

Vom **‘Green Industrial Deal’** im Regierungsprogramm zur nationalen **‘Carbon Management Strategie’** ...

NEXT LEVEL: 2 Nationale Ziele & Policies | „*Die Weichen richtig stellen*“
[ANHANG: 5 Key Messages & 7 (PLASTIK-)Thesen]

Reinhold W. LANG

Institute of Polymeric Materials and Testing
Johannes Kepler University, Linz

Meine **Hauptbotschaften vorweg ...**

Nationales Ziel 1 (bis Mitte 2023):

Eine **“Nationale Carbon Management Strategie (CMS)”** mit Fokus auf HTA-Industrien & HTA-Transport/Verkehr mit **3 essentiellen Attributen***:

- **sektor-gekoppelt** (“cross-sectoral“)
 - **zirkulär** (“circular“)
 - **transnational**
- } **ccCMS**

*abgestimmt auf/mit der **“österreichischen Kreislaufwirtschaftsstrategie”** (2022) und dem **“Integrierten österreichischen Netzinfrstrukturplan”** (Entwurf)



Nationales Ziel 2 (bis spätestens 2050):

Eine **“all-circular Carbon & Plastics Economy”** der HTA-Sektoren (Industrie, Abfallverbrennung & Transport/Verkehr) **in Österreich (und EU)** - [Scope 1/2/3]

Next Level | „Die Weichen richtig stellen“

3 zielorientierte, aufeinander abgestimmte Strategien!

Österreichische Carbon Management Strategie

- **sektor-gekoppelt** („cross-sectoral“)
- **zirkulär** („circular“)
- **transnational**

ccCMS

Fokus auf HTA-Sektoren:

- **CCU** für Kunststoff-, Chemie- & Stahlsektor
- **CC(i)S** zur Sicherstellung kontinuierlicher Lieferfähigkeit von CO₂
- **3 regionale Hubs/Cluster**
 - GR Wien/Schwechat
 - GR Linz/OÖ/Bayern
 - GR Graz/Stmk

Bundesministerium
Klimaschutz, Umwelt,
Energie, Mobilität,
Innovation und Technologie

Integrierter österreichischer Netzinfrastrukturplan

Entwurf zur Stellungnahme

Prof. Reinhold W. Lang, Johannes Kepler Universität Linz, Reinhold.Lang@jku.at
Prof. Stefan P. Schleichner, Karl-Franzens-Universität Graz, Stefan.Schleichner@uni-graz.at

15. Sept. 2023 | Version 1

Stellungnahme zum Entwurf „Integrierter österreichischer Netzinfrastrukturplan (OENIP)“ des BMK vom Juli 2023

Stellungnahme verfasst von Reinhold W. Lang und Stefan P. Schleichner

Vorbemerkung: Ziel dieser Stellungnahme ist, basierend auf dem obig genannten **Begehrtenentwurf des BMK** (Integrierter österreichischer Netzinfrastrukturplan (OENIP)) einen Beitrag zur Ergänzung und Weiterentwicklung des Begehrtenentwurfs zu leisten, der die **österreichische Wirtschaft insgesamt, insbesondere aber die sogenannte hard-to-abate (HTA) Industrie, wettbewerbsfähig und zukunftsweisend positioniert** und zugleich eine **neue Wirtschaftspolitik im Einklang mit dem ambitionierten österreichischen Klimaziele und dem EU Green Deal** ermöglicht.

Die in dieser Stellungnahme getätigten Aussagen stützen sich auf folgende Punkte der Verfassung/Intensivenergie bzw. die unter ihrer Mitwirkung entstandenen Ziel und die der Stellungnahme beiliegenden (Chronologie):

- R. W. Lang und S. P. Schleichner (Juli 2023): Policy Brief "Crossing the ultimate barrier to climate neutrality - Pathways strategies for the carbon management of hard-to-abate industries" (Beilage 1)
- R. W. Lang (Feb. 2022): Stellungnahme zur Erarbeitung einer Kreislaufwirtschaftsstrategie für Österreich basierend auf dem Begehrtenentwurf des BMK vom Dezember 2021 (Beilage 2)
- R. W. Lang und S. P. Schleichner (März 2022): Policy Brief "Steps towards a roadmap for hard-to-abate industries: From linear to circular design - Existing Austrian Policies and Perspectives" (Beilage 3)
- © Brenner, W. Kneipinger, R. W. Lang, S. P. Schleichner, K. Schladt April 2023: Positionspapier zum Schließen von Lücken für ein zukunftsfähiges Energiesystem und zur Forcierung einer Kreislaufwirtschaft für CO₂ (Beilage 4)

Hin zu einer sektor-übergreifenden, integrierten Klima- & Kreislaufwirtschaftsstrategie: CO₂-in-Industrie-Recycling (des Chemie- und CCS-) als zentrale Technologie

Im österreichischen Regierungsprogramm 2020-2024 wird im Kapitel "Klimaschutz & Energie", Abschnitt "Industrie und Gewerbe: Ein Green Deal für Österreichs Wirtschaft" explizit eine integrierte Klima- und Kreislaufwirtschaftsstrategie für die Industrie wie folgt gefordert:

Bundesministerium
Klimaschutz, Umwelt,
Energie, Mobilität,
Innovation und Technologie

2022

Österreich auf dem Weg zu einer nachhaltigen und zirkulären Gesellschaft

Die österreichische Kreislaufwirtschaftsstrategie

Nachjustierung:
CCU über ccCM
forcieren & beschleunigen!

THE BIG PICTURE | How the world really works?

The **SCIENCE** behind how we got here and where we're going ... ["Numbers don't lie"]



How the World Really Works
Vaclav Smil
May 2022

Chapter 3: The 4 material/matter pillars of modern civilization*

- **Cement:** a world created by concrete
- **Steel:** ubiquitous and recyclable
- **Plastics:** diverse, useful, troublesome
- **Ammonia:** the gas that feeds the world

*account for 17% of primary energy and 25% of CO₂ emissions

“essential” materials:

- ~15 % energy
- ~23 % CO₂

HTA-Total
~33 % !!!

CO₂ emissions of Transport Sector
p.a. worldwide (2018, IEA)

Mobility & Transport*	2018 share
Road (passenger)	45 %
Road (freight)	30 %
Aviation	12 %
Shipping	11 %
Pipelines oil, gas, water, steam etc.	2 %

HTA transport
> 50 %

Present and Future Production Volumes p.a. worldwide

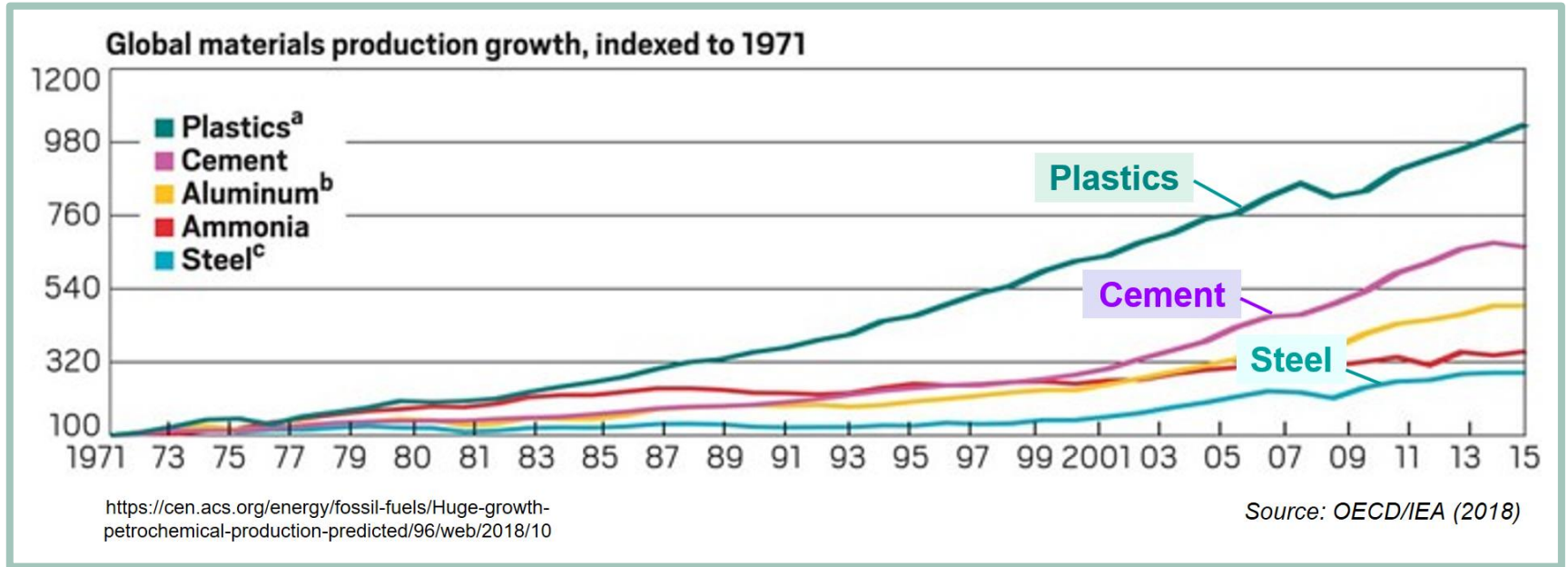
Essential Materials [rough estimate]	2019 in Mt	2050 x-fold growth in Low-Income Countries*
Cement	4500	x10+
Steel	1800	x15
Plastics	370	x30+
Ammonia	150	x2+

UN SDGs:
“A world we want for all!”

Equity

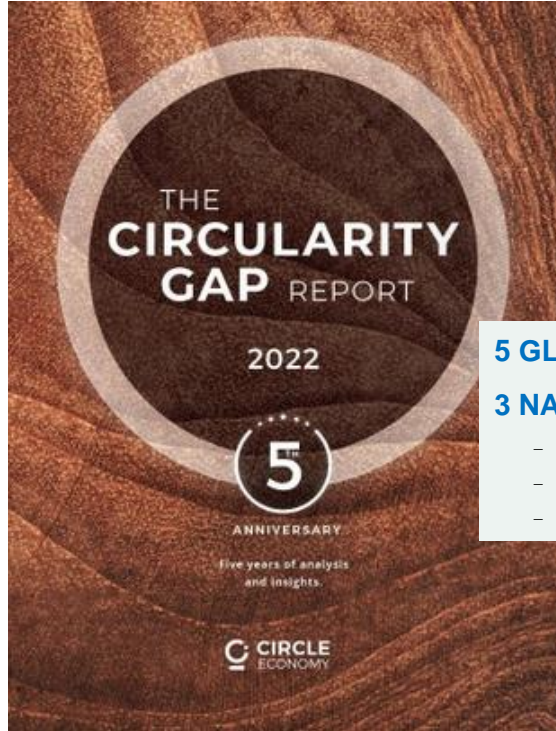
*Global transport emissions – total (2018): ~8 Gt CO₂ (24 %)
<https://ourworldindata.org/co2-emissions-from-transport>

Dynamics of the Global Production of 'ESSENTIAL' MATERIALS



CLIMATE CRISIS & Circular Economy in Context

CIRCULARITY GAP Reports by Circle Economy



<https://www.circularity-gap.world/2022>

HALF A TRILLION
TONNES OF VIRGIN
MATERIALS, OUR

WORLD IS ONLY 8.6%
CIRCULAR.

5 GLOBAL REPORTS (2018 – 2022)

3 NATIONAL REPORTS:

- Austria
- Norway
- The Netherlands



WAG THE DOG?

Main Conclusion (ARA Press Release 06/2019)

A national economy which directly or indirectly (imported goods) strongly depends on **FOSSIL FUELS** can never be circular!

WORLDWIDE:

FACTOR ~200

between

CO₂ EMISSIONS
(non-visible)

vs.

PLASTICS WASTE
(visible)

Accelerating the LOW CARBON TRANSITION

The special case and the essential role of 'hard-to-abate (HTA)' industries



BROOKINGS REPORT (Nov. 2019) by

David G. VICTOR (UC San Diego; lead author IPCC 5th Assessment Report)

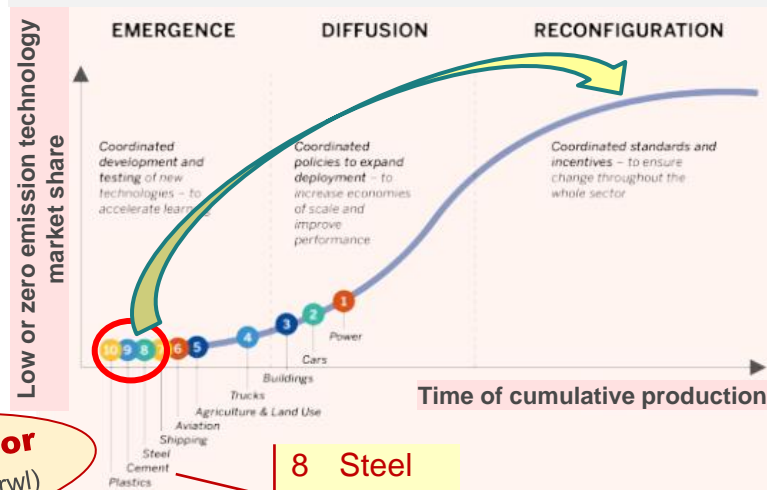
Frank W. GEELS (Univ. of Manchester; lead author IPCC 5th Assessment Report)

Simon SHARP (UK Government Department 'Business, Energy & Industrial Strategy'; Research Fellow and Lecturer at Univ. of Cambridge UC London)

Report aims to highlight

- How **technology transitions** happen
- How **international cooperation** and **coordinated action** can steer and accelerate technological transitions
- **Points of leverage** for coordinated international action

Progress of 10 Sectors' Low Carbon Transitions and Properties for Coordinated Action



http://www.energy-transitions.org/sites/default/files/Accelerating-The-Transitions_Report.pdf

There is **great POTENTIAL** for **CROSS-SECTORIAL ACTION!** (rwl)

From **PROBLEMS & POTENTIALS** to target-oriented **POLICIES** and **INNOVATIONS**

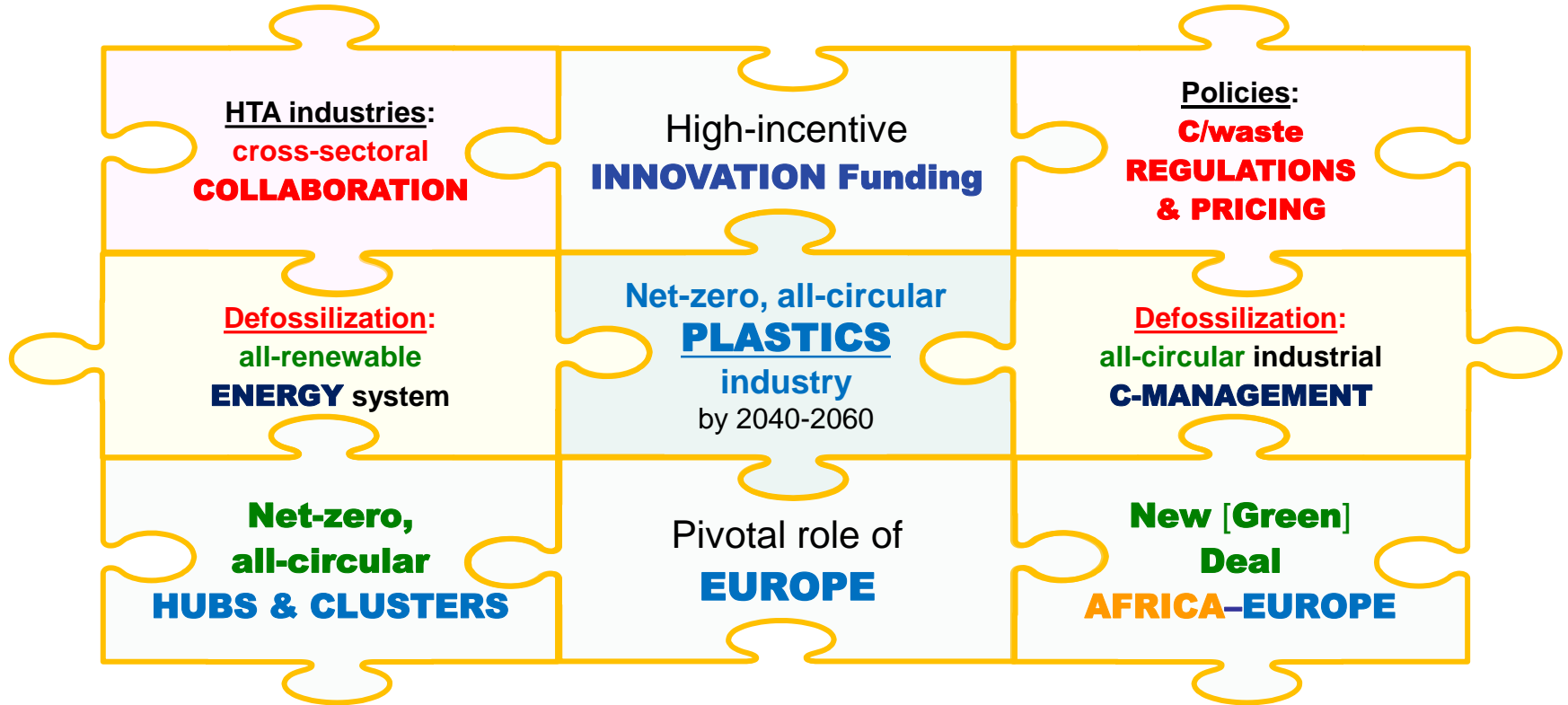
My **Metaphor** for this presentation ...

... (how) to see the
interacting **FORESTS**,
not just **TREES** ...

... and what about **Sensitive Intervention Points?!**

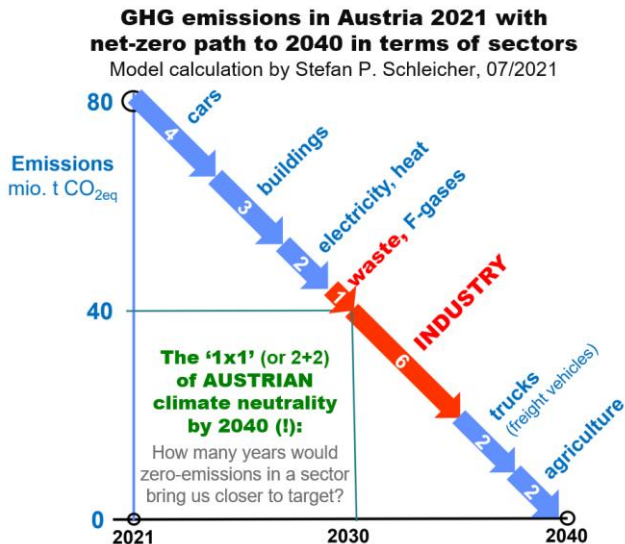
Navigating the Great Industrial Transformation

Essential items of a “**complex FORREST puzzle**”



NEUE IMPULSE: Industrielle CLUSTER-Leitinitiativen

Ein **GREEN DEAL** für ÖSTERREICHS INDUSTRIE [Österr. Regierungsprogramm 2020-24]



Österreich hat im Vergleich zum Durchschnitt der EU27+ einen rund **doppelt so hohen Anteil [~30%]** von CO₂-Emissionen der **“hard-to-abate“-Industrien!**

Die ursprüngliche IDEE

(Wahlkampfphase ab Mitte 2019) ...

#forumFUTURE
KOMPETENZFORUM FÜR NACHHALTIGE ENTWICKLUNG
IN POLITIK, WIRTSCHAFT & GESELLSCHAFT

#forumFUTURE schlägt einen ...

... **‘NEW INDUSTRIAL DEAL’** für **Österreich & EUROPA** vor.

Energie- & Klimapolitik und
Kreislaufwirtschaft (“Circular Economy“)
sind wirtschafts-, umwelt- und rohstoffpolitische
PRIORITÄTEN DER EUROPÄISCHEN UNION!



Energie- & Stoffwirtschaft NEU denken:
Eine SEKTOR-ÜBERGREIFENDE, INTEGRIERTE
Energie-, Klima- & Kreislaufwirtschaftsstrategie!

R. W. Lang, S. P. Schleicher
June 2021



R. W. Lang, S. P. Schleicher
March 2022



R. W. Lang, S. P. Schleicher, M. Elkerbout
Draft Version (April 2023)



EIN GREEN DEAL FÜR ÖSTERREICHS INDUSTRIE

REGIERUNGSPROGRAMM 2020 – 2024

Aus Verantwortung
für Österreich.

Regierungsprogramm 2020–2024

ZIEL:

Klimaneutrales
Österreich
BIS 2040


Regierungsprogramm 2020 – 2024

Industrie und Gewerbe: ein Green Deal für Österreichs Wirtschaft

- Umfassende, sektorübergreifende Klima- und Kreislaufwirtschaftsstrategie mit prioritärer Ausrichtung auf die besonders energie- und emissionsintensiven Sektoren Stahlerzeugung, Chemie und Zement
- Spezielle Förderungen für industrielle Cluster-Leitprojekte von Branchenführern, bei denen Klimaschutz, F&E und Innovation einen hohen Stellenwert genießen, durch obengenannte Instrumente

Online-Version:
Seite 83, sowie
Seiten 61/62, 73/74



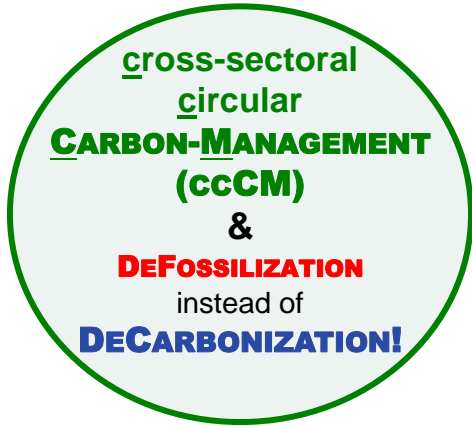
ECKPUNKTE & BEZUG:

- **INNOVATION zur Standortsicherung:**
Energieeffizienz, erneuerbare Energietechnologien & zirkuläres Carbon-Management (Systemintegration)
- **Industrielle SEKTOR-KOPPLUNG:**
Sektorenübergreifende Energie-, Klima- und Kreislaufwirtschaftsstrategie (Energie- & Stoffwirtschaft)
- **Industrielle CLUSTER/HUB-LEITINITIATIVEN**
Sektorübergreifende Cluster-Leitprojekte für die emissionsintensive Industrie (Stahl, Chemie/Kunststoff, Zement, Abfallwirtschaft)
- **ANREIZSYSTEM & FÖRDERINSTRUMENTE**
Nutzung bestehender und Entwicklung/Implementierung neuer nationaler und europäischer Förderinitiativen (IPCEI, Recovery & Resilience Facility, EU Innovationsfond usw.)

cross-sectoral
circular
CARBON-MANAGEMENT
(CCCM)
&
DEFossilization
instead of
DECARBONIZATION!

NEUE IMPULSE: Industrielle CLUSTER-Leitinitiativen

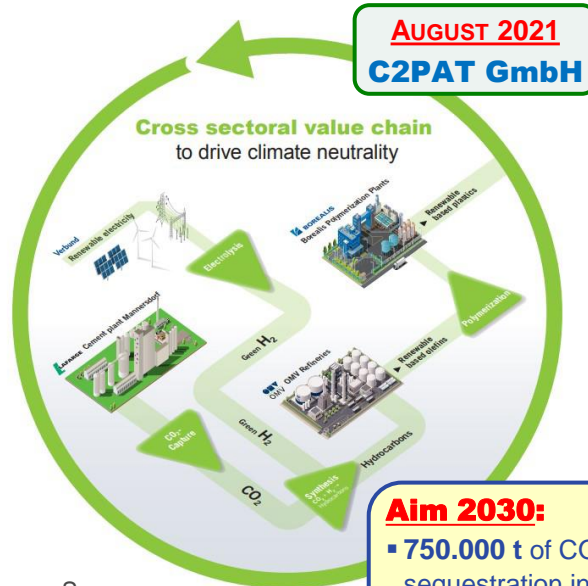
Ein **GREEN DEAL** für ÖSTERREICHS INDUSTRIE [Österr. Regierungsprogramm 2020-24]



Potentielle, sektor-gekoppelte CLUSTER/HUB-Leitinitiativen:

- **"STAHL & KUNSTSTOFF"**
z.B. voestalpine, Borealis, VERBUND, RAG, N.N.
- **"ZEMENT & KUNSTSTOFF"**
z.B. Lafarge, Borealis, OMV, VERBUND, N.N.
- **"ABFALL-MANAGEMENT"**
z.B. Wien Energie, ARA, Linz AG, Saubermacher, Borealis, N.N.
- **"GREEN ENERGY INFRASTRUKTUR"**
z.B. OMV, VERBUND, RAG, N.N.

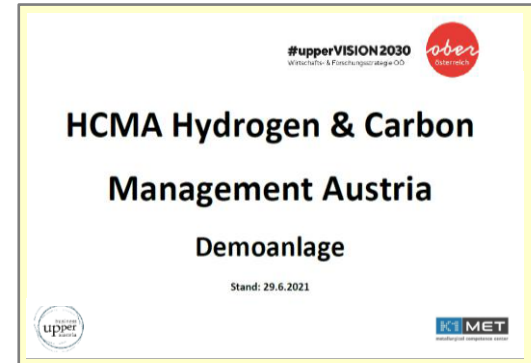
C2PAT | [seit 06/2020]
Carbon2ProductAustria
Lafarge | OMV | Borealis | VERBUND



Source:
C2PAT consortium

Aim 2030:
▪ 750.000 t of CO₂ sequestration in AT
▪ demonstration of **global scalability!**

HCMA | [seit 06/2021]
Hydrogen & Carbon Management Austria
voestalpine | VERBUND |
Rohrdorfer Zement | Energie AG |
Borealis



Project currently on hold and under redesign due to **lack of funding!**?

VISION: A NEW CARBON MANAGEMENT

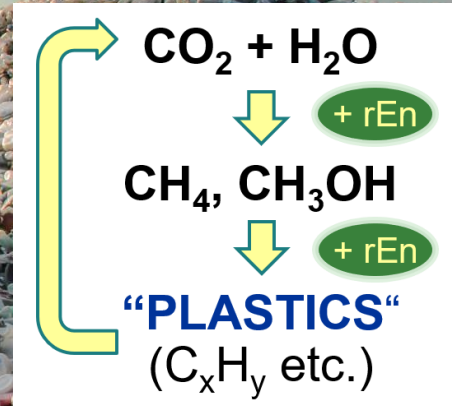
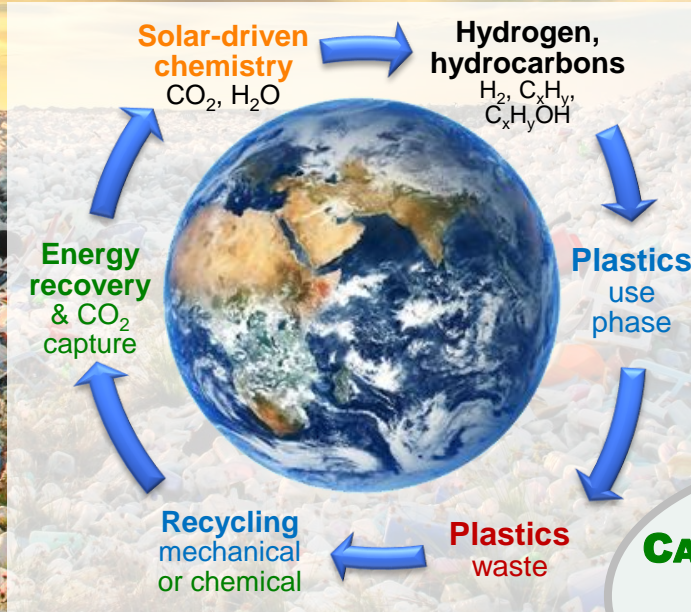
Towards a solar-driven ALL-CIRCULAR PLASTICS & CARBON ECONOMY (1/2)

Principle pathways of material recovery

- **mechanical recycling** (materials recycling)
- **chemical recycling** (feedstock recycling)
- **energy recovery with CO₂ capture & use** (feedstock recycling)

cascadic performance deterioration

innovation-driven performance enhancements



CIRCULAR CARBON MANAGEMENT & DEFossilisation
instead of **DECARBONISATION!**

VISION: A NEW CARBON MANAGEMENT

Towards a solar-driven ALL-CIRCULAR PLASTICS & CARBON ECONOMY (2/2)

The GREAT Industrial Transformation

Principle pathways of material recovery

- mechanical recycling (materials recycling)
- chemical recycling (feedstock recycling)
- energy recovery with CO₂ capture & use (feedstock recycling)

cascadic performance

innovative

emissions

CO₂, H₂O

H₂, C_xH_y,
C_xH_yOH

CO₂ + H₂O

+ rEn

CH₄, CH₃OH

+ rEn

“PLASTICS”
(C_xH_y etc.)

GREAT POTENTIAL for
Borealis/OMV, Lafarge,
voestalpine, RAG, Verbund

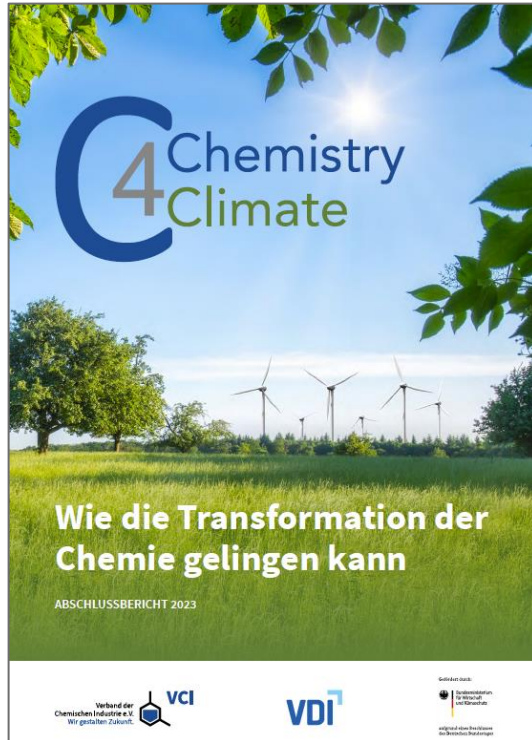
...!?

mechanical
or chemical

plastics
waste

**CIRCULAR
CARBON MANAGEMENT
& DEFossilisation**
instead of
DECARBONISATION!

Chemistry4Climate (April 2023)



<https://www.vci.de/services/publikationen/chemistry4climate-abschlussbericht-2023.jsp>

Chemistry4Climate

26. April, 2023

Abschlussbericht von

- VCI – Verband der Chemischen Industrie e.V.
- VDI – Verein Deutscher Ingenieure e.V.

beauftragt vom Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (DE)

Wie die Transformation der Chemischen Industrie gelingen kann!



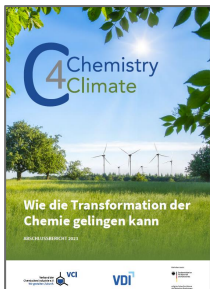
Grußworte von

Robert Habeck

Bundesminister für Wirtschaft und Klimaschutz, Deutschland

“... längst nicht mehr um das ‘Ob’, sondern um **konkrete Umsetzungsmaßnahmen**. Insbesondere **Kreislaufwirtschaft** und **Gewichtung von CCU vs. CCS** bieten großes Potential, das wir ausschöpfen wollen.”

Chemistry4Climate (April 2023)



Three Scenarios

[German chemical sector **net-zero by 2045**]

Scenario 1: Focus on max. use of **direct electricity**

Scenario 2: Focus on **hydrogen** and **PtX fuels & feedstock**

Scenario 3: Focus on **secondary feedstock** (plastics waste, biomass)

Table 2 (p.17):
Comparison of
3 scenarios
in terms of
main features

Parameter [Einheit]	Szenario 1	Szenario 2	Szenario 3	Anmerkung
Strombedarf [TWh]	464	508	325	Inkl. Strombedarf für Wasserstoff. In Szenario 2 am höchsten wegen hohen H ₂ -Bedarfs
Wasserstoffbedarf [TWh]	214	283	148	H ₂ -Bedarf für Fischer-Tropsch-Naphtha und Brennstoff in Szenario 2 besonders hoch
CO ₂ -Bedarf [kt]	44.051	51.977	21.310	Fischer-Tropsch-Naphtha-Route (Szenario 2) hat den höchsten CO ₂ -Bedarf
Biomassebedarf [kt Trockenmasse]	2.700 für Spezialchemie		26.576 für Grundstoff-, 2.700 für Spezialchemie	Nutzung zusätzlicher Biomasse und Einsatz in Grundstoffchemie nur in Szenario 3; dann max. verfügbares Potenzial ausgeschöpft
Kunststoffabfallbedarf [kt]	3.160 für mech. Recycling		3.160 für mech. Recycling, 2.228 für chem. Recycling	Chemisches Recycling und Einsatz in Grundstoffchemie nur in Szenario 3; dann max. verfügbares Potenzial ausgeschöpft
Fischer-Tropsch-Naphtha-Bedarf [kt]	-	15.334	6.134	
Bio-Naphtha-Bedarf [kt]	-	-	5.691	Nur in Szenario 3
Methanolbedarf [kt]	30.558	-	-	Nur in Szenario 1 für MTO/MTA Methanol zu Olefinen und Aromaten
Nomin. Investitionen [Mio. €]	40.296	40.623	25.676	In Szenario 1 und 2 wegen Investitionen in Elektrolyseure am höchsten

Some **key findings** for Germany 2045 (a selection):

- Beyond **large amounts of renewable electricity and green H₂**, **huge amounts of CO₂ needed!**
- CO₂ demand p.a. for chemical sector** (depending on scenario; **excluding synthetic fuels/e-fuels**)
21 – 52 Mt of CO₂
- Estimated **CO₂ availability** of **HTA industries**:
50 – 60 Mt of CO₂
- Due to (current) **biased/skewed EU regulations** [“good (bio-based)” vs. “bad & ugly (nonbio-based)” CO₂] **strong use conflicts for bio-based CO₂** expected!
- Nominal investments: **25-40 bill. Euro** [German GDP 2022: ~4 trill. Euro]

FRESH IMPULSES | OMV – Overall aims & Strategy

Press conference (Sept. 03, 2021)

Alfred Stern

CEO of OMV (since Sept. 01, 2021)



HOW WE ARE TRANSFORMING OMV FOR 2030 AND BEYOND.

1. We are strengthening the **chemicals & materials portfolio**, to become a global leader in specialty polyolefin solutions.

2. We are reducing fossil production and leveraging existing assets and capabilities to build a **low-carbon business**.

3. We will become a leading provider of **sustainable fuels and chemical feedstocks**.

WE ARE STRIVING TO BECOME A **LEADING SUSTAINABLE FUELS, CHEMICALS AND MATERIALS COMPANY** BASED ON THE PRINCIPLES OF **CIRCULAR ECONOMY**.

NET-ZERO BY 2050

Source: <https://www.omv.com/en/news/220316-omv-strategy-2030>



“Transformative Change is unavoidable”
(„Der Wandel ist unausweichlich“):

“The **TRANSFORMATION** must be **fast, profound** and in parts **accelerating**.”

- The **NEW PILLARS** of OMV: **Circular Economy, Sustainability** and the **Paris Climate Goals**
- Priority order for **FUTURE STRATEGY**:

“Planet, People, Profit“

New OMV Strategy 2030

(March 16, 2022)

- Fundamental shift from linear towards **circular business approach**: **OMV aims** to become a leading, **integrated sustainable fuels & materials** company with a **strong focus on circular economy** solutions
- **Net-zero** (Scope 1, 2 and 3) to be reached by **no later than 2050!**

FRESH IMPULSES | COP28 in UAE (Dubai; 30 Nov – 12 Dec, 2023)

Cop28

The Guardian
News website of the year

Explainer

What is the UAE Cop28 plan of climate action?

Sultan Al Jaber has laid out his long-awaited strategy at a meeting in Brussels. Here's what it covers

Fiona Harvey and Ajit Niranjan
Thu 13 Jul 2023 13.38 BST





© Sultan Al Jaber's plan has been broadly welcomed by experts and civil society. Photograph: John Giles/PA

Sultan Al Jaber, president of the **Cop28 UN climate summit** to be held this November in the United Arab Emirates, has **laid out his long-awaited plan of action** at a meeting of governments in Brussels.

The plan covers all the main aspects of climate action, based on the **2015 Paris agreement**, now divided into what Al Jaber termed the four pillars, or four Fs: fast-tracking the transition to a low-CO₂ world; fixing climate finance; focusing on people, lives and livelihoods; and full inclusivity.

<https://www.theguardian.com/environment/2023/jul/13/what-is-the-uae-cop28-plan-of-climate-action>

Commentary | FORTUNE (Sept. 19, 2023)

Sultan Al Jaber, CEO ADNOC & President-designate of COP28

"Is the world capable of **mobilizing the trillions of dollars** necessary to fund the climate transition? **I believe the answer is yes ...** "
"... creating a better climate finance system can catalyze the **biggest economic transformation since the Industrial Revolution.** "
"**Governments need to unleash the potential of the private sector by creating the right policy incentives and instruments.**"

President of COP28

Sultan Al Jaber, CEO ADNOC



UAE Plan for COP28 [Nov./Dec. 2023]

- **The 1.5C goal**
- **National plans** ("global stocktake")
- **Phase out or phase down?**
- **Clean energy**
(double energy efficiency, triple renewable energy capacity)
- **Role of fossil fuel companies**
- 'All emissions, everywhere'
- **Climate finance**
- **Inclusivity**

UAE: the first country in the Gulf region to pledge **net-zero emissions by 2050!**

Interview | S&P Global (Aug. 17, 2023)


Musabbeh Al Kaabi, ADNOC Executive Director of Low Carbon Solutions & Internat. Growth

"The **[CCUS] target** ... around a minimum of **5 million t/year** [by 2030], ... I see a **possibility** that **we will increase that target as we speak**, ... we need to firm up a few parameters.

"I see a future where ... **with carbon capture to become carbon neutral.**"

Zusammenwirken von EU & nationalen Anreizinstrumenten zur **TRANSFORMATION DER INDUSTRIE** ...

"Nationales Reformprogramm 2021" für die Industrie: IPCEIs & AUSTRIAN Innovation & Transition Fund (AITF)

 Bundeskanzleramt
Österreich


Nationales Reformprogramm 2021

Impressum

Medieninhaber, Verleger und Herausgeber:
Bundeskanzleramt, Ballhausplatz 2, 1010 Wien
Gesamtumsetzung: Task Force, Sektion IV
Wien, 2021. Stand: 12. Mai 2021


Online-Version:
4.2 Nachhaltige Industrialisierung
Seiten 37/38

IPCEI Wasserstoff




Das von 21 Mitgliedstaaten und Österreich unterzeichnete *Hydrogen-Manifesto* symbolisierte den offiziellen Start der Verhandlungen zum *IPCEI Wasserstoff*. Die im Herbst 2020 durchgeführte erste Stufe der Interessensbekundung identifizierte ein großes Interesse der österreichischen Industrie und ein hohes Potenzial für den Beitrag zur Erreichung der Klimaziele sowie für die Optimierung bzw. den Ausbau von Produktion und für die Schaffung von zukunftsfähigen Arbeitsplätzen. Hinsichtlich des Erhalts der Wettbewerbsfähigkeit der österreichischen Industrie vor dem Hintergrund des Klimawandels zählt der Wertschöpfungsbereich Wasserstoff zu einem wesentlichen Impulsgeber für klimafreundliche Innovationen und die Entwicklung von nachhaltigen Zukunftstechnologien. Im Frühling 2021 strebt Österreich den Start der zweiten Stufe der Interessensbekundung an.

IPCEI Dekarbonisierung der Industrie




Derzeit finden auf europäischer Ebene erste Sondierungen zum Thema *IPCEI Dekarbonisierung der Industrie* seitens der relevanten europäischen Industriedachverbände statt. Österreich wird angesichts der hohen Betroffenheit in den Sektoren Stahl, Chemie, Zement und Abfallwirtschaft aktiv die Konzeption eines IPCEI mitgestalten und bei einer Teilnahme gemeinsam mit den anderen Partnerländern den Fortschritt des IPCEIs vorantreiben. Österreich hat bereits im Herbst 2020 die erste Stufe einer Interessensbekundung gestartet, die ein hohes Potenzial und vielversprechende Projekte aufgezeigt hat. Eine konkrete beihilferechtliche Notifizierung wird auf Basis von noch wissenschaftlich abzusehenden Investitionsbedarfsanalysen von österreichischer Seite im Jahr 2022 angestrebt, hängt jedoch wesentlich von der Bereitschaft der notwendigen Partnerländer ab. Die Teilnahme an einem möglichen IPCEI in diesem Bereich könnte die Dekarbonisierung in strategischen Bereichen (z.B. Stahl- und Zementindustrie, Abfall und Recycling etc.) vorantreiben und damit entscheidend zur Erfüllung der nationalen und europäischen Klimaziele beitragen.

Austrian Innovation and Transition Fund




Ziel der österreichischen Bundesregierung ist die Transformation der energieintensiven Industrie auch mit nationalen Instrumenten zu forcieren. Daher soll noch im ersten Halbjahr 2021 die rechtliche Grundlage für ein Instrument vorgestellt werden, mit dem jene Unternehmen, die für den Standort Österreich besonders wichtig sind, bei der Anpassung an die notwendigen Veränderungen unterstützt werden. Das Instrument soll ab 2022 wirksam sein. Ein Vehikel für Transformation und Innovation soll erhebliche Mittel mobilisieren, um besonders emissionsintensive Unternehmen wettbewerbsfähig und kompatibel mit dem Pariser-Klimaabkommen weiterzuentwickeln. So soll eine Beitrag zur Sicherung des Wirtschafts- und Industriestandorts und dem Erhalt der Wettbewerbsfähigkeit geleistet werden, wobei die auf europäischer Ebene zur Verfügung stehenden Mittel insbesondere aus dem EU ETS Innovation Fund für die österreichische Wirtschaft gehebelt werden.

Leuchtturmprojekte auf Länderebene



- Oberösterreich: HCMA Hydrogen & Carbon Management Austria Demoanlage

Wie ein nationales finanzielles Anreizinstrument zur **TRANSFORMATION DER INDUSTRIE** aussehen könnte?



Regierungsprogramm 2020 – 2024

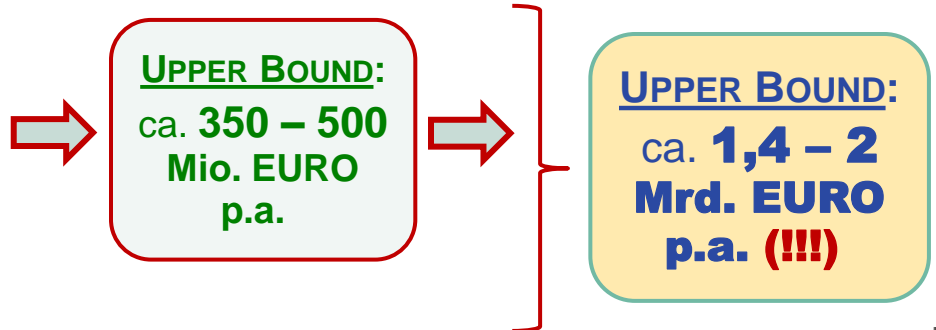
Die Weichen richtig stellen:
notwendige horizontale Maßnahmen

Seiten 105/106
Die Weichen richtig stellen:

- Prüfung der zweckgebundenen Verwendung der Versteigerungserlöse aus dem Zertifikatshandel (Emissionszertifikategesetz) als zusätzliche Mittel für den Klimaschutz und klimagerechte Innovation

"AUSTRO Innovation Deal for Industry" (sektor-gekoppelte Cluster-Leitprojekte) Vorschlag für Finanzierungsmodell mit hoher Anreizwirkung

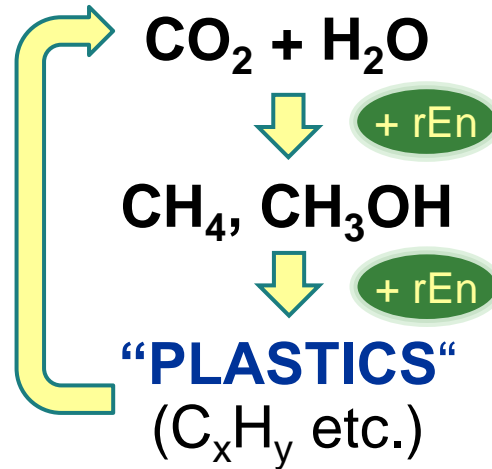
- **25 % Eigenmittel Unternehmen**
- **25 % Nationale Förderung**
zweckgebundene Verwendung der ETS-Mittel und ggf. auch der Plastikabfallabgabe
- **50% EU-Förderung**
EU Green Deal, EU-ETS Innovationsfond,, IPCEI, Horizon, Recovery Fund etc.



How to mobilize Technosphere “CARBON CIRCULARITY“?

HUGE AMOUNTS OF RENEWABLE ENERGY REQUIRED!

From **Carbondioxide**
to
Methane & Methanol
to
PLASTICS
in a circle – HOW?



NEW GREEN DEAL
AFRICA-EUROPA
in transdisciplinary
partnership
at eye-level!

How to mobilize Technosphere “CARBON CIRCULARITY“?



Export: Existing and new Gas Infrastructure Eventually to be used for hydrogen



- Natural gas infrastructure Europe - North Africa (left figure) and first outline for a hydrogen backbone infrastructure Europe-North Africa (figure above)
- An existing gas infrastructure from Algeria and Morocco could be converted to a hydrogen infrastructure (grey-orange lines).
- A "new" hydrogen transport pipeline must be realized from Italy to Greece, crossing the Mediterranean Sea to Egypt, which could eventually be extended to the Middle East (orange line).

© Dii Desert Energy

15

Desertec3.0

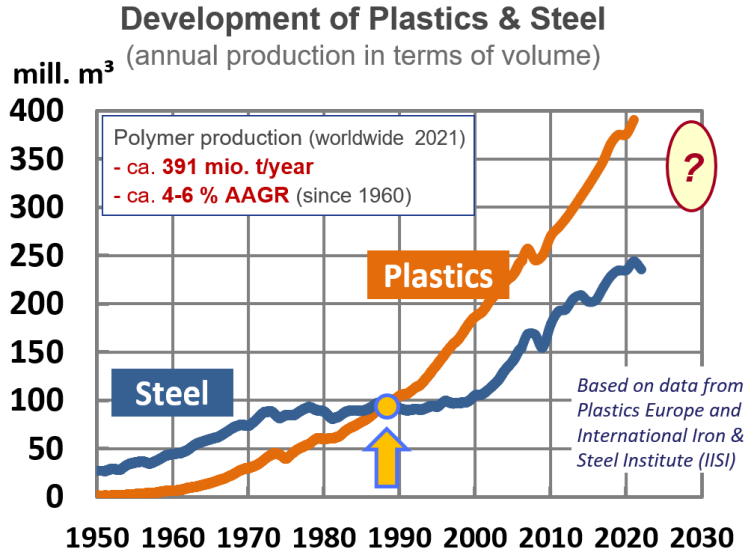
'Emission Free Energy for MENA and the World'
Club of Rome Austria, 15.9.2021

Paul Van Son, President Dii Desert Energy

NEW GREEN DEAL
AFRICA-EUROPA
in transdisciplinary
partnership
at eye-level!

The PLASTICS Context & Perspective (1/3)

PLASTICS – MATERIALS OF THE 21. CENTURY ?!



... the flipside of
the success?



The EU policy approach

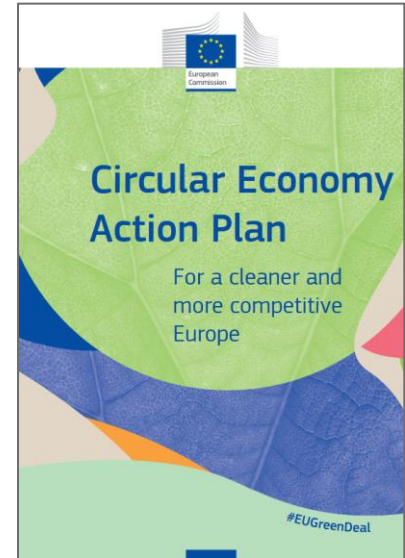
An EU Action Plan for the **Circular Economy** to

- to boost global competitiveness
- foster sustainable economic growth
- generate new jobs
- reduce GHG emissions

Recycling targets for **plastics packaging waste** (put forth 2018):

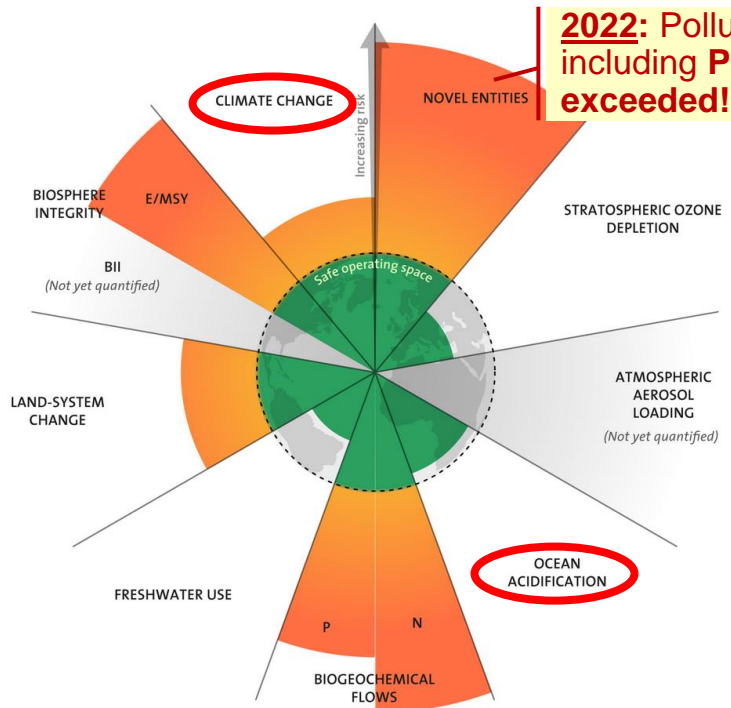
50 % by 2025

55 % by 2030



The new
**CIRCULAR ECONOMY
ACTION PLAN (CEAP)**
[March 2020]

Surpassing Planetary Ecological Limits | Plastics Pollution



2022: Pollutants, including PLASTICS, exceeded!



The Ecological Compass

indicating the operating ranges of human activity (**9 AREAS**)

Planetary boundaries according to *Rockström et al. (2009)*, *Steffen et al. (2015/2019)* and *Persson et al. (2022)*:

- Beyond zone of uncertainty (high risk)
- In zone of uncertainty (increasing risk)
- Below boundary (safe)
- Boundary not yet quantified

Source: <https://www.stockholmresilience.org/research/research-news/2022-01-18-safe-planetary-boundary-for-pollutants-including-plastics-exceeded-say-researchers.html>

THE EQUITY ISSUE:
~20 % rich cause
~70% of the problems!

Credit: Designed by Azote for Stockholm Resilience Centre, based on analysis in Persson et al 2022 and Steffen et al 2015. Click to download.

The PLASTICS Context & Perspective (2/3)



Stellungnahme zum BMK-Begutachtungsentwurf für eine **österreichische Kreislaufwirtschaftsstrategie**:

Der vorliegende **BMK-Begutachtungsentwurf** zu einer nachhaltigen Kreislaufwirtschaftsstrategie für Österreich bedarf einer **substanziellen** Nachbesserung & Überarbeitung!!!

Stellungnahme R. W. Lang
28. Feb. 2022 (12 Seiten)

An das
BM Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (BMK)
Sektion V – Umwelt und Kreislaufwirtschaft
Radetzkystraße 2
1030 Wien

Linz, 28.02.2022

Stellungnahme zur Erarbeitung einer Kreislaufwirtschaftsstrategie für Österreich basierend auf dem Begutachtungsentwurf des BMK vom Dezember 2021:

Die österreichische Kreislaufwirtschaft
Österreich auf dem Weg zu einer nachhaltigen und zirkulären Gesellschaft

Stellungnahme verfasst von Reinhold W. Lang [Version 1.1]

ipmt Institute of
Polymeric Materials
and Testing

JKU
JOHANNES KEPLER
UNIVERSITÄT LINZ

o. Univ.-Prof. DI Dr. mont.
Reinhold W. Lang
Vorstand des Institutes für
Polymeric Materials and Testing

T +43 732 2468 6611
F +43 732 2468 6613
reinhold.lang@jku.at

2 zentrale Meta-Forderungen

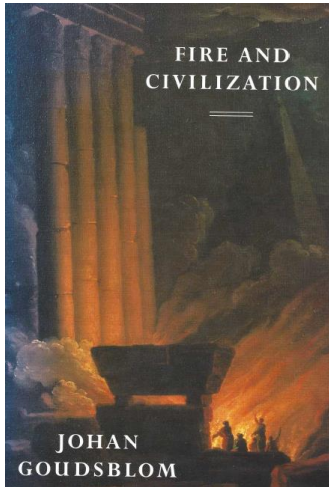
- **Technologieoffenheit**
inkl. **CCU**, **Kreislaufwirtschaftshierarchie**, Zielquoten...
- Regelwerk für **Ökoeffizienz-Erfassung/Optimierung**
(kontinuierlich selbstregelnd)

The PLASTICS Context & Perspective (3/3)

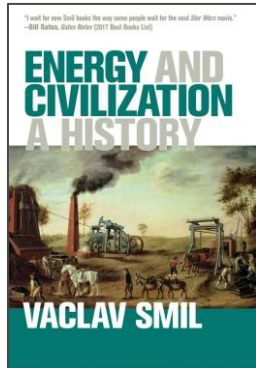
How we got here and where we're going ...

Another perspective on **CCU** (carbon capture & utilization):

Control of Fire: from the civilization-historical importance of **FIRE** to **NEXT LEVEL** re-thinking the ancient Greek **Prometheus** mythology



Fire and Civilization
Johan GOUDSBLOM
Penguin Press; 1992



**Energy and Civilization
A History**
Vaclav SMIL
MIT Press; Oct. 2018



**Im Schlund der Öfen:
Zu nah am Feuer**
Thomas JAKL
Die Presse; 12. 01.2022



**Die Reue des Prometheus:
Von der Gabe des Feuers
zur globalen Brandstiftung**
Peter SLOTERDIJK
Suhrkamp; March 2023

Sonderdruck
edition suhrkamp

PERSPECTIVES: CLOSING THE LOOP FAIR TRADE & SOCIAL ECO-PLASTICS ...

AN AFRICAN START-UP CASE STUDY SUPPORTED BY JKU LINZ

17 PARTNERSHIPS
FOR THE GOALS



Waste picker benefits through

MR. GREEN AFRICA model

30 % more income - stable price politic

Tools & Protection - Gloves, Boots, Mobile Phone

Track record of Income - Access to Loans

Training Programs - Life & Entrepreneurial Skills

Health Care & Assistance

CURRENT TRADE MODEL

Streets or
Dumpsites
(post consumer waste)

Waste Picker

Informal
Scrap Yards

Informal
Broker

Informal
Processing

Manufacturer
End Product

Current Waste collection & processing model is informal and inefficient: the product changes hands at least 3 times before value addition.

MR. GREEN AFRICA BUSINESS MODEL

Nairobi, Kenya

Streets or
Dumpsites
(post consumer waste)

Waste Picker

Trading Point

Logistics

Processing

End Product

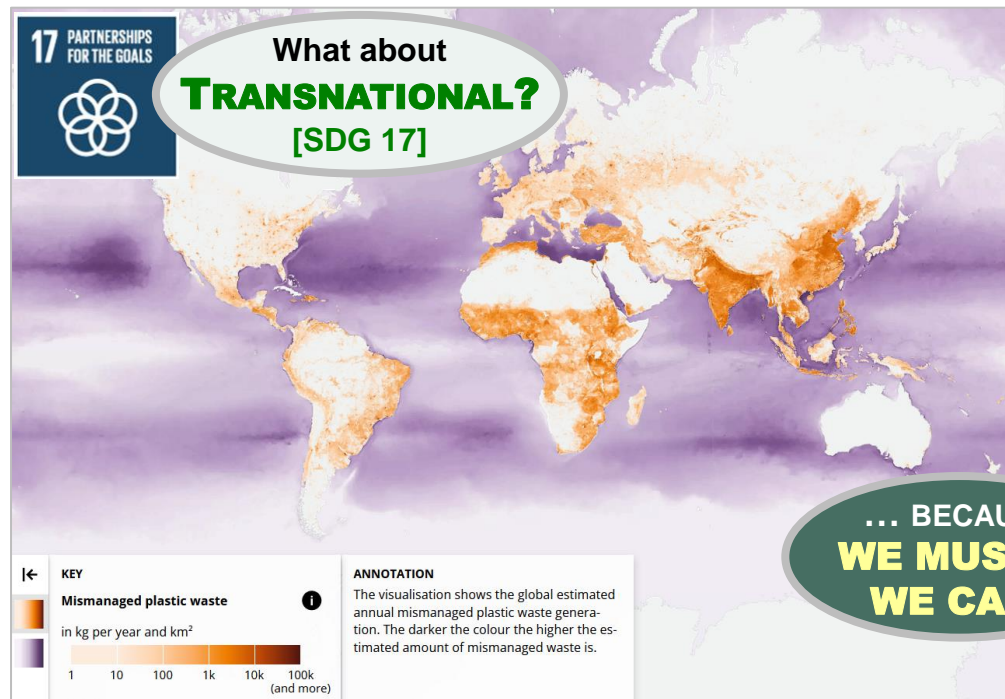


Bypassing the middle man and operating Mr. Green Points enables us direct and diversified access to the materials and build a strong relationship with the suppliers.

THE ENVIRONMENTAL PROBLEM

UN Intergovernmental Negotiation Committee on Plastics Pollution [3rd Session (INC-3), 13-19 Nov. 2023, Nairobi]

Where does mismanaged plastics waste come from?



The Global Plastic Navigator was designed and developed by **dumpark** exclusively for **WWF**.

© WWF / dumpark; all rights reserved

Urgent need for **SDG 17 related transnational collaborations**, with **multiple win/win effects** in terms of (among others):

- **renewable energy supply**
- **green molecules** ($H_2/CH_4/CH_3OH/NH_3$)
- **waste management incl. CCU**
- **benefits for most vulnerable people** (climate/environmental justice & health equity)

<https://plasticnavigator.wwf.de/#/en/explore/?st=0&ch=0&ui-info=0&ui-mpol=show%3Atrue&layers=surface-concentration%7Cmismanaged-waste&mview=89.23322%7C-405%7C-89.22375%7C675>

Zum Schluss eine **UNBEQUEME WAHRHEIT** und als Ausblick **... Fleischkonsum, Fleischverpackung & Klimakrise?**

Beispiel **Kunststoff-Fleischverpackung**: Energieeffizienz & CO₂-Emissionen

K-Fleischverpackung:

K-Produktion & Abfall
vs. Nutzen

Verhältnis 1:10 !!!

- Packaging system:

10% längere Haltbarkeit:

- **Faktor 10 (!) in Vermeidung von CO₂ emissions**



- More GHG emissions for packaging production

⇒ +70 g CO₂

- Increased shelf life (at least 10 % prevented food loss)

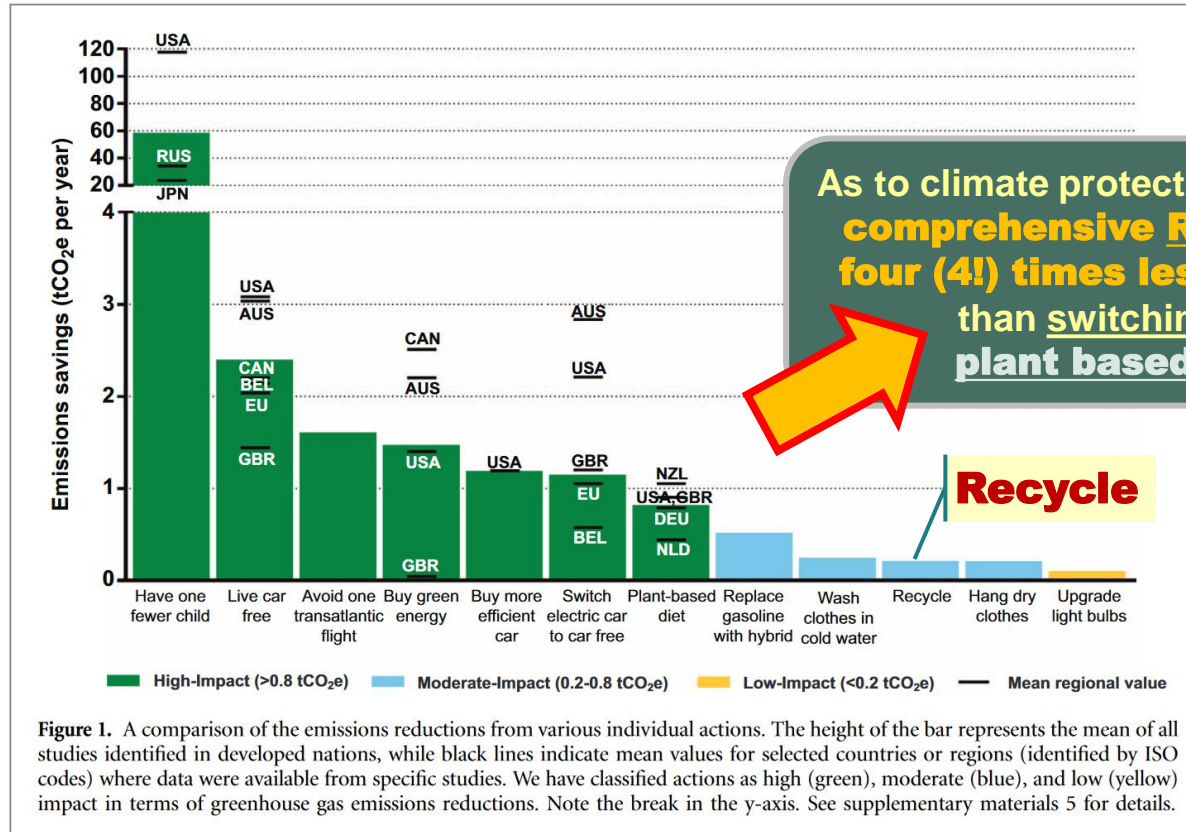
⇒ -670 g CO₂

- Total: -600 g CO₂ per kg of packaged meat

Source: "The Contribution of Plastic Products to Resource Efficiency"

H. Pilz, B. Brandt and R. Fehringer, denkstatt GmbH, Vienna, 2010) (Study commissioned by *PlasticsEurope*)

CLIMATE MITIGATION | Ranking of individual actions

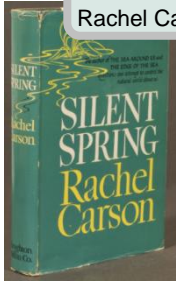


Source: Seth Wynes and Kimberly A Nicholas 2017 *Environ. Res. Lett.* 12 074024

... und ein (neuer) Vorschlag zur Einrichtung & Finanzierung eines
AUSTRIAN INNOVATION & TRANSITION FUND ...

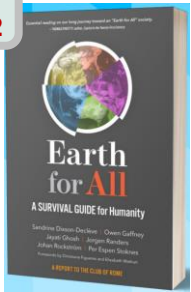
SILENT SPRING

Rachel Carson, **1962**



Earth for All

Club of Rome, **2022**



The Giant Leap | Transforming Food Systems!

Zukunfts-INVESTITIONEN statt **SUBVENTIONEN !!!**

Ausblick auf **CoR-Kehrtwende "ERNÄHRUNG" (Protein-Transition):**

X(?) % der **SUBVENTIONEN** für die **Fleischproduktion** (industrieller Agro-Fleischsektor)
auf nationaler und EU-Ebene umwidmen in **INVESTITIONEN** zur **Transformation der**
HTA-Sektoren (Industrie & Transport/Verkehr) !

FAZIT: Beste Voraussetzungen [im weltweiten Vergleich]

3 österreichische SUPERLATIVE für die Implementierung einer techno-sphärischen **‘Circular Carbon Economy’** ...

- eine **starke, hoch-innovative HTA-Industrie**
HTA: “hard-to-abate”
- ein **Green Deal** für die **HTA-Industrie**
im **österreichischen** Regierungsprogramm
- **best-case** Projektinitiativen für **ccCM: C2PAT, HCMA**
ccCM: cross-sectoral & circular Carbon Management
C2PAT: Carbon-to-Product Austria
HCMA: Hydrogen & Carbon Management Austria

Warum wird das dann nicht schon längst gemacht? [... welche PROBLEME & HÜRDEN?]

Cross-sectoral Circular Carbon Management (ccCM)

The next challenges for circular economy strategies & policies and needs for a reform

Shifts in EU Circular Economy (CE) strategies & policies

Reform of EU Circular Economy Action Plan (CEAP)

- With regard to CCU, of special relevance in the EU CEAP is the **Plastics Strategy**
- Regulations & aims for **mechanical recycling** exist partially, discussion as to chemical recycling ongoing.
- **EU plastics packaging waste levy** of **800 €/t** for not mechanically recycled waste **translates to ca. 255 €/t of CO₂** (no steering mechanism prescribed!)

The current EU CE Strategy **does not recognize CCU/ccCM!**

Shifts in AT Circular Economy (CE) strategies & policies (Dec. 2022)

Reform of AT Circular Economy Strategy

- **CCU acknowledged as mid-term necessity** to decarbonize HTA industries and to achieve techno-spheric carbon circularity
- **Plastics packaging waste levy** currently financed from federal budget (no steering effect!)

The current AT CE Strategy is rather **unassertive & hesitant** as to a rapid large-scale ccCM implementation!

Conclusion & claim:

- **Incineration of plastics & organic matter** (of non-biogenic feedstock) coupled with thermal energy use and CCU driven by renewable energy, should be acknowledged as **viable “chemical” recycling route** at EU and national policy levels!

Why else industrial ccCM? The EVOLUTION role model

What is the meaning [purpose] of life?

Michael Russell: **On the Emergence of Life** (05/2011)

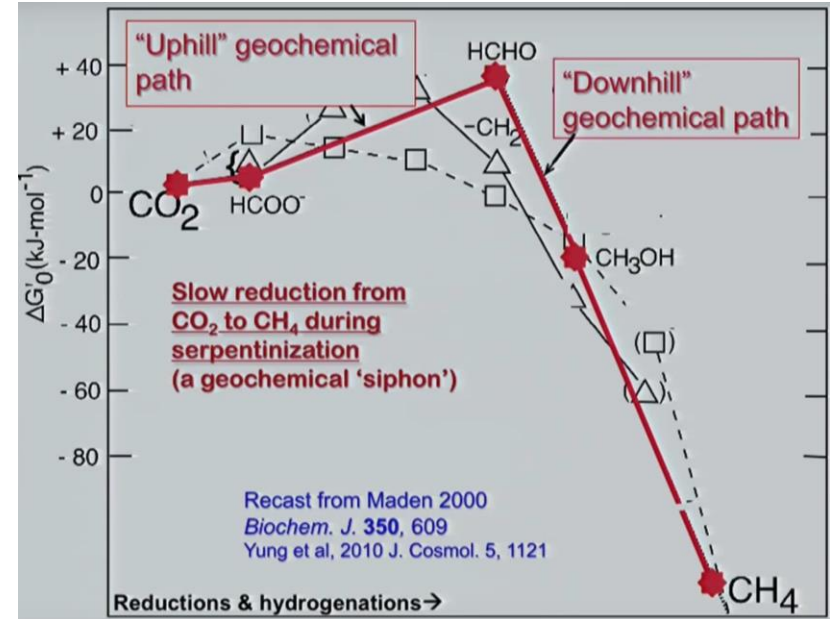


The **PURPOSE OF LIFE**
is the
**HYDROGENATION OF
CARBON DIOXIDE**

MICHAEL RUSSEL

*On the Emergence of Life Through
“Negative” Entropy Trapping*

*Molecular Frontiers Symposium
at the Royal Swedish Academy of Sciences, May 2011*



Vom **‘Green Industrial Deal’** im Regierungsprogramm
zur nationalen **‘Carbon Management Strategie’ ...**

ANHANG:
5 Key Messages & 7 (Plastik-)Thesen

Reinhold W. LANG

Institute of Polymeric Materials and Testing
Johannes Kepler University, Linz

KEY MESSAGE #1: A **CATEGORICAL** statement
Why an Industrial Carbon Circularity is essential?

Without industrial **CARBON (CO₂) CIRCULARITY,**
No **CIRCULAR ECONOMY** and
No **SUSTAINABLE DEVELOPMENT !!!**

Recommended change in terminology: From **DECARBONIZATION** to **DEFOSSILIZATION**
and **sustainable, cross-sectoral & circular**
CARBON MANAGEMENT (ccCM)!

KEY MESSAGE #2:

Industrial Carbon Capture & Use (CCU) – The SILVER BULLET?

Establishing **plastics waste incineration** coupled with
Carbon Capture & Use (CCU) as a viable
“chemical” recycling” route for **plastics waste**
is **essential** (indispensable) and **paves the way** for a
‘sustainable’ all-circular PLASTICS sector!

Note: **INCINERATION** of **PLASTICS** coupled with **thermal energy use and CCU** driven by renewable energy needs to be acknowledged as **‘recycling’** in terms of a valid **Circular Economy option** at **EU policy levels!**

KEY MESSAGE #3:

H₂ and **CO₂** as *'renewable'* feedstock & new industrial commodities?

On the complementary role of green H₂ & green CH₄/CH₃OH/NH₃

From an **energy transition perspective**, but specifically
an **industrial transformation perspective**,
a **focus on green hydrogen** (H₂) is important,
but we must widen the scope to **green forms** of
methane (CH₄), **methanol** (CH₃OH) & **ammonia** (NH₃)!

KEY MESSAGE #4: The Role (obligation!) **of HTA industries**
Cross-sectoral collaboration is essential!

With their exceptional **capabilities & expertise** along with their management competencies,
the **hard-to-abate (HTA) industries**
[steel, cement, plastics & chemicals, waste incineration]
- via **cross-sectoral collaboration** –
must spearhead CCU technology development
and **large-scale** (global!) implementation.

KEY MESSAGE #5: Regional Collaboration **Why transnational partnerships are essential?**

Considering the huge amounts of **renewable energy** required for **techno-sphere C-CIRCULARITY**, a **‘New Green Deal’** FOR **Africa & Europe/Austria** is **URGENTLY** NEEDED!!!



NEW GREEN DEAL AFRICA-EUROPA
in transdisciplinary
partnership at eye-level!

7 Thesen zum Thema | Kontext **PLASTIK** (1/4)

These 1: Zu verbreiteten Fehleinschätzungen

KUNSTSTOFFE sind SCHLÜSSELWERKSTOFFE einer **NACHHALTIGEN ENTWICKLUNG!**

Für eine **NACHHALTIGEN ENTWICKLUNG** sind **INNOVATIONEN** zur generellen und weiteren Verbesserung und Leistungssteigerung von Kunststoffen und daraus hergestellten Produkten **zielführender** und damit **wichtiger als hohe Quoten für MECHANISCHE REZYKLIERUNG!**

Daraus leitet sich auch für künftige Entwicklungen eine Tendenz in Richtung **HOHER TYPEN-/SORTENVIELFALT BEI KUNSTSTOFFEN** und daraus hergestellten Produkten ab.

Der ökologisch und ökonomisch beste Pfad in Richtung einer vollständig regenerativen Rohstoffbasis für Kunststoffe (CIRCULAR ECONOMY) ist **nicht BIO sondern CCU!**

7 Thesen zum Thema | Kontext PLASTIK (2/4)

These 2: Meta-Perspektive auf die PLASTIKABFALL-Diskussion (“The BIG Picture“)

KUNSTSTOFFABFÄLLE sind *sichtbarer* Ausdruck eines mittlerweile **dysfunktionalen Wirtschaftssystems**, das sich an überkommenen Denkansätzen und Modellvorstellungen aus einer Zeit vor bzw. zu Beginn der industriellen Revolution orientiert und das dringend einer **paradigmatischen Neuorientierung & Modernisierung** bedarf!

These 3: Nachhaltige PLASTIK- KREISLAUFWIRTSCHAFT & RECYCLING (Öko-Effizienz)

Die Festlegung *ökologisch & ökonomisch* sinnvoller Ziele für die **Rezyklierung** von Produkten bzw. Werkstoffen (**KUNSTSTOFFEN**) setzt umfassende „*ökologische*“ **Lebenszyklusanalysen (LCA/PEF)** unter Berücksichtigung von **Kosten/Nutzen-Betrachtungen** voraus!

These 4: Nachhaltige & voll-zirkuläre PLASTIK- KREISLAUFWIRTSCHAFT (Perspektive)

Die **ENERGIETRANSFORMATION** wird zusammen mit neuen Optionen für **zirkuläre Kohlenstoff-Technologien (CCU)** zum **GAME CHANGER** für eine **VOLLSTÄNDIGE & NACHHALTIGE KUNSTSTOFF-KREISLAUFWIRTSCHAFT!**

7 Thesen zum Thema | Kontext PLASTIK (3/4)



These 5: Nachhaltigkeitsbewertung der Recycling-Fähigkeit

Eine **umfassende Nachhaltigkeitsbewertung** der Möglichkeiten und Grenzen der (mechanischen) **Recyclingfähigkeit von Kunststoff-Produkten** als Teil eines gesamthaft öko-effizienten Abfall-Managements und im Sinne der UN Agenda 2030 (SDGs) ist **komplex und existiert derzeit nicht.**

These 6: Umfassende Betrachtung von Recycling-Fähigkeit & -Wirkung

Nicht jede **Kreislaufwirtschaft ist a priori NACHHALTIG!**

Die **direkten** Wirkungen einer **Kunststoffkreislaufwirtschaft** betreffend Klimaschutz sind eher begrenzt. Viel bedeutsamer sind die **indirekten** Wirkungen einer **nachhaltigen KUNSTSTOFF-Kreislaufwirtschaftsstrategie** im Kontext „**sensitiver Interventionen**“ mit großer Hebelwirkung!

7 Thesen zum Thema | Kontext **PLASTIK** (4/4)

These 7: Zur digitalen Transformation & zu Artificial Intelligence

Das Thema **NACHHALTIGE ENTWICKLUNG** wird bis dato von weiten Bereichen der **DIGITALEN TRANSFORMATION** (noch) **nicht ausreichend wahrgenommen!**

Die Bereitstellung eines besseren Verständnisses für globale Zusammenhänge und der globalen System-Komplexität muss mit ein **HAUPTZIEL** auch von **KÜNSTLICHER INTELLIGENZ & DIGITALER TRANSFORMATION** werden, um die Transformation in Richtung **NACHHALTIGE ENTWICKLUNG** zu unterstützen und zu beschleunigen!



Auch für eine möglichst **vollständige & nachhaltige Kreislaufführung** von **KUNSTSTOFFEN** kommt **Digitaltechnologien & AI** eine **SCHLÜSSELROLLE** zu! Dies gilt sowohl **innerhalb der einzelnen Recycling-Prozesspfade**, insbesondere aber im Hinblick auf den zu **optimierenden Mix an Recycling-Technologien**, basierend auf funktions-/service-basierenden Öko-Effizienzanalysen.