

Wandel und Nachhaltigkeit

Axel Schaffer

Institut für Entwicklung zukunftsfähiger Organisationen /
Professur für Nachhaltigkeit und Wandel





- Blogbeitrag zum Thema Nachhaltigkeit
 - Posten eines Beitrags im internen vorlesungsbegleitenden und moderierten Blog <https://inhouse.unibw.de/workspaces/wandel-und-nachhaltigkeit/view>
 - Freier fundierter Essay zu einem Thema Ihrer Wahl (keine textliche Überlappung mit Abstract aus Umwelt & Verkehr)
 - Umfang ca. 500 Wörter
 - Individueller Beitrag oder Beitrag als Gruppe bis zu 3 Personen
 - Beitrag bis 25.02.2019

Struktur

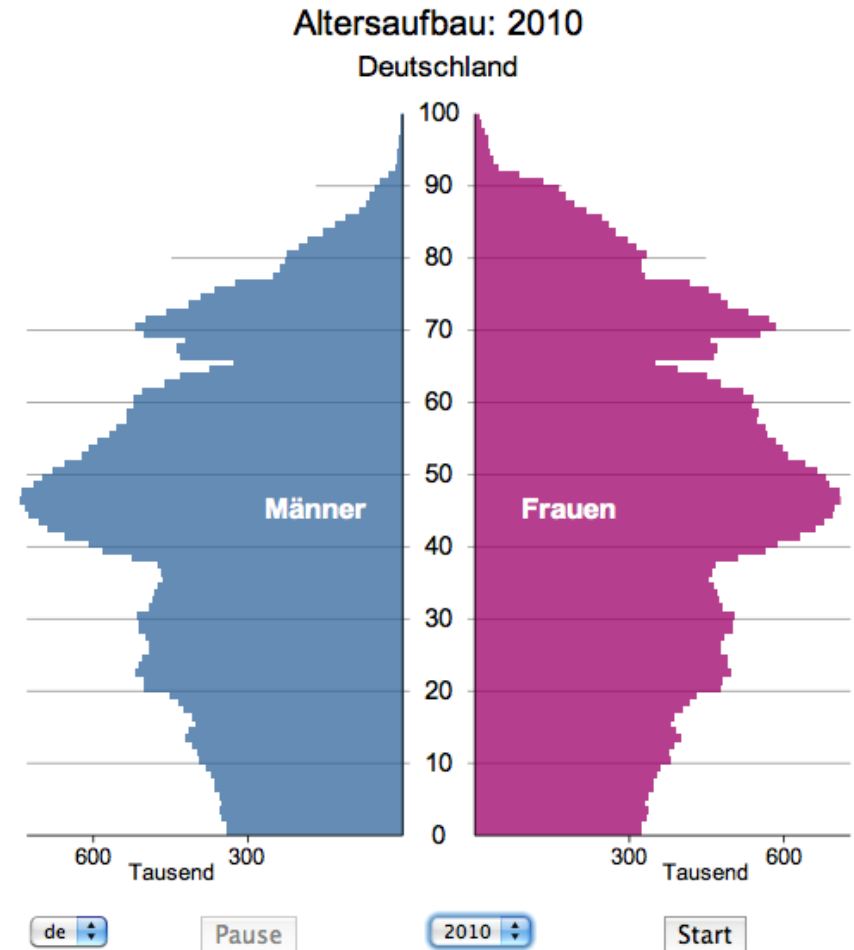
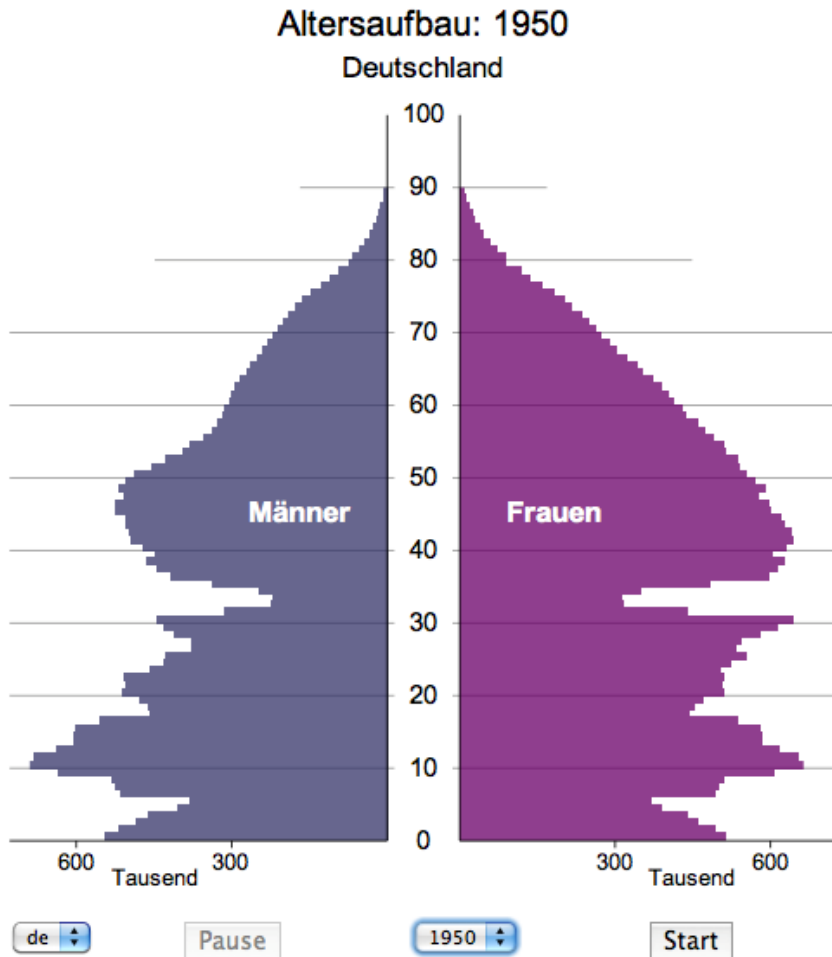


- Teil I – Konzeptionelle Überlegungen
 - Wandel
 - Historie und Definitionen von Nachhaltigkeit
 - Nachhaltigkeitskonzepte
 - Operationalisierung von Nachhaltigkeit
- Teil II – Nationale und globale Herausforderungen
 - Energiewende und Kreislaufwirtschaft
 - Planetary Boundaries

Wandel



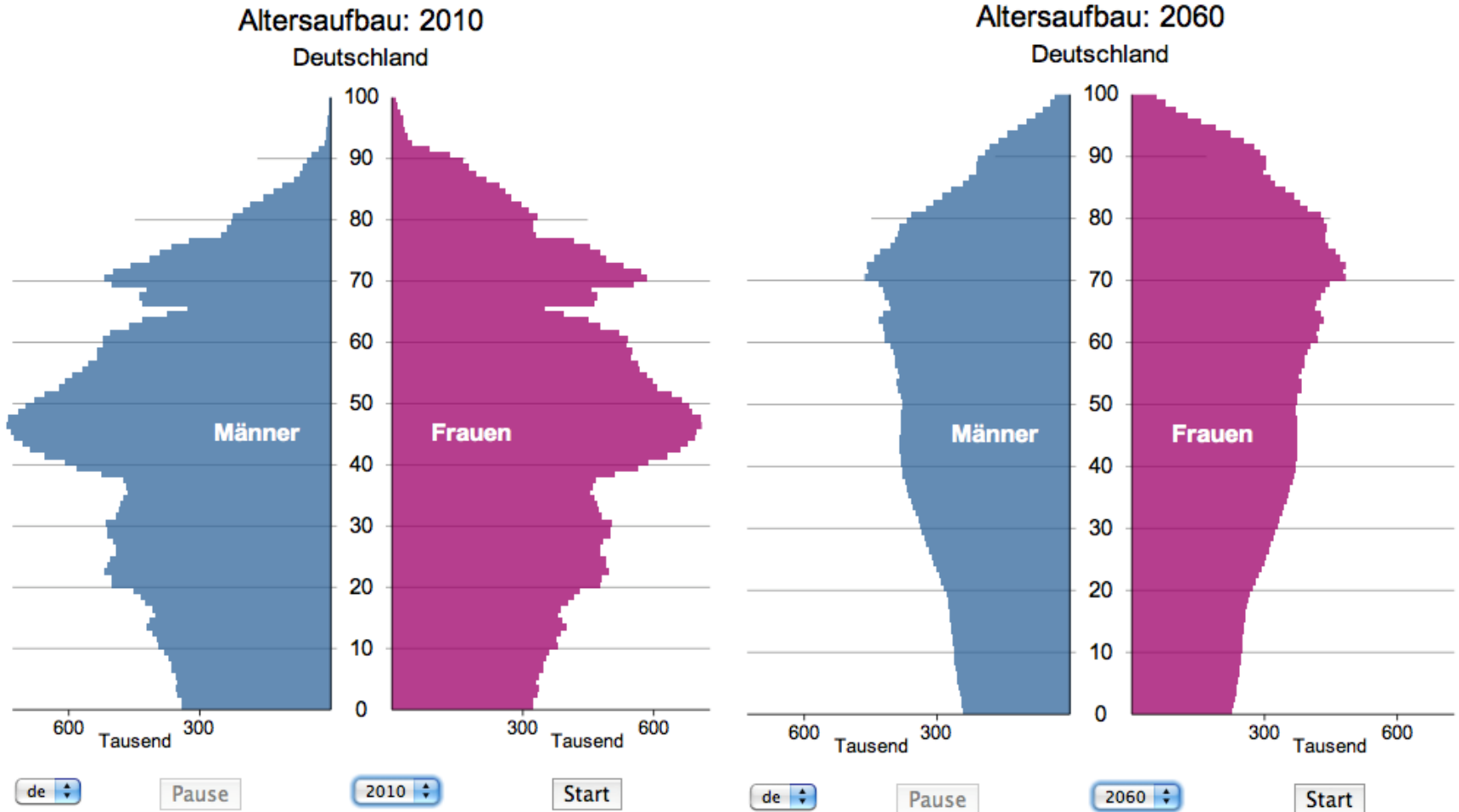
■ Demographischer Wandel DE 1950-2010



Wandel



■ Demographischer Wandel DE 2010-2060 (Migration +100 tsd/Jahr)



Wandel



- Sozialer Wandel
 - Wandel als Folge sozialer Spannungen und sozialer Ungleichheit
- Kultureller Wandel
 - Endogener Wandel (Weiterentwicklung von Sprache und Traditionen)
 - Exogener Wandel (Weiterentwicklung durch Kontakt mit anderen Kulturen)

Wandel

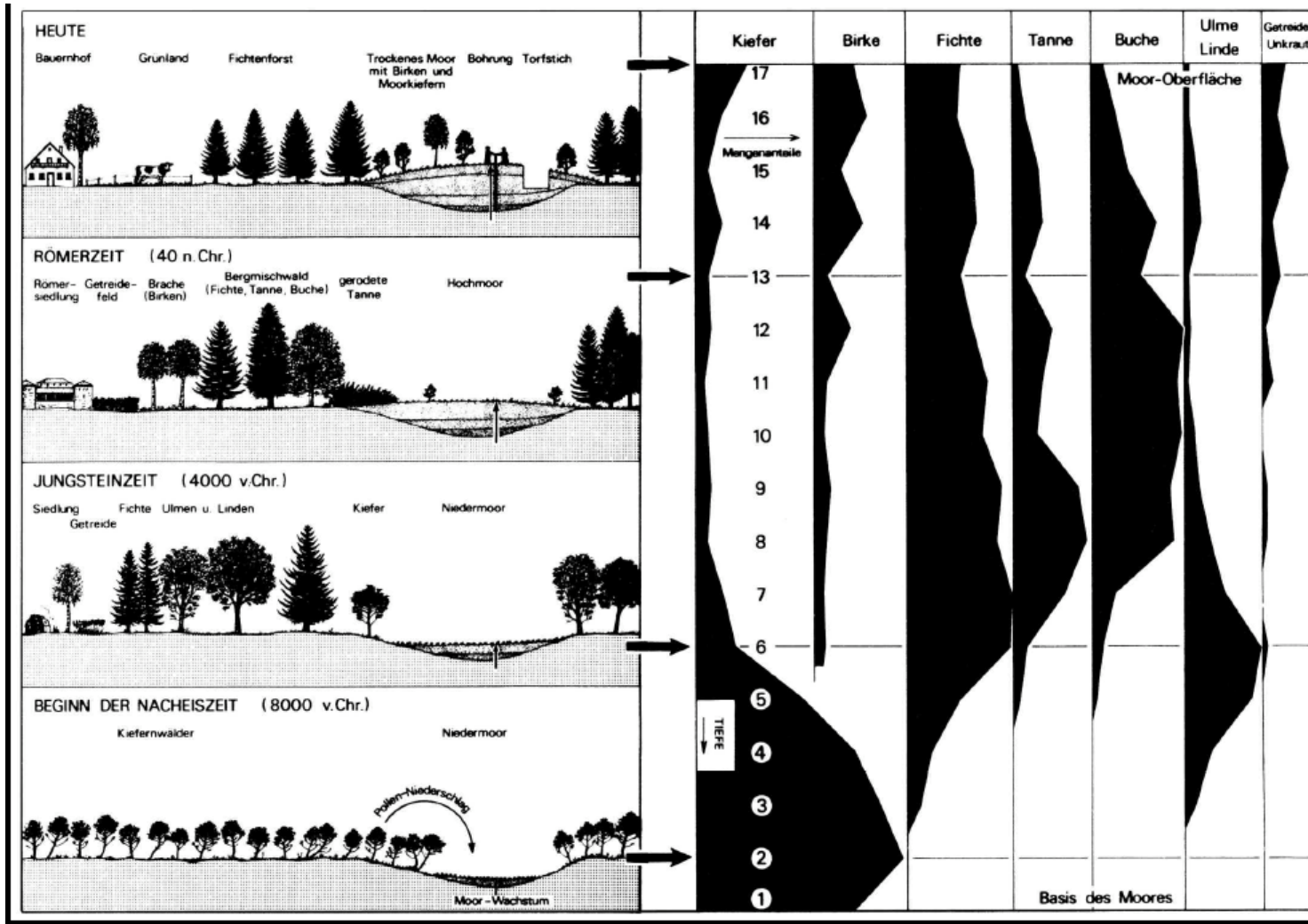


- Technologischer Wandel
 - Beständige Zunahme an Patenten und Lizenzen
- Biologischer Wandel
 - Evolution
 - Wandel der Natur

Wandel



Wandel der Natur (am Beispiel eines nicht bewirtschafteten Waldes)





■ Fazit

- Alles befindet sich im Wandel.
- Zum Wandel gehört sowohl die Entstehung neuer Entwicklungen sowie das Scheitern bisheriger (möglicherweise liebgewonnener) Gewohnheiten und Funktionen.
- Eine nachhaltige Entwicklung lässt den Wandel (und das Scheitern) zu, garantiert jedoch die Aufrechterhaltung (oder ggf. Wiederherstellung) der Integrität eines Systems.



■ Historie

- Der Begriff der Nachhaltigkeit stammt aus der Forstwirtschaft und geht auf den Oberberghauptmann Hans Carl von Carlowitz zurück. Zu Beginn des 18. Jahrhunderts war es technisch erstmals möglich Erze in damals modernen Hochöfen zu verarbeiten. Um die Temperatur zu halten war eine kontinuierliche Zufuhr an Holz notwendig. Von Carlowitz sah voraus, dass die erhöhte Nachfrage sowohl den Waldbestand als in der Folge auch die Erzverarbeitung gefährden würde. In gewisser Weise berücksichtigt er damit schon sowohl ökologische als auch ökonomische Aspekte.
- Hans Carl von Carlowitz (1713): „Wird derhalben die größte Kunst/Wissenschaft/Fleiß und Einrichtung hiesiger Lande darinnen beruhen, wie eine Conservation und Anbau des Holtzes anzustellen / daß es eine kontinuierliche beständige und nachhaltige Nutzung gebe / weiln es eine unentberliche Sache ist / ohne welche das Land in seinem Esse (im Sinne von Wesen) nicht bleiben mag.“

Nachhaltigkeit – Historie und Definitionen



- Verwendung des Begriffes außerhalb der Forstwirtschaft
 - Außerhalb der Forstwirtschaft gewinnt die Nachhaltigkeit zu Beginn der 70er Jahre an Bedeutung
 - 1972: UN Weltumweltkonferenz in Stockholm. Der Aktionsplan sieht die Etablierung des UN Umweltprogramms (UNEP), die globale Erdüberwachung sowie bi- und multilaterale Vereinbarungen zum Umweltmanagement vor (z.B. Schutz von Gewässern)
 - 1972: Club of Rome veröffentlicht das bis heute meist gelesene Sachbuch der Welt „Limits to Growth“ (Meadows et al.). Anhand von Simulationsrechnungen machen die Autoren auf eine Überbeanspruchung der Ressourcen und der Umwelt aufmerksam.



■ Leitbild Nachhaltigkeit

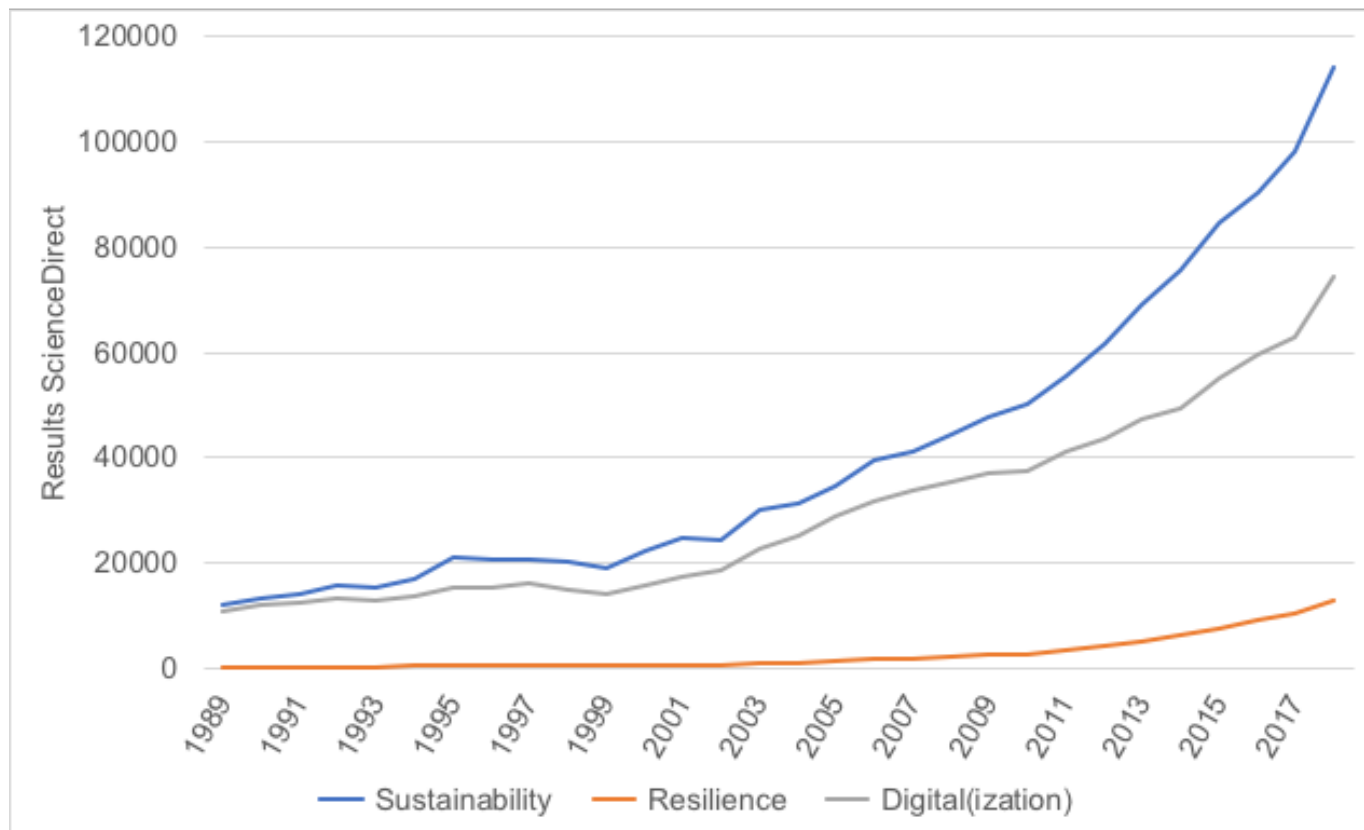
- Ende der 80er Jahre veröffentlicht die Weltkommission für Umwelt und Entwicklung der Vereinten Nationen unter der Leitung von Gro Harlem Brundtland den Bericht „Our Common Future“ (Brundtland Bericht)
- Brundtland Bericht (1987): „Dauerhafte Entwicklung ist Entwicklung, die die Bedürfnisse der Gegenwart befriedigt, ohne zu riskieren, dass künftige Generationen ihre eigenen Bedürfnisse nicht befriedigen können.“
- Auf dem Weltgipfel in Rio 1992 einigen sich alle Beteiligten 27 Grundsätze einer nachhaltigen Entwicklung in allen Politikbereichen zu verankern. Neben der ökologischen und ökonomischen liegt ein Schwerpunkt dabei auch auf der sozialen Dimension der Nachhaltigkeit
 - Rat für Nachhaltige Entwicklung: „Nachhaltige Entwicklung heißt, Umweltgesichtspunkte gleichberechtigt mit sozialen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten zu berücksichtigen.“

Nachhaltigkeit – Historie und Definitionen



■ Wissenschaftliche Durchdringung

- Seit dem Weltgipfel 1992 in Rio ist die Zahl der wissenschaftlichen Veröffentlichungen zu diesem Thema kontinuierlich angestiegen (Treffer mit entsprechenden Suchwörtern bei sciencedirect.com (Elsevier)).



Nachhaltigkeit – Historie und Definitionen



- Gesellschaftliche Durchdringung
 - Die steigende Zahl an wissenschaftlichen Veröffentlichungen führte letztlich auch zu einer stärkeren Durchdringung der Thematik in den Medien und in der Politik
 - Der Erfolg der Grünen zeigt, dass der Wunsch nach einer nachhaltigen Entwicklung von einem zunehmenden Anteil der Bevölkerung geteilt wird.

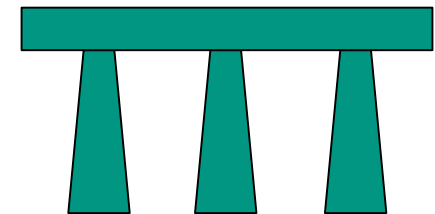


- Diskrepanz von Debatte und Handlung
 - Gleichzeitig ist nach einem kurzen Anstieg multilateraler Abkommen bis Mitte der 90er Jahre, die Zahl rechtlich verbindlicher Abkommen zu einer nachhaltigen Entwicklung seit 1996 wieder rückläufig.
 - Dies deutet auf eine starke Diskrepanz von Debatte und Handlung hin.
 - Ähnliches lässt sich auch für das Verhalten der Bevölkerung konstatieren. Konsummuster und Lebensstile erweisen sich als äußerst persistent.

Nachhaltigkeitskonzepte



- Ausgehend von der in Rio verabschiedeten Agenda 21 konzentrierten sich die meisten Akteure zunächst auf die ökologische, ökonomische und soziale Dimension der Nachhaltigkeit
- Diese Herangehensweise führt zum Drei-Säulen-Modell
- Säulen stehen für Gleichrangigkeit ökologischer, ökonomischer und sozialer Ziele
- Das Modell verfügt über eine hohe Operationalisierbarkeit, da zunächst jeder Bereich seine eigenen Ziele definieren kann.
- Mitunter wird das Modell um zwei weitere Dimensionen erweitert die institutionelle sowie die kulturelle Dimension



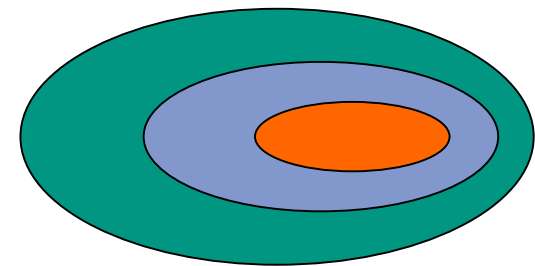


- Nicht-Substituierbarkeit der Säulen
 - Wie beim magischen Viereck der Wirtschaftspolitik sind die isoliert abgeleiteten Ziele meist nur schwer vollständig zu realisieren. Es muss also immer Kompromisse geben.
 - Entscheidend für den Erfolg wird sein, dass jede Dimension Berücksichtigung findet und eine Substituierbarkeit z.B. des natürlichen durch das reale Kapital nur beschränkt zugelassen wird (Gefahr irreversibler Schäden)
 - In der Praxis führt dieses Vorgehen nur selten zum Erfolg. Eher führt es zu einer Verschärfung der Konfliktlinien, da jeder Vertreter auf der Erfüllung seine Ziele beharrt.
 - Einige Vertreter der Nachhaltigkeit bevorzugen daher das Drei-Ebenen Modell.



■ Drei-Ebenen-Modell

- Priorisierung der **ökologischen** über die **soziale** und der ökologischen und sozialen über die **ökonomische** Dimension (Wuppertal Institut, Umweltbundesamt)
- Hierarchie ermöglicht eine höhere Gewichtung ökologischer gegenüber sozialer und ökonomischer sowie sozialer gegenüber ökonomischer Belange Dimension
- Theoretisch gute Operationalisierbarkeit (aber woher kommen die Gewichte?)

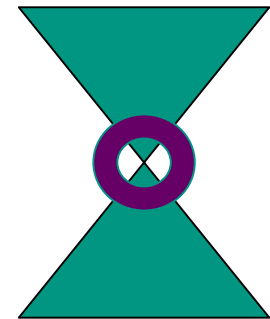




- **Starke und schwache Nachhaltigkeit**
 - Die Wahl des Modells könnte auch davon abhängig sein, ob ein Konzept der starken oder schwachen Nachhaltigkeit verfolgt wird.
 - In beiden Konzepten gilt das natürliche Kapital als essentiell für die wirtschaftliche Produktion. Daraus folgt, dass es nicht vollständig ersetzt werden kann.
 - Im Konzept der schwachen Nachhaltigkeit gilt eine Entwicklung als nachhaltig, falls der Rückgang des Naturkapitals durch einen entsprechenden Zuwachs des Realkapitals kompensiert wird (abgebildet durch Säulenmodelle).
 - Im Konzept der starken Nachhaltigkeit darf das Naturkapital nur in dem Maße genutzt werden, wie andere funktional gleichwertige natürliche Ressourcen geschaffen werden.



- Integratives Nachhaltigkeitskonzept
 - Transdimensionale Betrachtung und Beachtung der wichtigsten Eigenschaften einer nachhaltigen Entwicklung (Nachhaltigkeit als Querschnittsthema)
 - Vereinbarung genereller Ziele
 - Sicherung der menschlichen Existenz
 - Erhalt des gesellschaftlichen Produktivpotentials
 - Bewahrung der Handlungsmöglichkeiten
 - Orientierung an einem Leitmotiv

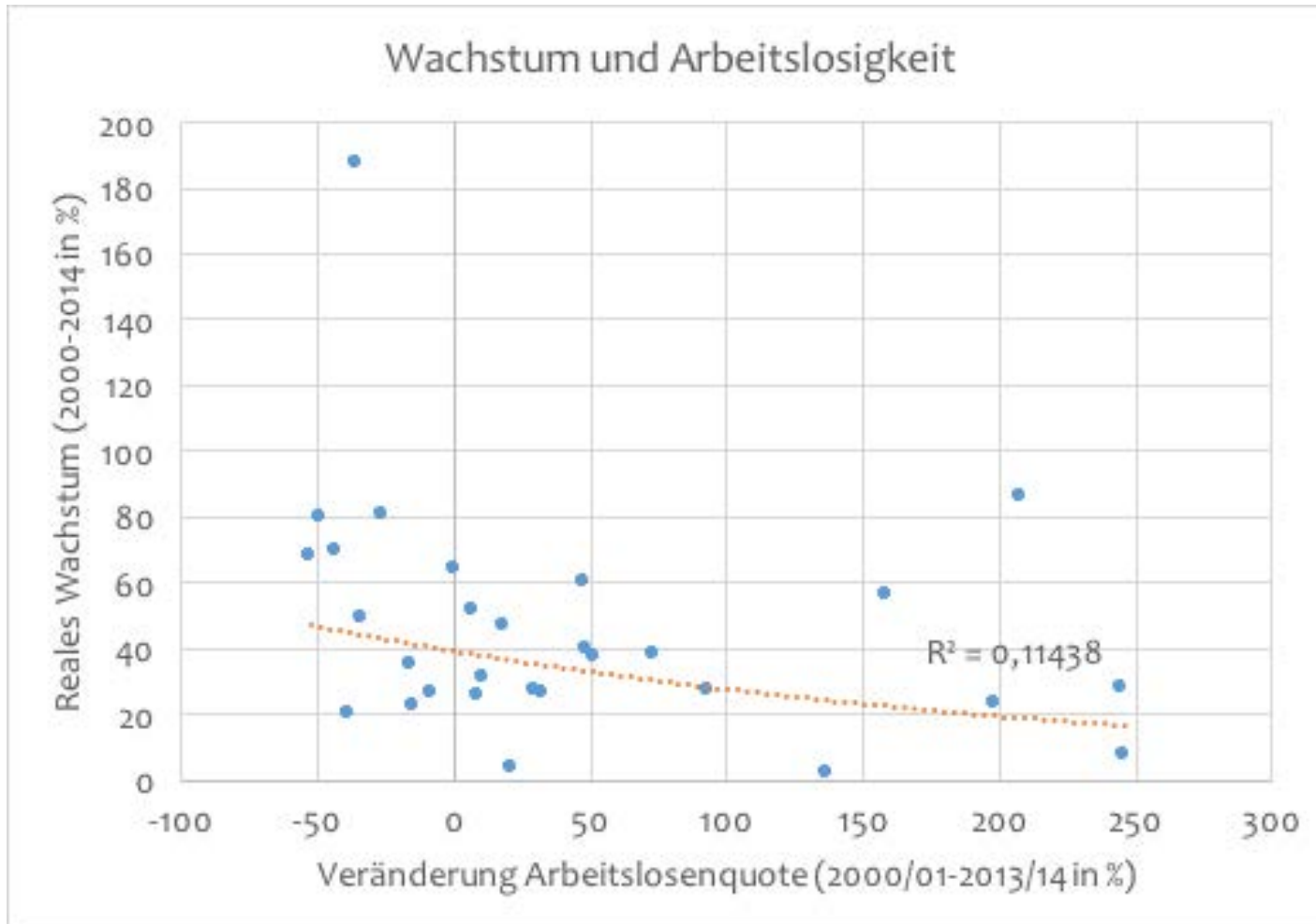


Integratives Nachhaltigkeitskonzept - Leitmotive

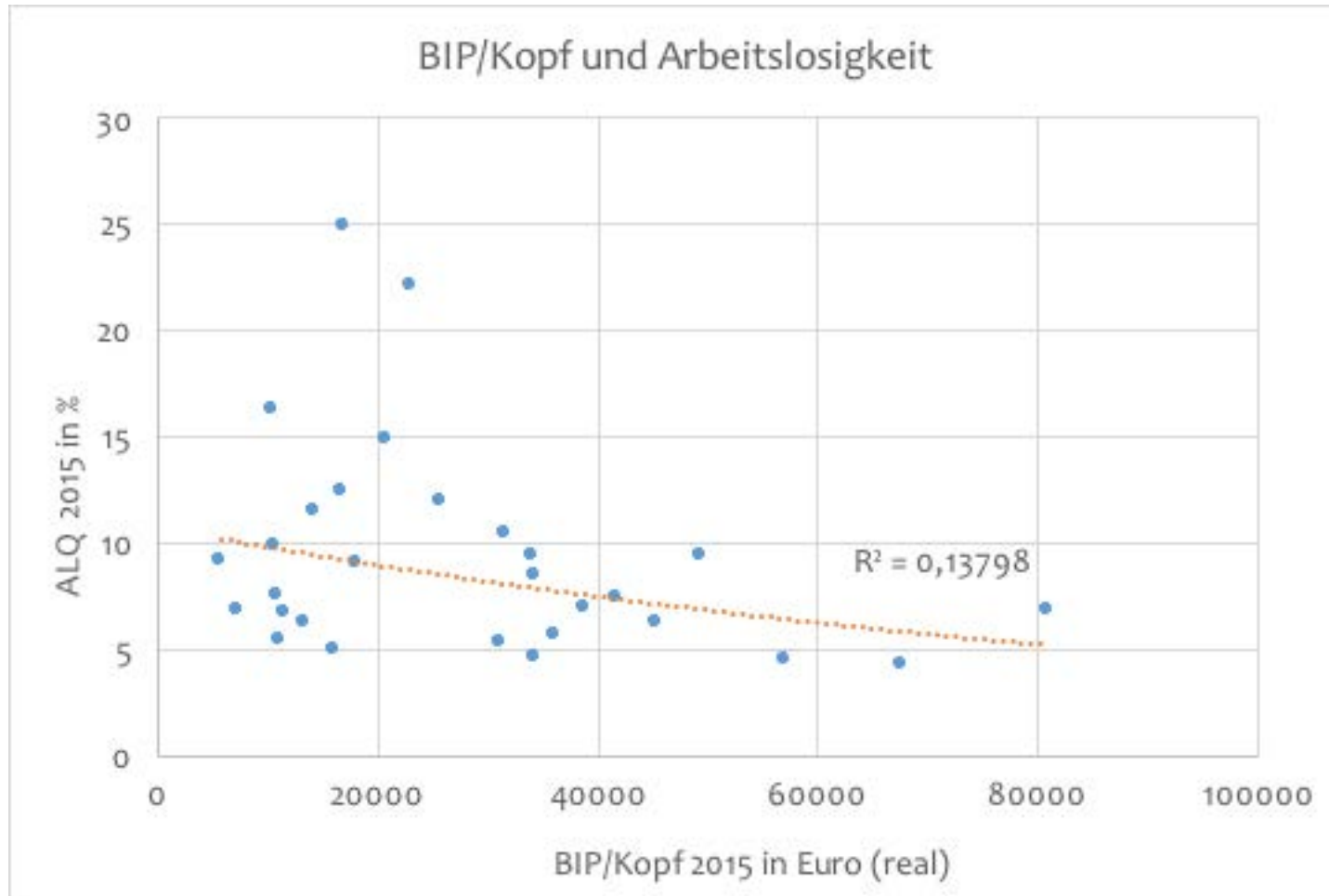


- **Ökonomisches Wachstum als Leitmotiv eines integrativen Konzeptes der Nachhaltigkeit**
 - Wachstum generiert Jobs und reduziert Arbeitslosigkeit
 - Wachstum führt zu höheren Aufwendungen für den Umweltschutz und reduziert Umweltverschmutzung (Kuznets Curve)
 - Wachstum ermöglicht Entschuldung

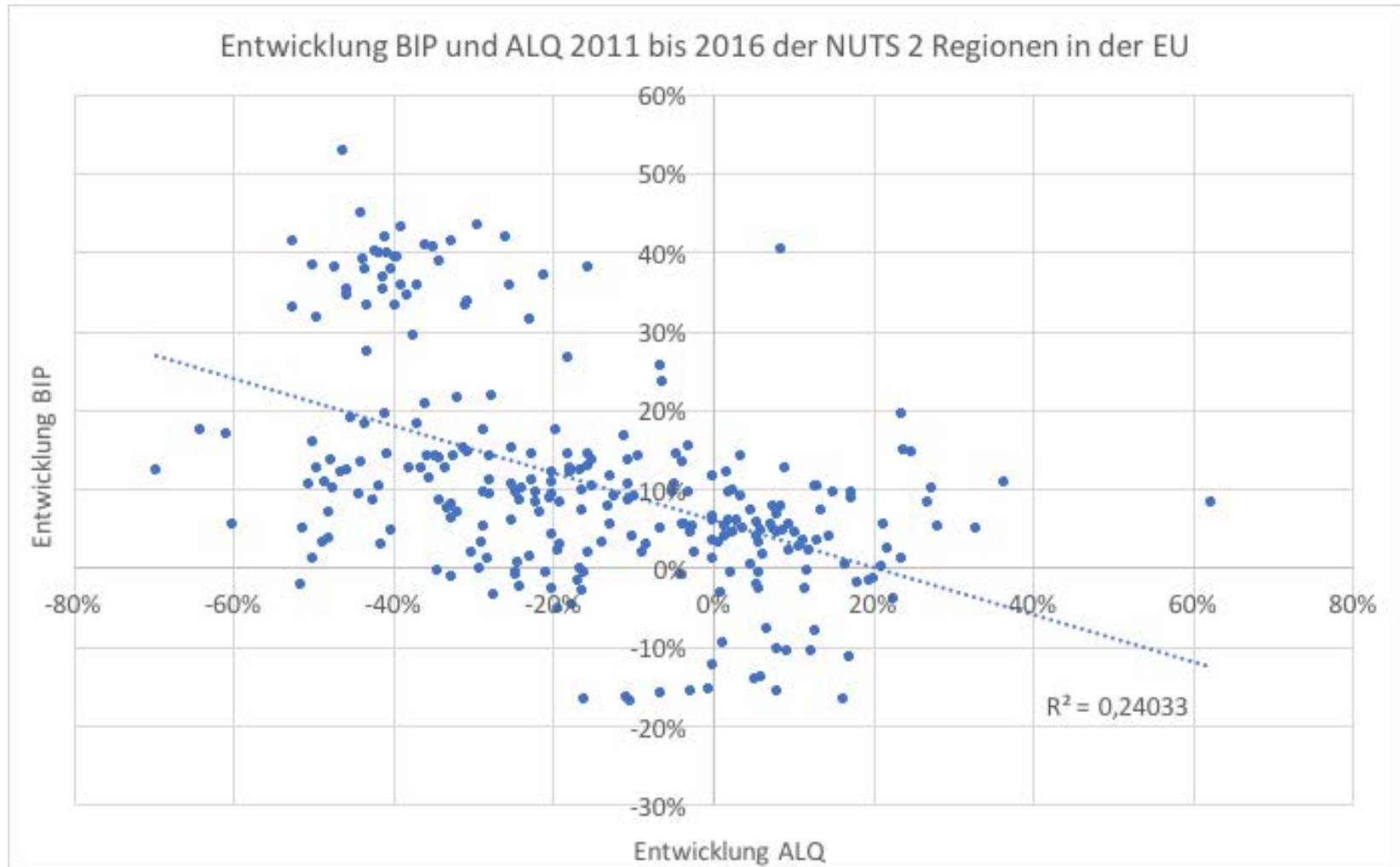
Wachstum reduziert Arbeitslosigkeit (EU28)



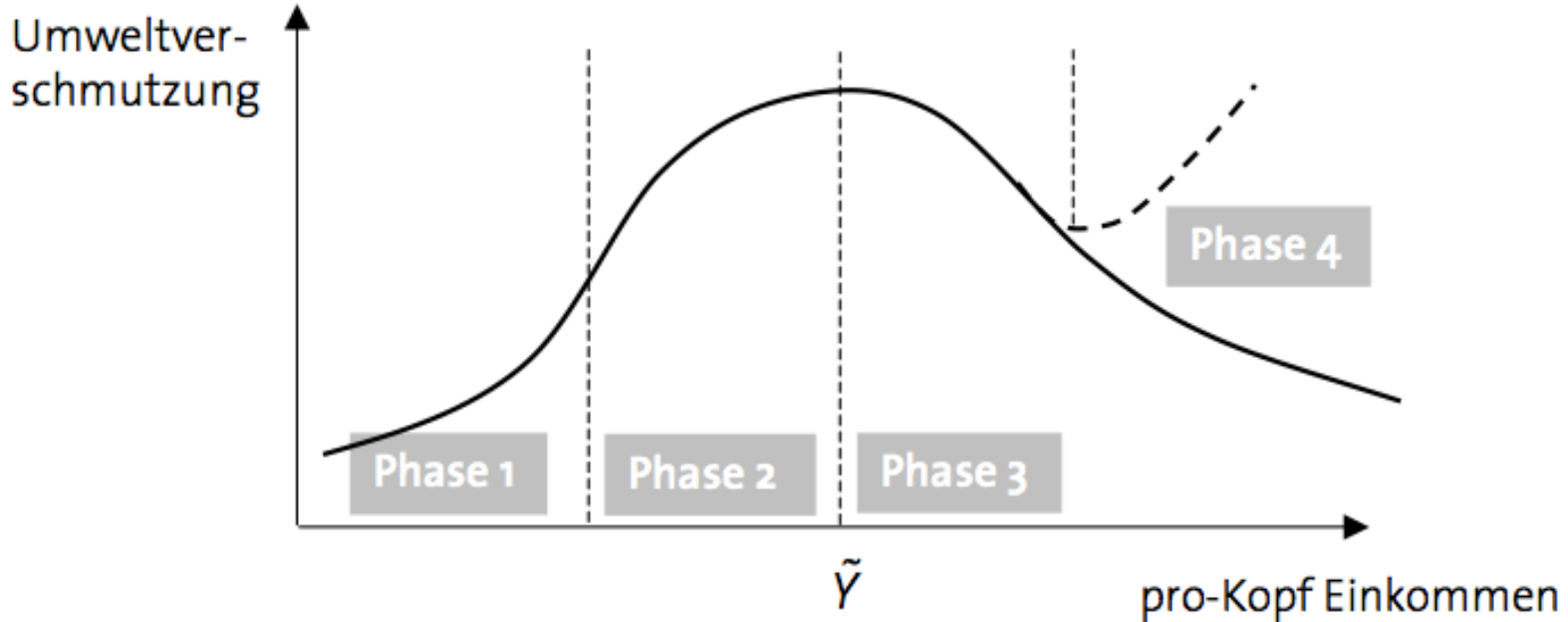
Wachstum reduziert Arbeitslosigkeit (EU28)



Wachstum reduziert Arbeitslosigkeit (EU28)

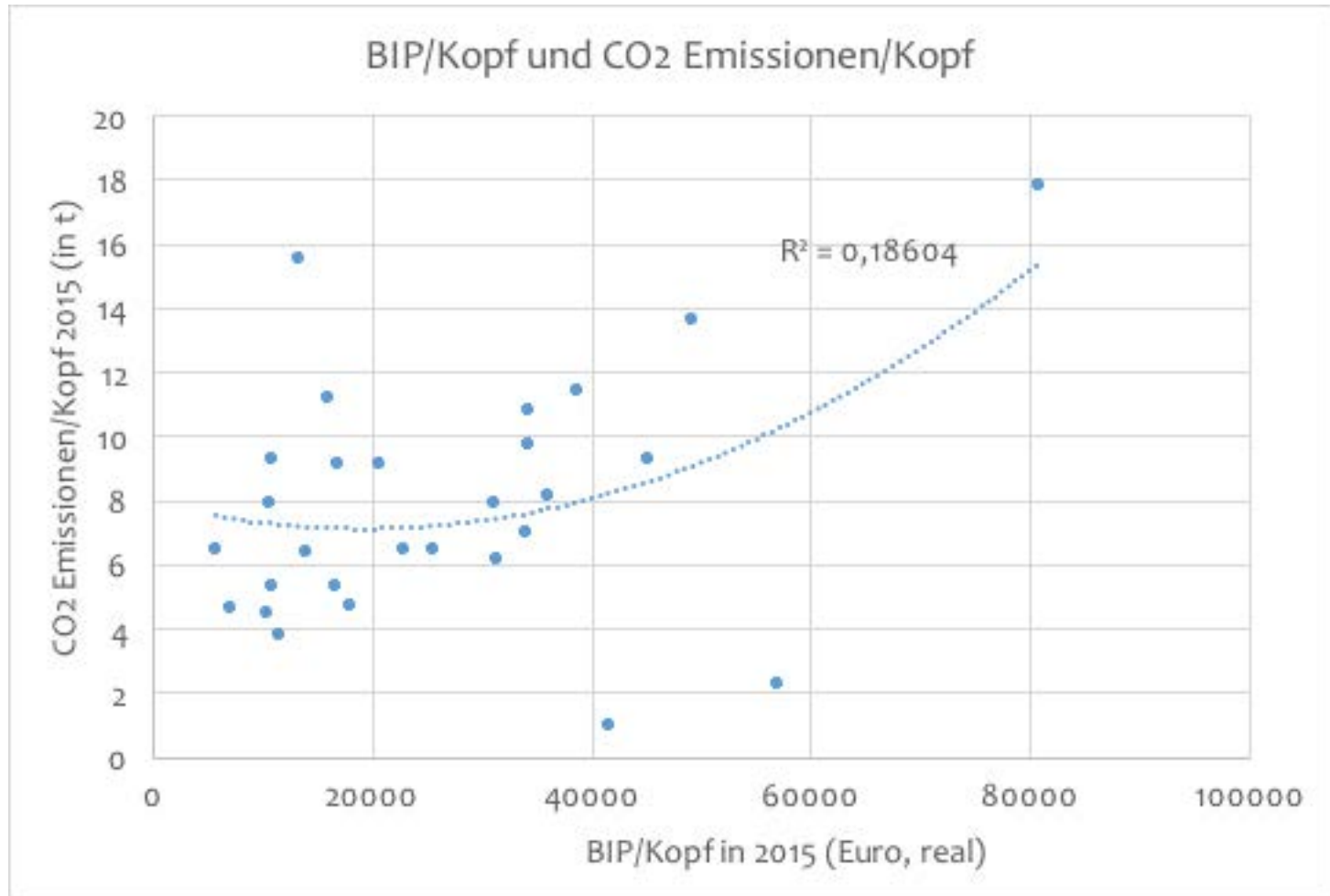


Wachstum reduziert Umweltverschmutzung Kuznets Curve

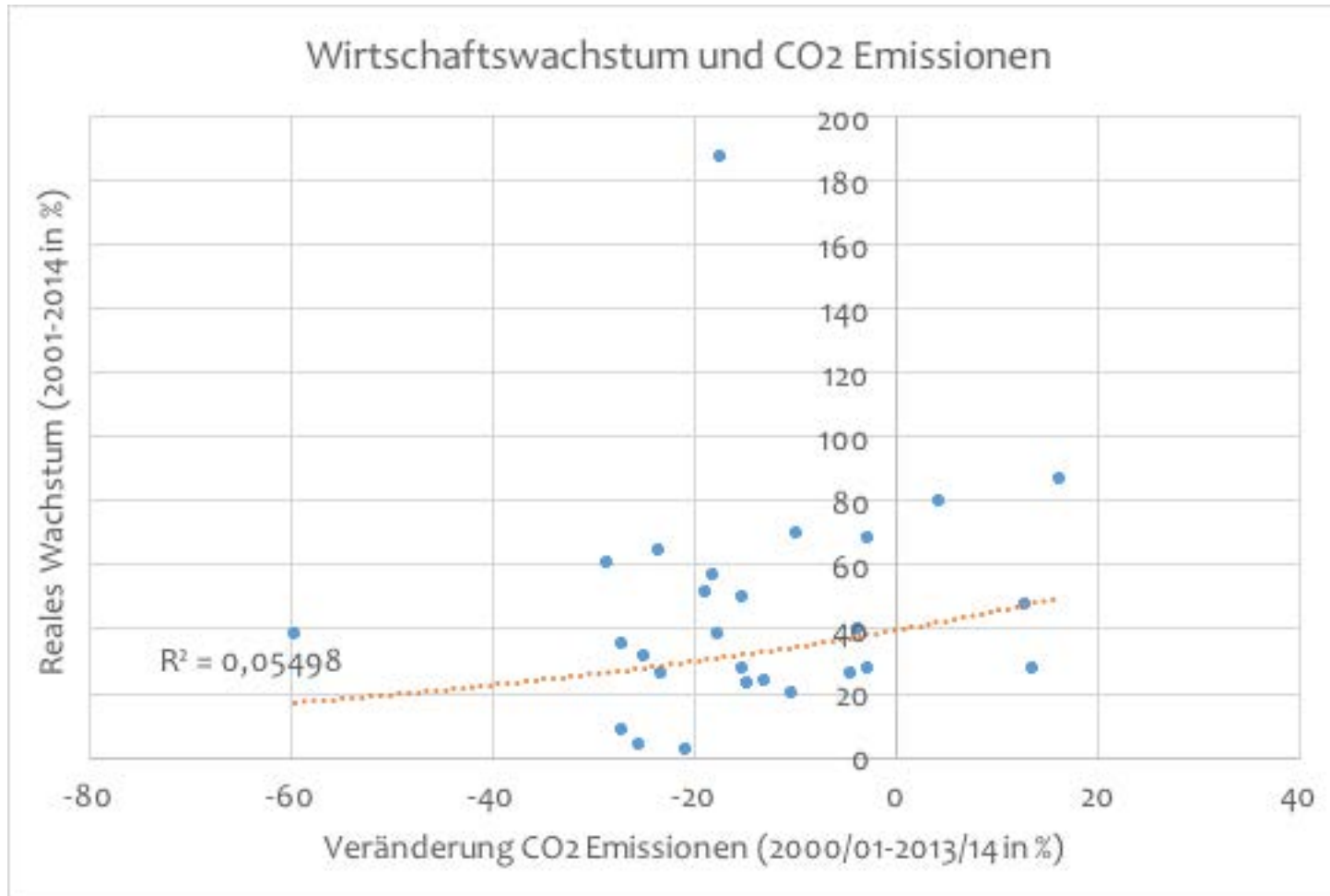


- Phase 1: Umweltverschmutzung steigt schneller als pro-Kopf Einkommen
- Phase 2: Umweltverschmutzung steigt langsamer als pro-Kopf Einkommen (relative Entkopplung)
- Phase 3: Umweltverschmutzung sinkt bei steigenden pro-Kopf Einkommen (absolute Entkopplung)
- Phase 4: Umweltverschmutzung steigt erneut bei steigenden pro-Kopf Einkommen (Grenzen des technologischen Fortschritts, Irreversibilität)

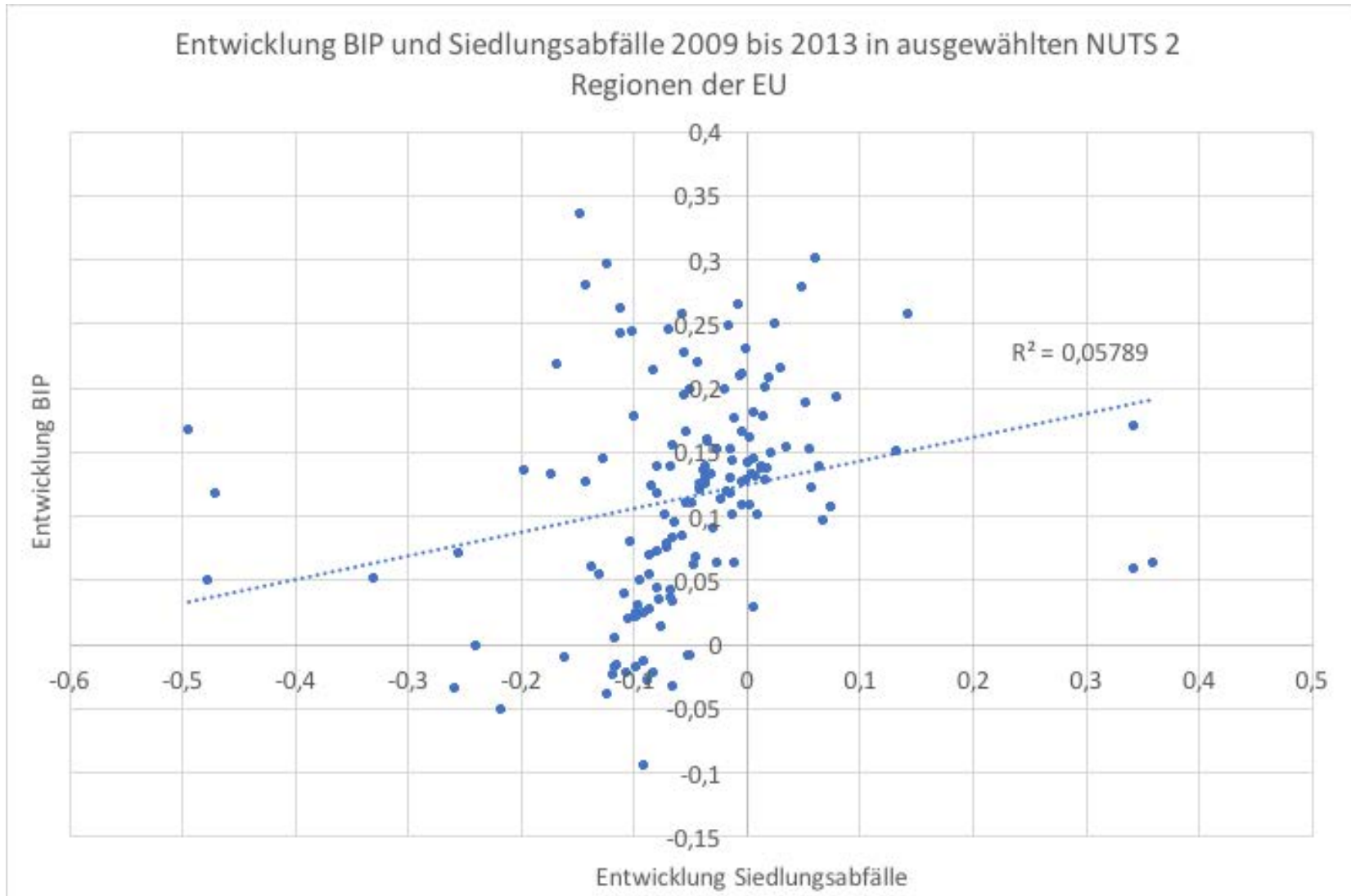
Kuznets Curve? (CO₂ Emissionen EU 28 & Schweiz)



Kuznets Curve? (CO₂ Emissionen EU 28 & Schweiz)



Kuznets Curve? (Siedlungsabfälle EU 28)



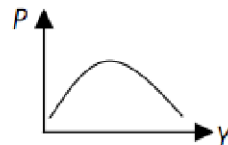
Passgenauigkeit der Kuznets Curve



Bei steigendem pro-Kopf Einkommen...

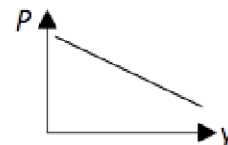
z.B. für...

- EKC



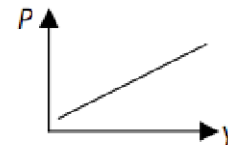
- Schmutzpartikel
- Luftverschmutzung (SO₂, NO_x)
- Abholzung tropischer Wälder

- Rückgang der Verschmutzung



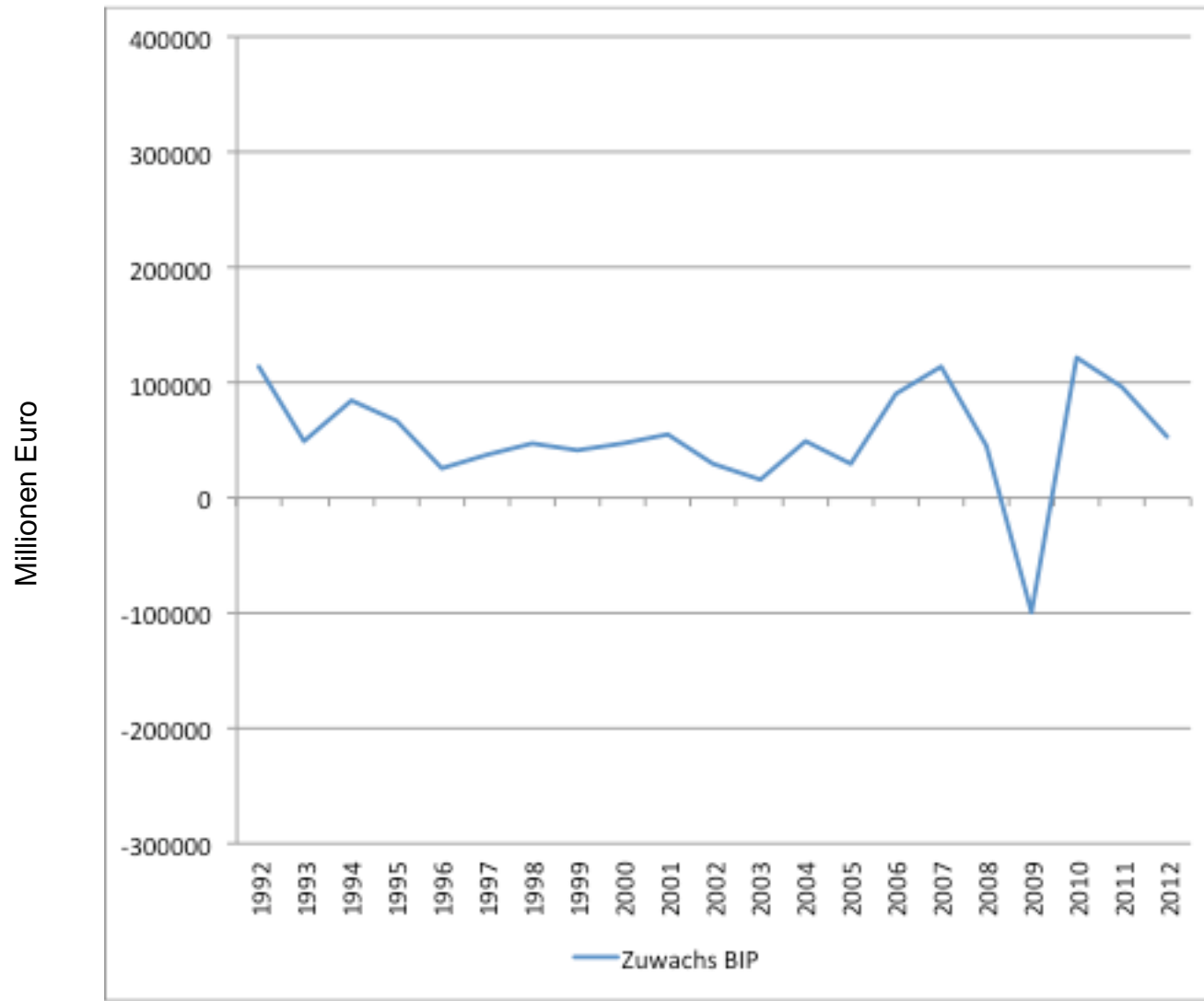
- Wasserqualität (Bleigehalt)
- Zugang zu sauberem Wasser

- Anstieg der Verschmutzung

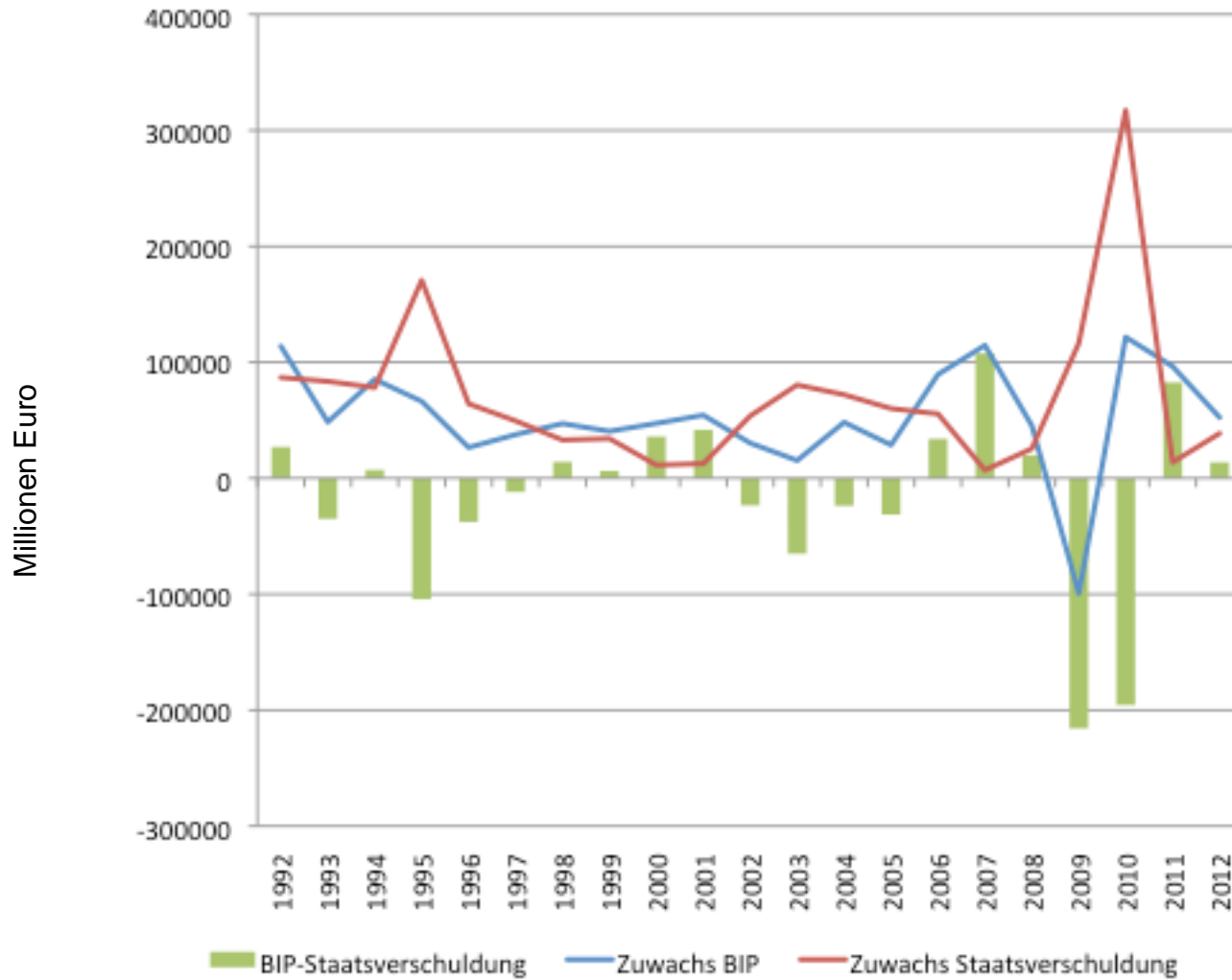


- Hausmüll
- CO₂-Emissionen

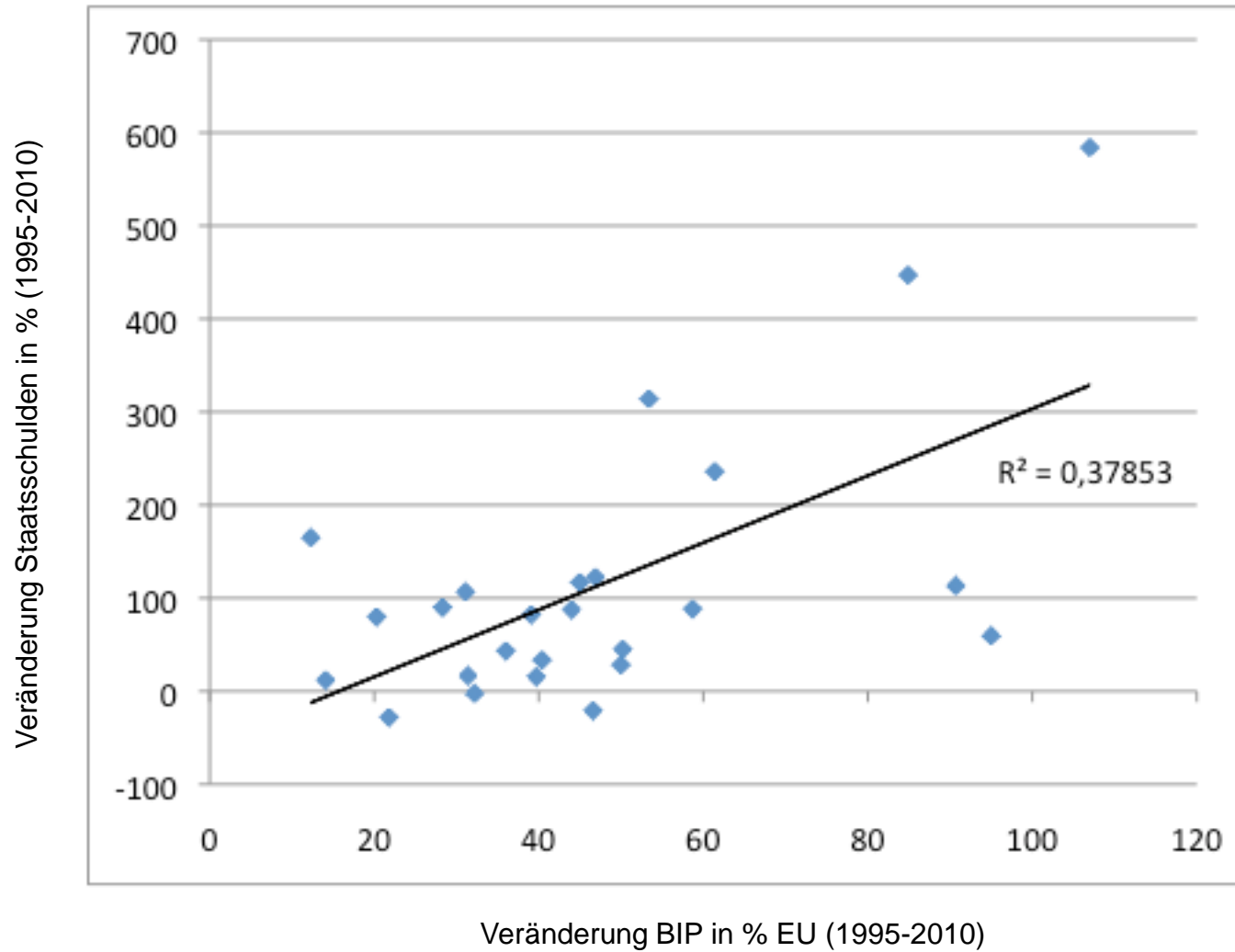
Wachstum ermöglicht Entschuldung (DE 1992-2012)



Wachstum ermöglicht Entschuldung (DE 1992-2012)



Wachstum ermöglicht Entschuldung



Wachstum als Leitmotiv?



■ Fazit

- Wachstum hat keinen Selbstzweck und kann unter Nachhaltigkeitsgesichtspunkten nur gerechtfertigt werden, falls dadurch die Ziele einer nachhaltigen Entwicklung erreicht werden
- Wechsel vom Wachstumsparadigma zum *degrowth*-Paradigma (im engeren Sinne) als Reflex nicht hilfreich
- Wachstum oder *degrowth* als beiläufiges Ergebnis bei der Realisierung nachhaltiger Entwicklung
 - ➔ Wachstum oder *degrowth* Leitmotiv nicht geeignet

Green Growth - Mythos oder Chance?



- „Grünes Wachstum“ als Leitmotiv
- „Grünes Wachstum“ gilt vielfach als Königsweg. Als grüne Wachstumsbranchen gelten insbesondere
 - Moderne Chemie (Entwicklung energiesparende Werkstoffe und neuer Dämmstoffe)
 - Moderner Maschinen- und Fahrzeugbau (hocheffiziente Motoren und Pumpen)
 - Prozessorschonende Software (Stromeinsparungen)
 - Energie (Abscheidung und Speicherung von CO₂)
 - Regenerative Energie

Green Growth Mythos oder Chance?



- Das geschätzte Weltmarktvolumen dieser „Grünen Technologien“ liegt heute bei ca. €1.400 Mrd und 2020 bei vermutlich €3.300 Mrd.
- In Deutschland wird in diesem Zeitraum mit einem Anstieg des Marktvolumens von aktuell €220 Mrd auf €500 gerechnet
- Allein im Bereich regenerative Energien sind aktuell rund 280.000 Personen beschäftigt

Green Growth Mythos oder Chance?



- Jevons Paradoxon (1865)
 - Technologischer Fortschritt, der die effizientere Nutzung einer Rohstoffes ermöglicht, resultiert schließlich in einer erhöhten Nutzung dieser Rohstoffes
 - Jevons machte dies anhand des Kohleverbrauchs fest, der nach Einführung der effizienzsteigernden Dampfmaschine von James Watt deutlich angestiegen ist.
 - Ähnlich verhält es sich mit effizienteren Leuchtmitteln, die zu einem höheren Energieverbrauch führten.
 - Auch Motoren wurden im Laufe der Zeit deutlich effizienter. Die Energieaufwendungen für Mobilität sind jedoch kontinuierlich gestiegen.
 - Prozessoren sind in den letzten Jahren sehr viel stromsparender geworden. Der gesamte Energiebedarf aller Rechner ist gleichzeitig stark angestiegen.

Green Growth Mythos oder Chance?

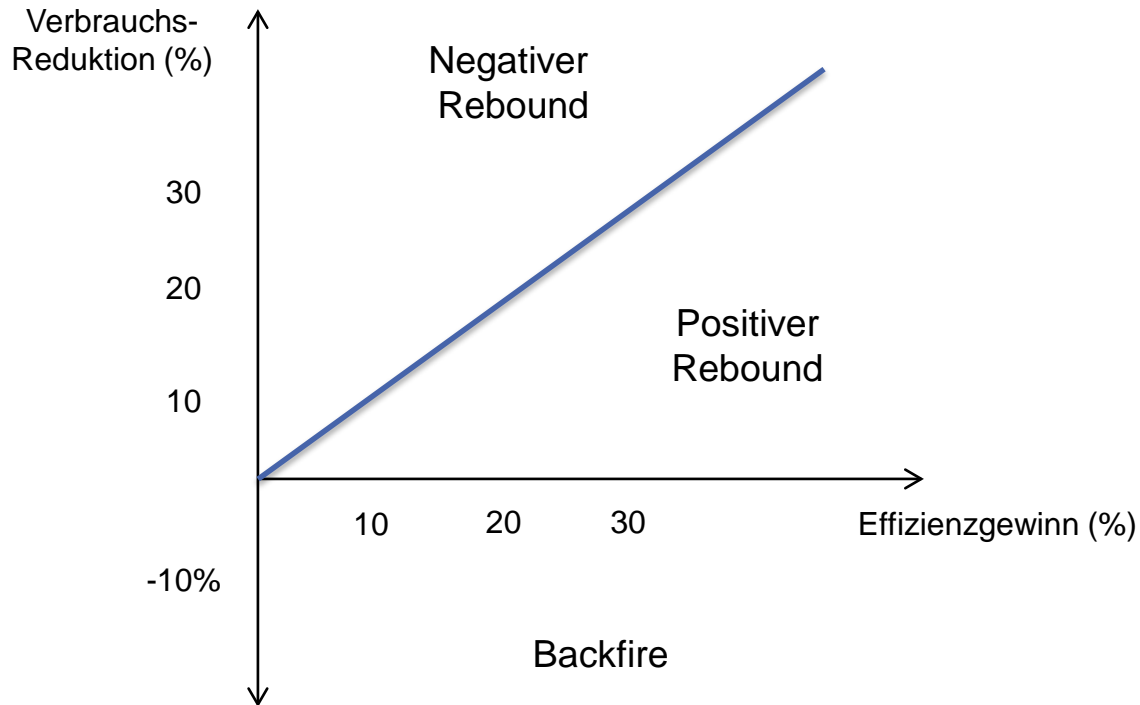


- Auflösung des Jevons Paradoxon (1865)
 - Die Produktivitätssteigerungen führen in der Regel zu einer (relativen) Verbilligung der Güter. Der dadurch initiierte Anstieg der Nachfrage kompensiert die Effizienzgewinne
 - Die Ingenieure verwenden einen Teil der Effizienzgewinne, um die Qualität des Produktes zu verbessern (mehr Speicher, mehr Leistung, mehr Sicherheit, mehr Komfort)
 - Heute spricht man in diesen Fällen von dem sogenannten Rebound Effekt

Green Growth Mythos oder Chance?



■ Rebound Effekt



Green Growth Mythos oder Chance?



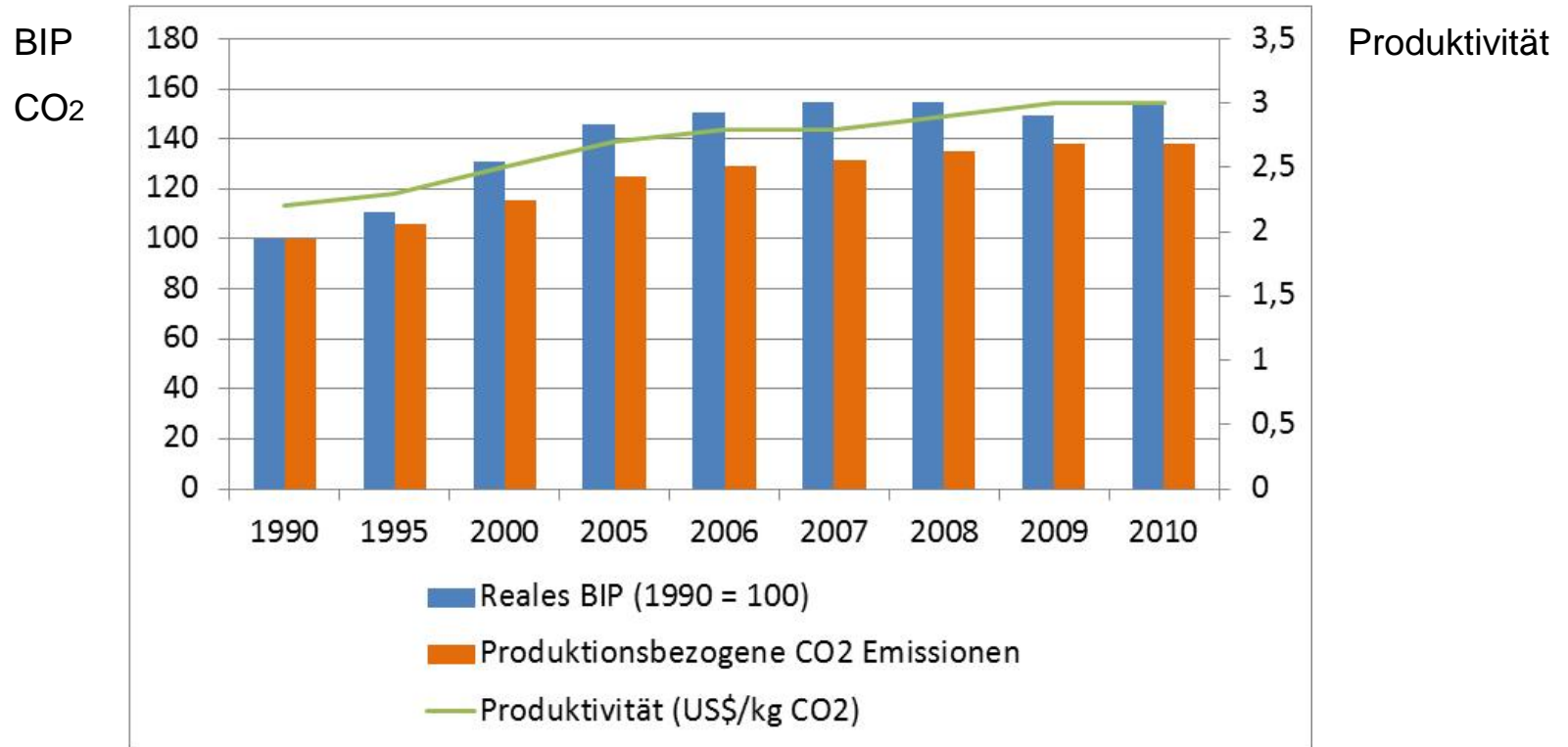
■ Fazit

- Grünes Wachstum durch verstärkte Investitionen in grüne Technologien wird Arbeitsplätze schaffen und langfristig die Wettbewerbsfähigkeit erhöhen.
- Aller Voraussicht nach werden die Umweltprobleme durch grünes Wachstum jedoch nicht gelöst.
- Hierzu müsste es zu einer nicht absehbaren absoluten Entkoppelung von Wachstum und Umweltverbrauch kommen (vgl. bisherige relative Entkoppelung für OECD Länder)
- Grünes Wachstum scheint als Leitmotiv für eine nachhaltige Entwicklung nicht geeignet.

Green Growth Mythos oder Chance?



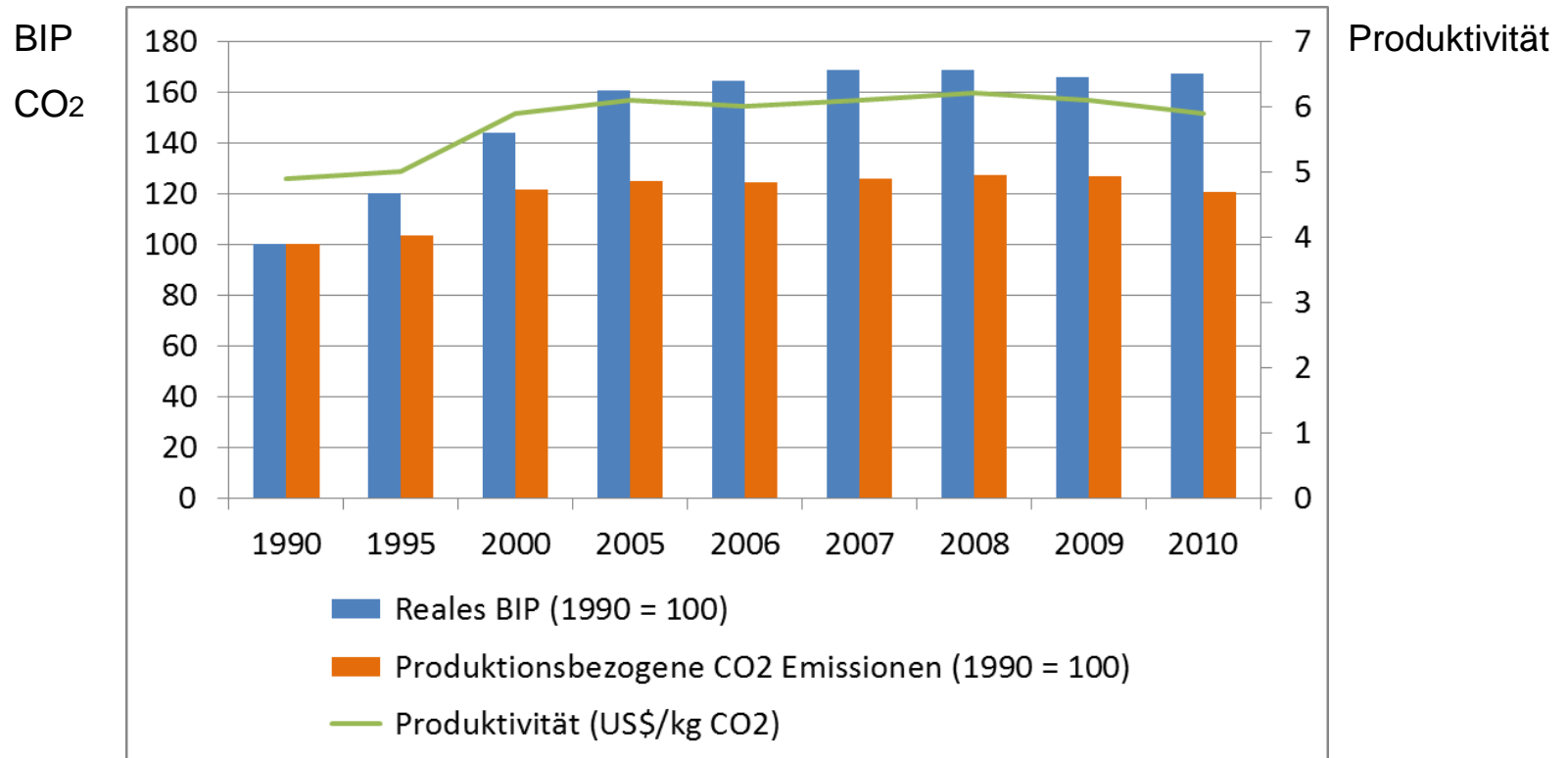
■ Relative Entkoppelung OECD Länder



Green Growth Mythos oder Chance?



■ Relative Entkoppelung Norwegen



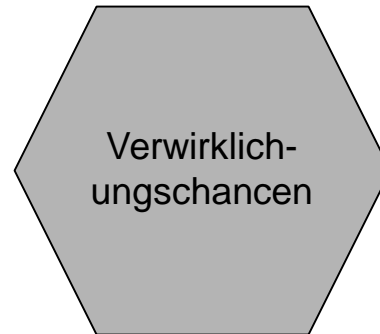
Integratives Konzept der Nachhaltigkeit



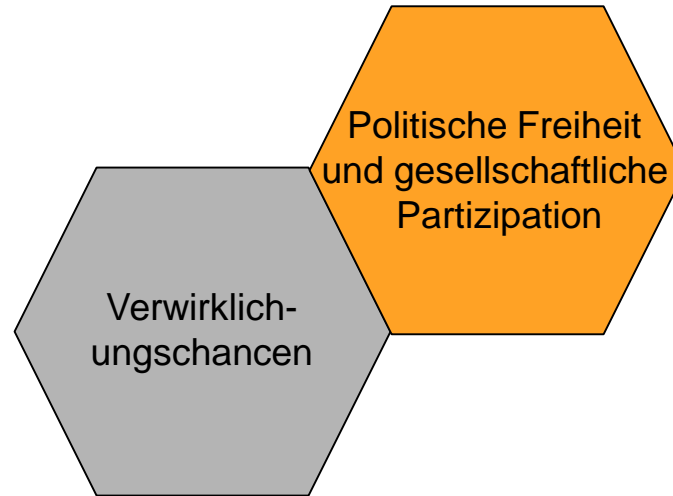
- Generationengerechtigkeit als Leitmotiv
 - Verankerung in der Verfassung (Art. 20a): Staat muss „auch in Verantwortung für die künftigen Generationen“ die natürlichen Lebensgrundlagen und die Tiere schützen.
- Bezugsgröße
 - Wahrung von Verwirklichungschancen

„Die Möglichkeiten oder umfassenden Fähigkeiten (*Capabilities*) von Menschen, ein Leben führen zu können, für das sie sich mit guten Gründen entscheiden konnten, und das die Grundlagen der Selbstachtung nicht in Frage stellt“ (Sen 2000).

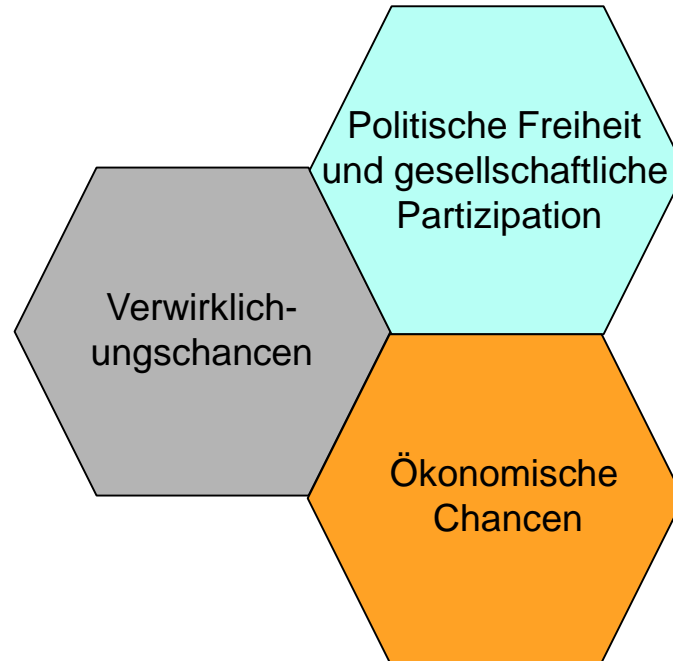
Verwirklichungschancen (*Capabilities*)



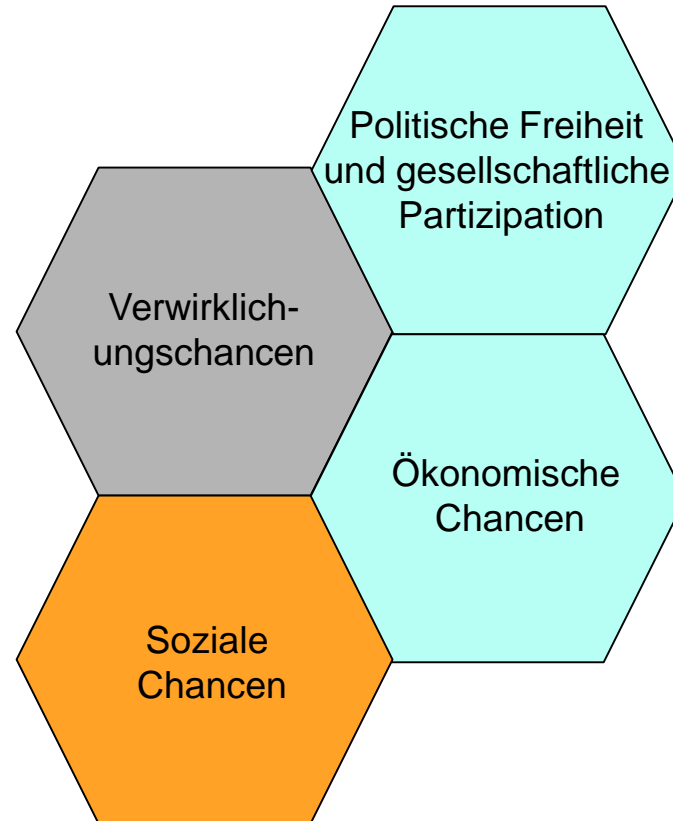
Verwirklichungschancen (*Capabilities*)



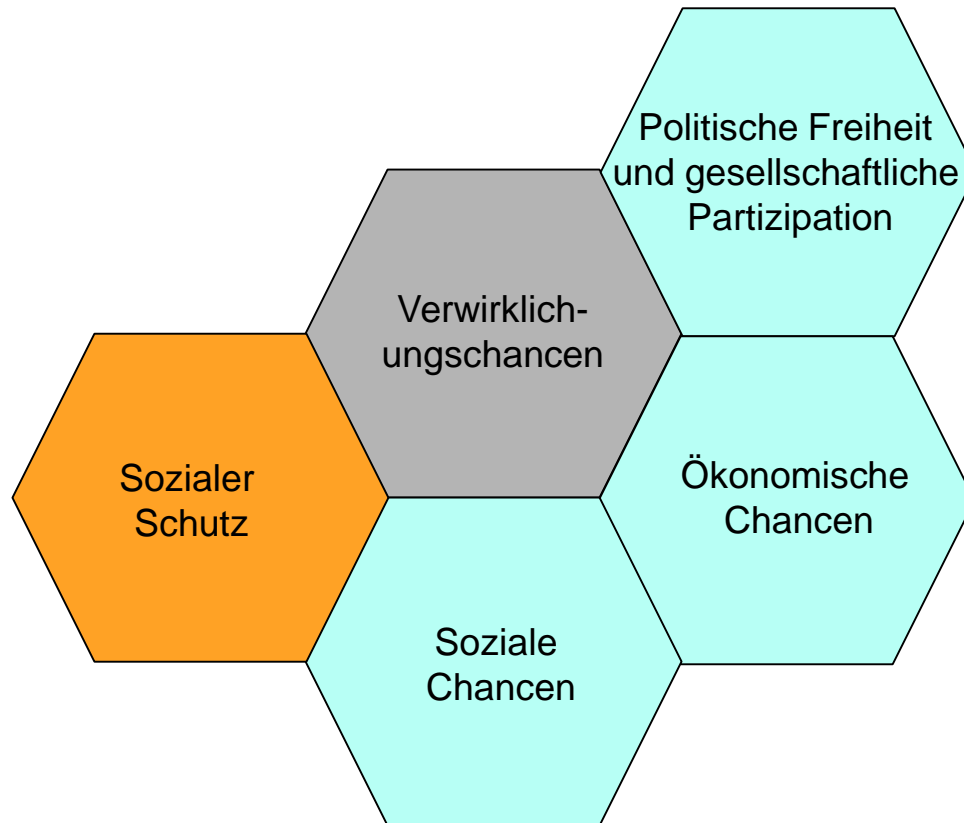
Verwirklichungschancen (*Capabilities*)



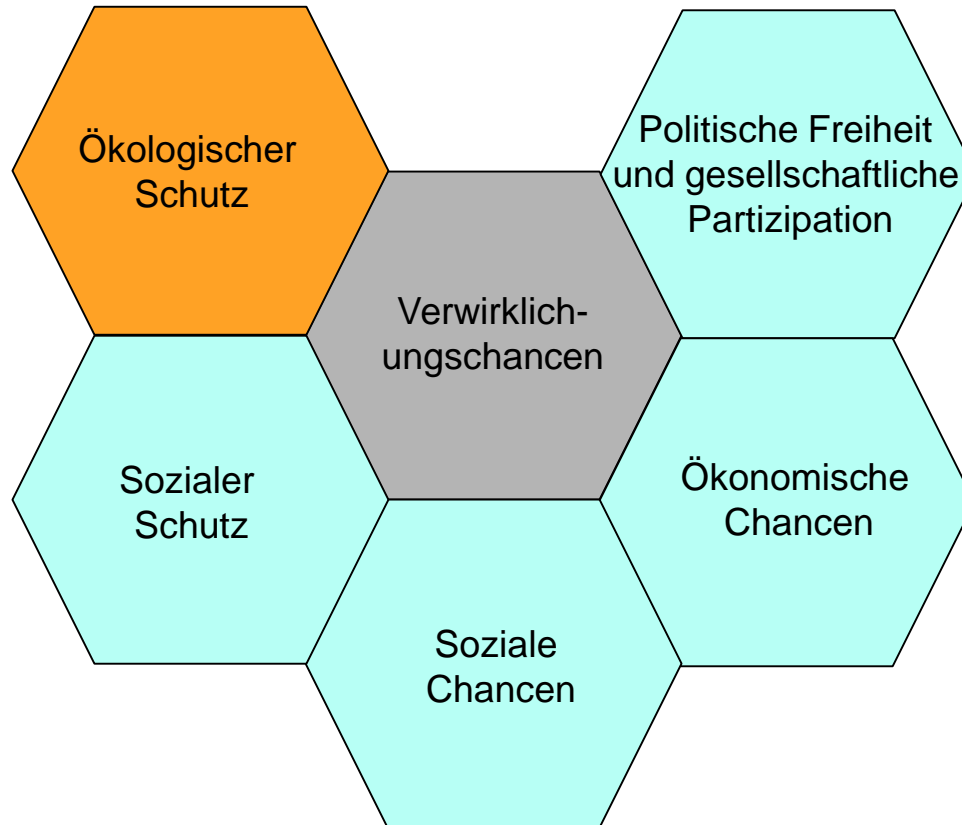
Verwirklichungschancen (*Capabilities*)



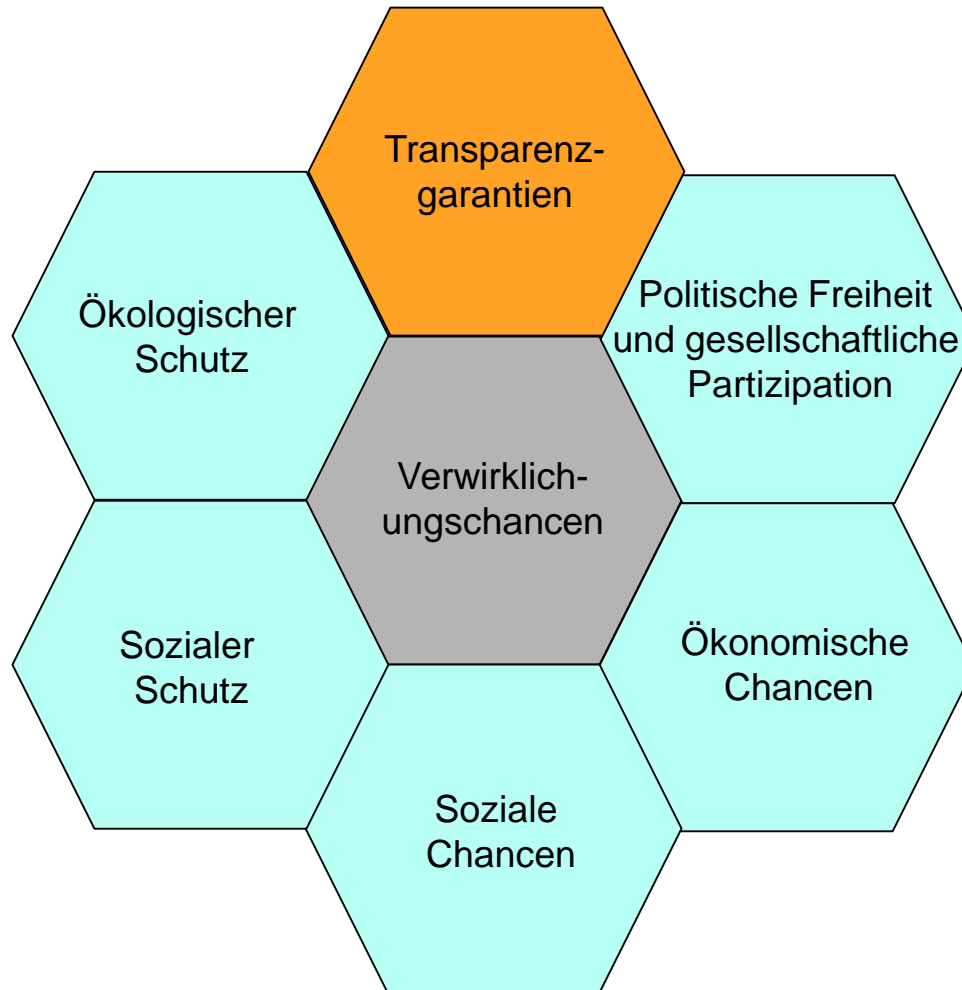
Verwirklichungschancen (*Capabilities*)



Verwirklichungschancen (*Capabilities*)



Verwirklichungschancen (*Capabilities*)



Verwirklichungschancen (*Capabilities*)



- Politische Freiheit und gesellschaftliche Partizipation
 - Bürgerliche Rechte
 - Freie Presse
 - Möglichkeit zur Partizipation
- Ökonomische Chancen
 - Beschäftigungsmöglichkeiten
 - Unternehmertum / Kapitalakkumulation
 - Konsumfreiheit / Vertragsfreiheit / Privateigentum
 - Intakte Infrastruktur (Verkehr, Energie, Kommunikation)
- Soziale Chancen
 - Zugang zu Bildung und Gesundheitswesen
 - Zugang zu angemessenem Wohnraum

Verwirklichungschancen (*Capabilities*)



- Politische Freiheit und gesellschaftliche Partizipation
 - Bürgerliche Rechte
 - Freie Presse
 - Möglichkeit zur Partizipation
 - Ökonomische Chancen
 - Beschäftigungsmöglichkeiten
 - Unternehmertum / Kapitalakkumulation
 - Konsumfreiheit / Vertragsfreiheit / Privateigentum
 - Intakte Infrastruktur (Verkehr, Energie, Kommunikation)
 - Soziale Chancen
 - Zugang zu Bildung und Gesundheitswesen
 - Zugang zu angemessenem Wohnraum
- Sicherung der demokratischen Grundordnung
- Erhaltung des gesellschaftlichen Produktivpotentials

Verwirklichungschancen (*Capabilities*)



- Sozialer Schutz
 - Institutionen und Maßnahmen, die Einzelne vor Verelendung und Krankheit bzw. Verletzung schützen
 - Sozialversicherungen
 - Rettungsdienste
- Ökologischer Schutz
 - Institutionen und Maßnahmen zur Gewährleistung ökologischer Funktionen
 - Versorgung (Nahrung, Wasser, Rohstoffe)
 - Regulatoren (natürlicher Schadstoffabbau, UV-Schutz, Artenvielfalt, Vermeidung der Erderwärmung)
- Transparenzgarantien
 - Formal zugesicherte Chancen stehen allen Menschen zur Verfügung
 - Bekämpfung korrupter Vergabepraktiken
 - Bekämpfung von Missbrauch

Verwirklichungschancen (*Capabilities*)



■ Sozialer Schutz

- Institutionen und Maßnahmen, die Einzelne vor Verelendung und Krankheit bzw. Verletzung schützen
- Sozialversicherungen
- Rettungsdienste

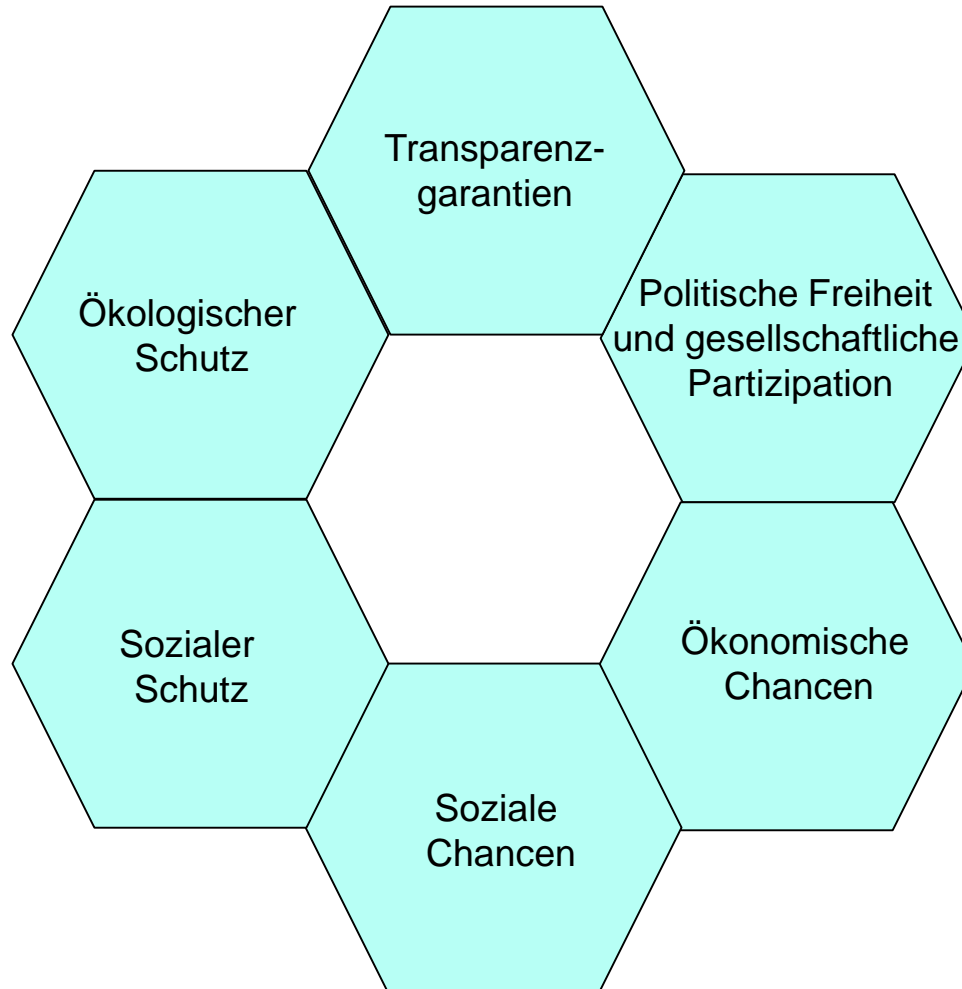
■ Ökologischer Schutz

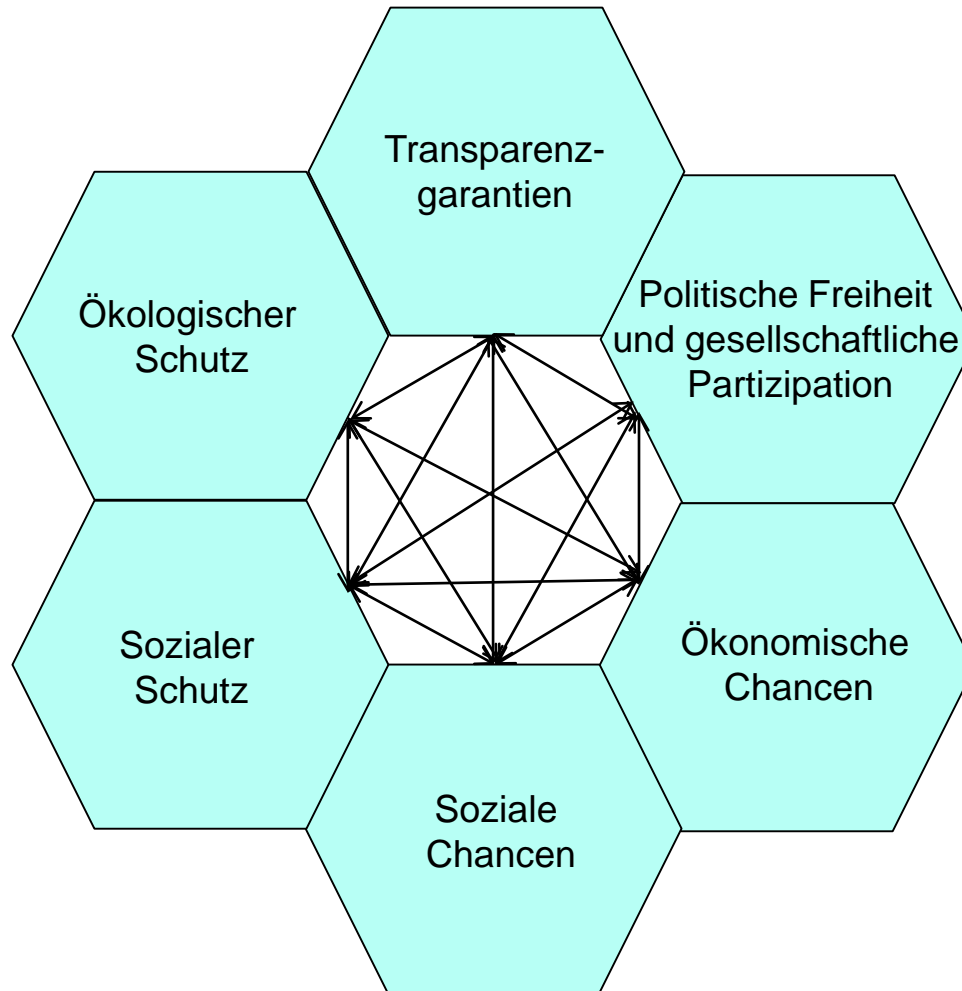
- Institutionen und Maßnahmen zur Gewährleistung ökologischer Funktionen
- Versorgung (Nahrung, Wasser, Rohstoffe)
- Regulatoren (natürlicher Schadstoffabbau, UV-Schutz, Artenvielfalt, Vermeidung der Erderwärmung)

■ Transparenzgarantien

- Formal zugesicherte Chancen stehen allen Menschen zur Verfügung
- Bekämpfung korrupter Vergabepraktiken
- Bekämpfung von Missbrauch

Bewahrung der
Entwicklungs-
und Handlungs-
möglichkeiten







- Verwirklichte Chancen (*Functionings*)
 - *Functionings* stellen die faktischen Lebensumstände dar.
 - *Functionings* können bei gleichen Verwirklichungschancen unterschiedlich ausfallen
 - Unterschiede aufgrund freier Entscheidung: vegane Ernährung, unentgeltliches Engagement, Vorsorgeuntersuchung
 - Unterschiede aufgrund unterschiedlichen Talents: Wahl der Ausbildung
 - Unterschiede in den *Functionings* können aber auch auf einen Mangel an Verwirklichungschancen (z.B. für bestimmte Gruppen) hindeuten.



- Die inter- und intragenerationelle Gerechtigkeit kann, zumindest theoretisch, als geeignetes Leitmotiv für eine Nachhaltige Entwicklung angesehen werden.
- Allerdings bleibt die Frage der Operationalisierung (Messbarkeit) und der Realisierung (Debatte versus Handlung) einer solchen Politik



■ Fazit

- Wirtschaftliches Wachstum ist als Leitmotiv für ein integratives Konzept nach heutigen Erkenntnissen nicht zielführend. Dies schließt aber nicht aus, dass eine an Kriterien der Nachhaltigkeit orientierte Wirtschaft wächst – Wachstum ist dann jedoch ein beiläufig Ergebnis.
- Im Kontext des grünen Wachstums kommt den Unternehmen eine entscheidende Rolle bei der Entwicklung effizienterer Anlagen, Motoren, Pumpen, etc. zu. In der Regel führt dies zu einer Reduzierung der spezifischen Umweltnutzung (je Output Einheit). Je besser es gelingt Rebound Effekte zu vermeiden, desto erfolgsversprechender sind diese Entwicklungen.
- Ein mögliches Leitbild stellt die Generationengerechtigkeit (Wahrung der Verwirklichungschancen) dar. Mit Blick auf die Wahrung ökonomischer Chancen, kommt dem Unternehmertum eine Schlüsselfunktion zu. Junge Unternehmen wird es jedoch nur geben, wenn das Unternehmen langfristig Gewinne erwirtschaften kann. Werden andere wichtige Voraussetzungen für eine nachhaltige Entwicklung nicht verletzt (soziale Chancen, ökologischer Schutz), ist Unternehmenswachstum durchaus mit einer nachhaltigen Entwicklung der Gesellschaft vereinbar.



- Operationalisierung eines Nachhaltigkeitskonzeptes basierend auf Verwirklichungschancen (mehrdimensional)
 - Auswahl der Indikatoren
 - Normierung der Indikatoren
 - Visualisierung (Nachhaltigkeitsspinnen)
- Messung und Darstellung des ökologischen Fußabdrucks beispielhaft für einen eindimensionalen Indikator



- Auswahl der Indikatoren
 - Politische Freiheit und gesellschaftliche Partizipation
 - Wahlbeteiligung
 - Rangliste der Pressefreiheit
 - Partizipation
 - Verletzung der Menschenrechte
 - Ökonomische Chancen
 - Jugendarbeitslosigkeit
 - Gründungsraten
 - Privater Kapitalstock
 - Öffentlicher Kapitalstock
 - Öffentliche Verschuldung

Operationalisierung Verwirklichungschancen



- Operationalisierung der Verwirklichungschancen
 - Soziale Chancen
 - Qualifiziert Beschäftigte in Wissenschaft und Technik (Anteil an Erwerbsbevölkerung)
 - Bildungsausgaben (Anteil am BIP)
 - Erwartete gesunde Lebensjahre bei Geburt (Männer)
 - Ärztedichte (praktizierende Ärzte je 100.000 Einwohner)
 - Von Armut oder sozialer Ausgrenzung bedrohte Personen (Anteil an der Bevölkerung)
 - Ungleichheit der Einkommen (Einkommen oberes Quintil / Einkommen unteres Quintil)
 - Gini-Koeffizient der verfügbaren Einkommen
 - Quote der Überbelastung durch Wohnkosten
 - Anteil der Bevölkerung in feuchten Wohnungen

Operationalisierung Verwirklichungschancen



- Operationalisierung der Verwirklichungschancen
 - Sozialer Schutz
 - Ausgaben für Sozialschutz (insbesondere Sozialversicherungen) (Anteil am BIP)
 - Polizeilich registrierte Kriminalität
 - Polizeibeamte je 100.000 Einwohner
 - Gefängnispopulation je 100.000 Einwohner
 - Political Stability and Violence

Operationalisierung Verwirklichungschancen



- Operationalisierung der Verwirklichungschancen
 - Ökologische Chancen
 - CO₂ Emissionen je Einwohner
 - Entwicklung der CO₂ Emissionen seit 1992
 - NO_x Emissionen je Einwohner
 - Entwicklung der NO_x Emissionen seit 2000
 - Düngemittelverbrauch in kg je ha Ackerfläche
 - Elektrizitätserzeugung aus erneuerbaren Energiequellen

Operationalisierung Verwirklichungschancen



- Operationalisierung der Verwirklichungschancen
 - Transparenzgarantien
 - Government transparency
 - Corruption perceptions index
 - Nicht erfüllter Bedarf nach ärztlicher Untersuchung

Operationalisierung Verwirklichungschancen



- Ausschluss von Indikatoren, die mit anderen korrelieren
 - Korrelationskoeffizient nach Pearson
 - Zwei-Seitiger-Signifikanztest

Korrelationen

		(C1) Humanressourcen in Wissenschaft und Technik (Anteil der Erwerbsbevölkerung)	(C2) Von Armut oder sozialer Ausgrenzung bedrohte Personen	(C3) Ungleichheit der Einkommens verteilung	(C4) Gini- Koeffizient des verfügbaren Einkommens	(C5) Quote der Überbelastung durch Wohnkosten	(C6) Anteil der Bevölkerung in feuchten Wohnungen	(C7) Bildungsausgaben des Staates in % des BIP	(C8) Arztdichte (praktizierende Ärzte je 100.000 EW)	(C9) Erwartete gesunde Lebensjahre bei Geburt (Männer)
(C1) Humanressourcen in Wissenschaft und Technik (Anteil der Erwerbsbevölkerung)	Korrelation nach Pearson	1	-.622**	-.494**	-.445	-.039	-.332	,503**	,041	,404
	Signifikanz (2-seitig)		,001	,009	,020	,847	,090	,008	,838	,036
	N	27	27	27	27	27	27	27	27	27
(C2) Von Armut oder sozialer Ausgrenzung bedrohte Personen	Korrelation nach Pearson	-.622**	1	,806**	,755**	,129	,340	-.333	-.100	-.258
	Signifikanz (2-seitig)	,001		,000	,000	,520	,083	,089	,621	,194
	N	27	27	27	27	27	27	27	27	27
(C3) Ungleichheit der Einkommensverteilung	Korrelation nach Pearson	-.494**	,806**	1	,962**	,259	,277	-.292	,045	-.080
	Signifikanz (2-seitig)	,009	,000		,000	,192	,161	,139	,826	,693
	N	27	27	27	27	27	27	27	27	27
(C4) Gini-Koeffizient des verfügbaren Einkommens	Korrelation nach Pearson	-.445	,755**	,962**	1	,227	,226	-.285	,009	-.086
	Signifikanz (2-seitig)	,020	,000	,000		,255	,257	,149	,965	,670
	N	27	27	27	27	27	27	27	27	27

Operationalisierung Verwirklichungschancen



- Ausschluss von Indikatoren, die mit anderen korrelieren
 - Korrelationskoeffizient nach Pearson
 - Zwei-Seitiger-Signifikanztest

(C5) Quote der Überbelastung durch Wohnkosten	Korrelation nach Pearson	-,039	,129	,259	,227	1	-,002	,049	,277	,201
	Signifikanz (2-seitig)	,847	,520	,192	,255		,994	,809	,163	,315
	N	27	27	27	27	27	27	27	27	27
(C6) Anteil der Bevölkerung in feuchten Wohnungen	Korrelation nach Pearson	-,332	,340	,277	,226	-,002	1	-,119	-,307	-,347
	Signifikanz (2-seitig)	,090	,083	,161	,257	,994		,555	,120	,076
	N	27	27	27	27	27	27	27	27	27
(C7) Bildungsausgaben des Staates in % des BIP	Korrelation nach Pearson	,503**	-,333	-,292	-,285	,049	-,119	1	,076	,207
	Signifikanz (2-seitig)	,008	,089	,139	,149	,809	,555		,705	,301
	N	27	27	27	27	27	27	27	27	27
(C8) Arztdichte (praktizierende Ärzte je 100.000 EW)	Korrelation nach Pearson	,041	-,100	,045	,009	,277	-,307	,076	1	,394
	Signifikanz (2-seitig)	,838	,621	,826	,965	,163	,120	,705		,042
	N	27	27	27	27	27	27	27	27	27
(C9) Erwartete gesunde Lebensjahre bei Geburt (Männer)	Korrelation nach Pearson	,404*	-,258	-,080	-,086	,201	-,347	,207	,394	1
	Signifikanz (2-seitig)	,036	,194	,693	,670	,315	,076	,301	,042	
	N	27	27	27	27	27	27	27	27	27

** Die Korrelation ist auf dem Niveau von 0,01 (2-seitig) signifikant.

* Die Korrelation ist auf dem Niveau von 0,05 (2-seitig) signifikant.

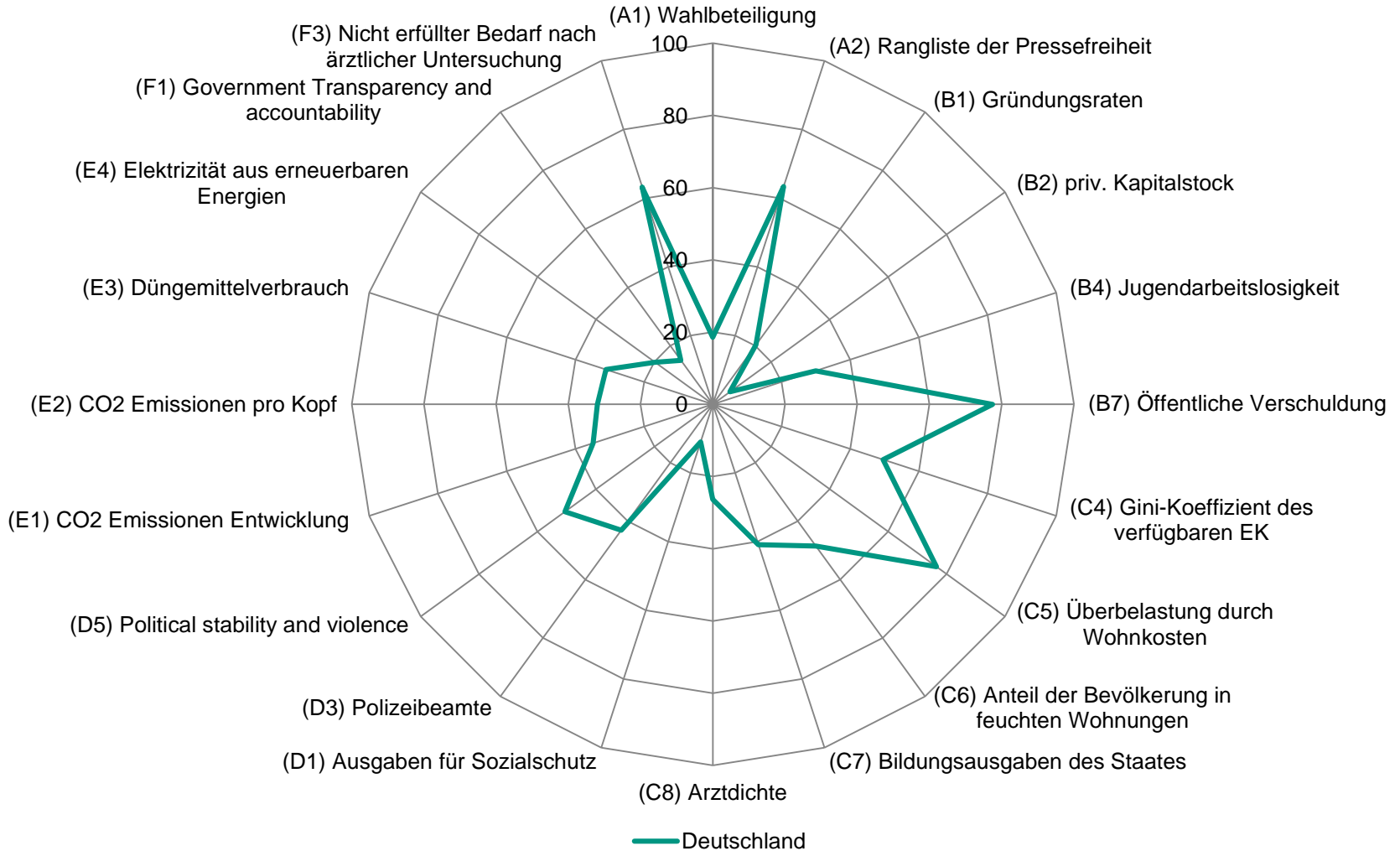


- Normierung der Indikatoren
 - Indikatoren liegen in verschiedenen Ausprägungen vor:
 - Priv. Kapitalstock je qkm liegt zwischen 200.000 und 27.000.000
 - Die Ärztedichte zwischen 200 und 500
- Zudem gibt es Indikatoren bei denen hohe Werte positiv sind und solche bei denen hohe Werte negativ sind.
- Zur Normierung wird daher zunächst der Kehrwert aller Indikatoren gebildet, bei denen hohe Werte positiv sind
 - Bei großer Streuungsbreite kommt zusätzlich eine logarithmische Transformation in Frage.

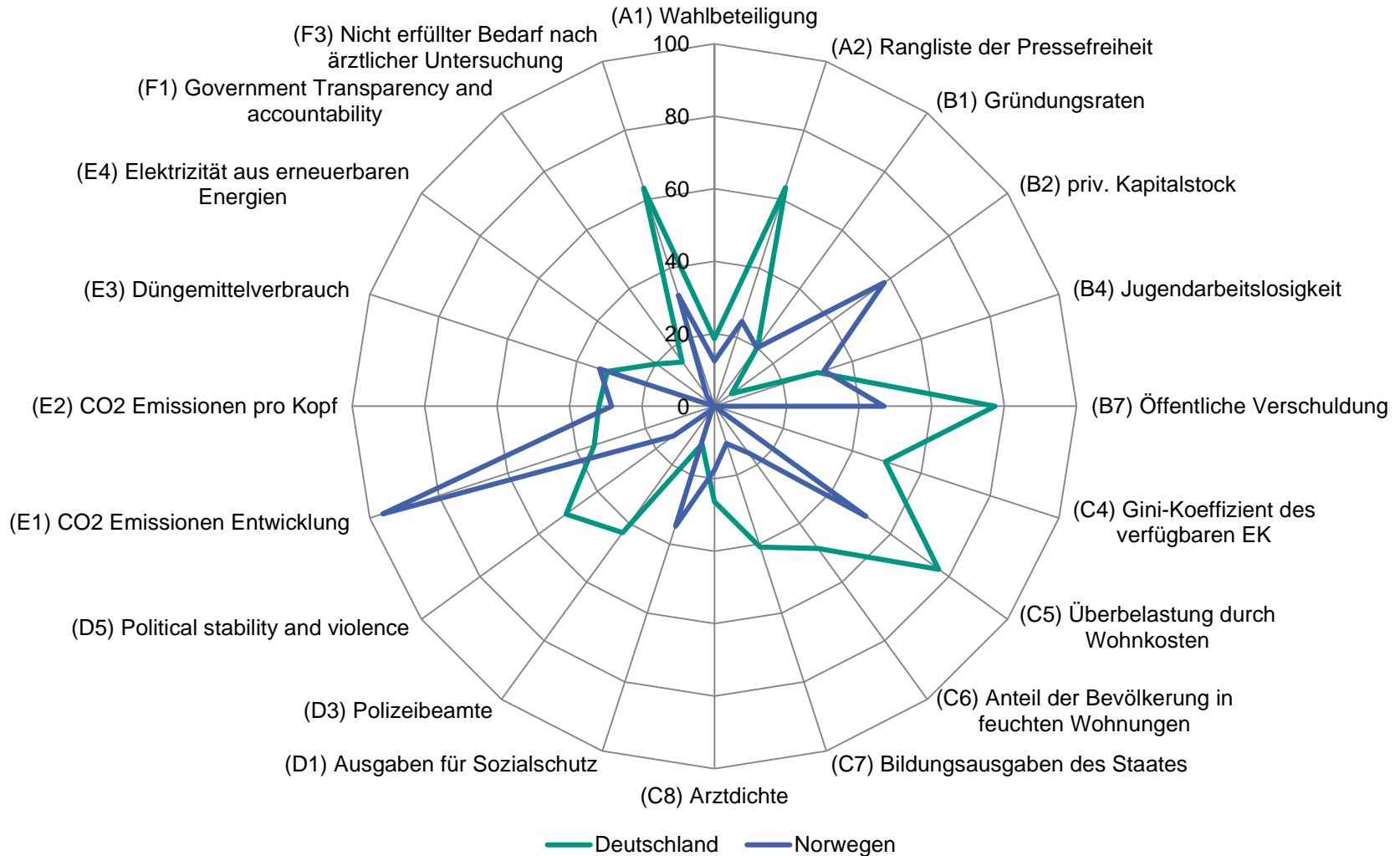


- Die Transformierten Indikatoren werden auf den Abstand normiert.
 - X_{max} = maximale Ausprägung
 - X_{min} = minimale Ausprägung
- $\frac{X - X_{min}}{X_{max} - X_{min}} * 100$ = Normierter Wert
- Dieser Wert liegt zwischen 0 und 100
- Vorteil: Ein relativer Vergleich ist sehr leicht möglich
- Nachteil: Die einzelnen Faktoren haben in der Regel unterschiedliche Grenzwerte. Bei einer rein relativen Betrachtung könnten zum Beispiel alle Länder unter einen solchen Wert bleiben.

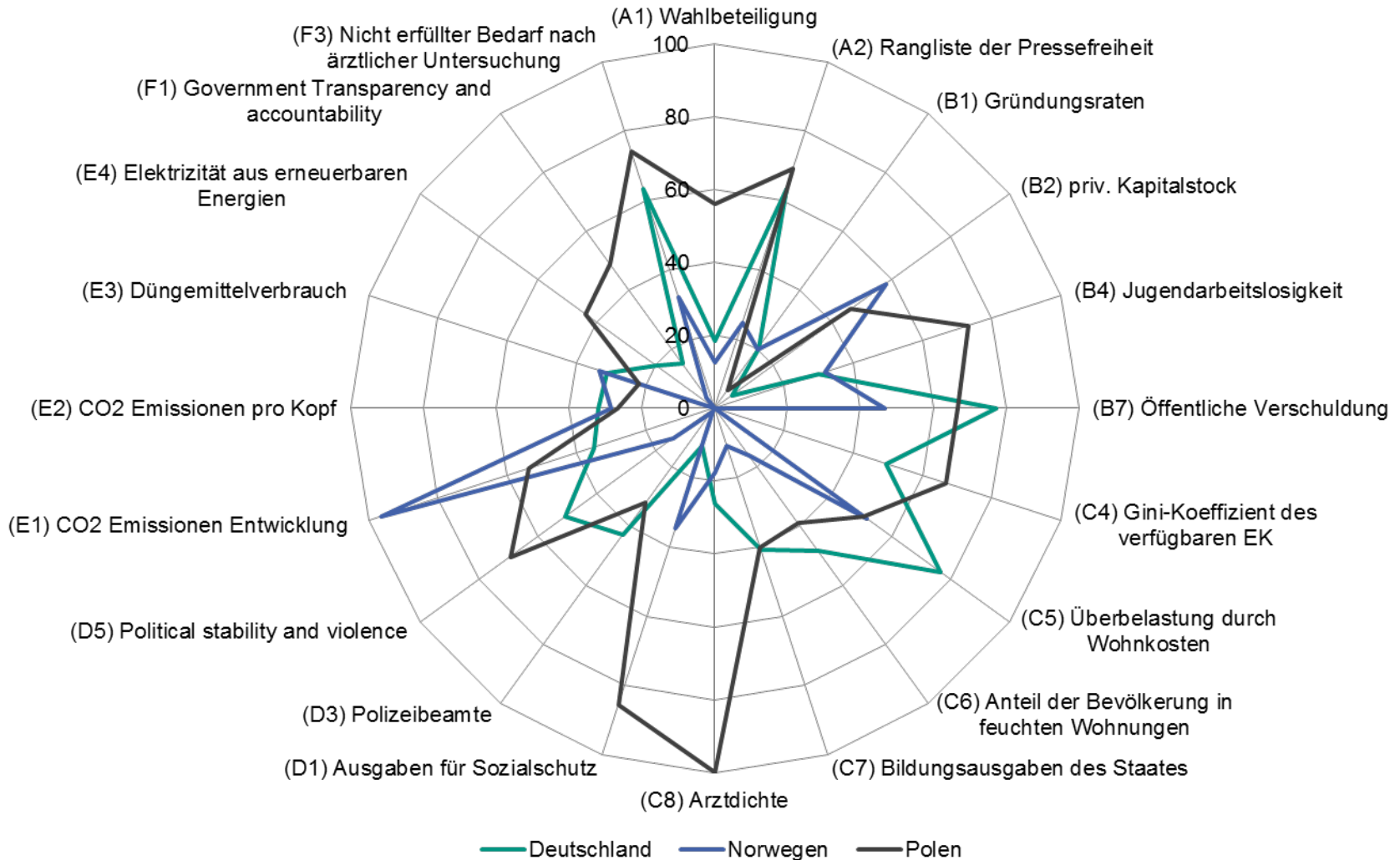
Visualisierung Verwirklichungschancen (Deutschland)



Visualisierung Verwirklichungschancen (Deutschland und Norwegen)



Visualisierung Verwirklichungschancen (Deutschland, Norwegen und Polen)



Operationalisierung Verwirklichungschancen



■ Defizitanalyse für Deutschland

■ Defizitkategorien

- sehr hohe (äußerer Kreis), hohe, mittlere, geringe, keine Defizite (innerer Kreis)

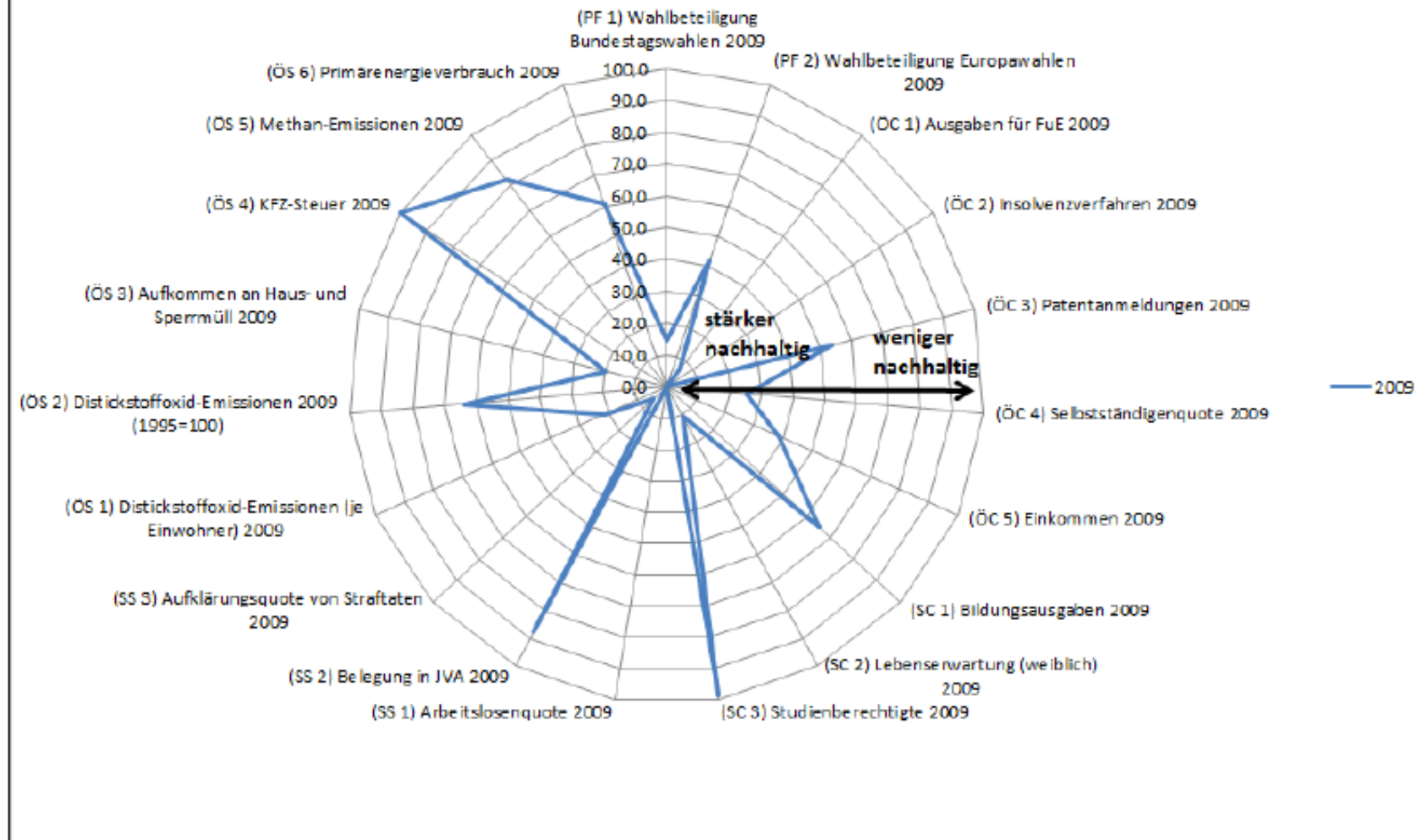
■ Defizitanalyse

- sehr hohe Defizite: keine
- hohe Defizite: Rangliste der Pressefreiheit, öffentl. Verschuldung, Überbelastung durch Wohnkosten, nicht erfüllter Bedarf nach ärztlicher Untersuchung
- mittlere Defizite: Gini Koeffizient des verfügbaren Einkommens, Anteil der Bevölkerung in feuchten Wohnungen, Bildungsausgaben des Staates, Anzahl Polizeibeamte, political stability and violence
- geringe Defizite: Gründungsraten, Jugendarbeitslosigkeit, Ärztedichte, CO₂ Emissionen Entwicklung, CO₂ Emissionen pro Kopf, Düngemittleinsatz je ha
- keine Defizite: Wahlbeteiligung, privater Kapitalstock, Ausgaben für Sozialschutz, Government transparency and accountability

Nachhaltigkeitsspinnen für Bundesländer

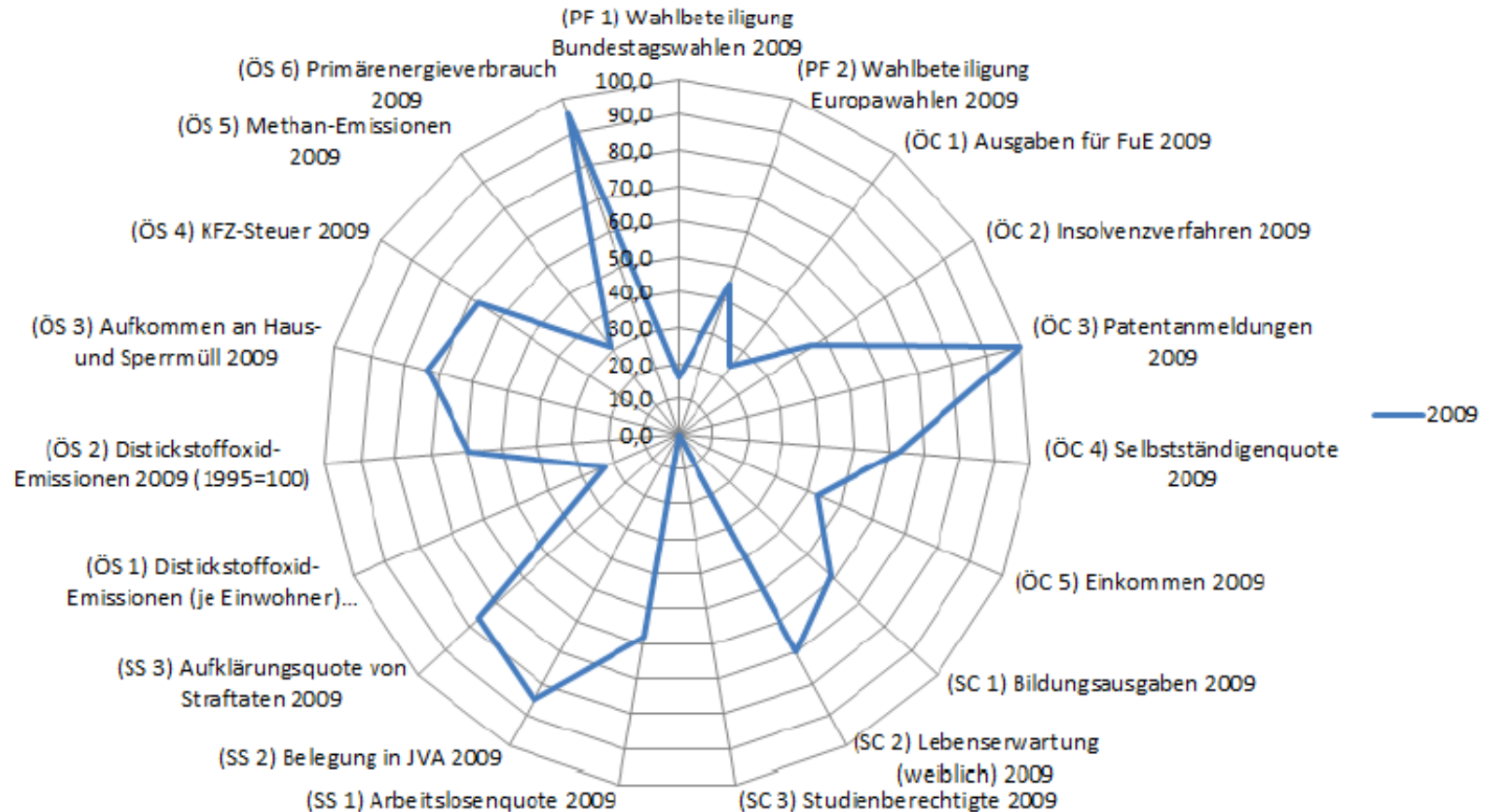


Nachhaltigkeitsspinne Bayern 2009



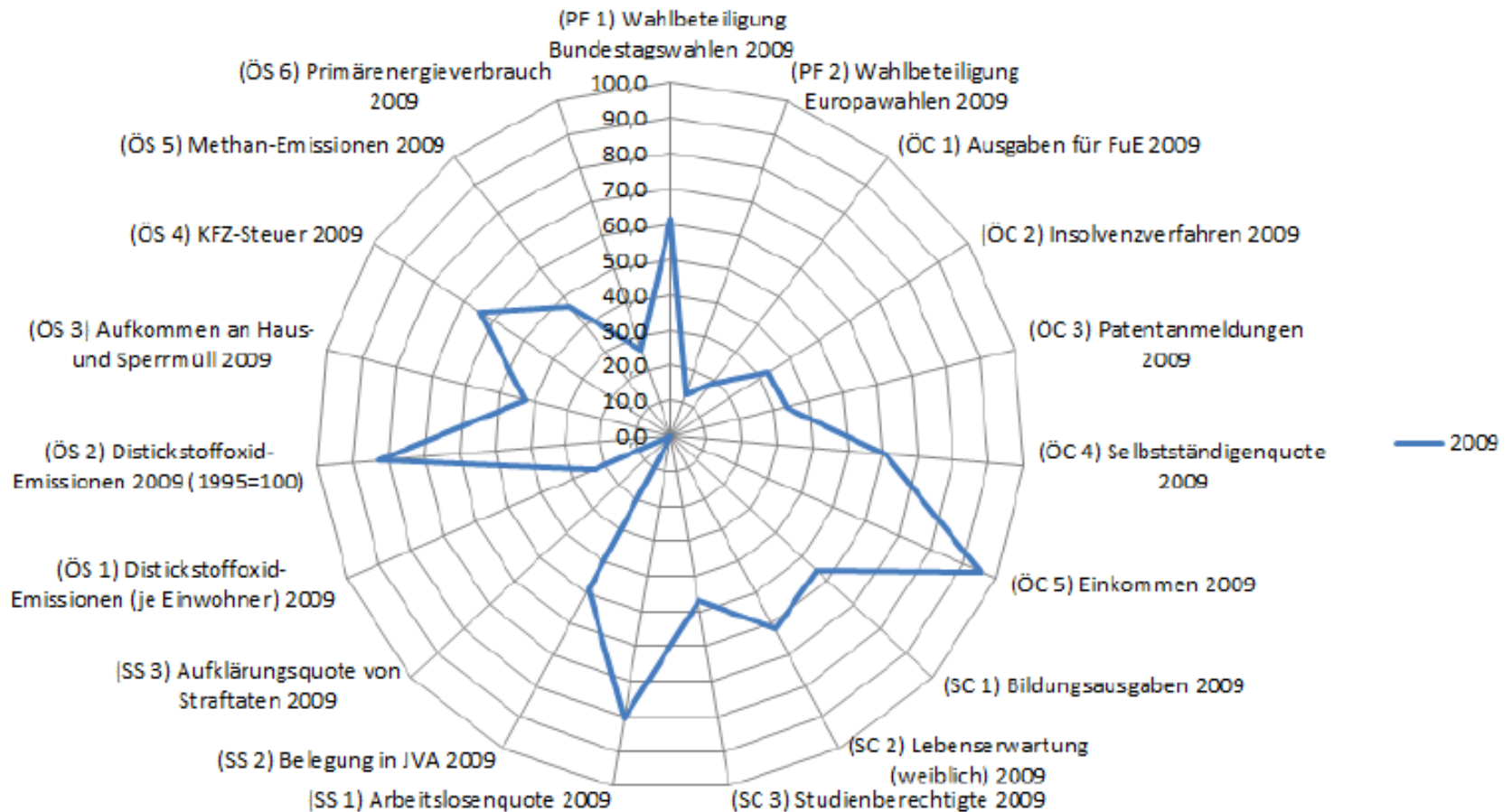


Nachhaltigkeitsniveau Nordrhein-Westfalen 2009



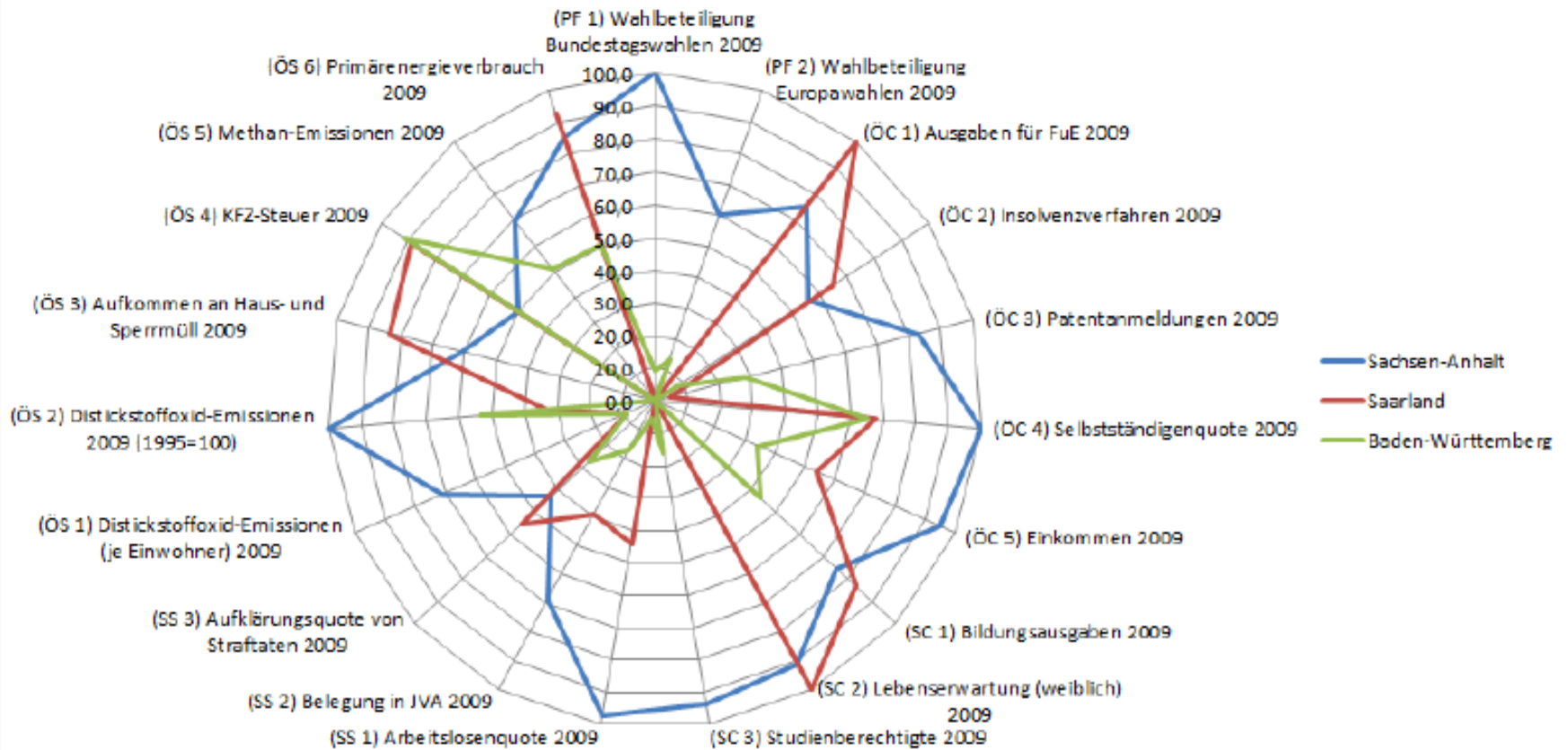


Nachhaltigkeitsniveau Thüringen 2009





Nachhaltigkeitsniveau 2009 (Baden-Württemberg, Saarland, Sachsen-Anhalt)



Messung des ökologischen Fußabdrucks beispielhaft für einen eindimensionalen Indikator



- Definition: Der **ökologische Fußabdruck** (*ecological footprint*) bezieht sich auf die Leistungsfähigkeit des Systems Erde und sagt aus, wieviel **Biokapazität** gemessen in Hektar bereitgestellt werden muss, um die Bedürfnisse einer Region, Organisation oder Veranstaltung dauerhaft zu befriedigen.
- Ziel: International vergleichbare Messung des Naturverbrauchs



- In der Regel finden sechs Flächenarten Berücksichtigung
 - Ackerland: Bereitstellung von Nahrungsmittel, Energie und Baumwolle
 - Weideland: Bereitstellung von Fleisch, Milch, Wolle
 - Fischgründe: Bereitstellung von Fisch und Meerestieren
 - Siedlungsfläche: Bereitstellung von Infrastruktur, Siedlungs- und Gewerbefläche
 - Wald 1: Bereitstellung von Holz und Fasern
 - Wald 2: Bereitstellung von Wald als Absorptionsfläche für Kohlendioxid



- Ermittlung der verfügbaren Biokapazität
 - Verfügbare Hektar je Flächenart (A)
 - Normierung der Fläche: von Hektar zu globalen Hektar
 - Nicht jeder Hektar Ackerland verfügt über die gleiche Fruchtbarkeit. Für eine bessere Vergleichbarkeit werden daher Erntefaktoren (YF) im Vergleich zum globalen Durchschnitt ermittelt.
 - Für Deutschland gelten folgende Faktoren
 - Ackerland: 2,2 (mehr als doppelt so fruchtbares Land wie im globalen Durchschnitt)
 - Weideland: 2,2
 - Fischgründe: 3,0
 - Siedlungsfläche: 2,2 (wird wie Ackerland behandelt)
 - Wald: 4,1



- Normierung der Fläche: von Hektar zu globalen Hektar
 - Die Biokapazität unterscheidet sich zudem je nach Landnutzungsart
 - Es gelten folgende Äquivalenzfaktoren (EQF)
 - Ackerland: 2,51 (mehr als doppelt so ertragreich wie ein durchschnittlicher Hektar Land)
 - Weideland: 0,46 (d.h. die Biokapazität einer gleichen Fläche Ackerland ist rund fünfmal höher als die von Weideland)
 - Fischgründe: 0,37
 - Siedlungsfläche: 2,51 (wird wie Ackerland behandelt)
 - Wald: 1,26

Ökologischer Fußabdruck



- In der Summe lässt sich für jede Region die verfügbare Biokapazität (BC) in globalen Hektar ermitteln
 - $BC = A \times YF \times EQF$
- Die Biokapazität stellt ein Potential dar, das unter- oder überschritten werden kann.
- Die Faktoren sind so gewählt, dass die insgesamt verfügbare Fläche konstant bleibt

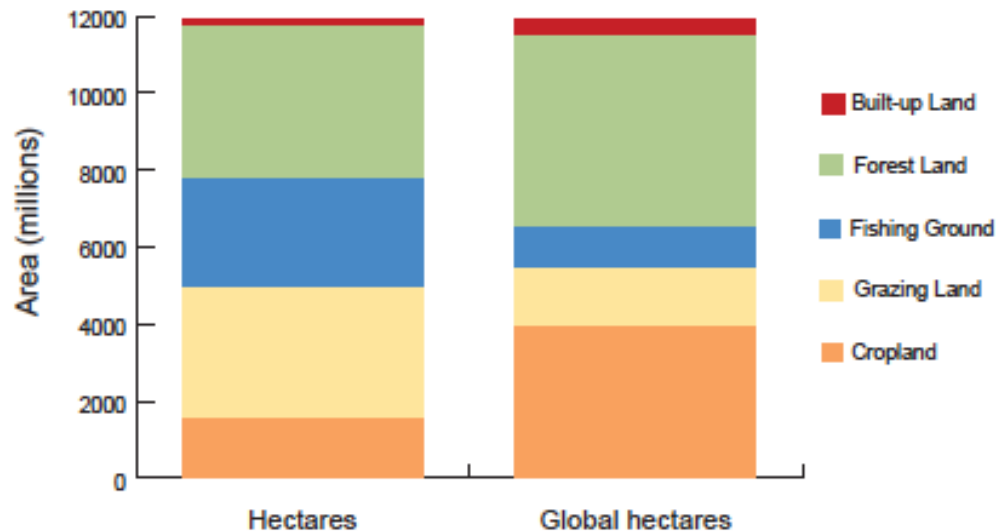
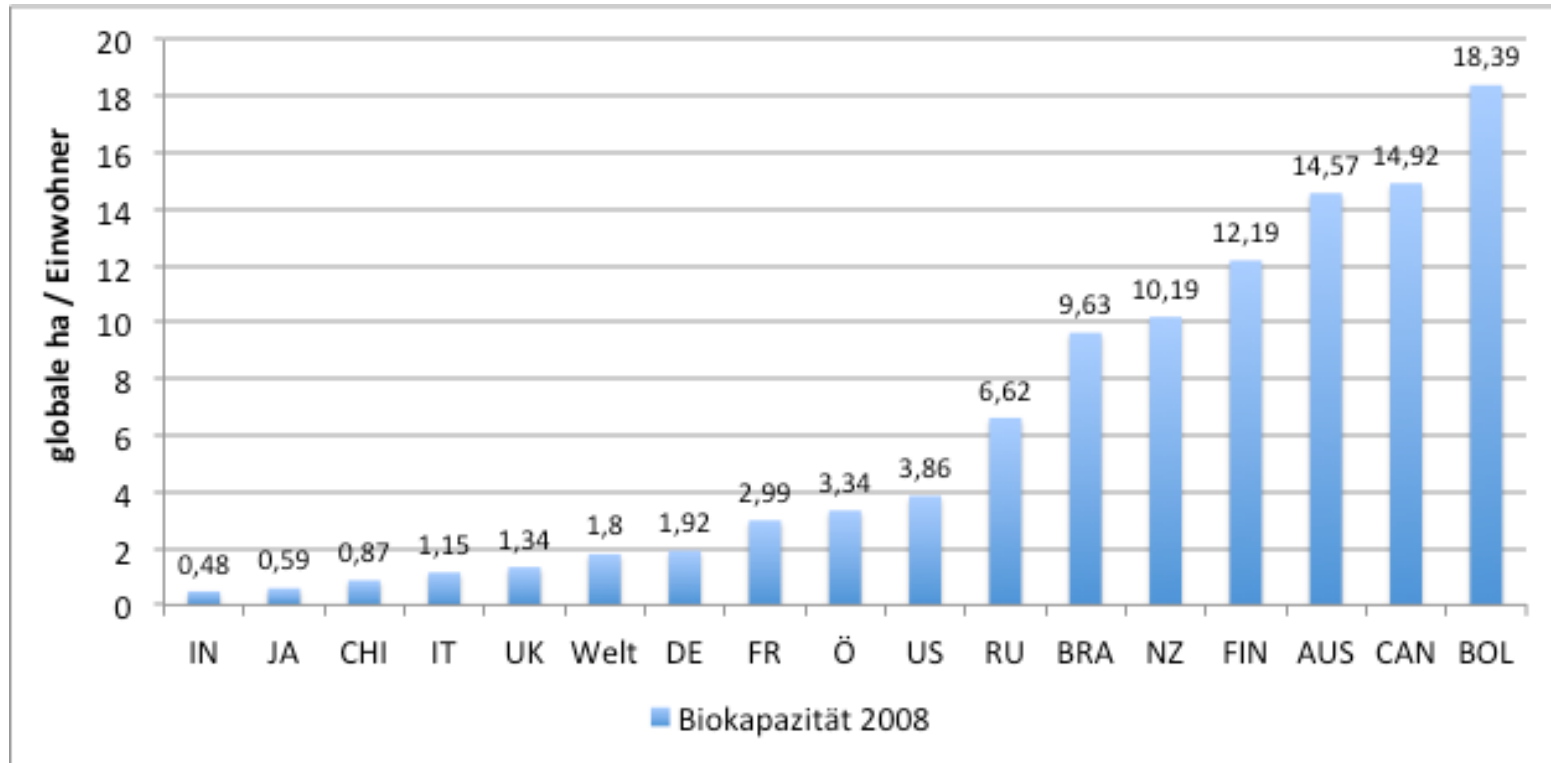


Figure 1. Relative Area of Land Use Types Worldwide in Global Hectares and Hectares, 2007

Quelle: Global Footprint Network,
Ecological Footprint Atlas 2010, S. 13



- Verfügbare Biokapazität ausgewählter Länder (globale ha / Einwohner)



Quelle: Global Footprint Network, National Footprint Accounts



- Ermittlung der benötigten Biokapazität (Ökologischer Fußabdruck)
 - Ökologischer Fußabdruck der Produktion (EF_p)

$$EF_p = \sum_i \frac{P_i}{Y_{N,i}} \cdot YF_{N,i} \cdot EQF_i$$

mit:

P_i : Geerntete Menge an Primärgütern (Nahrungsmittel, Baumwolle, Holz, etc.) bzw. emittiertes CO_2 (gemessen in Tonnen)

$Y_{N,i}$: Durchschnittlicher nationaler Ernteertrag bzw. durchschnittliche Absorptionsfähigkeit des verfügbaren Waldbestandes gemessen (in Tonnen je Hektar)

$YF_{N,i}, EQF_i$: Nationaler Erntefaktor bzw. globaler Äquivalenzfaktor (Übergang von Hektar zu globalen Hektar)



- Ermittlung der benötigten Biokapazität (Ökologischer Fußabdruck)
 - Ökologischer Fußabdruck des Konsums (EF_c)

$$EF_c = EF_p + EF_{im} - EF_{ex}$$

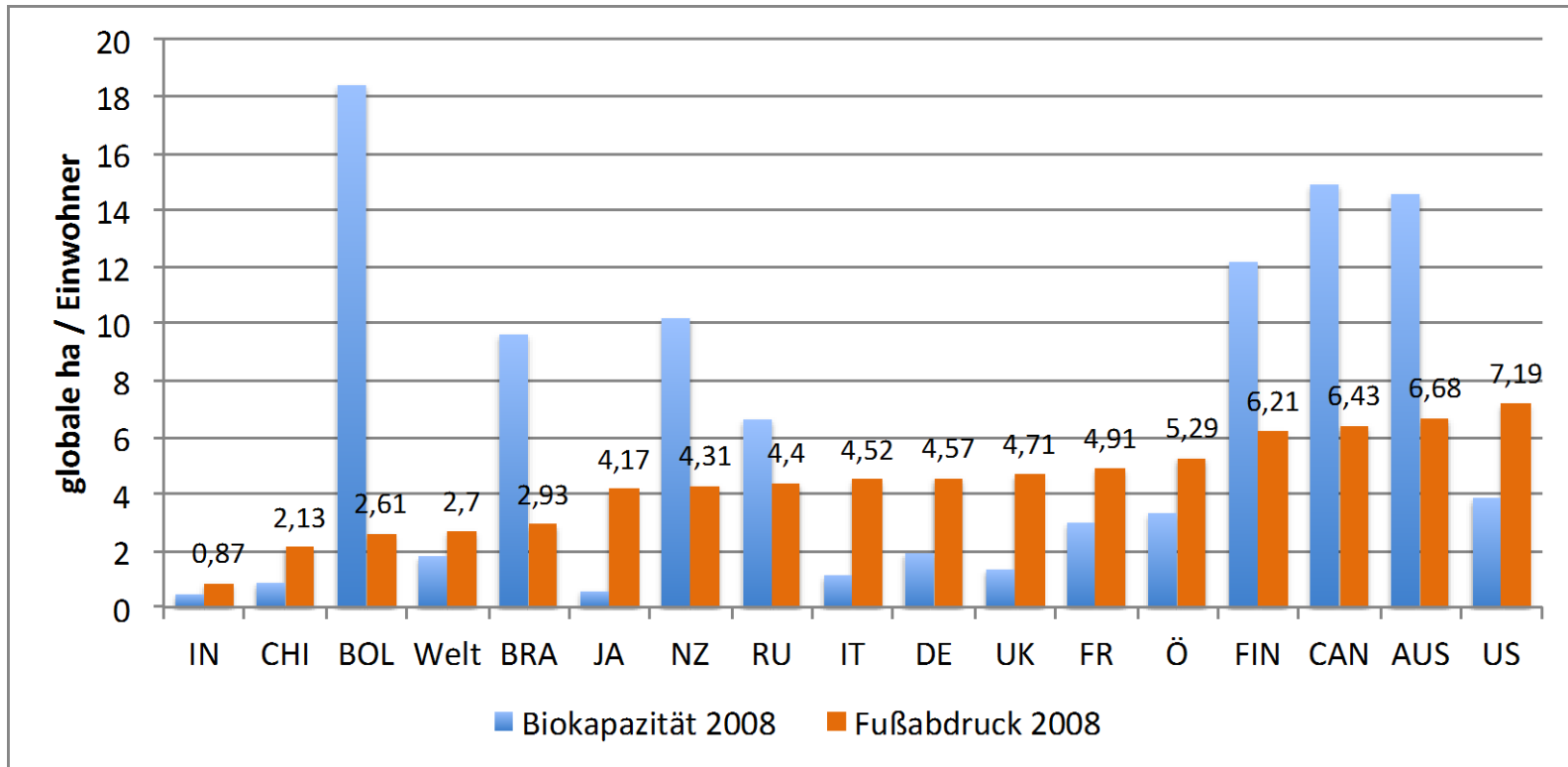
mit:

EF_{im} : Ökologischer Fußabdruck importierter Güter

EF_{ex} : Ökologischer Fußabdruck exportierter Güter



■ Ökologischer Fußabdruck (und Biokapazität) ausgewählter Länder

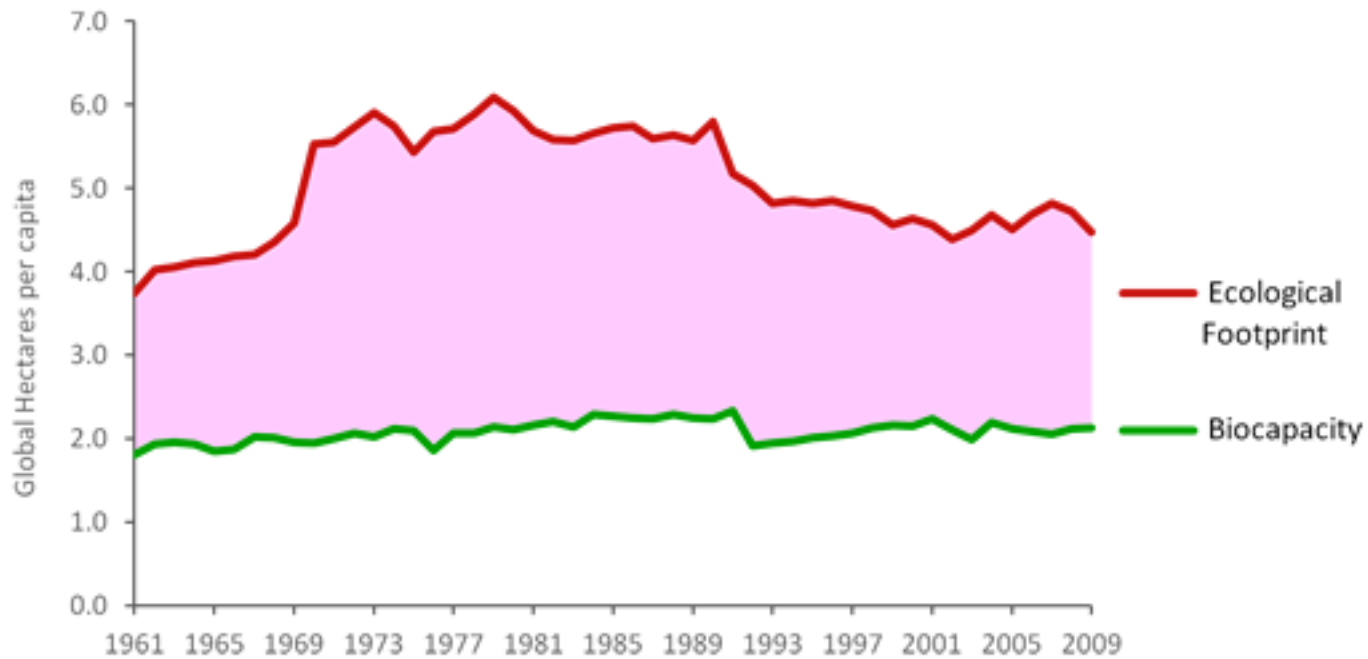


Quelle: Global Footprint Network, National Footprint Accounts



- Entwicklung von Biokapazität und Fußabdruck für ausgewählte Länder

Germany

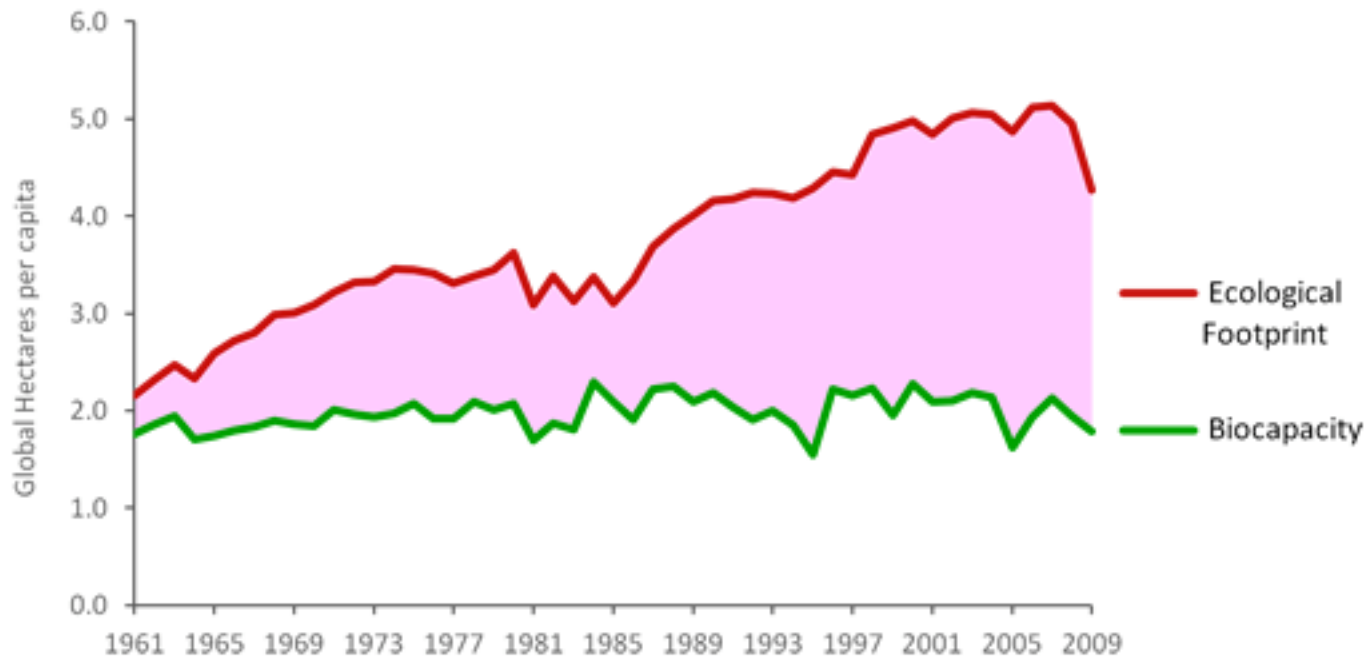


Quelle: Global Footprint Network, National Footprint Accounts



- Entwicklung von Biokapazität und Fußabdruck für ausgewählte Länder

Spain

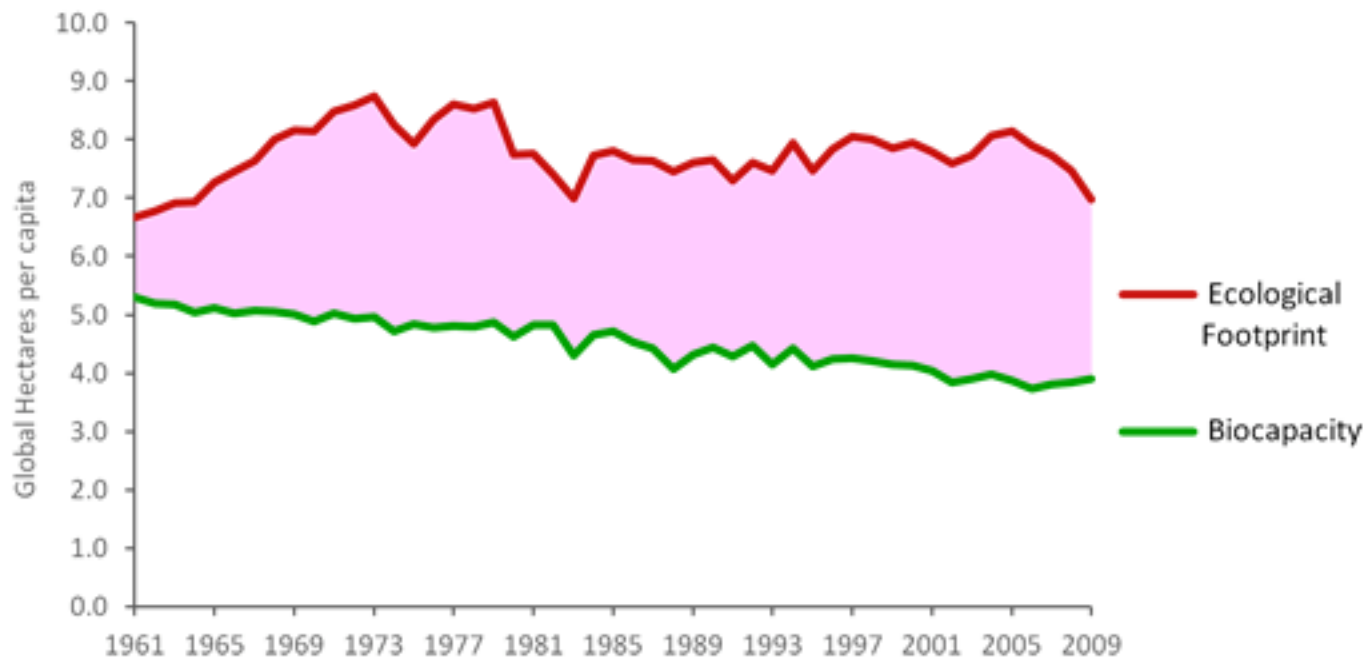


Quelle: Global Footprint Network, National Footprint Accounts



- Entwicklung von Biokapazität und Fußabdruck für ausgewählte Länder

United States of America

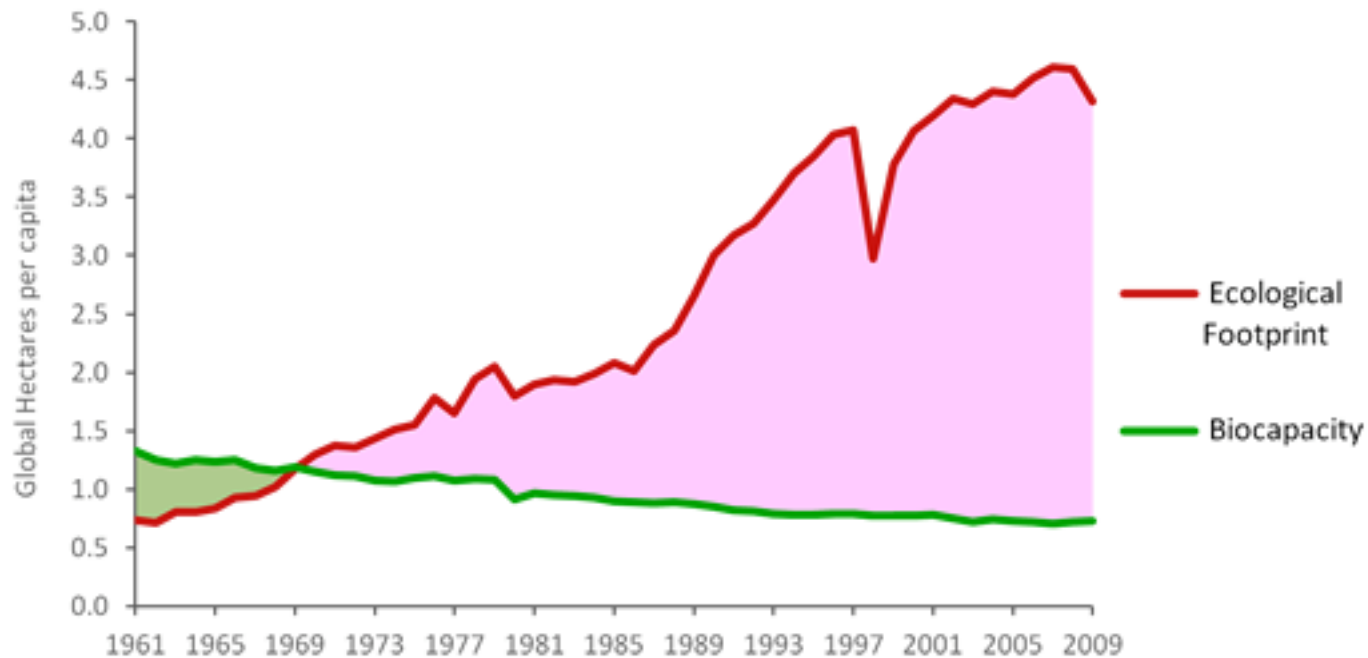


Quelle: Global Footprint Network, National Footprint Accounts



- Entwicklung von Biokapazität und Fußabdruck für ausgewählte Länder

Korea, Republic of

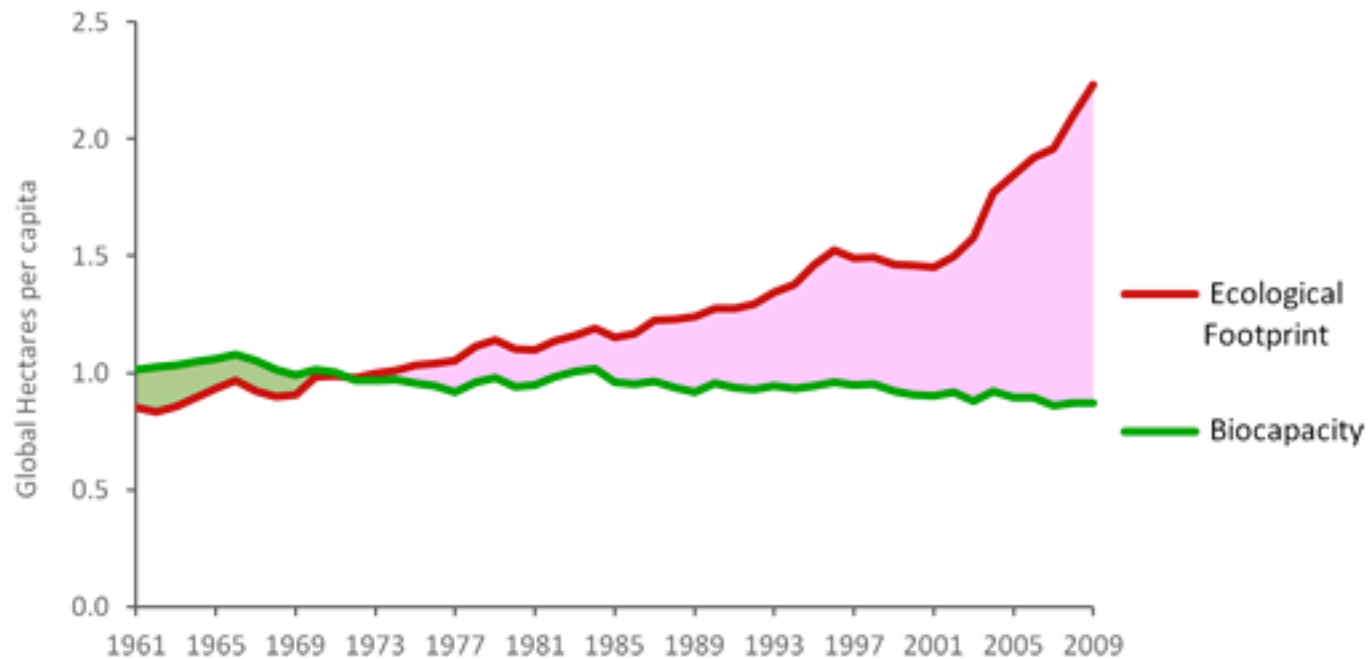


Quelle: Global Footprint Network, National Footprint Accounts



- Entwicklung von Biokapazität und Fußabdruck für ausgewählte Länder

China

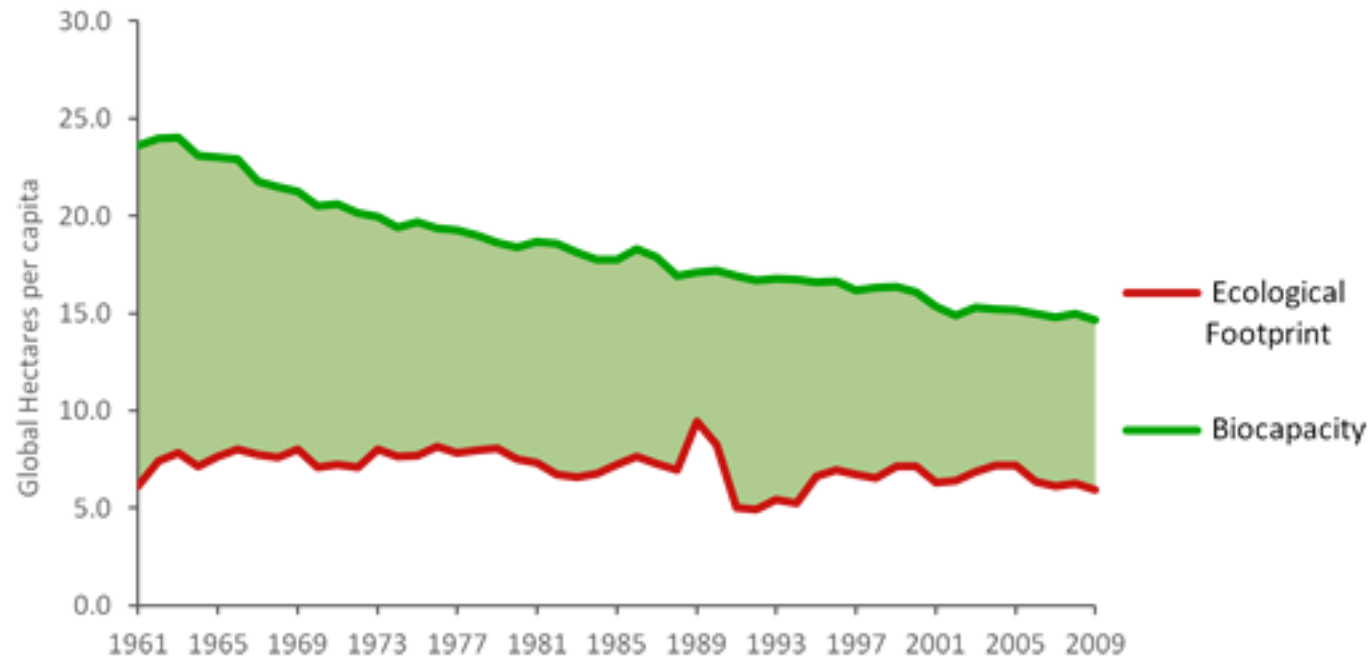


Quelle: Global Footprint Network, National Footprint Accounts



- Entwicklung von Biokapazität und Fußabdruck für ausgewählte Länder

Canada

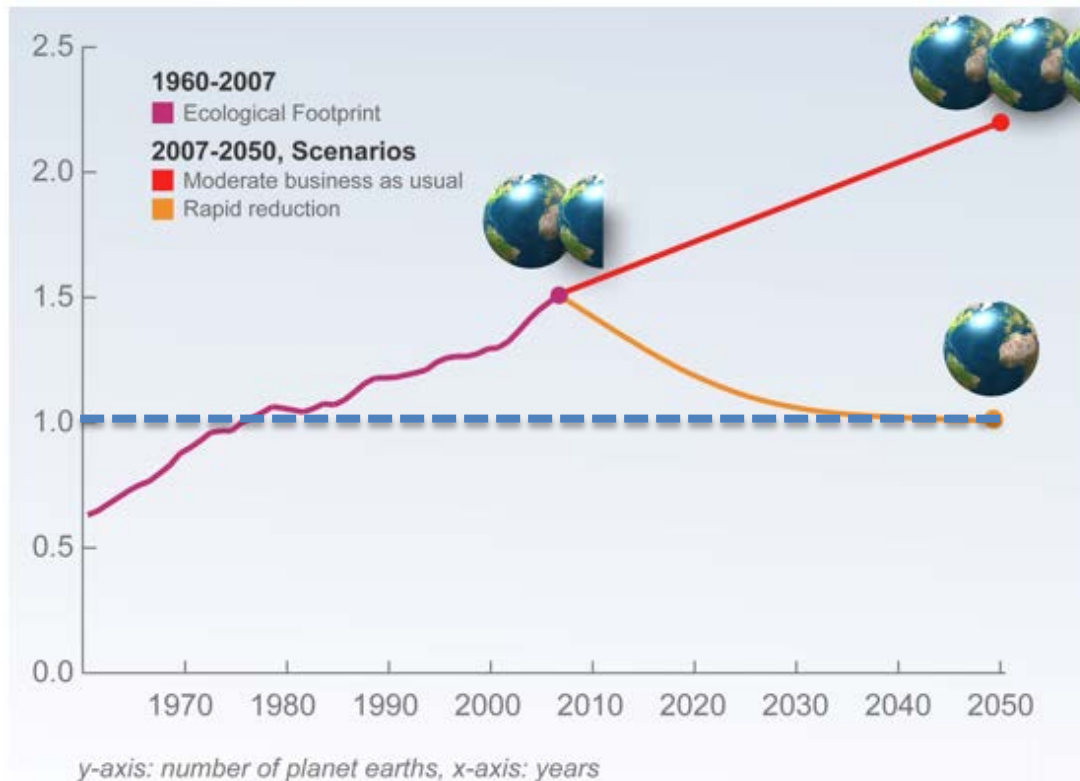


Quelle: Global Footprint Network, National Footprint Accounts

Ökologischer Fußabdruck



- Seit Mitte den 80er Jahren wird global mehr Biokapazität nachgefragt als verfügbar ist.
- Um diesen Overshoot zu kompensieren, versucht man natürliche Reproduktionszeiten zu beschleunigen oder nimmt bewusst einen Anstieg der CO₂ Konzentration in der Atmosphäre in Kauf



Quelle: Global Footprint Network



■ Kritik

- Die Nutzung fossiler Energieträger wird durch den Carbon Footprint abgebildet, der Verbrauch an Biokapazität durch nukleare Energieträger bleibt aber unklar.
- Der Carbon Footprint ist sehr abstrakt und mit großen Unsicherheiten behaftet (z.B. Absorptionsgrenze von Wäldern, Absorptionsgrenze der Atmosphäre und des Ozeans, Bedeutung von Aufforstungen).
- Das Verhältnis von Biokapazität und Biodiversität ist unklar, d.h. ein hohes Maß an Biokapazität führt nicht notwendig zu hoher Artenvielfalt.
- Produktivitätssteigerungen in der Landwirtschaft schmälern den Fußabdruck landwirtschaftlicher Güter. Dies steht jedoch im Widerspruch zur ökologischen Landwirtschaft.
- Die Verfügbarkeit von Süßwasser geht nur indirekt in die Analyse ein. Dies wird der großen Bedeutung von sauberem Wasser für die Bereitstellung von Biokapazität nicht gerecht.



■ Fazit

- Insgesamt stellt der Fußabdruck eine weltweit anerkannte Methode zur Messung der Verfügbarkeit und des Verbrauchs von Biokapazität dar.
- Das seit den 80ern beobachtete Overshooting zeigt deutlich, dass wir mehr Biokapazität verbrauchen als nachwächst.
 - Lange Zeit galt dies als besonders problematisch für erschöpfbare Ressourcen.
 - Zunehmend besteht jedoch eine noch größere Gefahr im Verbrauch nachwachsender Rohstoffe, die sich häufig nicht mehr regenerieren können (Versiegelung landwirtschaftlicher Fläche, intensive Waldbewirtschaftung, Leerfischen von Fischgründen)