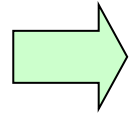


Emissionshandel in Deutschland und Europa – BEHG und EU-ETS

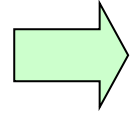
Dipl.-Ing. Martin Treder, ITAD e.V.



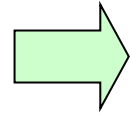
*Interessengemeinschaft der
Thermischen Abfallbehandlungsanlagen
in Deutschland e.V.*



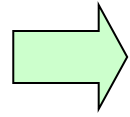
Das Umfeld



Vorteilabschöpfungsabgabe



Was ist sinnvoller?



... und nun?

ZIELE FÜR NACHHALTIGE ENTWICKLUNG



Temperature change in Germany since 1881



Quelle: showyourstripes.info



Thermische Abfallbehandlungsanlagen (**TAB** = Müllverbrennungsanlage (MVA) & Ersatzbrennstoff-Kraftwerk (EBS-KW))

85 TAB-Mitglieder (von rund 100) mit über 90 % der Kapazität. Plus 2 KVA und eine SAV als Gastmitglieder.

ITAD-Arbeitsgruppen

- Technik
- Reststoffe (mit VGB)
- Klimaschutz & Abfallwirtschaft (mit VKU)
- Kommunikation
- Recht & Steuern
- Ersatzbrennstoffe/Wirbelschicht
- Klärschlamm (geplant)

... und in Europa die



Wir berichten zu unseren
Nachhaltigkeitsleistungen



Deutscher
NACHHALTIGKEITS
Kodex
Berichtsjahr 2020



Das Umfeld



„Wir wollen kein TEHG und kein BEHG!“

das wird nicht mehr von der Politik akzeptiert.
Angebote müssen erarbeitet werden, welchen Beitrag
die Abfallverbrennung zur Klimaneutralität leisten kann.

Ausbau der Fernwärme und Metallverwertung aus der
Schlacke reichen nicht mehr.

Weitere innovative Konzepte müssen gefunden werden.

Wir müssen uns positionieren!

➔ Verabschiedung der ITAD-Strategie auf der Mitgliederversammlung am 14.09.2021

Weitere strategische Ansätze



„Klimaschutz-Roadmap TAB“

Im Rahmen der Diskussion zum Klimaschutz kann und muss die ITAD Position für die Branche beziehen. Zahlreiche Einflüsse und Entwicklungen wirken auf die Branche, Entscheidungen stehen in immer kürzeren Zeitperioden an. Es wird empfohlen, sich diesen Herausforderungen zu stellen und sich entsprechend zu positionieren.

Hierbei ist die folgende Kernaussage entscheidend:

Die TAB ist unter heutigen Rahmenbedingungen eine Klimasenke und wird auch über das Jahr 2040 hinaus mindestens klimaneutral bleiben!

➔ Bundestagswahlen am 26.09.2021

➔ Koalitionsvertrag vom 24.11.2021 – sehr ambitionierte Energie- und Klimaziele

➔ Am 24.02.2022 begann die Invasion russischer Truppen in die Ukraine

➔ Beginn der Energiekrise (ca. ab März 2022)
→ „Energiesicherheit vor Klimaschutz“

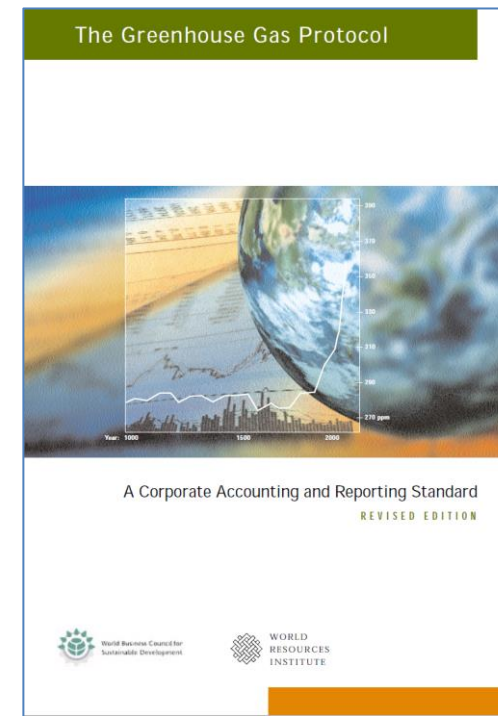
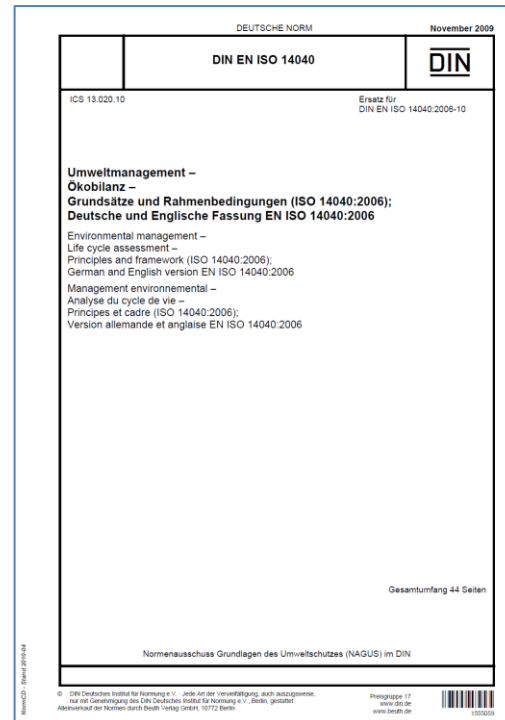


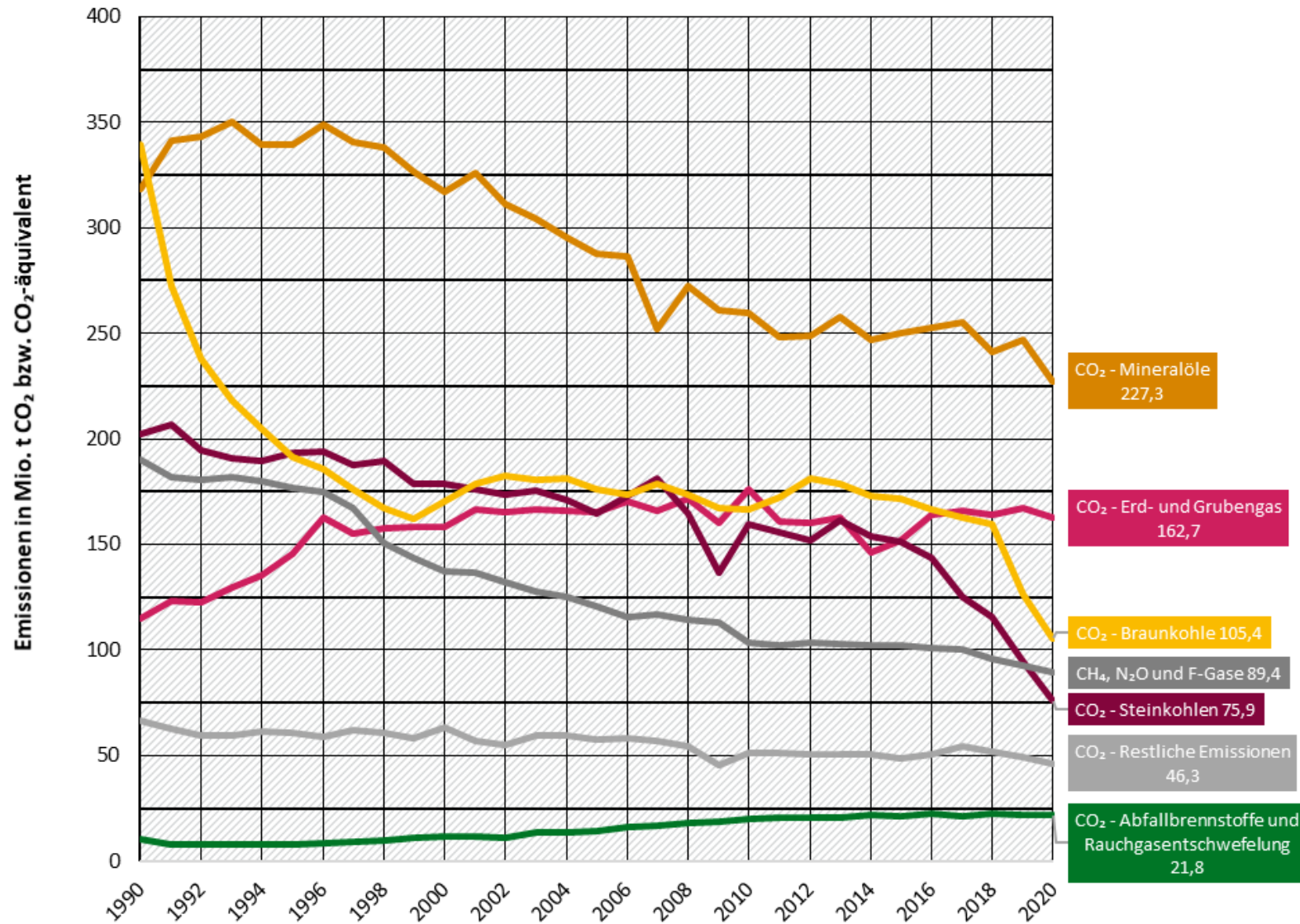
Die „alte Farbenlehre“ gerät ins wanken – wann fällt der Fundamentalismus bei der TAB?

Unterschiede der Bilanzierung:

Je nach Herkunft, Zielsetzung und adressierten Interessengruppen werden drei grundsätzliche Bilanzierungsmethoden unterschieden:

- die Klimaberichterstattung der Vereinten Nationen nach den 2019-IPCC-Guidelines,
- die Ökobilanzierung nach ISO 14040/44,
- die THG-Bilanzierung von Unternehmen und Organisationen nach GHG-Protocol Corporate Standard (CCF).





Entwicklung der THG-Emissionen in D bei Brennstoffen

- „neu“: CO₂ aus „Abfall“
- Ca. 1 Mio. t „Rauchgasentschwefelung“
- Im NIR wird jedes Schaf mit den potenziellen CH₄-Emissionen gezählt, jedoch sind für die TAB keine Werte zu finden!
- Datengrundlage ist bei „Thermik“ nicht transparent
- Deckt sich aber in etwas mit den ITAD Abschätzungen (i. Überarbeitung)

Klimaschutzpotenzial 2021

alle ITAD-TAB

Klimarelevante Belastung

Abfallfraktion	Menge [t]	Emissionsfaktor		Emissionen [t CO _{2eq}]
		[t CO _{2eq} /t Abfall]	Quelle	
Hausmüll (AVV 200301)	12.389.000	0,315	UBA (2011)	3.902.535
AVV 191210 u. 191212	8.750.000	0,468		4.095.000
sonstige Abfälle	4.160.000	0,446		1.855.360
Summe/Durchschnitt	25.299.000	0,389		9.852.895

Fremdenergie (Abschätzung max. 2 % der CO ₂ -Emissionen)	ITAD	197.058
---	------	----------------

Entlastung durch Substitution

Energienutzung	Menge [MWh]	Substitutionsfaktor		vermiedene Emissionen [t CO _{2eq}]
		[t CO _{2eq} /MWh]	Quelle	
Strom (prod.)	10.350.000	0,811	UBA (2022), ITAD	8.393.850
Prozessdampf (exp.)	13.390.000	0,365		4.886.681
Fernwärme (exp.)	11.180.000	0,230		2.571.400
Summe/Durchschnitt	34.920.000	0,454		15.851.931

Metallverwertung aus Abfall (Schlacke) (22 kg reine Metalle/t Abfall - ca. 63 kg CO _{2eq} /t Abfall)	EdDE (2015), ITAD	1.593.837
---	----------------------	------------------

Gesamtentlastung ca.	ca. 7,4	[Mio. t CO _{2eq}]
-----------------------------	----------------	-----------------------------

spezifische Entlastung ca.	ca. 0,29	[t CO _{2eq} /t Abfall]
-----------------------------------	-----------------	---------------------------------

Geringere direkte und indirekte Emissionen durch:

- Effizienzsteigerung bei Energieauskopplung und Metallrecycling
- Geringere Abfallmengen
- geringerer Anteil von fossilstämmigen Kunststoffen; Minimierung fossilstämmiger Abfallfraktionen (verstärkter Einsatz von Renewable Carbon)
- Abscheidung von CO₂ und Nutzung (CCU)

Höhere Emissionen durch:

- geringere Substitutionsgutschriften (Anteil fossiler Energieträger sinkt, Metallprod. wird „grüner“)
- Geringerer Metallanteil im Restabfall, dadurch geringere Gutschriften

Unsicherheiten durch:

- Bilanzierungen (NIR, EEG, GEG)
- Tatsächliche THG-Emissionen
- Bereits „klimaneutral gestellte“ Abfälle

2045

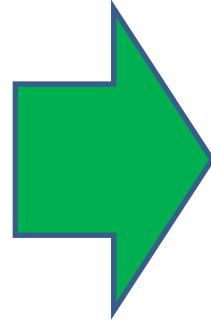
?

Mio. t CO_{2eq}

Ziel 2040:
weiterhin positive
Klimabilanz

Langfristig nur mit CCU/CCS zu erreichen (bis fossiler C aus dem Kreislauf geführt wird).

Wie wird „Energie“ aus der TAB bilanziert?



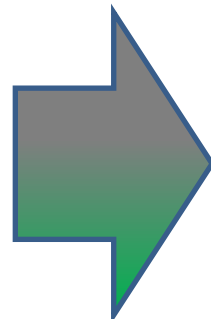
Gebäudeenergiegesetz (GEG):

- 100 % Abwärme (den EE gleichgestellt)



Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG):

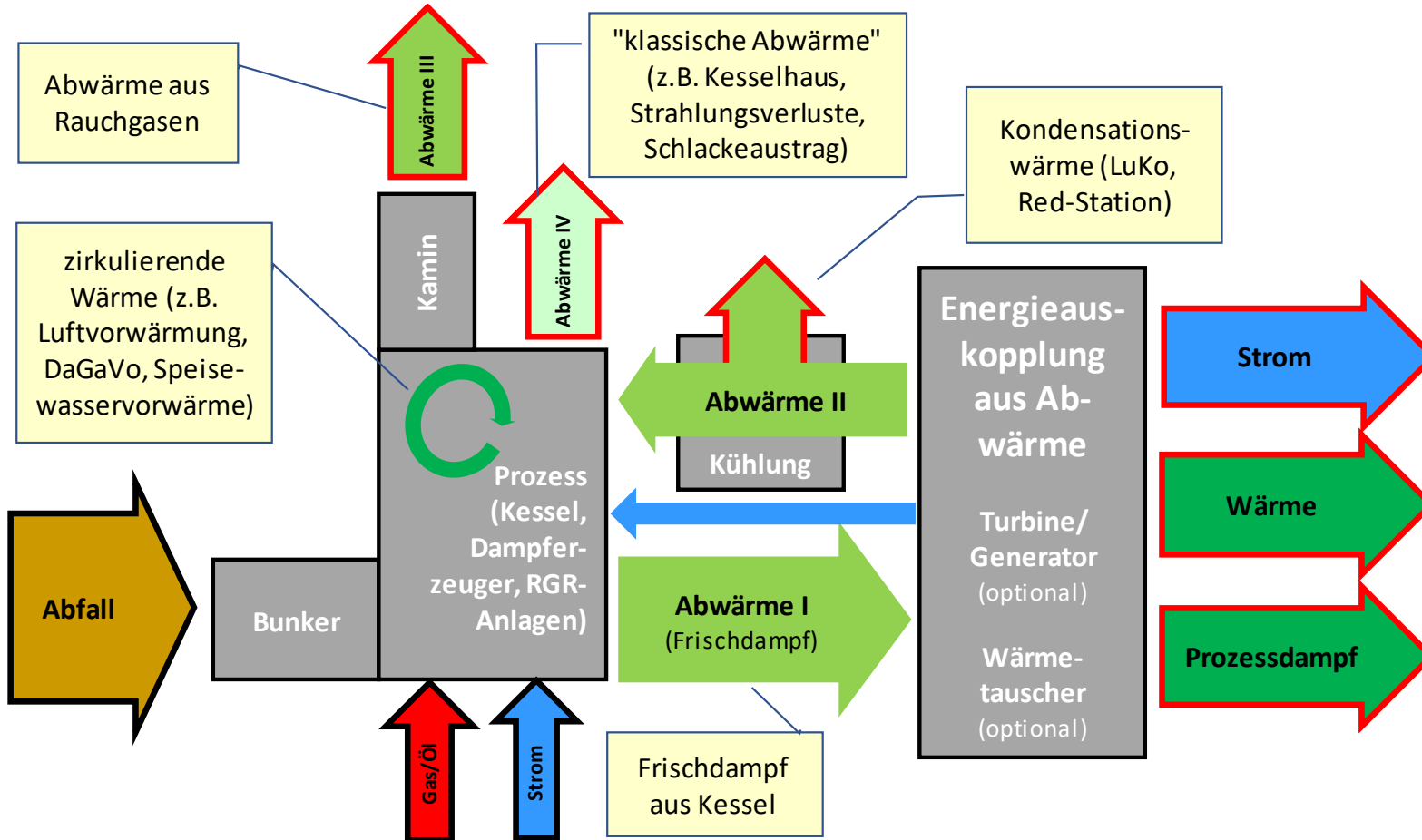
- 50 % biogen und 50 % fossil



Energien-Statistiken:

- 50 % biogen und 50 % fossil

Aus der TAB sind 4 Abwärmeströme identifizierbar.



Aus dem **Abwärmestrom I** wird der Hauptenergiestrom zur weiteren Nutzung gewonnen (Strom (ggfs. über KWK), Prozesswärme, Fernwärme etc.).

Aus dem **Abwärmestrom II** lassen sich interne Verbräuche decken sowie Niedertemperatur-Anwendungen („Trocknungswärme“, Beheizung für Gewächshäuser).

Aus dem **Abwärmestrom III** lassen sich zusätzliche Anwendungen generieren (u.a. mit Wärmepumpen).

Abwärmestrom IV ist i.d.R. (noch) nicht wirtschaftl. nutzbar.

Die reale Bestimmung von klimarelevanten Treibhausgasemissionen ist äußerst komplex und steht noch am Anfang der Entwicklungen:

- Erstellung der C-Bilanz ist bisher nicht ausreichend untersucht (In-/Output-Ströme aus TAB, Messung/Bestimmung, biogen/fossil/mineralisch etc.)
- Herkunft des klimarelevanten C (fossil: ca. 95 % aus Kunststoffen, mineralisch: PPK (Kaolin))
- Anforderungen aufgrund des Klimaschutzprogramms 2030, Klimaschutzplans 2050, Klimaschutzgesetzes (KSG 2019)
- EU-ETS I und EU-ETS II, BEHG, „Transformationsplan“ nach IED
- Bewertung von (BE)CCU/S – bilanziell und rechtlich
- Bilanzierungssystem: Klimaberichterstattung nach IPCC (NIR), Ökobilanzierung (Gut-schriften), GHG-Protocol (Scope 1-3)
- Bilanzierung nach EEG und GEG – biogen/Abwärme
- ???

Wie „klimafreundlich“ ist eine TAB??

Vorteilabschöpfungsabgabe



Treibhausgas-Emissionshandelsgesetz (**TEHG**) = internationaler Emissionshandel (**EHS**) =

- Downstream-Ansatz: THG-Emissionen (CO₂eq) werden am Kamin bestimmt
- Emittent ist Adressat
- EU-weit; Preise über „Markt“ – aktuell ca. 80,- €

Brennstoffemissionshandelsgesetz (**BEHG**) = nationaler Emissionshandel (**nEHS**) =

- Upstream-Ansatz: „potenzielle“ THG-Emissionen (CO₂eq) werden über Brennstoff bestimmt
- Inverkehrbringer von Brennstoff ist Adressat
- Nur D-weit; gestaffelte Festpreise – ab 2026 „Markt“

Mit der CO₂-Bepreisung verfolgt der Gesetzgeber nach § 1 BEHG legitime Interessen:

- nationale Klimaschutzziele,
- langfristiges Ziel der Treibhausgasneutralität bis 2050 (2045),
- Minderungsziele nach der EU-Klimaschutzverordnung,
- Verbesserung der Energieeffizienz
- Aber auch: Ausstattung des Energie- und Klimafonds (EKF) und Vermeidung von Zahlungen nach Effort Sharing Regulation (ESR) von 2018

Jahr	BEHG-Auswirkungen							Einnahmen durch "Abfall" [€] (100 €/t)	Gesamtkosten [€]	Kostensteigerung [%]
	CO ₂ -Zertifikatspreis [€]	Siedlungsabfall 150 kt, Ef=0,28	Gewerbeabfall 140 kt, Ef=0,65	Kunststoffabfälle 10 kt, Ef=1,99	Zusatzkosten Abfall [€]	plus Fremdenergie, Monitoring- und Transaktionskosten [€]	Gesamtkosten BEHG [€]			
		Kosten mit MwSt. [€/t]	Kosten ohne MwSt. [€/t]							
2021	25,00	-	-	-	-	75.000	75.000	30.000.000	30.075.000	0,3
2022	30,00	-	-	-	-	90.000	90.000	30.000.000	30.090.000	0,3
2023	35,00	1.749.300	3.185.000	696.500	5.630.800	386.540	6.017.340	30.000.000	36.017.340	20,1
2024	45,00	2.249.100	4.095.000	895.500	7.239.600	496.980	7.736.580	30.000.000	37.736.580	25,8
2025	55,00	2.748.900	5.005.000	1.094.500	8.848.400	607.420	9.455.820	30.000.000	39.455.820	31,5
2026	65,00	3.248.700	5.915.000	1.293.500	10.457.200	717.860	11.175.060	30.000.000	41.175.060	37,3
2028	100,00	4.998.000	9.100.000	1.990.000	16.088.000	1.104.400	17.192.400	30.000.000	47.192.400	57
2030	180,00	8.996.400	16.380.000	3.582.000	28.958.400	1.987.920	30.946.320	30.000.000	60.946.320	103

Lenkungswirkung - Thesen:

- keine Lenkungswirkung (Vermeidung) bei „örE-Abfall“, aber sehr wohl bei kunststoffhaltigen Abfällen (Umlenkung zu örE, „Kleinanlagen“, „Nicht BEHG-Anlagen“ (Zement, Altholz), Export)
- Abfallwirtschaftliche Verwerfungen (Deklaration (ASN), Vorbehandlung, illegale Entsorgung etc.)
- Verhinderung von Klimaschutzmaßnahmen, da keine Anerkennung von (BE)CCU/S aufgrund Rechtssystematik

„Restabfall teuer → gut für das Recycling → gut für das Klima“ ?? → NEIN, nicht belegt!!!

Was ist sinnvoller?





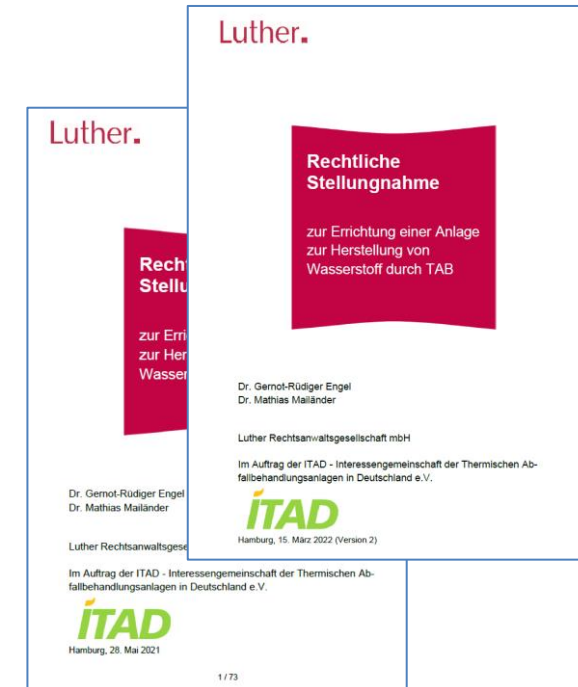
Widersprüchliche Entwicklungen

Die H2-Wirtschaft „soll/muss hochgefahren“:

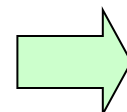
- universeller Energieträger
- „putinfrei“
- lokal, dezentral
- „H2-ready“
- für TAB: „Einspeiser“ aber auch „Konsument“ für MeOH

Hemmnisse überwiegen:

- HkN-Verfahren muss angepasst werden
- H2-Farbenlehre
- Gesetz zur Weiterentwicklung der Treibhausgasminderungs-Quote (THG-MQ-G)
- EU-Strategie
- Strompreise
- kostengünstige Importe
- Genehmigungsverfahren
- „Kommunalrecht“



Thermische Abfallbehandlungsanlagen ITAD
 Mögliche Neubaubereiche für H₂-Leitungen
 H₂-Leitungen nach potenzieller Umstellung bestehender Erdgasleitungen



Aktuell: Projekte sind auf „hold“ gestellt

Praxis – CCU bei ZAST

ZAST Zweckverband für Abfallwirtschaft Südwestthüringen

Investitionen in ein Demonstrationsvorhaben zur Methanolsynthese aus CO₂

10% des Abgas-Volumenstroms 9,75 CO₂ (rund 10.000 t/2.000 Nm³/h)

Aus der 10 MW Elektrolyse lassen sich 2.000 Nm³/h bzw. 0,19 t/h H₂ herstellen.

EFRE bewegt Thüringen

Praxis – CCU bei der MVA Bonn

Methanolsynthese durch Hydrierung von CO₂ aus MVA Abgasen

An der Pilotanlage wird zum einen ein Verfahren zur trockenen, Amin-basierten Abscheidung von CO₂ aus den Abgasen der Müllverwertungsanlage Bonn getestet. Im Gegensatz zur Abscheidung durch Amin-Lösungen oder etablierten Druckwechselabsorption des sauren Gases können durch dieses Verfahren erhebliche Einsparungen des Energieeinsatzes der Abscheidung realisiert werden.

An einer zweiten, labortechnischen Anlage wird die zweite Stufe des Verfahrenskonzeptes aus CO₂-Abscheidung mit direkter Weiterverwertung in Form der Hydrierung zu Methanol untersucht.

SWB Verwertung

FiW

IUTA

Praxis – CCU weitere Projekte

Die AWG hat in 2020 eine Studie bzgl. der Abscheidung von Kohlenstoff und deren potentielle Nutzung in Auftrag gegeben, deren Ergebnisse dann in 2021 vorlagen.

Ende 2021 erste Sondierungsgespräche bzgl. der Projektierung einer Anlage zur Abscheidung und Nutzung von CO₂ (CCU) mit Anlagenbauern geführt.

Nach ersten Berechnungen für die Anlagenkonfiguration durch den Anlagenbauer und der Festlegung der potentiellen Aufstellungsfläche der Anlage durch AWG wird seit Anfang 2022 ein Budgetangebot für eine Versuchs-/Pilotanlage incl. der Darstellung der Anlage vom Anlagenbauer erstellt.

Es geht um die Konzeptionierung, Anschaffung und Betrieb eines Plasmalyseurs für die Gewinnung von H₂ aus Abwasser. Mit einem Plasmalyseur kann ammoniumhaltiges Abwasser in seine Bestandteile aufgespalten werden. Der Plasmalyseur mit einer Kapazität von 25 kg Wasserstoff pro Stunde, soll die Versorgung von zunächst drei brennstoffzellenbetriebenen Abfallsammelfahrzeugen sicherstellen und auf dem Gelände des Müllheizkraftwerkes der BEG installiert werden.

AWG

BEG

Praxis – CCU bei SRS EcoTherm

Gewinner des Ideenwettbewerbs „Reallabore der Energiewende“ – Steckbriefe (Juli 2019)

1| CCU P2C Salzbergen

- Projekt: Systemische Sektorenkopplung H&R Salzbergen
- Thema: Sektorkopplung und Wasserstofftechnologien
- Land: Niedersachsen
- Fokus: CO₂-Abscheideanlage (64.000 t CO₂/a), CO₂- und H₂-Infrastruktur
- Konsortialführer: H&R Chemisch Pharmazeutische Spezialitäten GmbH

Das Abscheiden von CO₂ und seine Verwendung in verschiedensten Bereichen – von Kraftstoffen bis zu Spezialchemikalien – bietet große Chancen zur Dekarbonisierung der Industrie. Im Emsland soll im Reallabor CCU P2C Salzbergen genau das erprobt werden. Mittels eines innovativen CCU-Verfahrens soll bisher ungenutztes, breit verfügbares CO₂ für verschiedene Sektoren im industriellen Maßstab erschlossen werden.

Zum einen soll so zur Netzintegration erneuerbarer Energien beigetragen, zum anderen CO₂ als Rohstoff verwertbar gemacht werden. Dazu wollen die Partner mithilfe eines Prototyps das von einer lokalen Müllverbrennungsanlage ausgeföhrte CO₂ im industriellen Maßstab abscheiden und mit „grünem“ Wasserstoff in synthetisches Methan umwandeln, das wiederum in das bestehende Erdgasnetz eingespeist werden kann. Zudem können andere Anlagen versorgt werden, die mit CO₂ und „grünem“ Wasserstoff synthetische Kraftstoffe herstellen. Auch können Industrieunternehmen das CO₂ zur Herstellung von Spezialchemikalien verwenden und dabei letztlich Erdgas oder Erdöl ersetzen. Eine Begleitforschung berücksichtigt systemische Aspekte.

Reallabore Testräume für Innovation und Regulierung

Praxis – CCU bei EEW

Aus Nachhaltigkeitsbericht der EEW 2020:

- „So zielt unsere 2018 gestartete Initiative darauf ab, Projekte zu entwickeln, um das im Rauchgas der Abfallverbrennung enthaltene CO₂ als Rohstoff für die Industrie nutzbar zu machen.“
- „... soll 2023 der Bau der Abscheideanlage in **Delfzijl** (NL) starten. Geplant ist, dass wir dort 200.000 Tonnen CO₂ jährlich bis 2025 abscheiden, bis 2030 dann **400.000 Tonnen**. Das abgeschiedene CO₂ stellen wir einem Industrieunternehmen zur weiteren Nutzung zur Verfügung.“
- An unserem Standort **Helmstedt** wollen wir ab Ende 2025 die CO₂-Abscheidung mit der Produktion von Biomethanol für E-Treibstoffe kombinieren. Geplant ist, dass der CO₂-Abscheider in einer ersten Ausbaustufe **25.000 Tonnen** CO₂ ab 2025 jährlich für die Methanolherstellung bereitstellt, sodass wir am Standort Helmstedt voraussichtlich **15.000 Tonnen Biomethanol** für E-Treibstoffe ab 2025 liefern können.

ee Energy from Waste

TU Clausthal CUTEC Forschungszentrum

Verbundvorhaben DrACO2 von 01.01.22 bis 31.12.24 – mit EEW: CO₂-Waschverfahren

Praxis – CCU weitere Projekte

Power-to-X-Anlagen an Thermischen Abfallbehandlungsanlagen

Seit dem 1. November 2021 bearbeitet IUTA das INNO-KOM Vorhaben „Multikriterielle Optimierung der nachhaltigen Technologieauswahl für die Integration von PtX-Anlagen an Thermischen Abfallbehandlungsanlagen“. Ziel ist es, die Betreiber von Thermischen Abfallbehandlungsanlagen (TAB – u.a. MVA Schweinfurt) mit der Entwicklung eines auf Microsoft Excel® basierenden Softwaretools bei Investitionsentscheidungen in Power-to-X-Anlagen zu unterstützen.

Es befasst sich mit dem Transfer der Carbon2Chem®-Technologie auf verschiedene industrielle CO₂-Punktquellen wie Kraftwerke, **Müllverbrennungsanlagen** (MVA Oberhausen) und Zementwerke. Weiterhin steht im Fokus, wie eine geeignete Infrastruktur für Wasserstoff und Kohlendioxid bei großen Carbon Capture and Utilization (CCU) Lösungen aussehen kann.

COLONIA - CO₂ Lokale Nutzung für Industrielle Anwendungen

Vorhaben: Herstellung von CO₂-neutralem Methanol auf Basis unvermeidbarer CO₂-Emissionen der Restmüllverbrennungsanlage der AVG Köln

Partner:

- „Chemie AG“ (zunächst noch Vertraulichkeitsstatus vereinbart)
- AVG Köln
- Forschungszentrum Jülich GmbH, Institut für Energie- & Klimaforschung (EK-G)
- Siemens Energy

IUTA

JÜLICH Forschungszentrum

➔ Wahrnehmung: Weg von H₂-Projekten – hin zu CCU/S-Projekten

COMMISSION DELEGATED REGULATION (EU) .../...

of **XXX**

supplementing Directive (EU) 2018/2001 of the European Parliament and of the Council
by setting out appropriate rules for the production of renewable liquid and gaseous
transport fuels of non-biological origin from electricity

**keine Biomasse,
kein Abfall**

'renewable hydrogen' means hydrogen derived only from renewable energy sources other than biomass; the amount of electricity that is claimed as fully renewable,

räuml. Nähe

the installations generating renewable electricity are connected to the electrolyser via a direct line.

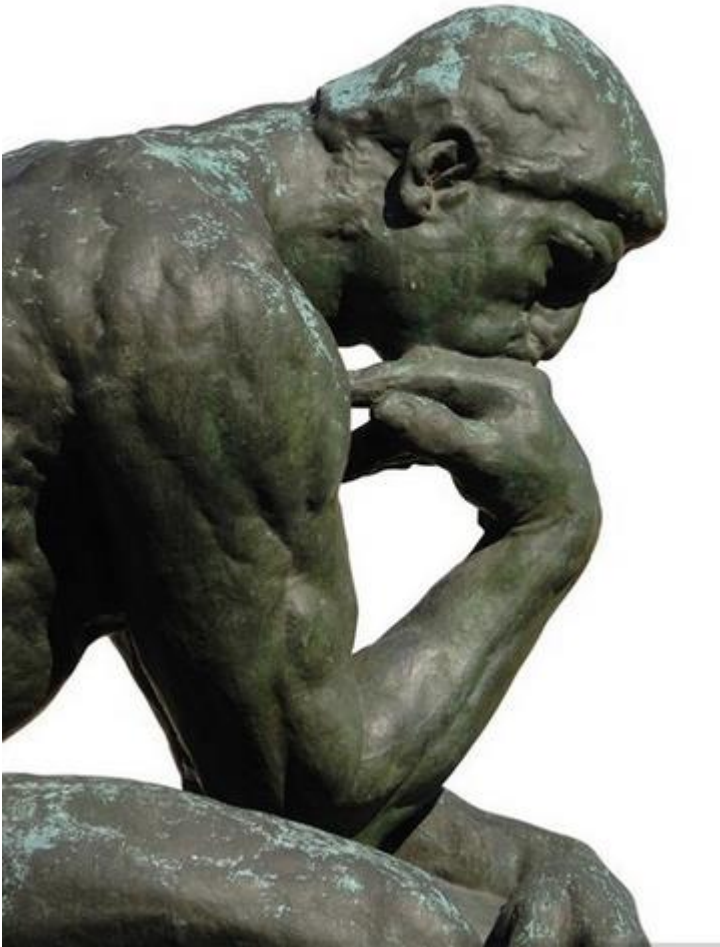
Neuanlagen

the installations generating renewable electricity came into operation in the same year as the installation producing renewable liquid and gaseous transport fuel of non-biological origin or later.

Zeitgleichheit

the renewable liquid and gaseous transport fuel of non-biological origin is produced:
(1) during the same one-hour period as the renewable electricity produced under the renewables power purchase agreement

Ausblick



Der Denker von Auguste Rodin

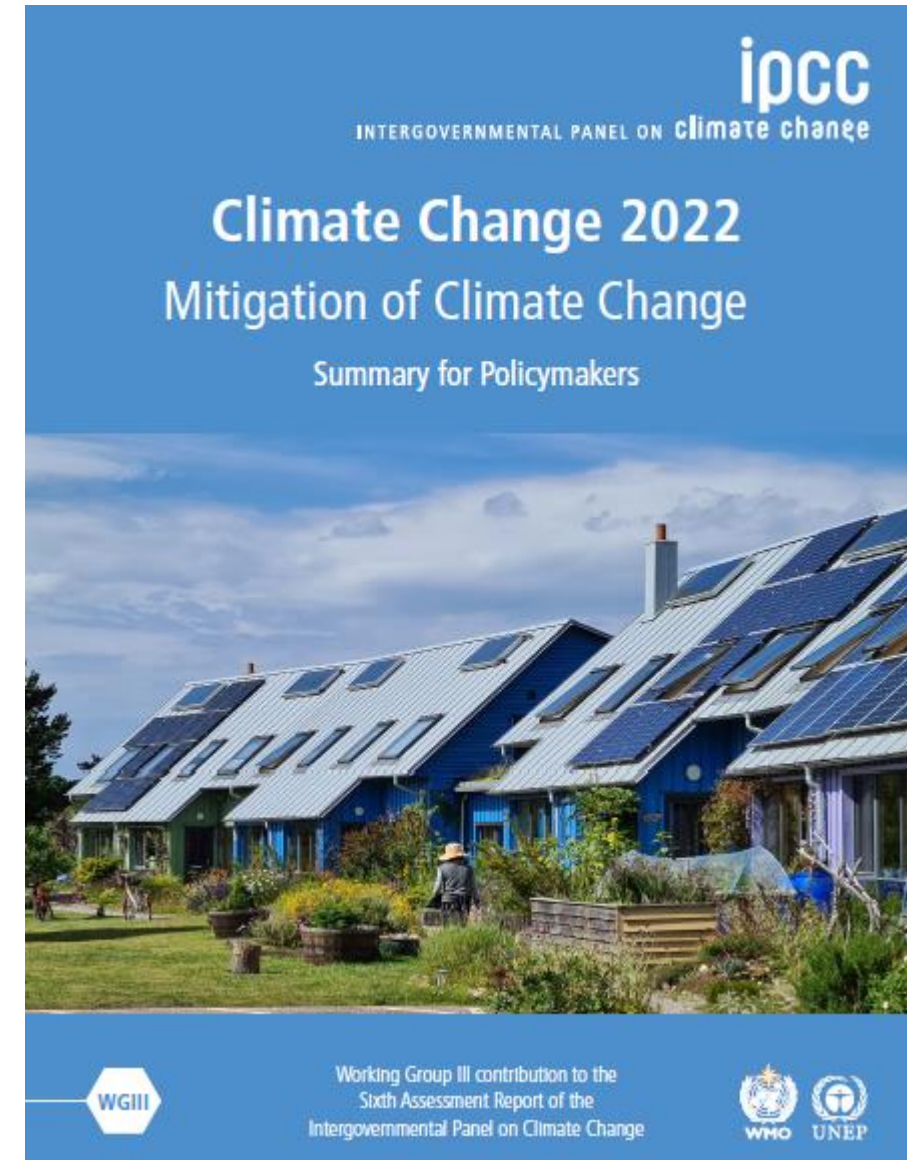
**... und
nun?**

**... wir irren
vorwärts!**

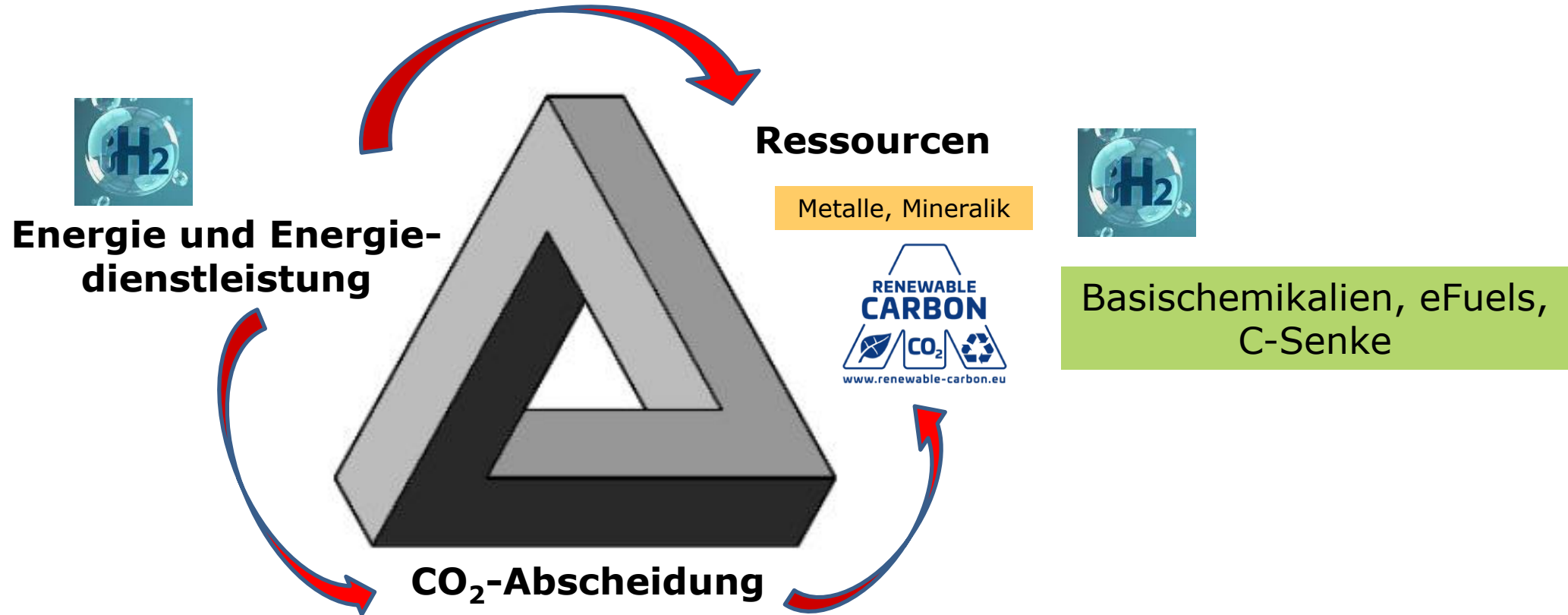
Der neueste **IPCC-Bericht** (04.04.2022) erkennt die Rolle von TAB als „Klimatechnologie“ an. In Kapitel 6 (Energiesysteme) des Berichts wird beschrieben, welche positive Rolle die TAB bei der Entsorgung und Dekarbonisierung von Energiesystemen spielen kann, wenn sie richtig betrieben wird (das geschieht in Deutschland):

"Wenn WtE-Technologien mit geeigneten Einrichtungen zur Verringerung der Luftverschmutzung ausgestattet sind, können sie zur sauberen Stromerzeugung und zur Verringerung der Treibhausgasemissionen beitragen. [...] **Je nach Herkunft des verwendeten Abfalls könnte die Integration von WtE und Kohlenstoffabscheidung und -speicherung (CCS) dazu führen, dass Abfall zu einer Energiequelle mit Netto-Null- oder sogar Netto-Negativemissionen wird.** Allein in Europa hat die Integration von CCS in WtE-Anlagen das Potenzial, jährlich etwa 60 bis 70 Millionen Tonnen Kohlendioxid abzuscheiden. [...]

Die Energiegewinnung aus Abfällen ist im Vergleich zu anderen Energiequellen, wie fossilen Brennstoffen und Erdgas ein teurer Prozess. **Aufgrund der ökologischen und wirtschaftlichen Vorteile sind die hohen finanziellen Kosten jedoch gerechtfertigt" S. 47-48**



Von der Müllverbrennung zur „Multi-Output TAB“ Thermo-chemisches Recycling (BECCU)



Fangen wir an die Systemgrenzen zu überdenken!

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Haben Sie Fragen? Kontaktieren Sie uns!

Dipl.-Ing. Martin Treder
(Ansprechpartner für Energie und Klimaschutz)
www.itad.de | treder@itad.de

Peter-Müller-Straße 16a
40468 Düsseldorf
+49 (0) 211 93 67 609 0



*Interessengemeinschaft der
Thermischen Abfallbehandlungsanlagen
in Deutschland e.V.*