

IHK Mannheim, 28. September 2023



Ausweg aus der Wachstumskrise – der Ökologische Realismus

Dr. Björn Peters

Peters Coll.; CFO, Dual Fluid Energy; Deutscher Arbeitgeberverband e.V.

Kernthesen

- Die Rolle der Energie für die Zivilisation wird häufig unterschätzt.
- Die Weltwirtschaft wächst kaum noch, Sehnsucht nach Schrumpfen greift um sich: Neue Ideen sind gefragt.
- Neben Energie entnehmen wir der Natur Rohstoffe und Nahrung und bringen den Planeten an Grenzen.
- Die Aufgabe der Industrieländer ist, den Schwellenländern umweltverträgliches Wachstum zu ermöglichen.

Der Ökologische Realismus liefert hierfür Ansätze.

Energie ist der wichtigste Treiber von Zivilisation



Mittelalter

- Nutzung von Umgebungsenergien
- Entdeckung konzentrierter Energiequellen (Kohle, Öl, Gas) aber noch keine Nutzung



Prekäres Leben, geringe Lebenserwartung



Industrialisierung

- Optimierung der Nutzung **fossiler Energierohstoffe**
- 10x Energie-Verfügbarkeit
- Großer ökologischer Fußabdruck



Moderne, doppelte Lebenserwartung



Ökologischer Realismus

- 10 – 100x höhere Energie-Verfügbarkeit
- Aussöhnung von Technik und Natur
- **Nukleares Zeitalter**



Überwindung der Wachstumskrise

Die globale Produktivitätskrise

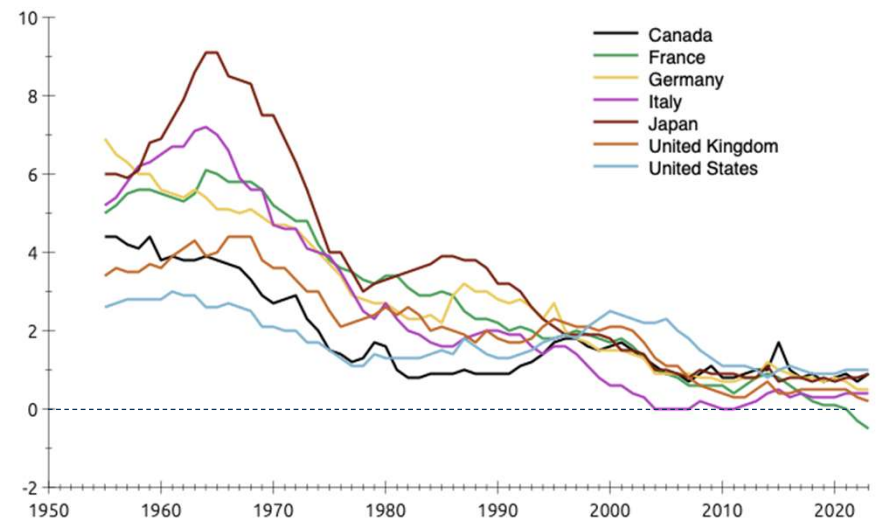
- Die **Arbeitsproduktivität** in OECD-Ländern steigt kaum noch an. Zusätzliche **ökologische** und **demografische Krisen** belasten die Wirtschaft zusätzlich.
- Kernursachen sind der **Mangel an Rohstoffen, preisgünstiger Energie** und **Ideen**.
- **Überregulierung** verhindert eine schnelle und effiziente Reaktion auf die kombinierte Krise.

Die Lösung der Energiefrage ist unumgänglich:

- Neuer ökonomischer Superzyklus
- Weltweites Prosperitätswachstum
- Verringerter ökologischer Fußabdruck

Jährliches Arbeitsproduktivitätswachstum 1955-2023

10-jähriges zentr. Mittel der jährl. Veränderung
im BSP je Arbeitsstunde

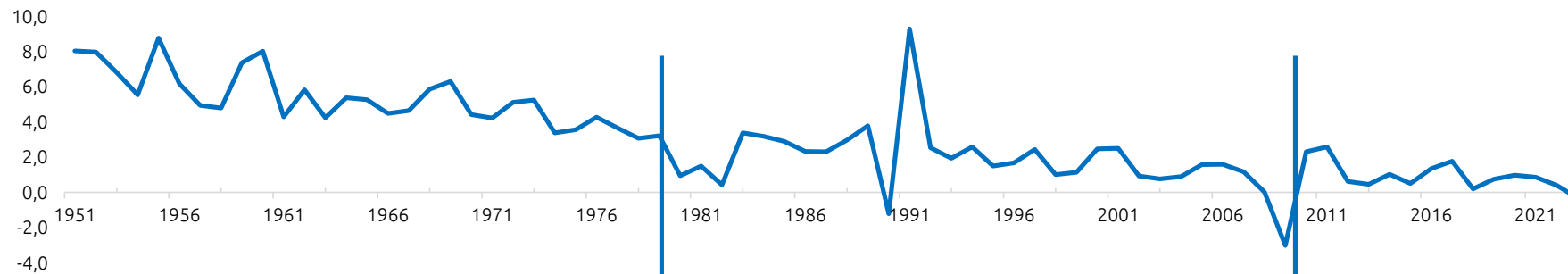


Quelle: The Conference Board, Total Economy Database; eigene Analysen

Die globale Produktivitätskrise

Jährliches Arbeitsproduktivitätswachstum 1955-2023

Deutschland, in Prozent



Quelle: The Conference Board, Total Economy Database

Wirtschaftswunder

- Starkes Bevölkerungswachstum
- Konsumsteigerung
- Energiepreisschock 1973
- Umverteilung statt Erarbeitung

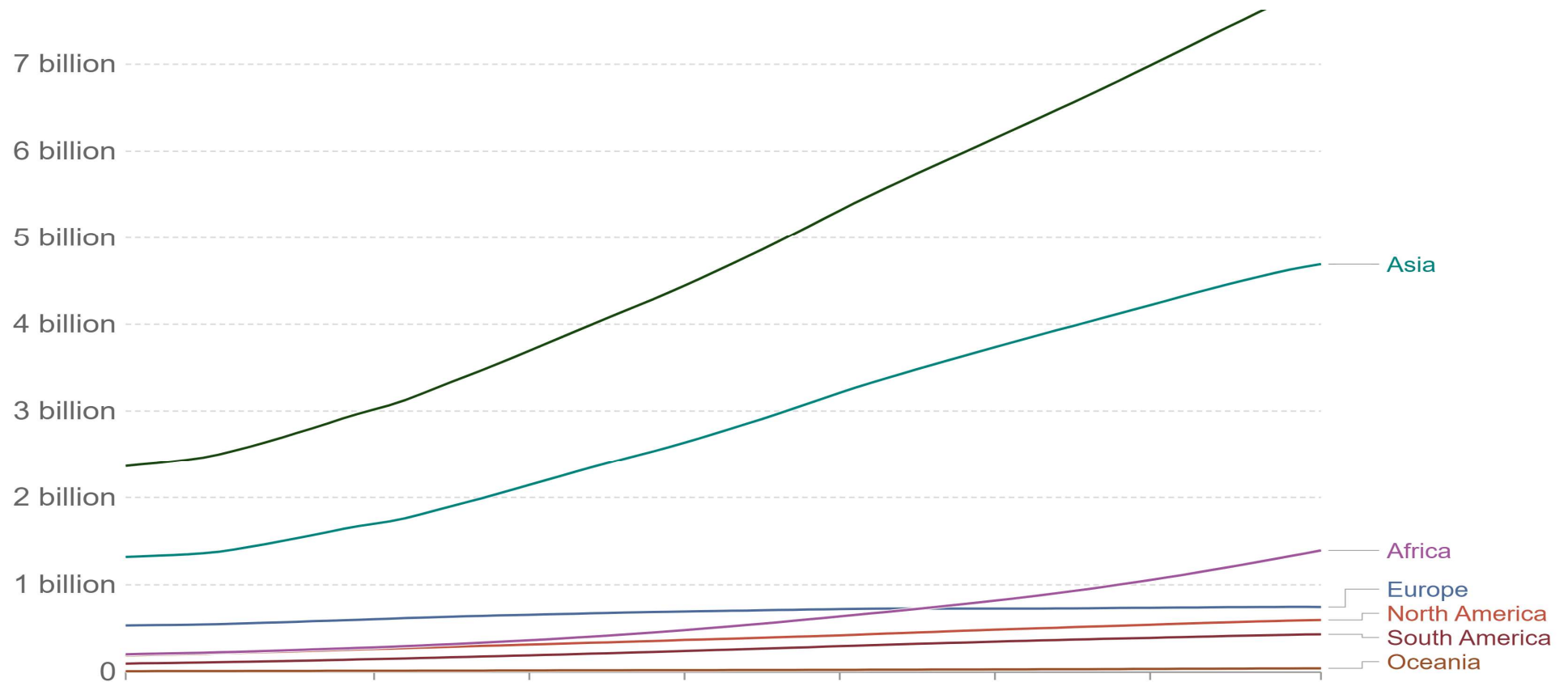
Moderates Wachstum

- Gleichbleibende Bevölkerung
- Prozessautomatisierung in Industrie
- Dienstleistungsökonomie
- 35h-Woche
- Globalisierung

Stagnation

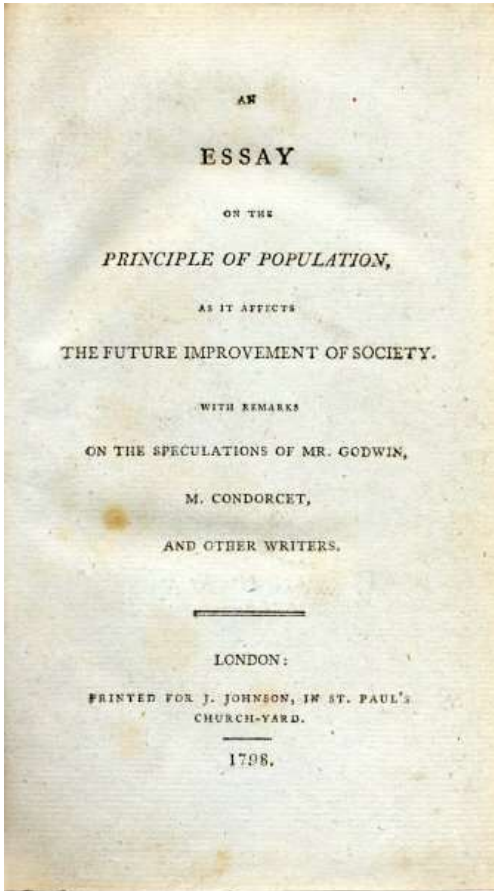
- Gleichbleibende Bevölkerung
- Beginnende De-Globalisierung
- Sklerotisierung der Wirtschaft durch Überregulierung
- Ideologien der Knappheit

Die Bevölkerung wächst nur außerhalb der OECD



Quelle: Our World in Data, 2023, Daten für 1946 – 2021

Ideologie der Knappheit sklerotisiert das Denken



Thomas Malthus 1798

- Bevölkerung wachse schneller (exponentiell) als Nahrungsangebot (linear) → Hungerkatastrophen

Sozialistische Internationale 1864

- Wirtschaft sei Nullsummenspiel → harte Verteilungskämpfe zwischen Klassen (Kommunismus) bzw. Rassen (Nationalsozialismus)

Club of Rome 1972

- Rohstoffe würden in wenigen Jahren zur Neige sein → Gründung von Umweltbewegungen in westlichen Ländern.

Letzte Generation 2021

- Es gebe eine Klimakatastrophe, und der Kapitalismus sei schuld → Degrowth nötig

Tatsächlich verbessert sich die Welt in allen Dimensionen

- Die Welt wird wohlhabender.
- Wir werden immer älter.
- Wir altern immer gesünder.
- Mehr Menschen haben Zugang zu Wasser und Elektrizität.
- Fettleibigkeit ist ein größeres Problem als Hunger.
- Die Analphabetenquote sinkt, das Bildungsniveau steigt.
- Mehr Menschen als jemals zuvor leben in Demokratien.

Die Welt wird besser, in jeder Dimension

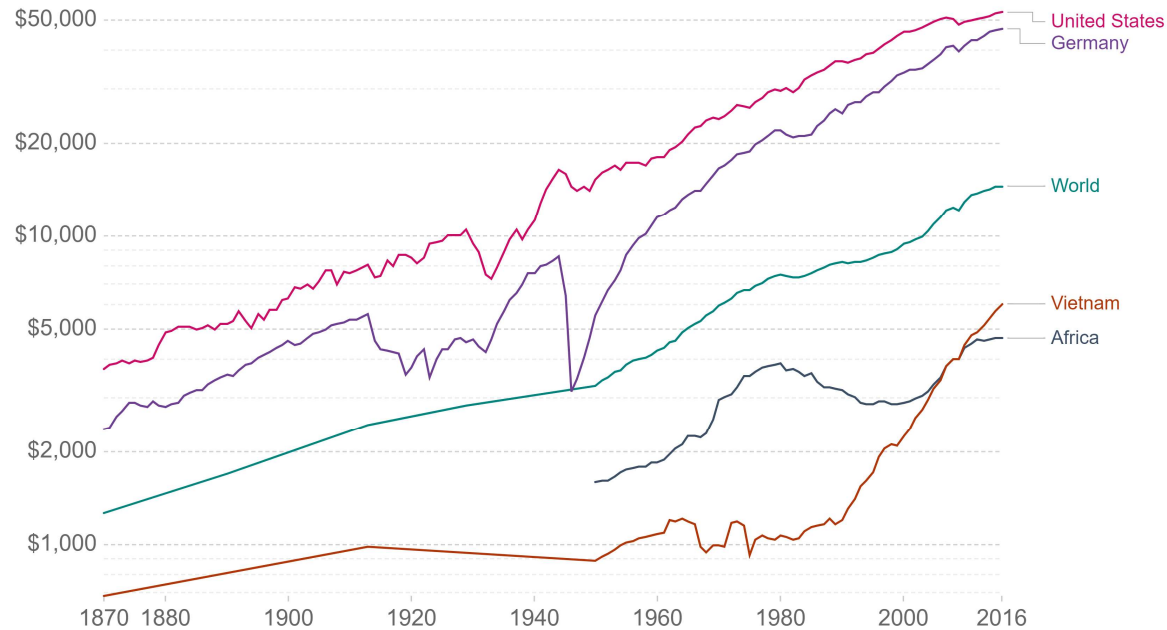
Quelle: ourworldindata.org

...der Wohlstand nimmt zu

Our World
in Data

GDP per capita, 1870 to 2016

GDP per capita adjusted for price changes over time (Inflation) and price differences between countries – it is measured in international-\$ in 2011 prices



OurWorldInData.org/
economics-growth.CC BY

Source: Maddison Project Database (2018)

Note: These series are adjusted for price differences between countries using multiple benchmark years, and are therefore suitable for cross-country comparisons of income levels at different points in time

Die Welt wird besser, in jeder Dimension

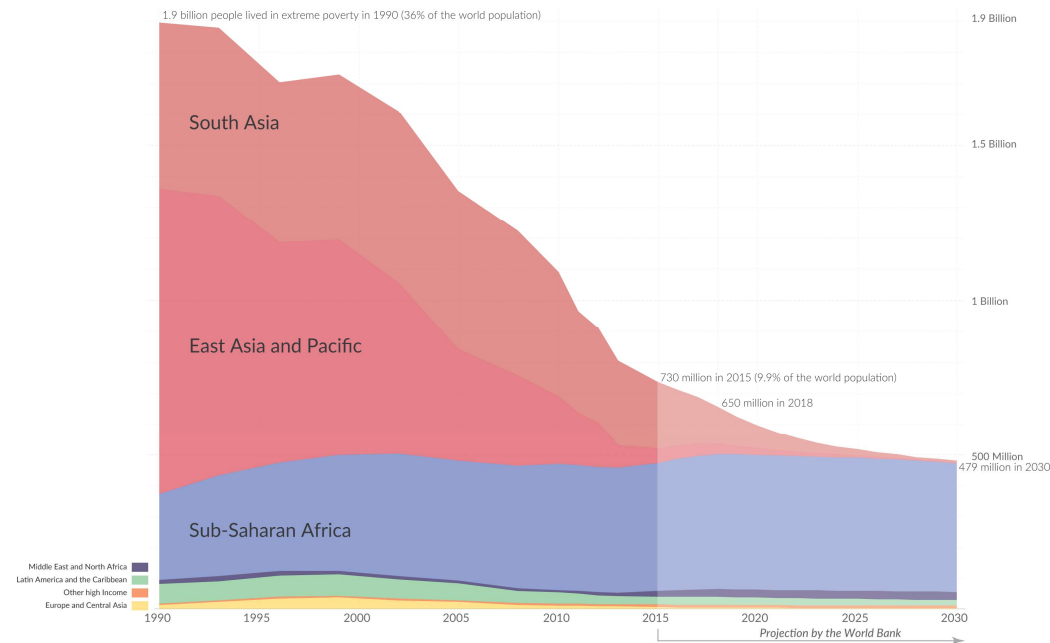
Quelle: ourworldindata.org

...extreme Armut nimmt ab

Our World
in Data

The number of people in extreme poverty – including projections to 2030

Extreme poverty is defined by the 'international poverty line' as living on less than \$1.90/day. This is measured by adjusting for price changes over time and for price differences between countries (PPP adjustment). From 2015 to 2030 the World Bank's projections are shown



Licensed under CC-BY
by the author Max Roser

Data Source: World Bank data from 1990 to 2015. The projections from 2015 to 2030 are published in the World Bank report Poverty and shared prosperity 2018. This is a visualization from [OurWorldingData.Org](https://ourworldindata.org), where you find data and research on how the world is changing

Die Welt wird besser, in jeder Dimension

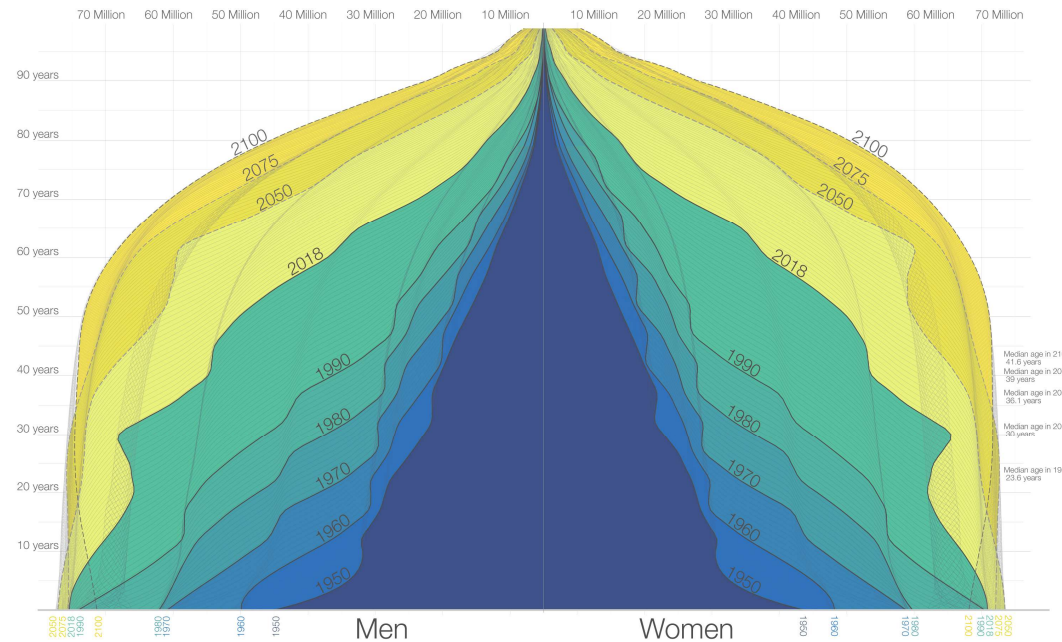
Quelle: ourworldindata.org

...wir werden immer älter

Our World
in Data

The demography of the World Population from 1950 to 2100

Shown is the age distribution of the world population – by sex – from 1950 to 2018 and the UN population division’s projection until 2100



Licensed under CC-BY
by the author Max Roser

Data Source: United Nations Population Division – World Population Prospects 2017: Medium Variant
The data visualization is available at [OurWorldingData.Org](https://ourworldindata.org), where you find more research on how the world is changing and why

Die Welt wird besser, in jeder Dimension

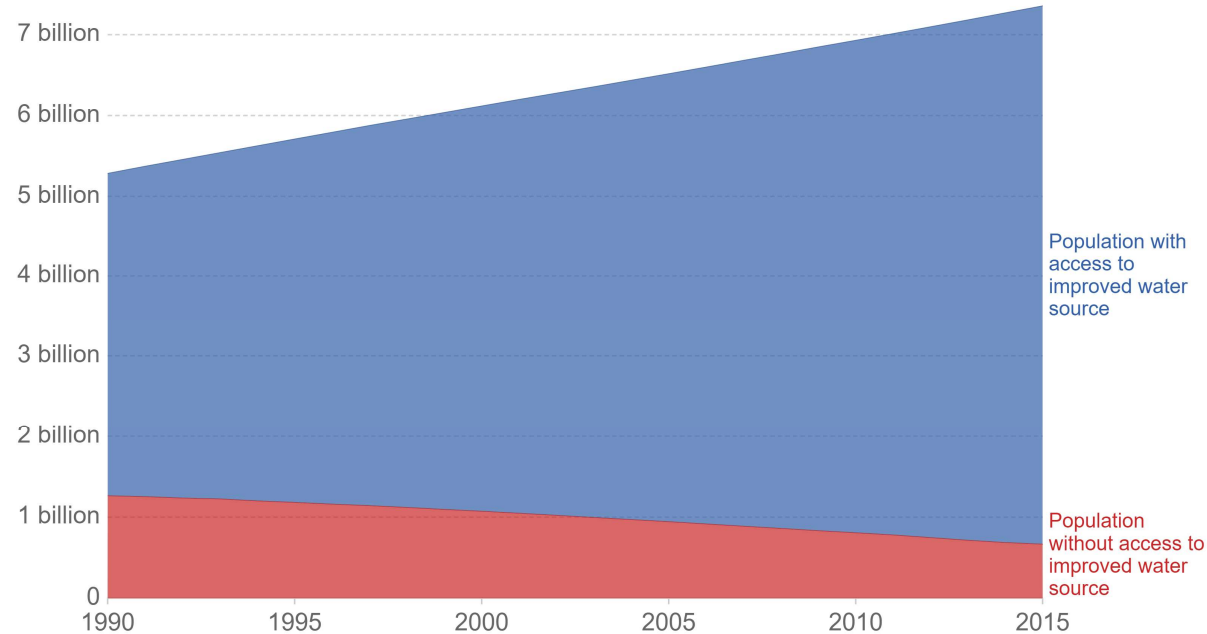
Quelle: ourworldindata.org

...Zugang zu Trinkwasser verbessert sich

Our World
in Data

Number of people with and without access to an improved water source, world, 1990 to 2015

The absolute number of people with and without access to an improved water source. An improved drinking water source includes piped water on premises (piped households water connection located inside the user's dwelling, plot or yard), and other improved drinking water sources (public taps or standpipes, tube wells or boreholes, protected dug wells, Protected springs, and rainwater collection)



OurWorldInData.org/water-access-resources-sanitization/.CC BY

Source: OurWorldInData based on World Bank, World Development Indicators

Die Welt wird besser, in jeder Dimension

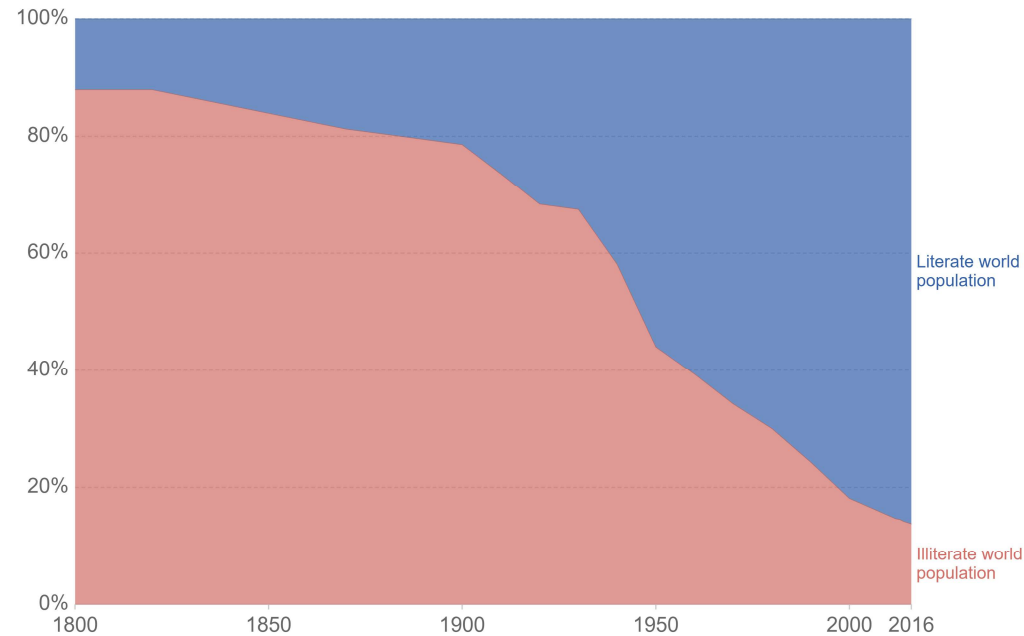
Quelle: ourworldindata.org

...wir werden gebildeter

Our World
in Data

Literate and illiterate world population

Population 15 years
and older



OurWorldInData.org/
global-rise-of-education.CC BY

Source: Our World in Data based on OECD and UNESCO (2016)

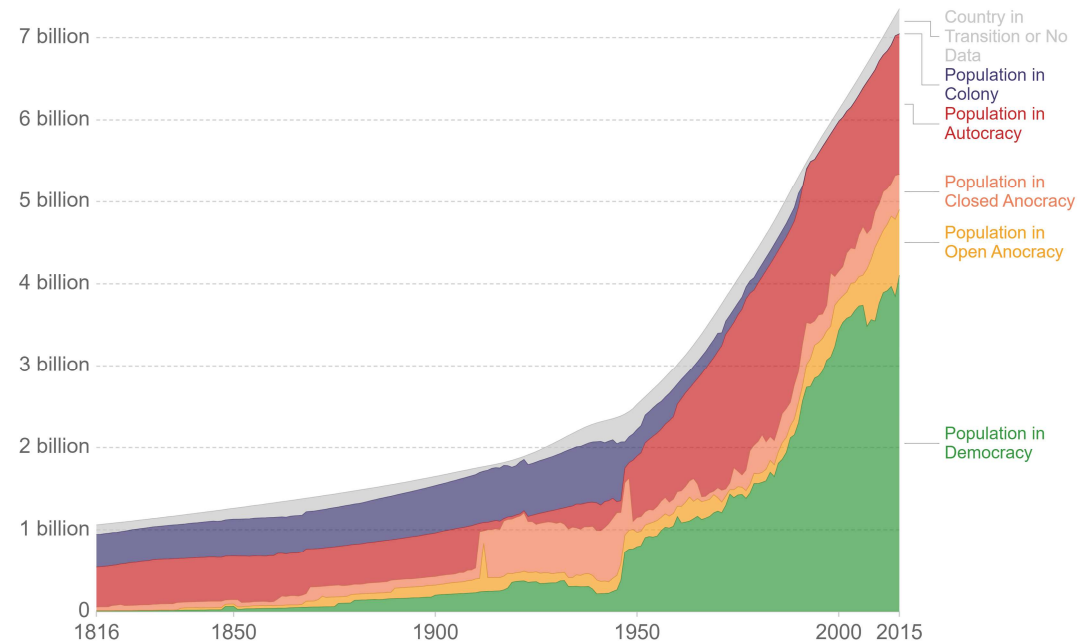
Die Welt wird besser, in jeder Dimension

Quelle: ourworldindata.org

...wir leben häufiger in Demokratien

Our World
in Data

World citizens living under different political regimes



OurWorldInData.org/
democracy.CC BY

Source: World Population by Political Regime they live in (OWID (2016))

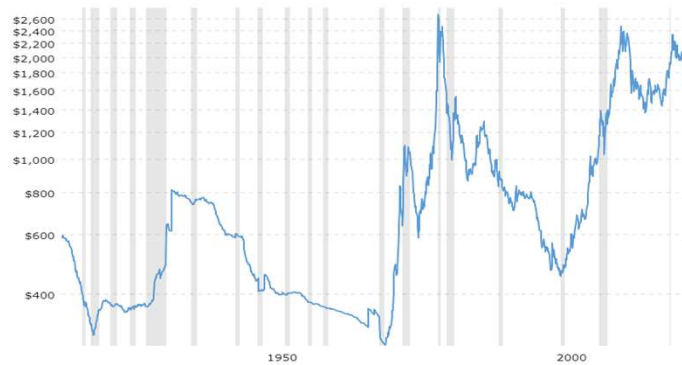
Rohstoffe wurden nicht knapper, sondern besser verfügbar

Inflationsangepasste Preise

Rohöl



Gold

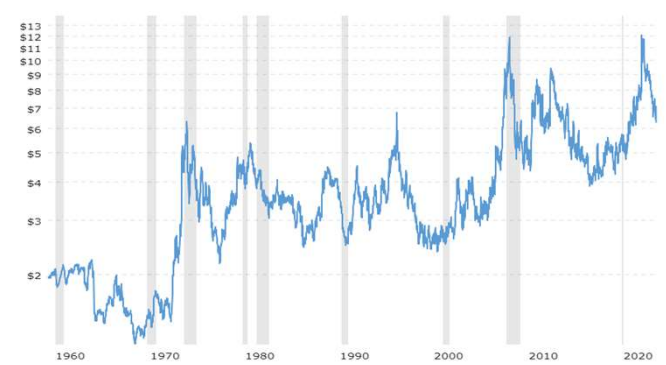


Nominale Preise

Kupfer



Weizen



Der Mensch benötigt drei Dinge aus der Natur



Nahrung



Rohstoffe



Energie

Wachsender Wohlstand bedeutet, mehr Nahrung, Rohstoffe und Energie für eine immer noch wachsende Menschheit bereitzustellen. Die Aufgabe ist, dennoch die planetaren Grenzen einzuhalten.

Drei Prinzipien des 'Ökologischen Realismus'

Konzentration

- Konzentration der Produktion von Energie, Nahrung und Rohstoffen als Voraussetzung für unberührte Natur
- Naturbelassene Flächen schaffen: Sie sind artenreich, komplex und resilienter gegen Stress
- Konzentration war immer Treiber der Zivilisation!

Kreislaufwirtschaft

- Lernen von der Natur – (fast) alles Material wird wiederverwendet
- Rückgewinnung von Rohstoffen aus Abfällen
- Voraussetzung für Müllaufbereitung: preisgünstige Energie!

Kostendisziplin

- Design-to-Cost-Ansatz und Einfachheit bei allen neuen Technologien
- Durchsetzung umweltfreundlicher Techniken auf Basis von Marktwirtschaft
- Markteinführung auch in Schwellenländern

**Kernfrage zur Unterscheidung zwischen „Vision“ und Strategie:
Gibt es Technologieandidaten, um Nahrung, Rohstoffe und Energie konzentriert,
kreisläufig und kostengünstig herzustellen?**

Ansatzpunkte für Konzentration

Rohstoffe

- Geringerer Verbrauch durch mehr Wiederverwendung
- Geomikrobiologie zur Erzgewinnung
- Haldensanierung

Nahrung

- Intensive Landwirtschaft
- Ökologische Vielfrucht-Anbaumethoden
- Vertical Farming

Energie

- CO₂-Abscheidung bei fossilen Kraftwerken
- Ausweitung der Geothermie und der PV auf Dachanlagen
- Nutzung moderner Kernkraft

Alle Technologien für die Konzentration existieren bereits, zumindest in Forschungslaboren

Ansatzpunkte für die Kreislaufwirtschaft

Herkömmliche Verfahren

- Elektrolyse: Abscheiden von Edelmetallen aus Schmelze
- Einschmelzen von Stahl und Glas

Pyrolyse

- Erhitzung von Müll
- Stoffliche Trennung
- Hoher Energieeinsatz

Destillation

- Verdampfung von Müll z.B. nach Chlorierung
- Element-reine Trennung durch unterschiedliche Siedepunkte
- Mittlerer Energieeinsatz

Neben Edelmetallen, Stahl und Glas mit sehr hohen Wiederverwendungsquoten werden neue Technologien für die Abscheidung anderer Stoffe derzeit entwickelt

Ansatzpunkte für Kostensenkung bei gleichzeitiger Qualitätssteigerung

Simplifizierung

- Einfache Technologien, einfache Bedienung
- Niedrige Investitions- und Lebenszykluskosten wegen geringerer Komplexität in Herstellung und Bedienung

Standardisierung

- Ermöglicht Serienproduktion und Automatisierung
- Hohe Skaleneffekte bei Herstellung und Genehmigung
- Einfachere Ausbildung von Bedienpersonal

Skalierung

- Schnelle Steigerung der Produktionszahlen
- Herstellung von Komponenten in kontrollierter Umgebung
- Schnelles Ausrollen über verschiedene Länder / Regionen

Die Industrialisierung hat zu einer dramatischen Kostensenkung für Güter des täglichen Bedarfs geführt. Diese Entwicklung ist noch lange nicht ausgereizt.

Transformation auf Basis von Marktkräften möglich

Ostermontag 1900: 5th Avenue, New York City.
Finde das Automobil



Quelle: US-Nationalarchiv: Sammlung George Grantham Bain

Ostermontag 1913: 5th Avenue, New York City.
Finde die Pferdekutsche



Aktueller Fachartikel zum Thema

atw Vol. 67 (2022) | Ausgabe 5 | September

16

ENERGY POLICY AND NUCLEAR POWER

The Global Renaissance of Nuclear Energy

Björn Peters

INTRODUCTION

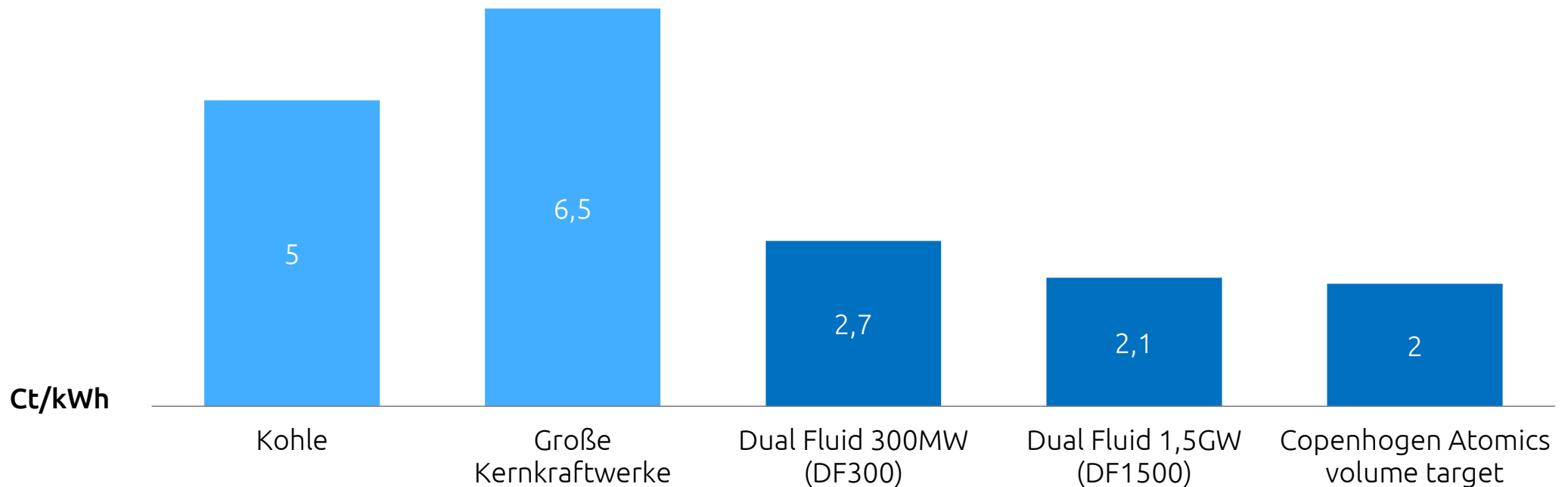
In the 1960s and 1970s, many countries have seen a fast buildout of nuclear power. The fastest buildout plan was introduced by France. Within only 13 years between 1980 and 1993, nearly 300 terawatt-hours of nuclear power production were added. In the 1990s, western countries stopped developing new nuclear power plants. Oil, coal, and gas were cheap commodities and carbon dioxide emissions were no topic of importance for decision-makers. Nuclear energy was too capital intense in comparison to fossil fuel-driven power stations. New political “green” movements emanated, that fought nuclear power, often funded by fossil fuel interests. The nuclear accident of Chornobyl, although technically impossible in all Western power stations, added to the erroneous fears that nuclear power could not be controlled sufficiently

The communication style of the nuclear industry in Western countries – essentially focusing on technical information for engineers, but ignoring the emotional side of the technology – created a void that greenish non-government organizations were happy to fill.

In this light, many countries are considering or re-considering nuclear energy as a stable, reliable, and relatively cheap source of energy, both for electricity and for industrial heat. As a relatively new trend, some countries foster the development of small and modular reactors (SMR). Around 70 companies

4 Kernenergie als disruptive Energietechnologie

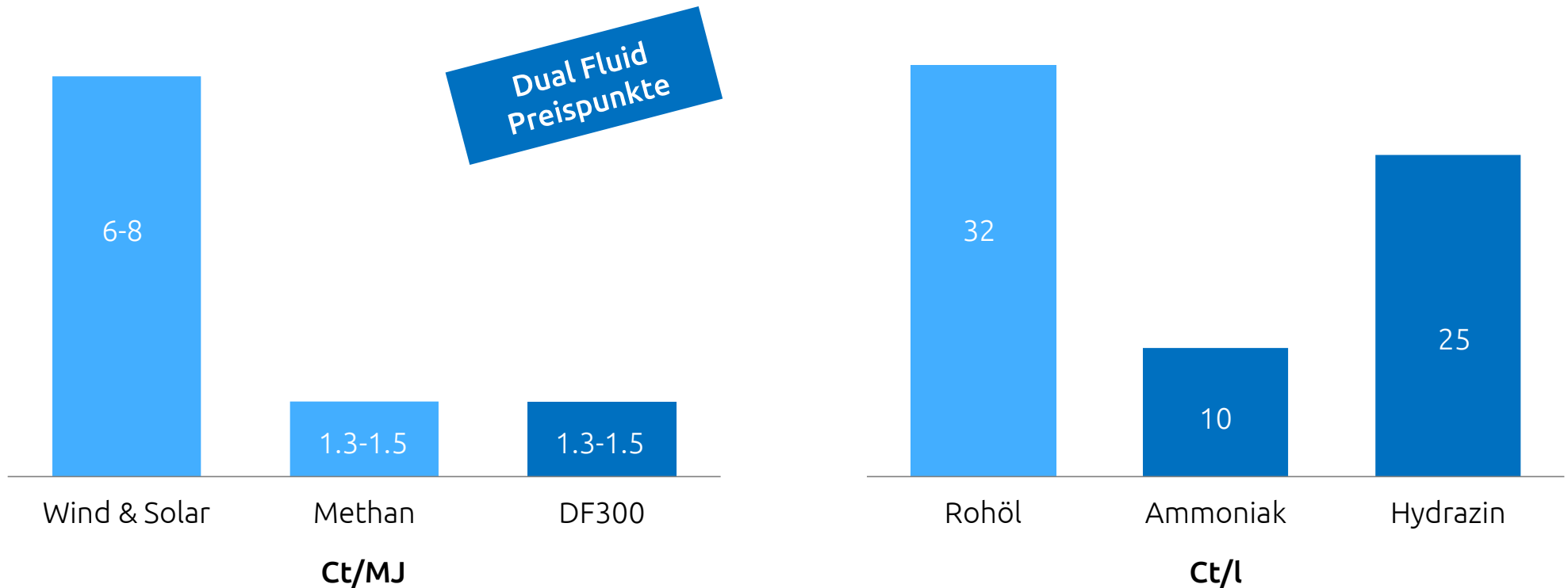
Energiesektor (Neubau)



4 Verbundvorteile bei nicht-elektrischer Nutzung

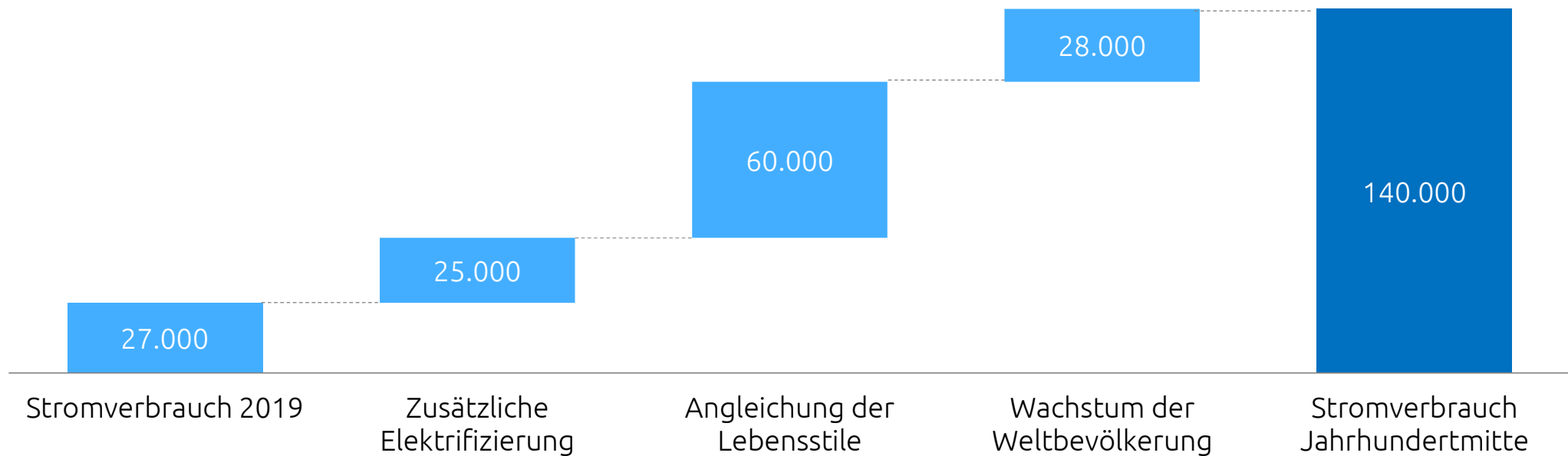
Wasserstoffproduktion aus...

Dieseläquivalent



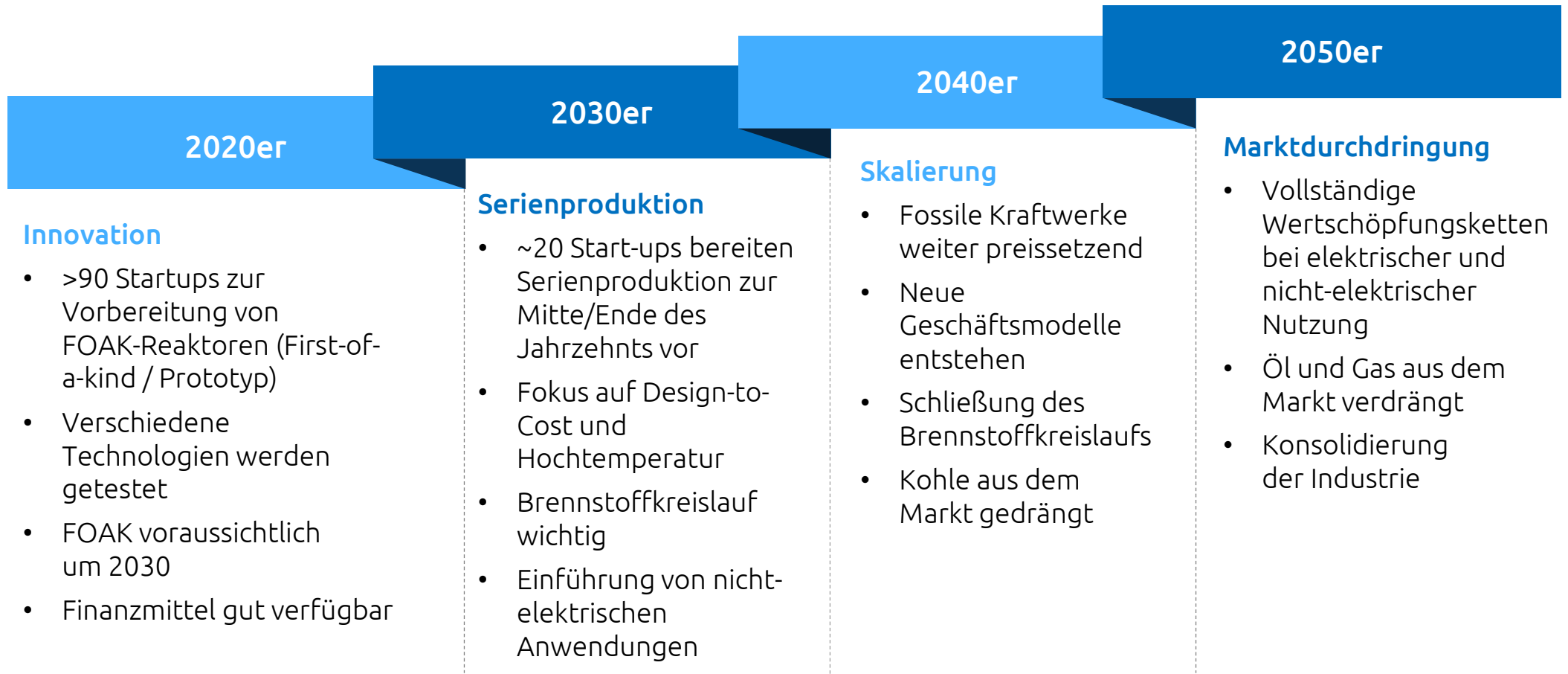
5 Marktgröße einer Welt in Energiereichtum

Stromverbrauch weltweit, heute und Überleitung bis Mitte des 21. Jahrhunderts (in TWh/a)



Quelle: Dual Fluid Energy, 2023

5 Der Weg nach vorn



Dual Fluid als Treiber im Energiemarkt?

Die Technik ermöglicht...

- Hohe Temperatur von 1000° C durch hohe Energiedichte
- Einfachste Handhabung durch Selbstregulierung
- Geschlossener Brennstoff-Kreislauf, Uran als „erneuerbare“ Ressource
- Geringe Investitions- und Betriebskosten
- Gute Skalierbarkeit



...neue Anwendungen

- Luft- statt Wasserkühlung für aride Regionen
- Erschließung neuer Märkte in Schwellenländern
- Erschließung neuer Märkte jenseits von Elektrizität
- Steigerung der verfügbaren Energiemenge 10x und Senkung der Kosten langfristig um 10x

Der Ökologische Realismus...

- ...schafft Ansatzpunkte zur Überwindung der Ideologien der Knappheit,
- ...könnte zur politischen Strategie für die bürgerliche Mitte werden,
- ...könnte einen neuen Zyklus des weltweiten und umweltverträglichen Wirtschaftswachstums begleiten.

Dr. Björn Peters, CFO
peters@dual-fluid.com
+49 30 2328 1800