

Erläuterungen zu den Klimawirkungsketten

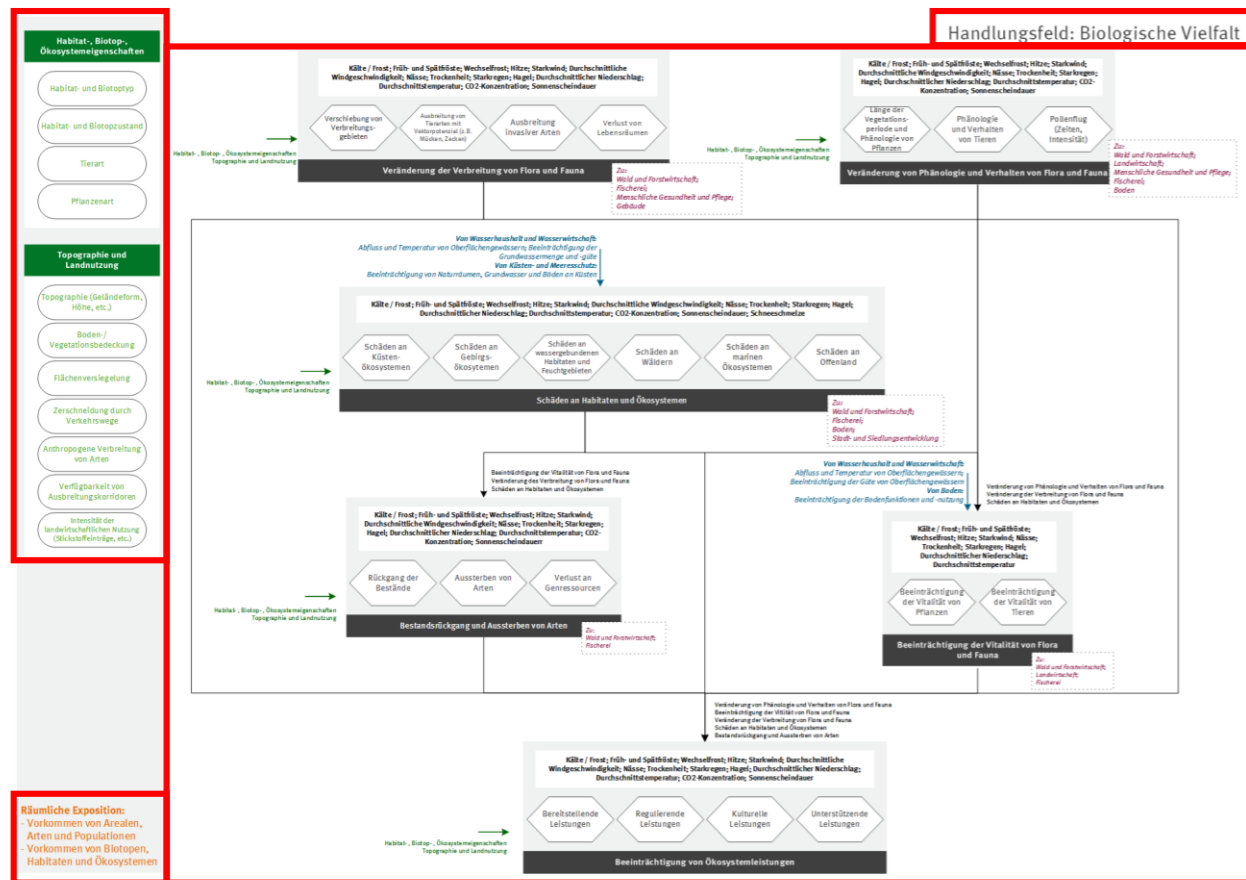
1) Hintergrund zu den Klimawirkungsketten

Die Klimawirkungsketten stellen die Folgen des Klimawandels strukturiert nach den Handlungsfeldern der Deutschen Anpassungsstrategie dar. Als konzeptionelles Modell zeigen sie Wirkzusammenhänge zwischen Veränderungen im Klima und möglichen Auswirkungen in den Handlungsfeldern sowie die Beziehungen zwischen diesen Klimawirkungen in verschiedenen Handlungsfeldern. Die Klimawirkungsketten definieren damit im Hintergrund der Klimarisikoprüfung handlungsfeldübergreifend mögliche Klimawirkungen und deren Zusammenhänge.

Für die nächste Klimarisikoprüfung des Bundes wurden die Klimawirkungsketten der Klimawirkungs- und Risikoanalyse (KWRA) vereinfacht. Dazu wurden ehemals alleinstehende Klimawirkungen zu gleichartigen Wirkungen zusammengefasst („aggregiert“), neu benannt und einzelne neue Klimawirkungen wurden ergänzt. Die ehemals alleinstehenden Klimawirkungen wurden ebenfalls überarbeitet und bleiben als Teilaspekte der aggregierten Klimawirkung für die Analyse erhalten.

Diese Version der Klimawirkungsketten bildet den aktuellen Arbeitsstand auf Bundesebene ab (03/2026). Für Klimarisikoprüfungen auf regionaler und sektoraler Ebene können sie als Ausgangspunkt genutzt und flexibel angepasst und ergänzt werden. Hinweise zur Erstellung und Anwendung von Klimawirkungsketten als Teil einer Klimarisikoprüfung sind im Leitfaden [Klimarisikoprüfung auf kommunaler Ebene](#) enthalten.

2) Aufbau der Klimawirkungsketten



- Die obere rechte Ecke gibt das Handlungsfeld der Wirkungskette an.
- In der linken Spalte werden die Sensitivitäten des Handlungsfelds aufgezeigt.
- Die linke untere Ecke benennt die Elemente der räumlichen Exposition im Handlungsfeld.
- Das zentrale Feld stellt die Klimawirkungskette des Handlungsfelds dar.

3) Elemente der Klimawirkungsketten

	<p>Klimawirkungen: Klimawirkungen sind mögliche Auswirkung von klimatischen Einflüssen. Klimawirkungen sind gemäß den Systemen, die sie betreffen, Handlungsfeldern zugeordnet. Klimawirkungen sind als Rechteck mit dunkel hinterlegtem Titel dargestellt. Die für die Klimawirkung ursächlichen klimatische Einflüsse sind als schwarzer Text aufgeführt. Die Sechsecke führen relevante Teilaspekte der Klimawirkung auf. Gestrichelte Sechsecke zeigen an, dass der betroffene Aspekt Teil von Anpassungskapazität ist.</p>
	<p>Wirkungsbeziehungen zwischen Klimawirkungen eines Handlungsfelds: Die Wirkungsbeziehungen zwischen Klimawirkungen eines Handlungsfelds sind durch schwarze Pfeile dargestellt. Zur besseren Nachverfolgung der Pfeile sind die enthaltenen, eingehenden Klimawirkungen als schwarzer Text rechts neben der Pfeilspitze aufgeführt.</p>
	<p>Wirkungsbeziehungen zwischen Klimawirkungen verschiedener Handlungsfelder: Klimawirkungen, die in einem Handlungsfeld entstehen, können Auswirkungen auf Systeme in anderen Handlungsfeldern haben. Diese Beziehungen sind anders dargestellt:</p> <p>a) Ausgehende Wirkungsbeziehungen Klimawirkungen, die ein anderes Handlungsfeld beeinflussen, sind mit den betroffenen Handlungsfeldern in Rot an der rechten Ecke der Klimawirkung aufgeführt.</p> <p>b) Eingehende Wirkungsbeziehungen Bei Klimawirkungen, die durch Klimawirkungen eines anderen Handlungsfelds beeinflusst und/oder verursacht werden, sind alle relevanten Handlungsfelder und Klimawirkungen mit einem eingehenden, kurzen blauen Pfeil und Text aufgezählt.</p>
	<p>Sensitivitäten des Handlungsfelds: Sensitivitäten beschreiben Faktoren, aufgrund derer die Systeme im Handlungsfeld mehr oder weniger durch Änderungen des Klimas beeinflusst werden können. Sensitivitäten sind in der linken Spalte in Grün beschrieben. Sie sind dort gegliedert in Oberkategorien (grün hinterlegte Rechtecke) und darin enthaltene, detailliertere Sensitivitäten (als abgerundete Rechtecke).</p>
	<p>Sensitivitäten der Klimawirkungen: Die Sensitivitäten einer Klimawirkung sind durch kurze, grüne Pfeile und Text links neben der Klimawirkung dargestellt. Dort sind jeweils nur die Oberkategorie der Sensitivitäten benannt. Die Einzelheiten, die sich hinter der Oberkategorie verbergen sind in der linken Spalte aufgeführt (s. oben). Nicht immer sind alle dort genannten Sensitivitäten für die einzelne Klimawirkung relevant.</p>
	<p>Räumliche Exposition: Die räumliche Exposition benennt Systeme im Handlungsfeld, die von den Klimawirkungen betroffen sein könnten. Sie sind als orangene Aufzählung in der unteren linken Ecke abgebildet.</p>

4) Überblick über die Handlungsfelder

Biologische Vielfalt	2	Wasserhaushalt und Wasserwirtschaft	7	Gebäude	12
Boden	3	Küsten- und Meeresschutz	8	Stadt- und Siedlungsentwicklung	13
Landwirtschaft	4	Verkehr und Verkehrsinfrastruktur	9	Menschliche Gesundheit und Pflege	14
Wald und Forstwirtschaft	5	Energieinfrastruktur und IKT	10	Bevölkerungsschutz	15
Fischerei	6	Industrie und Gewerbe	11	Finanzwirtschaft	16

Handlungsfeld: Biologische Vielfalt

Habitat-, Biotop-, Ökosystemeigenschaften

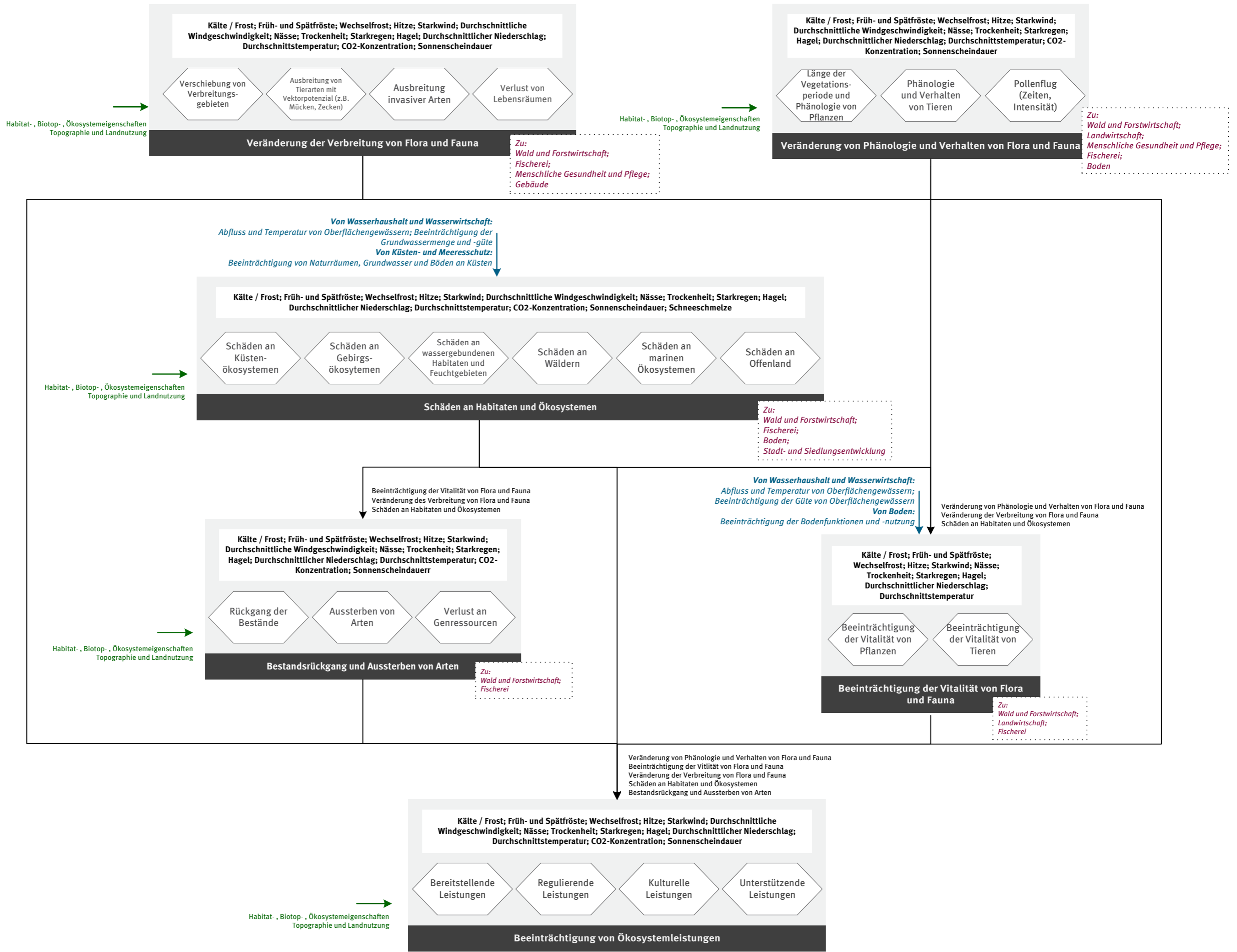
- Habitat- und Biotoptyp
- Habitat- und Biotopzustand
- Tierart
- Pflanzenart

Topographie und Landnutzung

- Topographie (Geländeform, Höhe, etc.)
- Boden-/ Vegetationsbedeckung
- Flächenversiegelung
- Zerschneidung durch Verkehrswege
- Anthropogene Verbreitung von Arten
- Verfügbarkeit von Ausbreitungskorridoren
- Intensität der landwirtschaftlichen Nutzung (Stickstoffeinträge, etc.)

Räumliche Exposition:

- Vorkommen von Arealen, Arten und Populationen
- Vorkommen von Biotopen, Habitaten und Ökosystemen



Handlungsfeld: Boden

Bodeneigenschaften und Geologie

- Bodenart und Bodentyp
- Bodentextur (Porenvolumen und -verteilung)
- Boden- und Gesteinsschichtung
- Wasserrückhaltefähigkeit

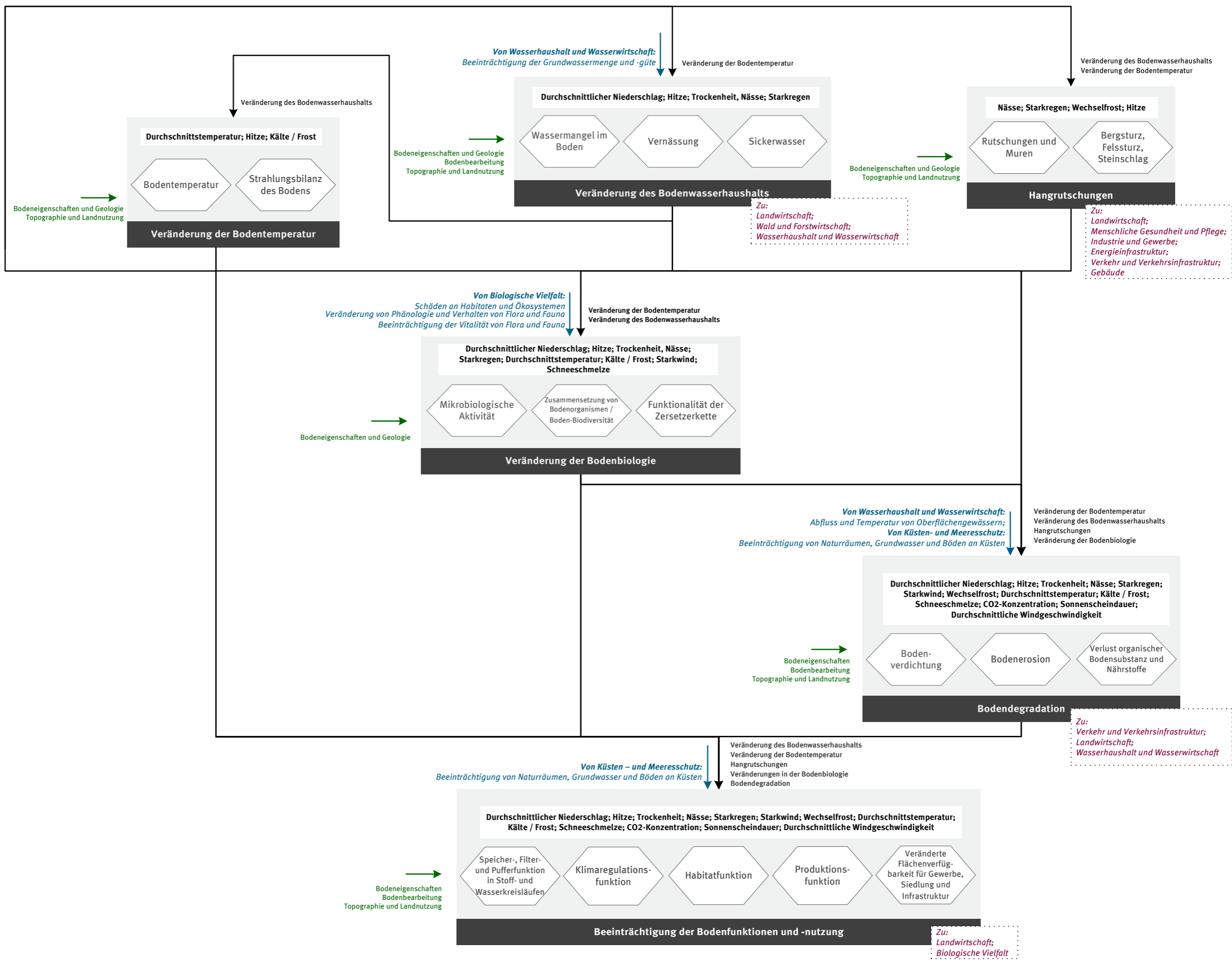
Bodenbearbeitung

- Fremdstoffeinträge (Dünger, Pestizide, Schwermetalle, etc.)
- Bewässerung

Topographie und Landnutzung

- Flächenversiegelung
- Topographie (Geländeform, Höhe, etc.)
- Boden- / Vegetationsbedeckung

Räumliche Exposition:
 - Vorkommen von Bodenart und Bodentyp
 - Vorkommen von unversiegelter Fläche



Bodeneigenschaften

- Bodenart und Bodentyp
- Bodenfruchtbarkeit
- Wasserrückhaltekapazität
- Infiltrationskapazität

Agrarmanagement

- Anbaufrucht
- Tierart
- Bewässerung
- Art der Bewirtschaftung (Dauerkultur, Fruchtfolgen, etc.)
- Dünger- und Pestizideinsatz
- Züchterischer Fortschritt
- Möglichkeiten der Veterinärmedizin
- Vorhandensein von Hagelschutz

Landwirtschaftliche Infrastruktur

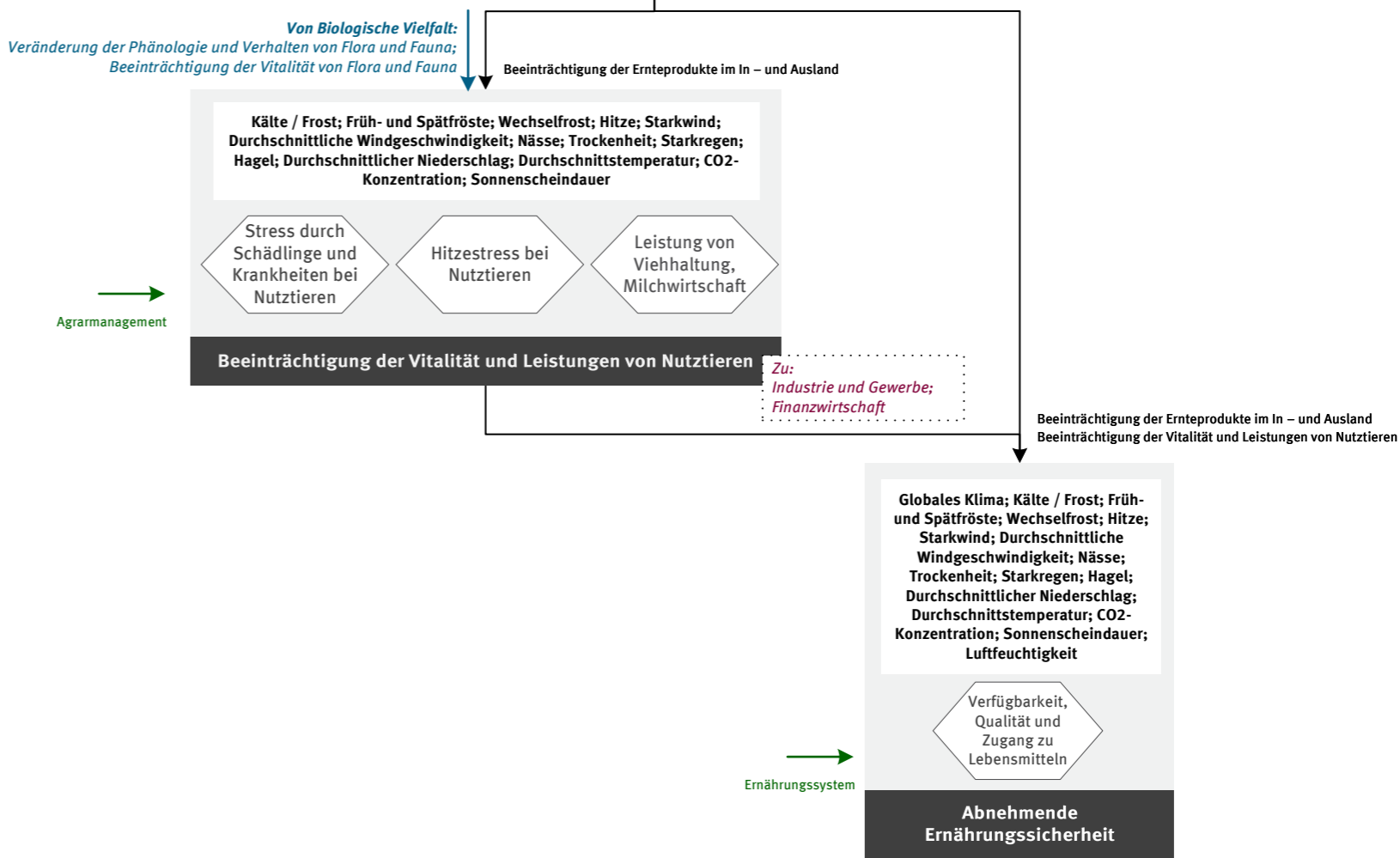
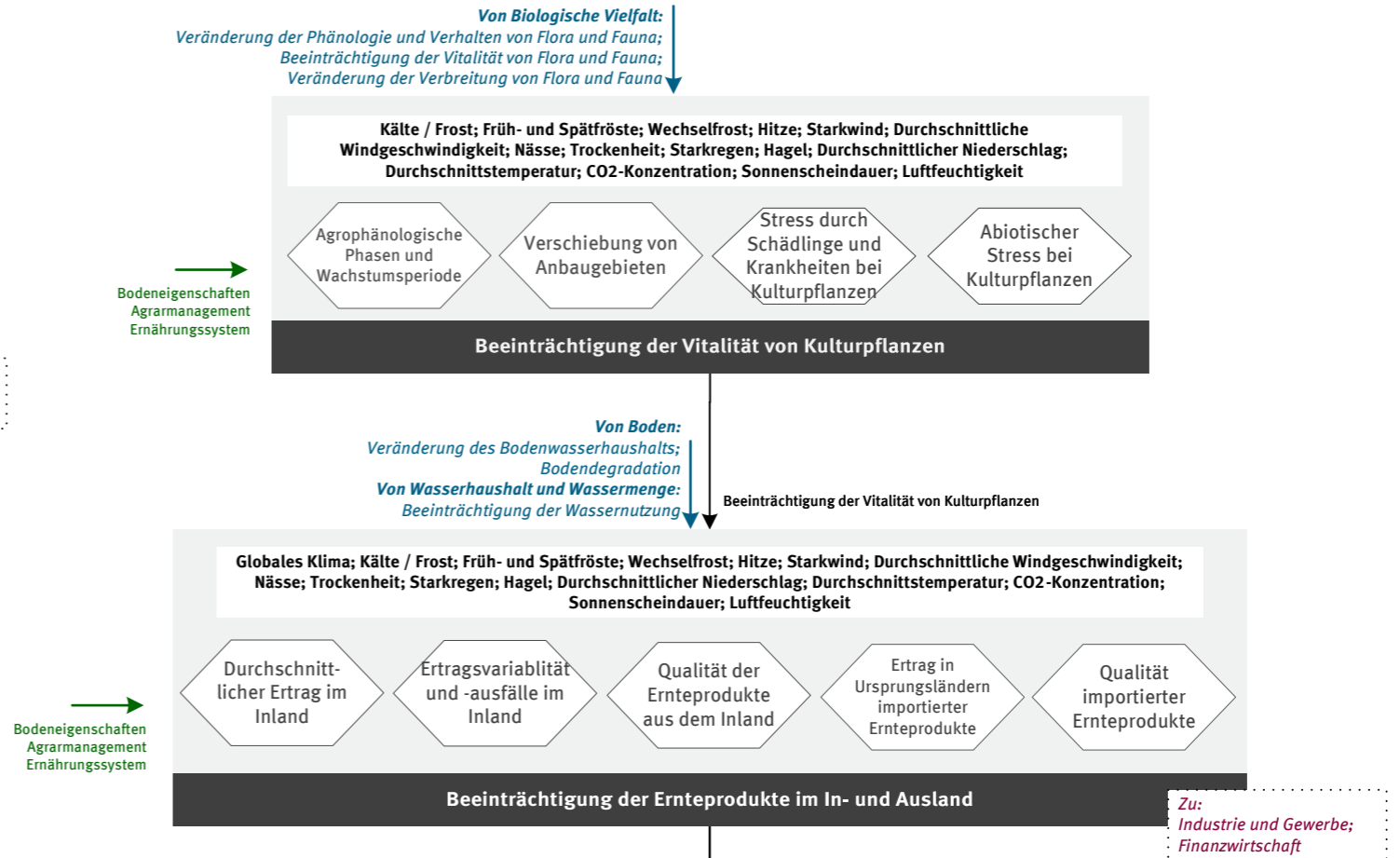
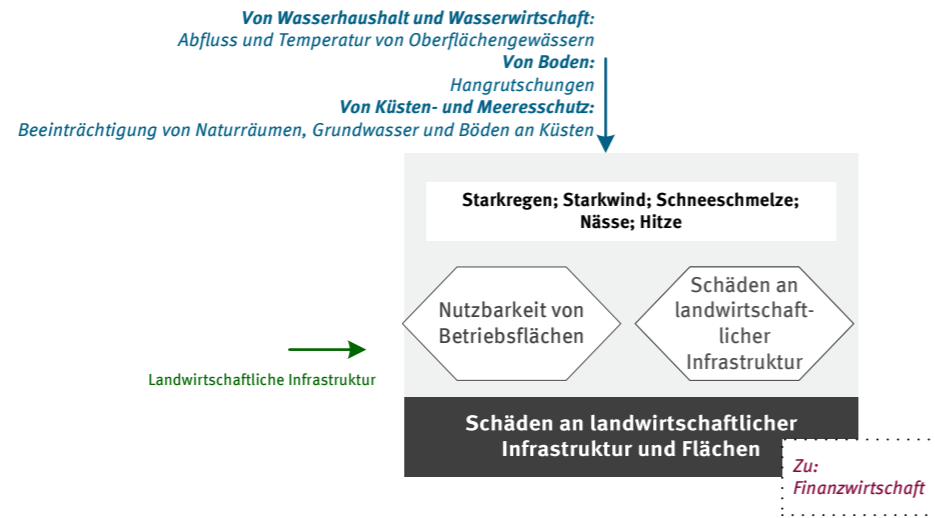
- Art und Zustand der landwirtschaftlichen Infrastruktur

Ernährungssystem

- Haushaltseinkommen und Lebensmittelpreise
- Art, Menge und Herkunft von Lebensmittelimporten

Räumliche Exposition:

- Vorkommen von landwirtsch. Nutzfläche
- Vorkommen von Anbauart
- Vorkommen von Tierhaltung
- Vorkommen von landwirtsch. Infrastruktur



Waldstruktur

- Baumart
- Baumalter / Altersstruktur
- Bestandsdichte
- Baumhöhe
- Vorschäden

Standortbedingungen

- Bodenart und Bodentyp
- Unterwuchs

Topographie und Landnutzung

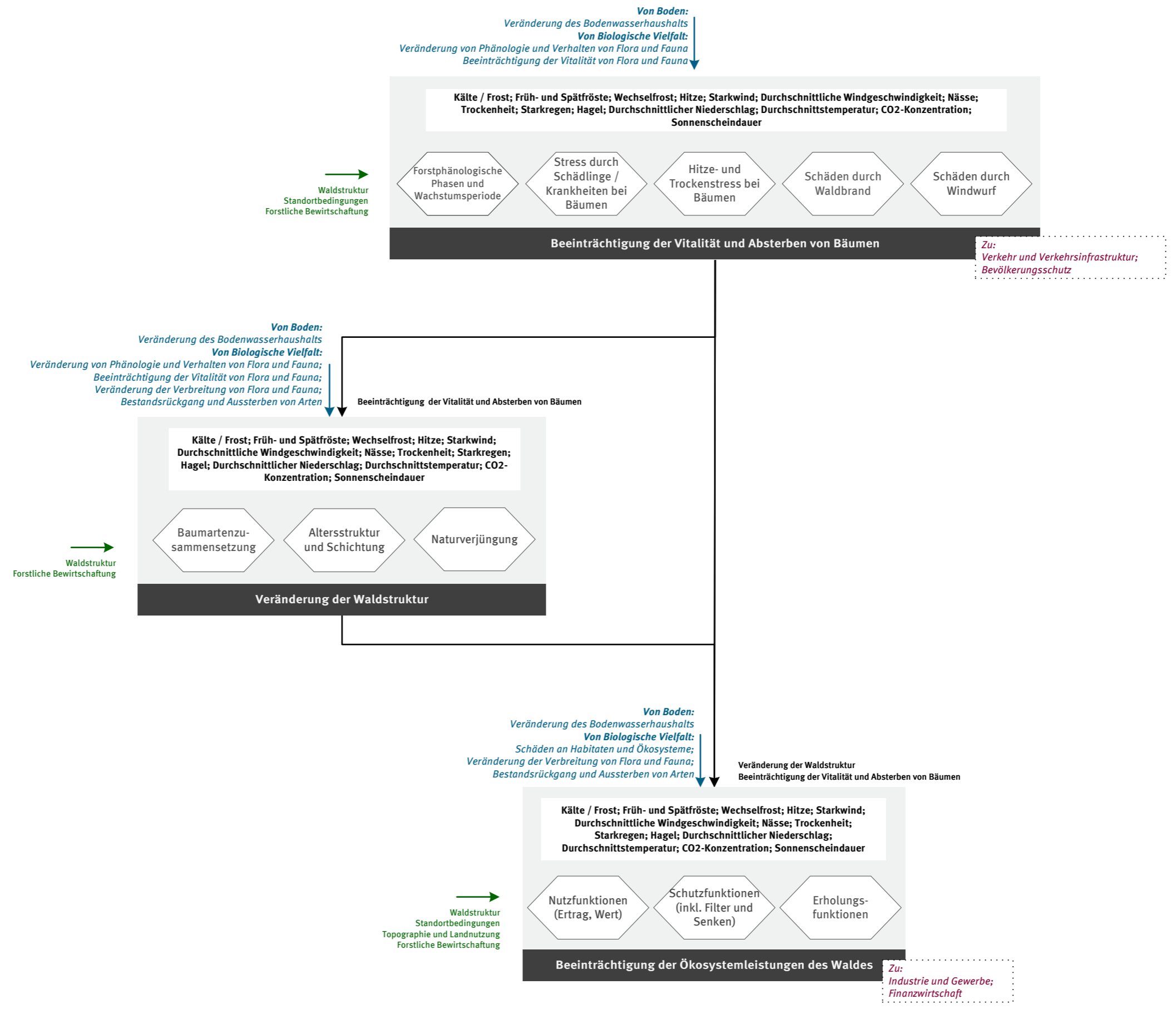
- Boden-/ Vegetationsbedeckung
- Flächenversiegelung
- Topographie (Geländeform, Höhe, etc.)

Forstliche Bewirtschaftung

- Bestandspflege
- Baumartenwahl
- Wildtiermanagement
- Bodenpflegemaßnahmen

Räumliche Exposition:

- Vorkommen von Waldfläche
- Vorkommen von Baumarten



Handlungsfeld: Fischerei

Fischbestand

Fischart

Infektionsanfälligkeit

Habitatansprüche

Fangsysteme

Aquakultursystem (Offene Systeme, Geschlossene Systeme, etc.)

Fangtechniken und -methoden

Fangquoten

Meerwasserqualität und Küsteneigenschaften

Küstentopographie

Stoffeintrag direkt ins Meer

Stoffeintrag über Oberflächengewässer

Eigenschaften von Oberflächengewässern

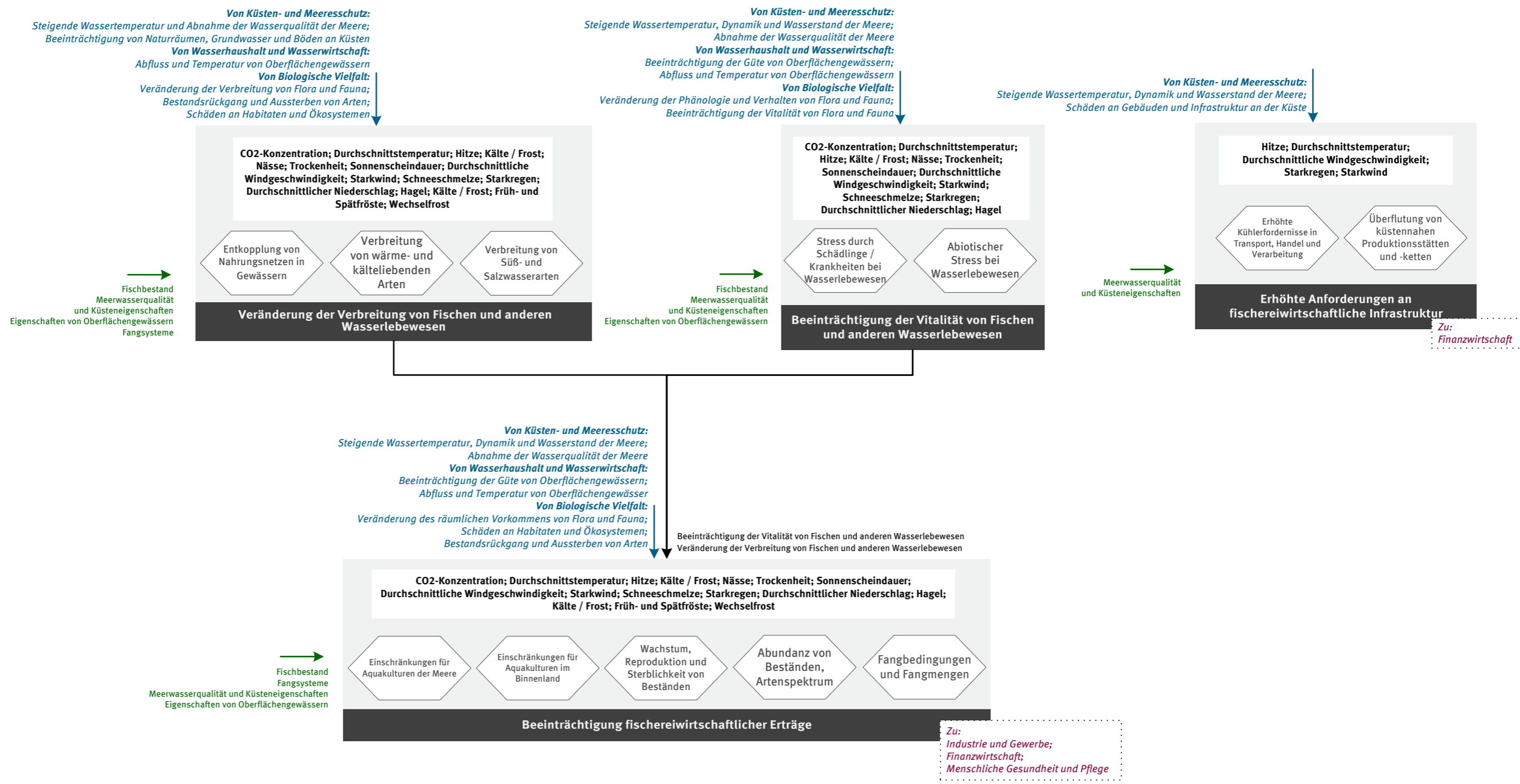
Größe, Tiefe und Fließgeschwindigkeit der Gewässer

Gewässerstruktur (Beschattung von Gewässern, etc.)

Stoffeintrag aus Landwirtschaft und Industrie (Stickstoff, Phosphor, Pestizide, etc.)

Räumliche Exposition:

- Vorkommen von kommerziell relevanten Fischarten und -populationen
- Vorkommen von Aquakulturen
- Vorkommen von fischereiwirtschaftlicher Infrastruktur



Handlungsfeld: Wasserhaushalt und Wasserwirtschaft

Bodeneigenschaften und Geologie

- Wasseraustausch zwischen Bodenschichten
- Infiltrationskapazität
- Grundwasserleiter

Gewässereigenschaften

- Größe, Tiefe und Fließgeschwindigkeit der Gewässer
- Stoffeintrag aus Landwirtschaft und Industrie (Stickstoff, Phosphor, Pestizide, etc.)
- Gewässerstruktur (Besattung von Gewässer, Gewässerbett, Verengungen, etc.)

Topographie und Landnutzung

- Boden-/ Vegetationsbedeckung
- Flächenversiegelung
- Topographie (Geländeform, Höhe, etc.)

Entwässerungssysteme

- Art und Zustand der Entwässerungssysteme (Kläranlagen, Kanalisationsnetz)

Hochwasserschutzsysteme

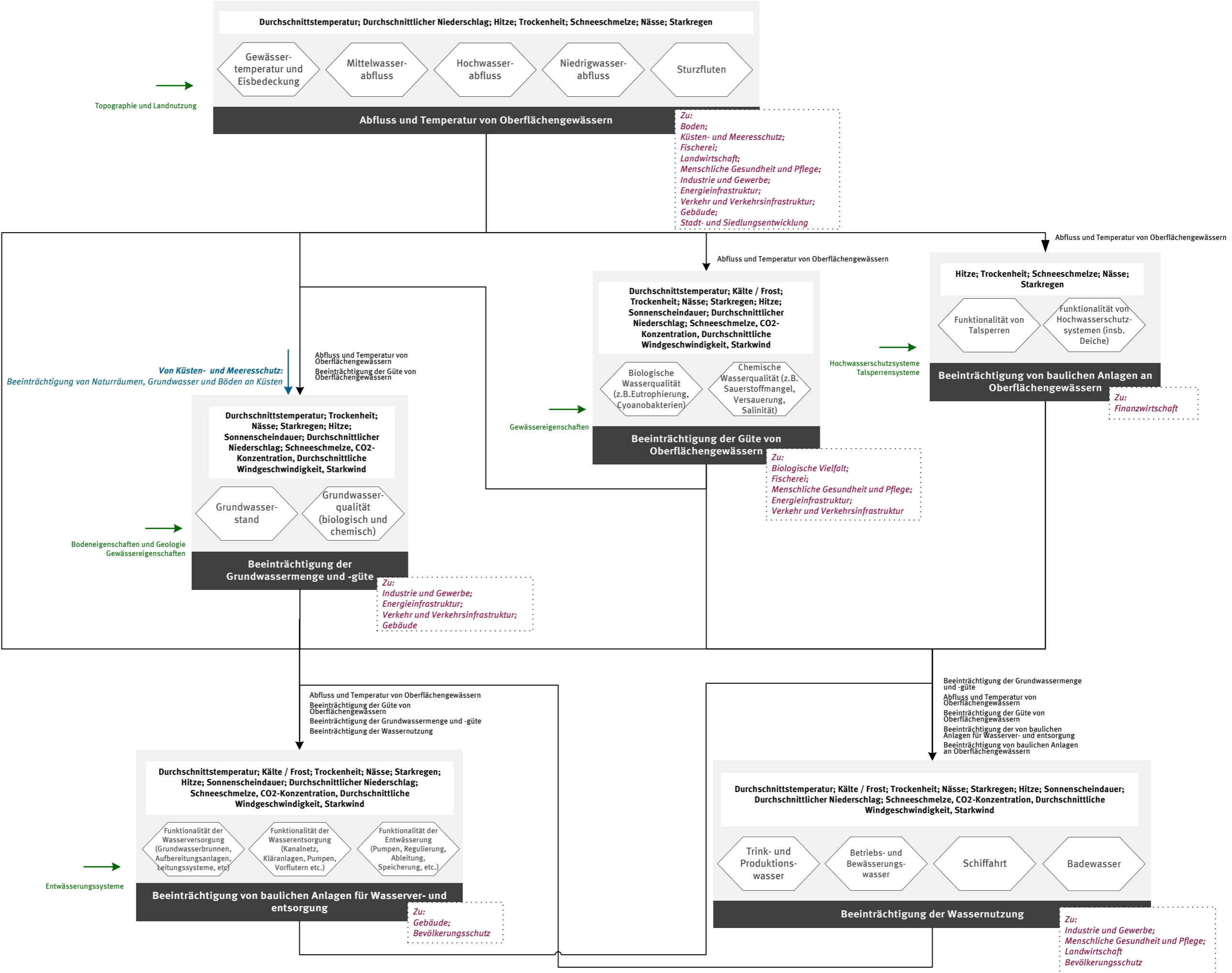
- Art und Zustand von Hochwasserschutzinfrastruktur

Talsperrensysteme

- Größe von Stauseen
- Art und Zustand von Talsperreninfrastruktur

Räumliche Exposition:

- Vorkommen von Oberflächengewässer und Grundwasser
- Vorkommen von Abwasser- und Entwässerungssystemen
- Vorkommen von Infrastruktur an Binnengewässern



Eigenschaften des Meeres

- Meerestopographie
- Wasseraustausch mit anderen Meeren

Eigenschaften der Küste

- Küstentopographie

Eigenschaften der Küsteninfrastruktur

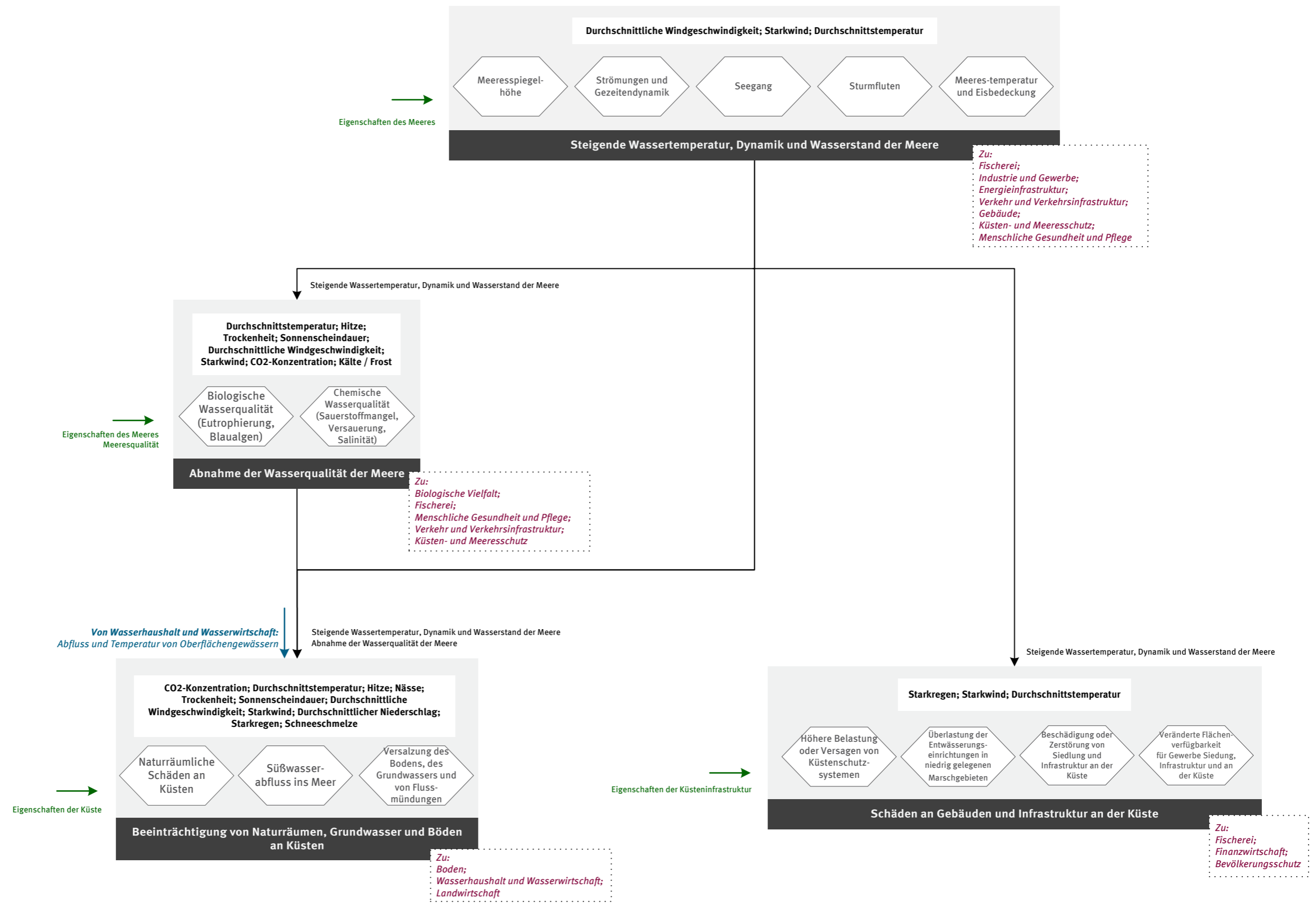
- Art und Zustand von Bauwerken und Küsteninfrastruktur
- Art und Zustand von Deichen und anderer Schutzinfrastruktur

Meerwasserqualität

- Stoffeintrag direkt ins Meer (Öl, Abwasser, etc.)
- Stoffeintrag über Oberflächengewässer (aus Landwirtschaft und Industrie)

Räumliche Exposition:

- Vorkommen von Küsten, Wattenmeere, Ästuare
- Vorkommen von Meeren
- Vorkommen von Bauwerken und Infrastruktur in der Küstenzone



Von Wasserhaushalt und Wasserwirtschaft:
Abfluss und Temperatur von Oberflächengewässern

Energieverbrauch

- Energieeffizienz von Wärme- und Kühltechnologien
- Energienachfrage allgemein
- Wärmeschutz/Dämmung von Gebäuden und Anlagen

Infrastrukturelle Bedingungen

- Lage von Übertragungsinfrastrukturen (oberirdisch/unterirdisch)
- Zustand und Ausstattung von Übertragungsinfrastrukturen
- Zustand und Ausstattung von Erzeugungsanlagen

Risikomanagement

- Bauliche, organisatorische und finanzielle Vorsorge der Infrastrukturbetreiber
- Vorhaltung von Energieträgern

Voraussetzungen für die Energieumwandlung

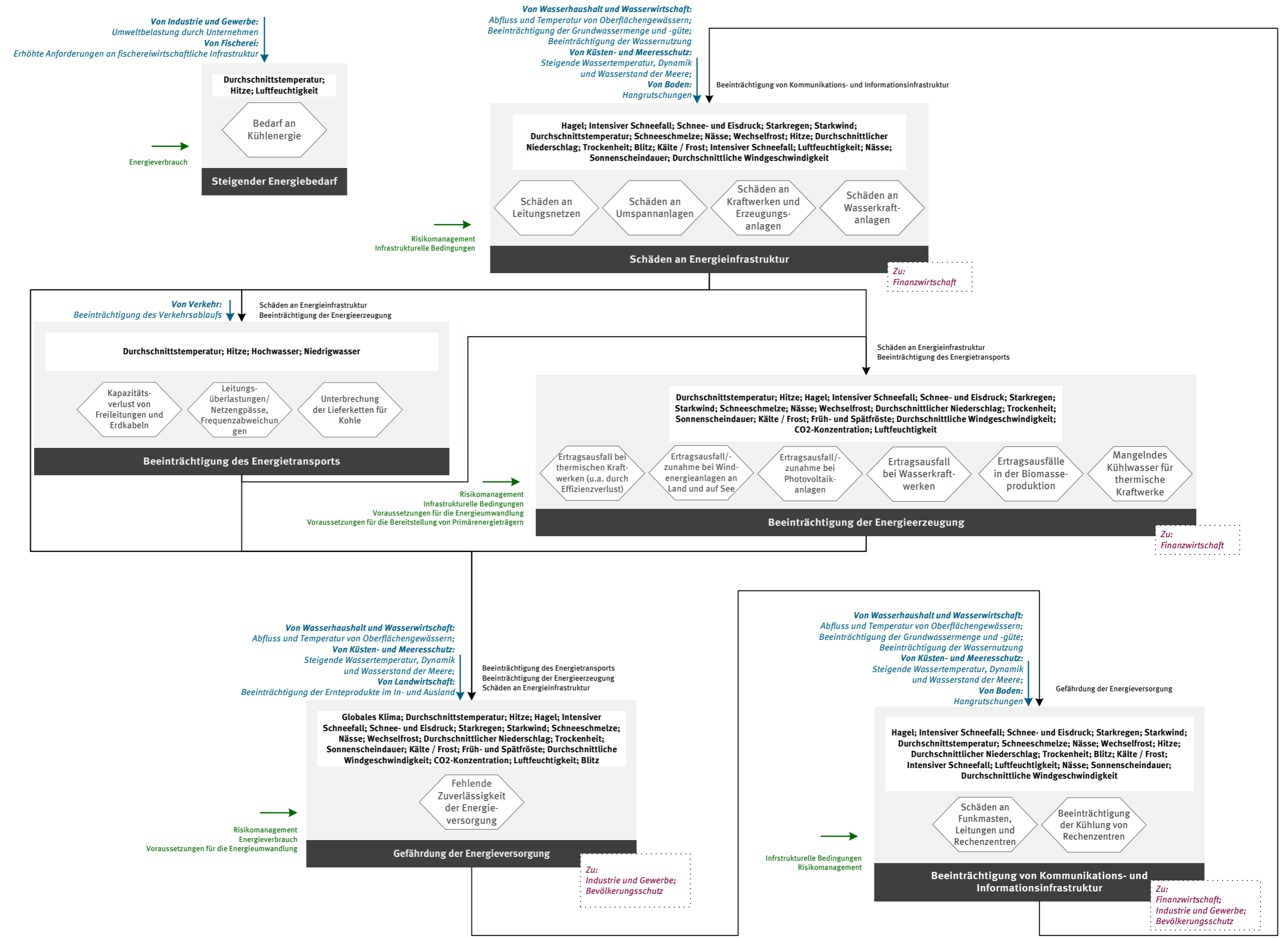
- Abhängigkeit vom Import von Primärenergieträgern
- Abhängigkeit von Energieimporten
- Abhängigkeit von Kühlwasser aus Flüssen
- Abhängigkeit von Kühlwassereinleitungen in Flüsse
- Anteil einzelner Energieerzeugungstechnologien an der Gesamterzeugung

Voraussetzungen für die Bereitstellung von Primärenergieträgern

- Produktions-/Förderungsbedingungen
- Transportbedingungen

Räumliche Exposition:

- Vorkommen von Energieunternehmen und Einrichtungen zur Energieumwandlung
- Vorkommen von Übertragungsinfrastrukturen
- Vorkommen von Energieverbrauchern
- Vorkommen von IKT-Infrastrukturen



Struktur des Unternehmens und Risikomanagement

- Größe des Unternehmens/Anzahl und Größe der Standorte
- Bauliche, organisatorische und finanzielle Vorsorge der Unternehmen

Voraussetzungen für die Produktion: Rohstoffe

- Wasser-, Energie- und Rohstoffintensität der Produktion
- Abhängigkeit von qualitativ hochwertigen Rohstoffen

Voraussetzungen für die Produktion: Vorprodukte und Zulieferer

- Länge der Wertschöpfungsketten
- Abhängigkeit von (einzelnen) Zulieferern
- Abhängigkeit von Just-in-Time-Logistik

Voraussetzungen für die Produktion: Arbeitsbedingungen

- Abhängigkeit von konstanten Klimabedingungen bei Produktion und Lagerung
- Arbeitsbedingungen der Beschäftigten (z.B. Anzahl der Außeneinsätze)

Infrastrukturelle Bedingungen

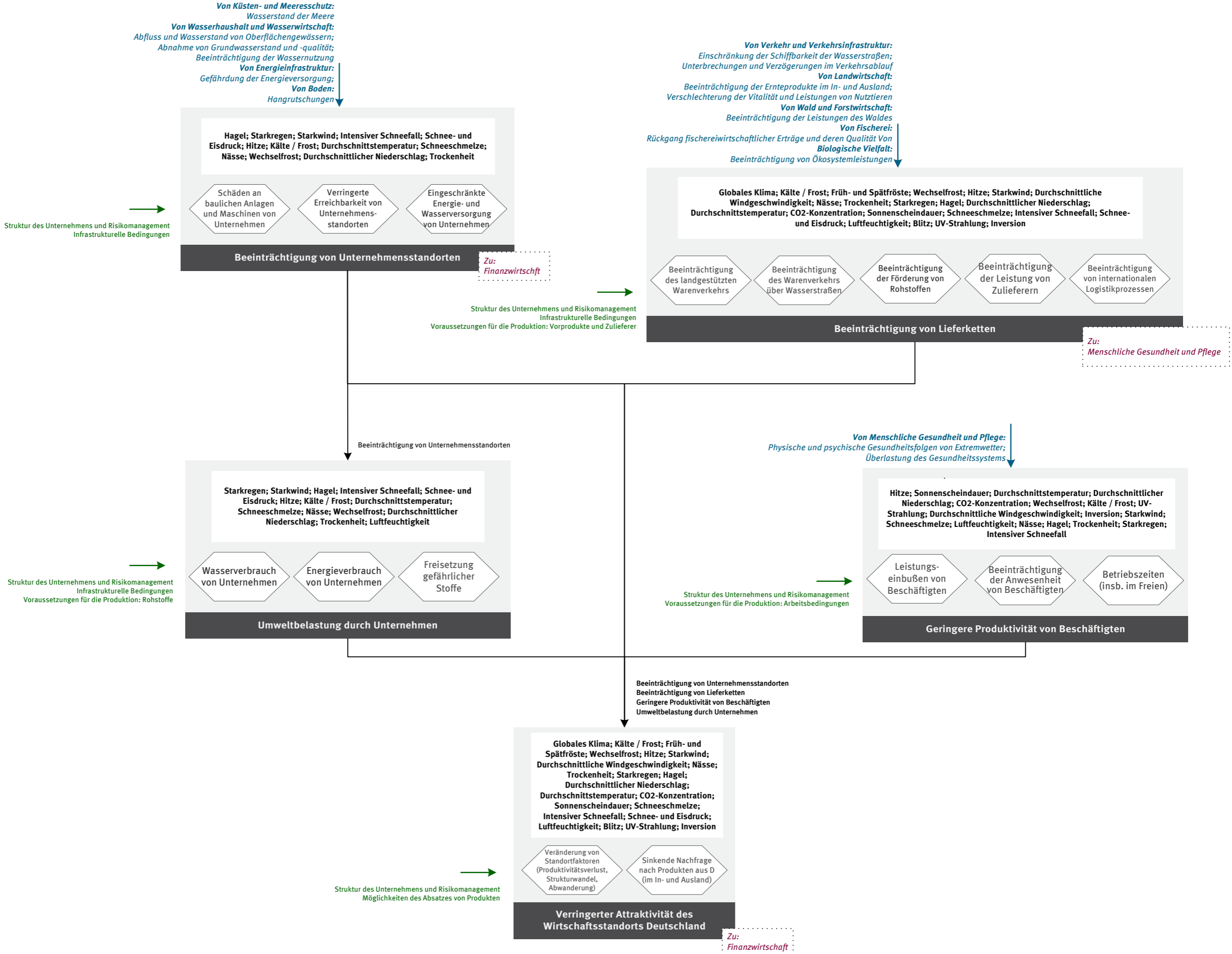
- Anzahl, Zustand und Ausstattung von (Produktions-)Gebäuden
- Anzahl, Zustand und Ausstattung von Maschinen und Fahrzeugen
- Zustand und Ausstattung von Transportinfrastrukturen

Möglichkeiten des Absatzes von Produkten

- Abhängigkeit von (einzelnen) Kunden
- Grad der Spezialisierung des Unternehmens
- Klimafreundlichkeit der Produkte

Räumliche Exposition:

- Vorkommen von Unternehmen und Betriebsstätten
- Vorkommen von betrieblichen Infrastrukturen



Infrastrukturelle Bedingungen und Risikomanagement (Gebäudeebene)

- Bauliche, organisatorische und finanzielle Vorsorge der Eigentümer und Nutzer von Gebäuden und Infrastrukturen
- Zustand von Gebäuden und Infrastrukturen
- Verwendete Baumaterialien auf Gebäudeebene
- Begrünung von Gebäuden

Infrastrukturelle Bedingungen und Risikomanagement (Stadt-/Gemeindeebene)

- Bauliche, organisatorische und finanzielle Vorsorge der öffentlichen Hand
- Zustand von (Schutz-)Infrastrukturen
- Verwendete Baumaterialien von (Schutz-)Infrastrukturen
- Begrünung von Städten/Siedlungen
- Grad der Versiegelung

Voraussetzungen für das Baugewerbe: Arbeitsbedingungen

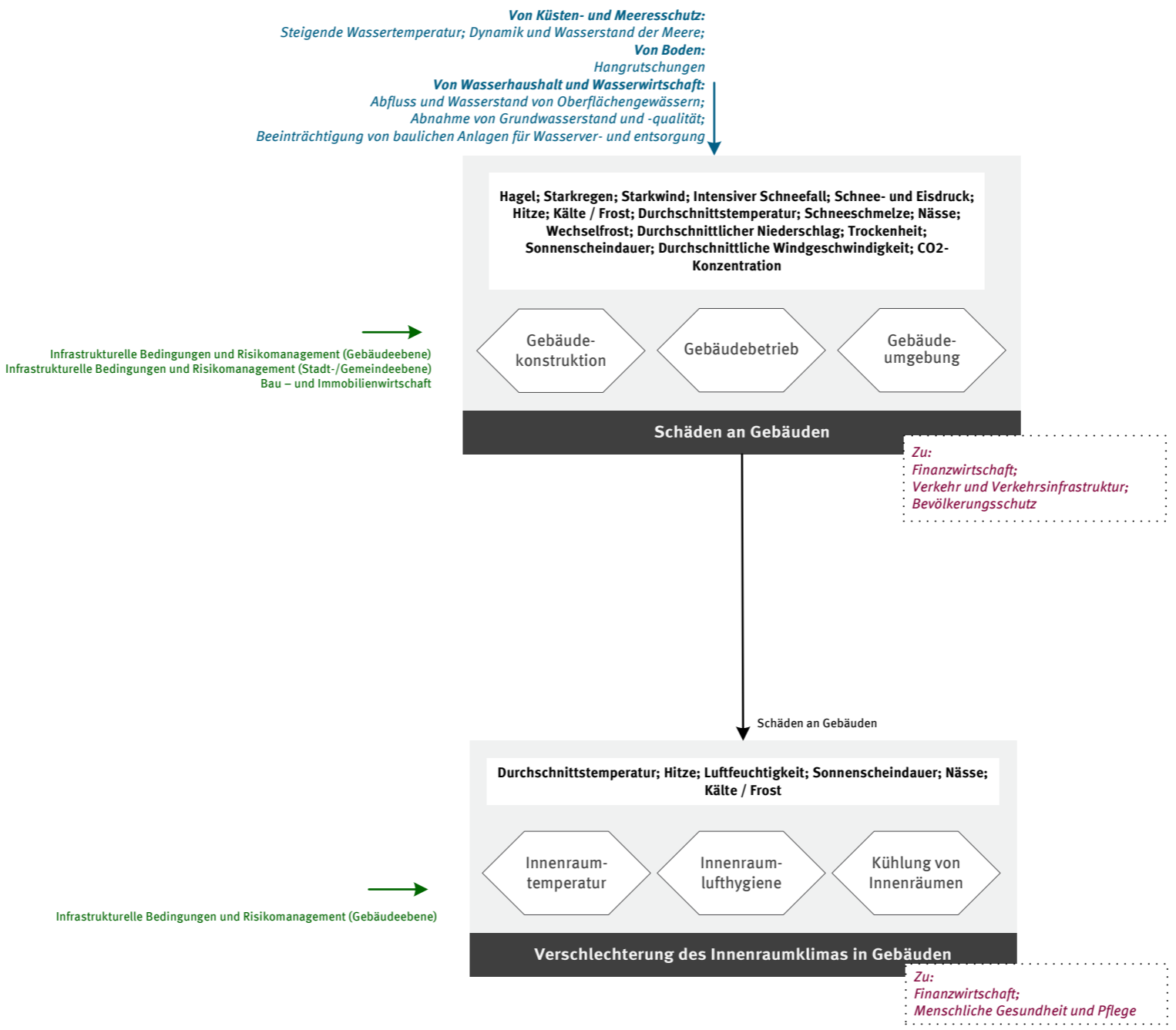
- Arbeitsbedingungen der Beschäftigten (z.B. Anzahl der Außeneinsätze)
- Abhängigkeit von konstanten Klimabedingungen bei Produktion und Lagerung

Bau- und Immobilienwirtschaft

- Bauliche, organisatorische und finanzielle Vorsorge der Bau- und Immobilienwirtschaft
- Investitionen der Bau- und Immobilienwirtschaft in exponierten Gebieten

Räumliche Exposition:

- Vorkommen von Bau- und Immobilienunternehmen
- Vorkommen von Gebäuden
- Vorkommen von Siedlungsinfrastrukturen



Infrastrukturelle Bedingungen und Risikomanagement (Gebäudeebene)

- Bauliche, organisatorische und finanzielle Vorsorge der Eigentümer und Nutzer von Gebäuden und Infrastrukturen
- Zustand von Gebäuden und Infrastrukturen
- Verwendete Baumaterialien auf Gebäudeebene
- Begrünung von Gebäuden

Infrastrukturelle Bedingungen und Risikomanagement (Stadt-/Gemeindeebene)

- Bauliche, organisatorische und finanzielle Vorsorge der öffentlichen Hand
- Zustand von (Schutz-)Infrastrukturen
- Verwendete Baumaterialien von (Schutz-)Infrastrukturen
- Begrünung von Städten/Siedlungen
- Grad der Versiegelung

Voraussetzungen für das Baugewerbe: Arbeitsbedingungen

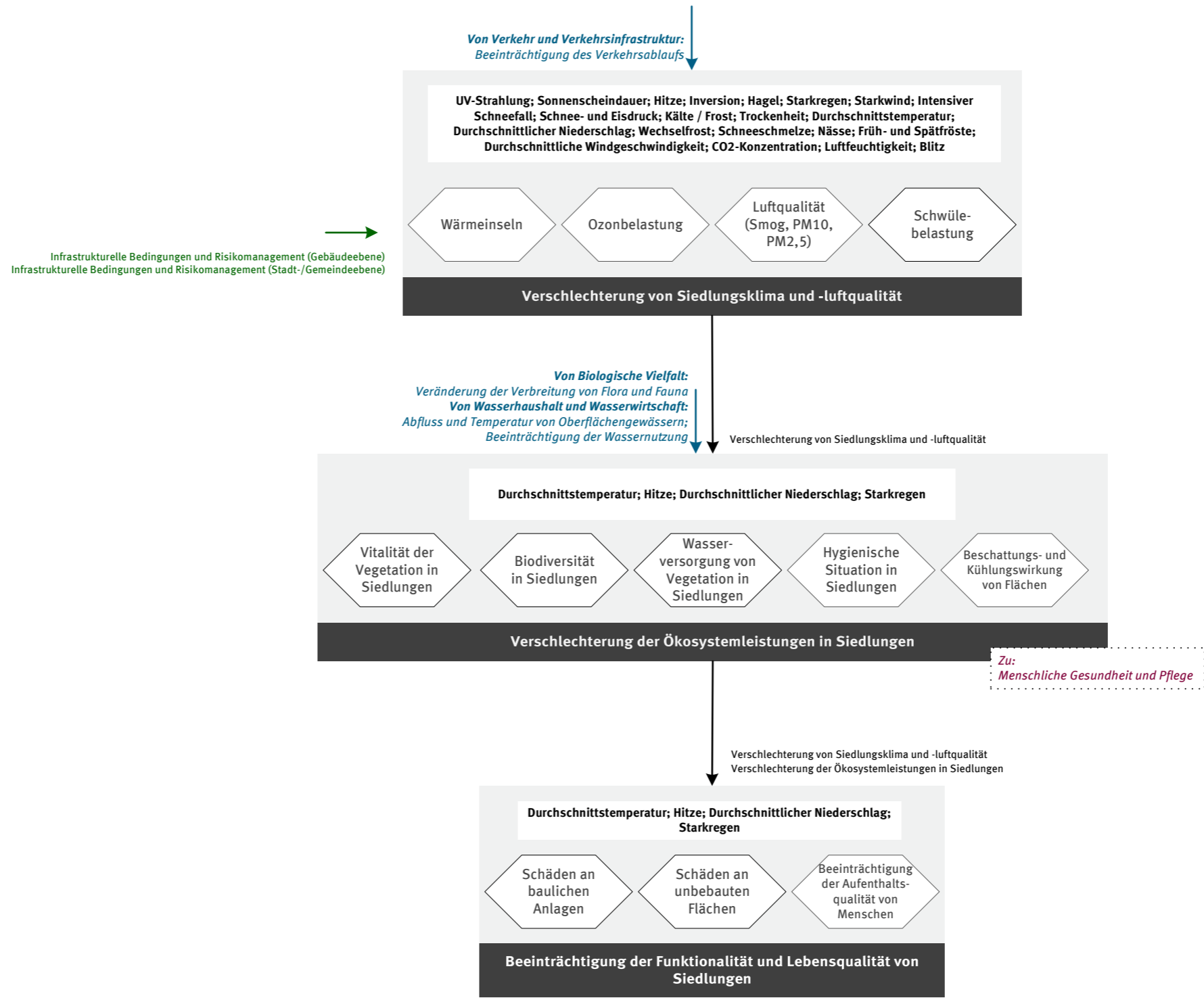
- Arbeitsbedingungen der Beschäftigten (z.B. Anzahl der Außeneinsätze)
- Abhängigkeit von konstanten Klimabedingungen bei Produktion und Lagerung

Bau- und Immobilienwirtschaft

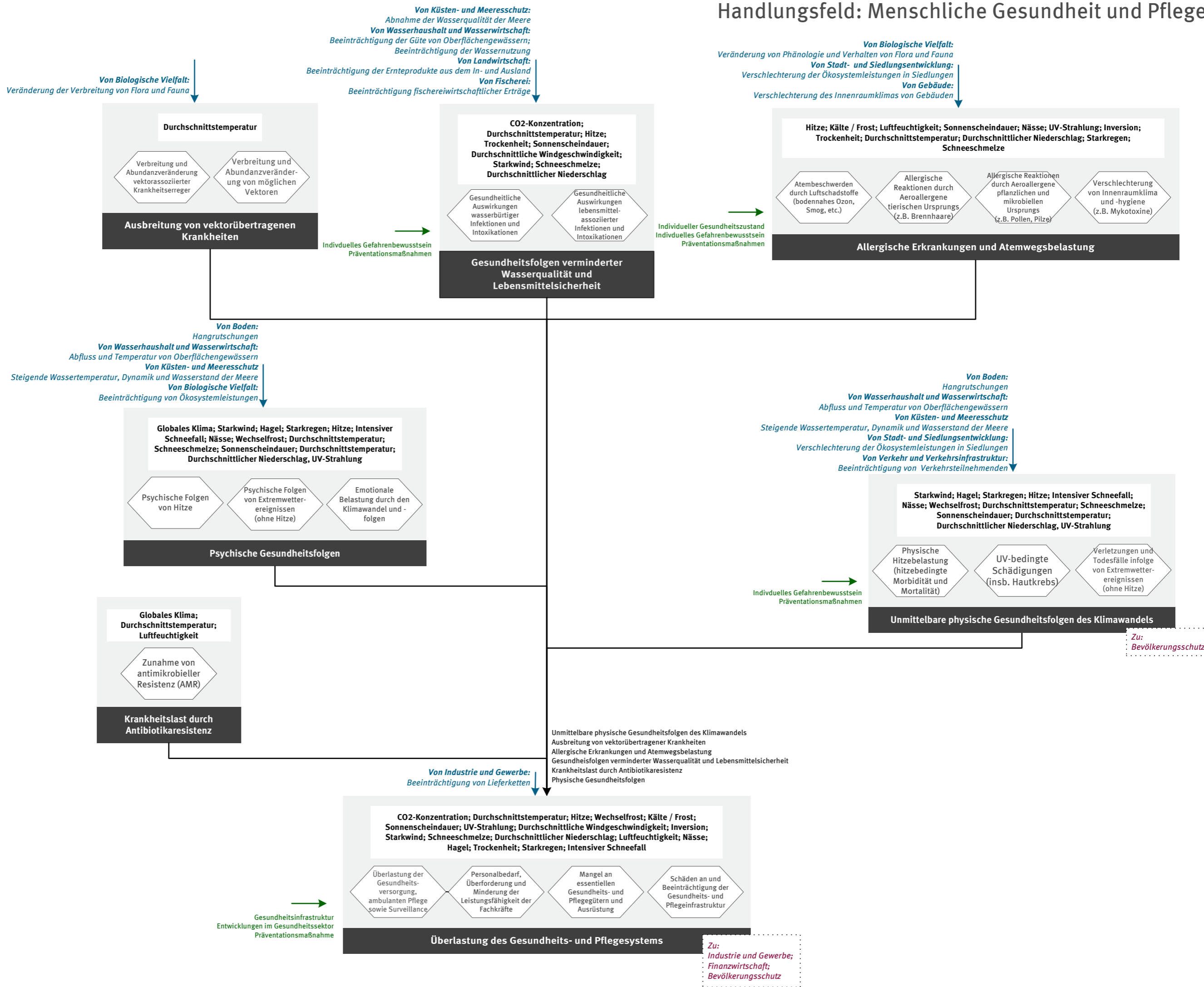
- Bauliche, organisatorische und finanzielle Vorsorge der Bau- und Immobilienwirtschaft
- Investitionen der Bau- und Immobilienwirtschaft in exponierten Gebieten

Räumliche Exposition:

- Vorkommen von Bau- und Immobilienunternehmen
- Vorkommen von Gebäuden
- Vorkommen von Siedlungsinfrastrukturen



Handlungsfeld: Menschliche Gesundheit und Pflege



Infrastrukturelle Bedingungen und Risikomanagement

- Bauliche und organisatorische Vorsorge der Bevölkerungsschutzorganisationen
- Risikovorsorge und -verhalten der Bevölkerung
- Personalstruktur und -ausstattung

Parallele Krisen

- Belastung des Bevölkerungsschutz mit nationalen und internationalen Krisen



- Räumliche Exposition:**
- Vorkommen von Bevölkerung
 - Vorkommen von Bevölkerungsschutzorganisationen, deren Liegenschaften und Geräte
 - Vorkommen von Infrastrukturen



Regulatorischer Rahmen

Regulatorische Aspekte (weitere Ausdifferenzierung notwendig)

Werte in exponierten Lagen

- Höhe der gewährten Kredite in exponierten Gebieten
- Höhe der Investitionen in exponierten Gebieten
- Lage und Wert von versicherten Werten in exponierten Gebieten

Risikomanagement

- Bauliche und organisatorische Vorsorge der Versicherten
- Bauliche, organisatorische und finanzielle Vorsorge der Kreditnehmer/Investitionsobjekte
- Organisatorische und finanzielle Vorsorge der Banken (Deckungskapazitäten)
- Organisatorische und finanzielle Vorsorge der Versicherungen (Deckungskapazitäten, Rückversicherungen)

Vermögenswerte

- Art, Lage und Zustand
- Diversifikation

Unternehmen

- Art, Lage und Zustand
- Diversifikation

Räumliche Exposition:

- Vorkommen von Privateigentum
- Vorkommen von Unternehmen
- Vorkommen von Infrastrukturen
- Vorkommen von Kreditanlagen und Investitionen