0	2	-	receiver
P5	2	0	2	-	receiver
P4	2	0	2	-	receiver
P2s	2	0	2	-	receiver
P1s	2	0	2	-	receiver
P3	1	0	1	-	receiver
P7	0	0	0	-	none

(7)