

# Zielbilder für eine planetenverträgliche, zukunftsfähige Schweiz

Eine Einladung zur Diskussion mit einer Skizzierung zukunftsfähiger Systeme

Wohnen & Bauen, Mobilität & Transport, Ernährung

Im Auftrag des Schweizer Bundesamts für Umwelt, BAFU

Autoren:

Matthias Müller, Studienleitung

Richard Chrenko

Edwin Janssen

Samuel Perret

Bild: Samuel Zeller, Polen (unsplash.com)

S2 Sustainability Strategies

© The Natural Step Schweiz

## Impressum

## Keywords

Planetary Boundaries, Green Economy, Kreislaufwirtschaft, Zukunftsfähigkeit, Framework for Strategic Sustainable Development, Wohnen, Mobilität, Ernährung.

## Begleitgruppe

Andreas Hauser (Projektleitung), Loa Buchli, Philipp Röser (BAFU).

## Kurzporträt S2, The Natural Step Schweiz

S2 Sustainability Strategies ist die Schweizer Vertretung von "The Natural Step". Die Organisation operiert über elf Ländervertretungen auf globaler Basis im Thema der nachhaltigen Entwicklung. Aufgabenfelder von "The Natural Step": Forschung und Publikationen, Training und Bildung, Beratung von Organisationen und Individuen.

## Empfohlene Zitierung

Müller Matthias, Chrenko Richard, Janssen Edwin, Perret Samuel, Zirhan Stefan (2016): Zielbilder für eine planetenverträgliche, zukunftsfähige Schweizer Grüne Wirtschaft. Eine Einladung zur Diskussion mit einer Skizzierung zukunftsfähiger Systeme Wohnen & Bauen, Mobilität & Transport, Ernährung.

## Auftraggeberin

Bundesamt für Umwelt (BAFU). Für den Inhalt sind allein die Autoren verantwortlich. Die geäußerten Sichtweisen müssen sich nicht mit jenen des BAFU decken.

## Ziel und Anspruch dieser Arbeit

Ausgehend von dem naturwissenschaftlich begründeten Handlungsbedarf (z.B. Dao et al. 2015) zur Erreichung einer zukunftsfähigen (=planetenverträglichen) Wirtschaft synthetisiert diese Arbeit umfassende publizierte Zielbilder (wie "Vision 2050" oder "Growth Within"), so dass die wichtigsten Merkmale der planetenverträglichen Wohn-, Mobilitäts- und Ernährungssystemen fassbar werden: Was sind die Merkmale und Prinzipien dieser Zielbilder? Wo zeigen sie Konvergenz, wo Divergenz? Das Papier hat nicht den Anspruch, neues Fachwissen zu generieren oder den Stand des heutigen Wissens umfassend darzustellen.

Der Anspruch dieser Arbeit besteht vielmehr darin, die Auseinandersetzung mit diesen Zielbildern anzuregen.

Entsprechend enthält sie auch qualitative Einschätzungen aus Sicht der Autoren darüber, wie die Transformation hin zu den Zielzuständen gelingen könnte (z.B. Bedeutung inkrementeller Effizienzverbesserungen, Bedarf an "game-changing" Systemveränderungen, Bedeutung der Zusammenarbeit über klassische Geschäftsfeld-Grenzen hinaus) sowie Empfehlungen für das weitere Vorgehen.

## Vorgehen

Das wissenschaftlich abgestützte "Framework for Strategic Sustainable Development" (FSSD) ist die Grundlage der in dieser Arbeit diskutierten Ansätze und Merkmale. Es definiert den Rahmen für eine künftige nachhaltige Gesellschaft und deren Wirtschafts-Tätigkeit. Auf dieser Grundlage bieten die Studien "Growth Within" (Ellen MacArthur Foundation, 2015) und "Vision 2050" (WBCSD, 2010) eine erste Darstellung der Zielbilder der vollständig nachhaltigen Systeme "Wohnen & Bauen", "Mobilität & Transport" und "Ernährung". Zusätzliche Quellen werden herangezogen um: 1. die Schweizer Verhältnisse zu darzustellen, 2. die aus den genannten Grundlagen und Studien gezogenen Schlussfolgerungen zu verfeinern und zu konkretisieren.

In dieser Arbeit werden nur Zielbilder und deren Merkmale präsentiert, die mit den ressourcenorientierten Systembedingungen eins bis drei des FSSD (Seite 11) in Einklang sind. Soziale Aspekte (wie Mitarbeitenden-Sicherheit, Fairness im Handel, Konsumenten-Sicherheit und -Information, Steuergerechtigkeit, Sklaverei bei Lieferanten) werden in dieser Arbeit nur am Rande gestreift. Es ist aus Sicht der Autoren aber offenkundig, dass künftige Lösungen nur in Einhaltung der sozialen Systembedingung werden tragfähig sein können.

An einem Workshop im Rahmen des Ressourcenforums Schweiz vom 1. Dezember 2016 mit Vertretern aus Forschung, Gesellschaft und Wirtschaft wurden die Resultate diskutiert und erste Anregungen zur Umsetzung aufgenommen. Deutlich ist, dass die Herausforderung schillernd und komplex ist. Diese Arbeit möchte dazu beitragen, dass es gelingt, sie zu meistern.

---

## Vorwort: Merkmale und Designprinzipien der erfolgreichen Zukunft

Diese Arbeit ist ein Diskussionsbeitrag. Es ist eine mögliche Darstellung der erfolgreichen planetenverträglichen Zukunft, respektive von deren Merkmalen. Merkmale sind konkrete Lösungen, Designs, Prozess-Elemente, Prozesstypen, Lösungsansätze, neues Verhalten. Diese Zukunft ist **attraktiv**, weil sie erstens eine Gesellschaft schildert, die sich in Einklang mit der Natur und ihren Ressourcen entwickelt – und sich damit ihrer Lebensgrundlagen nicht beraubt. Zweitens weil der Weg dorthin mit einem Reichtum an wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Gelegenheiten aufwartet.

Die Arbeit befasst sich nicht mit dem Weg in die Zukunft und den dazu gehörenden Transformations-Strategien (wie Substitution, Emissions-Reduktion, De-Materialisierung, Suffizienz). Diese Arbeit befasst sich mit dem Entwicklungs-Ziel. Da der Blick weit in die Zukunft reicht, entspricht jede Darstellung einer **Arbeitshypothese** – die so auch Raum für eine Gegen-Arbeitshypothese gibt. Denn die Erfahrung mit Vorhersagen zeigt: Es kommt doch vieles anders.

Oder doch nicht?

Nehmen wir das Beispiel der Digitalisierung und der Computer-Produktion. Von Anfang waren die **Designprinzipien** eingepflegt, die heute noch wirken: Erhöhung der Schnelligkeit, Minimierung/Verkleinerung der Hardware, konsequente Vereinfachung der Nutzung. Oder das Personen-Fahrzeug: es soll schneller, sicherer und komfortabler werden. Die konsequente Weiterführung dieser Designprinzipien führt wohl dazu, dass in naher Zukunft das entsteht, was einst das Versprechen, die Vorhersage war: das Auto-Mobil, das selbstfahrende Mittel der Fortbewegung.

Das soll der Mehrwert dieser Arbeit sein: Aufgrund der **Design- oder Erfolgs-Prinzipien der Zukunft** in Ansätzen beschreiben, wie sich Erfolg zeigt. Die Arbeitshypothesen sollen somit in zweifacher Hinsicht qualifiziert und plausibler gemacht werden:

1. Aktuelle Publikationen, die die erfolgreiche Zukunft darstellen, werden in diesem Paper synthetisiert, und es wird vor allem versucht, ihre Gemeinsamkeiten aufzuzeigen. Wir nennen diese Gemeinsamkeiten **Merkmale der zukunftsfähigen, Grünen Wirtschaft**.
2. Es gibt die Designprinzipien der zukunftsfähigen, planetenverträglichen Gesellschaft, die eine **natur- und sozialwissenschaftliche Grundlage** haben. Sie werden im Folgenden dargestellt und auf die synthetisierten Merkmale angewendet. Diese Arbeit enthält vor allem Merkmale, die den ökologischen Designprinzipien entsprechen. In der Diskussion der Ausgangslage, also der aktuellen Situation, möchte diese Arbeit zudem aufzeigen, dass sich unsere aktuellen Strategien, um Fortschritt zu gestalten, nicht immer in Einklang mit diesen Designprinzipien befinden und vermutlich nicht dazu führen werden, das Zielbild der zukunftsfähigen, Grünen Wirtschaft zu erreichen.

Unser Versuch, die Arbeitshypothesen zu qualifizieren, bleibt Versuch. Denn: In die Synthesen sind **nicht alle publizierten Lösungs- und Denkansätze** eingebaut. Täglich tauchen neue brillante Ideen und Vorhaben auf, die den Erfolg in der Zukunft erlebbar machen. Und auch die wissenschaftliche Erforschung der Designprinzipien wird weitergehen und neue erfrischende Resultate zeigen.

Das Ziel dieser Arbeit ist es, **die Diskussion anzustossen**. Die Arbeit enthält keine Wahrheiten, sondern Vermutungen, Projektionen, Synthesen, die den Dialog über die Attraktivität der bevorstehenden Zukunft anspornen sollen. Formal wird sich diese Dialog-Bereitschaft darin zeigen, dass wir im Text immer wieder Sie als Leserin und Leser **direkt befragen** und Sie dazu ermuntern, ihren Beitrag zur Bildung dieser attraktiven Zukunft zu leisten.

Winterthur im Dezember 2016, die Autoren

---

## Management Summary: Die vier Zielbilder auf einen Blick

### Merkmale des Zielbilds Grüne Wirtschaft (Auszug)



- Die Wirtschaft unterliegt den Systembedingungen/Erfolgsprinzipien für Umwelt und Gesellschaft (z.B. keine systematische Zunahme der Konzentration von belastenden Stoffen in der Natur, siehe Kapitel 1.3, Seite 11).
- Material-Produktion bedeutet, in und über "Material-Banken"/-Depots Material aufzubereiten und zu verteilen. Wer Material zurückgibt, erhält eine Entschädigung. Ziel ist: kein Material-Verlust.
- Es herrscht kein Mangel an Energie aus erneuerbaren Quellen.
- Von Menschen initiierte Chemie (zur Produktion von Menschen gemachten Substanzen), ist ungefährlich oder idealerweise Teil des biologischen Kreislaufs.
- Digitalisierung schafft volle Transparenz im Lebenszyklus/in der Supply Chain und ermöglicht eine Vollkosten-Rechnung.
- Mess-Kontroll-Systeme stellen sicher, dass der Footprint wirtschaftlicher Tätigkeit planetenverträglich ist.

### Merkmale des Zielbilds Wohnen & Bauen (Auszug)



- Die Bau-Planung plant immer auch das "end of life", bzw. die Neu-, Anders-Nutzung oder den Rückbau (und die Rückführung der Materialien in das Material-Depot).
- Raumplanung wird zum urbanen Planen und stellt sicher, dass Land verdichtet genutzt wird. Es wird tendenziell restriktivere Rahmenbedingungen punkto Landverbrauch geben.
- Abfälle auf der Baustelle bei Neu-, Aus- und Umbau (und in der Herstellung der Baustoffe) werden konsequent wiederverwertet. Persistente Schadstoffe gelangen nicht in die Natur.
- Häuser sind Kraftwerke. Der "Energie-Überschuss" kann z. Bsp. dem Transport-System zur Verfügung stehen (oder wird gespeichert).
- Modulares Bauen und flexible Nutzung ermöglichen einen planetenverträglichen Fussabdruck von Bau, Betrieb und Neunutzung.
- Künftige Bau-Labels befassen sich mit Wirtschaftlichkeit und Wohlbefinden, weil die ökologischen Herausforderungen gemeistert sein werden.

## Merkmale des Zielbilds Mobilität & Transport (Auszug)



Created by Jorge Castillo  
from Noun Project

- Die Leistung, bzw. der Service "Mobilität" steht im Vordergrund und nicht die Wahl des Transportmoduls (-mittels).
- Leitsysteme, die den Bedarf an Mobilität mit der Leistungsfähigkeit der Infrastruktur und der automatisierten Transportmodule koordinieren, erhöhen Sicherheit, Komfort und Wirtschaftlichkeit.
- Leitsysteme könnten einen Rückbau der Infrastruktur und damit die Rückgewinnung an Land erlauben.
- Die Energie besteht zu 100% aus erneuerbaren Quellen. Wahrscheinlich dominiert Elektrizität. Lokale Speicherung ersetzt einen Teil des Netzwerkes.
- Digitalisierung der Arbeitsplätze und virtuelle Kommunikation könnten zu einer Reduktion der individuellen Personen-Kilometer führen.

## Merkmale des Zielbilds Ernährung (Auszug)



Created by Hugo Alberto  
from Noun Project

- Kein Abfall, resp. etablierte Prozesse, die 100%-Wiederverwertung von Nährstoffen sicherstellen.
- Produktivitätsverbesserung erfolgt durch eine Landwirtschaft der Vielfalt und smartere Produktion (Precision Farming, evt. bodenunabhängige Produktion).
- Verpackungen enthalten keine giftigen Stoffe. Sie sind idealerweise biologisch abbaubar.
- Der Konsum von Fleisch und tierischen Nahrungsmittel ist pro Kopf reduziert.
- Der Import von Lebensmitteln erfolgt innerhalb der Systembedingungen/Erfolgsprinzipien für Umwelt und Gesellschaft.
- Der Einsatz von Düngern ist durch digitale Steuerungssysteme optimiert. Die Bodenqualität regeneriert. Kosten reduziert.

|   |    |
|---|----|
| 1 Grüne Wirtschaft.....   | 10 |
| 1.1 Definition.....   | 10 |
| 1.2 Wirtschaft fokussiert auf Effizienz .....   | 10 |
| 1.3 Wissenschaftliche Grundlage .....   | 12 |
| 1.4 Aktuelle Zielbeschreibungen.....  | 14 |
| 1.5 Aktuelle Initiativen in der Schweiz.....  | 15 |
| 1.6 Zur Diskussion: Merkmale der planetenverträglichen, zukunftsfähigen Wirtschaft .....                    | 16 |
| 2 Wohnen & Bauen.....   | 19 |
| 2.1 Ausgangslage.....   | 19 |
| 2.2 Zur Diskussion: Merkmale des planetenverträglichen, zukunftsfähigen Systems Wohnen & Bauen .....        | 20 |
| 2.3 Reflexion.....  | 23 |
| 3 Mobilität & Transport .....   | 25 |
| 3.1 Ausgangslage.....   | 25 |
| 3.2 Zur Diskussion: Merkmale des planetenverträglichen, zukunftsfähigen Systems Mobilität & Transport ..... | 26 |
| 3.3 Reflexion.....  | 28 |
| 4 Ernährung.....  | 29 |
| 4.1 Ausgangslage.....   | 29 |
| 4.2 Zur Diskussion: Merkmale des planetenverträglichen, zukunftsfähigen Systems Ernährung .....             | 30 |
| 4.3 Reflexion.....  | 32 |
| 5 Workshop: Diskussion Zielbilder und nächste Schritte .....  | 34 |
| 5.1 Vorgehen.....   | 34 |
| 5.2 Feedback auf Zielbilder.....  | 34 |
| 5.3 Zusammenfassung .....   | 36 |
| 5.4 Ausblick und Empfehlung .....   | 37 |
| Quellenverzeichnis.....   | 40 |
| Anhang.....   | 45 |





Ausgehend von der Definition der "Grünen Wirtschaft" zeigt dieses Kapitel auf, weshalb eine auf inkrementelle Verbesserungen ausgerichtete Wirtschaft die in dieser Arbeit entwickelten Zielbilder nicht erreichen können. Verschiedene wissenschaftliche Konzepte und neuere Grundlagenwerke lassen Rückschlüsse darauf zu, mit welchen Merkmalen eine zukunftsfähige Wirtschaft ausgestattet sein wird.<sup>1</sup>

### 1.1 Definition

Mit Wirtschaft ist in dieser Arbeit Konsum und Produktion gemeint, wobei Produktion als konkrete wirtschaftliche, wert-creierende Tätigkeit verstanden wird. Die Arbeit befasst sich also nicht mit dem makro-ökonomischen Gestalten der Rahmenbedingungen.

Der Schweizer Bundesrat versteht unter "Grüner Wirtschaft" "eine Wirtschaftsweise, welche die Knappheit begrenzter natürlicher Ressourcen und die Regenerationsfähigkeit erneuerbarer Ressourcen berücksichtigt, die Ressourceneffizienz verbessert und damit die Leistungsfähigkeit der Wirtschaft und die Lebensqualität insgesamt stärkt." (Bundesrat 2014, S. 1822)

Das Konzept der Zukunftsfähigkeit für wirtschaftliche Unternehmen, das in dieser Arbeit verwendet wird, definiert so: "Die zukunftsfähige Wirtschaft kreiert Werte, indem sie in keiner Weise die Möglichkeit gefährdet – idealerweise: indem sie die Möglichkeit steigert – dass menschliches und anderes Leben auf der Erde für immer gedeihen kann." (Future-Fit Foundation, 2016, Seite 7)<sup>2</sup>

**Ableitung eins:** Die Grüne Wirtschaft (ver)braucht natürliche Ressourcen höchstens in dem gleichen Zeitraum, wie sie sie die Natur zur Verfügung stellt. Endliche Ressourcen werden nicht verbraucht, sondern idealerweise in einem unendlichen Kreislauf genutzt.<sup>3</sup>

**Ableitung zwei:** Die Grüne Wirtschaft gefährdet die Leistungsfähigkeit der Natur nicht durch physische Einwirkung oder durch systematische Anreicherung von Substanzen, die die Natur nicht in ihre materiellen und zeitlichen Kreisläufe integrieren kann.

### 1.2 Wirtschaft fokussiert auf Effizienz

Ihre Studie „Swiss Corporate Sustainability Survey 2012. Nachhaltigkeit in Schweizer Unternehmen“ titelt die Zürcher Hochschule der angewandten Wissenschaften ZHAW mit „Nachhaltigkeits- und Corporate-Responsibility-Aktivitäten auf dem Vormarsch“ (Berger et al., 2012). Die Studie kommt zum Schluss, dass über 50% der Unternehmen die Bedeutung von Nachhaltigkeits-Aktivitäten für den langfristigen Erfolg erkannt haben. Bei 75% der Firmen ist das Thema Nachhaltigkeit auf Stufe Unternehmensleitung angesiedelt. Die Studie „Das Ende der Nachhaltigkeits-Strategie“ (Müller et al., 2016) zeigt auf, mit welchen Massnahmen CEO's von 26 Industrieunternehmen gedenken, ihren Betrieb und die Produkte ihrer Firmen zukunftsfähiger, bzw. „Grüner“ zu machen. Im Vordergrund

<sup>1</sup> Anstelle von Grüner Wirtschaft verwendet diese Arbeit die Begriffe zukunftsfähige, planetenverträgliche Wirtschaft.

<sup>2</sup> Die Ursprungs-Definition stammt von John Ehrenfeld (Flourishing. A Frank Conversation About Sustainability, 2013): "Sustainability is the possibility that humans and other life will flourish on Earth forever. Reducing unsustainability, although critical, will not create sustainability." (Seite 17)

<sup>3</sup> Diese Ableitung ist kompatibel mit der Vision, wie sie in econcept (2011, S. IV) formuliert wurde: „In einer grünen Wirtschaft werden die Produktions- und Konsumweisen längerfristig so verändert, dass der Verbrauch erneuerbarer natürlicher Ressourcen deren Regenerationsfähigkeit nicht überschreitet.“

stehen primär Massnahmen zur Steigerung der Material- und Energieeffizienz, danach Investitionen in Innovation und Produktentwicklung, um Kundennutzen und -loyalität zu steigern.

Unternehmen richten ihre Tätigkeit – auch ihre Nachhaltigkeits-Performance – sowie ihre Berichterstattung oft aus auf:

- Messwerte der Vergangenheit
- die Konkurrenz im Markt
- Kurzfrist-Ziele.

Damit fördern sie eine Schritt-für-Schritt-Verbesserung ihrer Performance. Genügt dieser Ansatz der Schritt-für-Schritt-Verbesserung, also der Ansatz der schrittweise zunehmenden operativen Effizienz<sup>4</sup>, um das Ziel einer zukunftsfähigen Wirtschaft zu erreichen?

Der sogenannte Rebound-Effekt<sup>5</sup> "beschreibt das Verhältnis von ökonomischer Effizienzverbesserung und materieller Expansion" (Santarius T., 2014, S. 109). Santarius kommt zum Schluss, dass vermutlich mehr als 50 Prozent der Effizienzgewinne zum Beispiel im Energieverbrauch zunichte gemacht werden durch materielle, preisliche und psychologische Rebound-Effekte. Mit Blick auf Deutschland meint er, dass das Nachhaltigkeitsziel nicht alleine über eine Effizienzstrategie zu erreichen sei.

Johan Rockström, Leiter des Stockholm Resilience Centers und führender Forscher/Autor des Konzepts der „Planetary Boundaries“ (Video, 2016) macht wissenschaftliche Erkenntnis geltend: "Ausgehend von den wissenschaftlichen Daten, die wir heute haben, wird eine inkrementelle Verbesserung der Unternehmenstätigkeiten nicht ausreichen. Es wird eine tiefgehende Transformation stattfinden, ja – ich erlaube es mir zu sagen – wir stehen vor einer Revolution."

Die Studie "Naturverträgliches Mass und Schweizer Fussabdrücke gestützt auf planetare Belastbarkeitsgrenzen" (Dao et al. 2015) schätzt ab, inwiefern die Umwelt-Fussabdrücke des Schweizer Konsums mit den Belastbarkeitsgrenzen des Planeten „Planetary Boundaries“ (Rockström et al. 2009) konform ist. Die Studie kommt zum Schluss, dass sich fünf der insgesamt sechs untersuchten "Boundaries" im Zustand "kritisch" bis "sehr kritisch", sich also vor irreversiblen Schadens-Zuständen befinden, rechnete man die Belastung durch die Schweiz auf die Weltbevölkerung hoch: (Klimaveränderung, Versauerung der Ozeane, Biodiversitätsverlust, Stickstoffverlust, Landnutzung). Die Belastung durch den Schweizer Konsum ist überdurchschnittlich hoch. Benutzt man anstatt des Konzepts der Planetary Boundaries jenes des ökologischen Fussabdrucks, so zeigt sich ein ähnliches Bild: Die Schweiz benötigt aktuell die Ressourcen von 3.5 "Schweizen" (Global Footprint Network, 2016).

Der Schluss ist naheliegend: Schritt-für-Schritt-Verbesserungen, also inkrementelle Verbesserungen werden nicht genügen, um das Ziel der zukunftsfähigen Wirtschaft in der Schweiz zu erreichen. Zukunftsfähigkeit kann erreicht werden, indem das Zielbild vorliegt, das eine Ausrichtung auf eine Wirtschaft ermöglicht, die weder ökologische noch soziale Systeme systematisch beschädigt. In der folgenden Abbildung ist dies als "Erforderlicher Zielzustand" beschrieben, der sich aus der "System-Sicht" ergibt und nicht aus inkrementellen Verbesserungen. In den folgenden Abschnitten (Kapitel 1.3 bis 1.4) werden die Rahmenbedingungen für diesen "erforderlichen Zielzustand" beschrieben. Und es wird ein strategisches Vorgehen skizziert, das gegenüber dem inkrementellen Fortschritt höhere Wirtschaftlichkeit ausweist.

---

<sup>4</sup> Effizienz wird hier als eine Strategie verstanden, mit der dank weniger Input mehr und oder qualitativ besserer Output erzielt werden kann.

<sup>5</sup> Das Rebound-Konzept oder Jevons-Paradox wurde 1866 von William Stanley Jevons beschrieben: "It is wholly a confusion of ideas to suppose that the economical use of fuel is equivalent to a diminished consumption. The very contrary is the truth." ("The Coal Question", New York, 1866, Seite 123).

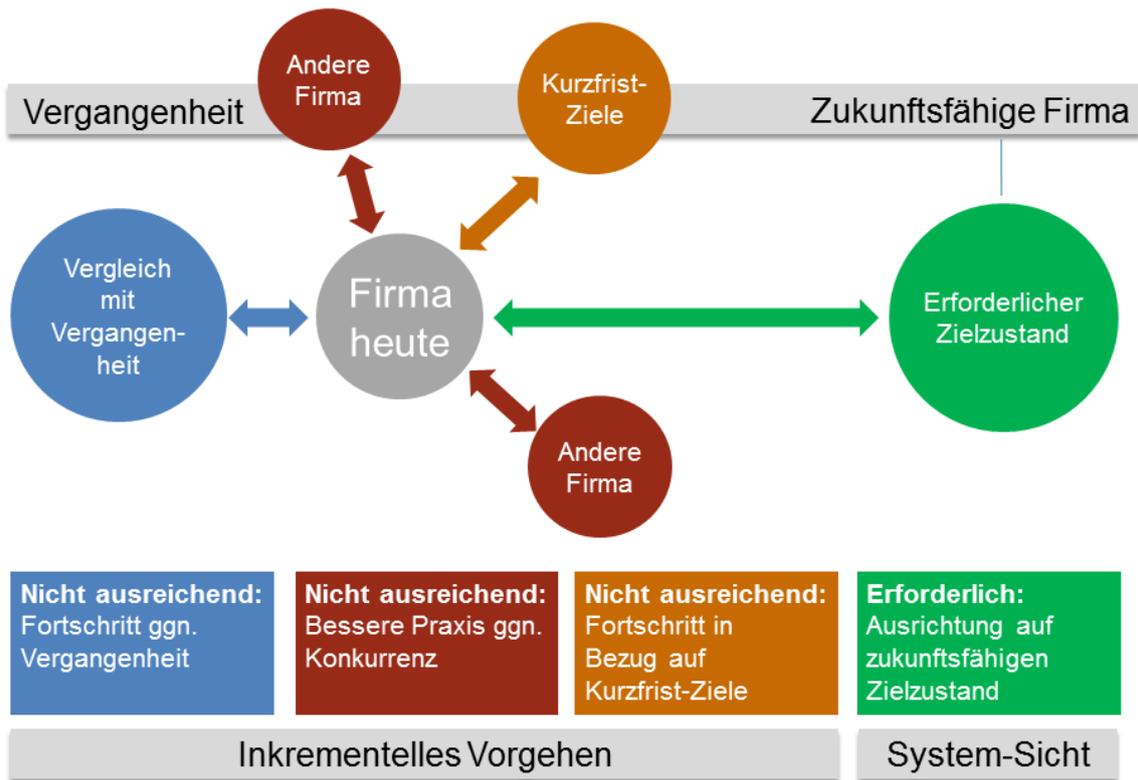


Abbildung1: Kendall, 2016.

### 1.3 Wissenschaftliche Grundlage

Wichtig ist, die Funktion "Wirtschaft" in Bezug auf Gesellschaft und Umwelt zu definieren: Das Modell der sogenannten Drei-Säulen-Strategie (People, Planet, Profit) ist anfällig für Fehl-Interpretationen. Die oft zu sehende grafische Darstellung mit den drei sich überlappenden Kreisen deutet an, dass die drei Systeme Umwelt, Gesellschaft und Wirtschaft gleichwertig seien, und dass Wirtschaft auch unberührt von Gesellschaft und Umwelt operiere. Aus Systemsicht gilt das verschränkte oder **eingebettete Modell**: Wirtschaft ist eine Funktion der Gesellschaft, die dazu dient, den Erfolg und die Leistungsfähigkeit von Gesellschaft und Umwelt zu sichern. Damit ist Wirtschaft langfristig von den Erfolgsprinzipien und Systembedingungen für Umwelt und Gesellschaft abhängig.

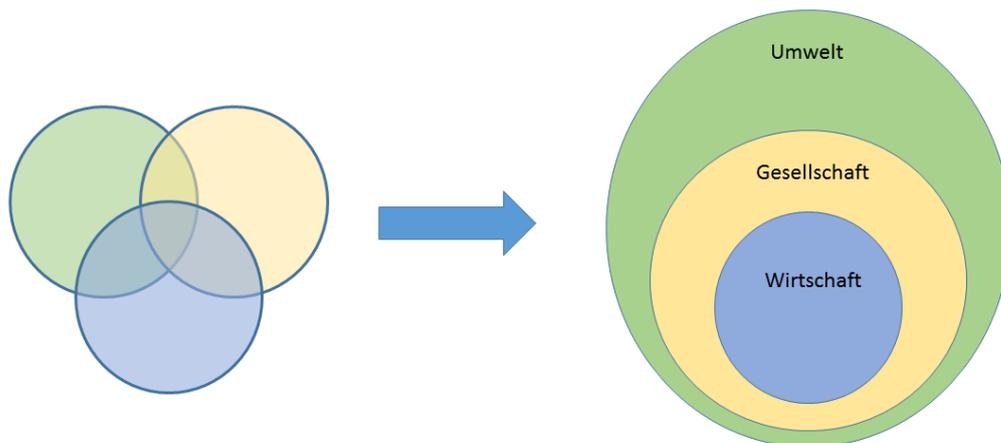


Abbildung 2: Eigene Grafik.

## Framework for Strategic Sustainable Development

Das seit 1989 bis heute stets weiterentwickelte "Framework for Strategic Sustainable Development" (FSSD) geht von diesem eingebetteten Modell aus und definiert einen wissenschaftlichen, normativen Rahmen für eine nachhaltige Gesellschaft, die menschliche Bedürfnisse befriedigt, ohne das ökologische und das soziale System zu beeinträchtigen. Dafür wurden **vier Systemprinzipien** (auch Erfolgsprinzipien) definiert, die im Zustand der Nachhaltigkeit einzuhalten sind (Robèrt et al. 2015, Seite 7)<sup>6</sup>:

"In einer nachhaltigen Gesellschaft unterliegt die Natur nicht einer systematischen Zunahme:

1. der Konzentration von Stoffen, die aus der Erdkruste entnommen wurden
2. der Konzentration von Stoffen, die Menschen produziert haben
3. des Abbaus durch physikalische Einwirkung.
4. In einer sozial nachhaltigen Gesellschaft erfahren Menschen keine systematischen Hindernisse in Bezug auf Gesundheit, Einfluss, Kompetenz, Unvoreingenommenheit, Sinnstiftung."

Die Autoren gehen davon aus, dass eine zukunftsfähige, planetenverträgliche Wirtschaft immer im Rahmen dieser Prinzipien operieren wird. Das Ziel einer zukunftsfähigen Wirtschaft besteht darin, ihre Tätigkeit im Rahmen dieser Prinzipien zu entfalten, weil damit die **Zukunftsfähigkeit von Gesellschaft und Umwelt** gesichert ist. Wir nutzen in dieser Arbeit das FSSD als Katalog der Designprinzipien für eine erfolgreiche zukunftsfähige Gesellschaft.

## Back-Casting

Zum FSSD gehört auch ein spezifisches Verständnis der Strategie-Entwicklung in Richtung einer zukunftsfähigen Wirtschaft. Das sogenannte "**Back-Casting** von Visionen, die durch Prinzipien geformt sind" (Robèrt et al., 2015, Seite 3) fokussiert zuerst auf die Beschreibung des zu erzielenden Erfolgszustands, ehe aufgrund einer aktuellen Zustands-Analyse Massnahmen und Strategien entwickelt werden, um dieses Zielbild des Erfolgs zu erreichen. Damit soll die Implementierung von unkoordinierten, sich möglicherweise widersprechenden Ansätzen/Strategien oder die fortlaufende und aufwändige Optimierung von letztlich nicht-zielführenden Massnahmen vermieden werden. Wirtschaftlich und ökologisch gesehen ermöglicht Back-Casting, die Kosten für Innovation und Investitionen tief zu halten.

## Future-Fit Business Benchmark

In jüngster Zeit wurde das FSSD um ein Rahmenwerk ergänzt, das auf Grundlage der vier Systemprinzipien aufzeigt, welche Vorgaben eine zukunftsfähige Wirtschaft zu erfüllen hat. Der "**Future-Fit Business Benchmark**" (Future-Fit Foundation, 2016) definiert in der Sprache der Wirtschaft - geordnet nach sechs Anspruchsgruppen - 22 Ziele, die ein Business zu erfüllen hat, wenn es komplett zukunftsfähig sein, also in Einklang mit dem Erfolg von Gesellschaft und Umwelt operieren will. Die

---

<sup>6</sup> Missimer (2015, Seite 9) beschreibt die Charakteristiken der vier Systemprinzipien: "The set of basic principles for the objective must have the following characteristics: • Science-based, that is, compliant with relevant scientific knowledge available to date. • Necessary for sustainability, that is, to avoid imposing unnecessary requirements and to avoid confusion over elements that may be debatable. • Sufficient for sustainability, that is, the principles taken together should cover all relevant aspects. • General, that is, people from various societal sectors and scientific disciplines should be able to understand and use them. • Concrete, that is, capable of guiding actions and problem solving. • Distinct, that is, mutually exclusive to facilitate comprehension and monitoring.

sechs Anspruchsgruppen sind: Umwelt, Kunden, Mitarbeitende, öffentliche Gemeinschaft (Community), die Gesellschaft im Gesamten und Lieferanten. Für jedes der Ziele wurden ein bis zwei Indikatoren (Key Fitness Indicators) ermittelt, mit denen die Zielerreichung gemessen werden kann. Es ist heute also für Unternehmen möglich, die Rahmenbedingungen für eine vollständig nachhaltige Grüne Wirtschaft zu definieren und den Fortschritt in Richtung Einhaltung dieser Bedingungen zu messen (Future-Fit Foundation: Indicators 2016).

Ähnlich wie der Benchmark geht die Initiative "**Science-based Targets**" von wissenschaftlichen Grundlagen aus. Die Initiative fokussiert auf das Klima und versteht sich als Beitrag zur Transformation hin zu einer zukunftsfähigen Wirtschaft, indem sie teilnehmende Unternehmen dazu verpflichtet, Emissionsziele zu bestimmen, welche mit dem wissenschaftlich hergeleiteten Reduktionsbedarf im Einklang stehen.<sup>7</sup>

### Human Scale Development

Der Begriff der menschlichen Bedürfnisse wurde in die Diskussion um nachhaltige Entwicklung prominent durch den Brundtland-Bericht "Our Common Future" (1987) eingeführt<sup>8</sup>. Oft nehmen Autoren Rückgriff auf die Definitionen der Maslow-Pyramide, um zu zeigen, was Bedürfnisse sind. Das ist durch neuere Forschung schon längst weiterentwickelt. Der Chilenische Ökonom Manfred Max-Neef hat in seinen Forschungen und Publikationen (vor allem in "Human Scale Development", 1991) ein System von **neun Grundbedürfnissen** beschrieben, die alle gleichwertig sind und deren systematische Nicht-Befriedigung (durch Wirtschaft, politisches System, gesellschaftliche Verhältnisse, zerstörte Natur) zum Zustand der Un-Nachhaltigkeit führt. Dieser wiederum wirkt sich schädlich auf die ökonomischen, gesellschaftlichen und ökologischen Systeme aus. Die neun menschlichen Grundbedürfnisse gelten gemäss Max-Neef unabhängig vom kulturellen Umfeld: Partizipation, Musse, Anerkennung, Schutz, Verstehen, Kreation, Identität, Freiheit und Subsistenz (physisches Überleben).

Ein jüngeres Konzept sind die "**Doughnut Economics**"<sup>9</sup>. Sie definieren einen "safe and just space for humanity" der entsteht, in dem die Grenzen, gesetzt durch die "Planetary Boundaries" (Steffen et al. 2015) und durch ein Set von sozialen Indikatoren, eingehalten werden, die nach der Rio+20-Konferenz als Top-Prioritäten definiert wurden.

## 1.4 Aktuelle Zielbeschreibungen

Im Folgenden werden kurz drei der jüngsten Konzepte vorgestellt, die auf Basis eines breiten Diskurses in Wirtschaft und Wissenschaft Merkmale und Gestaltungsprinzipien der zukunftsfähigen Wirtschaft beschreiben – und die für die in dieser Arbeit erfolgte Zielbeschreibung der Sektoren Mobilität & Transport, Wohnen & Bauen und Ernährung wichtige Hinweise geben.

"**Resource Revolution**" (Heck et al., 2014) sieht das Bevölkerungswachstum und damit der exponentiell zunehmende Bedarf an Produkten und Dienstleistungen als eine Herausforderung, die mit folgendem Vorgehen zu meistern ist: Indem Informationstechnologie (Digitalisierung) mit der Wissenschaft über Materialien im Nanometer-Massstab, mit Biologie und Industrie-Technologie kombiniert wird, werden substanzielle Produktivitäts-Gewinne erzielt. Anstelle von ein bis zwei Prozent jährlicher Produktionsgewinne erwarten die Autoren um die 50 Prozent "alle paar Jahre"

---

<sup>7</sup> vgl. <http://sciencebasedtargets.org>, aufgerufen am 28.11.2016

<sup>8</sup> "Humanity has the ability to make development sustainable to ensure that it meets the needs of the present without compromising the ability of future generations to meet their own needs." ("Our Common Future", 1987, Seite 15).

<sup>9</sup> vgl. <https://www.kateraworth.com/>, aufgerufen am 14.12.2016

(McKinsey Quarterly, 2014). Das Buch beschreibt fünf Strategien dieser Revolution: "Substitution", "Optimierung" durch Digitalisierung, "Virtualisierung", "Zirkularität" und "Abfall-Elimination".

**"Growth Within: A Circular Economy Vision For A Competitive Europe"** (Ellen MacArthur Foundation, 2015) denkt und beschreibt den Erfolg der Grünen Wirtschaft ganz aus dem Blickwinkel der Methode der sogenannten zirkulären Wirtschaft. Schädliche Auswirkungen auf Umwelt und Gesellschaft werden als "Abfall" ("Waste") bezeichnet<sup>10</sup>. Durch die Methode der Zirkularität entsteht kein Abfall mehr. Alles ist Nährstoff – entweder im natürlichen Kreislauf oder im technischen Kreislauf, der sicherstellt, dass keine Stoffe in die Natur geraten. Das Konzept nennt drei übergreifende Prinzipien (Seite 48):

1. Schütze das natürliche Kapital durch die Kontrolle endlicher natürlicher Bestände und das Ausbalancieren natürlicher Ressourcen-Flüsse.
2. Optimierte die Resultate des Ressourceneinsatzes durch den zirkulären Einsatz von Produkten, Komponenten und Materialien im technischen oder biologischen Kreislauf.
3. Fördere System-Effektivität, indem negative externe Effekte aufgedeckt und aus dem System entfernt werden.

Eine genauere Beschreibung der Ziel-Systeme Mobilität, Ernährung und Wohnen macht deutlich, wo disruptive Innovationen gefragt sind, resp. sich aus heutiger Sicht wahrscheinlich ergeben.

**"Vision 2050. The new agenda for business"** (WBCSD, 2010) wurde von den 29 Geschäftsmitgliedern des World Business Council of Sustainable Development (WBCSD) und ihren Partnern erarbeitet. Der Bericht fordert eine holistische Sichtweise auf Herausforderungen, die eine Weltbevölkerung stellt, die im Jahr 2050 neun Milliarden Menschen gross sein wird. Der Bericht propagiert neun übergeordnete Ziele; sechs davon sind (Seiten 18-19): Externe Kosten werden internalisiert (CO<sub>2</sub>, Wasser); kein Abfall mehr; genügend Essen und Bio-Treibstoffe durch eine Grüne Revolution; Nachhaltigkeit ist in alle Produkte, Dienstleistungen und Lebensstile eingebettet; nahe beim Null-Energie-Haus.

## 1.5 Aktuelle Initiativen in der Schweiz

Die im September 2015 von der UNO-Vollversammlung verabschiedeten 17 Sustainable Development Goals (SDG) mit ihren 169 Zielvorgaben sind in der Schweiz auf grosse Beachtung und Akzeptanz gestossen (SDG 2016). Der Prozess, wie die SDG's von Wirtschaft, Verwaltung und Politik aktiv genutzt und angestrebt werden können, hat auf breiter Basis eingesetzt.<sup>11</sup>

Auf der Grundlage der SDG's basiert auch die **"Strategie Nachhaltige Entwicklung 2016–2019"** (Schweizerischer Bundesrat, 2016). Sie leistet einen Beitrag auf nationaler Ebene zu den Sustainable Development Goals. Sie legt fest, welche politischen Schwerpunkte der Bundesrat für die nachhaltige Entwicklung mittel- bis langfristig setzt. Sie formuliert u.a. als Vision (S. 26) "Die quantitativen und qualitativen planetaren Belastbarkeits- und Nutzungsgrenzen der natürlichen Ressourcen (u. a. Biodiversität, Landschaft, Boden, Luft, Wasser, Wald sowie erneuerbare und nicht erneuerbare Rohstoffe für die energetische oder stoffliche Nutzung) sind eingehalten." Und S. 18: "Entlang der gesamten Wertschöpfungsketten werden ökologische Belastungen gering gehalten und die natürlichen Ressourcen schonend genutzt. (...) Die Menschen sind sich der Auswirkungen ihres Handelns und Konsums auf Mit- und Umwelt bewusst. Ein umweltfreundlicher, ressourcenschonender und gesunder Lebensstil ist attraktiv und leicht umzusetzen."

---

<sup>10</sup> Mit Abfall sind Substanzen gemeint, die nicht systematisch in die natürlichen Kreisläufe oder in die technischen Material-Kreisläufe integriert werden können.

<sup>11</sup> Siehe Webseite: <https://www.eda.admin.ch/agenda2030/de/home.html>, abgerufen am 19.12.2016.

"Go for Impact. Die Zukunft der Schweizer Wirtschaft gestalten" (Impulsgruppe Grüne Wirtschaft, 2016) ist der Schlussbericht einer Gruppe profilierter Persönlichkeiten aus Wirtschaft, Wissenschaft, Gesellschaft und öffentlicher Hand, die vom BAFU ins Leben gerufen wurde. Er orientiert sich an den Sustainable Development Goals und dem Ziel "(...) in rund zwei Generationen gesellschaftlich und wirtschaftlich so organisiert zu sein, dass rund neun Milliarden Menschen innerhalb der Belastbarkeitsgrenzen des Planeten ein gutes Leben führen können. Die Schweiz leistet einen Beitrag dazu, vermindert ihren Fussabdruck massgeblich und nutzt die damit verbundenen Herausforderungen als Chance." Der Bericht gibt drei Stränge von Handlungsempfehlungen: **Integrate** (Zusammenarbeiten, vernetzt denken und handeln, Stärken der Schweiz nutzen), **Innovate** (neue Formen des Konsums fördern, Prototypen und Pilotprojekte realisieren, Kreislaufwirtschaft in die Praxis umsetzen, Unternehmen Luft für Eigeninitiative lassen) und **Impact** (Lieferketten kennen und nachhaltig ausgestalten, Branchen mit hoher Dynamik als Chance nutzen, Messbare Ziele formulieren).

Sie sind gefragt (1)

Was sind nach Ihrer Einschätzung Konzepte und Ansätze, die helfen können, Zielbilder und Merkmale einer vollständig zukunftsfähigen, Grünen Wirtschaft zu skizzieren?

Beschreiben die von Ihnen genannte Konzepte und Ansätze eher den Weg in eine zukunftsfähige, Grüne Wirtschaft – oder beschreiben Sie den Zielzustand?

## 1.6 Zur Diskussion: Merkmale der planetenverträglichen, zukunftsfähigen Wirtschaft

Die nachfolgenden Merkmale leiten sich aus den dargestellten wissenschaftlichen Grundlagen und den erwähnten publizierten Zielbeschreibungen ab. Sie erheben nicht den Anspruch auf Vollständigkeit.

### Wirtschaft und Gesellschaft

- Wirtschaft wird verstanden als Sub-System der Systeme Gesellschaft und Umwelt und hat damit deren Systembedingungen einzuhalten. Die Grundbedürfnisse aller Menschen (Mitarbeitende, Lieferanten, Kunden) sind befriedigt. Verhaltensweisen, Wirtschaftsformen (Geschäftsmodelle), Finanzsysteme, Produkte, Dienstleistungen und Infrastruktur, die die Menschen systematisch daran hindern, ihre Grundbedürfnisse zu befriedigen, sind "nicht-zukunftsfähig".

### Umgang mit materiellen Ressourcen

- Es bestehen unterschiedliche Einschätzungen darüber, wie sich die zukunftsfähige Wirtschaft in Bezug auf das Verbrennen von erdölbasierten Treibstoffen verhält. Während "Vision 2050" oder das "Deep Decarbonization Pathways Project" (Ribera T., 2015) von "Low-Carbon"-Lösungen (zum Beispiel im Transport) sprechen, lehnen andere Konzepte das Verbrennen von erdölbasierten Treibstoffen grundsätzlich ab, weil die Natur immer Schaden nimmt, wenn Stoffe aus der Erdkruste systematisch und zunehmend in die Natur entlassen werden (siehe Seite 11, Systembedingung 1). Das könnte theoretisch damit behoben werden, dass alle zum Beispiel bei Verbrennung entstehenden Stoffe aufgefangen und einer Wiederverwendung

zugeführt werden. Aus Sicht der sogenannten Zirkulärwirtschaft (Ellen MacArthur Foundation, 2015) können erdölbasierte Stoffe dann zur Kreation von Materialien, Komponenten, Produkten verwendet werden, wenn sie im technischen Material-Kreislauf hochwertig und unendlich wiederverwertbar bleiben und nie schädliche Stoffe in die Biosphäre entlassen. Letztlich sind sowohl Erdöl wie Kohle und Erdgas als endliche Ressourcen zu betrachten, und es fragt sich deshalb, ob es wirtschaftlich sein kann, ihre Nutzung, v.a. ihre Verbrennung für Natur und Mensch ungefährlich zu machen.

- Anstelle von Verbrennungsanlagen, Klärsystemen oder Abfalldéponien gibt es künftig wahrscheinlich - wirtschaftlich betriebene - "Material-Banken" oder "Material-Depots", in denen alles Material, das nicht zur Regeneration der Natur verwendet werden kann (biologischer Kreislauf), verwaltet und aufbereitet wird. "Urban Mining" kann eine derjenigen Tätigkeiten sein, die diese Depots mit Material ausstatten. Ähnlich wie Energie-Speicher dienen diese Depots der Steuerung der Material-Nutzung. Ressourcen-Effizienz (oder -Schonung) heisst künftig zum einen, die Material-Banken nicht zu gross werden zu lassen, also die Nichtnutzungs-Phasen von Material zu minimieren. Zum andern bedeutet Ressourcen-Effizienz künftig, dass immer weniger Landfläche benötigt wird, um wirtschaftliche Tätigkeit auszuüben.
- Jedes Material hat einen Preis, der auch die sogenannte externen Kosten umfasst: in Produktion, Verkauf und Rückgabe.
- Von Menschen initiierte Chemie (zur Produktion von Substanzen), hinterlässt keinerlei schädlichen Effekte auf Lebewesen und ist so konzipiert, dass sie im biologischen Kreislauf rasch abgebaut werden kann.
- Jede Einspeisung von neuem Material ins System Wirtschaft (und der damit verbundene physische Abbau von nicht erneuerbaren Ressourcen und/oder die Erweiterung des technischen Kreislaufs) wird finanziell belastet.

## Energie

- Zukunftsfähige Wirtschaft fokussiert gemäss des hier vorgeschlagenen Zielbilds mehr auf die planetenverträgliche Energie-Produktion und weniger auf effiziente Energie-Nutzung (die 2000-Watt-Gesellschaft<sup>12</sup> zum Beispiel ist nicht Teil des Zielbilds, da zum Beispiel nur schon mit Solarenergie der Energiebedarf der Menschheit ohne Einschränkungen gedeckt werden kann (Wengenmayr R., 2012)).
- Weder Energie-Produktion noch -Nutzung hinterlassen einen planeten-unverträglichen ökologischen Fussabdruck. Energie-Verteilung und -Nutzung wird sowohl auf lokaler wie auf internationaler Stufe gemessen und gesteuert durch digitale Systeme. Vor allem Strom aus erneuerbaren Quellen hat die fossilen Energieträger abgelöst. Diverse Speichersysteme (feste, flüssige, gasförmige) sind etabliert.
- Für die Energieproduktion gibt es einen Mix dezentraler, privater Produktion (vor allem für Privat- und zum Teil Mobilitätsbedarf) und zentraler (öffentlicher und privater) Produktion in Kraftwerken (vor allem für Industrie und öffentliche Transportsysteme).

## Digitalisierung, Messbarkeit

- Zahlreiche Produkte oder Produktkomponenten, Dienstleistungen sowie Produktions-/Kontroll-Prozesse werden virtualisiert und bedürfen keiner physischen Präsenz und keiner physischen Unterstützung mehr. In der Folge gibt es vermutlich einen leichten Rückbau der Infrastruktur (Fabriken, Strassen, evt. Büro-Gebäude).
- In allen Stationen des Lebenszyklus' von Gütern und Dienstleistungen werden die Effekte gemessen, und die Informationen stehen allen am Lebenszyklus Beteiligten zur Verfügung. Sensor- und Messtechnik machen Supply Chains transparent – von der Rohstoff-Aufbereitung

---

<sup>12</sup> Das Modell der 2000-Watt-Gesellschaft postuliert, dass pro Person und Jahr nur noch 2000 Watt benötigt werden. Dabei sollen 75 Prozent des Bedarfs aus erneuerbaren Energiequellen stammen (vgl. [www.2000watt.ch](http://www.2000watt.ch)).

bis zur Nutzung und Wiederverwendung. Damit ist die Vollkosten-Rechnung (incl. Einbindung der externen Effekte) und Kostentransparenz (und damit auch die Kostensteuerung) möglich.

- Die Messbarkeit aller Effekte trägt dazu bei, dass unmittelbar schädliche, gesundheitsgefährdende Produkte nicht mehr auf den Markt gelangen oder sanktioniert werden.
- Die Messbarkeit aller Effekte trägt dazu bei, dass Fairness-Standards global definiert und umgesetzt werden.
- Die Digitalisierung der Wirtschaft erfolgt im Rahmen der sozialen Systembedingungen. Zum einen werden Menschen durch Digitalisierung nicht daran gehindert, ihre Grundbedürfnisse zu befriedigen (Human-Scale Development, Seite 12), und zum anderen erfahren Menschen und das soziale System durch die Digitalisierung keine systematischen Hindernisse in Bezug auf Gesundheit, Einfluss, Kompetenz, Unvoreingenommenheit und Sinnstiftung.

Sie sind gefragt ( 2 ): Merkmale der zukunftsfähigen Grünen Wirtschaft

- A) Was ist stark am hier vorgestellten Zielbild einer zukunftsfähigen Grünen Wirtschaft?
- B) Welches Verbesserungspotenzial sehen Sie für das Zielbild der zukunftsfähigen Grünen Wirtschaft?
- C) Was ist zu tun auf persönlicher, betrieblicher und gesellschaftlicher Ebene, um das verbesserte Zielbild zu erreichen?



Das System Wohnen & Bauen ist heute geprägt davon, dass in der Schweiz kaum mehr neues Land bebaut werden sollte, dass die verwendeten Materialien höchstens teilweise wieder verwendet werden (können), und dass der Schweizer Gebäudepark hohe CO<sub>2</sub>-Emissionen verursacht. Das Zielbild geht aus von einem Haus, dessen Energiebilanz positiv sein wird. Während des Bauens in der Zukunft wird kaum mehr Material verloren gehen. Vermutlich wird sich künftig die modulare Bauweise etablieren. Die Frage ist, ob die damit erzielte Nutzungsflexibilität die Bedürfnisse der Menschen befriedigen wird.

### 2.1 Ausgangslage

Wieviel Land steht in der Schweiz eigentlich noch zur Nutzung und Bearbeitung oder zur Überbauung durch den Menschen zur Verfügung? Wann wird übernutzt und damit die Ressource Land langfristig bis kaum reversibel geschädigt? Auf diese Frage gibt es zwar keine direkten Antworten, aber mögliche Herleitungen. Sie besagen, dass kaum mehr neues Land zur Bebauung Verfügung steht.

Eine indirekte Antwort gibt zum Beispiel eine Ende 2015 präsentierte Studie (Schneeberger, 2015), die zum Schluss kommt, dass 84 Prozent des zu erwartenden Bevölkerungswachstums innerhalb des heute bestehenden Siedlungsgebiets zu erfolgen habe. Die Studie kommt zum Schluss, dass die Effizienz der baulichen Ausnutzung des Bodens vor allem im Mittelland schlecht ist.

Zusätzlich zu diesem kritischen Verbrauch der Basis-Ressource Land liegen die aktuellen Herausforderungen beim Thema Wohnen & Bauen in der Energie, in den Baustoffen und dem Umgang mit ihnen sowie in dem Raumbedarf fürs Wohnen (für persönliches und soziales Wohlbefinden).

Gemäss Schweizer Energiestiftung (Webseite, 2016) braucht der Schweizer Gebäudepark 50% der gesamten Energie der Schweiz, 10% für Bau-Prozesse und 40% für den Betrieb (Klima, Lüftung, Licht, etc.). Dabei verursacht die Nutzung der Gebäude 40% der CO<sub>2</sub>-Emissionen der Schweiz.

Das Bauwerk Schweiz besteht aktuell aus rund drei Milliarden Tonnen Rohstoffen (Hiltbrunner, 2016). Jährlich werden 80 Mio. Tonnen Baustoffe benötigt, 10 Prozent davon sind heute Recycling-Baustoffe. Während des Bauens werden heute in Europa 10 bis 15% des verwendeten Materials zu Abfall (Ellen MacArthur Foundation, 2015). Dass 54% des Materials von abgebrochenen Häusern in Europa auf der Deponie landen (Ellen MacArthur Foundation, 2015) – in der Schweiz rund 30% - ist nicht nur sehr ineffizient, sondern gefährdet auch die Natur direkt: giftige Stoffe können in die Biosphäre (Boden, Wasser, Luft) gelangen; Bodenqualität wird verschlechtert; fruchtbares Land geht verloren.

Umfassende, über die Definition energetischer Anforderungen hinaus gehende, ökologische Standards (z.B. Minergie-Eco, SNBS) werden in der Schweiz noch kaum angewendet (BAFU, 2016, S. 14).

Durchschnittlich beansprucht eine in der Schweiz lebende Person 45 Quadratmeter Wohnraum, in Städten ca. 40 Quadratmeter (Brupacher M., 2014). Der "Überbelegungs-Index", 2012 erhoben (Eurostat, 2014), zeigt, dass in der Schweiz rund 5% der Bevölkerung in überbelegten Wohnungen leben. Der EU-Durchschnitt liegt bei 17%. In Grossbritannien würden 33% der über 60-jährigen gerne in kleineren Wohnungen leben, aber nur 10% vollziehen dieses "Downsizing" (Ellen MacArthur Foundation, 2015). Zieht man die demographische Entwicklung, bzw. die "beschleunigte Alterung" der Bevölkerung der Schweiz in Betracht (Bundesamt für Statistik, 2015), dürfte diese Tendenz dazu führen, dass immer mehr ältere Menschen in zu grossen Wohnungen/Häusern wohnen.

Dao et al. (2015) wenden das Konzept der "Planetary Boundaries" auf den Konsum der Schweiz an und kommen bei der Grenze "Landnutzung" zur Einschätzung, dass der Zustand bei "kritisch" liege (die globale Einschätzung dieser Grenze liegt noch bei "unkritisch"): Hätten unter den heutigen Produktionsbedingungen weltweit alle Menschen den Lebensstil der Schweizer, so würde die globale Belastbarkeitsgrenze überschritten.

## 2.2 Zur Diskussion: Merkmale des planetenverträglichen, zukunftsfähigen Systems Wohnen & Bauen

Zur strukturierten Darstellung des Zielbilds wird hier vorgeschlagen, eine Lebenszyklus-Sicht anzuwenden:

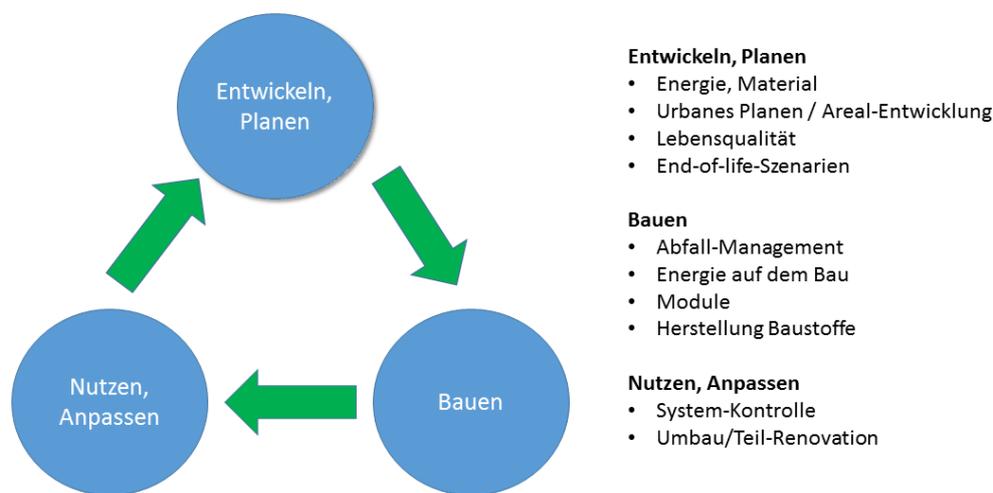


Abbildung 3: Eigene Grafik.

Wichtig sind an dieser Sichtweise zwei Aspekte, die sich aus der Anforderung der zirkulären Ressourcen-Nutzung ergeben:

1. Jedes Bauvorhaben erarbeitet in der Planungsphase die Grundlagen für die Sanierung und Neunutzung und stellt somit die Wiederverwertung der Bausubstanz sicher.
2. In allen Phasen wird konstant berechnet und gemessen, ob die Anforderung einer Ressourcen-Nutzung eingehalten wird, die keinen Abfall zulässt.

### Entwickeln, Planen

**Baumaterialien:** Welches sind Materialien, die entweder im technischen Kreislauf wiederverwendet können, oder welches sind Materialien, die bedenkenlos in den natürlichen Kreislauf zurückgeführt werden können – auch weil sie dort immer wieder erneuert werden? An dieser Stelle kann keine detaillierte Analyse vorgenommen werden. Eher sicher ist, dass Materialien wie **Glas, Stahl, Aluminium, Lehm, Stroh**, unbehandelter **Bambus** oder unbehandeltes **Holz** den Kriterien entsprechen. Nicht eindeutig sind die Erkenntnisse über einen den geläufigsten Massivbaustoffe: **Beton**. Das deutsche "Forum Nachhaltiges Bauen" bezeichnet ihn als "gut recyclingfähig" ("Baustoffe Ökobilanz", Webseite) und in der Nutzungsphase als unbedenklich. Probleme bereiten könnten die knapper werdenden Ressourcen Sand und Kies (falls 100-prozentige Wiederverwendung nicht möglich ist), sowie der Energiebedarf und die Emissionen der Zement-Produktion. Andere Materialien, die weiter

entwickelt werden müssen, um frei von giftigen Stoffen zu sein (Ausgasung in Wohnräumen), und die mit Blick auf den Lebenszyklus leicht austausch- und abnehmbar sein müssten: **PVC** (Dichtungen, Fassadenelemente, Leitungen), **Farben** (Schwermetalle), **Dämmungs- und Isolierstoffe**. Aus heutiger Sicht dürfte der Baustoff Holz künftig verstärkt genutzt werden, zumal neue Techniken auch den Bau von Hochhäusern mit bis zu 30 Stockwerken zulassen (Lembke, 2016)).

Ganz allgemein gesprochen können ins Zielbild auch Materialien aus endlichen Ressourcen eingespielen werden, wenn sie den Ableitungen 1 und 2 (Seite 8) entsprechen – also unendlich wieder verwendbar sind und keine Substanzen in das Ökosystem entlassen, die dessen Leistungsfähigkeit mindern.

**Energie:** Energieproduktion ist im "Grünen Wohnen" gelöst. Die Häuser produzieren genügend erneuerbare Energie mit verschiedenen Mitteln (zum Beispiel Sonne, Erdsonden, Holzschnitzel-Verbrennungsanlagen, Wind). Autarkie und "Sharing" sind die Merkmale der Energieversorgung im System Wohnen. In der Einheit Quartier wird die produzierte Energie über den Jahresverlauf fair verteilt, zum Beispiel mit neuen Software-Lösungen und der Bildung von sogenannte Microgrids (Bernau V. et al., 2016).

**Urbanes Planen:** Angesichts des zu erwartenden Bevölkerungswachstums in der Schweiz wird im Zielbild Wohnen & Bauen Raumplanung zum urbanen Planen (in überregionalen Handlungsräumen<sup>13</sup>). Urbanes Planen bedeutet zuerst, dass künftig der individuelle (private oder geschäftliche) Planer präzisere Vorgaben der Kommune (die das urbane, vernetzte Planen betreibt) zu befolgen haben wird. Ziel des urbanen Planens ist die **Verdichtung der Wohnformen und der Mobilitäts-Infrastruktur** mit dem Ziel, die Landnutzung zu optimieren, und das zu erwartende Bevölkerungs-Wachstum ohne neuen Landverbrauch zu bewältigen. Urbanes Planen umfasst auch Areal-Entwicklung sowie die Bewertung und Neuplanung bestehender Infrastruktur im Sinne der genannten Ziele. Die zunehmende Digitalisierung der Wirtschaft und des Arbeitsplatzes könnte auch den Effekt haben, dass Bürogebäude zurückgebaut oder umgenutzt werden. Der Prozess des zunehmenden Teilens (Grünflächen, Erholung und Freizeit, Co-Working-Flächen) führt ebenfalls zu einem reduzierten Platzbedarf und ermöglicht Verdichtung.

**Lebensqualität und Zertifikate:** Geht man davon aus, dass die Merkmale der zukunftsfähigen Grünen Wirtschaft (wie in Kapitel 1.6, Seite 14 entwickelt) umgesetzt werden, dann wird die künftige Planung auf die Einhaltung von Zertifikaten/Standards ausgerichtet sein, die vor allem Zielwerte für **soziale und gesundheitliche Aspekte**, für die **Produktivität der Landnutzung** und für **wirtschaftliche Faktoren** setzen. Rein ökologische Faktoren oder Energie gehören im Zielbild zum allgemeinen Grundstandard und müssen deshalb nicht mehr extra zertifiziert werden. Ein Standard wie der "Standard Nachhaltiges Bauen Schweiz" (SNBS, 2016) könnte ein Instrument sein, das auch im planetenverträglichen System Wohnen & Bauen zum Tragen kommt. Zwei Drittel des SNBS befassen sich mit den Themen "Gesellschaft" und "Wirtschaft". Ein weiterer zukunftsfähiger Ansatz könnte der "Living Building Challenge" (LBC) sein, der sich in der Version 3.0 (International Living

|                    |  |
|--------------------|--|
| PLACE              | 01. LIMITS TO GROWTH                   |
|                    | 02. URBAN AGRICULTURE                  |
|                    | 03. HABITAT EXCHANGE                   |
|                    | 04. HUMAN POWERED LIVING               |
| WATER              | 05. NET POSITIVE WATER                 |
| ENERGY             | 06. NET POSITIVE ENERGY                |
| HEALTH & HAPPINESS | 07. CIVILIZED ENVIRONMENT              |
|                    | 08. HEALTHY INTERIOR ENVIRONMENT       |
|                    | 09. BIOPHILIC ENVIRONMENT              |
| MATERIALS          | 10. RED LIST                           |
|                    | 11. EMBODIED CARBON FOOTPRINT          |
|                    | 12. RESPONSIBLE INDUSTRY               |
|                    | 13. LIVING ECONOMY SOURCING            |
|                    | 14. NET POSITIVE WASTE                 |
| EQUITY             | 15. HUMAN SCALE + HUMANE PLACES        |
|                    | 16. UNIVERSAL ACCESS TO NATURE & PLACE |
|                    | 17. EQUITABLE INVESTMENT               |
|                    | 18. JUST ORGANIZATIONS                 |
| BEAUTY             | 19. BEAUTY + SPIRIT                    |
|                    | 20. INSPIRATION + EDUCATION            |

Abbildung 4: Living Building Challenge, 2014, Seite 22.

<sup>13</sup> <http://www.are.admin.ch/themen/raumplanung/00228/00274/index.html?lang=de>, Zugriff 28.10.2016

Future Institute, 2014) damit beschäftigt, wie das Wohnsystem regenerativ werden, also die Leistungsfähigkeit der Natur erhöhen könnte. Abbildung 4 zeigt die sieben Themen und die 20 Zieldimensionen, die eine Bewertung des einzelnen Hauses aus Systemsicht vornehmen, und die zum Beispiel mit einer Kategorie wie "Schönheit" auf das Konzept der menschlichen Grundbedürfnisse (Seite 12) verweisen.

**Nutzungs-Ende:** Die Planungsphase plant auf Ebene des Materials auch die Aktivitäten **Renovation, Umbau** oder **Abriss/Neubau**, wenn ein Gebäude die erwarteten Nutzungs-Funktionen nicht mehr erfüllt oder übermässige Defekte hat. Für alle drei Szenarien liegen Lösungen dafür vor (unter Umständen sogar in der Baubewilligung abgebildet), wie sie ohne Materialverluste und ohne Emissionen bei der Energienutzung umgesetzt werden.

## Bauen

Industrielle Produktion und 3d-Druck-Technik (noch in Planung mit dem problematischen Zement als Drucksubstanz) könnten gemäss "Growth Within" (Ellen MacArthur Foundation, 2015) der Bauindustrie zu einer neuen Produktivität und zu einer schnelleren Verfügbarkeit sowohl modularer wie massgeschneiderter Bauteile verhelfen. Die **industrielle Produktion** ist Grundlage für die Umsetzung des **nutzungsflexiblen Wohnens**. Anpassungen an veränderte Bedürfnisse der Bewohner können so schneller und kostengünstiger vollzogen werden. Konzepte aus China gehen davon aus, dass sich die modulare Bauweise auch in der Konstruktion von Hochhäusern einsetzen lässt (siehe Abbildung nebenan). Insgesamt tragen diese neuen Bauprozesse dazu bei, dass der Bau sich flexibler und schneller auf die sich verändernden Wohnbedürfnisse einstellen lässt und somit letztlich die Nutzung der Basis-Ressource Land optimiert werden kann. Modularität ermöglicht auch eine bessere Trennbarkeit der Stoffe im Falle von Umbauten und Renovationen (Kälin, 2016).

In dieser Phase des Lebenszyklus gibt es überdies ein **Abfall-Management**, das Abfälle und Restmaterialien vollständig auffängt und der Wiederverwertung zuführt (feste Materialien, Wasser und Gase). Maschinenpark und Mittel der Logistik werden mit Elektrizität aus erneuerbaren Quellen betrieben. Dafür können die Energiesysteme des zu bauenden Hauses oder mobile Energiesysteme genutzt werden.

## Nutzung

Die Nutzungsphase ist darauf ausgerichtet, die **Systeme zu überwachen und zu reparieren**, die nicht mehr gebrauchte Materialien und Schmutzwasser der Wiederverwertung zuführen. Gebäudereinigung

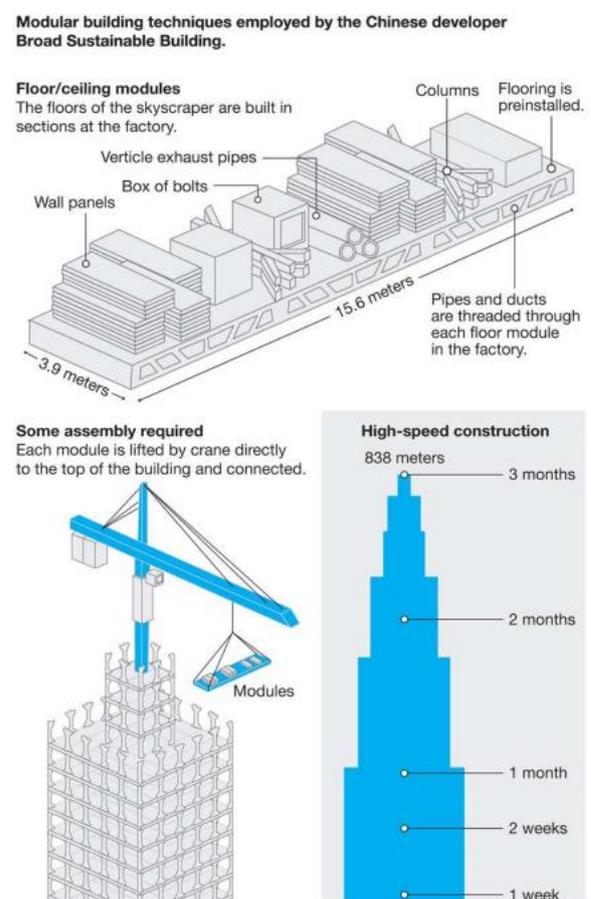


Abbildung 5: Resource Revolution, 2014, Seite

erfolgt entweder mit Substanzen, die unbedenklich in die Natur entlassen werden können, oder die unaufwändig im technischen Kreislauf genutzt und nach Verwendung aufgefangen werden. Aufgrund der zunehmend modularen Bauweise können Umbauten in der Nutzungsphase mit weniger Ressourcen-Aufwand vorgenommen werden. Die Reparatur von historischer Substanz während der Nutzungsphase (inkl. Anlagen, Verteilsysteme) zielt darauf, das Ziel von null Material-Verlust und einer Energienutzung ohne Fussabdruck zu erreichen.

Die Nutzungsphase wird weitgehend unbeachtet von den Nutzern von digitalen Systemen überwacht und zum Teil gesteuert. In Ausnahmefällen senden sie zum Beispiel Warnmeldungen (defekte Versorgungs-Systeme, Luftqualität, unbeobachtete aktive Apparate, Abfall-Entsorgung).

## 2.3 Reflexion

Das System "Wohnen & Bauen" ist in einigen Teilen schon weit entwickelt. Es gibt Null-Energie-Häuser und gar Häuser mit Energie-Überschuss, Plus-Energie-Häuser. Die durchgehende Anwendung der vorhandenen Technologien der Energieproduktion aus erneuerbaren Quellen wird ein zentraler Schritt in Richtung eines "öl-, kohle- und erdgas-freien" Wohnens sein. Neue Standards und Initiativen zeigen auf, worauf es beim zukunftsfähigen Wohnen & Bauen ankommt:

- Materialien, die in Einklang mit den natürlichen Zyklen sind und die Gesundheit der Menschen nicht gefährden
- Wohnformen, die die Bedürfnisse der Menschen befriedigen, ohne die Überbauung von weiterem Land nötig zu machen
- und, etwas revolutionär, "Schönheit" als messbares Kriterium, das das Wohlbefinden der Menschen sichern soll (International Living Future Institute, 2014).

Alle hier vorgestellten Merkmale des Zielbilds für Wohnen & Bauen müssen die Grundbedürfnisse der Menschen ausgewogen befriedigen. Selbstverständlich werden die Befriediger, also die Bauten, lokal und regional sehr verschiedene Ausprägungen haben müssen – aufgrund von geographischen, klimatischen und kulturellen Gegebenheiten.

Wenn das modulare Bauen und das flexible Nutzen auch in der Schweiz Einzug halten soll, stellen sich zwei Herausforderungen: Wie können damit persönliche Bedürfnisse und Rahmenbedingungen massgeschneidert befriedigt werden – vor allem durch das "Interior Design"? Und für die Schweiz besonders wichtig: Wie kann das Prinzip der Modularität bei Aus- und Umbau der bestehenden Substanz eingeführt werden (damit nicht zusätzliches Land verbaut wird)?

### Sie sind gefragt ( 3 ): Merkmale des Zielbilds Wohnen & Bauen

- A) Was ist stark am hier vorgestellten Zielbild Wohnen & Bauen?
- B) Welches Verbesserungspotenzial sehen Sie für das Zielbild Wohnen & Bauen?
- C) Was ist zu tun auf persönlicher, betrieblicher und gesellschaftlicher Ebene, um das verbesserte Zielbild zu erreichen?





Digitalisierung, Automatisierung und Messtechnik werden den Sektor Mobilität & Transport tiefgreifend verändern. Im gemanagten, meist automatisierten Transport steht nicht das Transportmittel im Vordergrund, sondern ein Transport, der die Kriterien Wirtschaftlichkeit, Sicherheit, Geschwindigkeit und Komfort/Kommunikation optimal erfüllt. Der Energiebedarf wird vermutlich zur Hauptsache mit Elektrizität aus erneuerbaren Quellen gedeckt. Andere, auch neuartige Treibstoffe verletzen die übergeordneten Prinzipien der planetenverträglichen Wirtschaft nicht (Seite 14f.).

### 3.1 Ausgangslage

Gemäss der "Verkehrsperspektiven 2040" wächst der Personenverkehr in der Schweiz bis ins Jahr 2040 um **25%** (Frick R. et al., 2016, Seite 8). Der Anteil des öffentlichen Verkehrs nimmt dabei leicht zu, um 4%. Im Flugverkehr wird eine Zunahme von **40% bei den Flugbewegungen** bis 2030 erwartet (Intraplan, 2015). Mit diesem Wachstum wächst auch der Druck auf die aktuelle Infrastruktur. Im aktuellen Regime bräuchte es mehr: Strassen, schienenbasierte Infrastruktur, Parkplätze, Tankstellen, Verkehrsmittel, grössere Flughäfen etc. um dieses Wachstum so zu bewältigen, dass zum Beispiel Staukosten (2008 waren es 1.2 Mia. Franken, Quelle: Neue Zürcher Zeitung) nicht anwachsen, die Sicherheit nicht abnimmt und die Gesundheit der Menschen nicht stärker gefährdet wird. 90% der europäischen Stadtbevölkerung ist aktuell einer **Luftverschmutzung** (v.a. Feinstaub) ausgesetzt, der von der WHO als schädlich eingeschätzt wird (Ellen MacArthur Foundation, 2015).

Tatsächlich ist das heutige Regime ineffizient, gefährlich (Todesfälle und Verletzte) und gesundheitsschädigend. Es fehlt ein integrierter Ansatz zur Entwicklung und damit zur Bewirtschaftung der Verkehrs-Infrastruktur. Jeder Stakeholder fokussiert auf seine Interessen. Die Nutzung der Infrastruktur und Verkehrsmittel ist viel zu kostspielig, weil sie nur einen Bruchteil von der Zeit genutzt wird, an der sie zur Verfügung steht. Autos stehen **durchschnittlich 95% am Tag still** (Heck St. et al., 2014); effektiv werden 2% des Energieverbrauchs eines Autos dafür gebraucht, Menschen zu transportieren, der Rest für den Transport des Fahrzeugs (Ellen MacArthur Foundation, 2015). 50% der städtischen Landnutzung wird für Verkehr eingesetzt (Ellen MacArthur Foundation, 2015) und wird in einer 24-Stunden-Perspektive schwach genutzt.

Die Effizienz des Verbrennungsmotors hat zwar markant zugenommen, aber die Effizienz-Gewinne werden durch zunehmende Komfortbedürfnisse (= Zunahme an Gewicht) im Privatverkehr und durch das Verkehrs-Wachstum aufgehoben. Der Gesamtwirkungsgrad ist im Vergleich zum Elektromotor noch immer relativ niedrig (Joka, 2011).

Haupt-Herausforderung im Güterverkehr bleiben die **Leerfahrten**. In der Schweiz fahren 25% der Lastwagen leer (Birrer R., 2014). Als Grund dafür

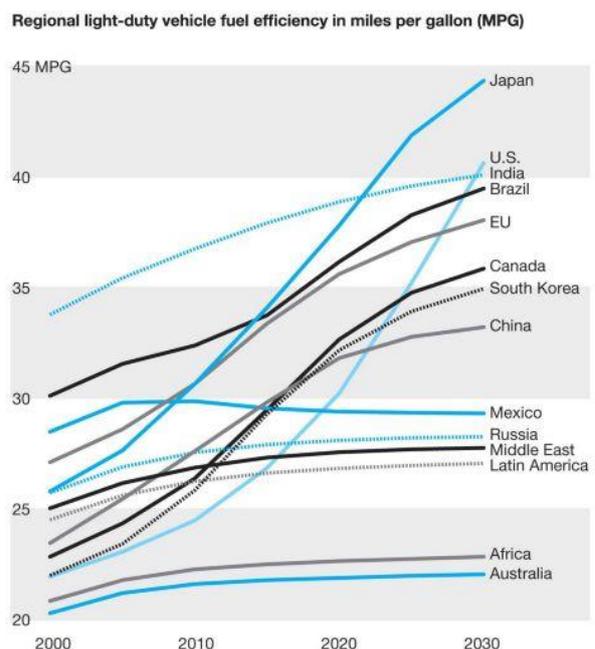


Abbildung 6: Heck et. et al, 2014, Seite

werden auch regulatorische und technische Gründe genannt.

Aktuelle Initiativen wie Car-Sharing, tiefere Fahrpreise in Randstunden (Bahn), Verteuerung von Parkierung zeigen noch nicht die gewünschten Effekte. Froböse et al. schreiben dazu (2013, Seiten 8 – 9): "Steigen wir mehrheitlich weiterhin täglich ins Auto oder alle zur gleichen Zeit in den Zug auf der Hauptverkehrsstrecke, werden wir noch lange auf die Lösung bestehender Verkehrsprobleme warten." Sie schlagen deshalb vor, in der Diskussion zwischen Verkehr und Mobilität zu unterscheiden. Verkehr als systemische Sichtweise auf die Gesamtleistung, Mobilität als Sichtweise auf die Bedürfnisse, Erlebnisse des Verkehrsteilnehmenden.

### 3.2 Zur Diskussion: Merkmale des planetenverträglichen, zukunftsfähigen Systems Mobilität & Transport

Ausgehend vom Verständnis, das Froböse et al. schildern, bieten wir diese Begriffsklärung an:

**Mobilität** ist das Transport-Bedürfnis und -Erlebnis des Teilnehmenden am Transport-System. Mobilität ist der **Anspruch an das Transport-System**. Der Anspruch umfasst die Komponenten Schnelligkeit/Verfügbarkeit, Sicherheit, Komfort/Kommunikation und Wirtschaftlichkeit.

Das **Transport-System** konstituiert sich aus drei Elementen: **Digitale Leitsysteme**, **Transportmodule (mobil)** und **Infrastruktur (immobil)**. Die Leitsysteme steuern, wann, in welcher Intensität und mit welcher Wirtschaftlichkeit die Transportmodule die Infrastruktur nutzen, um Mobilität gemäss des Anspruchs der Teilnehmenden/Auftraggeber zu erzeugen.

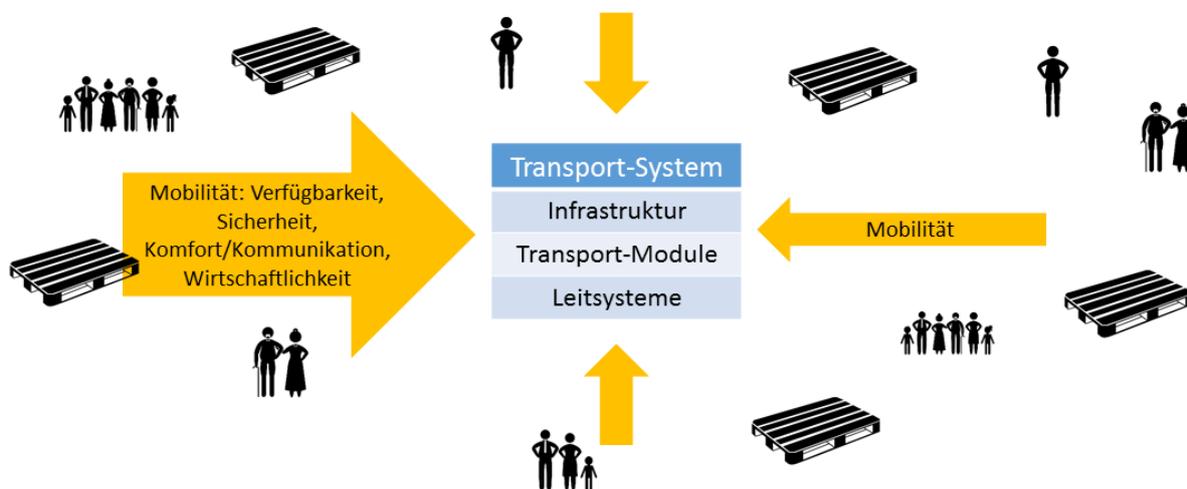


Abbildung 7: Eigene Grafik (Icons: Marie Van Den Broeck und Dima Lagunov – The Noun Project).

"Growth Within" (Ellen MacArthur Foundation, 2015) nennt fünf Gestaltungsprinzipien für ein zukunftsfähiges Transport-System: Teilen, Elektrifizierung, Automatisierung, Material-Evolution und Integration der verschiedenen Transport-Weisen auf System-Ebene. Das könnte für die Schweiz die folgenden zehn Merkmale für das zukunftsfähige Zielbild ergeben:

1. Die verschiedenen Verkehrssysteme und die Nutzung der Transportmodule werden **auf Systemebene integriert**. Der Service für den Transport-Teilnehmenden steht im Vordergrund und nicht die Wahl des Transport-Moduls. Das digitalisierte Leitsystem wird Transport beschleunigen. Es errechnet kontinuierlich, wie eingegebener Bedarf schnell und komfortabel befriedigt werden kann und bietet dann dem Teilnehmenden Lösungen an. Die Mehrzahl der Transportmodule (v.a. auf Schiene und Strasse, evt. auch Luft) funktioniert automatisiert. Das

Thema der Ressourcenschonung stellt sich erstens in der Bereitstellung und im Unterhalt der Infrastruktur, die auf Materialien im Kreislauf zugreift und zweitens in der Frage der Landnutzung. Tendenziell (Ausnahme: Flughäfen) ist aufgrund der Effizienz der Leitsysteme ein Rückbau der Infrastruktur (Strassen, Parkplätze) denkbar.

2. Transport hat keinen CO<sub>2</sub>-Output mehr ausser im Lufttransport. **Elektrizität** aus erneuerbaren Quellen dominiert im Betrieb der Transportmodule auf Strassen und Wegen, Wasser und für schienenbasierte Module (Eisenbahn, Tram, Seilbahnen, Roboter). Die Verwendung neuartiger biogener Treibstoffe (WBCSD, 2010, Seite 35) wird zum Teil als Ziel gesetzt, zum Teil auch abgelehnt (Ernährungssicherheit und Übernutzung der Ressource Land). Andere erneuerbare Energieträger scheinen bezüglich Ernährungssicherheit und Überbeanspruchung der Ressource Land weniger konfliktrichtig. "Vision 2050" (WBCSD, 2010) sieht Wasserstoff als wichtigen Treibstoff eines zukunftsfähigen Transports-Systems. Synthetische Treibstoffe könnten künftig eine grössere Rolle spielen. Sie werden gewonnen aus Wasserstoff (H<sub>2</sub>) und aus CO<sub>2</sub>, das aus der Atmosphäre gewonnen wird – also nicht neu in die Ökosphäre entlassen wird. Diese Treibstoffe sollten mit erneuerbarer Energie produziert werden können.
3. Die Luftfahrt ist gekennzeichnet durch **starke Effizienzgewinne** (die durch die Zunahme der Personen-Kilometer aber wieder aufgehoben werden könnten). Zwischen 1960 und 2000 sank der relative Treibstoff-Verbrauch (energy per available seat mile) um 55%<sup>14</sup>, bis 2050 sind noch markante Verbesserungen zu erwarten (Haupttreiber: Kostensenkungen). Die Europäische Kommission erwartet bis 2050 eine Reduktion der CO<sub>2</sub>-Belastung um 75 und der Stickstoff-Belastung um 90% ("Flightpath 2050").
4. Infrastruktur wird a) intelligent und b) produziert Energie.
  - a) Die Infrastruktur gibt dank Messtechnik konstant Auskunft über **Belastung/Auslastung** und den eigenen Zustand.
  - b) Strassen können **Energie erzeugen** durch den Einbau von Solarpanels (Think Progress, 2015) oder durch die Nutzung von kinetischer Energie.
5. Bei den Transportmodulen setzt sich **Leichtest-Bauweise** durch, ohne Abbau der Sicherheits-Standards. Bei allen Transportmodulen wird ein **Design der Demontage** ("design to disassemble") angewendet, so dass alle verwendeten Materialien einfach voneinander getrennt und wiederverwendet werden können, ohne dass schädliche Materialien in die Natur gelangen.
6. Wichtig ist die Entwicklung von massiven Lärmreduktions-Massnahmen bei Transport-Modulen und Infrastruktur. So wird es möglich, die Infrastruktur auch zu Randzeiten oder in der Nacht intensiv zu nutzen.
7. Güter- und Personenverkehr konkurrieren nicht mehr in der Nutzung der Infrastruktur, sondern werden durch die Leitsysteme so geführt, dass eine optimale Auslastung über den ganzen Tag bei nicht wachsender Lärmbelastung möglich ist.
8. Schon bis 2030 ist eine weitestgehende **Automatisierung des Strassenverkehrs** zu erwarten (Ellen MacArthur Foundation, 2015, Seite 61). Der Schienenverkehr könnte noch vorher teil- oder vollautomatisiert werden.
9. Digitalisierung wird die menschliche Kommunikation im privaten und geschäftlichen Rahmen weiter beschleunigen und virtualisieren (mit den genannten Einschränkungen, Seite 15). Das Mobilitäts-Bedürfnis zum Zwecke der Kommunikation (private und geschäftliche Reisen) geht zurück – und damit auch die Belastung des Transport-Systems.
10. Digitalisierung wird den **künftigen Arbeitsplatz** tiefgreifend umgestalten, Mobilität zur Ausführung von Arbeit wird vermutlich abnehmen.

---

<sup>14</sup> "Fuel efficiency of commercial aircraft". Aufgerufen am 15.11.2016:  
[http://www.transportenvironment.org/sites/te/files/media/2005-12\\_nlr\\_aviation\\_fuel\\_efficiency.pdf](http://www.transportenvironment.org/sites/te/files/media/2005-12_nlr_aviation_fuel_efficiency.pdf)

### 3.3 Reflexion

Die grösste Leistung des "Grünen Transport-Systems" wird ausgelöst durch Digitalisierung und Mess-Technik. Die heute ineffiziente Nutzung der Infrastruktur und damit der Ressource Land wird optimiert durch Leitsysteme, die die verschiedenen Transport-Module so koordinieren, dass die Bedürfnisse an den Transport von Menschen und Gütern befriedigt werden.

Die Haupt-Herausforderung wird darin bestehen, dass durch die automatisierte Fortbewegung und die intensivere Nutzung der Infrastruktur die Sicherheit aller Beteiligten und das Wohlbefinden der Menschen (Ruhe) nicht abnimmt. Eine allfällige Zunahme der Personen-Kilometer darf auch nicht dazu führen, dass der Landverbrauch durch Transport-Infrastruktur zunimmt. Im Vergleich mit dem Sektor Wohnen & Bauen stehen bei Mobilität & Transport grössere mentale Transformations-Aktivitäten an. Menschen und anbietende Industrie lösen sich von der Annahme, dass Transport Privatsache sei. Das Modell Eigentum wird immer stärker vom Modell Teilen und Mieten gelöst. Geschäftsmodelle entstehen beim "Grünen Transport" vor allem über die Bezahlung für Service und Nutzung (und nicht für Eigentum und Parkierung).

Um das Zielbild eines zukunftsfähigen Transportsystems zu erreichen, wird ein tiefgreifender Lern- und Kommunikationsprozess nötig sein (der Privatbesitz von Transportmodulen wird vermutlich stark zurückgehen). Er wird den Anbietern und Nutzern aufzeigen, dass gemanagte Mobilität gegenüber der individualisierten Nutzung erhebliche Vorteile erzeugt: Keine Kosten für Stillstand, Komfort- und Kommunikationsgewinn, erhöhte Schnelligkeit und Sicherheit (siehe auch Abbildung 7, Seite 19).

Das hier vorgestellte Zielbild geht davon aus, dass die Mobilitätsbedürfnisse durch die skizzierten Merkmale befriedigt werden können, auch weil sie tendenziell zurückgehen. Gelingt die hier geschilderte intensivierete Nutzung der Infrastruktur nicht, bleibt zu fragen, ob Mobilität angesichts des weiteren Bevölkerungswachstums sozusagen als Menschenrecht in dem Umfang zu befriedigen sein wird wie heute.

Sie sind gefragt (4): Merkmale des Zielbilds Mobilität & Transport

- A) Was ist stark am hier vorgestellten Zielbild Mobilität & Transport?
- B) Welches Verbesserungspotenzial sehen Sie für das Zielbild Mobilität & Transport?
- C) Was ist zu tun auf persönlicher, betrieblicher und gesellschaftlicher Ebene, um das verbesserte Zielbild zu erreichen?



Die Praxis Landwirtschaft mit industriellen Merkmalen, die zum einen die Gesundheit und Würde von Tieren unterminiert, und zum andern fast nur noch mit grossen Mengen an synthetischen Düngern und Pflanzenschutz-Mitteln zu betreiben ist, wird sich nicht halten. Die Qualität der Böden würde zum Beispiel zu rasant abnehmen. Neben einer Landwirtschaft der Vielfalt, der Praxis des "Precision Farming" (optimierte Produktion) werden weitere Ansätze (Urban Farming, Hors-Sol) eine wichtige Rolle einnehmen. Ein konsequentes Abfall-Management zum Zwecke der Verwertung der wertvollen Nährstoffe bestimmt alle Phasen des Produktions- und Lebenszyklus' von Nahrungsmitteln.

### 4.1 Ausgangslage

Die Basis-Aufgabe des Systems Ernährung, die Menschen in der Schweiz mit ausreichend Lebensmitteln zu versorgen, wird aktuell geleistet. Das sieht in einer globalen Perspektive anders aus: 10 Prozent der Menschen auf dem Globus hungern (World Food Programme, 2015) – gemäss Oxfam gar 15% (Oxfam, 2012). Das globale Problem wird vom «World Food Programme» allerdings als lösbar bezeichnet, ohne das Ernährungs-System der westlichen Welt verändern zu müssen. In diesem Papier gehen wir demnach nicht davon aus, dass Hunger heute die grösste Fehlleistung des westlichen Ernährungssystems ist. Allerdings steigt global der Bedarf an Nahrungsmitteln aufgrund des Bevölkerungswachstums und des wachsenden Wohlstands (UNEP, 2016, basierend auf Msangi und Rosegrant, 2009) und UNEP, 2014), so dass nicht klar ist, ob sich obiger Schluss auch in der Zukunft halten lässt – falls sich an Produktion und Konsum nichts ändert.

Eine Gesamtschau lässt sich anhand einer einfachen Darstellung der Produktionskette aufzeigen (die folgende Aufzählung erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit).



Abbildung 8: eigene Grafik.

**Rahmenbedingungen:** Heute deckt die Schweiz ihre Nachfrage nach Lebensmitteln zu einem beträchtlichen Teil durch Importe von Lebensmitteln, aber auch durch Importe von Futter- und anderen Produktionsmitteln, was zum Teil mit erheblichen Umweltauswirkungen verbunden ist (z.B. Frischknecht et al., 2014).

Ernährung leistet in der Schweiz nicht nur einen Beitrag zur Gesundheit der Menschen. Der sechste Ernährungsbericht (Keller et al., 2012) nennt verschiedene unerwünschte Effekte durch falsche Ernährung: Übergewicht, Mangelernährung, Diabetes, Krebs. Als Hauptgrund für falsche Ernährung wird mangelndes Ernährungswissen genannt.

Aus der kleinräumigen, holistischen Landwirtschaft, in der die Betriebe eine Vielzahl an Produkten und Roh-Produkten hergestellt haben, ist innert weniger Jahrzehnte durch den Einsatz von Kunstdünger, chemischen Mitteln bei der Schädlingsbekämpfung und maschineller/erdölbasierten Produktionstechnologien eine spezialisierte **Landwirtschaft mit industriellen Merkmalen** (Frison, 2016) geworden. Technologischer Fortschritt hat dazu beigetragen, dass zu günstigen Preisen immer

mehr Output geleistet werden konnte und musste – dies oft auf Kosten der Natur (CO<sub>2</sub>-Belastung, ausgelaugte Böden, Verlust Biodiversität). Kommt hinzu, dass aufgrund von Klimawandel, Trockenheit, Hitze und Unwettern das Risiko, die für den Betrieb überlebensnotwendige Ernte zu verlieren, steigt.

Die Abhängigkeit von Lebensmittel-Importen und die Tatsache, dass der globale Transport derart kostengünstig geworden ist, führt dazu, dass der Konsument heute sozusagen in einer verkehrten Welt lebt: das lokale Produkt ist eine Spezialität und oft teurer als das eingeführte, das saisonale oft teurer als das ausser-saisonale, das mit tiefem Fussabdruck produzierte (incl. Verpackung, Transport) teurer als das mit hohem Fussabdruck produzierte.

Die Erzeugung von Abfall ist in allen Stationen des Lebenszyklus eine grosse Herausforderung. Gemäss Gustavsson et al. (2011) werden weltweit **1,3 Milliarden Tonnen Lebensmittel** im Jahr weggeworfen oder sind Verluste entlang der Wertschöpfungskette. Damit geht ein Drittel der weltweiten Jahresproduktion verloren. Der Befund ist für die Schweiz der gleiche (Steiger U., 2014). In "Growth Within" (Seite 71) heisst es: "Most nutrients in food waste, sewage, and waste water are not recovered. They are incinerated or landfilled, or they leak into the biosphere."

Um Ernährungssicherheit in der Schweiz zu gewährleisten, sieht das Bundesamt für Landwirtschaft folgende Herausforderungen (Auszug): Erhaltung Boden-Qualität, standortangepasste und ressourceneffiziente Produktion, Verminderung von Food Waste und Food Loss (Webseite, 2016).

**Produktion:** Überdüngung und ineffizientes Ausbringen des Düngers (50% landet bei der Pflanze), Übernutzung durch Monokulturen/Überfischung sowie grossflächige Schädlingsbekämpfung mit chemischen Substanzen tragen dazu bei, dass die Boden-Qualität kontinuierlich abnimmt und es zu irreversiblen Verlust an Biodiversität kommt. Stickstoff- und Phosphor-Verlust (Dao et al., 2015) und der Klimawandel tragen zur abnehmenden Leistungsfähigkeit der Natur (Böden, Wasser) bei. Böden nehmen immer weniger CO<sub>2</sub> auf. Weitere Herausforderungen in der Nahrungs-Produktion sind:

- Abfälle in der Produktions-Phase (30% - gemäss "Growth Within", Seite 70)
- Markant erhöhter ökologischer Fussabdruck der Fleischproduktion
- Erzeugung von Treibhausgasen (erdöl-basierte Maschinen, Methan in der Landwirtschaft (Quelle: Swissmilk, Webseite))
- Ineffiziente Verwendung von Wasser (nur 35% «landen» bei den Pflanzen - gemäss "Growth Within", Seite 70).

**Verarbeitung:** Sicherheit in der Massenproduktion/Halb- oder Fertigprodukten (Fisch, Fleisch) ist ein zentrales, oft auch öffentlichkeits-wirksames Thema. Es ist eine Tendenz zu beobachten, ungesunde Produkte (Fett, Zucker, diverse chemische Substanzen) steuerlich zu belasten und mit Warn-Hinweisen zu versehen. Eine Deklarationspflicht ist zwar gegeben, aber es kommt doch immer wieder zu Betrug (v.a. bei Fleisch-Produktion und -Verkauf). Fraglich ist auch, ob der Ecolabel-Überfluss – 148 weist "ecolabelindex.com" aus – der Aufklärung dienen.

**Verpackung, Distribution, Verkauf:** Globale Logistik und Gefriertechnik basieren auf fossilen Treibstoffen. Externe Effekte werden nicht berechnet, der Transport ist zu billig. Umstritten ist die Frage, ob Kunststoff-Verpackungen die Sicherheit von Lebensmitteln gefährden (z. Bsp. Antimon in PET).

**Nutzung/End of life:** Ausser bei den Materialien Glas und PET gibt es keine etablierten Recycling-Prozess für Verpackung (beschichteter Karton, Plastikfolien, -behälter).

## 4.2 Zur Diskussion: Merkmale des planetenverträglichen, zukunftsfähigen Systems Ernährung

Drei Gestaltungsprinzipien gelten für ein planetenverträgliches Ernährungs-System:

1. Der Schweizer Bevölkerung stehen stets **genügend gesunde Nahrungsmittel** zu erschwinglichen Preisen zur Verfügung.
2. Deren Bereitstellung (d.h. Produktion, Verarbeitung, Distribution, Verkauf und Nutzung) erfolgt innerhalb der Beschreibung der Merkmale der Grünen Wirtschaft. Die **Planetary Boundaries** werden eingehalten.
3. Qualitativ minderwertiges, übriggebliebenes oder abgelaufenes Nahrungsmittel sowie in der Produktion/Verarbeitung entstandener Abfall werden konsequent verwertet, d.h. in die **Verarbeitungs-Kreisläufe** zurückgeführt.

Acht konkrete Merkmale kennzeichnen das planetenverträgliche, zukunftsfähige Ernährungs-System:

1. Diverse Hebel tragen dazu bei, dass die Produktivität **um 50 bis 70 Prozent** gesteigert werden ("Vision 2050", Seite 18): Präzisions-Landwirtschaft<sup>15</sup>, Urban und Vertical Farming, Hors-Sol-Produktion (Von Allmen K., 2014), Anbau in Misch-Kulturen (Scimondo, 2014), Beachtung von Fruchtfolge-Regeln und Lebensmittel-Innovationen senken den ökologischen Fussabdruck und steigern effiziente Produktion. Die digitale Technik steuert die Verwendung von Wasser und allfälligem Dünger und überwacht die Wachstums-Ernte-Zyklen. Frison prägt für die Landwirtschaft der Zukunft den Begriff des "diversifizierten agro-ökologischen Systems" (2016).
2. Regenerative, holistische Anbau-Praktiken mit natürlichen Alternativen für Pestizide werden wieder vermehrt angewandt, weil sie kontinuierlich die **Kapazität des Bodens** steigern. "Vision 2050" (Seite 18) sieht in der Entwicklung von robusteren Pflanzen-Arten ein grosses Potential. Die aktuelle öffentliche Diskussion richtet sich aber zum Teil heftig gegen **gen-modifiziertes** Saatgut. Aus Systemsicht ist die Einführung neuer Pflanzen dann möglich bis erwünscht, wenn sie sich nahtlos in die natürlichen Prozesse einfügen und auch auf Mikro-Ebene Diversität und Resilienz der Öko-Sphäre nicht beeinträchtigen.

3. **Der Konsum** von Fleisch und anderen aufwändig zu produzierende tierischen Produkten wird zurückgehen (ähnliche Produktionsmenge bei grösserer Bevölkerung). Die Umwelt- und Tier-Belastung (Landnutzung, Wasserbedarf, Methan und andere Treibhaus-Gase, Antibiotika, ethische Fragen) ist einfach zu hoch. Schmackhafte Substitute werden zur Genüge vorhanden sein.

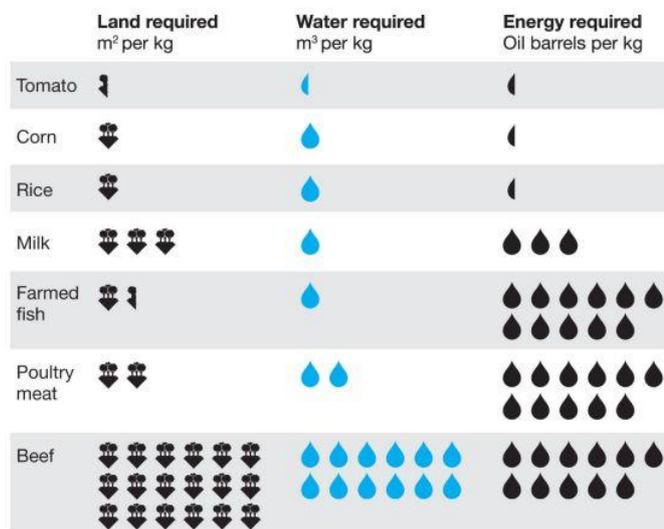


Abbildung 9: Heck St. et al., 2014, Seite 14.

4. Messsysteme ermöglichen den optimalen **Gebrauch von Düngern**. Durch Düngung eingebrachter Phosphor verweilt entweder in den Böden oder kann zurückgewonnen werden, so dass er nicht in die Gewässer gelangt – und damit die Leistungsfähigkeit der natürlichen Systeme systematisch vermindert.
5. Auch der gesamte Lebenszyklus der Ernährung wird digitalisiert. Von der Produktion über Verarbeitung, Verpackung, Distribution, Verkauf und Nutzung werden Messsysteme

<sup>15</sup> Definition precision agriculture ("Growth Within", Seite 72): "IT and automation are positively disrupting farming practices by enabling precision agriculture – a whole-farm management approach that leverages IT, big data, remote sensing, and satellite positioning data. These technologies optimise returns on inputs while reducing environmental impact."

vorhanden sein, die **Transparenz** herstellen. Deklarationen können so zum Beispiel über Chips in der Verpackung oder an der Auslage beim Verkauf von Privatpersonen eingesehen werden. Die Digitalisierung ermöglicht so auch eine optimale Abfall-Bewirtschaftung und ist die Grundlage für Fair Trade. Der Konsument kann dank der Digitalisierung die Value Chain der Produkte überprüfen.

6. Lokale, saisonale und mit geringem Fussabdruck (Umwelt) produzierte Lebensmittel werden **günstiger** sein als international, ausser-saisonal und mit grossem Fussabdruck produzierte, weil damit die Ressourcen Boden und Wasser geschont werden. Die Attraktivität des weltweiten Handels nimmt ab, weil in den Transportkosten alle externen Effekte eingerechnet sein werden.
7. Praktiken (in Produktion, Verpackung, Transport, Konsum), die nachweisbar zur Regeneration der natürlichen Ressourcen führen, werden **zertifiziert und gefördert**.
8. **Kommunikationsprogramme** für Konsumenten und Produzenten tragen zur Akzeptanz und Etablierung einer hochwertigen lokalen Landwirtschaft und zur Aufklärung über Aspekte der Gesundheit sowie des fairen Handels bei.

### 4.3 Reflexion

Das Ernährungs-System steht vor grossen und faszinierenden Herausforderungen:

1. Konsum- und Produktionsweisen werden sich verändern, um eine stets anwachsende Bevölkerung ernähren zu können: sowohl auf nationaler wie auf globaler Ebene.
2. Es müssen über den ganzen Lebenszyklus smarte Techniken entwickelt werden, die schädliche Auswirkungen auf das Ökosystem ausmerzen. Das geht von einer Optimierung des Transportsystems bis zur Steuerung mikrobiologischer Prozesse. Alles mit dem Ziel, die Leistungsfähigkeit der Natur zu regenerieren.
3. Das System muss so konzipiert sein, dass es keinen Abfall mehr gibt.

Der Weltagrar-Bericht (McIntyre et al.) hat schon 2008 auf Vorhaben hingewiesen, die in diesem Bericht als Merkmale des zukunftsfähigen Systems Ernährung sieht (Auszug): Technologien zum Schutz natürlicher Ressourcen; biologische Bekämpfung vorhandener und neu hinzukommender Schädlinge sowie Krankheitserreger; Ersatz von Agrarchemikalien durch biologische Mittel; verbesserte Technik für den biologischen Landbau und Low-Input-Systeme.

Das in Kapitel 1.6 dargestellte Merkmal der vollständigen Transparenz der zukunftsfähigen Grünen Wirtschaft ist für das Ernährungs-System besonders wichtig, aber auch sehr komplex herzustellen. Werden Rohstoffe, Halbprodukte und Endprodukte alle mit Chips ausgestattet sein? Wird es ein globales Track-and-Trace-System für Nahrung geben?

Was meint der Begriff der standortangepassten Landwirtschaft<sup>16</sup> angesichts der künftigen technologischen Möglichkeiten und des Umstands, dass im Zielbild kein Energiemangel herrscht?

Und: was heisst Gerechtigkeit in der Ernährung? Werden wir keine Bananen mehr essen und damit die Lebensgrundlagen von Bauern zerstören? Oder werden wir sie anders essen, so dass mehr Wertschöpfung beim Bauern geschieht? Was heisst Gerechtigkeit bei der Verteilung der Nahrung und bei den Arbeitsbedingungen?

---

<sup>16</sup> vgl. z.B. <https://www.blw.admin.ch/blw/de/home/politik/ernaehrungssicherheit/zukuenftige-herausforderungen.html>

Sie sind gefragt ( 5 ): Merkmale des Zielbilds Ernährung

- A) Was ist stark am hier vorgestellten Zielbild Ernährung?
- B) Welches Verbesserungspotenzial sehen Sie für das Zielbild Ernährung?
- C) Was ist zu tun auf persönlicher, betrieblicher und gesellschaftlicher Ebene, um das verbesserte Zielbild zu erreichen?

---

## 5 Workshop: Diskussion Zielbilder und nächste Schritte

### 5.1 Vorgehen

Am Ressourcen Forum Schweiz, 1. Dezember 2016, wurden in fünf Workshops Auszüge aus den Zielbildern vorgestellt. Als Ausgangspunkt dienten Handouts (Anhang, S. 42 f.), die von sieben Arbeitsgruppen (mit ca. 70 Teilnehmenden) diskutiert wurden. Die Teilnehmenden wurden gemäss ihres Berufes oder ihrer vermuteten Fachkenntnisse in fünf Arbeitsgruppen zugeteilt. Die Teilnehmenden kamen mehrheitlich aus Forschung und Beratung, weiter aus Verwaltung und Wirtschaft.

Diesen Arbeitsgruppen wurde je eine Zielbild vorgestellt: entweder "Grüne Wirtschaft", "Bauen & Wohnen", "Ernährung" oder "Mobilität & Transport". Auf die folgenden Fragen erarbeiteten die Gruppen Antworten:

1. Was ist stark am vorgestellten Zielbild?
2. Worin besteht Verbesserungspotenzial?
3. Welche Schritte helfen, um das entsprechend verbesserte Zielbild zu erreichen (unter Berücksichtigung der Rolle des Staates)?

Die Themen wurden wie folgt auf die Arbeitsgruppen aufgeteilt: Zielbild Grüne Wirtschaft (themenübergreifend): 2 Arbeitsgruppen, Zielbild Wohnen & Bauen: 3 Arbeitsgruppen, Zielbild Mobilität & Transport: 1 Arbeitsgruppe, Zielbild Ernährung: 1 Arbeitsgruppe.

Pro Arbeitsgruppe standen 10 Minuten Präsentation und 20 Minuten Diskussionszeit zur Verfügung.

### 5.2 Feedback auf Zielbilder

Die folgende Darstellung gibt nicht minutiös einzelne Voten wieder, sondern versucht, zentrale Aspekte zusammenzufassen. Detaillierte Protokolle liegen vor.

#### **Grüne Wirtschaft**

1. Stärken: Die Tatsache, dass ein Zielbild vorliegt und diskutiert wird, fördere das Bewusstsein, dass gehandelt werden müsse. Das Zielbild könnte als Leuchtturm dienen. Dass Boden und Umwelt/Natur als "Top-Ressource" bezeichnet werden, findet Zustimmung. Die Chancen der Digitalisierung sind anerkannt.

2. Verbesserungspotenzial: Die Gefahren der Digitalisierung sind nicht adressiert und gelöst. Das Konzept "Kein Abfall" wird sich wohl nicht realisieren lassen. Es fehlen diverse soziale Aspekte (Arbeitsplätze, gesellschaftliche Faktoren). Die volle Transparenz in der Lieferkette geht noch zu wenig weit. Das Zielbild Grüne Wirtschaft sollte noch stärker im Kontext mit übergeordneten Zielbildern in Bezug gesetzt werden. Die Einbettung des Zielbildes (u.a. Absender und Adressat des Zielbildes, Stellenwert des Zielbildes) noch besser veranschaulichen. Das Zielbild soll den erwünschten Endzustand beschreiben und möglichst auf die Vorgabe von Lösungswegen verzichten. Damit verbunden war die Forderung, der Staat solle keine konkreten Lösungen vorschreiben.

3. Umsetzungs-Schritte: Im Business braucht es integrierte Strategien. Anreize müssen definiert werden. Ein Umdenken und eine Werte-Neuorientierung in Gesellschaft und Wirtschaft muss stattfinden. Die Entwicklung eines neuen ökonomischen Modells muss Teil des Zielbilds werden. Sollte man nicht Steuern auf den Verbrauch von Ressourcen und Energie erheben (und nicht auf Einkommen durch Arbeit)? Wäre es sinnvoll, Freihandels-Abkommen (WTO) mit der Klimadiskussion zu verknüpfen?

## Wohnen & Bauen

1. Stärken: Auch Wohnen & Bauen ist in einem Kreislauf zu denken. Es ergeben sich klare Verantwortlichkeiten. Das Zielbild ist klar und einfach zu verstehen – eine Weiterführung von Regeln, Bestrebungen, wie wir sie heute antreffen. Modulare Bauweise ist eine Chance, auch für die Individualisierung.

2. Verbesserungspotenzial: Der Mensch als Nutzer fehlt. Sich überlegen, wie die verschiedenen Zielbilder ineinandergreifen (Mobilität, Ernährung). Es könnte ein Materialmangel geben, resp. man muss wohl trotzdem Primärmaterial ins System einspeisen. Allzu viel Elektronik könnte wegen Magnetfelder (Gesundheit der Bewohner) auch nicht erwünscht sein. Im Zielbild Raum lassen für neue Lösungswege/Technologien und sich damit Agilität bewahren.

3. Umsetzungs-Schritte: Wertewandel nötig – aber den Wandel über Vernunft steuern. In einer anderen Gruppe wurden allerdings auch Regulation, ja "Strafen" empfohlen. Noch stärker auf Ausbildung einwirken. Einfache Normen schaffen oder sprachliche Labels erzeugen und anwenden (Bsp. "klimafreundlich"), klare Grundideen fördern. Best-Practice-Beispiele (wie die Siedlung Kalkbreite in Zürich) sollen vermehrt geschaffen und vermittelt werden. Aktueller Stand der Technik soll in Regulationen einbezogen werden. Lektionen aus schwerwiegenden Fehlentscheidungen sollen zwecks zukünftiger Fehlervermeidung Eingang in Zielbilder finden.

## Mobilität & Transport

1. Stärken: Das Zielbild denkt Transport als ein integrierendes System, das Mobilitäts-Bedürfnisse befriedigt, und es geht von einer intensiveren Nutzung der Infrastruktur aus.

2. Verbesserungspotenzial: Die Sicherheit der Digitalisierung, die die Transportleistungen koordiniert und steuert, muss adressiert werden. Zusätzlich ist zu bedenken, dass Digitalisierung auch dazu führen kann, dass das Bedürfnis an Mobilität abnimmt. Es fehlen Betrachtungen zu Kosten und Preisen.

3. Umsetzungs-Schritte: Das Zielbild muss sozial attraktiv sein, denn es wird nicht ohne einen Wertewandel erreichbar. Preise könnten den Wandel herbeiführen. Noch stärker aufzeigen, welche Faktoren das Bedürfnis Mobilität beeinflussen und wie sie sich verändern. Die Subsysteme (Bahn, Automobil, Fahrrad) besser miteinander verknüpfen.

## Ernährung

1. Stärken: Es werden gleiche Standards für lokale wie importierte Produkte vorausgesetzt. Der Konsum tierischer Produkte wird reduziert.

2. Verbesserungspotenzial: Technischen Fortschritt einbauen. Tierhaltung besser beschreiben (extensive Tierhaltung als Beispiel). Skizzieren, wie internationale Kooperation aussehen könnte.

Stärker auf Sorten, Produkte, Techniken eingehen, die die Ressource Boden sanfter nutzen oder sie gar regenerieren (Insekten, Slow-Food, Getreidesorten, etc.). Den Genuss nicht vergessen.

3. Umsetzungs-Schritte: Partizipativen Prozess (Bund?) starten und Zielbild mit allen Stakeholdern entwickeln. Produktdeklarationen ergänzen Tracking der Lieferkette und geben Auskunft über den Produkte-Footprint. Die Preise des Produkts entsprechen den „wahren Kosten“. Allenfalls Subventionen steuern und/oder die Vollkosten-Rechnung propagieren. Günstige Importprodukte, die einen hohen Footprint aufweisen, sollen verteuert werden. Förderung von Slow Food (Beispiel Supermarkt in Mailand: lokal, saisonal, preiswert). Vergabe der Subventionen abgeleitet von der Vision. Sicherstellen, dass Direktzahlungen und weitere Subventionen die Entwicklung in Richtung gesetzter Ziele der Vision fördern.

### 5.3 Zusammenfassung

Der Gedanke, alle werterzeugende Tätigkeit in Kreisläufen zu designen, findet sehr hohen Zuspruch und wird von den Teilnehmenden auch als inspirierend und lösungsstark empfunden. Die Konsequenz allerdings, dass das Konzept Abfall damit wegfällt, ist schwer zu denken und greifbar zu machen.

Der Bedarf eines "Wertewandels" wurde mehrfach genannt, wenn es darum ging zu beschreiben, wie die Zielbilder erreicht werden können. Das könnte man für banal halten. Und es benennt doch den zentralen Punkt der nachhaltigen Entwicklung. Die Praxis der heutigen, Ressourcen abbauenden Wirtschaft basiert auf Werten, die angepasst werden müssen. Nicht alle heutigen Werte und Verhaltensweisen (wie zum Beispiel privater Verkehr, Fleischkonsum, Platzbedarf fürs Wohnen) können vollständig Teil des Zielbilds sein. Das Festhalten an diesen Werten könnte die Erreichung eines sinnvollen Zielzustandes gefährden. Als Instrumente zugunsten dieses Wertewandels wurden an den Workshops verschiedene genannt: Ausbildung, gesellschaftliche Diskussion, Einfachheit der Begriffe, partizipative Entwicklungsprozesse, Systemdenken.

Eine Mehrheit der Teilnehmenden sieht Eigeninitiative oder moderierte, partizipative Prozesse als zentrales Instrument der Entwicklung – und nicht etwa stärkeren regulatorischen Druck. Aber auch diese Position taucht gelegentlich auf.

Ein weiteres zentrales Problem wurde deutlich angesprochen: die Sicherheit der Digitalisierung. Dass sie stattfinden wird und für die nachhaltige Entwicklung ein wichtiger Treiber sein wird, scheint unbestritten, aber ihre Achilles-Ferse ist die mangelnde Sicherheit und damit die Möglichkeit, digitale Daten zu manipulieren oder zu entwenden.

Aus der Auseinandersetzung mit den Zielbildern ergibt sich ein gemeinsames Verständnis für die genannten Umsetzungs-Schritte und -Ideen, der sich so umschreiben liesse:

- partizipativer Wandel
- Werte verändern
- von der Attraktivität des Erfolgreichen, Planetenverträglichen ausgehen.

Es war förmlich spürbar, das Aufatmen an den Workshops zu den Zielbildern einer zukunftsfähigen Wirtschaft am Ressourcen Forum Schweiz. Das hat verschiedene Gründe:

1. Die Auseinandersetzung mit den konkreten Merkmalen und den Prinzipien des Erfolgs (der Planetenverträglichkeit) weckt Energie. Es ist Aufbau-Arbeit.

2. Die von dedizierten und fachkundigen Facilitatoren gestaltete Zusammenarbeit erlaubte es den Teilnehmenden, Systemdenken in einem übergreifenden System zu praktizieren und nicht in den Grenzen ihrer jeweiligen Organisation zu verweilen.

3. Das engagierte Gespräch unter Experten mit zum Teil verschiedenen Funktionen in Organisationen wird als bereichernd empfunden. Es ermöglicht intelligentere Resultate auf zwei Ebenen: Inhaltliche Erkenntnisse werden sofort herausgefordert und überprüft. In der konkreten Praxis des ko-kreativen und vernetzten Entwickelns wird gleich ein Prozess geübt und gelebt, den die Teilnehmenden als relevant für die Erreichung der Ziele erkennen: Systemdenken, Einbindung, resp. Neu-Ausrichtung der verschiedenen Interessen. Es entsteht eine umfassendere Intelligenz in Inhalt und Prozessverständnis.

#### 5.4 Ausblick und Empfehlung

Ursprünglich ist die Technik der Lösungsorientierung und des Back-Castings im therapeutischen Umfeld entwickelt und eingesetzt worden<sup>17</sup>. Eine einfache Erkenntnis liegt ihr zugrunde: Menschen können ihre Haltungen und ihr Verhalten effektiver und umfassend verändern, wenn sie verstehen, was das attraktive Ziel ist. Auch das Lösen von Problemen weckt Veränderungsenergie. Oft ist dann aber das Problem (einstweilen) "behoben", aber nicht dessen Ursachen.

Weshalb sollte dieser Mechanismus nicht auch auf die Herausforderung der Entwicklung zu Nachhaltigkeit greifen? Die diesem Papier zugrundeliegende Annahme, dass Zielbilder inspirieren und der Austausch darüber die gemeinsame Kompetenz steigert, hat aus Sicht der Autoren an den Workshops am Ressourcen Forum Schweiz gegriffen.

Die Zielbilder haben sich als anregende Ausgangspunkte zur Diskussion erwiesen. Sie können von Unternehmen genutzt werden, um die wirtschaftlichen Chancen einer Transformation zu einer zukunftsfähigen Wirtschaft zu erkennen und von den Behörden, um Hindernisse und Schwierigkeiten zu identifizieren.

Es wäre deshalb empfehlenswert, ähnliche Formate des Austauschs und der Ko-Kreation mit verschiedenen Stakeholdern zu führen: Wirtschaftsverbänden, Unternehmens-Clustern, Bildungs- und Forschungsinstitutionen, Investoren-Vereinigungen, Lieferketten und auch mit Konsumenten-Organisationen. Im Sinne des Anspruchs, eine breit abgestützte gemeinsame Kompetenz zu kreieren, sind auch Formate denkbar, an denen Vertreter der genannten und weiteren Organisationen miteinander teilnehmen. Im Fokus sollten dabei nicht die Problem-Erörterung oder das Problemverständnis stehen, sondern das gemeinsame Entwickeln von Lösungen und vielversprechenden Zukunftsbildern. Das Wissen über die Problemlage wird dabei konstruktiv genutzt und im kreativen Austausch abgeglichen.

Das Resultat für die Teilnehmenden aus dem **Sektor Wirtschaft** ist die Schärfung des Zielbilds ihres Tätigkeits-Bereichs, und somit die Verbesserung ihres Wissens über das Zielbild und den Bedarf an Innovation. Als zweites können sie anhand des Zielbilds wirtschaftliche Chancen und Herausforderungen konkreter abschätzen. Als drittes verstehen die Teilnehmenden die Methode der Zielbild-Orientierung besser und erhöhen somit ihre Kompetenz und Bereitschaft, dieses Zielbild anzustreben.

Für **Bildungs- und Forschungsinstitutionen** sind solche Formate der Ko-Kreation zentral, um ihr Wissen zu vermitteln und um besser zu verstehen, worin die Chancen und Herausforderungen

---

<sup>17</sup> "Problem talk creates problems, solution talk creates solutions", Zitat von Steve de Shazer, Begründer der lösungsorientierten Kurzzeit-Therapie (nach <http://www.solutionsacademy.info/>).

in der "Real-Wirtschaft" liegen. Es können daraus auch Impulse für neue Forschungsansätze entstehen.

Vertreter der **Verwaltung oder des Regulators** können über diese Zusammenarbeit besser einschätzen und verstehen, welche Chance und Risiken Wirtschaftsvertreter im Zielbild sehen, was dies für „soft measures“ und "smart regulation" bedeuten könnte und welche Rahmenbedingungen die Transition fördern. Wichtige Zielgruppen auf Bundesebene sind (neben dem BAFU selbst) Seco, ARE, Deza (für Grüne Wirtschaft übergreifend), BFE, BBL, BWO, (Wohnen und Bauen), ASTRA, BAV, ARE und BFE (Mobilität) sowie das BLW und BAG (Ernährung).

In einer ersten Phase fokussieren solche Zukunfts-Labors auf die Skizzierung des Zielbilds und des erwünschten Zustands (inkl. möglicher Risiken). In einer zweiten werden Chancen und Risiken der Transformation vertieft analysiert. Darauf aufbauend erarbeiten sie Methoden, Prinzipien und Richtlinien der Transformation in Richtung des erwünschten Zielbilds.

Die Publikation "Go for Impact" hat das Change-Modell "Innovate - Integrate - Impact" für die Schweizer Wirtschaft erarbeitet (Impulsgruppe Grüne Wirtschaft, 2016). Die gemeinsame Arbeit an Zielbildern kann in dem vom Modell geforderten Experimentierraum stattfinden und die meisten als relevant genannten Aktivitäten (Pilotprojekte, Zusammenarbeiten, Vernetzt denken und handeln, u.a.) initiieren und unterstützen.

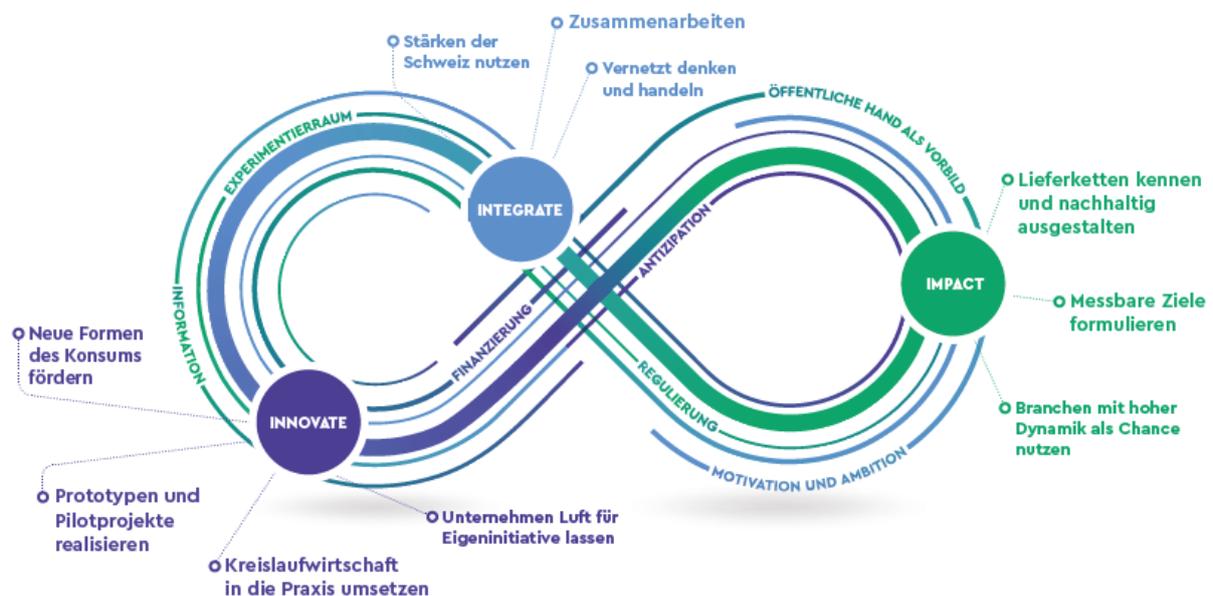


Abbildung 10: Impulsgruppe Grüne Wirtschaft, 2016.

In einem ersten Schritt könnte das BAFU mittels eines Strategie-Bildungs-Prozesses folgende Fragen klären – zumal sich innerhalb des BAFU und der Bundesverwaltung verschiedene Teams und Personen mit den Fragen befassen:

1. Wie und mit welchen Stakeholdern sind die Erkenntnisse bezüglich der Zielbilder zu festigen?
2. Wie kann der Prozess des Back-Castings als attraktive Grundlage für nachhaltige Entwicklung eingeführt und angewendet werden?

3. Wie können die Stakeholder der Zielbilder dazu ermuntert werden, (gemeinsam) ihren Beitrag zur Erreichung der Zielbilder zu leisten - zumal Werte-Neuorientierung, und damit eine Entwicklung des Bewusstseins der Stakeholder ein zentraler Aspekt ist?

Daraus könnte sich eine Value Proposition ergeben, deren Relevanz zu überprüfen ist, bevor ein eigentliches Aktionsprogramm lanciert wird. Ein erster Prototyp könnte im Zusammenhang mit dem Thema "Wohnen & Bauen" konzipiert werden, da das Interesse an diesem Thema besonders gross scheint.

Sie sind gefragt ( 6 ): Workshop-Resultate

- A) Was ist stark an den geschilderten Workshop-Resultaten?
- B) Welches Verbesserungspotenzial sehen Sie in Bezug auf die Workshop-Resultate?
- C) Was ist zu tun auf persönlicher, betrieblicher und gesellschaftlicher Ebene, um die Zielbilder der zukunftsfähigen Grünen Wirtschaft und der Systeme Wohnen & Bauen, Mobilität & Transport und Ernährung zu erreichen?

### Studien

Berger Verena, Winistörfer Herbert, Weissert Susanne, Heim Edgar, Schüz Mathias (2012). *Swiss Corporate Sustainability Survey 2012- Nachhaltigkeit in Schweizer Unternehmen*. Studie. Winterthur: ZHAW: School of Management and Law.

Dao Hy, Peduzzi Pascal, Chatenoux Bruno, De Bono Andrea, Schwarzer Stefan, Friot Damien (2015). *Naturverträgliches Mass und Schweizer Fussabdrücke gestützt auf planetare Belastbarkeitsgrenzen*. Studie. Genf: UNEP/GRID-Geneva & University of Geneva.

econcept (2011): *Grüne Wirtschaft: Grundlagen zu den strategischen Eckwerten*. Zürich, im Auftrag des BAFU.

Ehrenfeld John (2013). *Flourishing. A Frank Conversation About Sustainability*. Palo Alto: Stanford University Press.

Ellen MacArthur Foundation (2015): *Growth Within. A Circular Economy Vision For A Competitive Europe*. Studie. Cowes: Ellen MacArthur Foundation.

Europäische Kommission (2011). *Flightpath 2050. Europe's Vision for Aviation*. Studie. Luxemburg: Europäische Kommission.

Frick Roman, Ickert Lutz, Sieber Mark, Bruns Frank, Rieser Nadine (2016). *Verkehrsperspektiven 2040. Entwicklung des Personen- und Güterverkehrs in der Schweiz*. Studie. Bern: Bundesamt für Raumentwicklung ARE.

Frischknecht R., Nathani C., Büsser Knöpfel S., Itten R., Wyss F., Hellmüller P. 2014: *Entwicklung der weltweiten Umweltauswirkungen der Schweiz. Umweltbelastung von Konsum und Produktion von 1996 bis 2011*. Bundesamt für Umwelt, Bern. Umwelt-Wissen  
[www.bafu.admin.ch/uw-1413-d](http://www.bafu.admin.ch/uw-1413-d)

Froböse Frank, Kühne Martina (2013). *Mobilität. Unterwegs in der Zukunft*. Studie. Rüslikon: Gottlieb Duttweiler Institut.

Gustafsson Jenny, Cederberg Christel, Sonesson Ulf (2011). *Global food losses and food waste – Extent, causes and prevention*. Rom: Food and Agriculture Organizations of the United Nations.

Heck Stefan, Rogers Matt (2014). *Resource Revolution*. Seattle: Amazon Publishing.

Impulsgruppe Grüne Wirtschaft (2016). *Go For Impact. Die Zukunft der Schweizer Wirtschaft gestalten*. Bern: Bundesamt für Umwelt.

Intraplan Consult (2015). *Entwicklung des Luftverkehrs in der Schweiz bis 2030*. Studie im Auftrag des Bundesamts für Zivilluftfahrt (BAZL). München: Intraplan Consult GmbH.  
[https://www.bazl.admin.ch/dam/bazl/de/dokumente/Das\\_BAZL/Studien\\_Berichte\\_und\\_Projekte/entwicklung\\_des\\_luftverkehrsinderschweizbis2030-nachfrageprognos.pdf.download.pdf/entwicklung\\_des\\_luftverkehrsinderschweizbis2030-nachfrageprognos.pdf](https://www.bazl.admin.ch/dam/bazl/de/dokumente/Das_BAZL/Studien_Berichte_und_Projekte/entwicklung_des_luftverkehrsinderschweizbis2030-nachfrageprognos.pdf.download.pdf/entwicklung_des_luftverkehrsinderschweizbis2030-nachfrageprognos.pdf)

Max-Neef Manfred (1991). *Human Scale Development*. New York und London: The Apex Press.

Missimer Merlina (2015). *Social Sustainability Within The Framework For Strategic Sustainable Development*. Blekinge Tekniska Högskola: Dissertation No. 2015:09.

Müller Matthias, Burkart Josua, Chrenko Richard, Hofmann Alexandra, Perret Samuel, Zirhan Stefan (2016). *Das Ende der Nachhaltigkeits-Strategie*. Studie. Freienbach: HPO AG.

Steiger Urs (2014). *Erhebung der Kehrlichzusammensetzung*. Studie. Bern: Bundesamt für Umwelt.

UNEP (2016). *Resource Efficiency: Potential and Economic Implications. A report of the International Resource Panel*. <http://www.env.go.jp/press/files/jp/102839.pdf>

World Business Council of Sustainable Development - WBCSD (2010): *Vision 2050*. Genf: WBCSD.

#### Artikel/Artikel online/Links

BAFU (2016). *Grüne Wirtschaft: Indikatoren zur Messung der Fortschritte: Indikatoren zu aktuellen Schwerpunkten der Schweiz sowie OECD Green Growth Indikatoren*. Ittigen: BAFU. Abgerufen am 15.11.2016:

[http://www.bafu.admin.ch/wirtschaft/15556/15610/index.html?lang=de&download=NHZLpZeg7t,lnp6l0NTU042l2Z6ln1acy4Zn4Z2qZpnO2Yuq2Z6gpJChEOB7f2ym162epYbg2c\\_JjKbNoKSn6A--](http://www.bafu.admin.ch/wirtschaft/15556/15610/index.html?lang=de&download=NHZLpZeg7t,lnp6l0NTU042l2Z6ln1acy4Zn4Z2qZpnO2Yuq2Z6gpJChEOB7f2ym162epYbg2c_JjKbNoKSn6A--)

Bernau Varinia, Werner Kathrin (2016). *Sonnenstrom für die Nachbarn*. Zeitungsartikel. "Tages-Anzeiger", 10.9.2016

Birrer Raphaela (2014). *Warum viele Lastwagen leer fahren*. Zeitungsartikel. "Tages-Anzeiger", 16.4.2014.

Brupacher Marc (2014). *So eng wohnen die Städter*. Zeitungsartikel. "Tages-Anzeiger", 24.6.2014.

Bundesamt für Landwirtschaft. *Ernährungssicherheit, zukünftige Herausforderungen*. Webseite, abgerufen am 16. 11. 2016:

<https://www.blw.admin.ch/blw/de/home/politik/ernaehrungssicherheit/zukuenftige-herausforderungen.html>

Bundesamt für Statistik. *Zukünftige Bevölkerungsentwicklung – Daten, Indikatoren - Schweiz. Szenarien*. Webseite, abgerufen am 19.9.2016:

<http://www.bfs.admin.ch/bfs/portal/de/index/themen/01/03/blank/key/intro.html>

Bundesamt für Umwelt (2016). *Was versteht man unter dem Begriff "Grüne Wirtschaft"?* Webseite, abgerufen am 22.9.2016:

<http://www.bafu.admin.ch/wirtschaft/15556/15557/15558/index.html?lang=de>

Eurostat (2014). *Housing Conditions*. Webseite, abgerufen am 17.9.2016:

[http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Housing\\_conditions](http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Housing_conditions)

Ecolabelindex. *All ecolabels on food*. Webseite abgerufen am 27.9.2016:

<http://www.ecolabelindex.com/ecolabels/?st=category,food>

Frison Emile (2016). *From Uniformity to Diversity – A paradigm shift from industrial agriculture to diversified agroecological systems*. Präsentation gegeben an der ETH Zürich, 5.10.2016.

Future-Fit Foundation (2016). *Future-Fit Business Benchmark, Part1 + 2: Concepts, Principles and Goals. Indicators*.

Abgerufen am 19. September 2016: <http://futurefitbusiness.org/wp-content/uploads/2015/05/Future-Fit-Business-Benchmark-Part-1-Concepts-Principles-and-Goals-R1.pdf>

Future-Fit Foundation (2016). *Future-Fitness and the Sustainable Development Goals*. Webseite, abgerufen am 14.12.2016: <http://futurefitbusiness.org/resources/sustainable-development-goals/>

Global Footprint Network (2016). *April 13: Ecological Deficit Day of Switzerland*. Webseite, abgerufen am 9.11.2016: <http://www.overshootday.org/switzerland/>

Hiltbrunner David (2016). *Das Bauwerk als Rohstofflager*. Präsentation gegeben am Rohstoff-Symposium auf dem Gurten, 5. 10. 2016.

International Living Future Institute (2014). *Living Building Challenge 3.0*. Seattle: International Living Future Institute.

Joka Herbert J. (2011). *In Wirkungsgraden quergedacht. Impulsives für das Bewerten neuer Energie-Investitionen*. In: Vermögen und Steuern 12/2011.

Kälin Albin (2016). *Cradle to Cradle® Innovations. Rethinking the way we make things*. Präsentation für Schweizerische Vereinigung für Qualitäts- und Management-Systeme, gehalten am 15.12.2016 in Zollikofen.

Keller Ulrich, Battaglia Richi Evelyne, Beer Michael, Darioli Roger, Meyer Katharina, Renggli Andrea, Romer-Luthi Christine, Stoffel-Kurt Nadine (2012). *Sechster Schweizerischer Ernährungsbericht*. Bern: Bundesamt für Gesundheit.

Kendall Geoff (2016). *Future-Fit Business Benchmark*. Präsentation gegeben in Zürich an einer privaten Veranstaltung, 2.4.2016.

Lembke Judith (2016). *Architekten bauen Holzhochhäuser*. Artikel "Frankfurter Allgemeine Zeitung", 4.3.2016.

McIntyre Beverly D., Herren Hans R., Wakhungu Judi, Watson Robert T. (2008): *International Assessment of Agricultural Knowledge, Science and Technology for Development (IAASTD): Synthesis Report with Executive Summary: A Synthesis of the Global and Sub-Global IAASTD Reports*. Washington D. C.: Island Press.

<http://www.weltagrarbericht.de/fileadmin/files/weltagrarbericht/IAASTDBerichte/SynthesisReport.pdf>

Deutsch:

<http://www.weltagrarbericht.de/fileadmin/files/weltagrarbericht/IAASTDBerichte/IAASTDSyntheseDeutsch.pdf>

Nachhaltiges Bauen – Forum. *Beton – Ökobilanz*. Webseite, abgerufen am 16.9.2016

<http://nachhaltiges-bauen.de/baustoffe/Beton>

Neue Zürcher Zeitung (2008). *Externe Verkehrskosten um rund einen Viertel gestiegen*. Zeitungsartikel. 10.5.2008.

Oxfam Australia (2012): *What's wrong with our food system?* Webseite, aufgerufen am 14.9.2016: <https://www.oxfam.org.au/2012/05/whats-wrong-with-our-food-system/>

Ribera Teresa, Sachs Jeffrey (2015): *Pathways to Deep Decarbonization*. Sustainable Development Solutions Network und Institute for Sustainable Development and International Relations.

Robèrt Karl-Henrik, Broman Göran Ingvar (2015): *A framework for strategic sustainable development*. Zeitschriften-Artikel. Amsterdam: Journal of A Cleaner Production, Elsevier Verlag.

Rockström Johan (2016). *The future of leadership is now*. Video. Abgerufen am 14.9.2016: <https://www.youtube.com/watch?v=m8EHuYKPvjc>.

Rocky Mountain Institute. *Reinventing Fire: Transportation Executive Summary*. Webseite, abgerufen am 5.9.2016 <http://www.rmi.org/rftransportationexecutivesummary>.

Santarius Tilman (2014). *Der Rebound-Effekt: ein blinder Fleck der sozial-ökologischen Gesellschaftstransformation*. Zeitschrift Gaia. Ökologische Perspektiven für Wissenschaft und Gesellschaft. München: oekom Verlag.

Schneeberger Paul (2015): *Grösstes Verdichtungspotenzial in den Vorstädten*. Artikel "Neue Zürcher Zeitung", 29.12.2015.

Schweizer Energiestiftung. *50% weniger Energieverbrauch im Gebäudesektor bis 2050*. Webseite. Abgerufen am 12.9.2016: <http://www.energiestiftung.ch/energieeffizienz-gebäude.html>.

Schweizerischer Bundesrat (2016): *Strategie Nachhaltige Entwicklung 2016–2019*.

Scimondo (2014). *Umstellung auf Mischkulturen könnte Ernährung der Menschheit sichern*. Webseite, abgerufen am 27.9.2016: <http://scimondo.de/2405/umstellung-auf-mischkulturen-koennte-ernaehrung-der-menschheit-sichern/>

SDG: Sustainable Development Goals (2016). Webseite, abgerufen am 14.12.2016: <https://www.eda.admin.ch/agenda2030/de/home/agenda-2030/die-17-ziele-fuer-eine-nachhaltige-entwicklung.html>

Steffen Will, Richardson Katherine, Rockström Johan, Cornell Sarah E., Fetzer Ingo, Bennett Elena M., Biggs Reinette, Carpenter Stephen R., de Vries Wim, de Wit Cynthia A., Folke Carl, Gerten Dieter, Heinke Jens, Mace Georgina M., Persson Linn M., Ramanathan Veerabhadran, Reyers Belinda, Sörlin Sverker (2015). *Planetary boundaries: Guiding human development on a changing planet*. Zeitschrift Science, Vol. 347, Issue 6223.

Erste Fassung: Rockström J., Steffen W., Noone K., Persson Å., Chapin F.S., Lambin E.F., Lenton T.M., Scheffer M., Folke C., Schellnhuber H.J., Nykvist B., de Wit C.A., Hughes T., van der Leeuw S., Rodhe H., Sörlin S., Snyder P.K., Costanza R., Svedin U., Falkenmark M., Karlberg L., Corell R.W., Fabry V.J., Hansen J., Walker B., Liverman D., Richardson K., Crutzen P. and Foley J.A. (2009). *A safe operating space for humanity*. Zeitschrift Nature 461, pp. 472-475.

Spektrum Kompaktlexikon der Biologie (2001): *Phosphorkreislauf*. Webseite, aufgerufen am 19.6.2016: <http://www.spektrum.de/lexikon/biologie-kompakt/phosphorkreislauf/8990>.

Standard Nachhaltiges Bauen Schweiz - SNBS (2016): *Kriterienbeschrieb Hochbau*. Zürich: Netzwerk für Nachhaltiges Bauen.

Swissmilk. Methan. Webseite, aufgerufen am 20.9.2016: <http://milch-umwelt.swissmilk.ch/issue/methan/>.

Think Progress (2015). *The World's First Solar Road Is Producing More Energy Than Expected*. Webseite, abgerufen am 20.9.2016: <https://thinkprogress.org/the-worlds-first-solar-road-is-producing-more-energy-than-expected-c51540906eb#.kum47gmyt>.

Von Allmen Kathrin (2014). *Hors-Sol: Gemüse aus der Nährlösung*. Webseite, aufgerufen am 20.9.2016: <https://www.umweltnetz-schweiz.ch/themen/konsum/item/1482-hors-sol-gem%C3%BCse-aus-der-n%C3%A4hr%C3%B6sung.htm>.

Wengenmayr Roland: *Kraftwerk Erde* (2012). Webseite, aufgerufen am 2.10.2016: [https://www.mpg.de/5828879/Kraftwerk\\_Erde](https://www.mpg.de/5828879/Kraftwerk_Erde)

World Commission on Environment and Development (1987). *Our Common Future*. New York: United Nations.

World Food Programm (2015): *Hunger weltweit - Zahlen und Fakten*. Webseite, aufgerufen am 14.9.2016: <http://de.wfp.org/hunger/hunger-statistik>.

## Abbildungen

Titelbild, Seite 1: Samuel Zeller, Polen (unsplash.com)

Logo Zirkulärität, Seiten 1, 3 und 8: Ken Murray (Noun Project)

Logo Wohnen, Seiten 1, 3 und 17: Oliviu Stoian (Noun Project)

Logo Zug, Seiten 1, 3 und 22: Jorge Carrillo (Noun Project)

Logo Essen, Seiten 1, 4 und 26: Alberto Hugo (Noun Project)

Abbildung 1, Seite 10: Kendall Geoff (2016). *Future-Fit Business Benchmark*. Präsentation. Seite 7.

Abbildung 2, Seite 10: Eigene Grafik.

Abbildung 3, Seite 18: Eigene Grafik.

Abbildung 4, Seite 19: Living Building Challenge, 2014, Seite 22

Abbildung 5, Seite 20: Heck St. et al., 2014, Seite 114.

Abbildung 6, Seite 22: Heck St. et al., 2014, Seite 82.

Abbildung 7 Seite 23: Eigene Grafik. Logos Menschen: Marie Van den Broeck (Noun Project). Logo Palette: Dima Lagunov (Noun Project).

Abbildung 8, Seite 26: Eigene Grafik.

Abbildung 9, Seite 28: Heck St. et al., 2014, Seite 14.

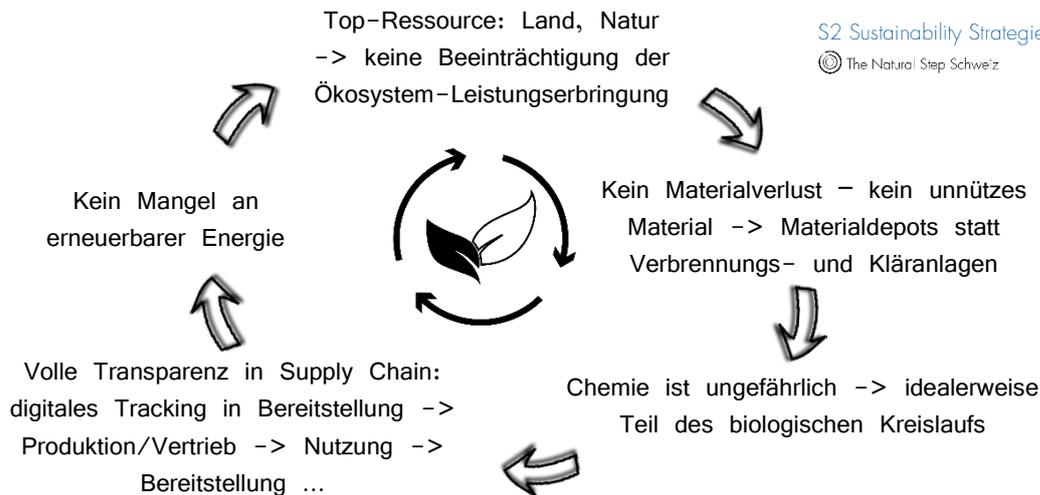
Abbildung 10, Seite 35: Impulsgruppe Grüne Wirtschaft, 2016, Seite 3.

Handouts der am Ressourcen Forum Schweiz, 1. Dezember 2016, vorgestellten Zielbilder:

## Zielbild: Grüne Wirtschaft als Einladung zur Diskussion

 Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra  
  
Bundesamt für Umwelt BAFU

S2 Sustainability Strategies  
© The Natural Step Schweiz

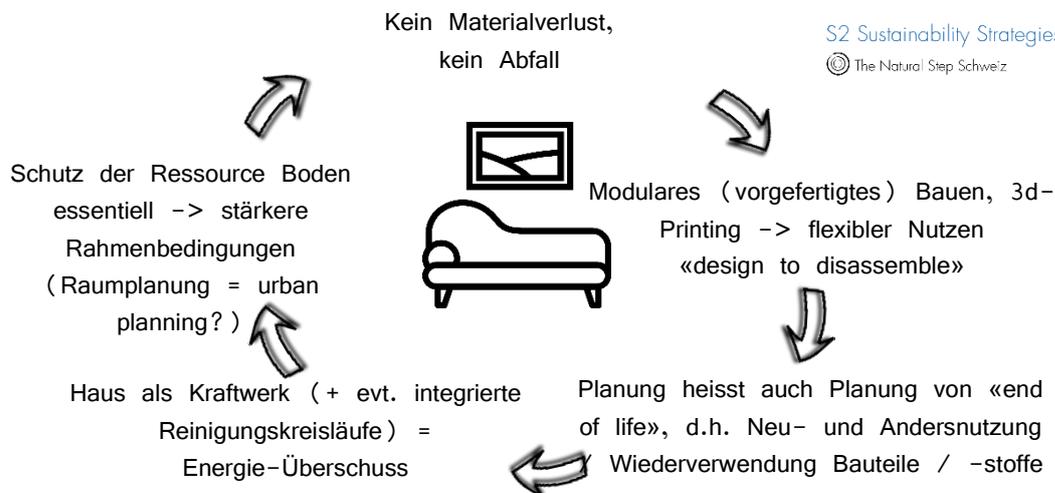


- ✓ Individuell: Basisbedürfnisse der Menschen sind befriedigt
- ✓ Soziales System: Gesundheit, Unvoreingenommenheit, Sinnstiftung, Kompetenz, Einfluss

## Zielbild: Wohnen & Bauen als Einladung zur Diskussion

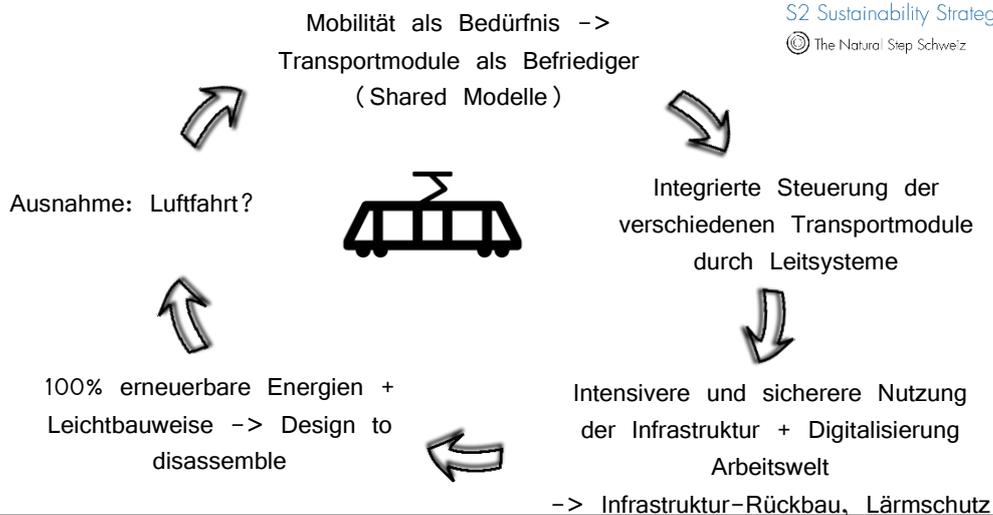
 Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra  
  
Bundesamt für Umwelt BAFU

S2 Sustainability Strategies  
© The Natural Step Schweiz



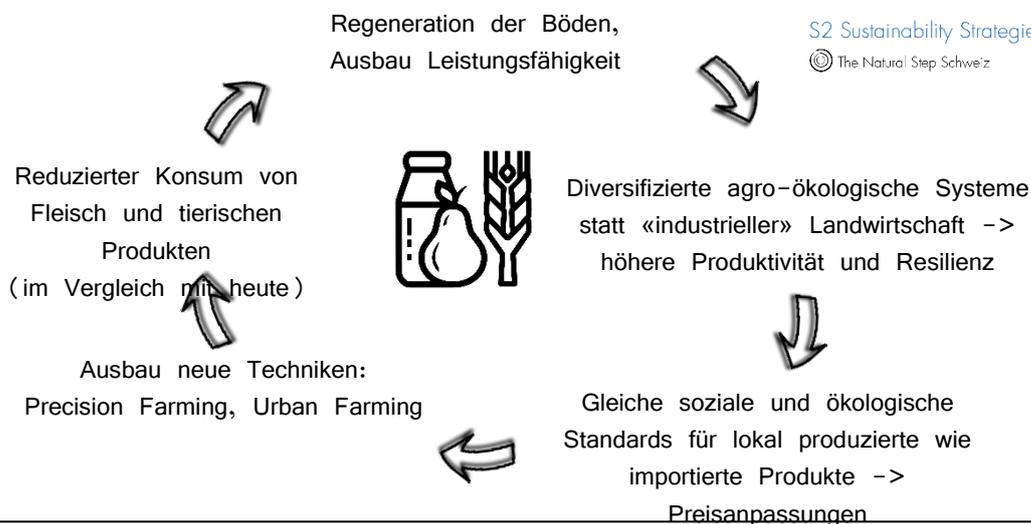
- ✓ Individuell: Basisbedürfnisse der Menschen sind befriedigt
- ✓ Soziales System: Gesundheit, Unvoreingenommenheit, Sinnstiftung, Kompetenz, Einfluss

# Zielbild: Mobilität & Transport als Einladung zur Diskussion



- ✓ Individuell: Basisbedürfnisse der Menschen sind befriedigt
- ✓ Soziales System: Gesundheit, Unvoreingenommenheit, Sinnstiftung, Kompetenz, Einfluss

# Zielbild: Ernährung als Einladung zur Diskussion



- ✓ Individuell: Basisbedürfnisse der Menschen sind befriedigt
- ✓ Soziales System: Gesundheit, Unvoreingenommenheit, Sinnstiftung, Kompetenz, Einfluss