

Das Pariser Abkommen und die Industrie

**Wie kann Österreich die Chancen
der Energiewende nützen?**

Bildnachweise:

S.66-67: REN 21, 2017, Global Status Report
S.124: IWI, 2017 auf Basis der Statistik Austria
S.128-131: Technisches Museum Wien
S.214: US National Archives
S. 215: George Bentham Baines Collection
S.219: Fronius International GmbH.
S.226: Infineon
S.252-255: „market“ Institut
S.270: Reinhard Haller

Die verwendeten Bilder sind nach unseren Recherchen zur freien Verwendung zugelassen.

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.de> abrufbar.

Alle Rechte, insbesondere das Recht der Vervielfältigung und Verbreitung sowie der Übersetzung, vorbehalten. Kein Teil des Werkes darf in irgendeiner Form (durch Photokopie, Mikrofilm oder ein anderes Verfahren) ohne schriftliche Genehmigung des Verlages oder der Autoren/Autorinnen reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme gespeichert, verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

© 2018 by new academic press, Wien
www.newacademicpress.at

ISBN: 978-3-7003-2051-7

Umschlaggestaltung: www.b3k-design.de
Satz: Peter Sachartschenko
Druck: Primerate, Budapest

Theresia Vogel, Patrick Horvath (Hg.)

Vorwort von Generaldirektor Li Yong (UNIDO)

Das Pariser Abkommen und die Industrie

**Wie kann Österreich die Chancen
der Energiewende nützen?**

Inhalt

Vorworte

Li Yong

“LEAVE NO ONE BEHIND” 11

Theresia Vogel, Patrick Horvath

Das Pariser Abkommen und die Industrie –

Vorwort der Herausgeber. 14

I. Das Pariser Abkommen und die österreichische Industrie – die Ausgangssituation

Josef Lettenbichler

Die Umsetzung der Pariser Klimaziele vor dem Hintergrund der besonderen

wirtschaftlichen Situation Österreichs. 19

II. Diskussion: Wie kann die Dekarbonisierung des Wirtschaftssystems zur Chance werden?

Astrid Bonk

Grenzen überschreiten, um neue Wege zu gehen. 28

Cristiane Brunner

Das Zeitalter der fossilen Energie ist zu Ende! 34

Claudia Kemfert

Wie Österreich die Chancen der

Energiewende nutzen kann. 39

Angela Köppl

Neue Perspektiven für das Energiesystem 45

Peter Koren

Leitlinien für eine chancenreiche Transformation

des Energiesystems 53

Christoph E. Mandl

Die schöpferische Zerstörung des

Kohlenstoffverbrennungskomplexes als Chance 61

Stefan Moidl Worauf warten wir noch? Energiewende JETZT!	72
Wilhelm Molterer Die Europäische Investitionsbank – ein klarer Verfechter des Pariser Klimaschutzabkommens	80
Barbara Schmidt Empowering Austria: Die Stromstrategie von Österreichs E-Wirtschaft Der Umbau des Energiesystems als größtes Infrastrukturprojekt Österreichs	87
Sabine Seidler, Günther Brauner Energie – Wirtschaft – Umwelt: Integrierte Systemlösung der Zukunft	94
Theresia Vogel, Klima- und Energiefonds Fossilfrei durch Innovation – Energiewende in der österreichischen Industrie	99
Wolfgang Eichhammer, Harald Bradke ¹ und Marion Weissenberger-Eibl Energiewende: Chancen bei der Transformation der Industrie aus einer deutschen Perspektive	110
 III. Industrie im Wandel – die historische Dimension der aktuellen Umbrüche	
Herwig W.Schneider Die Evolution der Österreichischen Industrie	120
Gabriele Zuna-Kratky Die historische Dimension der aktuellen Umbrüche Ein musealer Blickwinkel.	127
 IV. Welche Energieinfrastruktur für die Industrie von morgen?	
Brigitte Bach, Christoph Mayr, Tanja Tötzer, Ralf-Roman Schmidt, Helfried Brunner, Michael Hartl Energieinfrastruktur für die Industrie von morgen	136
Martin Graf, Philipp Irschik Die steirische Energieinfrastruktur im Zeitalter der Energiewende – Ansprüche, Herausforderungen und Chancen aus dem Blickwinkel der steirischen Industrie.	147
Gerhard Christiner Energiewende der Industrie – die entscheidende Rolle der Übertragungsnetze	154

Markus Mitteregger Die Bedeutung des Energieträgers Gas und der Gasinfrastruktur für die Zukunft	161
 V. „Green Industry“ – Welche neuen Technologien können wegweisend sein?	
Manfred Klell Energiewende und Wasserstoffwirtschaft	166
Simon Moser, Horst Steinmüller Selbstbild der österreichischen Industrie für das Jahr 2050: effizient, sauber und vernetzt 177	
Peter Püspök Elektromobilität als Schlüsselfaktor der Energiewende.	188
Rainer Seele Rezept für den Transformationsprozess in Richtung CO₂-Neutralität	198
 VI. „Energie- und Klimazukunft Industrie“ – Best Practice-Beispiele	
Franz M. Androsch Schrittweise Decarbonisierung – nicht nur eine technologische Herausforderung	206
Elisabeth Engelbrechtsmüller-Strauß: Fronius und die Chancen einer Energierevolution	214
Sabine Herlitschka Infineon Technologies Austria AG: Mit Innovationskraft Klima- und Energiewandel mitgestalten	225
Wolfgang Hesoun „Energie- und Klimazukunft Industrie“ – Best-Practice-Beispiele	232
 VII. Die neue Industrie: Neue Arbeitswelten, Soziales sowie die Sicht der Bevölkerung	
Monika Auer Öffentlichkeitsbeteiligung und Energiewende	240
Werner Beutelmeyer Industrieperspektiven: Wie Experten die Zukunft der österreichischen Industrie sehen	251

Wolfgang Katzian
Neue Arbeitswelten durch sozial-ökologische Erneuerungen256

Sylvia Leodolter
**Die soziale Dimension der Dekarbonisierung in den Mittelpunkt stellen –
Beispiel öffentlicher Verkehr** .262

Anhang: sozialwissenschaftliche Daten, Bibliografie

Bernhard Fürnsinn
**Auswahlbibliographie zum Thema „Das Pariser
Klimaabkommen und die Industrie“** .274

Reinhold Gutschik
**Umweltschutz und Klimawandel aus der Sicht
der Bevölkerung** .277

Die Autorinnen und Autoren
(in alphabetischer Reihenfolge)285

Vorworte

Li Yong

“LEAVE NO ONE BEHIND”

I would like to contribute to this publication by putting the Paris Climate Agreement in the broader context of global industrial trends and concepts, as well as the 2030 Agenda for Sustainable Development and its Sustainable Development Goals. I see a need for a global business model that makes it possible to produce more of the goods and services required by a growing world population, while using fewer resources and producing less waste and pollution. We also need to make sure that no one is left behind in this process. To make this model a success and ensure its sustainability, we must make sure that this industrial growth is inclusive and that prosperity is shared. Let me elaborate on the basis of four observations.

First, we see a revival of the industrial agenda in countries of all income levels. History shows that industrialization has an enormous potential to reduce poverty and stimulate social mobility. Millions of people were lifted out of poverty as a result of the industrial revolutions in England and the United States in the 19th and 20th centuries. More recently, industrialization again played the central role for the booming growth enjoyed by South and East Asian economies.

In the wake of the recent recession and sluggish economic growth, policymakers worldwide are increasingly recognizing the merits of industrialization in terms of job and income creation. The European Union, Japan, the United States of America and other countries have given great prominence to reindustrialization in their economic policies in recent years, while both middle-income and developing countries have cited industrialization as vital for their future prosperity.

With the adoption of the 2030 Agenda, industry, innovation and infrastructure have moved to the forefront of the development discourse as Sustainable Development Goal 9. A recent resolution by the United Nations General Assembly declared the period 2016-2025 as the Third Industrial Development Decade for Africa. In addition, in 2016 the G20 adopted an initiative on supporting industrialization in Africa and least developed countries, which has been supported by the United Nations Industrial Development Organization (UNIDO).

Second, we observe an increasing trend towards automatization, robotization and digitalization of industrial processes and global value chains. Several advanced economies have already started manufacturing based on the concept of In-

dustry 4.0, also known as the Fourth Industrial Revolution. Increasingly, companies are applying innovative solutions, including through the so-called Internet of Things, cloud computing, miniaturization, and 3D printing, that will enable more interoperability, flexible industrial processes, and autonomous and intelligent manufacturing. The physical components of industrial production are being transformed by smart, digital networking into cyber-physical systems, allowing for the management of manufacturing processes for customized products in real time and across far distances.

Third, we see a trend towards circular economy concepts in industry against the background of the increasing scarcity and price volatility of raw materials, including fossil fuels, as well as the need to internalize the costs of environmental externalities, such as air, soil and water pollution and climate change caused by global greenhouse gas emissions. The climate change mitigation targets of the Paris Agreement and other environmental agreements, such as the Montreal Protocol (on ozone-depleting substances), the Stockholm Convention (on persistent organic pollutants) and the Minamata Convention (on mercury) are examples for international commitments in this context.

In a circular economy the inputs for production, and waste and emissions are minimized. Materials for new products come from old ones and better design enables longer life cycles. As much as possible, everything is reused, remanufactured or, as a last resort, recycled back into a raw material or used as a source of energy. Energy comes from domestic or neighbouring renewable energy sources and is used efficiently in line with the latest standards of energy management and systems optimisation. Taken together, these developments lead to the emergence of more sustainable production and consumption patterns.

The aim to achieve a circular economy has found its way into the international and national policy agendas. For example, in 2015 the G7 Summit Leaders' Declaration underscored the need for "sustainable supply chains" that protect workers and the environment. The European Union also adopted an ambitious circular economy policy, including goals for food, water, plastics reuse and sustainable energy.

Fourth, while the circular economy and Industry 4.0 are closely linked to two pillars of sustainable development, namely environmental and economic performance, we shall not forget the third pillar: inclusiveness. There is a risk that the two concepts could exclude poorer countries from global supply chains. As wealthy countries learn to extend their resource use and automatize processes, they will reduce their dependency on imported raw materials as well as other (labour-intensive) products manufactured abroad.

The consequences of Industry 4.0 on employment, wealth creation and distribution are not fully understood yet. Increasing automation of production proces-

ses and the replacement of workers by machines could eliminate routine types of jobs and decrease the demand for labour in low-end manufacturing. A net decrease in jobs could be especially challenging for developing countries where, unlike developed economies, millions of young people are entering the job market every year.

At the same time, the global drive towards low-carbon standards and circular economies could increase the dependence of developing countries on advanced countries in terms of transfer of technologies and knowledge. This offers opportunities, but also bears the risk that the local value and job creation effects of such investments remain low and are not sustained in the long-run. The renewable energy and energy efficiency sector provides a good example. In a number of developing countries the lack of domestic sustainable energy entrepreneurs and of a servicing and manufacturing industry has led to a failure of projects and is hindering the further uptake of the sector.

Therefore, Industry 4.0, circular economy concepts, and international agreements, such as the Paris Agreement, can only be successful if they are integrative, create domestic value and jobs, and share prosperity among all. To take full advantage of the opportunities, advanced economies and industries need to help strengthening the capacities of developing countries, so that they can benefit from global value chains.

In this context, the United Nations Industrial Development Organization has an important role to play. Since its establishment in 1966, UNIDO has paid special attention to the needs and development challenges of the world's poorest regions and most vulnerable countries. In 2013, the 172 Member States of UNIDO renewed the mandate of the Organization to be the central entity in the United Nations system that supports Member States in achieving inclusive and sustainable industrial development.

The achievement of inclusive and sustainable industrial development represents UNIDO's vision for an approach that balances the imperatives of economic growth, social cohesion and environmental sustainability. In our work we support developing countries and economies in transition to build their key industries, participate in global value chains, and adapt to economic changes – for the benefit of all. We also help them ensure that economic growth does not happen at the expense of the environment or climate. On this note, I would like to encourage Austrian industry and institutions to make use of our platforms and networks, and join us in our mission.

Theresia Vogel, Patrick Horvath

Das Pariser Abkommen und die Industrie – Vorwort der Herausgeber

Auf der Pariser Klimaschutzkonferenz (COP21) im Dezember 2015 konnten sich 195 Länder erstmals auf ein allgemeines, rechtsverbindliches weltweites Klimaschutzübereinkommen einigen.

Das Übereinkommen lag vom 22. April 2016 ein Jahr lang zur Unterzeichnung auf. Damit es in Kraft treten konnte, mussten mindestens 55 Länder, die für mindestens 55 % der weltweiten Emissionen verantwortlich sind, ihre Ratifikationsurkunden hinterlegen. Dies ist mittlerweile geschehen. Am 5. Oktober ratifizierte auch die EU formell das Pariser Übereinkommen.¹

Mittlerweile erkennen – bis auf einzelne Ausnahmen – sämtliche Staaten der Erde das Abkommen an. Der Ausstieg der USA unter Präsident Trump aus dem Abkommen verursachte weltweit Schlagzeilen und kontroverse Diskussionen. Die langfristigen Auswirkungen dieses Schrittes sind noch ungewiss. Einerseits sind die USA einer der größten Emittenten von CO₂ weltweit, eine Mitwirkung für funktionierenden Klimaschutz unverzichtbar.² Andererseits hat gerade der jüngste G20-Gipfel in Hamburg das Ausmaß der Isolation der USA in dieser Frage deutlich gezeigt.

Deutschland, Frankreich und Italien lehnen eine Neuverhandlung strikt ab und sogar das vielerorts mit Recht oder Unrecht als „Klimasünder“ geltende China spricht von einem „globalen Rückschlag“.³ Fakt ist, dass gegenwärtig keine elaborierte Alternative mit einem vergleichbar breiten internationalen Konsens zum Pariser Abkommen vorliegt und zudem auch Österreich das Abkommen ratifiziert hat und somit völkerrechtlich daran gebunden ist.⁴

Wir gehen im vorliegenden Buch davon aus, dass kontroverse Diskussionen legitim sind, aber ein Rechtsstaat seine freiwillig eingegangenen Verpflichtungen erfüllen wird. Der Weg zur Erfüllung der strengen klimapolitischen Vorgaben erfordert allerdings große Anstrengungen.

1 https://ec.europa.eu/clima/policies/international/negotiations/paris_de

2 vgl. auch <http://www.spiegel.de/wissenschaft/natur/trump-die-folgen-des-ausstiegs-der-usa-aus-dem-klimavertrag-a-1150556.html>

3 <http://derstandard.at/2000058627945/Donald-Trump-kuendigt-Pariser-Klimaschutzabkommen-auf>

4 <https://www.parlament.gv.at/PAKT/AKT/SCHLTHEM/SCHLAG/J2016/166Klimavertrag.shtml>

Das Buch widmet sich der Frage nach diesen zu leistenden Anstrengungen.

Um eine Zielvorgabe der vollständigen Dekarbonisierung der Wirtschaft zu erreichen sind Beiträge aller gesellschaftlichen Teilbereiche notwendig – auch die der österreichischen Industrie. Wie aber kann die Industrie bei strengeren ökologischen Vorgaben weiterhin wettbewerbsfähig bleiben, ausreichend Wertschöpfung generieren und genügend qualitätsvolle Arbeitsplätze bereitstellen? Der einzig gangbare Weg zur Lösung dieser „Quadratur des Kreises“ ist die Innovation.

Das Buch sammelt anlässlich des zehnjährigen Bestehens des Klima- und Energiefonds Visionen prominenter und sachkundiger Autorinnen und Autoren sowie Best-Practice-Beispiele der „green industry“.

Wir sind stolz und dankbar, dass es gelungen ist, zahlreiche prominente Autorinnen und Autoren aus dem In- und Ausland für das Buchprojekt zu gewinnen. Vertreter/-innen aus Politik, Interessensvertretungen, Sozialpartnerschaft, Wissenschaft, aber auch zahlreiche Wirtschaftstreibende aus der Praxis bereichern das Buch mit Ihren Reflexionen. Eine ähnlich umfassende Sammlung der verschiedenen relevanten gesellschaftlichen Standpunkte ist uns nicht bekannt und liefert eine wesentliche Legitimation zur Veröffentlichung dieses Bandes.

Unserer demokratischen Überzeugung folgend ließen wir unterschiedliche Meinungen zu und begnügten uns lediglich mit der Vorgabe einer Grobstruktur in sieben Kapiteln:

- I. Das Pariser Abkommen und die österreichische Industrie – die Ausgangssituation
- II. Diskussion: Wie kann die Dekarbonisierung des Wirtschaftssystems zur Chance werden?
- III. Industrie im Wandel – die historische Dimension der aktuellen Umbrüche
- IV. Welche Energieinfrastruktur für die Industrie von morgen?
- V. „Green Industry“ – Welche neuen Technologien können wegweisend sein?
- VI. „Energie- und Klimazukunft Industrie“ – Best Practice-Beispiele
- VII. Die neue Industrie: Neue Arbeitswelten, Soziales sowie die Sicht der Bevölkerung

Die Brisanz des Themas, an der die wirtschaftliche und ökologische Zukunft unseres Landes hängt, wird in den Beiträgen deutlich ersichtlich. Wir wünschen uns, mit diesem Sammelband eine öffentlichkeitswirksame Plattform zur Verfügung stellen zu können, die sich den wahren Problemen unserer Zeit widmet in deutlichem Kontrast zu manchen innenpolitischen und medial „irrlichternden“ Scheinproblemen.

Wir wünschen den Leserinnen und Lesern wertvolle Einsichten, nicht zuletzt aber auch Vergnügen bei der Lektüre!

*Die Herausgeber
Wien 2018*

Christoph E. Mandl

Die schöpferische Zerstörung des Kohlenstoffverbrennungskomplexes als Chance

Befürchtungen, dass das Pariser Übereinkommen der Industrie Wettbewerbsnachteile bringt sowie Wertschöpfung und Arbeitsplätze vernichtet, sind nichts grundlegend Neues. Ängste um die Zukunft der Industriegesellschaft kehren in schöner Regelmäßigkeit wieder. Aber sind sie berechtigt?

Zur Erinnerung:

Nach 1945 hatte in London der Verkehr stark zugenommen. Die Londoner konnten sich wieder Kohle für ihre Öfen leisten. Im öffentlichen Personennahverkehr waren die elektrischen Straßenbahnen durch Busse mit Verbrennungsmotoren ersetzt worden. Ende 1952 stellte sich eine Inversionswetterlage ein. Kältebedingte Heizung heizte die Menschen kräftig ein. Große Mengen an Kohlenrauch strömten aus den Schornsteinen, Emissionen aus Fabriken und Kraftwerken kamen dazu. Die Schadstoffe konnten aufgrund der Inversionswetterlage nicht entweichen. In Folge erlebte London die schlimmste Smog-Katastrophe der Industriegeschichte. Etwa 12.000 Menschen überlebten den viertägigen Smog nicht. 150.000 weitere mussten sich in Krankenhäusern medizinisch versorgen lassen. Ruß und Schwefeldioxid aus Kaminen und Fabrikschlotten sammelten sich am Boden, vermischten sich mit Gasen und Nebel, wurden schließlich so dicht, dass Fußgänger ihre Füße nicht sahen. Als Folge der Smog-Katastrophe wurde im Jahr 1956 der Clean Air Act beschlossen, ein Bündel von Maßnahmen zur Bekämpfung der Luftverschmutzung in London. Vor allem die Zahl der offenen Kamine wurde drastisch reduziert. Das Ende der Kohlenutzung hatte begonnen: Im Dezember 2015 wurde das letzte Kohlebergwerk Großbritanniens geschlossen.

Los Angeles hatte seine erste Smog-Krise während des zweiten Weltkriegs. Der Smog war so stark, dass ein chemischer Angriff der Japaner vermutet wurde. Um 1955 wurde schließlich der Zusammenhang zwischen Autoabgasen und bei Hitzewellen auftretenden Smog nachgewiesen, ein Zusammenhang der von der Öl- und Automobil-Industrie heftig bestritten wurde. Bereits 1950 wurde der erste Abgaskatalysator für Benzinmotoren von Eugene Houdry und seinem Unternehmen Oxy Catalyst Inc. entwickelt und zum Patent angemeldet. Aber erst mit dem Clean Air Act von 1970 waren die gesetzlichen Rahmenbedingungen geschaffen, dass Katalysatoren in den USA zwingend wurden. In Deutschland nahmen 1983 die Medien das als Waldsterben genannte Phänomen auf. Waldsterben und saurer Re-

gen wurden Thema im Bundestagswahlkampf. Die Grünen zogen ins Parlament ein. Die Regierung erließ strenge Gesetze zur Luftreinhaltung, bleifreies Benzin wurde eingeführt, der Katalysator für Autos Pflicht. Ende 1984 beschloss Deutschland, den Einbau von Katalysatoren in Neufahrzeugen ab 1989 zur Auflage zu machen und wurde damit zum Vorreiter in der Europäischen Union.

Im Mai 1985 veröffentlichten Forscher in der Fachzeitschrift „Nature“ einen Artikel über extrem niedrige Ozonwerte in der Antarktis. Die ausgedünnte Ozonschicht ließ vermehrt ultraviolette Strahlung zum Erdboden durch, welche bei Lebewesen karzinogen wirkt. Dieses so benannte Ozonloch wurde in direkten Zusammenhang mit den Emissionen von Fluorchlorkohlenwasserstoffen (FCKW) gestellt. Zu diesem Zeitpunkt war FCKW eine seit Jahrzehnten weltweit genutzte Stoffgruppe, eingesetzt als Kältemittel in Kältemaschinen, als Treibgas für Sprühdosen und als Reinigungs- und Lösungsmittel. Die Publikation in „Nature“ stieß auf Skepsis sowie vehemente Ablehnung seitens der betroffenen Industrie. Trotzdem rückte ein internationales Abkommen zur Beschränkung der FCKW-Produktion auf der Agenda der Politik ganz nach oben. Bereits 1987 wurde das multilaterale Montrealer Protokoll über Stoffe, die zu einem Abbau der Ozonschicht führen, angenommen. 1990 beschloss die internationale Konferenz zum Schutz der Ozonschicht in London, die Herstellung und Anwendung von FCKW ab dem Jahr 2000 zu verbieten. Die Einigung sah vor, den FCKW-Einsatz bis 1995 um 50% und bis 1997 um 85% zu reduzieren. Im Juni 2016 gaben Forscher bekannt, dass sich die Ozonschicht tatsächlich wieder erholt.

Keiner dieser staatlichen Eingriffe hat die Industriegesellschaft oder einen Industriestaat ins Wanken gebracht – im Gegenteil.

Gemeinsam ist solchen Entwicklungen, dass eine Technologie zunächst enorm gesellschaftlichen Nutzen stiftet, dass aber deren zunehmende Verbreitung unvorhergesehene, schädliche Auswirkungen hat, die mit der Zeit so dominant werden, dass auf andere Technologien umgestiegen wird. Ausstiege aus schädlichen Technologien sind selten konfliktfrei. Firmen sowie deren MitarbeiterInnen, Interessensvertretungen und Kunden, die allesamt vom Verkauf und Verwendung einer schädlichen Technologie profitieren, wehren sich gegen den Ausstieg. Selten ist diese Abwehr erfolgreich. Davon profitieren wir noch heute:

Wenn in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts die Spinner die Einführung der Spinnmaschine verhindert hätten, wäre der Preis des Garns nicht so enorm gesunken. Arme Leute hätten sich Kleider weiterhin kaum leisten können. Wenn Fuhrwerker im 19. Jahrhundert den Eisenbahnbau nachhaltig verzögert hätten, wäre das europäische Eisenbahnnetz nicht so engmaschig wie es heute ist. Wenn der Autoabgaskatalysator von Teilen der europäischen Automobilindustrie verhindert worden wäre, hätten wir heute wesentlich höhere Schadstoffbelastungen in den Großstädten. Wenn die Nutzung von Braunkohle in Sachsen in

den 1990er Jahren nicht drastisch reduziert worden wäre, dann hätte die abgestorbene Waldfläche im Erzgebirge weiter zugenommen.

Diese Ähnlichkeiten, diese Muster von wirtschaftlichen Entwicklungen beschreibt Joseph Schumpeter, der Professor an der Harvard University und davor in 1919 Staatssekretär der Finanzen in der österreichischen Regierung war, in seinem 1942 erschienenen, bahnbrechenden Werk „Kapitalismus, Sozialismus und Demokratie“ so:

„Die Eröffnung neuer, fremder oder einheimischer Märkte und die organisatorische Entwicklung vom Handwerksbetrieb und der Fabrik zu solchen Konzernen wie dem U.S.-Steel illustrieren den gleichen Prozess einer industriellen Mutation – wenn ich diesen biologischen Ausdruck verwenden darf –, der unaufhörlich die Wirtschaftsstruktur von innen heraus revolutioniert, unaufhörlich die alte Struktur zerstört und unaufhörlich eine neue schafft. Diese Revolutionen sind nicht eigentlich ununterbrochen; sie treten in unsteten Stößen auf, die voneinander durch Spannen verhältnismäßiger Ruhe getrennt sind. Der Prozess als ganzer verläuft jedoch ununterbrochen – in dem Sinne, dass immer entweder Revolution oder Absorption der Ergebnisse der Revolution im Gange ist.“ Schöpferische Zerstörung nennt Schumpeter diesen Prozess und sagt weiter: „Die meisten neuen Firmen werden mit einer Idee und zu einem bestimmten Zweck gegründet. Ihr Leben erlischt, wenn diese Idee oder Zweck erfüllt ist oder veraltet ist oder sogar wenn die Idee aufgehört hat, neu zu sein.“

Nicht erst seit dem Pariser Abkommen trifft die schöpferische Zerstörung nunmehr alles, das mit Kohlenstoffverbrennung zu tun hat – der von Naomi Oreskes, Professorin für Wissenschaftsgeschichte an der Harvard University, so genannte Kohlenstoffverbrennungskomplex. Gemäß Oreskes ist dies, „der Komplex aus Unternehmen, die fossile Brennstoffe fördern, raffinieren und verbrennen, eng mit ihnen verflochtene Geldgeber und staatliche Regulierungsinstitutionen, welche die Destabilisierung des Weltklimas im Namen der Schaffung und Sicherung von Arbeitsplätzen, des Wachstums und des Wohlstands ermöglichen und verteidigen“.

Da Kohlenstoffverbrennung ein integraler Faktor der industriellen Revolution wurde, beginnend mit Kohle-befeuerten Dampfmaschinen, betrifft dies einen nicht unwesentlich Teil der Wirtschaft. Die Märkte für Gas, Kohle und Öl, für thermische Kraftwerke, für Verbrennungsmotoren, für Öl-, Gas- und Kohleheizungen, für Gasherde und für Maschinen zur Herstellung und Wartung dieser Produkte beginnen langsamer zu wachsen und in manchen Ländern bereits zu schrumpfen. Demgegenüber steht, dass die Märkte für Photovoltaik, für Windkraftwerke, für Batterien, für thermische Solaranlagen, für Kraftwerke ohne fossile Brennstoffe, für Elektroherde, für Elektrofahrzeuge und für Maschinen zur Herstellung und Wartung dieser Produkte beginnen, rasch zu wachsen. Auch die

Nachfrage nach Lithium, welches man zur Erzeugung von Batterien mit hoher Energiedichte benötigt, wächst rasant. Das Wolfsberg Lithium Project der australischen European Lithium Limited hat das Potenzial, mit bis zu 150 Arbeitsplätzen ein bedeutender Produzent von Lithium in Europa zu werden. Mit dem Ende des Verbrennungsmotors ist zu erwarten, dass Lithiumproduzenten für eine Volkswirtschaft wichtiger werden als Mineralölfirmer.

Gleichzeitig wächst auch der Markt für energieeffiziente Gebäude und die dafür benötigten Technologien, wie Wärmedämmung, Passivhausfenster und Wärmeübertrager. Dieser Prozess des Niedergangs eines Wirtschaftszweiges bei gleichzeitig hohem Wachstum eines anderen, neuen Wirtschaftszweiges ist typisch für jede schöpferische Zerstörung.

Ist der Schreibmaschinenhersteller Olympia noch 1969 mit 20.000 MitarbeiterInnen einer der drei größten Büromaschinenhersteller der Welt, so wird dieses Unternehmen 1992 aufgelöst – Personal Computer substituierten Schreibmaschinen. Smartphones ersetzen innerhalb weniger Jahre Mobiltelefone. Dampflokomotiven wurden durch Elektrolokomotiven ersetzt. Kohlebetriebene Dauerbrandöfen wurden durch Gasthermen und Ölheizungen ersetzt. Röhrenbildschirme wurden von Flachbildschirmen substituiert. Fuhrwerkerhäuser wurden von Remisen abgelöst. Diese Liste ließe sich noch lange fortsetzen, sind doch schöpferische Zerstörungen Wesensmerkmale industrieller Revolutionen.

Mit allen diesen technischen Veränderungen gehen Industriebetriebe, Dienstleistungsunternehmen und damit auch Arbeitsplätze verloren. Gleichzeitig entstehen neue Unternehmen und neue Arbeitsplätze. Nicht überraschend bemühen sich die durch diese Entwicklung bedrohten Unternehmen, Geldgeber und Regulierungsinstitutionen, den schöpferischen Zerstörungsprozess zu verzögern oder ganz zu unterbinden. Dieser Schuss geht allerdings, wie die Wirtschaftsgeschichte lehrt, zumeist nach hinten los. Manche Unternehmen, wie etwa der Schreibmaschinenhersteller Olympia versuchten sich der Entwicklung entgegenzustemmen und gingen dabei unter. Andere wiederum, wie etwa IBM, nutzten die Gunst der Stunde und adaptierten sich in Richtung neuer Märkte. Der Schreibmaschinenhersteller IBM stieg zum weltweit größten Hersteller von Personal Computern auf.

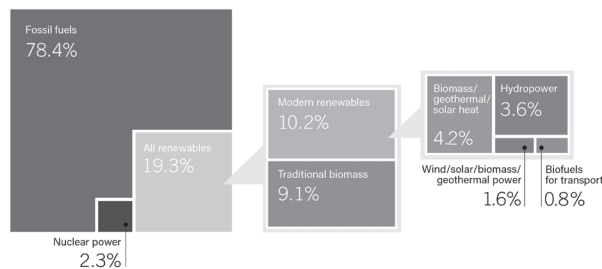
Die schöpferische Zerstörung des Kohlenstoffverbrennungskomplexes kommt weder überraschend noch ist sie neu. Bereits in den 1880er Jahren beginnt die Elektrifizierung, also die Bereitstellung der Infrastruktur in Form von Stromnetzen zur Versorgung einer Region oder eines Landes mit elektrischer Energie. Diese Elektrifizierung löste kohlebetriebene Dampfmaschinen bei Eisenbahnen und in der Industrie sowie Öl- und Gasbeleuchtung ab. In Verbindung mit Wasserkraftwerken anstelle kalorischer Kraftwerke blieb Wien und anderen europäischen Großstädten dadurch eine Smog-Katastrophe à la London erspart.

Was jedoch die schöpferische Zerstörung des Kohlenstoffverbrennungskomplexes exponentiell beschleunigt, sind das Pariser Abkommen sowie der rapide Preisverfall bei alternativen Technologien.¹

Die Folgen davon sind bemerkenswert. In einer Zeit, in der das Weltwirtschaftswachstum sich in einer Bandbreite zwischen 4,3% (2010) und 2,4% (2012) bewegt, wächst die Kapazität von Photovoltaik-Anlagen weltweit um jährlich 42%, von Windkraftwerken um 17% und von thermischen Solaranlagen um 12%. Die schöpferische Zerstörung des Kohlenstoffverbrennungskomplex vor allem durch Photovoltaik-Anlagen, durch Windkraftwerke und durch thermische Solaranlagen nimmt global Fahrt auf.²

Noch ist der Anteil dieser jungen Technologien am Gesamtmarkt bescheiden, aber gerade deswegen ist eine Marktsättigung für diese Technologien noch lange nicht zu erwarten.

Estimated Renewable Energy Share of Total Final Energy Consumption, 2015



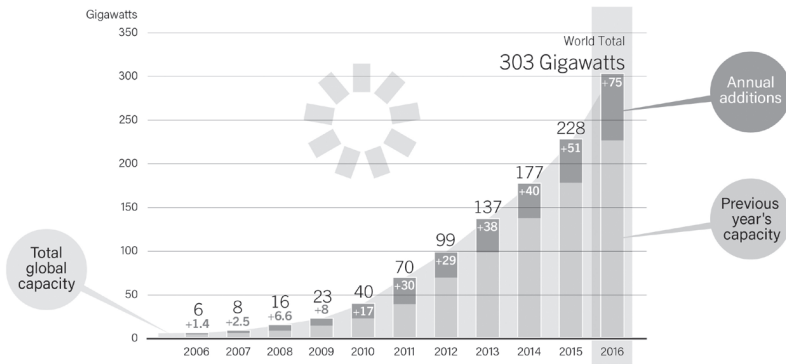
REN21 *Renewables 2017 Global Status Report*



Produktivitäts- und Qualitätssteigerungen auf Grund der Neuheit dieser Technologien verbessern das Preis-Leistungs-Verhältnis und machen das schädliche Kohlenstoffverbrennen obsolet. Die weltweite Entwicklung dieser neuen Schlüsseltechnologien ist jedenfalls beeindruckend und bietet enormes Potential für neue Wertschöpfung und neue Arbeitsplätze:

- 1 vgl. <https://energy.gov/articles/6-charts-will-make-you-optimistic-about-america-s-clean-energy-future>
- 2 vgl. <http://www.ren21.net/status-of-renewables/global-status-report/>

Solar PV Global Capacity and Annual Additions, 2006-2016

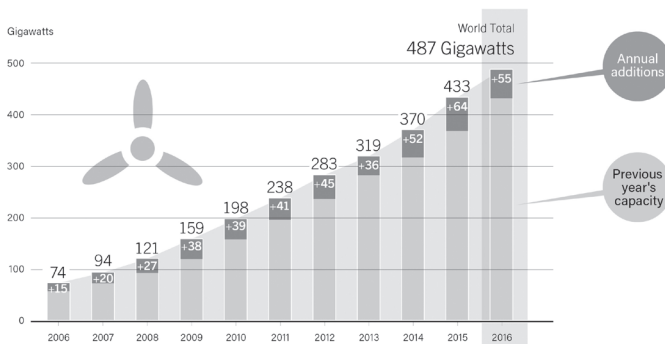


REN21 *Renewables 2017 Global Status Report*



Quelle: <http://www.ren21.net/status-of-renewables/global-status-report/>

Wind Power Global Capacity and Annual Additions, 2006-2016

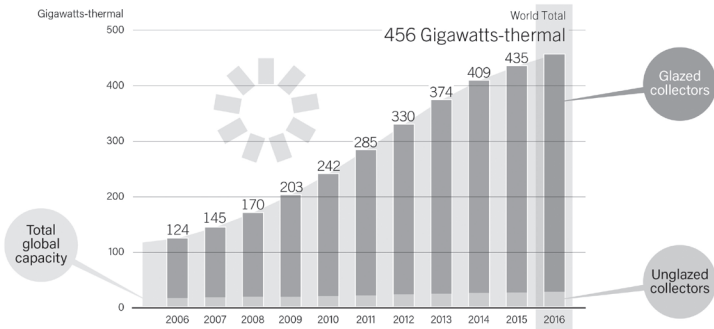


REN21 *Renewables 2017 Global Status Report*



Quelle: <http://www.ren21.net/status-of-renewables/global-status-report/>

Solar Water Heating Collectors Global Capacity, 2006-2016



REN21 Renewables 2017 Global Status Report



Quelle: <http://www.ren21.net/status-of-renewables/global-status-report/>

Wie bei schöpferischen Zerstörungsprozessen in der Vergangenheit, geht parallel dazu die Marktkapitalisierung im Kohlenstoffverbrennungskomplex zurück. Ende 2007 waren fünf der zehn, in Bezug auf deren Marktkapitalisierung wertvollsten Unternehmen der Welt aus dem Öl- und Gas-Sektor:

Rang bzgl. Marktkapitalisierung in 2007	Name
1	Petrochina
2	Exxon Mobil
3	General Electric
4	China Mobile
5	Industrial and Commercial Bank of China
6	Microsoft
7	Gazprom
8	Royal Dutch Shell
9	AT&T
10	Sinopec

Quelle: Financial Times Global 500 Rankings

In der Liste vom März 2017 findet sich hingegen nur ein Unternehmen aus dem Öl- und Gas-Sektor:

Rang bzgl. Marktkapitalisierung in 2017	Name
1	Apple Inc
2	Alphabet
3	Microsoft
4	Amazon.com
5	Berkshire Hathaway
6	Exxon Mobil
7	Johnson & Johnson
8	Facebook
9	JPMorgan Chase
10	Wells Fargo

Quelle: Financial Times Global 500 Rankings

Nur aus Sicht des Kohlenstoffverbrennungskomplexes ist Dekarbonisierung bei gleichzeitigem Erhalt industrieller Wettbewerbsfähigkeit die Quadratur des Kreises. Nicht trotz sondern gerade wegen der Dekarbonisierung sind alle diejenigen Industriesektoren wettbewerbsfähig und generieren neue Wertschöpfung sowie Arbeitsplätze, die auf schöpferische Zerstörung, auf neue Technologien setzen. Tesla, erst 2003 gegründet, ist derzeit wertvollster Autobauer der USA. Die dänische Firma Vestas, welche erst 1979 ihre erste Windkraftanlage verkaufte, ist mit rund 22.000 Beschäftigten der größte europäische Hersteller von Windkraftanlagen und einer der größten weltweit. Das österreichische Unternehmen Fronius hat sich mit seinen seit 1992 angebotenen Solarwechselrichtern als Zulieferer für Photovoltaik-Anlagen international positioniert. Die 1991 gegründete GREENoneTEC mit Sitz in Kärnten ist der weltweit größte Hersteller von Flachkollektoren für thermische Solaranlagen. Selbst alteingesessene Öl- und Gaskonzerne beginnen zu diversifizieren, um nicht auf der Verliererseite der schöpferischen Zerstörung zu landen. Shell investiert in erneuerbare Energien, expandiert im Bereich Photovoltaik und betreibt Windparks. Auch BP betreibt Windenergie-Farmen, vor allem in den USA.

Die Frage, wie die Dekarbonisierung des Wirtschaftssystems zur Chance werden kann, ist heute nicht für alle Zukunft und für alle Wirtschaftssektoren beantwortbar. Aber gegenwärtig ist die weltweite Nachfrage nach Technologien, die ohne Kohlenstoffverbrennung auskommen, immens – mit Wachstumsraten, die deutlich über dem Weltwirtschaftswachstum liegen. Der globale Substitutions-

wettbewerb für die Bereitstellung und Nutzung von Energie ist im Gange und wird, legt man Erfahrungen mit früheren schöpferischen Zerstörungsprozessen zugrunde, sich noch beschleunigen.

In seiner berühmten Rede „Breaking the Tragedy of the Horizon – Climate Change and Financial Stability“ warnte Mark Carney, Gouverneur der Bank of England, im September 2015 zu recht davor, dass Investments in fossile Energie zu „gestrandeten Assets“ werden können. Gestrandete Assets sind Assets, welche von unvorhergesehenen und vorzeitigen Abschreibungen oder Abwertungen negativ betroffen werden. Wenn etwa die Nachfrage nach fossilen Brennstoffen rückläufig ist, dann verlieren Investments in solche Unternehmen rasch an Wert – die finanziellen Risiken steigen. Die Verbund AG hat dies bereits schmerzhaft erfahren müssen.

Energieversorgungsunternehmen	Gestrandete Assets in der EU im Jahr 2013 Thermische und Gas-Kraftwerke (in Millionen €)
Vattenfall AB	3.462
Engie SA	2.000
Verbund AG	1.130
RWE AG	800
SSE plc.	693
Statkraft	376

Quelle: Caldecott Ben, McDaniels Jeremy (2014) Stranded generation assets: Implications for European capacity mechanisms, energy markets and climate policy. School of Enterprise and the Environment, University of Oxford

Die rasch wachsenden globalen Märkte für alternative Energien und Energietechnologien sind schon jetzt vorhanden. Um diese Märkte zu bedienen, ist sicherlich ein Wettbewerbsvorteil, wenn auch der Heimmarkt rasch wächst. Allerdings wird gerne übersehen, dass der Heimmarkt für österreichische Unternehmen nicht Österreich sondern die Europäische Union, der größte Wirtschaftsraum der Welt, ist. Vergleichende Statistiken über den österreichischen Markt erneuerbarer Energie-Technologien sind deshalb weitgehend irrelevant. Österreichische Unternehmen können nur dann ihre Marktanteile in den globalen Märkten zumindest halten, wenn sie nicht langsamer als ebendiese wachsen. Die Möglichkeiten für die österreichische Industrie auf den neuen, exponentiell wachsenden globalen Märkten wettbewerbsfähig zu bleiben sowie neue Wertschöpfung und Arbeitsplätze zu generieren, sind auf absehbare Zeit nicht durch Marktsättigung beschränkt. Diese Entwicklung zu nutzen, das ist die aktuelle Herausforderung für UnternehmerInnen.

Statt gegen Verzögerungstaktiken der österreichischen Fachverbände der Mineralölindustrie, des Energiehandels sowie der Gas- und Wärmeversorgungsunternehmen anzukämpfen, macht es strategisch weitaus mehr Sinn, Märkte zu bearbeiten, wo höheres Wachstumspotential vorhanden ist.

Die öffentliche Hand muss bei alledem nicht tatenlos zuschauen, sondern kann UnternehmerInnen dabei unterstützen, auf den globalen Märkten wettbewerbsfähig zu bleiben beziehungsweise zu werden. Die frühzeitige Markteinführung neuer Technologien am Heimmarkt ist dazu der Schlüssel: First-mover advantage (Pionierstrategie) ist wirtschaftspolitisch absolut sinnvoll. Dänemark hat dies bei Windkraftwerken sehr erfolgreich vorexerziert. Finnland peilt dies mit der frühzeitigen Markteinführung intelligenter Stromzähler und Stromnetze an. Unternehmen des Kohlenstoffverbrennungskomplexes, die mehrheitlich im Besitz der öffentlichen Hand sind, insbesondere OMV Aktiengesellschaft und Energieversorgungsunternehmen, sollten deshalb dazu angehalten werden, aus fossilen Brennstoffen auszusteigen und in andere Produkte und Dienstleistungen zu diversifizieren.

Die Konzentration auf Kernkompetenzen ist eine von Gary Hamel und C.K. Prahalad in 1990 publizierte Unternehmensstrategie zum Ausbau von Wettbewerbsvorteilen. Eine solche Strategie ist in einem stabil und nachhaltig wachsenden Markt absolut sinnvoll. FACC, Frequentis und Umdasch sind dafür exzellente österreichische Beispiele. Diese Strategie umgesetzt in Öl- und Gas-Unternehmen kommt hingegen einem unternehmerischen Selbstmord auf Raten gleich. Heinz von Foerster, Mitbegründer der kybernetischen Wissenschaft, hat bereits 1973 den Begriff des ethischen Imperativs als Handlungsmaxime erschaffen: „Handle stets so, dass die Anzahl der Wahlmöglichkeiten größer wird!“ Für Firmen, die schädliche Rohstoffe oder Technologien produzieren oder nutzen, ist dies eine äußerst weise unternehmerische Empfehlung. Für Unternehmen lautet daher die Devise, die Gunst der Stunde auf den global explodierenden Märkten für erneuerbare Energien und dafür notwendige Technologien zu nutzen, statt Zeit in die Verzögerung einer unaufhaltsamen Entwicklung zu investieren.

Um am riesigen nordamerikanischen Markt für Passivhausfenster jetzt zu reüssieren, bedarf es keiner weiteren Produktentwicklungen dafür jedoch einer adäquaten Kunden- und Marktentwicklung. Um am rasch wachsenden Markt für thermische Solaranlagen in Entwicklungsländern wirklich Fuß zu fassen, bedarf es keiner weiteren technischen Entwicklungen dafür jedoch die gute Zusammenarbeit mit den Entwicklungsbanken.

Die öffentliche Hand kann dabei in ihrer Rolle als Eigentümerin von Energieunternehmen und von Gebäuden, als Gesetzgeberin aber auch als Infrastruktur-Investorin dafür sorgen, dass Verzögerungstaktiken des Kohlenstoffverbrennungskomplexes verpuffen und dass in Österreich die Märkte für erneuerbare

Energien und für alle Produkte und Dienstleistungen, die damit zusammenhängen, rascher als die Weltmärkte wachsen.

So ist die Quadratur des Kreises von gleichzeitiger Dekarbonisierung und Erhöhung der Chancen österreichischer Unternehmen nicht nur ganz einfach und effizient, sondern folgerichtig.