Arbeitspapier

Energiewendeforschungs-Roadmap

für das Land Schleswig-Holstein

Gesellschaftliche Transformation

Transformationspfade zur Klimaneutralität 2040

Stand 10/2026

Inhalt

1. Executive Summary 2
2. Hintergrund und Zielsetzung der Roadmap 3
3. Methodik „Visual Roadmapping“ 4
   3.1. Die vier Dimensionsebenen 5
   3.2. Transformationspfade 6
   3.3. Verknüpfungspunkte 7
4. Die vier Dimensionsebenen des Fokusfeldes Gesellschaftliche Transformation 8
   4.1. Input: Gesellschaftliche, politische und institutionelle Rahmenbedingungen 8
   4.2. Output: Technologische Innovationen und wissenschaftliche Erkenntnisse 9
   4.3. Outcome: Wirkungsebene in Sektoren und Anwendungen 10
   4.4. Impact: Gesellschaftliche Ziele und langfristige Wirkungen 11
   4.5. Zusammenfassung der IOOI-Ebenen 12
5. Transformationspfade 12
   5.1. Politik und Governance 13
   5.2. Soziale Gerechtigkeit und Inklusion 14
   5.3. Suffizienz, Ressourcennutzung und Umweltintegration 15
   5.4. Ökonomische Anreize und Unterstützungssysteme 17
   5.5. Wissensbasierte Innovation und Transfer 18
   5.6. Bildung und gesellschaftliches Bewusstsein 19
6. Handlungsoptionen 20
7. Zusammenfassung und Ausblick 22

1. Executive Summary

Die Energiewendeforschungs-Roadmap für das Fokusfeld Gesellschaftliche Transformation in Schleswig-Holstein beschreibt die zentralen wissenschaftlichen Entwicklungslinien, die erforderlich sind, um die Energiewende nicht nur aus technologischer, sondern auch aus gesellschaftlicher Perspektive zu verstehen Das Ziel der Klimaneutralität des Landes bis 2040 macht deutlich, dass technologische Innovationen von einem Verständnis dafür begleitet werden müssen, welchen Beitrag gesellschaftliche, institutionelle und kulturelle Prozesse leisten können, um die Energiewende zu ermöglichen.

Dank der Zusammenarbeit mit Expertinnen und Experten aus staatlichen Hochschulen – als zentrale Akteure in der Umsetzung – wurde die Roadmap auf der Grundlage einer Analyse der aktuellen Situation sowie einer systematischen Einordnung von Forschungsansätzen erarbeitet, die mit gesellschaftlicher Transformation im Kontext der Energiewende verknüpft sind. In diesem Rahmen wurde die Logik der IOOI (Input–Output–Outcome–Impact) mithilfe der Instrumente des Visual Roadmappings und der Backcasting-Analyse angewendet.

Diese Roadmap ist besonders hervorzuheben, weil sie zeigt, dass die Energiewende nicht nur von technologischer Innovation und einer sektoralen Politik abhängt, sondern ebenso von der Leistungsfähigkeit von Governance-Prozessen in allen Maßstabsebenen. Zugleich rückt sie die partizipative Demokratie in den Mittelpunkt: Wissen muss nicht nur hervorgebracht, sondern auch so aufbereitet und zugänglich gemacht werden, dass es von verschiedenen Interessengruppen verstanden und genutzt werden kann. Die Beteiligung wird dabei nicht auf einen formalen Schritt reduziert, sondern aktiv begleitet, um die soziale Akzeptanz zu stärken. Dadurch gewinnt die Energiewende an Legitimität und Nachhaltigkeit.

Der methodische Ansatz der IOOI ermöglichte es, die Ebenen und die Beiträge der Expertinnen und Experten in konsistente Transformationspfade bis 2040 systematisch zu verknüpfen. In der Roadmap für gesellschaftliche Transformation werden diese Pfade in sechs Transformationslinien strukturiert: Politik und Governance, Soziale Gerechtigkeit und Inklusion, Suffizienz, Ressourcennutzung und Umweltintegration, Ökonomische Anreize und Unterstützungssysteme, Wissensbasierte Innovation und Transfer, Bildung und gesellschaftliches Bewusstsein.

Insgesamt ist die Roadmap als dynamisches Instrument zur strategischen Entwicklung der Energiewendeforschung in Schleswig-Holstein konzipiert und richtet sich als Orientierungsrahmen an Wissenschaft, Politik, Verwaltung, Wirtschaft und die Zivilgesellschaft. Das Dokument richtet sich auf Rahmenbedingungen, die sozialwissenschaftliche Forschung dabei unterstützen, Transformationsprozesse in der Gesellschaft so zu verstehen und zu gestalten, dass sie in gesellschaftliche Strukturen eingebettet werden, Akzeptanz finden und kurz gesagt dauerhaft stabil wirken können. Zugleich wird die Bedeutung hervorgehoben, dass Forschung zur gesellschaftlichen Transformation auf regionaler, Bundes- und EU-Ebene wirksam unterstützt wird.

2. Hintergrund und Zielsetzung der Roadmap

Das Landeskompetenzzentrum Energiewendeforschung bei der EKSH hat im Fokusfeld Gesellschaftliche Transformation eine wissenschaftlich fundierte Roadmap für Schleswig-Holstein erarbeitet, die unter aktiver Beteiligung der Hochschulen des Landes entwickelt wurde. Ziel des Prozesses war es, zentrale Forschungsbedarfe im Bereich der gesellschaftlichen Transformation der Energiewende zu identifizieren, zu strukturieren und in langfristige Entwicklungsperspektiven zu überführen. Gleichzeitig sollte ein gemeinsames Verständnis darüber geschaffen werden, welche gesellschaftlichen, institutionellen und politischen Voraussetzungen für das Erreichen der Klimaneutralität bis 2040 erforderlich sind.

Schleswig-Holstein verfolgt das Ziel, bis 2040 Klimaneutralität zu erreichen und sich dabei als international wettbewerbsfähiger Industriestandort zu etablieren. Mit dem Modell „klimaneutrales Industrieland 2040“ definiert das Land eine langfristige Transformationsperspektive, in der die gesellschaftliche Transformation als zentrales Element zur Gestaltung und Umsetzung der Dekarbonisierung des Energiesystems verstanden wird – insbesondere mit Blick auf die soziale Akzeptanz, die Governance sowie die umweltbezogene Steuerung der Energiewende. Die rechtliche Grundlage hierfür bildet das Energiewende- und Klimaschutzgesetz Schleswig-Holstein, das die langfristigen Klimaschutzziele des Landes verankert und den Rahmen für den Transformationspfad zur Klimaneutralität festlegt.

Den Auftakt bildete im Juli 2025 ein Forschungsdialog, in dessen Rahmen ein landesweites Netzwerk von Forschenden aus den Bereichen gesellschaftlicher Transformation aufgebaut wurde. Das Ziel bestand darin, Themen und Forschungsbedarfe gemeinsam zu identifizieren und zu bündeln, um somit die Grundlage für die weitere Ausarbeitung der Roadmap zu schaffen. Gemeinsam wurden zentrale Themenfelder identifiziert, darunter Governance und Beteiligung, soziale Akzeptanz, Suffizienz, Wissens- und Bildungssysteme, soziale Gerechtigkeit sowie die Rolle gesellschaftlicher Veränderungen für die Energiewende. Darüber hinaus wurden erste Einschätzungen zu bestehenden Forschungsschwerpunkten und zukünftigen Forschungsbedarfen gesammelt. Diese Themen bildeten die Grundlage für die weitere Ausarbeitung der Roadmap.

Im Herbst 2025 fand an der Europa-Universität Flensburg (EUF) ein Workshop statt, bei dem die identifizierten Themenfelder vertieft und erste Zusammenhänge zwischen gesellschaftlichen, institutionellen und energiepolitischen Entwicklungen herausgearbeitet wurden. Gleichzeitig wurden unterschiedliche wissenschaftliche Perspektiven zusammengeführt und hinsichtlich ihrer Bedeutung für die Energiewende in Schleswig-Holstein diskutiert. Im Mittelpunkt standen dabei insbesondere Wechselwirkungen zwischen politischen Rahmenbedingungen, gesellschaftlichen Verhaltensweisen und langfristigen Transformationsprozessen.

Einen wichtigen Meilenstein stellte der Präsenzworkshop im Februar 2026 an der EUF dar, an dem ein Großteil der Expertinnen und Experten des Netzwerks teilnahm. Der Workshop widmete sich den methodischen Grundlagen des Visual Roadmapping sowie der Anwendung der vom Institut für Innovation und Technik (iit) entwickelten IOOI-Logik (Input, Output, Outcome und Impact). Die erarbeiteten Zusammenhänge, Priorisierungen und

Entwicklungsperspektiven bildeten die Grundlage für die Strukturierung der Roadmap und die Ausarbeitung der Transformationspfade.

Die Ergebnisse der Workshops wurden anschließend ausgewertet, in bilateralen Abstimmungen präzisiert und zu Transformationspfaden verdichtet. Ergänzend wurde die Forschungslandschaft in Schleswig-Holstein analysiert, um die Inhalte mit bestehenden Forschungsaktivitäten und Publikationsschwerpunkten abzugleichen und zu validieren.

Die Roadmap versteht sich als lernendes Instrument, das auf neue wissenschaftliche Erkenntnisse sowie gesellschaftliche und politische Entwicklungen reagieren kann. Gleichzeitig dient sie dazu, zukünftige Forschungsbedarfe sichtbar zu machen, Orientierung für Forschung und Praxis bereitzustellen und Anknüpfungspunkte für Fördermaßnahmen auf Landes-, Bundes- und EU-Ebene aufzuzeigen. Damit bildet sie eine Grundlage für die Weiterentwicklung der Energiewendeforschung im Bereich Gesellschaftliche Transformation in Schleswig-Holstein.

3. Methodik „Visual Roadmapping“

Das Landeskompetenzzentrum Energiewendeforschung Schleswig-Holstein setzt die Methodik „Visual Roadmapping“ ein, um unterschiedliche Perspektiven, Bedarfe und Visionen aus Wissenschaft, Politik, Wirtschaft und Gesellschaft zusammenzuführen. Damit dient die Roadmap den Forschenden selbst zur Ausrichtung ihrer Forschung, Hochschulpräsidien zur Schwerpunktsetzung sowie Energiepolitik, Wirtschaft und Gesellschaft zur Orientierung.

Visual Roadmapping ist ein **Orientierungsinstrument der strategischen Vorausschau**, mit dem komplexe Transformationsprozesse über längere Zeiträume hinweg strukturiert betrachtet werden können. Es wird eingesetzt, um **mögliche Transformationspfade** sichtbar zu machen, Zusammenhänge zwischen unterschiedlichen Themenfeldern zu verstehen und langfristige Zielbilder mit heutigen Entscheidungen in Beziehung zu setzen. Roadmapping zielt dabei nicht auf Prognosen, sondern auf **Orientierung und gemeinsame Verständigung**.

Roadmapping hilft dabei, **Komplexität handhabbar** zu machen, ohne sie zu reduzieren. Es zeigt auf, welche **Entwicklungen** zeitlich aufeinander aufbauen, wo **Abhängigkeiten** bestehen und an welchen Stellen gezielte Impulse besonders wirksam sein können. In der Energiewende, die durch Unsicherheiten, dynamische Rahmenbedingungen und vielfältige Akteurskonstellationen geprägt ist, unterstützt Roadmapping den Dialog über Prioritäten und mögliche Entwicklungspfade.

Gleichzeitig ist Roadmapping kein Umsetzungs- oder Maßnahmenplan. Die ausgearbeitete Roadmap ersetzt weder politische Entscheidungen noch detaillierte Fach- oder Investitionsplanungen. Sie abstrahiert bewusst von einzelnen Technologien und kurzfristigen Maßnahmen, um eine **konzeptionelle Gesamtsicht** zu ermöglichen. Ihr Mehrwert liegt darin, Lernprozesse zu strukturieren, unterschiedliche Sichtweisen zu integrieren und **strategische Orientierung** für die weitere Ausarbeitung zu geben. Dabei werden **notwendige Zwischenschritte** auf dem Weg zur Klimaneutralität 2040 sichtbar gemacht und der **Beitrag wissenschaftlicher Forschung** hervorgehoben, der erforderlich ist, um ambitionierte Zielsetzungen in **umsetzbare Transformationspfade** zu überführen.

In der in diesem Kontext verwendeten Methodik des „Visual Roadmapping“ wurden zwei komplementäre Perspektiven eingesetzt. Die eine ging vom zukünftigen Ziel aus und arbeitete rückwärts, um die erforderlichen Schritte zu bestimmen. Die andere ordnete und visualisierte zeitlich die relevanten Zusammenhänge und zentralen Meilensteine. Diese Perspektiven sind Backcasting und Roadmapping:

Backcasting

Von der Zielperspektive 2040 wird rückwärts analysiert:

- welche systemischen Veränderungen (Outcome) bis dahin erreicht sein müssen,
- welche technologischen und nicht-technologischen Ergebnisse (Output) benötigt werden,
- welche Rahmenbedingungen (Input) vorab zu schaffen sind.

Roadmapping

Vom heute aus werden zeitliche Sequenzen, Meilensteine, kritische Entscheidungen und Abhängigkeiten vorwärts kartiert, wobei der Status quo bestehende und zeitlich übergreifende Themen umschreibt. Die Kombination beider Methoden ermöglicht ein konsistentes Verständnis der notwendigen Transformationspfade. Die Zeitachse wird nicht kontinuierlich, sondern in 5-Jahres-Zeiträumen von z.B. 2030 bis 2035 angeben.

3.1. Die vier Dimensionsebenen

Die Roadmap wird entlang einer Zeitachse von 2025 bis 2040 entwickelt und gleichzeitig in vier miteinander verknüpfte Dimensionsebenen gegliedert. Diese ermöglichen es, unterschiedliche Beiträge zur Transformation systematisch zu strukturieren und die Beziehungen zwischen Voraussetzungen, Forschung, Anwendung und langfristigen Wirkungen sichtbar zu machen.

Die vier Ebenen folgen der Logik von Input, Output, Outcome und Impact (IOOI). Die IOOI-Systematik dient dabei nicht als lineare Ursache-Wirkungs-Kette, sondern als analytischer Rahmen zur Einordnung von Transformationsprozessen, Wechselwirkungen und Entwicklungsschritten innerhalb der Roadmap.

Input
Gesellschaftliche, politische und institutionelle Rahmenbedingungen

Die Input-Ebene umfasst die Voraussetzungen und Rahmenbedingungen, die Forschung, Innovation und Transformation ermöglichen oder beeinflussen. Hierzu zählen beispielsweise politische und regulatorische Rahmenbedingungen, Förderstrukturen, institutionelle Kapazitäten, Bildungs- und Qualifizierungsangebote sowie organisatorische und gesellschaftliche Ressourcen.

Methodisch dient diese Ebene dazu, die Ausgangsbedingungen sichtbar zu machen, auf denen spätere Entwicklungen aufbauen. Sie bildet damit die Grundlage für Forschungs-, Innovations- und Transformationsprozesse.

Output
Wissenschaftliche Erkenntnisse und Innovationsbeiträge

Die Output-Ebene erfasst die unmittelbaren Ergebnisse von Forschungs-, Entwicklungs- und Innovationsaktivitäten. Hierzu gehören beispielsweise wissenschaftliche Erkenntnisse, Methoden, Konzepte, Werkzeuge, Analysen oder Bewertungsansätze.

Sie macht sichtbar, welche konkreten Beiträge durch Forschung und Entwicklung entstehen und welche Grundlagen für spätere Veränderungen in Institutionen, Organisationen und gesellschaftlichen Kontexten geschaffen werden.

Outcome
Wirkungsebene in Sektoren und Anwendungen

Die Outcome-Ebene beschreibt die Anwendung und Nutzung der zuvor entstandenen Outputs. Im Mittelpunkt stehen Veränderungen in Prozessen, Praktiken, Strukturen oder Systemen, die durch die Nutzung wissenschaftlicher Erkenntnisse und neuer Instrumente unterstützt werden.

Sie bildet die Verbindung zwischen Forschungsaktivitäten und ihrer praktischen Wirkung und zeigt auf, wie Erkenntnisse in reale Anwendungszusammenhänge überführt werden.

Impact
Langfristige Wirkungen und gesellschaftliche Zielperspektiven

Die Impact-Ebene umfasst die langfristigen Wirkungen der Transformation auf gesellschaftlicher, institutioneller, wirtschaftlicher oder ökologischer Ebene. Sie beschreibt die übergeordneten Zielzustände, zu deren Erreichung verschiedene Entwicklungen beitragen.

Im Kontext der Roadmap bildet diese Ebene den langfristigen Orientierungshorizont und verdeutlicht die potenziellen Beiträge von Forschung und Innovation zu übergeordneten Transformations- und Nachhaltigkeitszielen.

Zusammenspiel der Ebenen

Die vier Dimensionsebenen bilden gemeinsam die methodische Grundlage der Roadmap. Durch ihre Verknüpfung wird nachvollziehbar, wie Rahmenbedingungen, Forschungsaktivitäten, Anwendungskontexte und langfristige Wirkungen zusammenhängen. Gleichzeitig ermöglicht die Struktur eine transparente Einordnung der identifizierten Themen und Transformationspfade, ohne zukünftige Entwicklungen als Prognose vorwegzunehmen.

3.2. Transformationspfade

Im Rahmen des Roadmappings haben die Forschenden sowie die Koordinatorinnen und Koordinatoren der Fokusfelder mehrere zentrale Transformationspfade herausgearbeitet. Diese zeigen auf, wie wissenschaftliche Erkenntnisse und technologische Fortschritte in Schleswig-Holstein schrittweise dazu beitragen können, das Ziel der Klimaneutralität bis zum Jahr 2040 zu erreichen.

Die Transformationspfade machen die insgesamt sehr komplexe Entwicklung greifbar, indem sie die unterschiedlichen Entwicklungen in klare, zeitlich aufeinander abgestimmte und logisch verknüpfte Entwicklungslinien strukturieren. So wird auch sichtbar, wie technische, infrastrukturelle, regulatorische und gesellschaftliche Impulse innerhalb der

jeweiligen Fokusfelder zusammenwirken müssen – und wie sie sich bis 2040 in Richtung Klimaneutralität entfalten sollen.

Dabei sind die erarbeiteten Transformationspfade ausdrücklich nicht als vollständige oder endgültige Darstellung sämtlicher relevanter Forschungsbedarfe zu verstehen. Sie sollen keine Garantie bieten, alle notwendigen Entwicklungen in einem Forschungsfeld abzudecken oder andere Handlungsbedarfe auszuschließen. Stattdessen markieren sie wichtige Entwicklungslinien, entlang derer wissenschaftliche Beiträge in Schleswig-Holstein einen besonders wirksamen Beitrag zur Umsetzung der Energiewende leisten können.

3.3. Verknüpfungspunkte

Die Verknüpfungspunkte werden im Rahmen des Verfahrens „Allgemeine Energiewendeforschungs-Roadmap für das Land Schleswig-Holstein“ identifiziert. Dieses Vorgehen bildet den Ausgangspunkt für die anschließende Übertragung der Methodik auf die jeweiligen Fokusfelder. In Anlehnung an die methodischen Leitlinien des Roadmappings und als Bestandteil einer „erfolgreichen Strategieentwicklung“ stützt sich das Verfahren auf die Delphi-Methode: Sie ermöglicht die Strukturierung der Arbeit in Diskussionsrunden mit sachkundigen Akteurinnen und Akteuren unter der Anwendung zuvor festgelegter Analyse- und Auswertungsmaßstäbe sowie Regelwerke und reduziert dadurch die Einflussnahme von Einzelerwägungen durch die systematische Einbindung von Expertenbeiträgen.

Aus einer bottom-up-Perspektive heraus entsteht die allgemeine Roadmap, und damit der weitere Verlauf des Roadmappings, in einem partizipativen Prozess. In einer ersten Runde artikulierten die jeweils verantwortlichen Akteure die Themen. Anschließend wurde ein Kreis von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern als Expertinnen und Experten eingeladen, am ersten Workshop mitzuwirken. Dadurch konnte ein erster Einblick sowohl in die Themen als auch in die zugrunde liegende Logik der Methodik (IOOI-Prozesslogik) sichergestellt werden.

Inhaltlich sind die Verknüpfungspunkte als thematische Anschlussstellen zwischen der allgemeinen Roadmap und den einzelnen Fokusfeldern zu verstehen. Ihre Aufgabe besteht darin, die in der übergeordneten Ebene definierten Forschungsprioritäten mit den auf einer zweiten Akteursrunde erarbeiteten Entwicklungspfaden inhaltlich kohärent zu verbinden. Die Verknüpfungspunkte wurden auf Output-Ebene festgelegt, ausgehend von der „Grafik der allgemeinen Roadmap“.

Folglich werden die Verknüpfungspunkte nicht unabhängig voneinander für jedes Fokusfeld konstruiert, sondern aus den thematischen Bereichen abgeleitet, die auf Basis der allgemeinen Roadmap identifiziert wurden. In der nachfolgenden Phase dienen diese thematischen Bereiche innerhalb jedes Fokusfeldes als analytische Referenzen, um die Konkretisierung neuer Beiträge sowie die Diskussion zu strukturieren und zu steuern. Zugleich wird durch die Überführung in die deliberative Arbeit der Fokusfelder vermieden, dass die Bereiche als starre oder vorab festgelegte Interpretationskategorien wirken. Ihr Inhalt kann im Austausch mit den Teilnehmenden des jeweiligen Niveaus geprüft, gegengeprüft und angepasst werden, dabei bleibt die Logik des Aufbaus durch Konsens und kontextbezogene Weiterentwicklung erhalten. Wenn im zweiten Niveau aus

begründeten Gründen festgestellt wird, dass eine definierte Eingabe nicht in das Schema des Fokusfeldes passt, wird diese Eingabe nicht übernommen.

Methodisch werden die Verknüpfungspunkte, in ähnlicher Weise wie das Roadmapping insgesamt, als Instrument der Orientierung und Strukturierung des Dialogs verstanden, nicht als normierender Mechanismus und auch nicht als deterministisches Ergebnis. In diesem Sinne fungieren sie als „Anker"-Elemente, die die Kohärenz zwischen den Runden unterstützen, ohne den revidierbaren Charakter des Verfahrens zu ersetzen: Die Verknüpfungspunkte können im Rahmen des nachvollziehbaren deliberativen Vorgehens diskutiert, präzisiert und bei Bedarf angepasst oder modifiziert werden.

4. Die vier Dimensionsebenen des Fokusfeldes Gesellschaftliche Transformation

Die Roadmap beschreibt die Entwicklung des Fokusfeldes Gesellschaftliche Transformation entlang einer Zeitachse bis zum Jahr 2040. Zur Strukturierung der identifizierten Entwicklungen werden die Inhalte den vier Dimensionsebenen Input, Output, Outcome und Impact zugeordnet. Auf diese Weise wird sichtbar, wie gesellschaftliche, institutionelle und wissenschaftliche Entwicklungen zusammenwirken und langfristige Wirkungen für die Energiewende in Schleswig-Holstein entfalten können.

4.1. Input: Gesellschaftliche, politische und institutionelle Rahmenbedingungen

Die Input-Ebene beschreibt die grundlegenden Voraussetzungen, die für die gesellschaftliche Transformation der Energiewende geschaffen oder langfristig gesichert werden müssen. Sie umfasst politische, institutionelle, infrastrukturelle und gesellschaftliche Rahmenbedingungen, die Forschungs-, Innovations- und Transformationsprozesse ermöglichen.

Die Input-Ebene macht deutlich, dass die Energiewende nicht nur von technologischen Entwicklungen abhängt, sondern auch gesellschaftliche, regulatorische und organisatorische Voraussetzungen benötigt. In den betrachteten Langfristanalysen wurde Konsumverhalten (nachhaltiges) jedoch nur punktuell einbezogen; entsprechend ist der daraus abgeleitete Beitrag bzw. Effekt begrenzt.

Heute (Fokus auf wissensbasierter Infrastruktur und Regulierung):

- Infrastruktur- und Regulierungsstrukturen unterstützen die Entwicklung des Energiesystems.
- Wissenschaftliche Begleitung stärkt Akzeptanz und Resilienz der Energiewende.
- Offenheit für Wissens- und Datenaustausch fördert Kooperation und Lernen.

2025 bis 2030 (Fokus auf gesellschaftliche und institutionelle Grundlagen):

- Lokales Engagement und gemeinschaftliche Initiativen werden unterstützt.
- Inter- und transdisziplinäre Forschungskooperationen werden ausgebaut.

- Internationale Vernetzung stärkt den Wissensaustausch.
- Soziale Gerechtigkeit und bezahlbare Energieversorgung werden als zentrale sozialpolitische Ziele mitgedacht.

2030 bis 2035 (Fokus auf Beteiligung und Förderstrukturen):

- Gezielte Förderprogramme schaffen Spielräume für Fähigkeiten an Hochschulen und ermöglichen Innovationen in der Praxis.
- Finanzierungsinstrumente unterstützen die soziale Abfederung von Transformationsprozessen.
- Bürgerräte und partizipative Formate stärken die gesellschaftliche Mitwirkung.
- Wirtschaftliche Anreize gehen über die reine Finanzierung hinaus, indem sie Investitionen hebeln und nachhaltige Transformationsprozesse unterstützen.

4.2. Output: Technologische Innovationen und wissenschaftliche Erkenntnisse

Die Output-Ebene umfasst die wissenschaftlichen Erkenntnisse, Konzepte, Methoden und Instrumente, die im Rahmen von Forschung und Innovation entwickelt werden und die Grundlage für gesellschaftliche Transformationsprozesse bilden.

Die Output-Ebene verbindet wissenschaftliche Forschung mit der Entwicklung von Werkzeugen, Ansätzen und Wissenssystemen, die zur Gestaltung der Energiewende beitragen können.

Heute (Fokus auf Planung, Governance und Regulierung):

- Entwicklung integrierter Ansätze für Planung, Governance-Steuerung und Regionalentwicklung.
- Analyse von Governance-Steuerungsmechanismen, Geschäftsmodellen und regulatorischen Rahmenbedingungen.

2025 bis 2030 (Fokus auf Wissensaufbau und gesellschaftliche Innovationen):

- Weiterentwicklung gesellschaftlicher Wissenssysteme sowie Forschung zu Akzeptanz- und Beteiligungsprozessen.
- Entwicklung von Entscheidungsassistenzsystemen und Schulungsformaten, z. B. für GIS-basierte Planung, kommunale Wärmeplanung sowie Transformations- und Beteiligungsprozesse im Energiesektor.
- Ausbau von Open-Source-Ansätzen und datenbasierten Anwendungen.
- Förderung inter- und transdisziplinärer Forschungsmethoden.
- Entwicklung von Energy-Sharing-, Prosumer- und gemeinschaftlichen Energiekonzepten.
- Einbeziehung von Aspekten der globalen Gerechtigkeit in Energie- und Transformationsprozesse

2030 bis 2035 (Fokus auf integrierte Lösungsansätze):

- Entwicklung ökologischer Bewertungs- und Modellierungsansätze.

- Etablierung zentraler Anlaufstellen für Klimapolitik und Energiewendefragen.
- Entwicklung von Instrumenten für Suffizienzstrategien und energetische Wärmeplanung.
- Verbesserung von Planungsansätzen für die Verbesserung der Boden-, Luft- und Wasserqualität.
- Integration ökologischer und gesellschaftlicher Zielsetzungen in Entscheidungsprozesse.

2035 bis 2040 (Fokus auf dauerhafte Wissensinfrastrukturen):

- Dynamische Knowledge-Hubs etablieren sich als zentrale Wissens- und Innovationszentren.
- Transferstrukturen zwischen Wissenschaft, Politik, Wirtschaft und Gesellschaft werden dauerhaft verankert.
- Wissensnetzwerke unterstützen langfristige Lern- und Innovationsprozesse.

4.3. Outcome: Wirkungsebene in Sektoren und Anwendungen

Die Outcome-Ebene beschreibt Veränderungen in gesellschaftlichen Praktiken, Verhaltensweisen, Organisationsstrukturen und institutionellen Zusammenhängen, die aus der Anwendung wissenschaftlicher Erkenntnisse und Innovationen hervorgehen.

Sie zeigt auf, wie Forschungsergebnisse in konkrete Anwendungsfelder überführt werden und dadurch Veränderungen in Alltag, Konsum, Ressourcennutzung sowie in gesellschaftlichen, wirtschaftlichen und politischen Kontexten bewirken können.

Heute (Fokus auf Umweltbezogene Verhaltensanreize):

- Förderung marktbasierter Anreize für umweltbewusstes Verhalten.

2025 bis 2030 (Fokus auf Wissensvermittlung und erste Anwendungsfelder):

- Wissensplattformen und Vernetzungsstrukturen unterstützen die Energiewende.
- Praktische Werkzeuge und Entscheidungsassistenzsysteme erleichtern komplexe Entscheidungen.
- Energiewendethemen werden stärker in Bildungsangebote integriert.
- Klimaschutzstrategien werden durch Modellprojekte erprobt und durch gesellschaftliche Lernprozesse weiterentwickelt.
- Öffentliche Wissensdatenbanken stärken den Zugang zu klimarelevanten Informationen.
- Neue Mobilitäts- und Stadtentwicklungsansätze fördern nachhaltige und sozial integrierte Lebensräume.

2030 bis 2035 (Fokus auf gesellschaftliche Integration und Beteiligung):

- Wirtschaftliche Bürgerbeteiligung und gemeinschaftliche Energieprojekte gewinnen an Bedeutung.
- Green Nudging unterstützt umweltfreundliche Verhaltensweisen.
- Energie-, Wärme-, Digital- und Infrastrukturplanung werden stärker integriert.

- Nachhaltige Landwirtschaft und Bodennutzung werden gefördert.
- Zuständigkeiten und Verantwortlichkeiten innerhalb der Energiewende werden transparenter kommuniziert.
- Der Austausch zwischen Wissenschaft und Gesellschaft wird intensiviert.
- Generationenübergreifende Perspektiven werden stärker berücksichtigt.

2035 bis 2040 (Fokus auf Stabilisierung neuer Strukturen):

- Gemeinwohlorientierte Energieversorgung wird gestärkt und breiter umgesetzt.
- Partizipative und kooperative Formen der Energiewende sind dauerhaft verankert.

4.4. Impact: Gesellschaftliche Ziele und langfristige Wirkungen

Die Impact-Ebene beschreibt die langfristigen gesellschaftlichen Wirkungen, die durch das Zusammenwirken der verschiedenen Transformationspfade bis zum Jahr 2040 erreicht werden können.

Sie bildet den langfristigen Orientierungshorizont der Roadmap und verdeutlicht die angestrebten gesellschaftlichen, wirtschaftlichen und ökologischen Wirkungen der Transformation.

Heute (Fokus auf Multiplikatoren, Beteiligung und Gerechtigkeit):

- Multiplikatorinnen und Multiplikatoren sowie Early Adopters fördern Transformationsprozesse.
- Gerechte Verteilung von Kosten und Nutzen durch Beteiligungs- und Mitwirkungsformate.
- Freiwilligkeit, Information und Aufklärung stärken die gesellschaftliche Mitwirkung.

2025 bis 2030 (Fokus auf Gerechte, wissensbasierte und bezahlbare Energiewende):

- Kosten, Nutzen sowie ökologische Auswirkungen der Energiewende werden regional ausgewogener verteilt.
- Wissenschaftliche Erkenntnisse bilden die Grundlage gesellschaftlicher Entscheidungen.
- Eine bezahlbare Energieversorgung bleibt zentral, und Energiearmuts-Monitoring unterstützt fundierte Entscheidungen.
- Wissen über die Energiewende verbreitet sich in der Gesellschaft.

2030 bis 2035 (Fokus auf gesellschaftliche und institutionelle Stabilisierung):

- Staatliche Handlungsfähigkeit und institutionelle Zusammenarbeit werden gestärkt.
- Individuen treffen zunehmend klimagerechte Entscheidungen.
- Die gesellschaftliche Unterstützung für Transformationsprozesse wächst.
- Akteure verschiedener Ebenen arbeiten verstärkt an gemeinsamen Zielen.

2035 bis 2040 (Fokus auf langfristige Transformation):

- Grundlegende Bedürfnisse werden weitgehend klimafreundlich bereitgestellt.
- Nachhaltiges Flächenmanagement wird zu einem festen Bestandteil der Energiewende.

- Kreislaufwirtschaft und Suffizienz gewinnen an Bedeutung.
- Die Gesellschaft übernimmt eine aktive Rolle bei der weiteren Gestaltung der Energiewende.

Die langfristigen Wirkungen entstehen nicht durch einzelne Maßnahmen oder Technologien, sondern aus dem Zusammenspiel von Forschung, Wissenstransfer, institutioneller Entwicklung, gesellschaftlicher Beteiligung und langfristigen Lernprozessen.

4.5. Zusammenfassung der IOOI-Ebenen

Die gesellschaftliche Transformation in Schleswig-Holstein folgt einer schrittweisen Entwicklung entlang der IOOI-Logik (Input–Output–Outcome–Impact). Die Roadmap beschreibt dabei den Weg von gesellschaftlichen, politischen und institutionellen Voraussetzungen über wissenschaftliche Erkenntnisse und Innovationen bis hin zur Anwendung in unterschiedlichen Handlungsfeldern und den langfristigen Wirkungen für Gesellschaft, Wirtschaft und Umwelt.

Phase 1: Aufbau von Wissens- und Transformationsgrundlagen (bis ca. 2030)

Im Mittelpunkt steht der Aufbau geeigneter Rahmenbedingungen, die Stärkung von Forschung und Wissenssystemen sowie die Entwicklung erster Instrumente für Beteiligung, Bildung und gesellschaftliche Mitwirkung. Gleichzeitig werden Grundlagen für soziale Gerechtigkeit, Akzeptanz und nachhaltige Energienutzung geschaffen.

Phase 2: Integration und gesellschaftliche Verankerung (2030 bis 2035)

In dieser Phase rücken die Anwendung und Integration der entwickelten Ansätze in den Vordergrund. Bürgerbeteiligung, Wissenstransfer, sektorübergreifende Planung sowie gemeinschaftliche Energieprojekte gewinnen an Bedeutung. Gleichzeitig werden institutionelle Strukturen weiterentwickelt und gesellschaftliche Transformationsprozesse stärker verankert.

Phase 3: Konsolidierung und langfristige Wirkung (2035 bis 2040)

In der letzten Phase stehen die langfristigen gesellschaftlichen Wirkungen im Fokus. Nachhaltige Formen des Wirtschaftens und Konsumierens, eine aktive gesellschaftliche Mitgestaltung, resiliente Institutionen sowie eine sozial gerechte und klimaneutrale Entwicklung prägen diese Phase. Schleswig-Holstein etabliert sich dabei als Modellregion für die gesellschaftliche Gestaltung der Energiewende und leistet einen wesentlichen Beitrag zur Erreichung der Klimaneutralität bis 2040.

5. Transformationspfade

Die Energiewendeforschungs-Roadmap zur gesellschaftlichen Transformation identifiziert zentrale Transformationspfade. Diese zeigen auf, wie soziale, institutionelle und wissensbasierte Entwicklungen entlang zeitlicher und funktionaler Dimensionen zur Erreichung der Klimaneutralität in Schleswig-Holstein bis 2040 beitragen können. Dabei orientieren sich die Transformationspfade sowohl an den Wirkungsebenen (Input–Output–Outcome–Impact) als auch an den zeitlichen Entwicklungsphasen vom Status quo bis zur Zielperspektive.

Schleswig-Holstein ist aufgrund des starken Ausbaus erneuerbarer Energien ein EE-geprägtes Land mit ausgeprägten ländlichen Räumen und sensiblen Küstenökosystemen. Dies macht deutlich, dass Transformation als ein sozial-integrativer Prozess verstanden werden muss. Dieser umfasst nicht nur energie- und klimapolitische Zielsetzungen, sondern auch Fragen nachhaltiger Energienutzung, sozialer Gerechtigkeit, gesellschaftlicher Akzeptanz, nachhaltiger Wassernutzung sowie den Umgang mit ökologischen Systemen und Flächen.

Die Transformationspfade verdeutlichen die Interaktion zwischen politischer Steuerung (z. B. Klimapolitik, Anpassungs- und Resilienzpolitik), gesellschaftlichen Praktiken (z. B. Energieverbrauch und Suffizienzstrategien) sowie institutionellen Rahmenbedingungen. Dabei werden auch Zielkonflikte sichtbar, etwa zwischen Effizienzsteigerungen und Reboundeffekten, zwischen Flächennutzung und Biodiversität oder zwischen ökonomischen Anreizen und sozialer Ausgewogenheit. Zudem wird berücksichtigt, dass die Energiewende globale und planetare Wirkungen entfaltet. Dies betrifft nicht nur Rohstoffabbau, Lieferketten und Recycling, sondern auch das exponentielle Wachstum erneuerbarer Energien auf globaler Ebene.

5.1. Politik und Governance

Demokratische Governance-Strukturen und transparente Zuständigkeiten bilden eine zentrale Voraussetzung für die langfristige Steuerung der Energiewende in Schleswig-Holstein. Die gesellschaftliche Transformation erfordert dabei leistungsfähige Institutionen, koordinierte Entscheidungsprozesse sowie geeignete Beteiligungsformate, die bestehende Strukturen weiterentwickeln und unterschiedliche Akteursgruppen wirksam einbinden. So wird eine adaptive Gestaltung energie- und klimapolitischer Maßnahmen ermöglicht.

Der Transformationspfad „Politik und Governance“ adressiert die Weiterentwicklung energie- und klimapolitischer Steuerungsmechanismen sowie institutioneller und administrativer Strukturen im Kontext der Energiewende in Schleswig-Holstein. Als Bundesland mit einem hohen Anteil erneuerbarer Energien, ausgeprägten regionalen Unterschieden zwischen urbanen und ländlichen Räumen sowie einer besonderen Rolle von Küsten- und Infrastrukturräumen kommt der Koordination zwischen unterschiedlichen Ebenen und Akteuren eine zentrale Bedeutung zu.

Der Begriff Governance wird in diesem Kontext primär als Prozess verstanden, nicht als statische Struktur. Das macht Transparenz und Accountability besonders wichtig und erfordert eine Rückbindung an eröffnete Partizipationsmöglichkeiten. Ziel ist es, die Verteilung und Verwaltung von Ressourcen im Transformationsprozess gezielt auszurichten. Dafür werden geeignete Steuerungsmechanismen eingesetzt, insbesondere über finanzielle Anreiz- und Regulierungsinstrumente sowie durch adaptive Steuerungsmodi und -strategien. Die Wirksamkeit wird fortlaufend entlang des Prozesses überprüft und weiterentwickelt, um die Energiewende evidenzbasiert weiterzuentwickeln.

Im Mittelpunkt stehen demokratische Governance-Prozesse, gesellschaftliche Mitbestimmung und die Weiterentwicklung energiepolitischer Instrumente. Dabei werden

Aspekte der Verfahrensgerechtigkeit, institutionellen Legitimität sowie der Anpassungs- und Resilienzpolitik berücksichtigt. Der Transformationspfad verdeutlicht, dass langfristig wirksame Transformationsprozesse auf einer engen Verzahnung von Politik, Verwaltung, Wissenschaft und Gesellschaft beruhen, insbesondere bei der administrativen Umsetzung und Koordination.

Bis 2025 bilden bestehende institutionelle, regulatorische und infrastrukturelle Rahmenbedingungen die Grundlage für die weitere Entwicklung. Hierzu zählen insbesondere Vorgaben zur Infrastrukturplanung sowie rechtliche Voraussetzungen für die Umsetzung energiepolitischer Maßnahmen.

Im Zeitraum 2025–2035 werden gesellschaftliche Beteiligungsformate schrittweise ausgebaut. Dazu gehört insbesondere die stärkere Einbindung von Bürgerräten und dialogorientierten Verfahren zu Energie- und Klimafragen. Parallel dazu werden bestehende regulatorische und organisatorische Strukturen weiterentwickelt, um die Steuerungsfähigkeit des Energiesystems zu stärken.

Auf dieser Grundlage entstehen im Zeitraum 2030–2035 zentrale Outputs in Form koordinierender Institutionen und Anlaufstellen für Klimapolitik und Transformationsprozesse. Diese bündeln Informationen, unterstützen Entscheidungsprozesse und stärken die Verknüpfung zwischen gesellschaftlicher Beteiligung und administrativen Strukturen.

Darauf aufbauend entwickeln sich Outcomes, die durch transparentere Zuständigkeiten und klarere Verantwortungsstrukturen gekennzeichnet sind. Die Abstimmung zwischen staatlichen Ebenen, Wirtschaft, Wissenschaft und Gesellschaft wird verbessert und Entscheidungsprozesse werden nachvollziehbarer gestaltet.

Langfristig entsteht daraus ein Impact in Form einer erhöhten staatlichen Handlungsfähigkeit und einer stärkeren gesellschaftlichen Zusammenarbeit. Governance-Strukturen werden resilienter, koordinierter und besser in der Lage, langfristige energie- und klimapolitische Ziele umzusetzen.

5.2. Soziale Gerechtigkeit und Inklusion

Eine sozial ausgewogene Energiewende erfordert die aktive Einbindung unterschiedlicher gesellschaftlicher Gruppen sowie die faire Verteilung von Chancen, Kosten und Nutzen des Transformationsprozesses. Dabei gewinnen Fragen der Teilhabe, der sozialen Gerechtigkeit und der Berücksichtigung unterschiedlicher regionaler und gesellschaftlicher Ausgangsbedingungen zunehmend an Bedeutung, um langfristig tragfähige und demokratisch legitimierte Transformationsprozesse zu ermöglichen.

Der Transformationspfad „Soziale Gerechtigkeit und Inklusion“ adressiert die sozialen Dimensionen der Energiewende in Schleswig-Holstein. Im Mittelpunkt stehen Fragen der Verteilungs- und Verfahrensgerechtigkeit sowie die Legitimität demokratischer Entscheidungs- und Beteiligungsprozesse und die Berücksichtigung unterschiedlicher gesellschaftlicher Ausgangsbedingungen in urbanen und ländlichen Räumen. Auch

Energiearmut wird als relevante soziale Herausforderung berücksichtigt, da der Zugang zu bezahlbarer Energie nicht in allen Haushalten gleichermaßen gewährleistet ist, und daher im Zuge des Ausbaus erneuerbarer Energien konsequent adressiert werden muss.

Als Flächenland mit heterogenen regionalen Strukturen steht Schleswig-Holstein vor der Herausforderung, die Energiewende sozial ausgewogen zu gestalten. Dabei spielen gesellschaftliche Teilhabe, die Förderung lokaler Initiativen sowie die gerechte Verteilung von Belastungen und Nutzen eine wichtige Rolle. Ergänzend sind soziale Gerechtigkeit, Akzeptanz im Sinne von Prozess- und Verfahrenslegitimität sowie die Einbettung in verwaltungsbezogene Entscheidungs- und Vollzugslogiken, soziale Innovationen und partizipative Ansätze für langfristig erfolgreiche Transformationsprozesse von Bedeutung.

Im Zeitraum 2025–2030 bilden lokales Engagement, gemeinschaftliche Initiativen sowie stabile politische und institutionelle Rahmenbedingungen die Grundlage des Transformationspfades. Gleichzeitig gewinnen sozial gerechte und materiell tragfähige Finanzierungsansätze an Bedeutung, um die Energiewende für unterschiedliche gesellschaftliche Gruppen zugänglich zu gestalten.

Darauf aufbauend entstehen Outputs in Form von Bildungs- und Kommunikationsmaßnahmen, die wissenschaftliche Erkenntnisse stärker in gesellschaftliche Kontexte integrieren. Gleichzeitig werden gesellschaftliche Wissenssysteme und Kommunikationsstrukturen ausgebaut, um Akzeptanz und Teilhabe zu fördern.

Im Zeitraum 2030–2035 werden diese Entwicklungen durch zusätzliche Instrumente zur sozialen Abfederung von Transformationsprozessen ergänzt. Daraus entstehen Outcomes in Form wirtschaftlicher Bürgerbeteiligung und gemeinschaftlicher Energieprojekte, die neue Möglichkeiten regionaler Wertschöpfung und gesellschaftlicher Mitgestaltung eröffnen. Gleichzeitig lassen sich die Auswirkungen der Energie- und Umstellungsprozesse nicht nur im Land, sondern auch in anderen Gebieten beobachten, auf die sich der Wandel in Schleswig-Holstein auswirkt.

In der weiteren Entwicklung zeigen sich unterschiedliche langfristige Wirkungen. Einerseits werden klimabezogene Entscheidungen zunehmend in individuelle Handlungsroutinen integriert. Andererseits entwickelt sich eine stärkere gesellschaftliche Eigeninitiative, die Transformationsprozesse aktiv unterstützt und mitgestaltet.

Langfristig trägt dieser Transformationspfad dazu bei, die Energiewende sozial zu verankern, gesellschaftliche Teilhabe zu stärken und die demokratische Tragfähigkeit sowie Akzeptanz langfristiger Veränderungen zu fördern.

5.3. Suffizienz, Ressourcennutzung und Umweltintegration



Energiewende erfordert eine langfristige Balance zwischen Energieversorgung, Ressourcennutzung und dem Schutz ökologischer Systeme. Suffizienzstrategien ergänzen dabei technologische und infrastrukturelle Entwicklungen, indem sie auf einen bewussteren und ressourcenschonenderen Umgang mit Energie, Flächen und Materialien abzielen. Gleichzeitig geht es um die Frage, welche Infrastrukturen, Regulierungen, räumlichen Strukturen und Versorgungsmodelle ressourcenschonendere Lebens- und Wirtschaftsweisen überhaupt ermöglichen.

Der Transformationspfad „Suffizienz, Ressourcennutzung und Umweltintegration“ adressiert die Wechselwirkungen zwischen Energiewende, ökologischen Systemen und Landmanagement in Schleswig-Holstein. Im Kontext der Energiewende beschreibt Suffizienz Strategien zur Verringerung des Energie-, Flächen- und Ressourcenbedarfs durch veränderte Nutzungsweisen, Konsummuster und räumliche Planung und berücksichtigt damit insbesondere Wohnen und Wärme, Mobilität sowie Stadt- und Regionalplanung und die Ausgestaltung der Daseinsvorsorge. Damit ist sie zugleich mit dem Anspruch verbunden, gesellschaftliche Teilhabe sowie ökologische und soziale Gerechtigkeit im entsprechenden Transformationsprozess zu sichern.

Als Küstenland mit bedeutenden marinen und terrestrischen Ökosystemen sowie einer intensiven landwirtschaftlichen Nutzung stehen Fragen der Flächennutzung, der Biodiversität und der langfristigen Ressourcensicherung im Zentrum dieses Transformationspfades. Besondere Relevanz ergibt sich aus der Notwendigkeit, energie- und klimapolitische Zielsetzungen mit ökologischen Anforderungen in Einklang zu bringen. Dies betrifft sowohl die suffiziente Nutzung von Flächen für Energieinfrastrukturen als auch die Integration von Naturschutz, Landwirtschaft und regionaler Entwicklung in langfristige Transformationsstrategien.

Im Mittelpunkt stehen Fragen der nachhaltigen Flächennutzung, der Biodiversität, ressourcenschonender Lebens- und Wirtschaftsweisen sowie der systematischen Einbindung ökologischer Aspekte in Planungs- und Entscheidungsprozesse. Gleichzeitig werden die langfristigen Wechselwirkungen zwischen Energiepolitik, Umweltpolitik und regionaler Entwicklung betrachtet, um Zielkonflikte frühzeitig zu erkennen und Synergien besser nutzbar zu machen.

Im Zeitraum 2025–2030 entsteht die zentrale Grundlage dieses Transformationspfades durch lokales Engagement sowie durch eine intensivere Zusammenarbeit zwischen Wissenschaft und Gesellschaft im Bereich nachhaltiger Ressourcennutzung. Den Hochschulen kommt dabei eine wichtige Rolle als Vermittlerinnen und Vermittler in die Fläche zu, da sie den Austausch zwischen Wissenschaft, Praxis und regionalen Akteuren unterstützen. Gleichzeitig gewinnen erste Ansätze an Bedeutung, die zentrale Suffizienzstrategien sowie die entsprechenden planerischen und institutionellen Voraussetzungen bereits bereits zu entwickeln und zu erproben, und zu fördern und zu fördern, um damit die Grundlage für spätere Suffizienzstrategien zu schaffen.

Darauf aufbauend entwickeln sich im Zeitraum 2030–2035 verschiedene Outputs. Dazu zählen Maßnahmen zur Verbesserung von Boden-, Luft- und Wasserqualität sowie neue Methoden zur Evaluierung und Modellierung ökologischer Zielsetzungen. Ergänzend werden Ansätze zur Förderung suffizienter Lebens- und Wirtschaftsweisen entwickelt, die den Ressourcen-, Energie- und Flächenverbrauch reduzieren und gleichzeitig hohe Lebensqualität und gesellschaftliche Teilhabe ermöglichen. Diese Entwicklungen unterstützen die Integration ökologischer Kriterien in Energieplanung und Entscheidungsprozesse.

Die entwickelten Ansätze könnten zu Outcomes in Form nachhaltiger Landwirtschaft, integrierter Bodennutzung und einer stärkeren Berücksichtigung von Suffizienzprinzipien

in Planung, Konsum und Ressourcennutzung führen. Dabei werden Synergien zwischen Energieerzeugung, Landwirtschaft und Ressourcenschutz systematisch berücksichtigt.

In der langfristigen Perspektive entstehen drei zentrale Impact-Dimensionen. Einerseits werden grundlegende Versorgungsprozesse zunehmend klimafreundlich gestaltet, insbesondere durch die Weiterentwicklung nachhaltiger Geschäftsmodelle in der landwirtschaftlichen Produktion, die auch auf andere Bereiche wie Tier- und Nahrungsmittelproduktion übertragen werden können. Andererseits entwickelt sich ein nachhaltiges Flächenmanagement, das Energieinfrastrukturen, Ressourcenschutz und ökologische Zielsetzungen stärker miteinander verbindet. Darüber hinaus gewinnen Prinzipien der Kreislaufwirtschaft und Suffizienz an Bedeutung, indem Material- und Verbrauchsströme reduziert, wiederverwendet und verstärkt in geschlossene Kreisläufe überführt werden.

Langfristig trägt dieser Transformationspfad dazu bei, ökologische Belastungen zu reduzieren, natürliche Ressourcen zu sichern und die Energiewende mit den Anforderungen von Umwelt- und Naturschutz in Einklang zu bringen. Gleichzeitig werden Suffizienzstrategien und Ansätze der Kreislaufwirtschaft zu einem integralen Bestandteil nachhaltiger Entwicklung, indem sie einen ressourcenschonenden Umgang mit Energie, Flächen, Materialien und Konsumgütern fördern und damit die langfristige Umweltverträglichkeit der Energiewende unterstützen.

5.4. Ökonomische Anreize und Unterstützungssysteme

Ökonomische Rahmenbedingungen beeinflussen die Gestaltung der Energiewende maßgeblich und schaffen Anreize für Investitionen, Beteiligung und nachhaltige Entwicklungen. Gleichzeitig bestimmen sie, wie Kosten und Nutzen der Transformation verteilt werden und in welchem Umfang unterschiedliche gesellschaftliche Gruppen an den Chancen der Energiewende teilhaben können. Ergänzend geht es darum, welche neuen Finanzierungs-, Eigentums- und Geschäftsmodelle erforderlich sind, um diese Anreize in tragfähige Umsetzungsstrukturen zu übersetzen.

Der Transformationspfad „Ökonomische Anreize und Unterstützungssysteme“ beschreibt die Rolle wirtschaftlicher und regulatorischer und governancebezogener Instrumente für die gesellschaftliche Transformation der Energiewende in Schleswig-Holstein. Dabei stehen die Wechselwirkungen zwischen ökonomischen Rahmenbedingungen, gesellschaftlichem Verhalten, Akzeptanz und energiepolitischen Zielsetzungen im Mittelpunkt. Zudem werden neue Finanzierungs-, Eigentums- und Träger- bzw. Geschäftsmodelle in den Blick genommen, um bestehende Förderlogiken zu ergänzen und besser in Governance- und Regulierungskontexte einzubetten.

Besondere Bedeutung besitzen Fragen der Bezahlbarkeit, regionalen Wertschöpfung und gesellschaftlichen Teilhabe. Zudem werden Zusammenhänge zwischen Effizienzstrategien, Suffizienzansätzen, sowie möglichen Reboundeffekten berücksichtigt. Dies schließt Maßnahmen ein, die Energiearmut verringern und eine bezahlbare Grundversorgung sichern.

Bereits im Zeitraum 2025–2030 zeigt sich ein erster Impact in Form einer bezahlbaren Energieversorgung. Diese bildet eine grundlegende Voraussetzung für gesellschaftliche Stabilität, wirtschaftliche Entwicklung und die Akzeptanz der Energiewende.

Parallel dazu entstehen Outputs in Form gemeinwohlorientierter Energieformate und regionaler Projektansätze. Diese umfassen auch neue Finanzierungs- und Beteiligungsstrukturen, etwa gemeinschaftliche oder genossenschaftliche Trägerschaften. Diese fördern die Einbindung unterschiedlicher Akteursgruppen und schaffen neue Möglichkeiten für lokale Wertschöpfung und gesellschaftliche Beteiligung.

Auf dieser Grundlage entwickeln sich im Zeitraum 2030–2035 Outcomes, in denen wirtschaftliche Bürgerbeteiligung und gemeinschaftliche Energieprojekte stärker etabliert werden. Partizipative Ansätze umfassen auch die Frage, unter welchen Bedingungen Kommunen, Genossenschaften oder andere zivilgesellschaftliche Akteure Eigentum, Betrieb oder Mitentscheidung bei Energieinfrastrukturen übernehmen können. Dadurch wird die Energiewende auf regionaler Ebene verankert.

Gleichzeitig entstehen zusätzliche Inputs durch steuerliche Vergünstigungen, Förderprogramme und weitere ökonomische Instrumente, darunter regionale Transformationsfonds, Bürgerfinanzierung und genossenschaftsbasierte Finanzierungsmodelle. Diese unterstützen die Skalierung bestehender Aktivitäten und schaffen Anreize für neue Investitionen.

Langfristig entwickelt sich ein System, in dem ökonomische, ökologische und soziale Zielsetzungen zunehmend miteinander verbunden werden und einen wichtigen Beitrag zur nachhaltigen Gestaltung der Energiewende leisten.

5.5. Wissensbasierte Innovation und Transfer

Der Erkenntnisse entfalten ihre Wirkung erst dann vollständig, wenn sie in politische, wirtschaftliche und gesellschaftliche Entscheidungsprozesse integriert werden. Für die gesellschaftliche Transformation der Energiewende sind daher nicht nur die Generierung neuen Wissens, sondern auch dessen Vermittlung, Anwendung und kontinuierlicher Austausch zwischen Wissenschaft, Praxis und Politik von zentraler Bedeutung.

Der Transformationspfad „Wissensbasierte Innovation und Transfer“ beschreibt die Rolle von Wissenschaft und Forschung als tragende Säule gesellschaftlicher Transformationsprozesse im Kontext der Energiewende. Im Mittelpunkt steht der Aufbau eines integrierten Wissenssystems sowie der Transfer wissenschaftlicher Erkenntnisse in Politik, Wirtschaft und Gesellschaft. Dabei werden auch internationale Perspektiven berücksichtigt, etwa zu globalen Lieferketten, Rohstofffragen und den Auswirkungen der Energiewende in anderen Weltregionen.

Schleswig-Holstein verfügt über eine vielfältige Forschungslandschaft und enge Verbindungen zwischen Hochschulen, öffentlichen Institutionen und Praxisakteuren. Diese Voraussetzungen schaffen günstige Bedingungen für die Entwicklung transdisziplinärer Wissensansätze und den Austausch unterschiedlicher Wissensformen.

Im Zeitraum 2025–2030 bilden fachübergreifende Kooperationen und internationale Forschungsnetzwerke die Grundlage des Transformationspfades. Die Zusammenarbeit verschiedener wissenschaftlicher Disziplinen sowie der Austausch mit internationalen Partnern fördern neue Perspektiven auf gesellschaftliche und technologische Transformationsprozesse.

Bereits in dieser Phase gewinnen wissenschaftliche Erkenntnisse zunehmend an Bedeutung für politische und gesellschaftliche Entscheidungsprozesse. Forschung wird verstärkt als Grundlage für strategische Planungen und die Gestaltung langfristiger Transformationsprozesse genutzt.

Ab 2030 entstehen Outcomes in Form verbesserter Transfermechanismen zwischen Hochschulen, Forschungseinrichtungen und gesellschaftlichen Akteuren. Wissenschaftliche Erkenntnisse werden stärker in praktische Anwendungen, politische Strategien und regionale Transformationsprozesse eingebunden.

Im Zeitraum 2035–2040 entwickeln sich daraus Outputs in Form dauerhafter Wissensinfrastrukturen. Dynamische Knowledge-Hubs etablieren sich als zentrale Knotenpunkte für Innovation, Vernetzung und Wissenstransfer und werden zu einem festen Bestandteil der Akteurslandschaft in Schleswig-Holstein.

Langfristig entsteht ein stabiles Wissenssystem, das wissenschaftliche Erkenntnisse, praktische Erfahrungen und gesellschaftliche Anforderungen miteinander verbindet und dadurch die Anpassungs- und Innovationsfähigkeit des Energiesystems stärkt.

5.6. Bildung und gesellschaftliches Bewusstsein

Wissen, Bildung und gesellschaftliche Lernprozesse bilden eine wesentliche Grundlage für die langfristige Verankerung der Energiewende in Gesellschaft und Alltag. Sie tragen dazu bei, wissenschaftliche Erkenntnisse zugänglich zu machen, Orientierungswissen bereitzustellen und die gesellschaftliche Fähigkeit zu stärken, Transformationsprozesse aktiv mitzugestalten und langfristige Veränderungen zu unterstützen. Dabei sollten auch Energiearmut, gerechter Zugang zu Wissen und die Stärkung benachteiligter Gruppen berücksichtigt werden.

Der Transformationspfad „Bildung und gesellschaftliches Bewusstsein“ adressiert die Rolle von Bildung, Kommunikation und Wissensvermittlung im Kontext der Energiewende. Er betrachtet sowohl formale Bildungsangebote als auch informelle Lernprozesse und gesellschaftliche Diskurse.

Im Zentrum steht die Frage, wie wissenschaftliche Erkenntnisse verständlich vermittelt und in gesellschaftliche Entscheidungsprozesse integriert werden können. Der Transformationspfad betont die Bedeutung von Bildung für Akzeptanz, Handlungsfähigkeit und die Entwicklung langfristiger Zukunftsperspektiven.

Bis 2025 bilden bestehende Narrative zur Energiewende sowie wissenschaftlich begleitete Bildungs- und Kommunikationsformate die Ausgangsbasis. Sie schaffen erste Orientierungspunkte für die gesellschaftliche Einordnung von Transformationsprozessen.

Im Zeitraum 2025–2030 entstehen Outputs in Form von Bildungsangeboten, Informationsplattformen und evidenzbasierten Kommunikationsformaten. Diese fördern das Verständnis energie- und klimapolitischer Zusammenhänge und unterstützen die Verbreitung wissenschaftlicher Erkenntnisse.

Auf dieser Grundlage entwickeln sich Outcomes in Form verbesserter Wissensplattformen und Vernetzungsstrukturen. Wissenschaftliche Erkenntnisse werden stärker mit gesellschaftlichen Fragestellungen verknüpft, wodurch fundierte Entscheidungen im Alltag erleichtert werden.

Im Zeitraum 2030–2035 entstehen zusätzliche Outcomes in Form generationenübergreifender Verständigungsprozesse. Dabei werden unterschiedliche Perspektiven auf zukünftige und gegenwärtige Bedürfnisse stärker miteinander verbunden.

Parallel dazu entwickelt sich bereits früh ein Impact in Form eines wachsenden gesellschaftlichen Wissensstandes zur Energiewende. Langfristig stärkt dieser das Verständnis für Transformationsprozesse und unterstützt eine aktive gesellschaftliche Mitgestaltung.

6. Handlungsoptionen

Die Roadmap zur gesellschaftlichen Transformation verdeutlicht, dass die Energiewende in Schleswig-Holstein bis 2040 maßgeblich davon abhängt, wie soziale, institutionelle und wissensbasierte Prozesse ausgestaltet und miteinander verknüpft werden. Die folgenden Handlungsempfehlungen lassen sich aus bestehenden Forschungsaktivitäten sowie aus der Analyse aktueller Transformationsbedarfe ableiten und adressieren zentrale Hebel innerhalb der Energiewendeforschung.

Ein wesentliches Handlungsfeld liegt im Aufbau und der Weiterentwicklung von Wissens- und Transformationsinfrastrukturen. Initiativen wie die landesweite Forschungsdatenbank zur Energiewende verdeutlichen, wie der Austausch zwischen Forschenden sowie zwischen Wissenschaft, Politik und Praxis systematisch gestärkt werden kann. Aufbauend darauf gewinnen Ansätze an Bedeutung, die Wissensplattformen, Entscheidungsunterstützungssysteme und integrierte Datenstrukturen bereitstellen, um unterschiedliche Akteursgruppen in Entscheidungsprozessen zu unterstützen und Wissenslücken zu reduzieren.

Darüber hinaus zeigt sich ein signifikanter Forschungsbedarf im Bereich der sozialen Akzeptanz und gesellschaftlichen Mitwirkung. Bestehende Initiativen, etwa im Kontext partizipativer Formate und empirischer Studien zur Energiewende, unterstreichen die Relevanz von Wahrnehmungen, normativen Rahmenbedingungen und Vertrauen in Institutionen. In besonderer Weise betrifft dies auch die Frage, wie Suffizienz- und Ressourcenentscheidungen gesellschaftlich mitgestaltet werden können, um Verteilungsfragen, soziale Teilhabe, ökologische Gerechtigkeit und Energiearmut zugleich zu adressieren. Eine systematische Weiterentwicklung dieser Ansätze trägt dazu bei, die

Bedingungen für gesellschaftliche Einbettung von Transformationsprozessen besser zu verstehen und differenzierte Strategien im Umgang mit Konflikten und Polarisierung zu entwickeln.

Ein weiteres zentrales Handlungsfeld betrifft die Stärkung transdisziplinärer Forschungsformate und experimenteller Räume. Förderinstrumente wie der Landesförderfonds Energiewendeforschung (LEF) zeigen, dass Kooperationen zwischen Hochschulen, Kommunen und weiteren Praxisakteuren wesentlich zur Entwicklung und Erprobung von Transformationsansätzen beitragen. Reallabore und vergleichbare Formate ermöglichen es, Wechselwirkungen zwischen technologischen, sozialen und institutionellen Faktoren unter realen Bedingungen zu analysieren, einschließlich Fragen nachhaltiger Wassernutzung und ressourcenintensiver Infrastrukturen, insbesondere im Kontext unterschiedlicher regionaler und territorialer Ausgangsbedingungen.

Im Bereich der Governance und institutionellen Transformation besteht weiterhin ein differenzierter Forschungsbedarf. Analysen energiepolitischer Instrumente, regionaler Transformationsstrategien sowie multiskalarer Koordinationsmechanismen verdeutlichen die Komplexität politischer Steuerung im Kontext der Energiewende. Dabei rücken insbesondere Fragen der demokratischen Governance, der Verfahrensgestaltung und der institutionellen Legitimität in den Fokus. Ergänzend ist gezielt zu untersuchen, welche Steuerungsmechanismen (ökonomisch, regulatorisch, organisatorisch) im Zusammenspiel mit welchen Steuerungsmodi und -strategien die Verteilung und Verwaltung von Ressourcen im Transformationsprozess wirksam lenken – und unter welchen Bedingungen diese Ansätze als besonders erfolgreich gelten.

Zudem wird die Integration sozialer Gerechtigkeit zunehmend als eigenständiges Forschungsfeld sichtbar. Untersuchungen zu Bürgerbeteiligung, regionaler Wertschöpfung sowie zur Verteilung von Kosten und Nutzen der Energiewende machen deutlich, dass unterschiedliche Dimensionen von Gerechtigkeit – einschließlich Verteilungs-, Verfahrens- und kontextabhängiger Aspekte – für die Gestaltung von Transformationsprozessen relevant sind. Dies umfasst auch Energiearmut als Frage ungleicher Teilhabe. Diese Perspektiven gewinnen insbesondere im Zusammenspiel mit regionalen Unterschieden und globalen Gerechtigkeitsfragen an Bedeutung, insbesondere im Hinblick auf Rohstoffgewinnung, Lieferketten und soziale sowie ökologische Folgen außerhalb Schleswig-Holsteins.

Ein weiterer Bereich betrifft die Bildung, Wissensvermittlung und Verhaltensdynamiken. Bestehende Programme im Bereich „Bildung, Jugend und Dialog“ verdeutlichen das Potenzial unterschiedlicher Formate zur Vermittlung von Energiewendethemen. Gleichzeitig zeigt die Forschung, dass neben klassischer Wissensvermittlung auch verhaltensbezogene Ansätze – etwa im Kontext von Entscheidungsumgebungen oder sozialen Normen – eine Rolle spielen können, insbesondere im Zusammenhang mit Energieverbrauch, Suffizienzstrategien und möglichen Reboundeffekten, etwa zur Förderung sparsamer, ressourcenschonender, zum Beispiel mit solchen, die besonders kritisch sind, wie Wasser.

Insgesamt lässt sich feststellen, dass Schleswig-Holstein bereits über eine vielfältige und aktive Forschungslandschaft im Bereich gesellschaftliche Transformation verfügt. Allerdings haben diese meist sozialwissenschaftlichen Forschungsthemen weniger Zugriff auf benötigte Fördergelder im Vergleich zu den anderen technischer geprägten Fokusfeldern.

Vor diesem Hintergrund erscheint ein koordinierter gezielter Ansatz sinnvoll, der bestehende Aktivitäten stärker vernetzt, Synergien nutzt und die Weiterentwicklung zentraler Forschungsschwerpunkte unterstützt und fördert.

Die Handlungsempfehlungen verweisen somit auf die Bedeutung eines integrierten und lernenden Vorgehens, in dem wissenschaftliche Erkenntnisse, politische Steuerung und gesellschaftliche Praxis miteinander verbunden werden. In diesem Sinne kann gesellschaftliche Transformation als ein kontinuierlicher Prozess verstanden werden, der durch Forschung, Innovation und institutionelle Entwicklung begleitet und weiter ausgestaltet wird.

7. Zusammenfassung und Ausblick

Die Roadmap zur Forschung in gesellschaftlichen Transformationen verdeutlicht, dass die Energiewende in Schleswig-Holstein bis 2040 nicht nur eine technologische, sondern auch eine komplexe, langfristige und vielschichtige gesellschaftliche Herausforderung darstellt. Die sechs identifizierten Transformationspfade – Politik und Governance, wissensbasierte Innovation und Transfer, soziale Gerechtigkeit und Inklusion, ökonomische Anreize und Unterstützungssysteme, Bildung und gesellschaftliches Bewusstsein sowie Suffizienz, Ressourcennutzung und Umweltintegration – beschreiben zentrale Entwicklungslinien der gesellschaftlichen Transformation. Gemeinsam verdeutlichen sie, wie institutionelle, soziale, ökonomische und ökologische Prozesse zusammenwirken müssen, um die Energiewende langfristig erfolgreich und gesellschaftlich tragfähig zu gestalten.

Gemeinsam verweisen sie auf Transformationsdynamiken, die nicht nur auf Klimaneutralität abzielen, sondern auch Aspekte sozialer Ausgewogenheit, institutioneller Resilienz und langfristiger Stabilität berücksichtigen. Dabei wird deutlich, dass gesellschaftliche Transformation über einzelne Maßnahmen hinausgeht und Veränderungen in Entscheidungsstrukturen, institutionellen Rahmenbedingungen, Wissenssystemen sowie in alltäglichen Praktiken umfasst, insbesondere im Hinblick auf nachhaltige Energienutzung und veränderte Verbrauchsmuster. Dies betrifft auch die Verteilung von Belastungen und Chancen.

Die vorliegende Roadmap basiert auf den Beiträgen der schleswig-holsteinischen Forschungscommunity, die im Rahmen von Workshops und Fachgesprächen erarbeitet wurden. Ergänzend wurde eine Analyse der Forschungslandschaft mittels der Circular Tree Map Methode (CTM) durchgeführt, um bestehende Forschungs- und Publikationsschwerpunkte zu identifizieren und die im Roadmap-Prozess erarbeiteten Inhalte zu validieren.

Die Roadmap ist als dynamischer Orientierungsrahmen angelegt, der kontinuierlich weiterentwickelt werden kann. Gesellschaftliche Erwartungen, energie- und klimapolitische Prioritäten sowie wirtschaftliche Rahmenbedingungen unterliegen fortlaufenden Veränderungen. Vor diesem Hintergrund erscheint eine regelmäßige Überprüfung und Anpassung der zugrunde liegenden Annahmen und Entwicklungspfade sinnvoll.

Ein zentrales Ergebnis besteht darin, dass der Verlauf der Energiewende wesentlich davon abhängt, inwieweit es gelingt, Wissen, Handlungskompetenz und gesellschaftliche Mitwirkung zu stärken. Technologische Innovationen entfalten ihre Wirkung in der Regel

erst im Zusammenspiel mit geeigneten institutionellen Arrangements und gesellschaftlichen Kontexten. In diesem Zusammenhang sind Aspekte wie Vertrauen, Transparenz, Wahrnehmung sowie die Ausgestaltung demokratischer Governance-Prozesse von Bedeutung. Dabei kommt es besonders auf die legitimierende Ausgestaltung der Verfahren an, mit klaren Rollen, nachvollziehbaren Entscheidungen und Beteiligungsformaten, die wirkliche Mitwirkung ermöglichen. Ebenso relevant sind Zugänge zu bezahlbarer Energie und die Vermeidung von Energiearmut. Gleichzeitig muss gesellschaftliche Tragfähigkeit auch materiell abgesichert sein, etwa durch Finanzierungslogiken, Kosten-Nutzen-Abwägungen und die dafür nötigen Umsetzungs- und Infrastrukturoptionen.

Besondere Relevanz kommt der Verknüpfung unterschiedlicher Handlungsfelder zu. Gesellschaftliche Transformation ergibt sich aus dem Zusammenspiel von Bildung, Governance, wirtschaftlichen Rahmenbedingungen und sozialer Teilhabe. Viele der beschriebenen Entwicklungen gewinnen insbesondere dann an Wirksamkeit, wenn sie in integrierten Ansätzen betrachtet werden. So stehen etwa Wissenssysteme, Beteiligungsprozesse und Anreizstrukturen in enger Wechselwirkung, ebenso wie Fragen der Effizienz und Suffizienz im Umgang mit Energie. Dazu zählen auch Fragen der sozialen Gerechtigkeit entlang von Lieferketten und beim Zugang zu Ressourcen.

Schleswig-Holstein verfügt in diesem Zusammenhang über günstige Voraussetzungen, darunter eine aktive Forschungslandschaft, etablierte Förderinstrumente wie den LEF sowie bestehende Kooperationsstrukturen zwischen Hochschulen, Kommunen und zivilgesellschaftlichen Akteuren. Regionen und Städte wie Flensburg, Heide und Lübeck bieten darüber hinaus unterschiedliche räumliche Kontexte, in denen Transformationsprozesse unter variierenden urbanen und ländlichen Bedingungen untersucht und weiterentwickelt werden können.

Für die kommenden Jahre wird es darauf ankommen, die identifizierten Ansätze in konkrete Forschungs- und Umsetzungsformate zu überführen. Dabei ist entscheidend, dass zentrale Suffizienzstrategien bereits vor 2030 entwickelt, in Pilot- und Experimentierformaten erprobt und in Planungs- sowie institutionelle Rahmenbedingungen überführt werden. Insbesondere experimentelle und partizipative Formate können dazu beitragen, Wechselwirkungen zwischen technologischen, sozialen und institutionellen Faktoren besser zu verstehen und Ansätze schrittweise weiterzuentwickeln. Hierzu gehören auch institutionelle und wirtschaftliche Umsetzungsmodelle, die Finanzierung, Zuständigkeiten und Verwaltungs- bzw. Trägerstrukturen so beschreiben, dass Suffizienz- und Transformationsansätze skalierbar werden.

Mit Blick auf das Jahr 2040 zeichnet sich ein mögliches Szenario ab, in dem die Energiewende als Bestandteil gesellschaftlicher Praxis etabliert ist. Entscheidungen auf individueller, kommunaler und politischer Ebene basieren auf differenzierten Wissensgrundlagen, während institutionelle Strukturen koordinierte und kontextspezifische Lösungen ermöglichen. In diesem Zusammenhang spielen auch Fragen der Verteilungsgerechtigkeit, der regionalen Ausgestaltung sowie der Einbettung in ökologische Systeme eine Rolle. Dies schließt auch globale Gerechtigkeitsfragen.

Die weitere Entwicklung wird maßgeblich davon abhängen, wie wissenschaftliche Erkenntnisse, politische Steuerung und gesellschaftliche Dynamiken miteinander in

Beziehung gesetzt werden. Die Roadmap bietet hierfür eine strukturierte Grundlage und unterstützt die kontinuierliche Weiterentwicklung von Strategien zur gesellschaftlichen Transformation der Energiewende in Schleswig-Holstein.

Energiewendeforschungs-Roadmap Gesellschaftliche Transformation

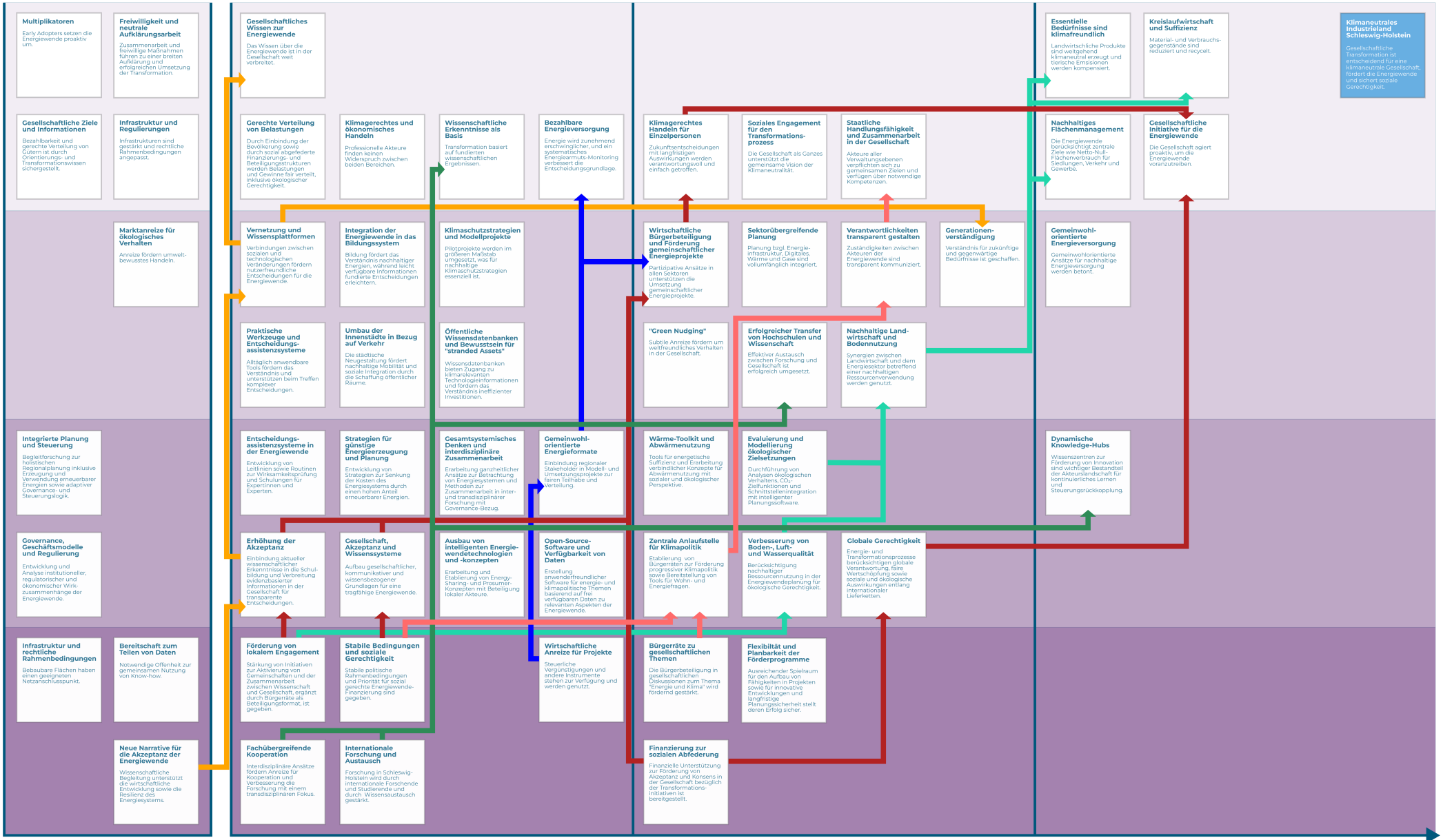
für das Land Schleswig-Holstein

Stand: September 2026

Arbeitsdokument

Landeskompetenzzentrum Energiewendeforschung

EK SH
Gesellschaft für Energie und Klimaschutz Schleswig-Holstein



Hinweis: Innerhalb der Blöcke besteht keine zeitliche Reihenfolge.

- Politik und Governance
- Soziale Gerechtigkeit und Inklusion
- Suffizienz, Ressourcennutzung und Umweltintegration
- Ökonomische Anreize und Unterstützung
- Wissensbasierte Innovation und Transfer
- Bildungs- und Bewusstseinsförderung

Erstellt in Zusammenarbeit mit:

INSTITUT FÜR INNOVATION UND TECHNIK

Gefördert durch:

Schleswig-Holstein
Ministerium für Allgemeine und Berufliche Bildung, Wissenschaft, Forschung und Kultur