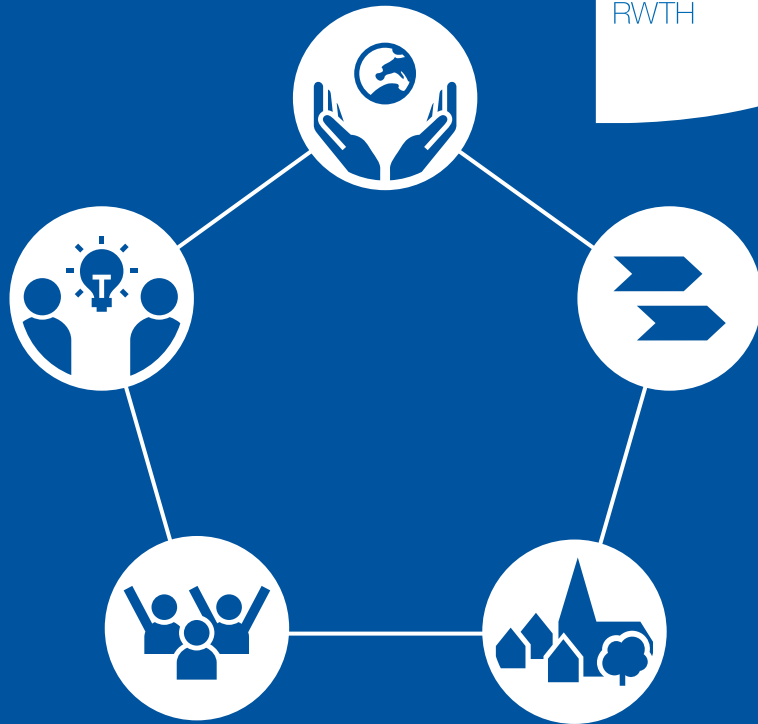


REVIERa

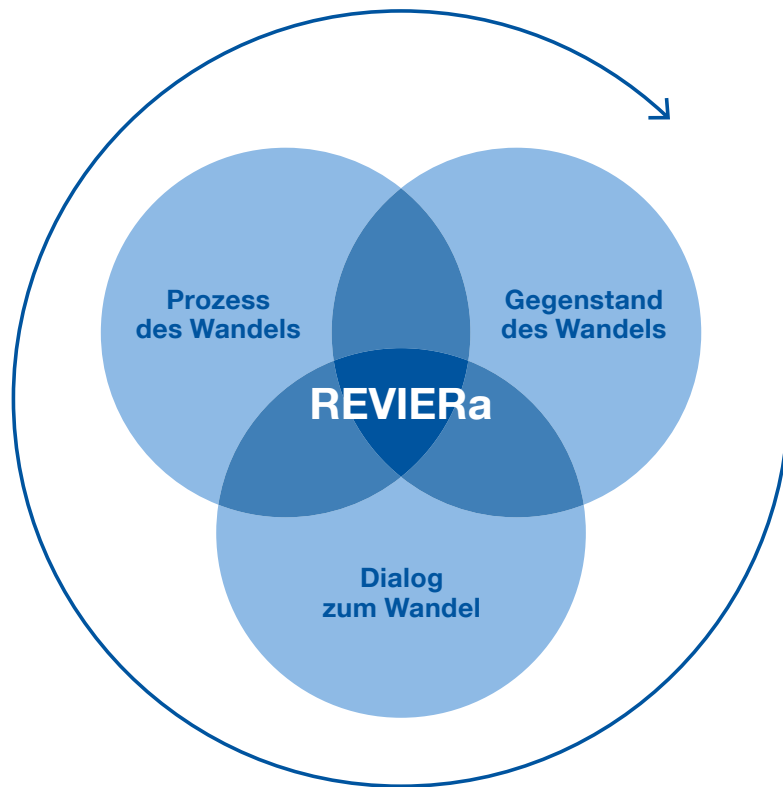
Transformations-  
plattform der  
RWTH



# Nachhaltigen Wandel gestalten

Innovationsimpulse der RWTH

# REVIERa – Transformationsplattform



REVIERa stößt Lernen im Austausch von Wissenschaft und Gesellschaft an

Die RWTH Aachen University verfolgt das Leitbild einer Integrierten Interdisziplinären Technischen Universität, um im Dialog zwischen Disziplinen sowie außerakademischen Akteuren maßgeschneiderte Angebote zur Lösung der Global Challenges zu entwickeln. Der Strukturwandel im Rheinischen Braunkohlerevier bietet der RWTH eine herausragende Gelegenheit, Relevanz und Anwendbarkeit der eigenen Forschung zur nachhaltigen Entwicklung der Modellregion auf Augenhöhe mit Partner:innen im Revier zu diskutieren und gemeinsam fortzuentwickeln.

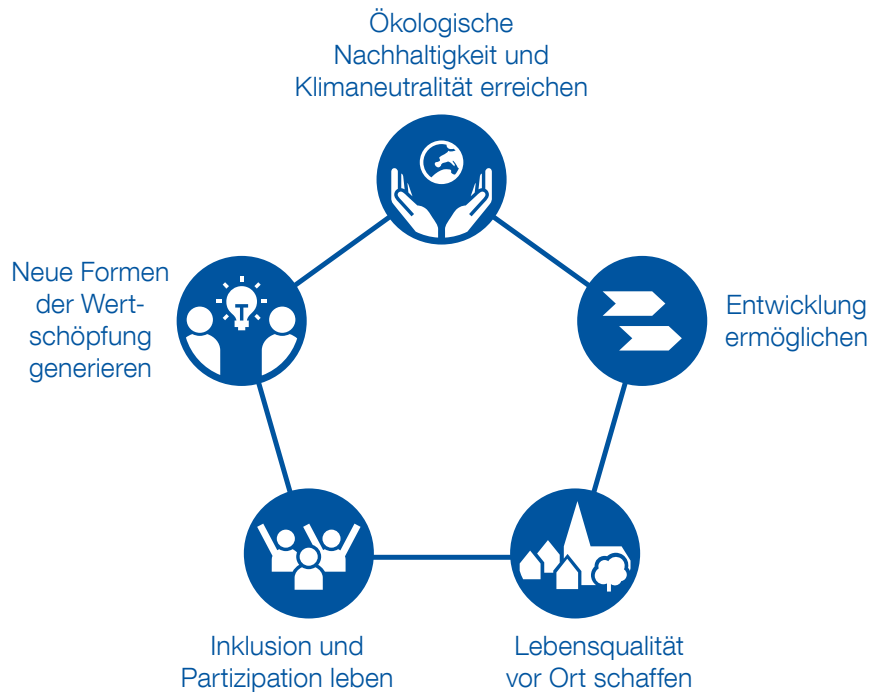
Der Ausstieg aus der Braunkohle hat massive soziale, räumliche und technologische Veränderungen zur Folge, die auch bestehende Wertesysteme betreffen. REVIERa konkretisiert mit methodisch neu entwickelten Ansätzen Transformationsaufgaben. REVIERa verbindet diese mit globalen Nachhaltigkeitszielen und erarbeitet langfristige Perspektiven, um Impulse bei den angeschobenen Transformationsprozessen geben zu können.

REVIERa hat sich das Ziel gesetzt, den Austausch zwischen Wissenschaft und Praxis zu stärken und damit die Gestaltung des Wandels im Rheinischen Revier zu unterstützen. Dazu findet einerseits ein interdisziplinärer Austausch zwischen Forscher:innen der Hochschule statt und andererseits eine enge Zusammenarbeit mit den Akteuren aus dem Rheinischen Revier.

Der dialogorientierte Prozess ist partizipativ offen, mit ihm entwickelt die RWTH eine neue Wissens-, Innovations- und Kommunikationskultur und verwirklicht so ihr Zukunftskonzept als eine Integrierte Interdisziplinäre Technische Universität.

**[www.reviera.rwth-aachen.de](http://www.reviera.rwth-aachen.de)**

# Transformationskompass



Ein Transformationskompass für die Modellregion

Transformationsprozesse bedeuten einen tiefgreifenden, strukturellen Wandel, der auch bestehende Wertesysteme erfasst. Zwischen lokalem und regionalem Handeln einerseits und globalen Herausforderungen andererseits stellen sich für die Akteure im und um das Revier neue Orientierungsfragen, insbesondere wohin sich die Modellregion entwickeln soll.

Transformationsprozesse bedeuten einen tiefgreifenden, strukturellen Wandel, der auch bestehende Wertesysteme erfasst. Zwischen lokalem und regionalem Handeln einerseits und globalen Herausforderungen andererseits stellen sich für die Akteure

im und um das Revier neue Orientierungsfragen, insbesondere wohin sich die Modellregion entwickeln soll.

Der Transformationskompass ist ein Instrument, das Menschen verschiedener Gruppen und Disziplinen unterstützt, um sich über die zugrundeliegenden Werte und angestrebten Ziele der Transformation des Rheinischen Reviers zu verständigen. Die Forscher:innen der RWTH bekennen sich mit dem Kompass dazu, die eigenen Aktivitäten und Projekte an einem von den Akteuren im Revier getragenen Zielegerüst auszurichten und diese so an die in der Modellregion gestellten Anforderungen anzupassen.

Der Kompass umfasst fünf Dimensionen:

### **Ökologische Nachhaltigkeit und Klimaneutralität erreichen**

Die globalen Sustainable Development Goals, kurz SDGs, sollen Richtschnur für die gesellschaftliche, technologische und räumliche Entwicklung des Reviers als Modellregion sein. Die Klima- und Ressourcenkrise ist entscheidender Anlass für den Wandel im Revier – und auch Ansporn, um nachhaltige und robuste Lösungen für eine sich zunehmend schneller verändernde und krisenanfällige Welt zu entwickeln.

### **Entwicklung ermöglichen**

Wandel lässt sich nicht exakt vorausplanen. Im Rheinischen Braunkohlerevier ist Wandel über einen langen Zeitraum zu gestalten. Daher ist es wichtig, dass Projekte und Aktivitäten Impulse geben, Entwicklung nachhaltig anstoßen und Optionen für unterschiedliche Lösungen offenhalten.

### **Lebensqualität vor Ort schaffen**

Die Lebensqualität der Menschen im Rheinischen Revier soll zentraler Maßstab der Transformation sein. Diese gilt es, zu halten und dort auszubauen, wo heute Defizite wahrgenommen werden oder in Zukunft neue Bedürfnisse entstehen. Die Diskussion über das, was die Menschen unter Lebensqualität, also dem „guten Leben“ verstehen, ist integraler Teil der gemeinsamen Diskussion und Gestaltung von Wandel.

### **Inklusion und Partizipation leben**

Die anstehenden Prozesse tiefgreifender Veränderungen im Rheinischen Revier können nur gelingen, wenn sich die Mitgestaltenden respektvoll und auf Augenhöhe begegnen. Offenheit und Transparenz, Inklusion und Partizipation sowie Möglichkeiten der aktiven Mitgestaltung sind hierbei entscheidende Merkmale.

### **Neue Formen der Wertschöpfung generieren**

Wertschöpfung stellt die Lebensgrundlage für die Menschen im Revier dar – das Revier hat das Potenzial, eine produktive Region mit Mehrwert auch für die benachbarten Ballungsräume zu sein. Diese Produktivität gilt es, auf relevante Zukunftsaufgaben zu richten und einen nachhaltigen Umgang mit Ressourcen zu entfalten.

# Innovationsfelder der RWTH

Wissenschaft entwickelt Impulse, um gemeinsam mit den ganz unterschiedlichen Gruppen in der Region einen nachhaltigen Wandel zu gestalten. Sieben Innovationsfelder der RWTH haben eine besondere Relevanz für die Gestaltung der Transformation in Richtung Nachhaltigkeit:

- En Energie
- St Stoffe und Kreisläufe
- KI KI und Information
- Pr Produktion
- Ge Gesundheit
- Mo Mobilität
- PL Produktive Landschaft

Die sieben Felder sind an der RWTH etablierte und sich laufend fortentwickelnde Forschungsbereiche, die den Wandel in Richtung Nachhaltigkeit durch aktive Impulse befördern oder wichtige Voraussetzungen und Rahmenbedingungen dafür schaffen. Die Beiträge der Forscher:innen reichen von wissenschaftlichen Grundlagen bis zur Anwendung. Diese weisen zahlreiche Wechselwirkungen auf, was einen gezielten Austausch zwischen Innovationsfeldern und Disziplinen erforderlich macht.

Die Innovationsfelder und ihre Impulse sind ein Gesprächsangebot zum gemeinsamen Entwerfen und Gestalten der Zukunft im Rheinischen Revier. Um Wandel in Richtung Nachhaltigkeit zu gestalten, sind die Innovationsimpulse mit dem Wissen, den Kompetenzen und den Werten der Menschen in der Region zu verknüpfen. REVIERa forciert den Austausch zwischen den Disziplinen und zwischen Wissenschaft und Gesellschaft, damit aus den einzelnen Impulsen vernetzte Zukunftsbau- steine für den Wandel in Richtung Nachhaltigkeit entstehen können.

# Energie

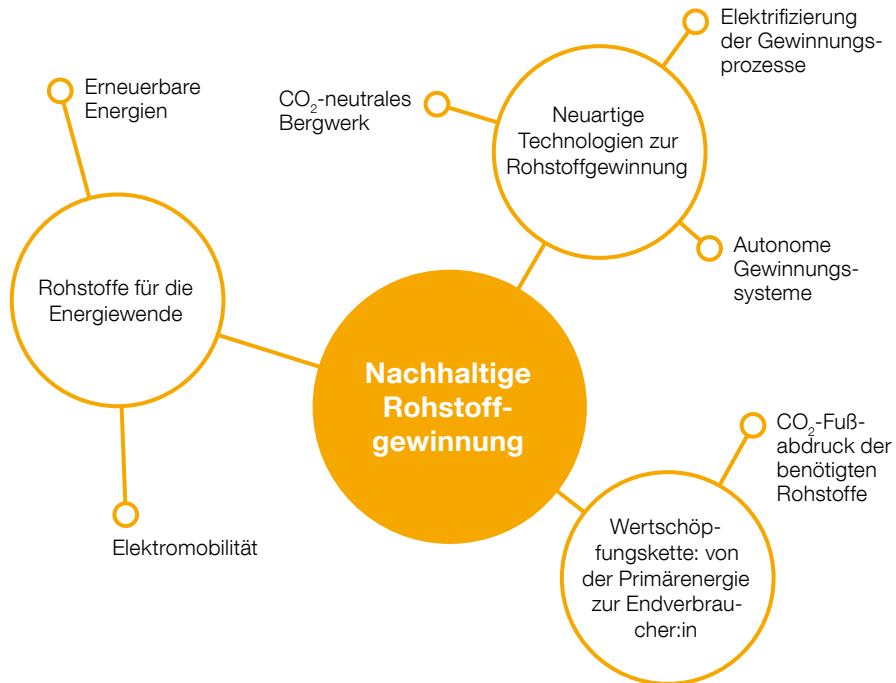
Ziel ist es, in Zukunft alle Sektoren und Lebensbereiche mit sauberer und bezahlbarer Energie sicher zu versorgen und den Weg dahin so zu gestalten, dass alle Bereiche mitgedacht werden: von der Rohstoffgewinnung über die Festlegung von Zielgrößen und Standards bis hin zu technischem Design und Marktdesign. Das Innovationsfeld Energie betrachtet für den Umstieg von fossilen auf erneuerbare Energieträger die Herausforderungen, Potenziale und Möglichkeiten, die in der Neugestaltung des zukünftigen Energiesystems in der Region liegen.

## Innovationsimpulse

- En 1 Nachhaltige Rohstoffgewinnung
- En 2 Versorgungssicherheit und Versorgungsqualität
- En 3 Design Gesamtsystem
- En 4 Gestaltbarkeit: Wettbewerb und Regulierung
- En 5 Intelligente Energiebereitstellung
- En 6 Speicherung von Energie
- En 7 Weiternutzung der Energieinfrastruktur und Flächen
- En 8 Lokale Wärme
- En 9 Energieeffizienz und Verbrauch

## Nachhaltige Rohstoffgewinnung

Rohstoffe für das künftige Energiesystem müssen nachhaltig, das heißt sozial akzeptiert, sicher, effizient und umweltverträglich gewonnen werden. Dazu braucht es neue Technologien und ein erweitertes Verständnis der Wertschöpfungskette, wie zum Beispiel für die Bereiche Batterietechnik, Windenergie und Geothermie. Rohstoffe für die Energiewende sind beispielsweise seltene Erden für Windkraft und Lithium für die Elektromobilität. Zur Erforschung neuer Technologien für eine autonome, energieeffiziente und CO<sub>2</sub>-neutrale Rohstoffgewinnung befindet sich derzeit ein Reallabor in einem aktiv produzierenden Gewinnungsbetrieb im Aufbau.



### Wieso ist das wichtig?

- Fossile Energieträger langfristig durch erneuerbare Energien ablösen
- Nachhaltige Gewinnung und Nutzung von Rohstoffen entlang der gesamten Wertschöpfungskette fördern





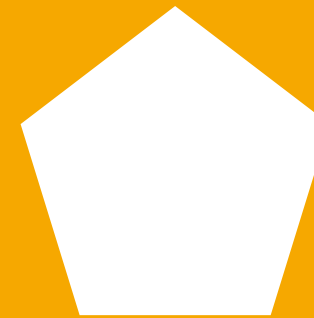
## Versorgungssicherheit und Versorgungsqualität

Die Umstellung auf regenerative Energien verändert das System der Energieerzeugung und -verteilung grundlegend: Faktoren sind die zunehmende Dezentralität, der Umgang mit saisonalen Schwankungen und der Einbezug des gesamten Lebenszyklus. Vorausplanung und Aushandlung des Energiebedarfs erfordern eine aufwendige Kommunikation und ausreichend bemessene Energieinfrastrukturen und Erzeugungskapazitäten. Die Gesellschaft muss sich über die gewünschte Sicherheit und Qualität der Energieversorgung neu verständigen. Nur so kann das System der Energieerzeugung ausfallsicher für zum Beispiel energieintensives produzierendes Gewerbe bleiben.



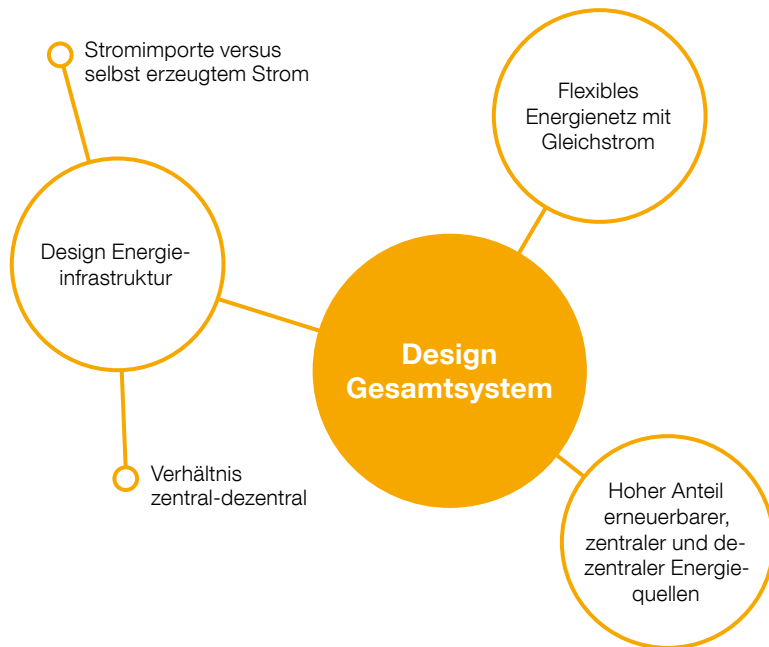
### Wieso ist das wichtig?

- Reduktion von Ausfallrisiken und Sicherung der Energieversorgung für die industrielle Produktion
- Vermeidung von Blackouts mit hohem volkswirtschaftlichem Schaden



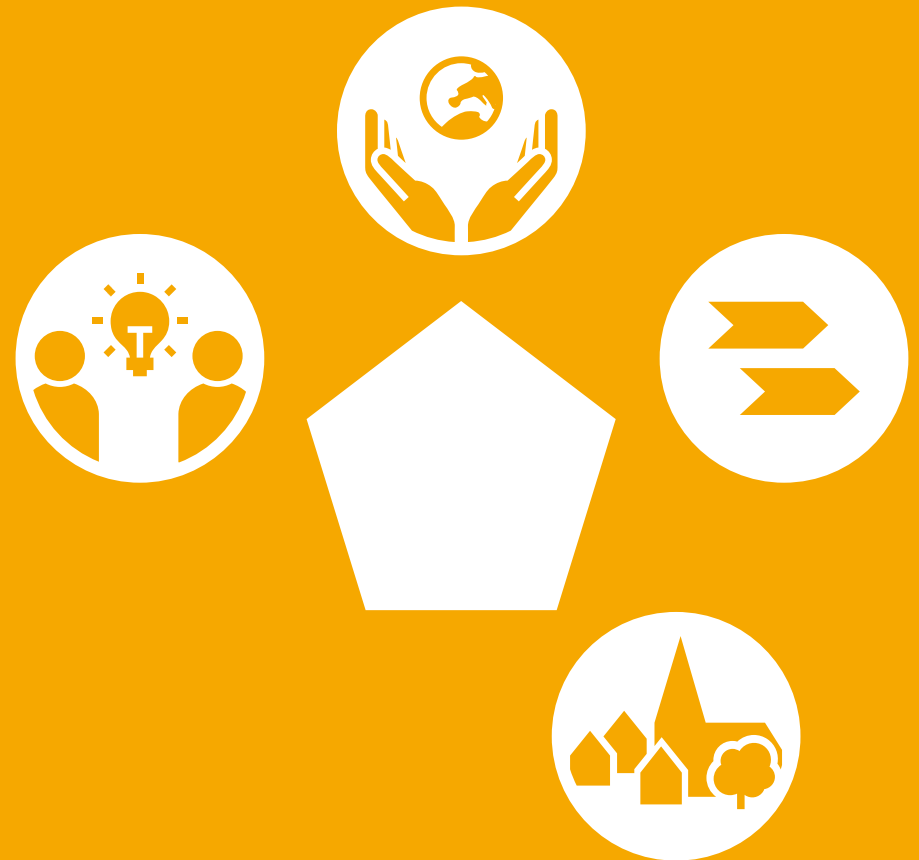
## Design Gesamtsystem

Das Gesamtsystem der Energieerzeugung und -verteilung muss angepasst werden, um umweltverträglich zu sein: So gelingt zum Beispiel durch die Umstellung von Wechsel- auf Gleichstrom eine Reduktion der erforderlichen Flächen, da sie weniger Infrastruktur benötigt. Gleichsam ermöglichen Gleichstromverteilnetze die flexible Netzeinbindung dezentraler Windenergie- und Photovoltaikanlagen. Um zentral wie dezentral und erneuerbar erzeugte Energie zu verteilen, ist ein flexibles Stromverteilungsnetz erforderlich, das sich selbst reguliert.



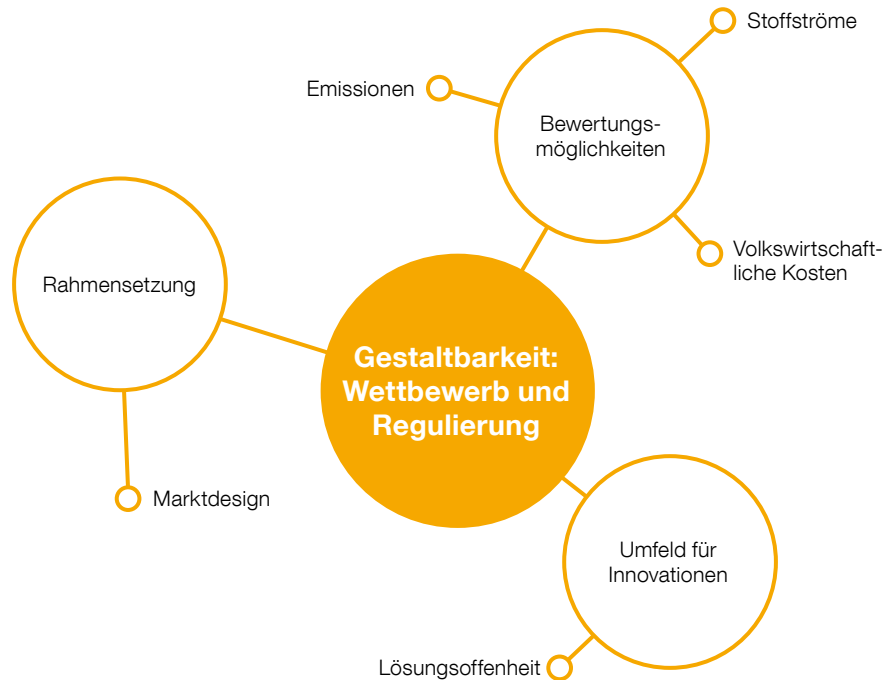
### Wieso ist das wichtig?

- Voraussetzung, um alle Möglichkeiten zur Energiegewinnung und deren Umsetzung in eine umweltverträgliche Infrastruktur zu nutzen
- Ausgleich saisonaler und täglicher Schwankungen



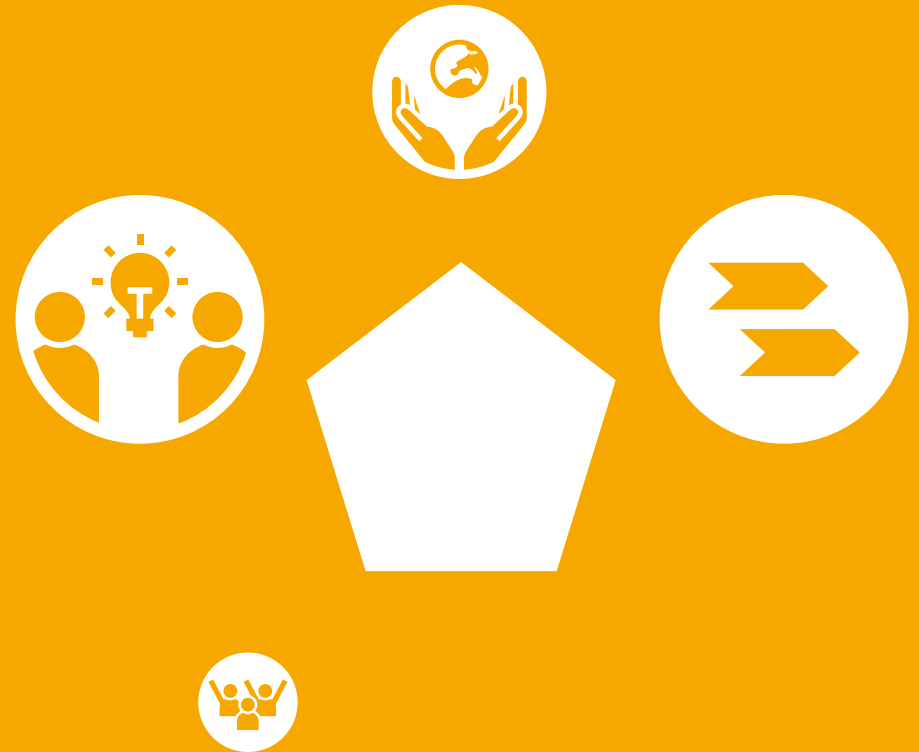
## Gestaltbarkeit: Wettbewerb und Regulierung

Das Zusammenspiel von Wettbewerb und Regulierung ist idealerweise so gestaltet, dass die energieerzeugenden und -verbrauchenden Unternehmen selbst zur Suche nach innovativen Lösungen angehalten sind und diese umsetzen dürfen. Lösungs-offene Rahmensetzungen, lokale und regionale Gestaltbarkeit mit entsprechendem Marktdesign für Großhandelsmärkte, Emissionsrechtehandel, Märkte für Systemdienstleistungen und Bewertungsmöglichkeiten der Stoffströme setzen ein Umfeld, das Innovationen und die Orientierung an langfristigen Zielen stärkt.



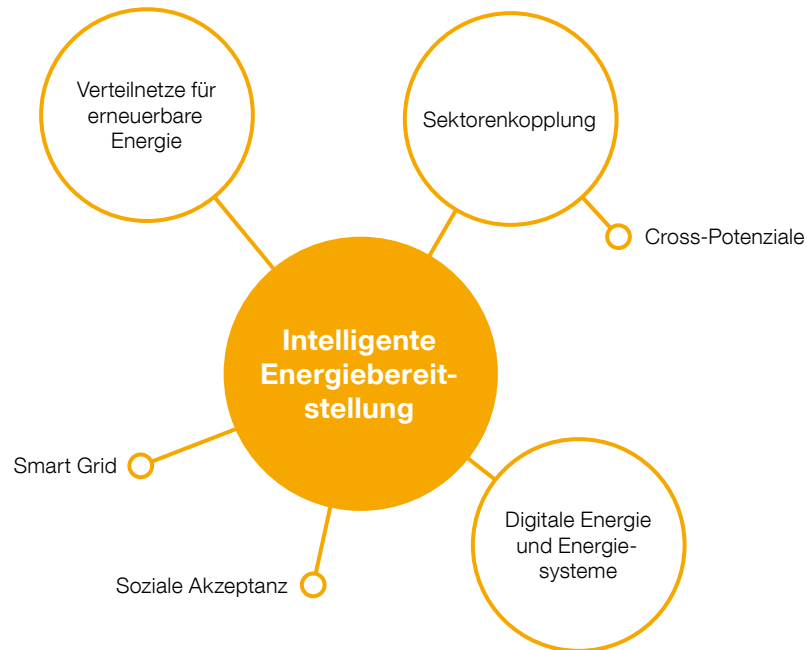
### Wieso ist das wichtig?

- Förderrichtlinien und -inhalte sowie Rahmensetzungen für die Energieproduktion etablieren, die innovationsstärkend wirken
- Energiewende kosteneffizient halten, auch für private Betreiber:innen kleiner Anlagen



## Intelligente Energiebereitstellung

Intelligente Energiebereitstellung im Zuge der Digitalisierung hat das Potenzial, Energiespeicherung und -verteilung am Verbrauch orientiert zu steuern und mit langfristiger Planungssicherheit umzusetzen. Wenn ein Stromnetz automatisiert funktioniert und intelligent ist in Steuerung, Regelung und Leitung, kann der physische Bedarf an Infrastruktur optimiert und demnach auch die Auslastung der existierenden Struktur verbessert werden. Die Einbindung multilokaler Energieerzeugung bedarf wiederum einer intelligenten Kommunikationsstruktur, aber auch der Fachmensen vor Ort.



### Wieso ist das wichtig?

- Versorgungszuverlässigkeit für die Endverbraucher:innen gewährleisten und Netzausbau minimieren
- Nachhaltige Arbeitsplätze an bestehenden Standorten schaffen, auch dort, wo private Kleinanlagen mit handwerklichen Arbeitsplätzen gekoppelt sind



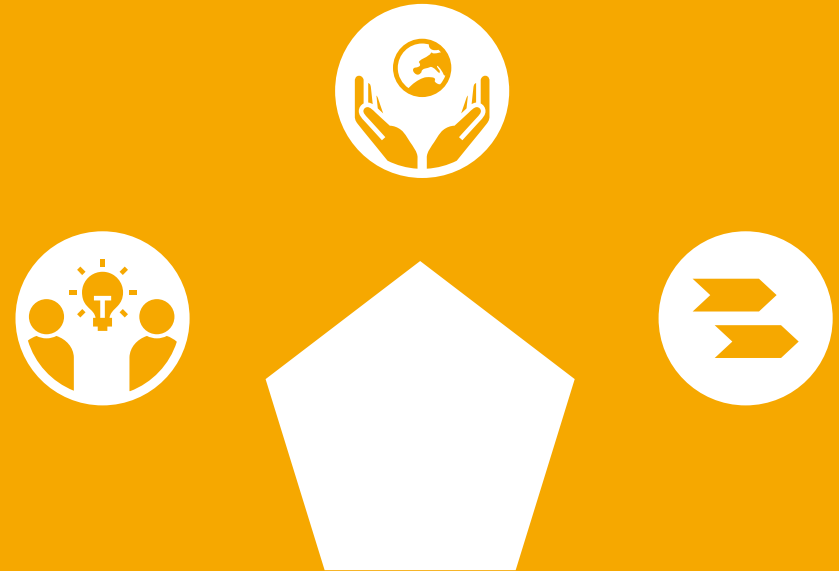
## Speicherung von Energie

Die Speicherung von Energie ist notwendig, um Schwankungen im Verbrauch auszugleichen, welche saisonal, kurzfristig wetterbedingt oder durch unterschiedliche Anforderungen im 24-Stunden-Rhythmus entstehen. Damit gelingt es, die Energieerzeugung effizient zu halten und den Energieverbrauch insgesamt zu reduzieren. Neue Speichertechnologien und die Umnutzung obsolet gewordener Infrastrukturräume bergen großes Potenzial, beispielsweise durch die Nutzung untertägiger Strukturen für die stoffliche und thermische Speicherung.



### Wieso ist das wichtig?

- Speicherung von saisonaler Energie aus erneuerbaren Quellen ermöglichen
- Mittels Energiespeicherung den zu erwartenden Verbrauch auffangen und damit Versorgungssicherheit stärken
- Vermeidung der Abregelung nicht genutzter erneuerbarer Energien



## Weiternutzung der Energieinfrastruktur und Flächen

Anstatt für neue Energien neue Infrastrukturen und Flächen zu schaffen, ist es umweltverträglicher und gleichzeitig effizienter, bestehende Energieinfrastruktur weiter zu nutzen. So lässt sich beispielsweise die Erdgasinfrastruktur als Wasserstoffinfrastruktur nutzen, und Kohlekraftwerke können auf biogene Brennstoffe umgestellt werden. Fernwärmenetze transportieren die Abwärme aus industrieller Produktion zur Endverbraucher:in und ermöglichen zukünftige Nutzungen auf obsolet gewordenen, ursprünglich infrastrukturell genutzten Flächen. Dies sichert Standorte und Arbeitsplätze.



### Wieso ist das wichtig?

- Standorte sichern, weiterentwickeln und damit Arbeitsplätze schaffen
- Umsetzung der Energiewende so flächeneffizient und kostengünstig wie möglich



## Lokale Wärme

Um die Abwärme in lokalen Wärmekreisläufen möglichst gut zu nutzen, sind Infrastruktur vor Ort und Möglichkeiten notwendig, Wärme sektorübergreifend einzusetzen und zu verteilen. Lokal erzeugte Wärme wird noch nicht ausreichend effizient abgenommen und eingesetzt: Hier gilt es, neue Standortperspektiven zu entwickeln, die unterschiedliche Erzeuger:innen und Verbraucher:innen von Wärme intelligent koppeln. So kann beispielsweise die Abwärme von Rechenzentren für die Beheizung des umgebenden Quartiers eingesetzt werden. Durch den fortschreitenden Klimawandel wird künftig auch zunehmend Kälte benötigt.



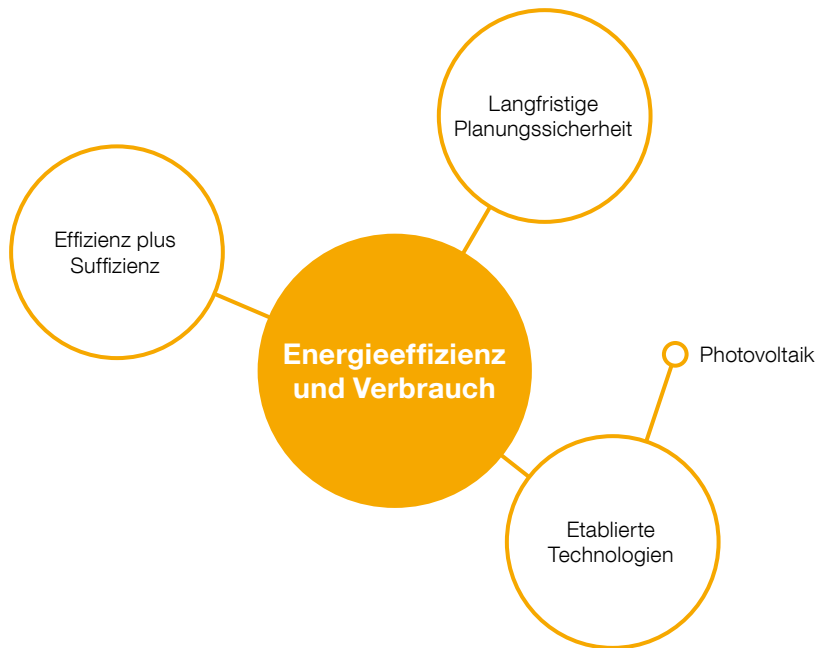
### Wieso ist das wichtig?

- Lokale Wärme effizient nutzen und damit zur regionalen Stabilität beitragen
- Stärkung des lokalen Handwerks durch Heizungs- und Sanitärberufe



## Energieeffizienz und Verbrauch

Angebot wirkt auf den Verbrauch: Effizienzsteigerung in der Energieerzeugung und -bereitstellung kann zu einem ‚Rebound‘-Effekt führen. Wenn mehr da ist, wird auch mehr verbraucht. Energie effizienter zu machen reicht also nicht aus, um langfristige Planungssicherheit zu schaffen und den immer noch steigenden Energiekonsum abzudecken. Es gilt, Wege zu finden, den Verbrauch mittels wirksamer Rahmenbedingungen und Anreize abzusenken. Nur so können Energiearmut verhindert und Bezahlbarkeit gesichert werden.



### Wieso ist das wichtig?

- Energiearmut verhindern und Bezahlbarkeit sichern





## Raum für Ihre eigenen Impulse

# Stoffe und Kreisläufe

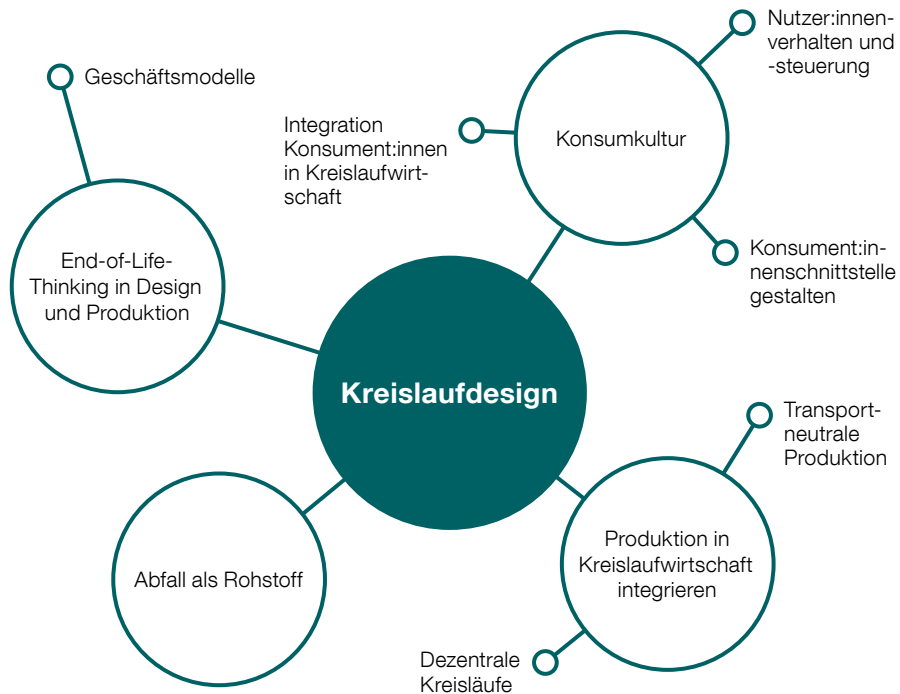
Um unsere bislang größtenteils ‚lineare‘ Wirtschaft nachhaltiger zu gestalten, müssen Rohstoffe, Produkte und deren Komponenten im Sinne einer Kreislaufwirtschaft gedacht werden. Das sichert wirtschaftlichen Wert auf hohem Niveau und schont zugleich Ressourcenvorkommen, erhält Ökosysteme und entlastet die Umwelt als Senke von Abfällen, Emissionen und Abwässern. Nur wenn wir Stoffströme verstehen und so gestalten, dass möglichst wenig Abfallprodukte entstehen, kann sich das Wirtschaftssystem so wandeln, dass es dauerhaft umweltverträglich wird.

## Innovationsimpulse

- SK 1 Kreislaufdesign
- SK 2 Kunststoffe
- SK 3 Kohlenstoff als Rohstoff
- SK 4 End-Of-Life-Materialien
- SK 5 Bioökonomie
- SK 6 Monitoring und Management der Ökotoxizität
- SK 7 Leistungsfähige Ökosysteme

## Kreislaufdesign

Kreislaufdesign geht über Ressourceneffizienz und Recycling weit hinaus. Für eine auf regenerativen Energien aufbauende und ressourcenschonende Produktion der Zukunft ist es unabdingbar, kreislauffähige Produkte zu entwickeln und CO<sub>2</sub>-neutral zu produzieren. Insbesondere sollte das Kreislaufdesign die Wiederverwendbarkeit und die Recyclingfähigkeit von Produkten als Ganzes und von deren Komponenten sowie Rohstoffen von vornherein berücksichtigen. Auch das Verhalten der Nutzer:innen spielt dabei eine wesentliche Rolle. Deshalb sind nachhaltigere Konsumentscheidungen entsprechend zu erleichtern, etwa mittels einer Produktampel.



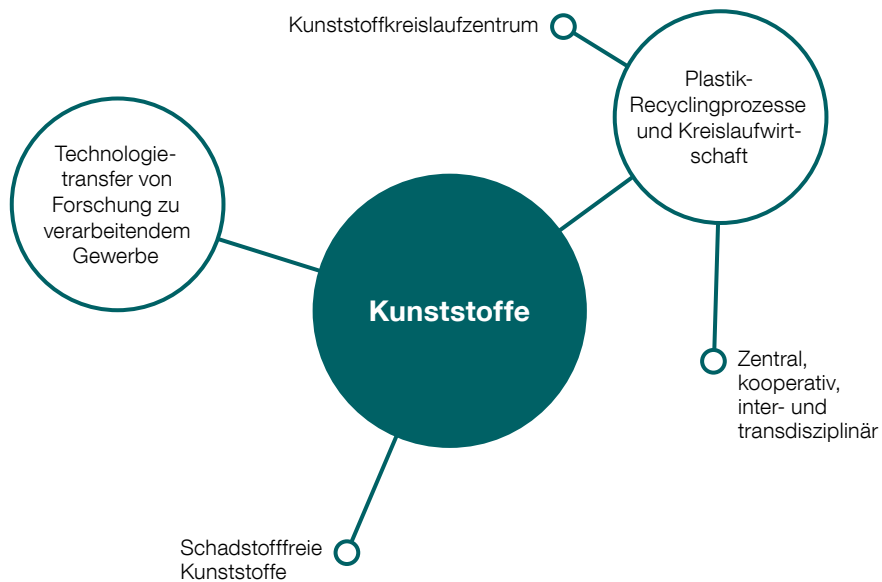
### Wieso ist das wichtig?

- Produktion auf der Basis von regenerativen Energien ermöglichen
- Wesentliche Voraussetzungen für die Wirtschaftlichkeit und Umweltverträglichkeit von Produkten, Komponenten und Rohstoffen schaffen



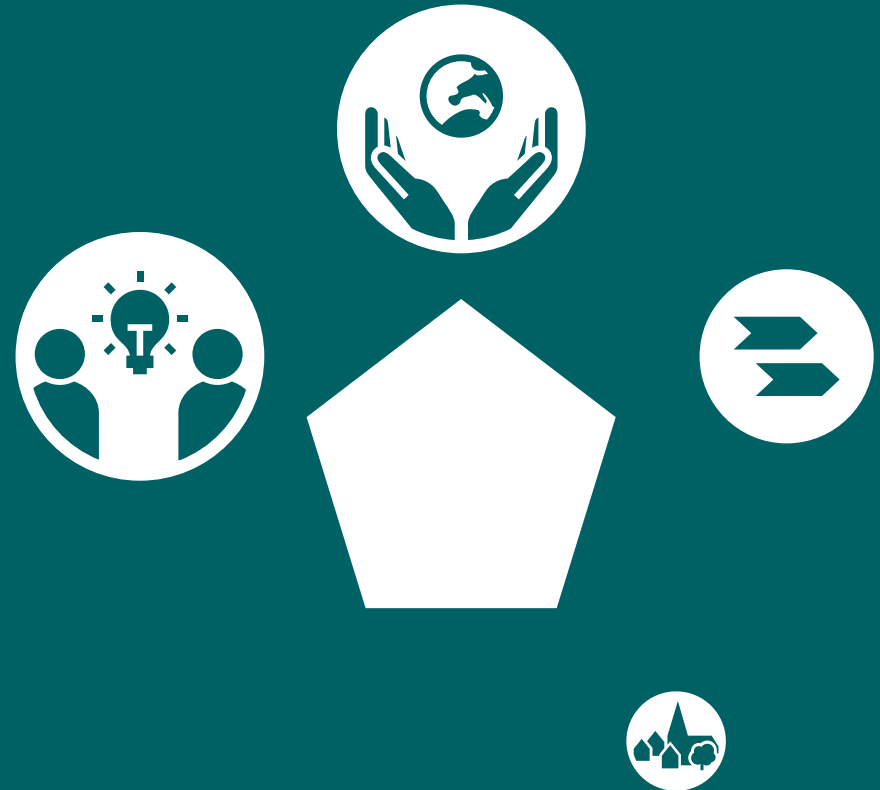
## Kunststoffe

Kunststoffabfall ist ein globales Gesundheits- und Umweltrisiko. Gleichzeitig sind Kunststoffe synthetisch produzierbar, sehr vielseitig einsetzbar und können so Produkte aus nicht erneuerbaren Rohstoffen ersetzen. Umso wichtiger ist es, Kunststoffe schadstofffrei zu produzieren und Kreislaufführungen zu etablieren. Gleichzeitig bieten neue Verfahren des Recyclings die Chance, Kunststoffabfälle als Rohstoff wieder nutzbar zu machen.



### Wieso ist das wichtig?

- Kunststoffe in geschlossenen Kreisläufen bewegen
- Abfall- und Schadstoffreduktion



## Kohlenstoff als Rohstoff

Die Umstellung der Chemieindustrie auf eine vollständig regenerative Kohlenstoffversorgung ist unausweichlich. Die Nutzung von CO<sub>2</sub> als nachhaltige Kohlenstoffquelle ist dabei vielversprechend. Das CO<sub>2</sub>-Molekül kann in bestehende Prozesse und daraus entstehende Produkte wie Polymere eingebaut oder mit Wasserstoff verbunden werden, um daraus Basischemikalien zu entwickeln. Das Problem CO<sub>2</sub> lässt sich durch technologisch innovatives Handeln mindern: Beispielsweise haben Carbon-Capture-Verfahren das Potenzial, in der Atmosphäre gebundenen Kohlenstoff für die chemische Produktion nutzbar zu machen.



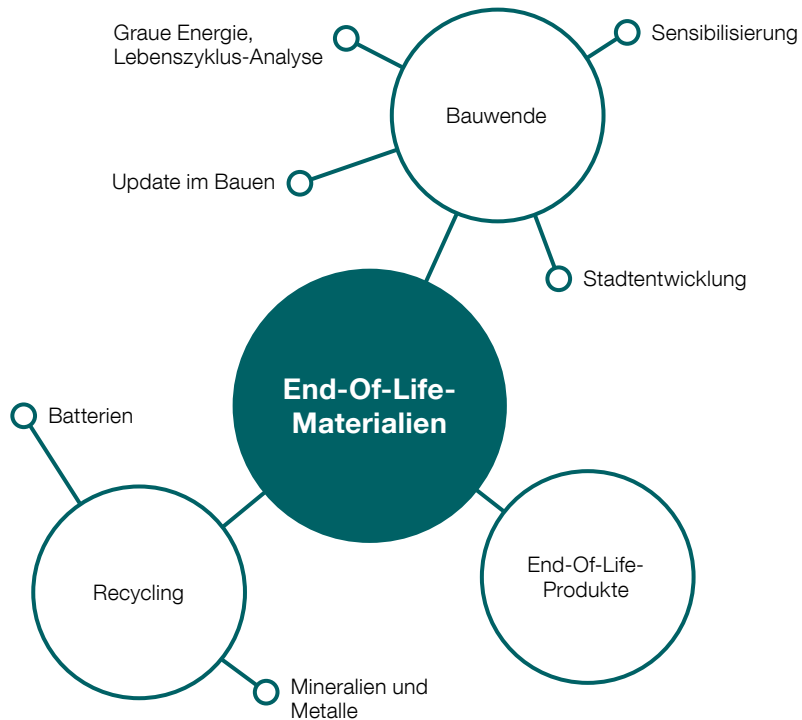
### Wieso ist das wichtig?

- Emission von Treibhausgasen minimieren
- Auf regenerative Energieversorgung umstellen und Kohlenstoff im Kreislauf führen



## End-of-Life-Materialien

Insbesondere der Bausektor ist energieintensiv, so benötigen beispielsweise Zement und andere Materialien viel Energie von der Herstellung bis zum Verkauf. Es ist daher wichtig, den Lebenszyklus von Rohstoffen und Bauteilen zu analysieren und diese in Kreisläufe zu bringen. Dafür müssen sogenannte End-of-Life-Produkte vermieden und möglichst viele Baurestmaterien in Recyclingprozesse übergeführt werden. Eine umfassende Datenbasis zu den Umweltwirkungen von Rückbau, Wiederverwertung und Entsorgung für alle verbauten Bauprodukte ist ein Schlüssel zur Bewertung solcher Produkte.



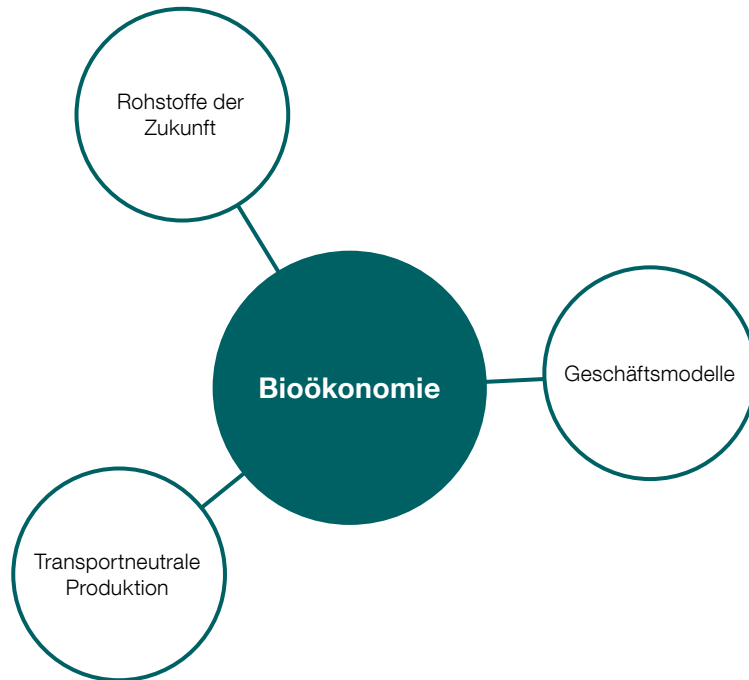
### Wieso ist das wichtig?

- CO<sub>2</sub>-neutrales Bauen ermöglichen
- Kritische Überprüfung von Neubauprojekten möglich machen



## Bioökonomie

Als Alternative zur erdölbasierten Wirtschaft verspricht die Bioökonomie, Produkte umweltschonend und auf Basis nachwachsender Rohstoffe herzustellen. Die Herausforderung besteht darin, biologische Ressourcen zu nutzen und Abfallprodukte in Kreisläufe zu überführen. So können nachwachsende Rohstoffe als Basis für Nahrungsmittel eingesetzt, es kann aber auch Energie aus biogenen Abfällen bereitgestellt werden. Bioökonomie verknüpft Ökologie und Ökonomie und ermöglicht ein biobasiertes und damit nachhaltiges Wirtschaftswachstum. Ziel ist dabei, die Funktionsfähigkeit unserer Ökosysteme nicht zu beeinträchtigen.



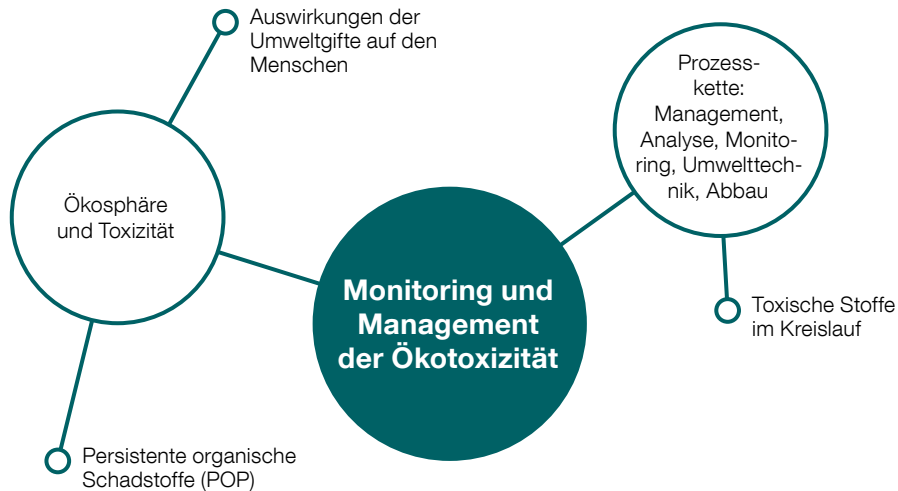
### Wieso ist das wichtig?

- Biogene Ressourcen und biologisches Wissen für eine nachhaltige Wirtschaft erzeugen
- Produkte, Verfahren und Dienstleistungen für eine zukunftsfähige Wirtschaft bereitstellen



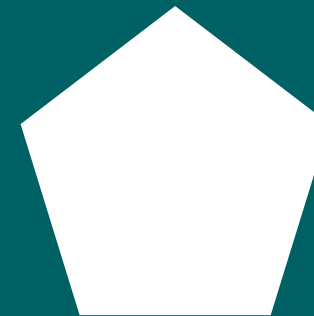
## Monitoring und Management der Ökotoxizität

Persistente organische Schadstoffe (POP) sind langlebige organische Stoffe, die in der Umwelt verbleiben, sich in lebenden Organismen anreichern und eine Gefahr für unsere Gesundheit und die Umwelt darstellen, wie etwa manche Pflanzenschutzmittel und Chemikalien. Sie können sich über Luft- und Meeresströmungen weltweit verbreiten und sie stellen nicht nur Risiken für industrialisierte oder besiedelte Gebiete dar, sondern belasten auch entlegene Regionen der Erde. Um dies zu verhindern, müssen human- und ökotoxische Stoffe kontrolliert gehandhabt werden. Dazu bedarf es eines ökosphärischen Monitorings und Managements solcher Prozessketten, welche potenziell Schadstoffe freisetzen.



### Wieso ist das wichtig?

- Reduktion toxischer Stoffe in der Umwelt
- Vorsorge gegen Gesundheits- und Umweltschäden





## Leistungsfähige Ökosysteme

Leistungsfähige und wertvolle Ökosysteme stellen die Grundlage für Gen- und Biodiversität dar. Um ihre Leistungsfähigkeit aufrecht zu erhalten, benötigen sie geeignete landschaftliche Strukturen. Durch sich verändernde Rahmenbedingungen, wie etwa die vom Menschen verursachte Erderwärmung, aber auch durch die Speicherung von CO<sub>2</sub> und Schadstoffen in Böden, geraten Ökosysteme unter Stress und verändern sich. Daher ist es wichtig, Landschaft so zu erhalten oder zu strukturieren, dass die Artenvielfalt erhalten wird und die Böden langfristig funktionsfähig bleiben.



### Wieso ist das wichtig?

- Gen- und Biodiversität für die Zukunft erhalten
- Stressresistente Landschaft sichert Sauberkeit von Luft und Wasser



## Raum für Ihre eigenen Impulse

# KI und Information

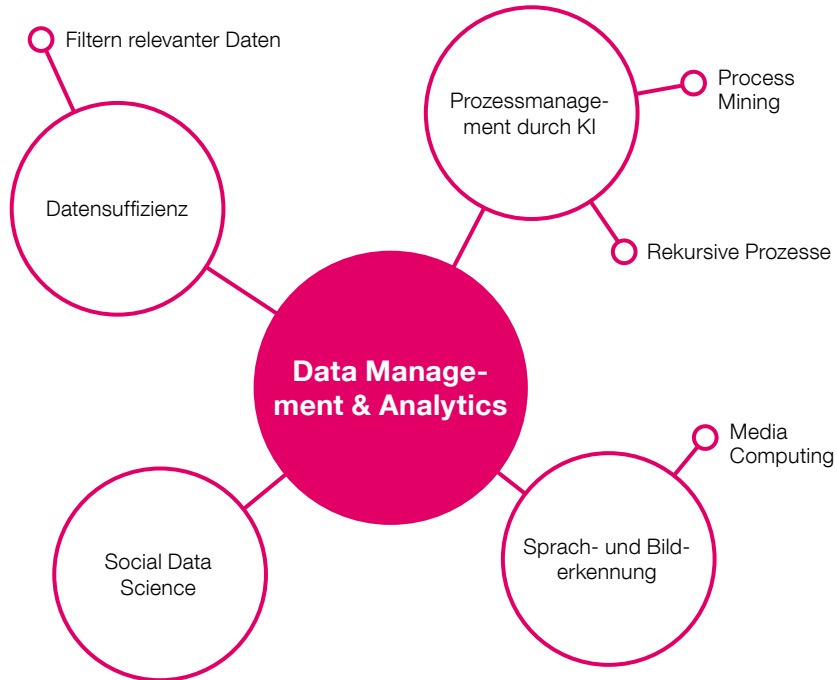
Digitalisierung durchdringt alle Lebensbereiche: Die Forschung setzt Impulse für die Sicherheit und Resilienz von Softwaresystemen, die effiziente Nutzung von Datenübermittlungshardware und den zukünftigen Umgang mit großen heterogenen Datenmengen. Künstliche Intelligenz (KI) ist eine verändernde Kraft, deren Anwendung in verschiedenen Feldern getestet wird und zum Teil auch schon etabliert ist. Die Gesellschaft steht vor der Herausforderung, diesen Wandel entlang gemeinsamer Wertevorstellungen zu gestalten.

## Innovationsimpulse

- KI 1 Data Management & Analytics
- KI 2 Sichere und resiliente Softwaresysteme
- KI 3 Neue Hardware
- KI 4 Digitale Transformation und Ethik
- KI 5 Anwendungsfelder von KI
- KI 6 Process Mining & Automation

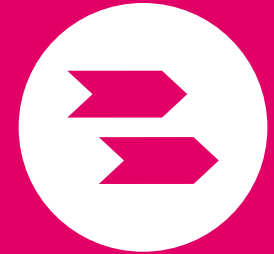
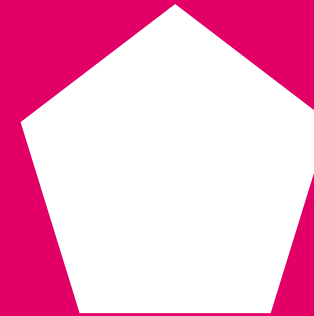
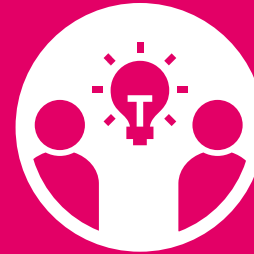
## Data Management & Analytics

Zum Umgang mit Big Data gehören Mining, Synthetisieren und Integrieren von großen heterogenen Datenmengen aus unterschiedlichsten Quellen überall in der Welt. Diese Fähigkeit ist ein Schlüssel für die Zukunftsfähigkeit von Unternehmen und öffentlichen Organen. Neue Dienstleistungen und Geschäftsmodelle können so entwickelt, Prozesse der Entscheidungsfindung unterstützt und Kommunikationsstrategien evaluiert werden. Künstliche Intelligenz kommt derzeit bereits in selbstlernenden Systemen zum Einsatz, etwa in Übersetzern. Für eine nachhaltige Datenregulierung ist es wichtig, relevante von nicht-relevanten Daten zu trennen und die Datenproduktion zu reduzieren.



### Wieso ist das wichtig?

- Reduktion der Datenmengen für eine nachhaltige Entwicklung digitaler Daten
- Daten zugänglich machen, um die Entwicklung Künstlicher Intelligenzen zu fördern



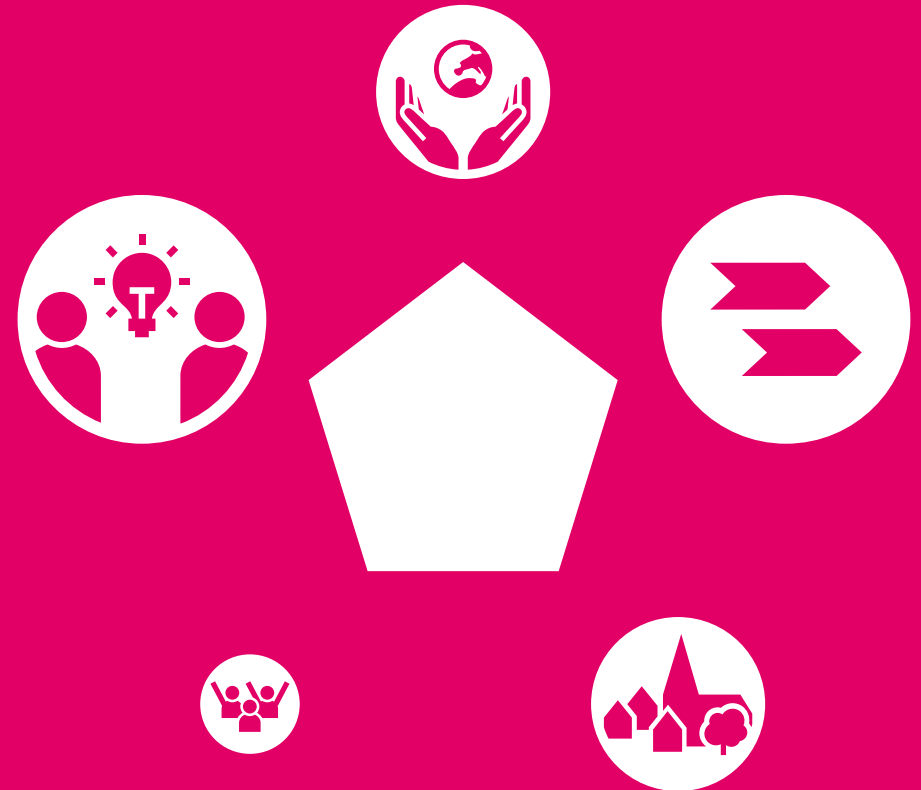
## Sichere und resiliente Softwaresysteme

Software muss so entwickelt werden, dass sie zur Funktionsfähigkeit des Gesamtsystems beiträgt, dieses seine Umgebung nicht gefährdet und es selbst vor Angriffen von außen geschützt ist. Das Ziel ist eine Reduktion der Störanfälligkeit, insbesondere für kritische Infrastrukturen, aber auch für verlässliche Geschäftsprozesse. So kann beispielsweise durch eine dezentrale Verteilung von Funktionen und Diensten die Komplexität, welche die Digitalisierung hervorbringt, reduziert und die Teilsysteme können unabhängiger und dadurch resilienter werden.



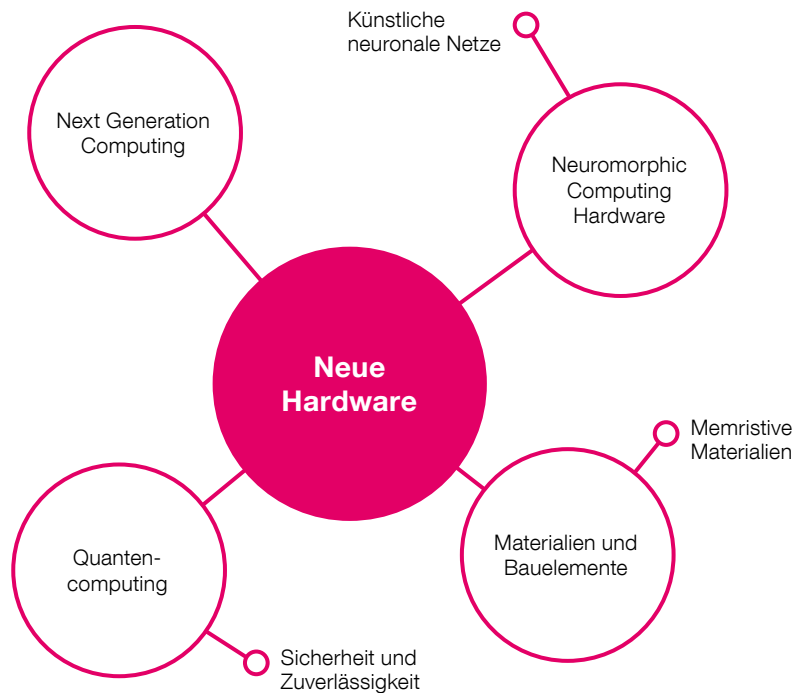
### Wieso ist das wichtig?

- Sichere Steuerung kritischer Infrastrukturen wie Energieanlagen und Robotik
- Reduktion der Fehleranfälligkeit des Gesamtsystems



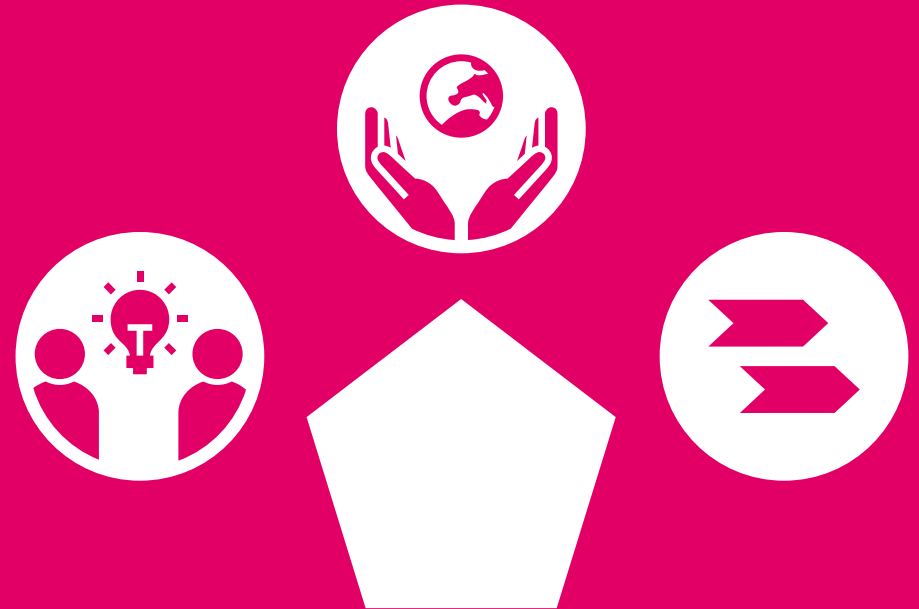
## Neue Hardware

Neue leistungsfähige Hardware für neue Systeme wie neuromorphe Hardware und Quantencomputing sind wesentliche Voraussetzung für die Anwendung von Künstlicher Intelligenz in Geräten und Systemen des Lebensalltags. Sie sind inspiriert vom menschlichen Gehirn und erhöhen die Energieeffizienz daten- und rechenintensiver Anwendungen. Hier gilt es, die gesamte Wertschöpfungskette von Bauelementen – wie beispielsweise memristive Materialien für künstliche Synapsen in neuronalen Netzen – über deren Schaltung hin zu ihrer Anwendung zu betrachten.



### Wieso ist das wichtig?

- Lernfähige und energieeffiziente neuromorphe KI-Chips für eine intelligente und ressourcenschonende Vor-Ort-Datenverarbeitung
- Ermöglichen von Smart-City-Konzepten, autonomem Fahren, personalisierter Medizin



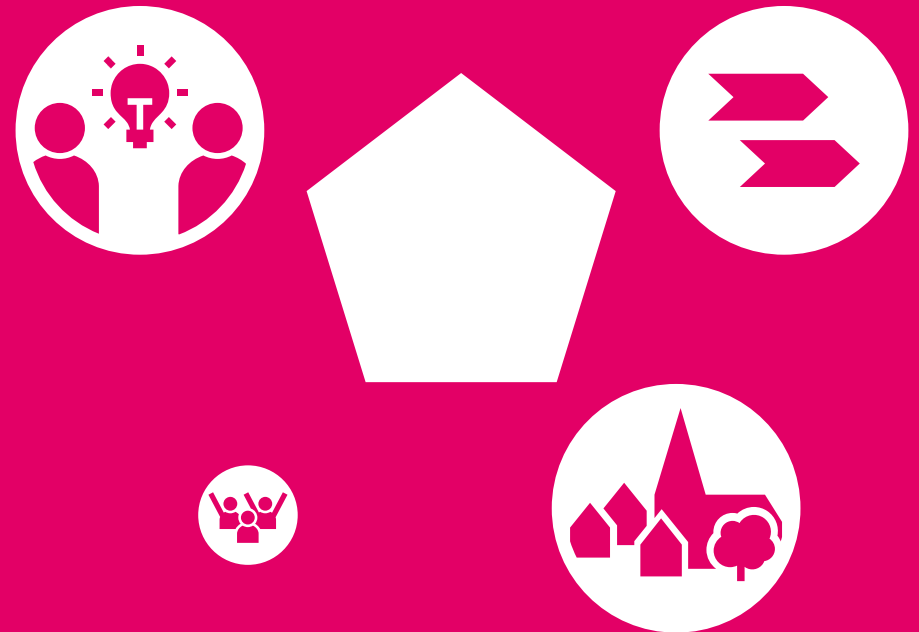
## Digitale Transformation und Ethik

Digitalisierung führt zu einem tiefgreifenden Wandel von Wirtschaft und Gesellschaft. Es ist entscheidend, die Pfadentwicklungen sich digital transformierender Gesellschaften aktiv zu gestalten und dabei kollektive Strukturbildung und individuelle Lebensplanung unter dem Einfluss der Digitalisierung kritisch zu diskutieren. Zentrale Lebensbereiche wie Arbeit, Bildung und Gesundheit werden sich durch Künstliche Intelligenz stark verändern. Um den Transformationsprozess moralisch rechtfertigbar und demokratieverträglich zu gestalten, bedarf es eines verantwortungsvollen Einsatzes von KI sowie der integralen Realisierung europäischer Werte.



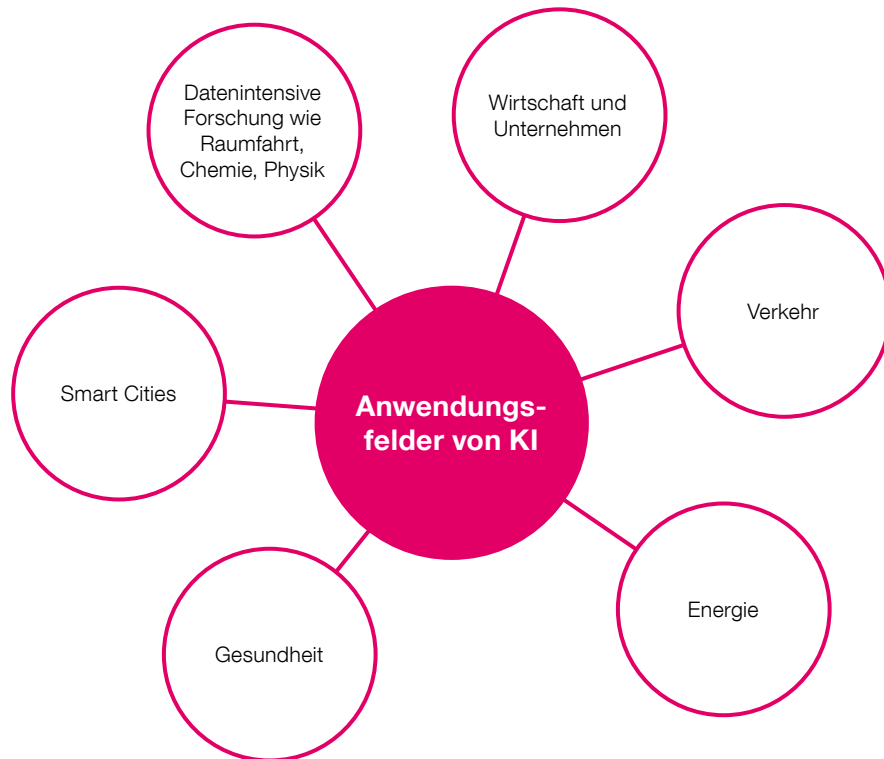
### Wieso ist das wichtig?

- Sicherung von Technologiesouveränität
- Vermeidung der Übernahme gesellschaftlicher Vorurteile beim maschinellen Lernen
- Frühzeitige Klärung von Verantwortungsfragen



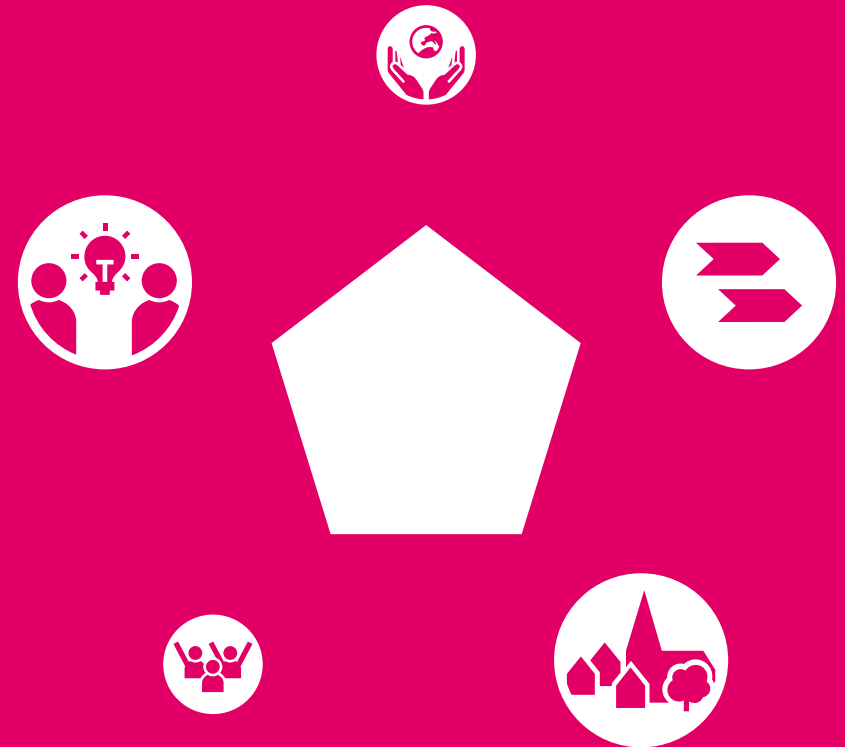
## Anwendungsfelder von KI

Die Anwendungsmöglichkeiten von Künstlicher Intelligenz (KI) gehen weit über den Einsatz für Wettbewerbsstärke und Profitabilität von Internetkonzernen hinaus: Fast jede Branche wird mittelfristig von KI-Anwendungen durchdrungen werden, wobei unterschiedliche Autonomiestufen für KI zum Einsatz kommen werden. Durch die vernetzte Entwicklung geeigneter Anwendungsfelder kann das Potenzial neuer Anwendungen ermittelt werden, und es wird möglich, den digitalen Transformationsprozess in Richtung Nachhaltigkeit in vielen Feldern zugleich zu gestalten.



### Wieso ist das wichtig?

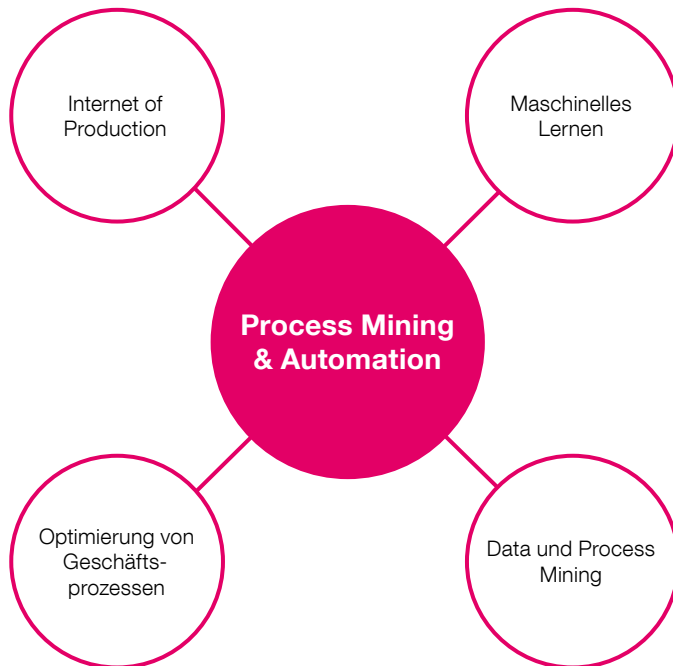
- Digitalen Transformationsprozess in Richtung Nachhaltigkeit maßschneidern und gestalten
- Künstliche Intelligenz als Grundlage für viele Gesellschaftsbereiche erkennen und verantwortungsvoll entwickeln und nutzen





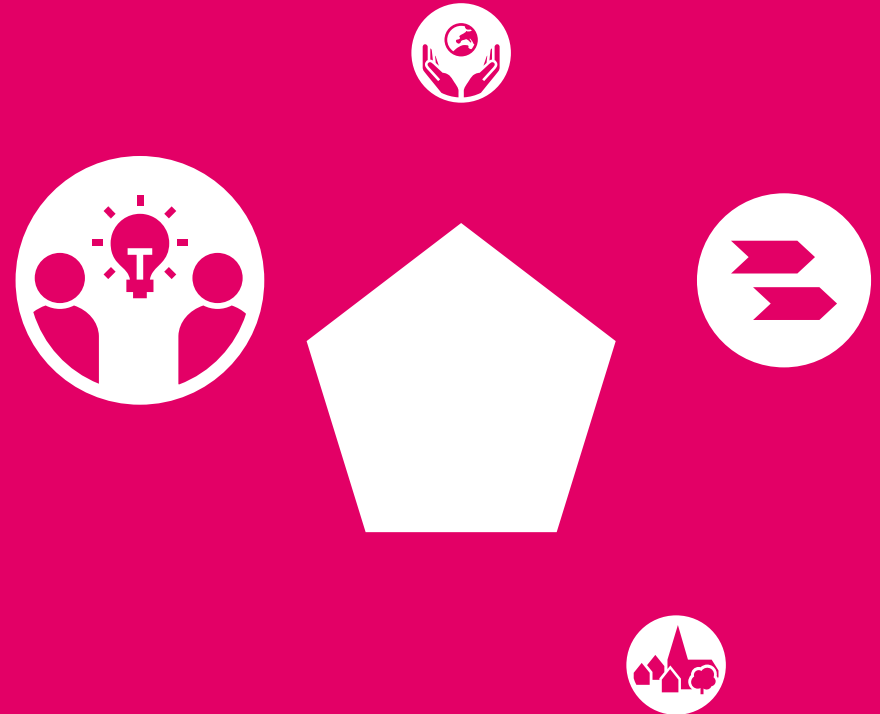
## Process Mining & Automation

Process Mining identifiziert die zugrundeliegenden Prozessmodelle hinter Milliarden von Ereignisdaten aus Unternehmenssoftware- oder Logistiksystemen. Es bewertet diese Prozesse auf Einhaltung von Regeln, auf typische Fehler und gute Verbesserungsideen und kann verbesserte Prozesse nicht nur vorschlagen, sondern mittels Robotic Process Automation sogar weitgehend automatisieren. Process Mining im Internet of Production verfolgt das Ziel, neben Ereignisdaten auch kontinuierliche Prozesse zu berücksichtigen und so zu helfen, alle Systeme und Prozesse entlang des Produktlebenszyklus mit neuartigen Datenstrukturen zu verknüpfen.



### Wieso ist das wichtig?

- Verknüpfung und Analyse umfangreicher Ereignisdatenmengen, die in Geschäfts- und Produktionsprozessen entstehen
- Optimierung von Prozessen in Unternehmen und Organisationen



## Raum für Ihre eigenen Impulse

# Produktion

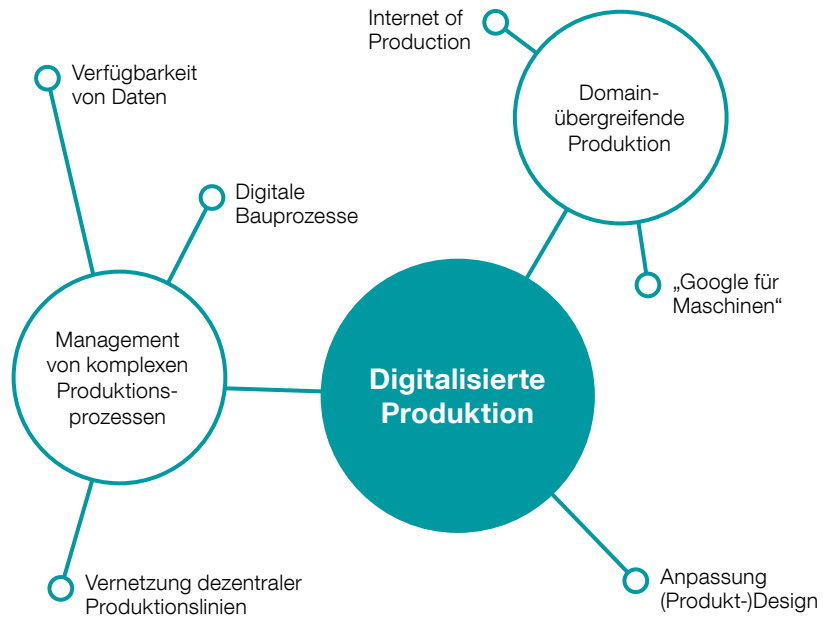
Die industrielle Produktion hat einen erheblichen Anteil an den weltweiten CO<sub>2</sub>-Emissionen und ist durch ihre extreme Globalisierung zudem nicht krisenfest. Mithilfe von nachhaltigen Technologien und Materialien, intelligenter Logistik und regional aufgestellten Lieferketten können Produktionsprozesse weniger umweltschädigend und resilienter werden: So muss die Vielfalt der potenziellen Stellschrauben bei den Produktionsverfahren in den Blick genommen werden. Zugleich wird sich die Arbeitswelt der Menschen stark verändern, und private Unternehmen müssen ihren Beitrag zu globalen Nachhaltigkeitszielen leisten.

## Innovationsimpulse

- Pr 1 Digitalisierte Produktion
- Pr 2 Post-Crisis Production
- Pr 3 Neue Materialien und Produktionsverfahren
- Pr 4 Geschäftsmodelle für nachhaltige Entwicklung
- Pr 5 Low Carbon Production
- Pr 6 Kraftstoffe der Zukunft
- Pr 7 Zukunft von Mensch und Arbeit
- Pr 8 Ethische Fragestellungen in der Produktionstechnik

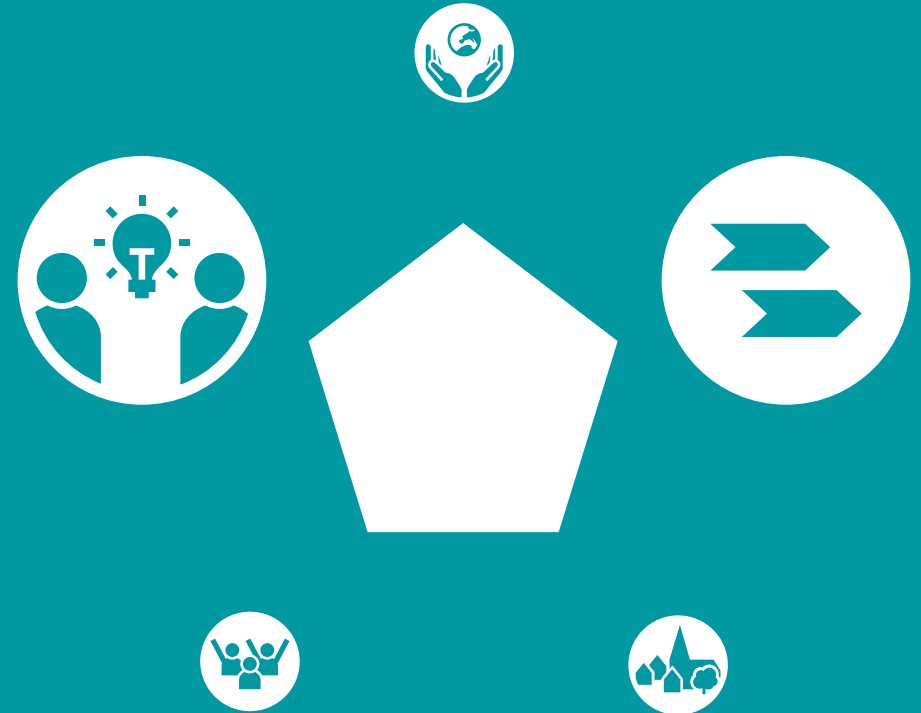
## Digitalisierte Produktion

Durch die Digitalisierung wird das Management von Komplexität und Koordination in Produktionsprozessen in der spezialisierten und ausdifferenzierten Welt verbessert. Digitaler Wandel in der Produktion ermöglicht effizientere Ressourcenausnutzung und hilft bei der Steuerung von Produktionsprozessen, indem die Komponenten in der Produktionskette in Echtzeit miteinander vernetzt und transparent sind. Das Internet of Production ermöglicht die domainübergreifende Produktion und demnach die Anpassung des Produktdesigns unter Einbezug mehrdimensionaler und nachhaltiger Kriterien.



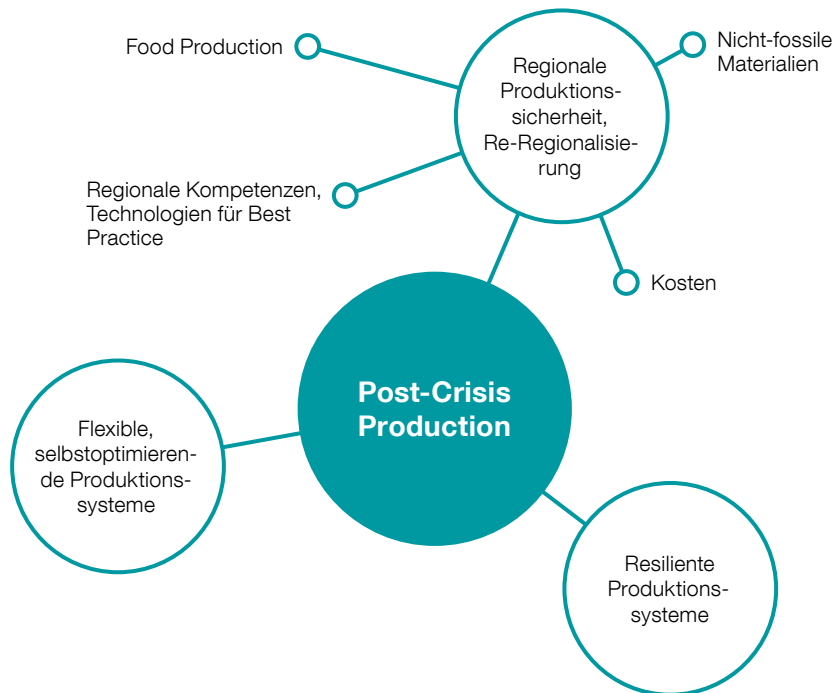
### Wieso ist das wichtig?

- Steigerung der Resilienz und der Effizienz der Produktionssysteme
- Reduktion von Lagerbeständen und Lieferketten



## Post-Crisis Production

Im Licht der Pandemie und vergangener Krisen gewinnt das Bedürfnis an Bedeutung, resiliente und flexible Produktionssysteme zu entwickeln, die weniger krisen anfällig sind. Das erfordert, die Region und ihre Kompetenzen zu kennen und in regionale und vor allem nachhaltig produktive Kreisläufe beziehungsweise Ketten einzubinden, anstatt aus Kostengründen auf globale Lieferketten zu vertrauen. So können regional verfügbare Ersatzmaterialien für zum Beispiel Titan eingesetzt sowie Holzwirtschaft und Food Production in die Produktionssysteme eingegliedert werden.



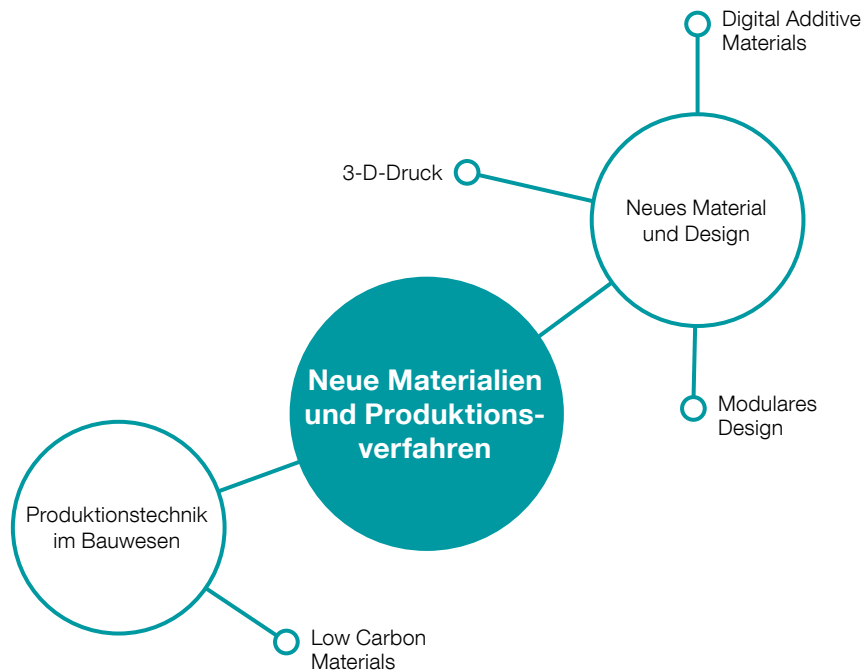
### Wieso ist das wichtig?

- Regionale Produktionssicherheit stärken und Krisenfestigkeit steigern
- Unwirtschaftliche Überproduktion vermeiden



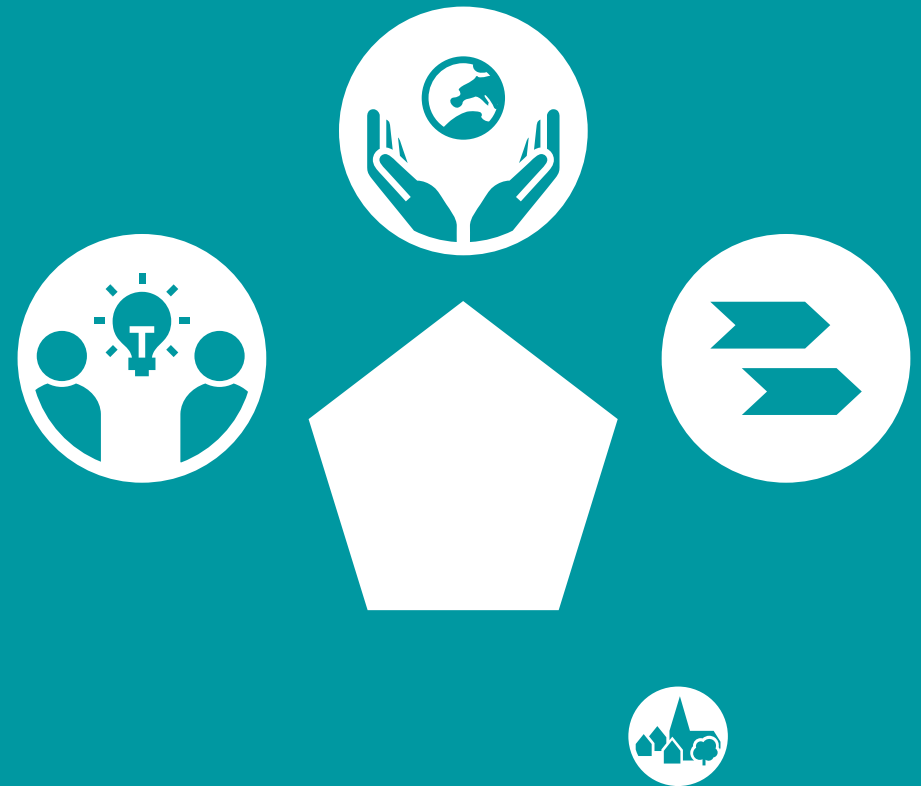
## Neue Materialien und Produktionsverfahren

Die Forschung zu neuen Materialien und deren Produktionsverfahren ermöglicht, CO<sub>2</sub>-ärmer und regionaler zu produzieren, da die Entwicklung von nachhaltigem Design auf neue Materialien und Produktionstechnologien besser abgestimmt werden kann. Gleichzeitig können mithilfe des 3-D-Drucks Produktionskomponenten in-house selbst gedruckt werden, und es werden neue Designs möglich, die derzeit zum Beispiel im Bausektor angewandt werden.



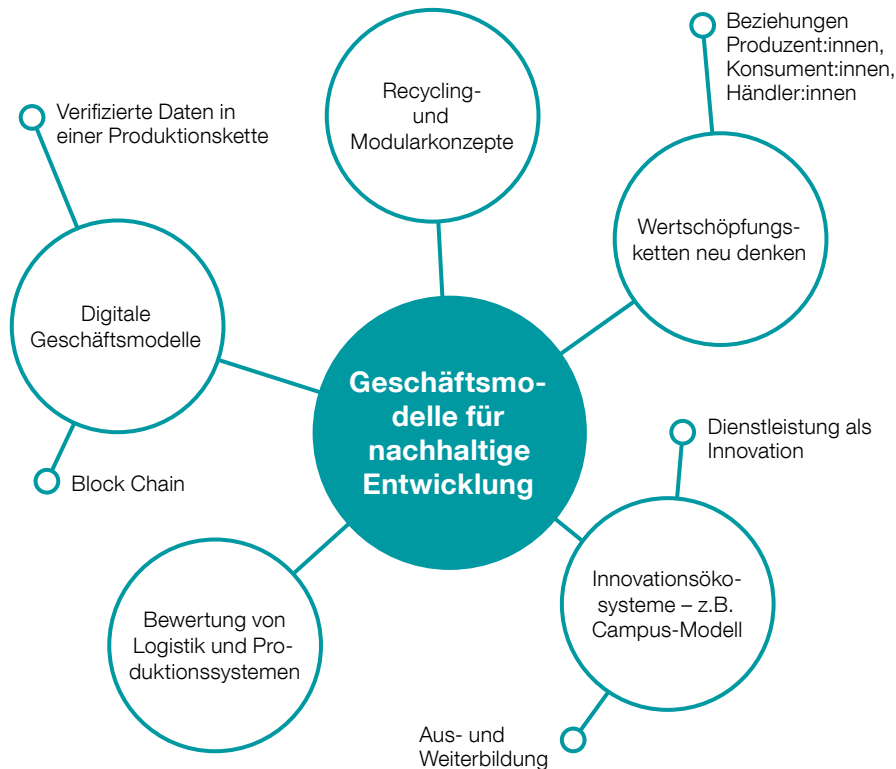
### Wieso ist das wichtig?

- Flexibilität und bedarfsgerechte Verfügbarkeit für nachhaltige Produktion



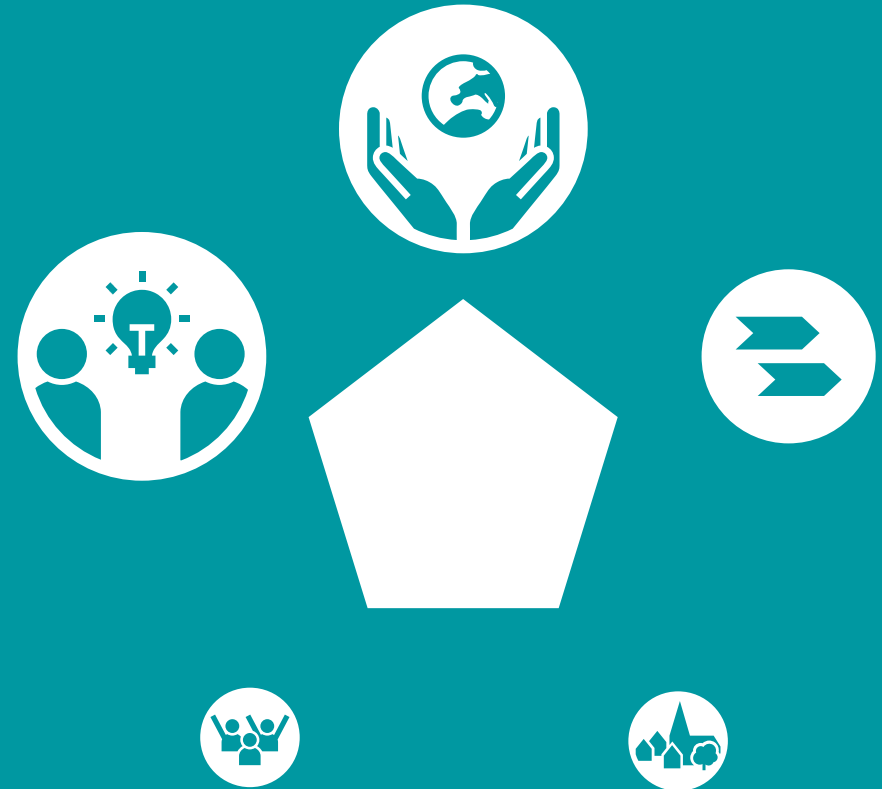
## Geschäftsmodelle für nachhaltige Entwicklung

Die Entwicklung von Geschäftsmodellen, die zu einer nachhaltigen Entwicklung im Allgemeinen beitragen, bedeutet, etablierte Wertschöpfungsketten neu zu denken und Produktionssysteme neu zu bewerten und diese wirtschaftlich wettbewerbsfähig zu machen. So tragen zum Beispiel Recyclingkonzepte für Autos und Batterien sowie das Leasing von Maschinen als Lösungen zur ökologischen Nachhaltigkeit in einer vernetzten Welt bei. Innovationsökosysteme sichern die Wertschöpfung in einer Region langfristig.



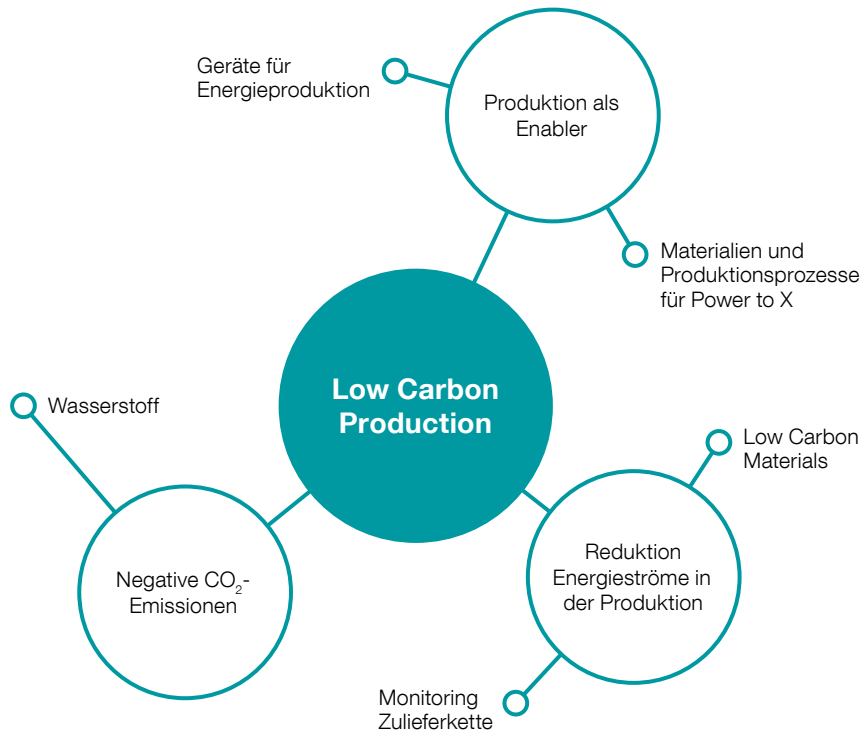
### Wieso ist das wichtig?

- Verantwortung für die globale und soziale Gerechtigkeit übernehmen
- Wettbewerbsfähige regionale und nachhaltige Produkte und Dienstleistungen etablieren



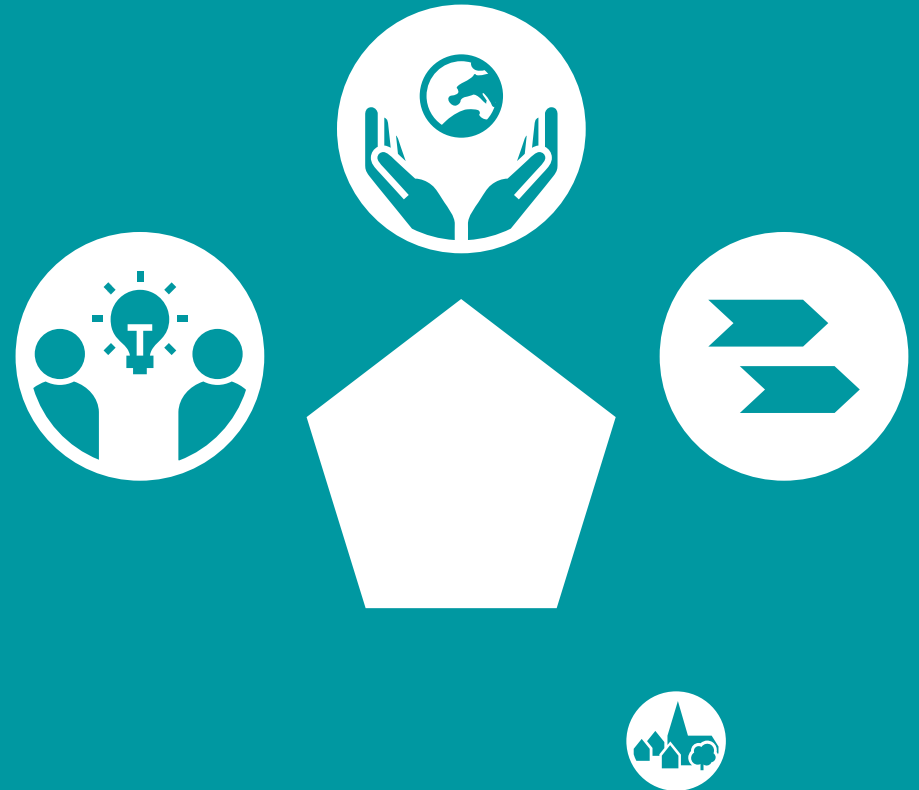
## Low Carbon Production

Industrielle Produktion trägt maßgeblich zum weltweiten CO<sub>2</sub>-Ausstoß bei. Um industriell CO<sub>2</sub>-freundlicher beziehungsweise -neutral produzieren zu können, muss die Verwendung von Kohlenstoff im Produktionsprozess an multiplen Stellen reduziert und ersetzt werden. Grundlage ist die genaue Kenntnis von Energieströmen in der Produktion. So kann zum Beispiel Kohlenstoff, der für e-Fuels oder für die Kunststoffherstellung verwendet wird, aus der Atmosphäre gebunden oder mithilfe der Verwendung von Low Carbon Materials der Energiestrom in der Produktion reduziert werden.



### Wieso ist das wichtig?

- Für Klima und Umwelt ist eine Reduktion der CO<sub>2</sub>-Emissionen unabdingbar





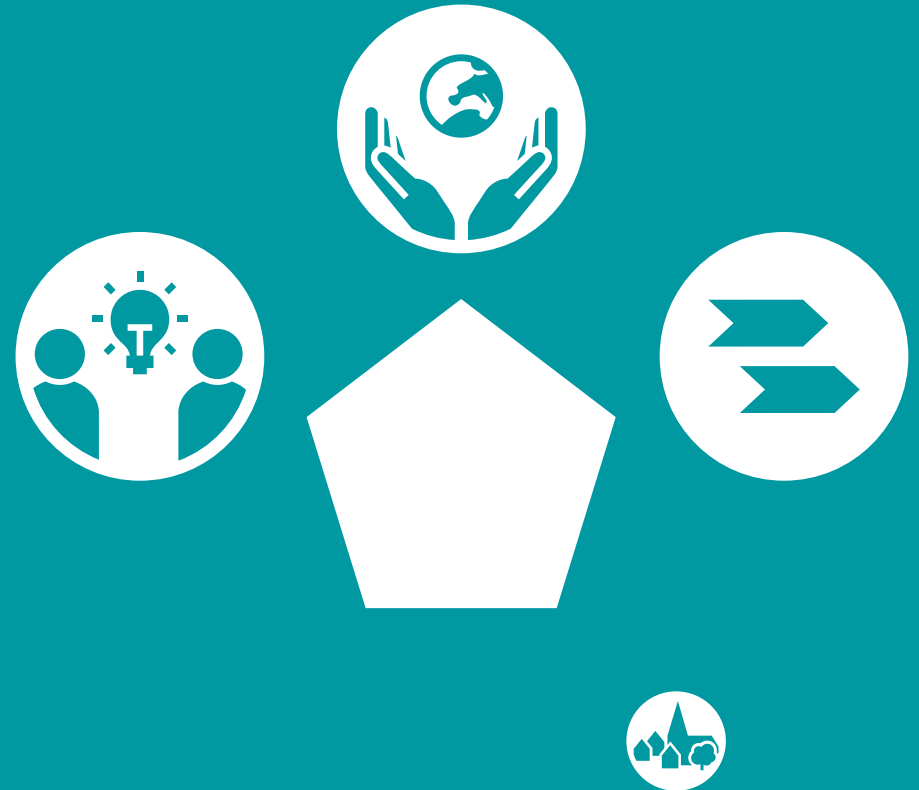
## Kraftstoffe der Zukunft

Um erneuerbare und nicht-fossile Kraftstoffe als Energiequelle für die Produktion nutzen zu können, braucht es Umwandlungssysteme und die Möglichkeit, volatile, also flüchtige, Energie zu speichern und zu verteilen. So ermöglichen synthetisch erzeugte Kraftstoffe den Betrieb von Produktionsmaschinen im postfossilen Zeitalter, wie zum Beispiel „grün“ erzeugter Wasserstoff.



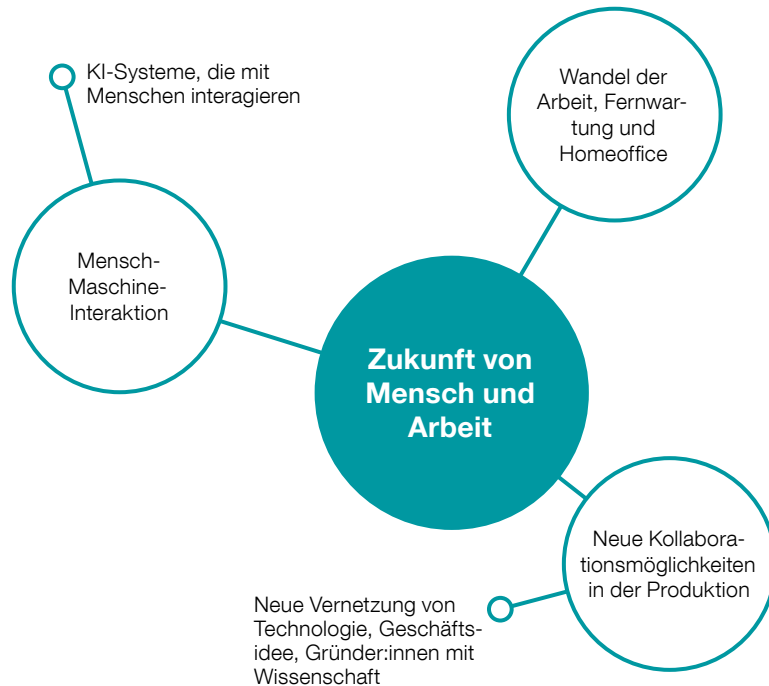
### Wieso ist das wichtig?

- Ökologische Nachhaltigkeit durch neue, nicht-fossile Produktionsbausteine steigern



## Zukunft von Mensch und Arbeit

Die Aufgaben des Menschen und seine Rollen in der Produktionsgestaltung und -durchführung verändern sich stark, wenn die Maschinen intelligenter werden und verstärkt Kollaborationen genutzt werden sollen. Unsere Erwerbsarbeit wird demnach vernetzter, digitaler und flexibler. So gibt es KI-Systeme, die mit Menschen interagieren, und Maschinen lassen sich zum großen Teil aus der Ferne steuern und möglicherweise auch warten. Dies fordert die Anpassung der Arbeitsinhalte und -abläufe an veränderte Bedürfnisse und vielfältige Standortbedingungen.



### Wieso ist das wichtig?

- Durch intelligente Maschinen lassen sich Produktionsabläufe und Arbeitsinhalte neu gestalten und damit ist es möglich, die Lebensqualität zu steigern



## Ethische Fragestellungen in der Produktionstechnik

Angesichts einer extrem globalisierten industriellen Produktion müssen die Verantwortung der produzierenden Unternehmen, mögliche Regulierungsansätze und Umweltschutz global und lokal neu diskutiert und ausgehandelt werden. So werden Unternehmen zunehmend dazu angehalten, soziale und Umweltinteressen in ihre Geschäftsstrategie einzubinden, wie zum Beispiel durch Rücknahmepflichten und Herkunftsnachweise für verwendete Materialien.



### Wieso ist das wichtig?

- Global und lokal nachhaltige Konsum- und Produktionsmuster sicherstellen
- Für die Veränderungen der Werte und des Verständnisses von Arbeit der Zukunft gesellschaftlichen Rahmen schaffen



## Raum für Ihre eigenen Impulse

# Gesundheit

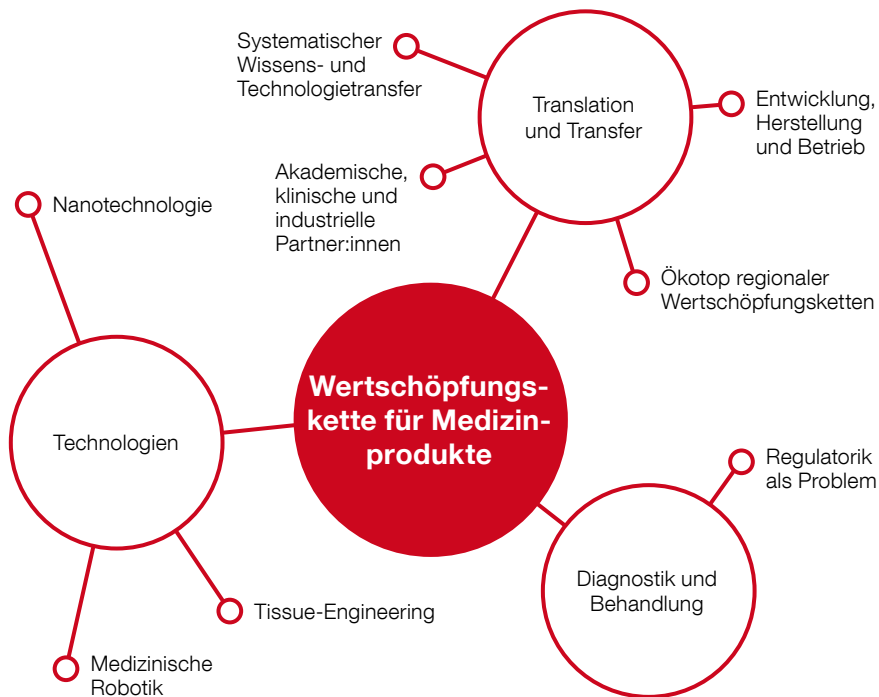
Gesundheit und Wandel sind eng miteinander verknüpft. Einerseits wirkt der Wandel der Umwelt auf die Gesundheit – die Folgen für den Menschen sind umsichtig zu begleiten. Andererseits bietet Gesundheit Wandlungspotenziale. Innovationsimpulse im Feld Gesundheit reichen von den Grundlagen der Diagnostik und Medizinprodukte über das Erheben und Managen sicherer Daten, verbesserte Bildungsinfrastruktur, verstärkte Bündelung und Vernetzung der Angebote und Spezialist:innen im Raum bis hin zum Krankenhaus der Zukunft.

## Innovationsimpulse

- Ge 1 Wertschöpfungskette für Medizinprodukte
- Ge 2 Digitale regionale Gesundheitsnetzwerke
- Ge 3 Krankenhaus der Zukunft
- Ge 4 Wandel und Gesundheit
- Ge 5 Bildungsinfrastruktur
- Ge 6 Nationale Daseinsvorsorge

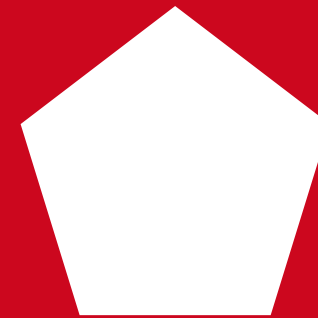
## Wertschöpfungskette für Medizinprodukte

Von der Forschung bis hin zur Anwendung von medizinischen Produkten sowie den Behandlungsmöglichkeiten besteht das Potenzial, regionale Wertschöpfungsketten zu etablieren. Dabei spielt der systematische Wissens- und Technologietransfer eine zentrale Rolle. Seine besondere Hebelwirkung kann dieser entfalten, wenn in der synchronen Vernetzung von Akteuren ein Ökotope regionaler Wertschöpfung aufgebaut wird, zum Beispiel für Robotiksysteme als OP-Unterstützung und Tissue-engineerte, also aus gezüchtetem Gewebe hergestellte Implantate.



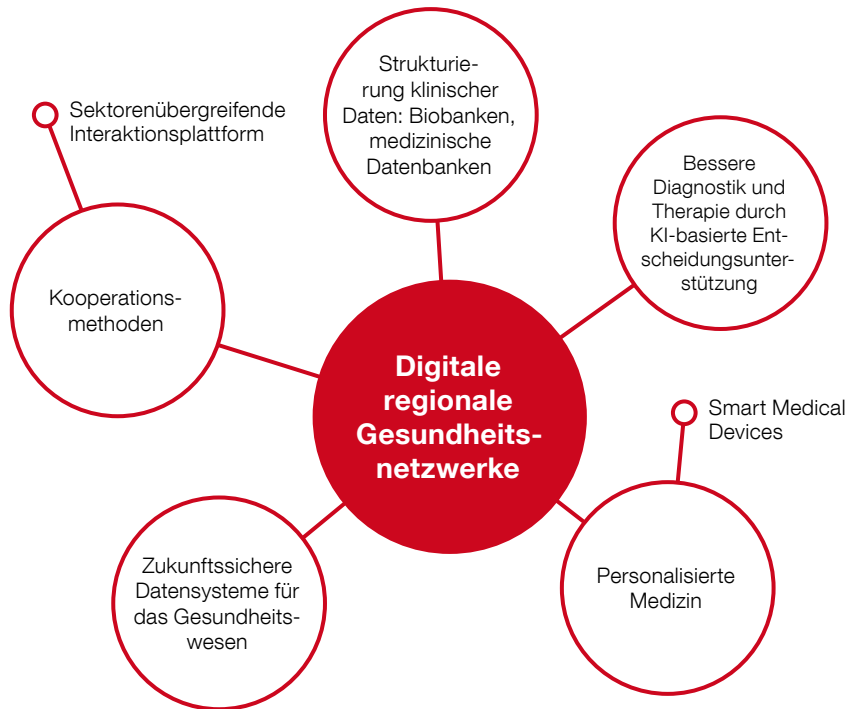
### Wieso ist das wichtig?

- Medizin regional denken und Innovationen zielgenauer zu den Menschen bringen
- Hochschule als Anlaufpunkt für Medizintechnikunternehmen etablieren



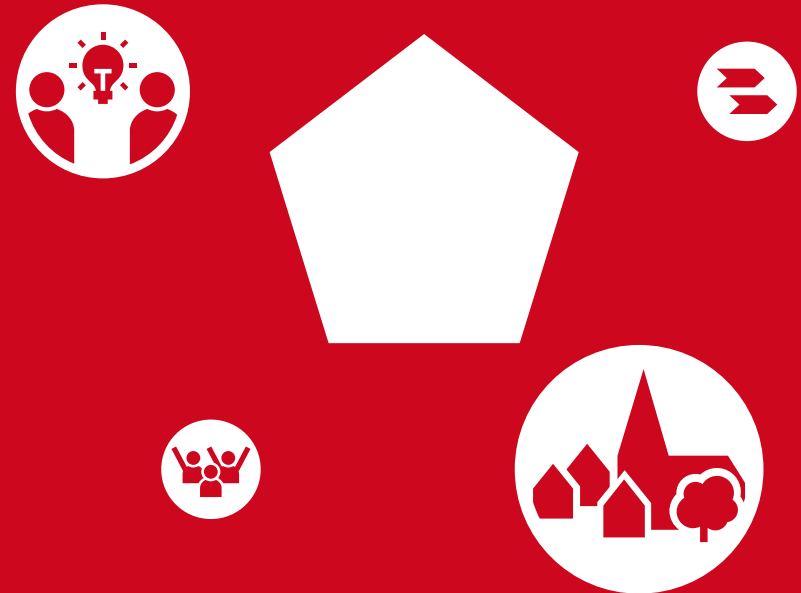
## Digitale regionale Gesundheitsnetzwerke

Regionale Gesundheitsnetzwerke, die ärztliche Kooperationen einfach zulassen und regionale medizinische Daten bereitstellen, erlauben eine optimierte Patient:innenversorgung vor Ort. Die gezielte Vernetzung von Dateninfrastrukturen zwischen Krankenhäusern, Arztpraxen, Pflegeeinrichtungen und weiterer Bausteine der Gesundheitswirtschaft ermöglicht eine sektorenübergreifende und damit optimierte wohnortnahe Patient:innenversorgung. Die Nutzung von Smart Medical Devices und KI-basierten Tools eröffnen ein niederschwelliges Beratungsangebot. Grundvoraussetzung sind zukunftssichere Datensysteme für das Gesundheitswesen.



### Wieso ist das wichtig?

- Verbesserte Diagnostik und Behandlung durch die Bereitstellung und Bündelung von Daten
- Optimierte wohnortnahe Patient:innenversorgung



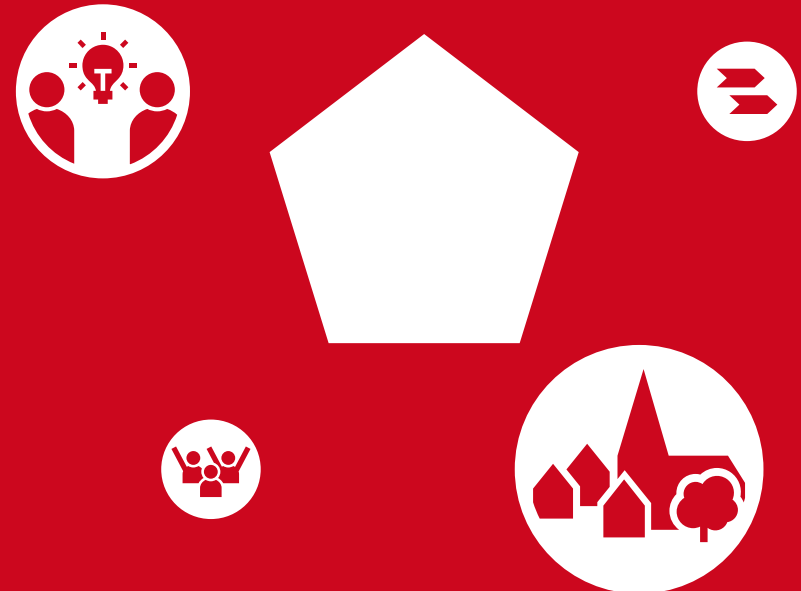
## Krankenhaus der Zukunft

In einem Modellkrankenhaus werden innovative Technologien zur Digitalisierung und Automatisierung erprobt. Dabei entsteht ein neues Geschäftsmodell zur Produktion der Baugmodule für Krankenhäuser. Zudem eröffnet sich durch die Vernetzung von Daten ein weit gespannter Möglichkeitsraum klinischer Innovationen und ihrer Translation. Die gegenwärtige Gerätevielfalt steht jedoch der Vernetzungsidee entgegen: Durch Living Labs als Innovationszentren für Digitalisierung in all ihren Facetten kann das Krankenhaus der Zukunft frei von Vernetzungsbarrieren entworfen und erprobt werden.



### Wieso ist das wichtig?

- Mit modularen Einheiten effizienter Epidemien bekämpfen
- IT-Lösungen für die Praxis finden und dadurch Behandlungsmöglichkeiten optimieren





## Wandel und Gesundheit

Umwelt und Gesundheit spielen eng zusammen. Umweltbelastungen und moderne Lebensstile haben genauso wie tiefgreifende sozioökonomische Veränderungen in einer Region Folgen für die Gesundheit. Es ist wichtig, diese Folgen zu erkennen, zu verstehen und das Wissen darüber in der Gesellschaft zu zirkulieren, um sie medizinisch mildern und ihnen möglichst vorbeugen zu können. Das Ziel muss es sein, die Resilienz von Menschen bei Wandel und Krisen zu steigern und zugleich im Arbeits- und Wohnkontext eine langfristige Gesundheitsprävention strukturell zu verankern.



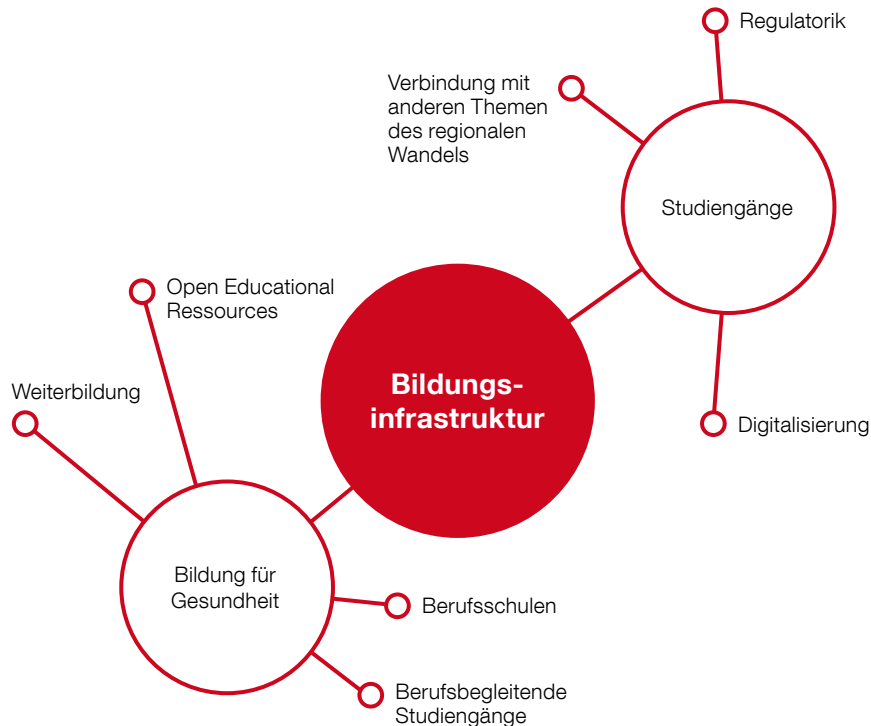
### Wieso ist das wichtig?

- Resilienz der Menschen im Wandel und in Krisen steigern
- Langfristige Gesundheitsprävention und Gesundheitsvorsorge im Arbeits- und Wohnkontext strukturell verankern



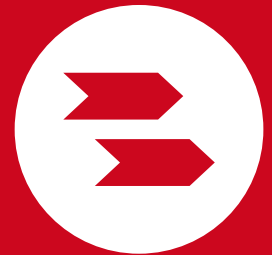
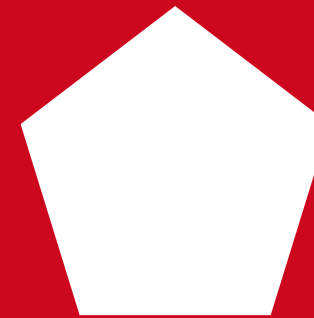
## Bildungsinfrastruktur

Veränderte medizinische Diagnostik und Versorgung einerseits und zunehmende gesundheitsrelevante Umwelteinflüsse andererseits erfordern eine veränderte medizinische (Aus-)Bildung. Dabei müssen sowohl die Allgemeinbildung zur Sensibilisierung für Gesundheit als auch die Aus- und Weiterbildung zukünftigen Fachpersonals hinsichtlich regional und global wichtiger Forschungsthemen gestärkt werden. Es gilt, die vielschichtigen Anforderungen digitaler Technik sowie der Regulation des Gesundheitsfeldes in der universitären Ausbildung zu verankern.



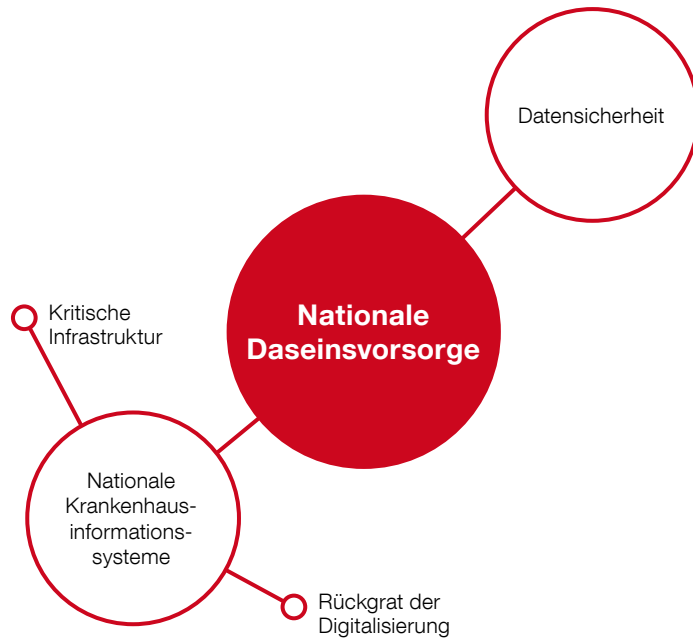
### Wieso ist das wichtig?

- Medizinisches Hochschulwissen muss regional vernetzt, in Curricula umgesetzt und in die Ausbildung der Menschen vor Ort weitergegeben werden



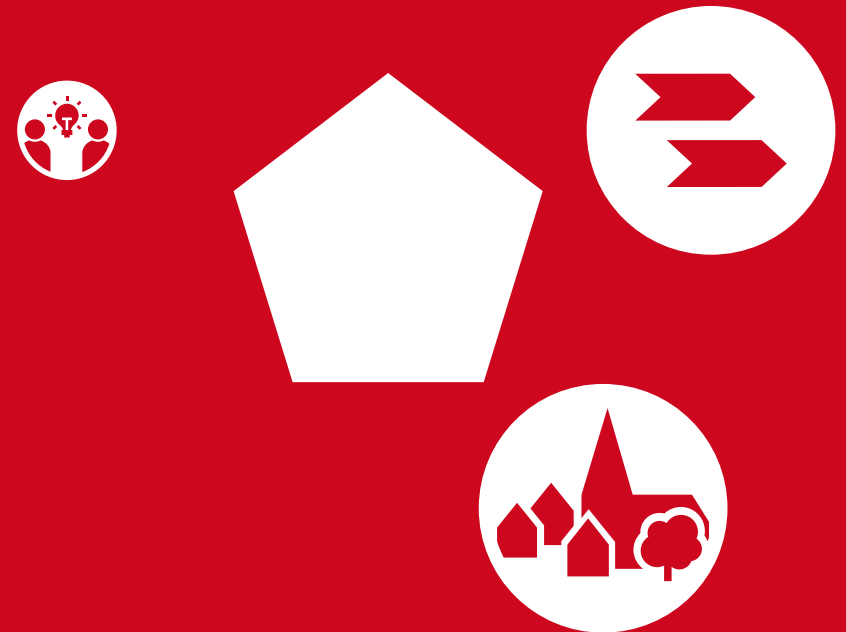
## Nationale Daseinsvorsorge

Technologische Unabhängigkeit ist mit Blick auf die Digitalisierungsdynamik im Gesundheitswesen wichtig. Um die Daten deutscher Patient:innen sicher zu halten, sind national entwickelte Krankenhausinformationssysteme von großer Bedeutung. Diese sind als kritische Infrastruktur das Rückgrat für eine regional verbesserte Vernetzung, zukunftsfähige Krankenhäuser und die wohnortnahe Versorgung der Menschen.



### Wieso ist das wichtig?

- Digitalisierung im Gesundheitswesen nutzen und dabei Unabhängigkeit und Datensicherheit gewährleisten



## Raum für Ihre eigenen Impulse

# Mobilität

Nicht alleine in Städten, sondern besonders in dezentral vernetzten und ländlich geprägten Regionen ist der Wandel von Mobilität dringlich. Strukturwandel geht mit neuen Bedürfnissen nach räumlichen Verbindungen einher. Zukunftsfähige regionale Mobilität muss als Teil der Daseinsvorsorge gesehen werden, sie stiftet neue Lebensqualität und wirtschaftliche Entwicklungsmöglichkeiten. In Zukunft geht es darum, neue Antriebstechnologien und Nutzungskonzepte in ein Mobilitätsmodell zu integrieren, das gleichermaßen landschaftlich wertvoll ist und die Gesundheit fördert.

## Innovationsimpulse

- Mo 1 Mobilitätsdatenmarktplatz
- Mo 2 Absicherung und Nutzung von neuen Systemen
- Mo 3 On-Demand-Mobilität
- Mo 4 Ländliche Mobilität der Zukunft
- Mo 5 Erweiterung der Mobilitätssysteme
- Mo 6 Alternative Antriebe
- Mo 7 Fläche und Infrastruktur
- Mo 8 Intelligente Logistikkonzepte

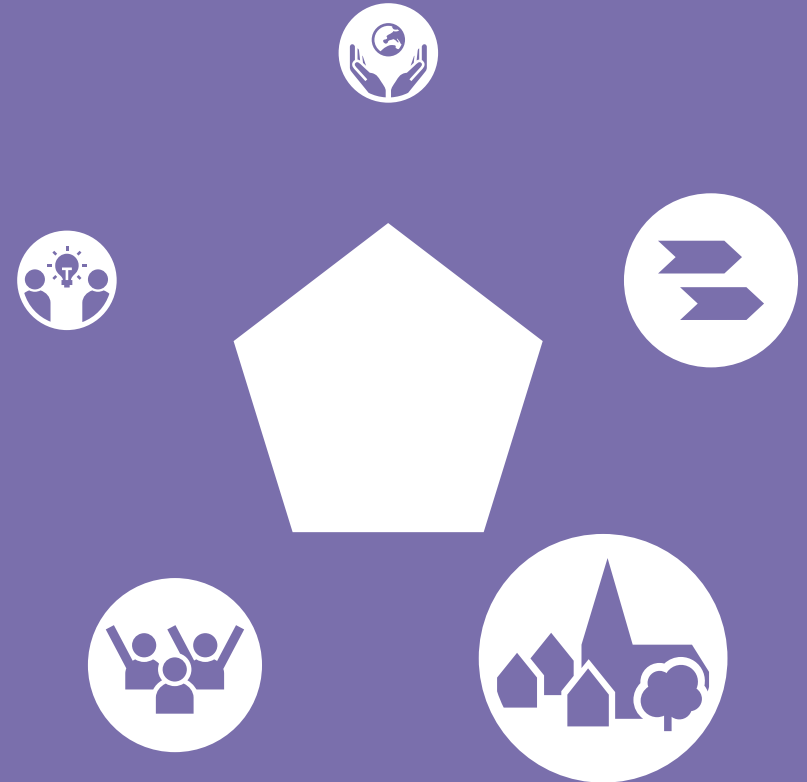
## Mobilitätsdatenmarktplatz

Mobilitätsanbieter:innen können mittels Analyse von mobilitätsrelevanten Daten ihr Angebot genauer auf die Bedürfnisse der Nutzer:innen anpassen. Mobilitätsnutzer:innen benötigen eine Übersicht zu den Angeboten und Navigationshilfe für die vielfältigen Mobilitätsoptionen. Die Zukunft liegt in einem Mobilitätsdatenmarktplatz, der Angebote transparent macht und gleichzeitig die erhobenen Nutzer:innendaten schützt, beispielsweise durch eine App, welche die Vielfalt der Mobilitätsanbieter:innen transparent verfügbar macht.



### Wieso ist das wichtig?

- Das Mobilitätssystem für die Bedürfnisse der Nutzer:innen fortentwickeln
- Optimierte Nutzung der Mobilitätsoptionen der vielfältigen Anbieter:innen



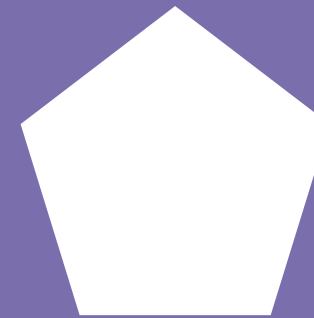
## Absicherung und Nutzung von neuen Systemen

Innovative Mobilitätssysteme, die etwa autonom betriebene Fahrzeuge unterschiedlicher Größe und unterschiedlicher Arten – Autos, Busse, Eisenbahnen, Schiffe – integrieren, können Arbeitswege erleichtern, Unfallrisiken reduzieren und Personal einsparen. Diese Systeme unterliegen ausführlichen Test- und Validierungsprozessen, sodass Sicherheit bei der Interaktion von Mensch, Fahrzeug und Infrastruktur gewährleistet ist.



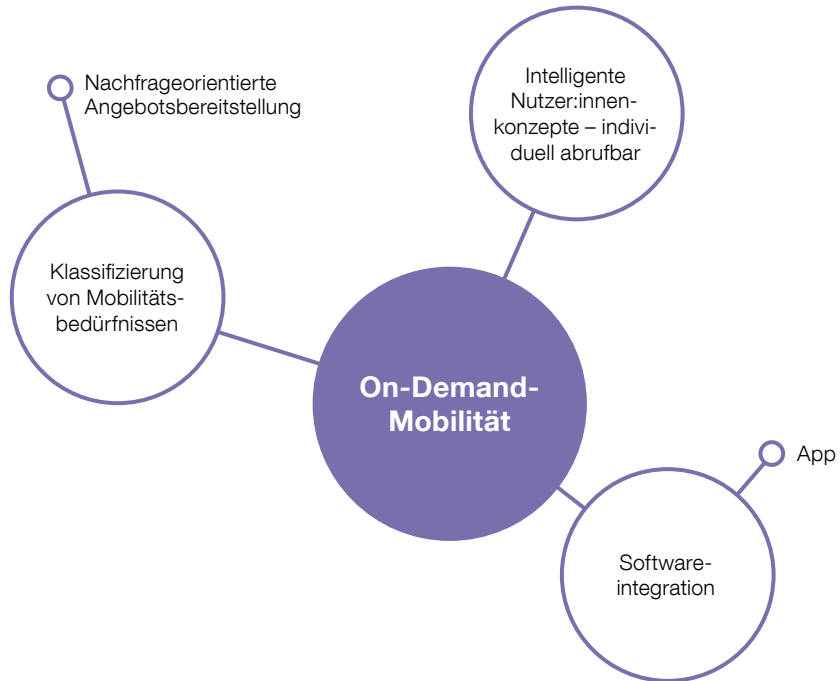
### Wieso ist das wichtig?

- Nachhaltige Anwendung neuer Antriebs- und Fahrzeugtypen in Realumgebungen in Stadt und Region



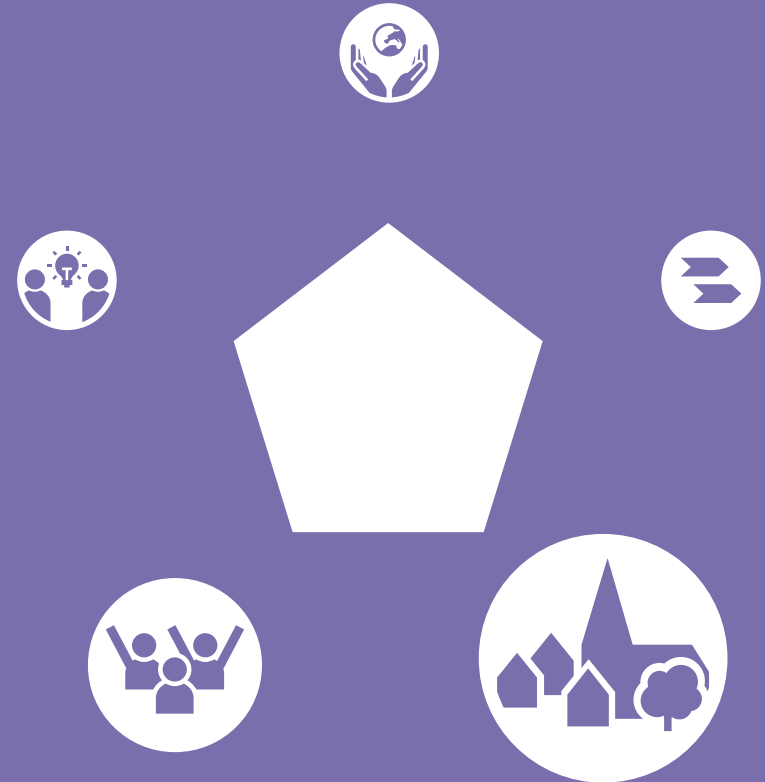
## On-Demand-Mobilität

Es braucht intelligente Nutzungskonzepte, um Mobilitätsangebote auf die vielfältigen Bedürfnisse der Nutzer:innen abzustimmen. Nur an das Bedürfnis der Nutzer:innen angepasste Angebote sind effizient und tragen so zur nachhaltigen Entwicklung bei. So kann zum Beispiel eine App, die private und öffentliche Angebote in die individuelle Routenplanung im Quartier oder in der Stadt einbezieht, Menschen entsprechend ihrer vielfältigen Mobilitätsbedürfnisse besser ansprechen. Zugleich unterstützt die App, um Mobilitätsangebote im ländlichen Raum entsprechend der Bedürfnisse der Menschen weiterzuentwickeln.



### Wieso ist das wichtig?

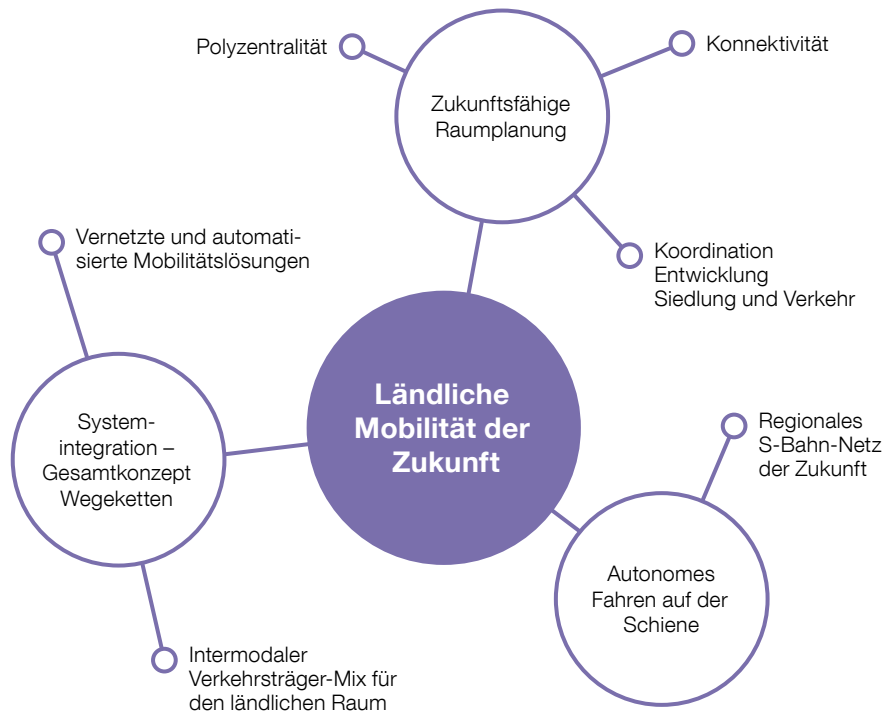
- On-Demand-Angebote bieten als Teil des öffentlichen Verkehrs eine attraktive Alternative zum privaten Fahrzeug





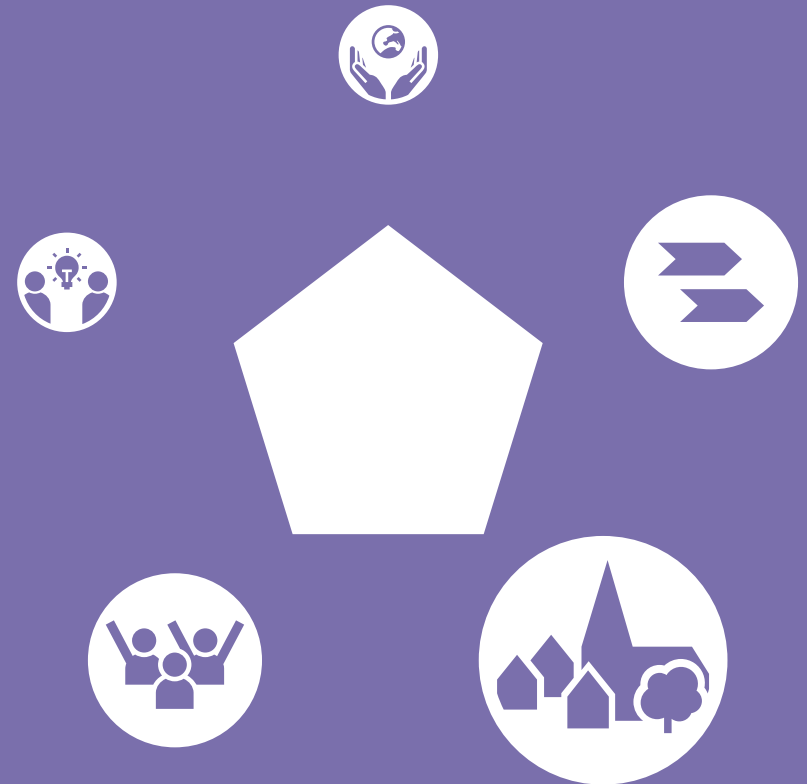
## Ländliche Mobilität der Zukunft

Öffentliche Verkehrsmittel sind für den ländlichen Raum notwendig, um dort Teilhabe und Daseinsvorsorge zu sichern. Dies ist in einem differenzierten Mobilitätssystem mit vernetzten, automatisierten und nachhaltigen Mobilitätslösungen möglich, die mit der Entwicklung von Siedlung und Verkehr koordiniert sind. So können zum Beispiel automatisierte E-Verkehrsmittel unterschiedlicher Reichweite und vor allem verkehrsträgerübergreifend – also Individualverkehr und öffentlichen Verkehr verbindend – die nachhaltige Entwicklung auf dem Land gezielt unterstützen.



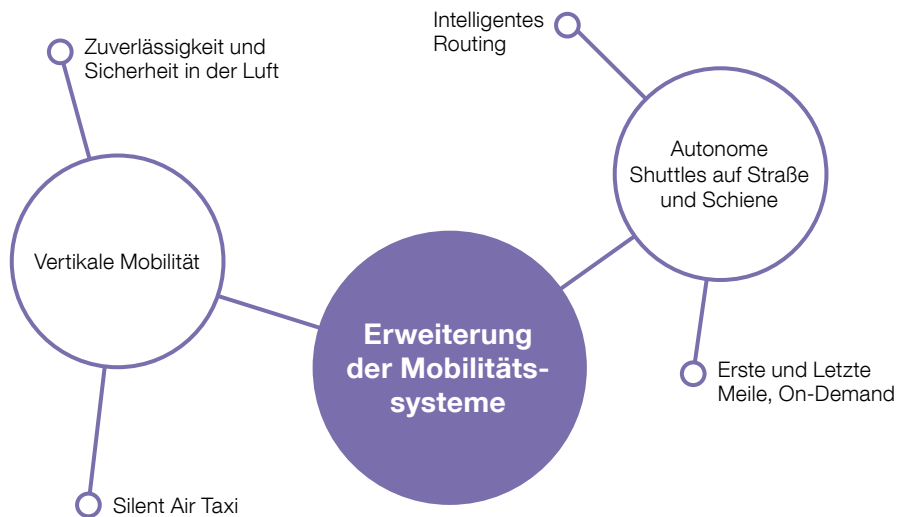
### Wieso ist das wichtig?

- Pendelverkehr neu denken: nachhaltige und einfache Verbindung zwischen eigenem Wohnort, Familie und der flexiblen Arbeitswelt der Zukunft ermöglichen
- Unterstützung nachhaltiger Verkehrswege auf dem Land für Bewegungsfreiheit, Daseinsvorsorge und Teilhabe



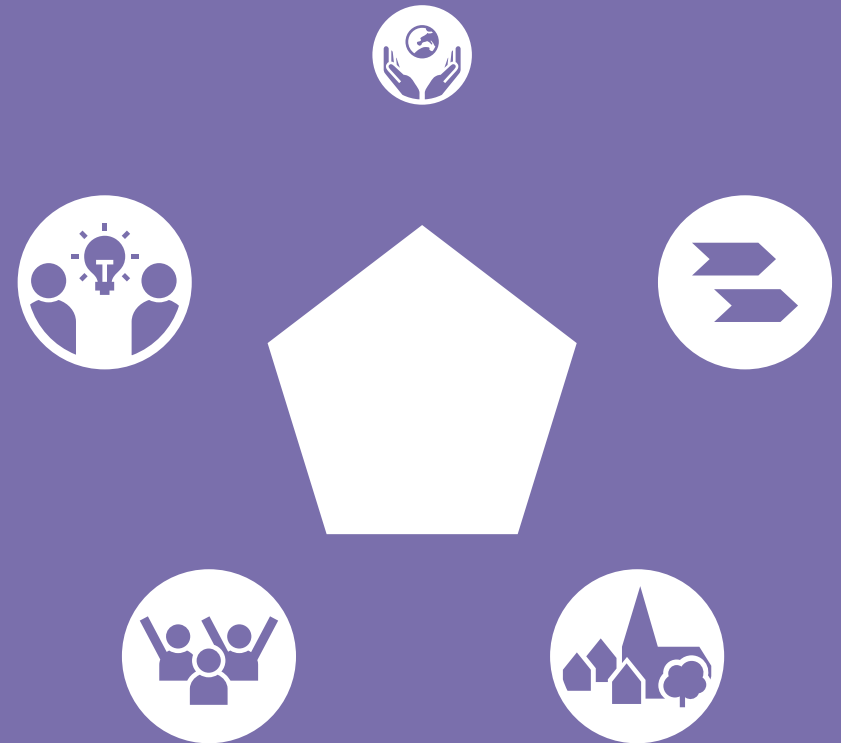
## Erweiterung der Mobilitätssysteme

Eine Erweiterung unserer Mobilitätssysteme durch selbstständig fahrende Verkehrsmittel auf dem Boden und in der Luft kann regionale Distanzen überwinden, wie zum Beispiel über ein regionales S-Bahn-Netz oder durch autonome Shuttles, die zur Überbrückung kleiner, die Mobilitätslücken füllende Distanzen eingesetzt werden können. Gleichzeitig ermöglichen unterschiedlich schnelle Mobilitätsebenen – oberirdisch, unterirdisch und in der Luft – die Priorisierung von Transportgütern, zum Beispiel in Metropolregionen mit hohem Verkehrsaufkommen.



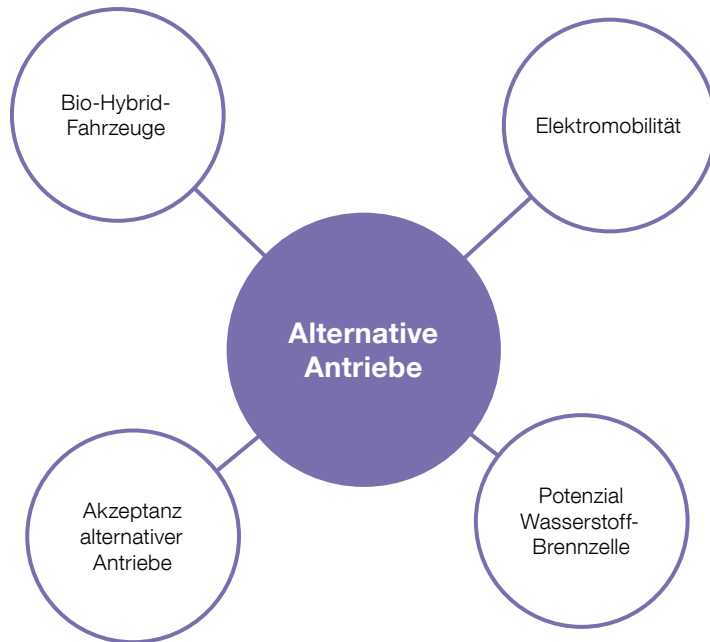
### Wieso ist das wichtig?

- Bisherige Angebotslücken im öffentlichen Verkehr füllen
- Versorgungssicherheit eiliger Güter und Lebensqualität steigern
- Sauberen Schienenverkehr stärken und dessen Wirtschaftlichkeit verbessern



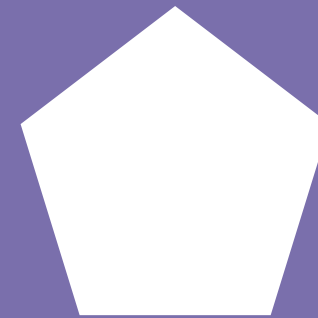
## Alternative Antriebe

Um Fahrzeuge ökologisch nachhaltig zu betreiben, gibt es multiple Ansätze wie zum Beispiel Bio-Hybrid-Fahrzeuge neben den schon eingeführten batteriebetriebenen Mobilen. Auch das Potenzial der Wasserstoff-Brennstoffzelle wird in Testzentren vor Ort erforscht. Damit sich die Fahrzeuge mit alternativen, also nachhaltigeren Antrieben auf den Straßen durchsetzen, bedarf es entsprechende Unterstützung durch Bund und Länder, aber auch ein Umdenken der Menschen in ihrem individuellen Mobilitätsverhalten.



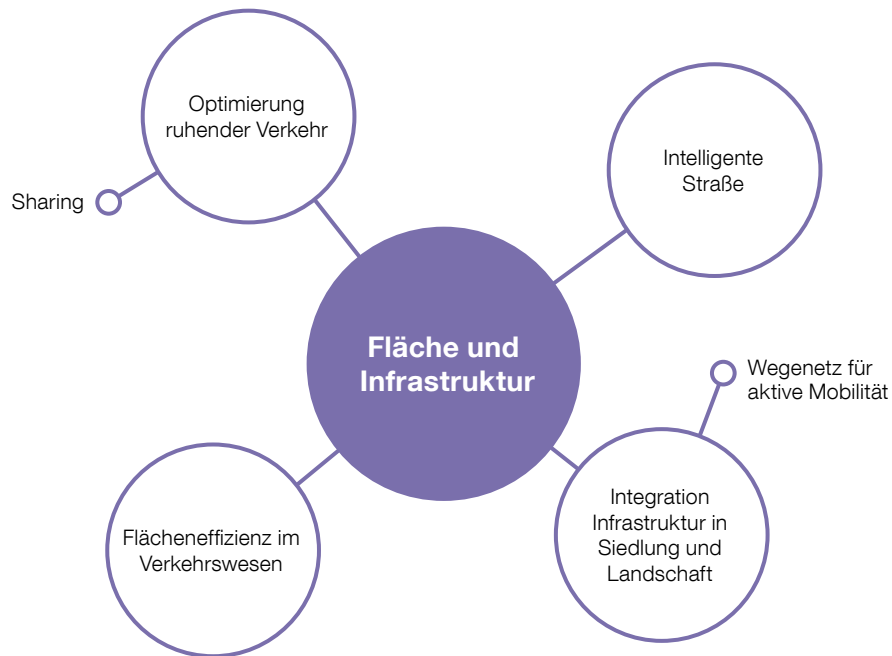
### Wieso ist das wichtig?

- Neue Antriebe ermöglichen den Einsatz von Kraftstoffen aus erneuerbaren Rohstoffen und tragen damit zur ökologischen Nachhaltigkeit bei



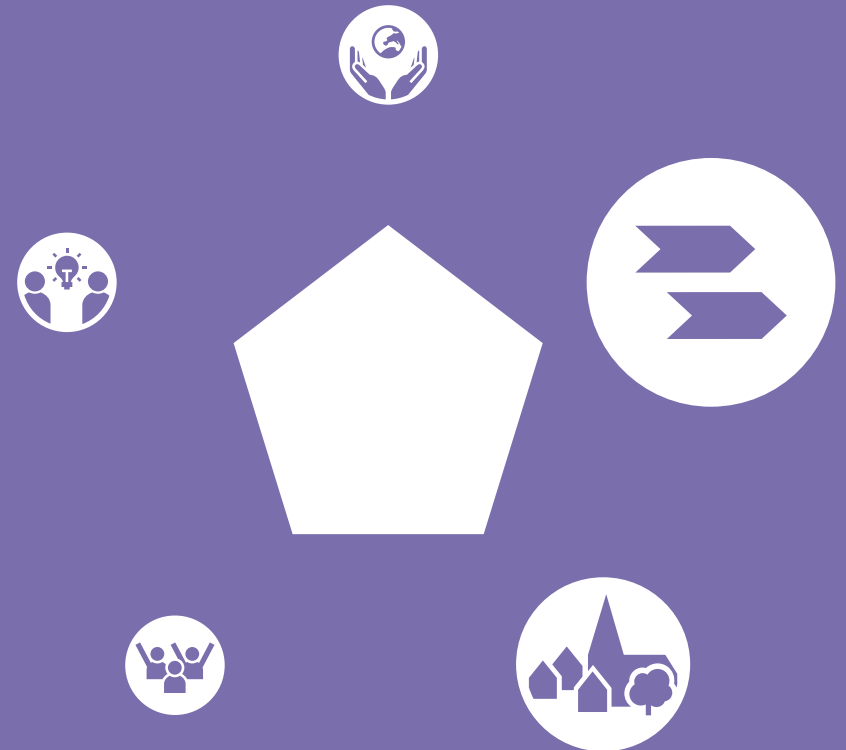
## Fläche und Infrastruktur

Infrastruktur muss auf die neuen Mobilitätselemente und Konzepte reagieren. Dadurch entsteht die Möglichkeit, Mobilitätsbedürfnisse nutzer:innenorientiert zu optimieren, beispielsweise mit dem Aufbau eines Wegenetzes für aktive Mobilität mit hohem Landschaftserlebnis. Um Infrastruktur selbst effizienter zu bespielen, hilft Mehrfachnutzung der Verkehrsflächen, wie zum Beispiel die Nutzung von Bahntrassen zur Energiegewinnung. Car-Sharing-Konzepte können den Flächenverbrauch der ruhenden PKW reduzieren und somit mehr innerstädtischen Raum mit Lebens- und Bewegungsqualität schaffen.



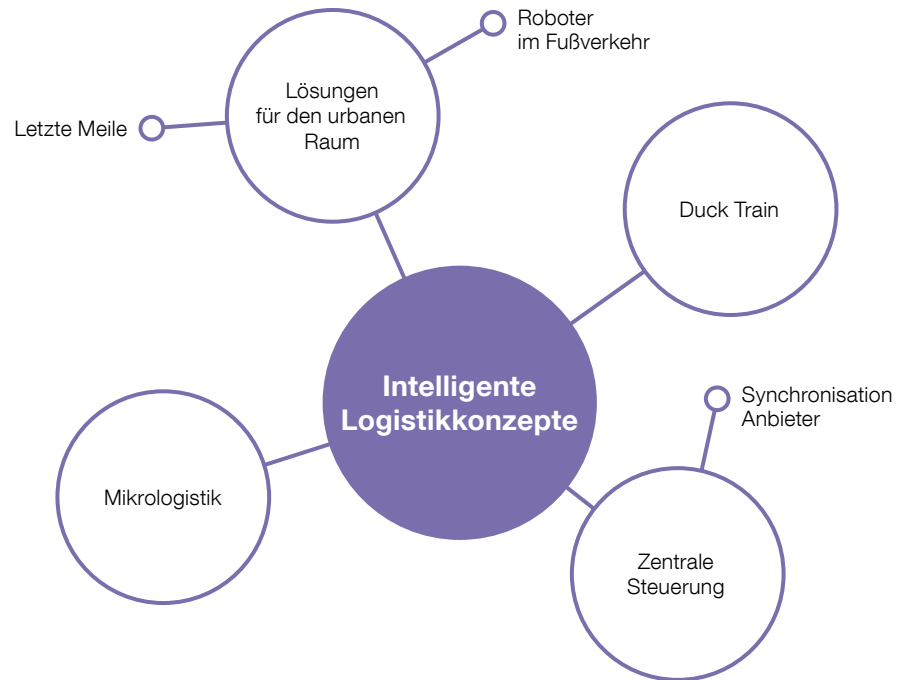
### Wieso ist das wichtig?

- Langfristige Investitionen nachhaltig lenken
- Infrastruktur als Anreizsystem und Steuerungsgröße



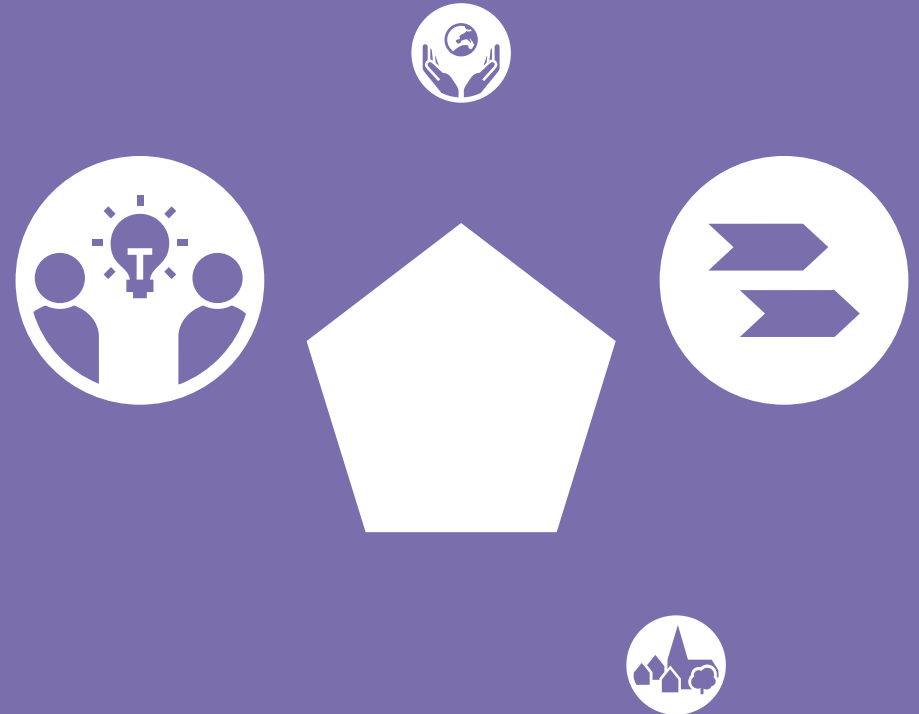
## Intelligente Logistikkonzepte

Zunehmender Lieferverkehr belastet vor allem im urbanen Raum die Verkehrsflächen. Durch intelligente Logistikkonzepte, die zum Beispiel im innerstädtischen Raum zur Bewältigung der letzten Meile auf elektrifizierte und selbstfahrende Fahrzeuge umsteigen, kann der Lieferverkehr im städtischen Raum flächeneffizient und emissionsarm abgewickelt werden. Quartiersbezogene Verteilkonzepte und die Synchronisation der Anbieter:innen sind daher zukunftsweisend.



### Wieso ist das wichtig?

- Emissionsarme und flächensparende Abwicklung des Warenverkehrs im urbanen Raum
- Sicherung der Lieferung im ländlichen Raum



## Raum für Ihre eigenen Impulse

# Produktive Landschaft

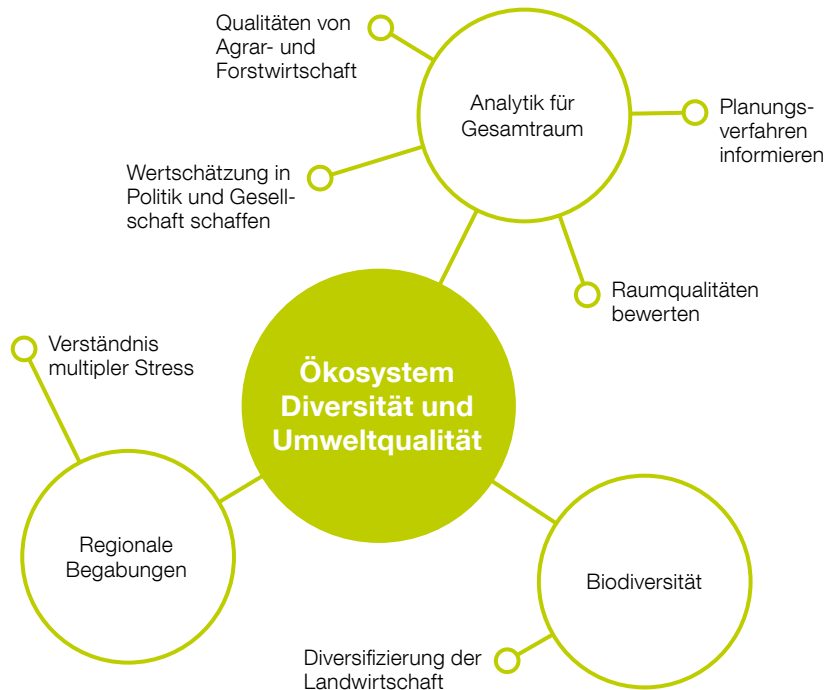
Eine Region als produktive Landschaft verstehen, das bedeutet eine Kultur-, Natur- und Energielandschaft so umzustrukturieren, dass sie die Potenziale und Kompetenzen der Region – dazu gehören Produktivität, wertvolle Böden und lokal verfügbare Stoffressourcen – und die zukünftigen ökologischen Herausforderungen aufnehmen kann. Eine Zukunftslandschaft ist biodivers, klimaresistent und resilient, koproduziert und schafft neue wirtschaftliche Möglichkeiten der kreislaufgerechten Produktion bei gleichzeitiger Erhaltung und Wiederherstellung ihrer Funktionen und Leistungen als Ökosystem.

## Innovationsimpulse

- PL 1 Ökosystem Diversität und Umweltqualität
- PL 2 Wassersensible Entwicklung
- PL 3 Nachwachsende Wertstoffe
- PL 4 Stadt-Land-Vernetzung
- PL 5 Koproduktion
- PL 6 Wissen um künftige Klimabedingungen
- PL 7 Gewerbe hoch vier

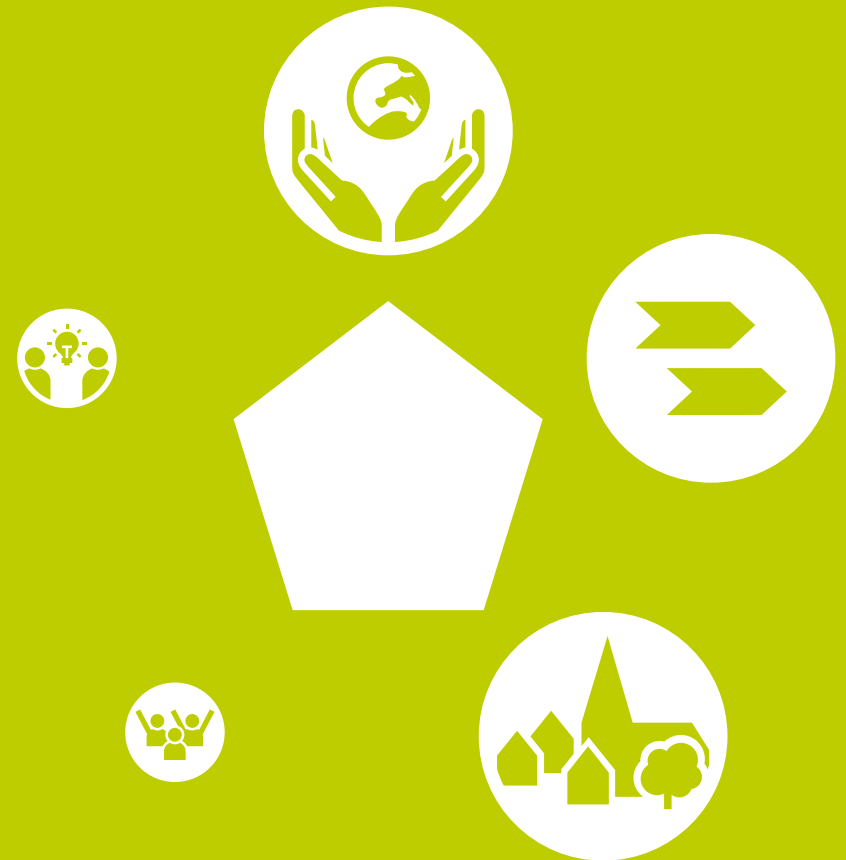
## Ökosystem Diversität und Umweltqualität

Umweltqualität entsteht, wenn der landschaftliche Raum in sich auf Basis seines naturräumlichen Potenziales gesund ist: Er ist Erholungsraum und Wirtschaftsraum für die Menschen vor Ort. Zugleich stellt er vielfältige Ökosystemdienstleistungen bereit, die es zu verstehen, zu erhalten und auch auszubauen gilt. Biodiversität als Nachhaltigkeitsindikator ist ein maßgebliches Qualitätsmerkmal, der Einbezug der regionalen Begabungen ein anderes, um das Ökosystem Landschaft zu verstehen und zu entwickeln.



### Wieso ist das wichtig?

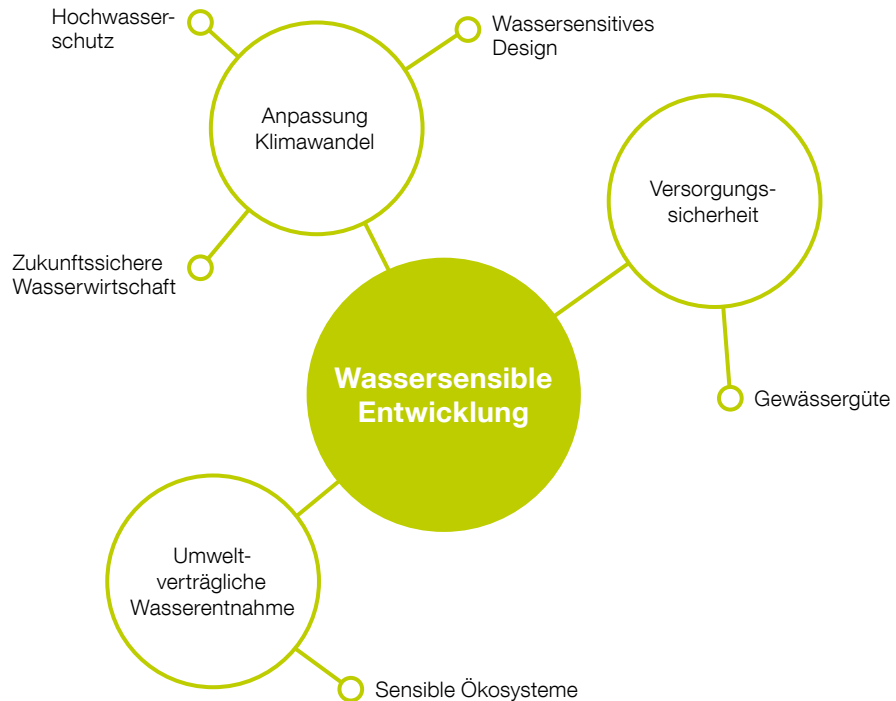
- Landschaft als multifunktionales Gesamtes von Leistungen des Ökosystems entwickeln
- Erhalt und Zunahme von Diversität als Grundlage für Resilienz





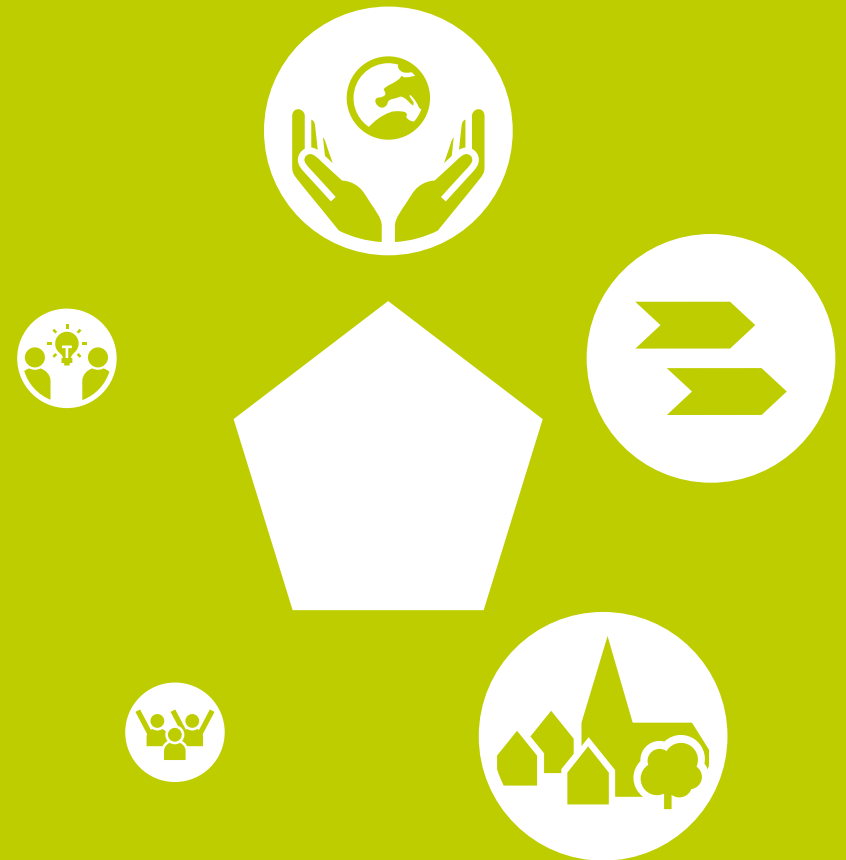
## Wassersensible Entwicklung

Wassersensible Entwicklung bedeutet, in der Zukunft eine regionale Versorgungssicherheit für die Endnutzer:innen zu gewährleisten und Extremwetterereignissen nicht hilflos ausgesetzt zu sein. Wassersensibles Design greift diese Ziele auf und integriert sie in Planungsprozesse und den landschaftlichen Raum, beispielsweise durch Hochwasser- und Trockenheitsschutz, Wasser- und Ressourceneffizienz in Gewerbe und Industrie sowie nachhaltige Landwirtschaft.



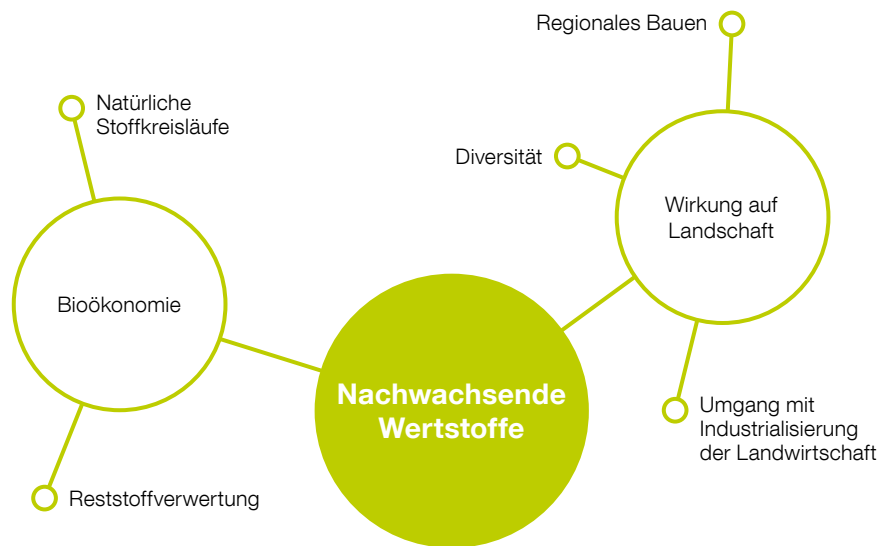
### Wieso ist das wichtig?

- Landschaftsräume widerstandsfähig und anpassungsfähig im Klimawandel gestalten
- Krisenfeste Daseinsvorsorge etablieren



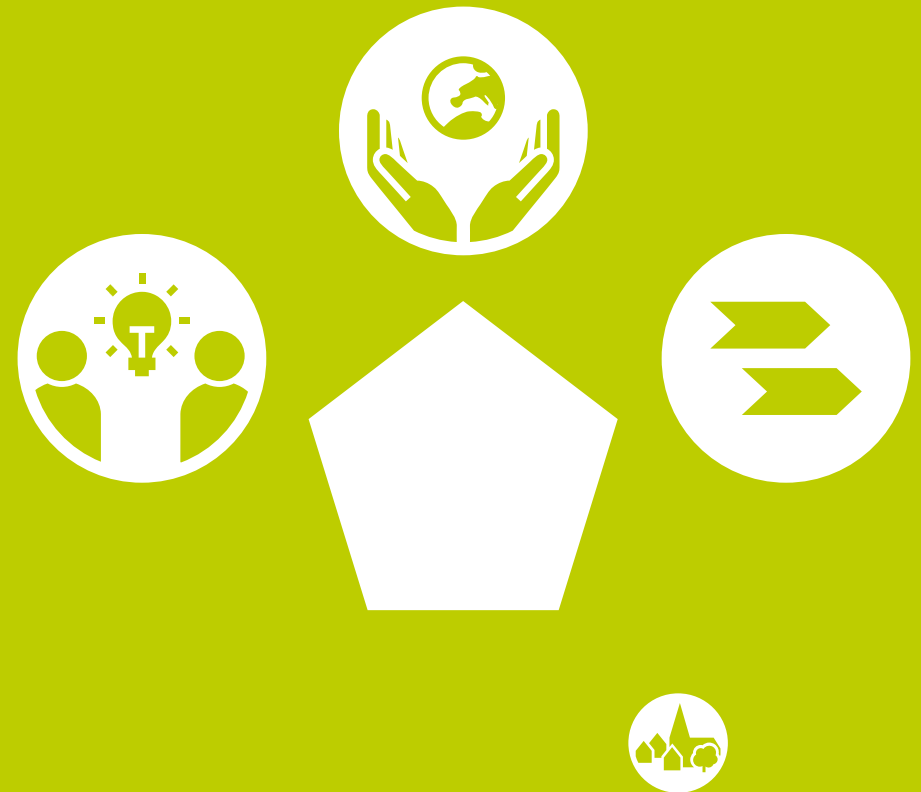
## Nachwachsende Wertstoffe

Wenn sich das produzierende Gewerbe langfristig auf die Nutzung nachwachsender Wertstoffe umstellt, hat dies eine Wirkung auf die Landschaft, deren Gestalt und Nutzung sich dadurch zu einem neuen Kulturraum wandelt. Bei der (Re-)Integration nachwachsender Rohstoffe wie beispielsweise Lehm, müssen Ökosystemdienstleistungen erhalten und in der Zukunft gesichert bleiben sowie natürliche Stoffkreisläufe und Kreislaufwirtschaft in einem nachhaltig geplanten Raum ambitionierter gedacht werden.



### Wieso ist das wichtig?

- CO<sub>2</sub>-neutrale Rohstoffe regional gewinnen
- Regionale Landschaft als produktives Ökosystem der Zukunft verstehen



## Stadt-Land-Vernetzung

Es braucht regionale Konzepte, zum Beispiel für die Versorgung mit landwirtschaftlichen Gütern, die Vielfalt in der Produktion innerhalb der regionalen Raumtypen ermöglichen und diese vernetzen. Wenn sich die regionale Landwirtschaft stärker auf städtische Nischen als auf den globalen Markt fokussiert, erhöht sich ihre Diversität an Produktions- und Landnutzungsformen. Damit Siedlung und Landwirtschaft koexistieren und synergetisch werden können, müssen landwirtschaftliche Flächen gesichert und beispielsweise durch ein verdichtetes, Nutzungsgemischtes Bauen am Ortsrand mit produktiven öffentlichen und gemeinschaftlichen Grünflächen neuen Wert gewinnen.



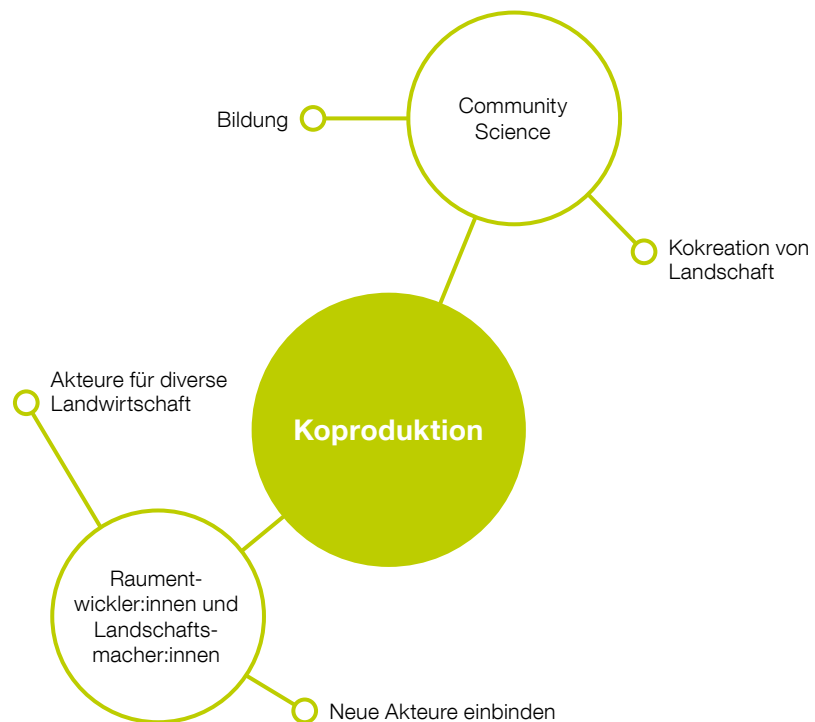
### Wieso ist das wichtig?

- Steigerung Diversität und Lebensqualität
- Flächen sparen und hochwertige Böden schützen



## Koproduktion

Koproduzierte Raumentwicklung schafft Identität und die Brücke zu neuen Akteuren. Neues, anwendbares Wissen entsteht und ermöglicht bürgerliches und langfristiges Engagement. So können zum Beispiel Raumentwickler:innen und Landschaftsmacher:innen für Kulturlandschaft, nachhaltige Forst- und Landwirtschaft durch Patenschaften und Landschaftsfonds gewonnen und Start-up-Investitionen durch Bereitstellung von Experimentierräumen eingeworben werden.



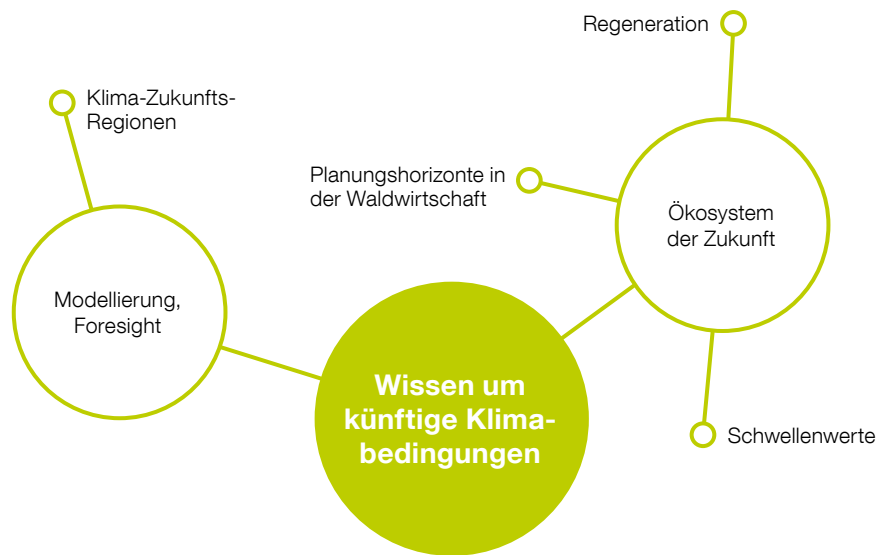
### Wieso ist das wichtig?

- Durch Kokreation von Wissen und Ideen regionales Know-how und die Identifikation der Region stärken
- Neue Akteure und Allianzen für eine diversifizierte Landschaft gewinnen



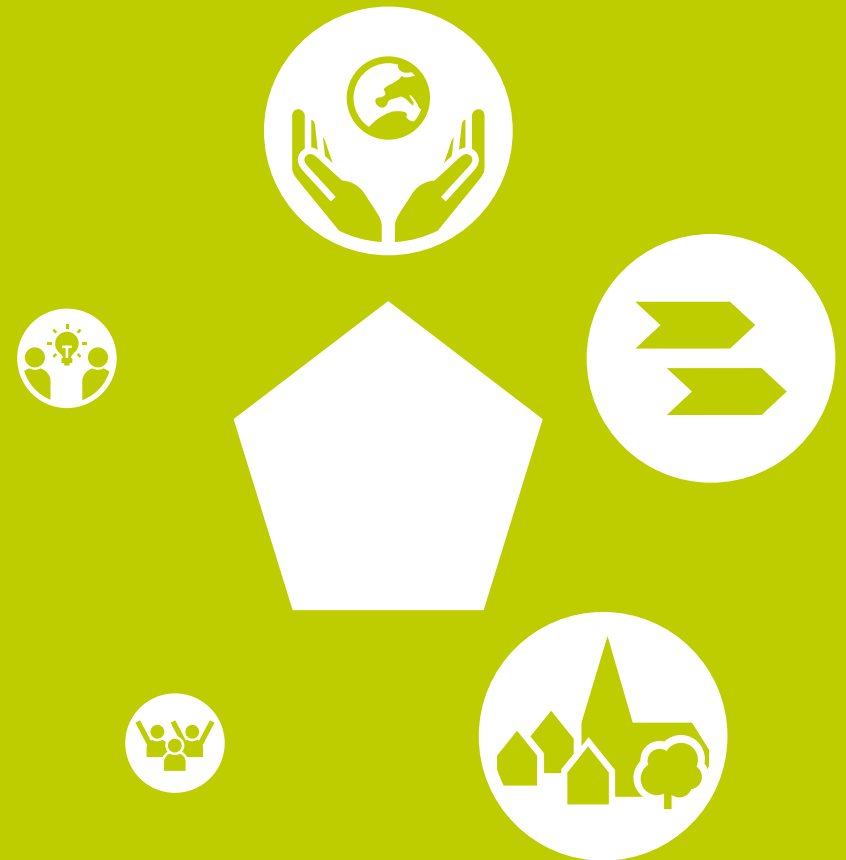
## Wissen um künftige Klimabedingungen

Zukünftige Klimabedingungen können modelliert und über die Ermittlung von Schwellenwerten bewertet werden. Mit entsprechendem Wissen kann der Wandel eines Ökosystems proaktiv begleitet werden: Mittels einer Szenarioentwicklung zum zukünftigen Klima lassen sich geeignete Pflanzenarten bestimmen. Diese können anschließend beispielsweise in regionalen Pflanzenlaboren umgesetzt werden.



### Wieso ist das wichtig?

- Handlungsspielräume und Planungshorizonte für klimagerechte Gestaltung der Landschaft kennen



## Gewerbe hoch vier

Gewerbe als ein strukturierendes und fütterndes Element hat das Potenzial, die Landschaft nachhaltig und neue Raumqualitäten erzeugend mitzugestalten. Flächensparend ist es, Gewerbegebiete als Prototypen innovativer produktiver Landschaften durch Anpassung und Umbau im Bestand aufzubauen. Nachhaltigkeitskriterien zu Biodiversität, Freiraumqualität, der Einbezug eines intelligenten Logistik-Konzepts und beispielsweise Recycling sind die Grundlage für ein Gewerbekonzept, das sich in existierende Strukturen einbetten kann.



### Wieso ist das wichtig?

- Produktivität und Flächensparen Hand in Hand entwickeln
- Sichtbarkeit der Transformation stärken



## Raum für Ihre eigenen Impulse

# Impressum

## **Titel**

Nachhaltigen Wandel gestalten: Innovationsimpulse der RWTH

## **Herausgegeben im Auftrag des Rektors**

Lehrstuhl für Planungstheorie und Stadtentwicklung

REVIERa – Transformationsplattform der RWTH

Templergraben 55

52056 Aachen

Telefon: +49 241 80 98300

E-Mail: [reviera@arch.rwth-aachen.de](mailto:reviera@arch.rwth-aachen.de)

[www.reviera.rwth-aachen.de](http://www.reviera.rwth-aachen.de)

## **Verantwortlich**

Agnes Förster

## **Redaktion**

Agnes Förster, Eva Strobel, Stefan Bösch, Peter Letmathe, Alena Cohrs, José Miguel Sánchez-Molero Martínez, Maren Paegert, Thorsten Karbach, Lehrstuhl für Planungstheorie und Stadtentwicklung, Dezernat 3.0

## **Texte**

Agnes Förster, Eva Strobel, Stefan Bösch, Peter Letmathe, Autor:innen des REVIERa-Netzwerks

Autor:innen des REVIERa-Netzwerks sind:

- Energie: Elisabeth Clausen, Rik de Doncker, Peter Lürkens, Albert Moser, Aaron Praktiknjo, Fabian Roemer, Andreas Ulbig
- Stoffe und Kreisläufe: Rainer Dahlmann, Thomas Fischöder, Stefanie Gottuck, Jürgen Klankermayer, Felix Kunz, Regina Palkovits, Stefan Sterlepper, Peter Quicker
- KI und Information: Matthias Jarke, Max Lemme, Saskia Nagel, Joost-Pieter Katoen, Rainer Waser
- Produktion: Matthias Brockmann, Melanie Buchsbaum, Christian Hinke, Patrick Mattfeld
- Gesundheit: Edgar Dahl, Fabian Kiessling, Holger Jahr, Jonas Gesenhues, Joachim Jankowski, Mare Mechelinck, Heidi Noels, Irene Neuner, Rolf Rossaint, Stefan Uhlig, Tanja Veselinovic, Emiel van der Vorst, Maximilian Voshage



- Mobilität: Dirk Abel, Claus Bertram Bonerz, Lutz Eckstein, Bastian Lehrheuer, Micha Lesemann, Tobias Ostermann, René Zweigel
- Produktive Landschaft: Benjamin Daniels, Frank Lehmkuhl, Michael Leuchner, Frank Lohrberg, Henry Riße, Martina Roß-Nickoll, Thomas Wintgens

### **Gestaltung**

Lehrstuhl für Planungstheorie und Stadtentwicklung  
Stabstelle Marketing

### **Druck**

Druckerei Erdtmann GbR  
Hauptstraße 107b, 52134 Herzogenrath

### **Förderung und Dank**

REVIERa wird gefördert im Rahmen der Exzellenzstrategie von Bund und Ländern. Diese Publikation wurde unterstützt durch den Knowledge Hub, einem Baustein der Maßnahme „Stimulate Entrepreneurial Transfer“ im Rahmen der Exzellenzstrategie der RWTH Aachen.

Verfügbar über das institutionelle Repositorium der RWTH Aachen:  
DOI: **10.18154/RWTH-2021-11153**

Stand: 03/2022