

Berliner Abfallwirtschafts- und Energiekonferenz

30./31. Januar 2008

Vivis

HOK- und reststofffreie Abgasreinigung im Jahr 2013

*Dipl.-Ing. Reinhard Schu
EcoEnergy Gesellschaft für
Energie- und Umwelttechnik mbH
Walkenried am Harz*

ECOENERGY
Gesellschaft für Energie- und Umwelttechnik mbH

*Dipl.-Ing. Udo Seiler
Schwaben-Ing Stuttgart GmbH
Stuttgart*


schwaben
ING

Inhalt

- 1. Einleitung**
- 2. Emissionen der Abfallverbrennung**
- 3. Anforderung an die Abgasreinigung**
- 4. Lösung: Multifunktionale Abgaskatalyse**
- 5. Entstaubung mit Aschewäsche**
- 6. Vision Nullemission – ZEWTEC –**
- 7. Zusammenfassung und Ausblick**

Anteil der Abfallverbrennung an den Gesamtemissionen

Schadstoff	Anteil der Abfallverbrennung an der Gesamtbelastung In Deutschland
SO _x	< 0,15 %
NO _x	< 0,2 %
Dioxine und Furane	< 0,9 %
Quecksilber	< 0,01 %
Feinstaub	< 0,2 %

2. Emissionen der Abfallverbrennung

2.1 Grenzwerte

2.2 Emissionen Dioxine und Furane

2.3 Bedeutung der Quecksilberemission

2.4 NOx und NH3

2.5 Schwermetalle

2.6 Feinstaub

2.7 Reststoffe der Abgasreinigung

2.1 Entwicklung der Grenzwerte der TA Luft, 17. BImSchV und 37. BImSchV

Schadstoff	TA-Luft 1974 [mg/Nm ³]	TA-Luft 1986 [mg/Nm ³]	17. BImSchV 1990 [mg/Nm ³]	17. BImSchV 1999 [mg/Nm ³]	37. BImSchV* 2007 Entwurf [mg/Nm ³]
Gesamtstaub	100	30	10	10	k.A.
Corg.	-	20	10	10	k.A.
HCl	100	50	10	10	k.A.
HF	5	2	1	1	k.A.
CO	1.000	100	50	50	k.A.
SO _x	-	100	50	50	-
NO _x	-	500	200	200	150** 100***
Cd, Tl	Kl. I: 20 Kl. II: 50 Kl. III: 50	Kl. I: 0,02	0,05	0,05	k.A.
Hg			0,05	0,03	k.A.
Sb, As, Pb, Cr, Cu, Co, Mn, Ni, V, Sn		Kl. II: 1 Kl. III: 5	0,5	0,5	k.A.
PCDD/PCDF	-	-	0,1 [ng/Nm ³]	0,1 [ng/Nm ³]	k.A.

* Jahresmittelwerte für Abfallverbrennungsanlagen ** 50 – 100 MW *** > 100 MW

2.2 Emissionen Dioxine und Furane

Rückgang Emissionen Abfallverbrennung

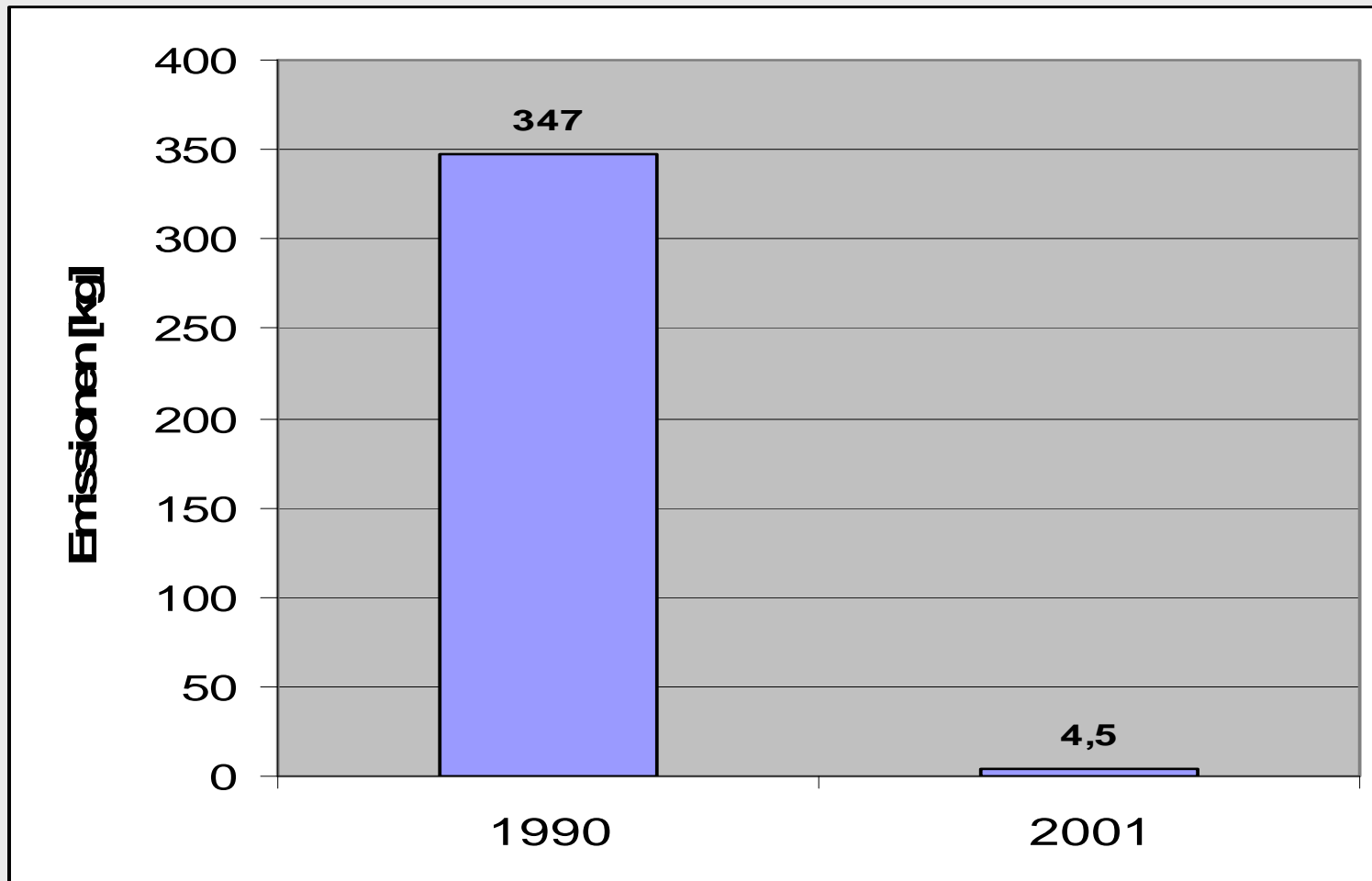
1990 → 2000: Faktor 1.000 !! (Ich war eine Dioxinschleuder)

Dioxinquelle	Emissionen pro Jahr in g TE/a		
	1990	1994	2000 (UBA)
Metallgewinnung und –Verarbeitung	740	220	40
Müllverbrennung	400	32	< 0,5
Kraftwerke	5	3	< 3
Industrielle Verbrennungsanlagen	20	15	< 10
Hausbrandfeuerstätten	20	15	< 10
Verkehr	10	4	<1
Krematorien	4	2	< 2
Gesamtemission Luft	1.200	330	<< 70

2.3 Quecksilber-Emission

Rückgang Emissionen Quecksilber

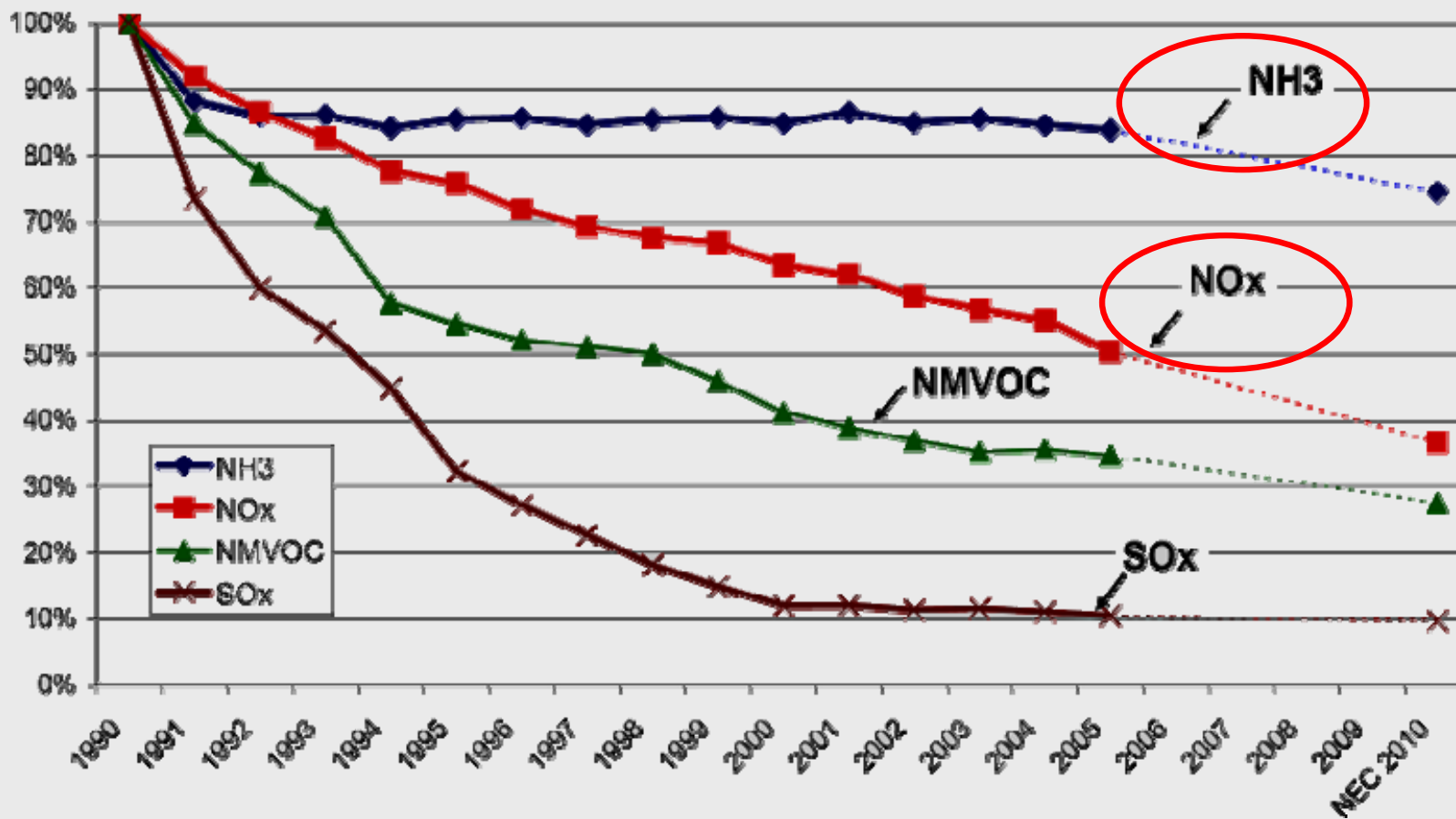
1990 → 2001: Faktor 100



2.4 NO_x und NH₃ Emissionen

Entwicklung der NEC-Schadstoffe:

→ Begründung für die 37. BImSchV



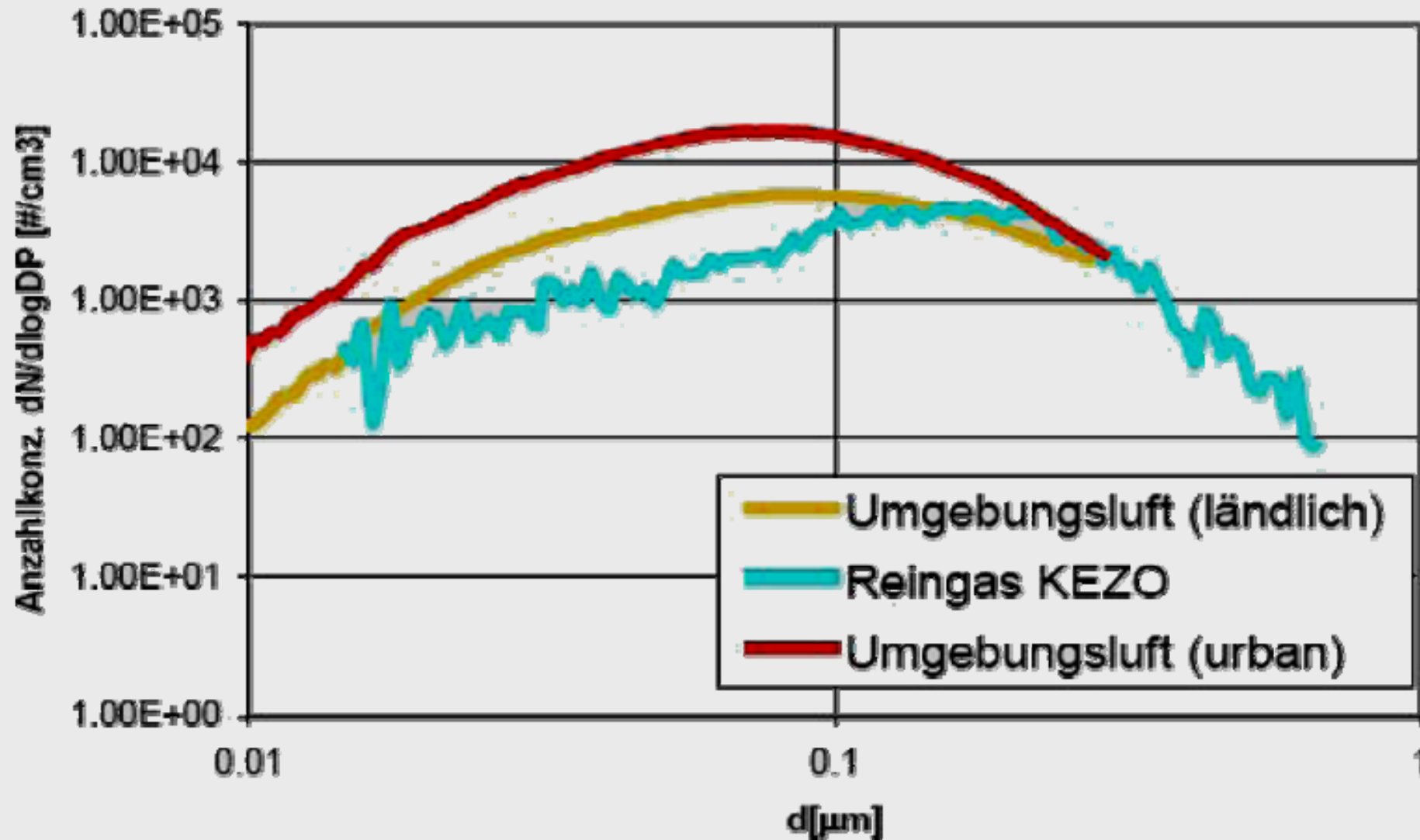
2.5 Schwermetalle

Emissionen ohne Berücksichtigung Quecksilber

<< 10% Grenzwerte 17. BImSchV

2.6 Feinstaub

MVA ist eine Feinstaubsenke !



2.7 Reststoffe aus der Abgasreinigung

Behandlungskosten: 400 – 600 DM/t !

Einschmelzung Gesamtverfahren bis 1995/1998 z.B.

- Thermoselect
- Schwel-Brenn-Verfahren
- Noell-Konversionsverfahren
- Drehrohrverbrennung mit flüssigem Ascheaustrag
- RCP-Verfahren, Von Roll

Verfahren zur Reststoffeinschmelzung bis 1995 z.B.

- Elomelt-("Redmelt")Verfahren
- Fosmelt-Verfahren
- Lusor-Verfahren
- Ebara-Kubota-Verfahren
- verschiedene Plasmaofenverfahren
- CORMIN-N-Verfahren

2.7 Reststoffe aus der Abgasreinigung

Entsorgungskosten: 185 DM/t !

- Inbetriebnahme GRUBE TEUTSCHENTHAL Mai 1995
- Planungen für Einschmelzverfahren wurden eingestellt
- Deutschland Verwertungsmonopol in Europa für Reststoffe aus der Abgasreinigung von MVA und SVA

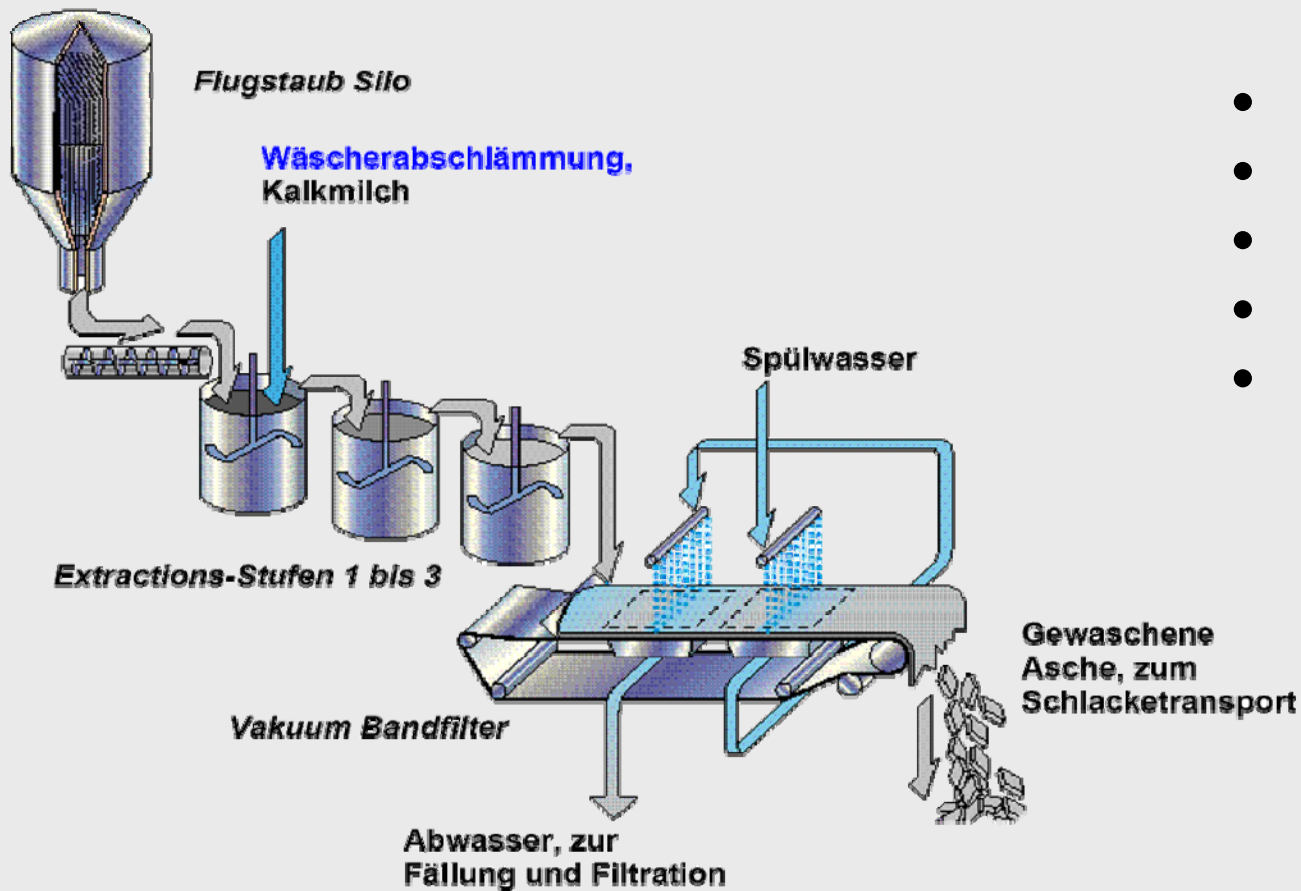
Aschewaschverfahren

- | | |
|------|--|
| 1994 | Entwicklungen Techform und Von Roll Inova als FLUWA-System |
| 1996 | min. 7 Anlagen mit Aschewäsche in der Schweiz |
| 1999 | 1 MVA mit Aschewäsch in der Tschechischen Republik |

2.7 Aschewäsche

Kosten Flugascheentsorgung

- ohne Salzsäureherstellung: 150 - 250 €/t
- mit Synergie Salzsäureherstellung: < 100 €/t ?



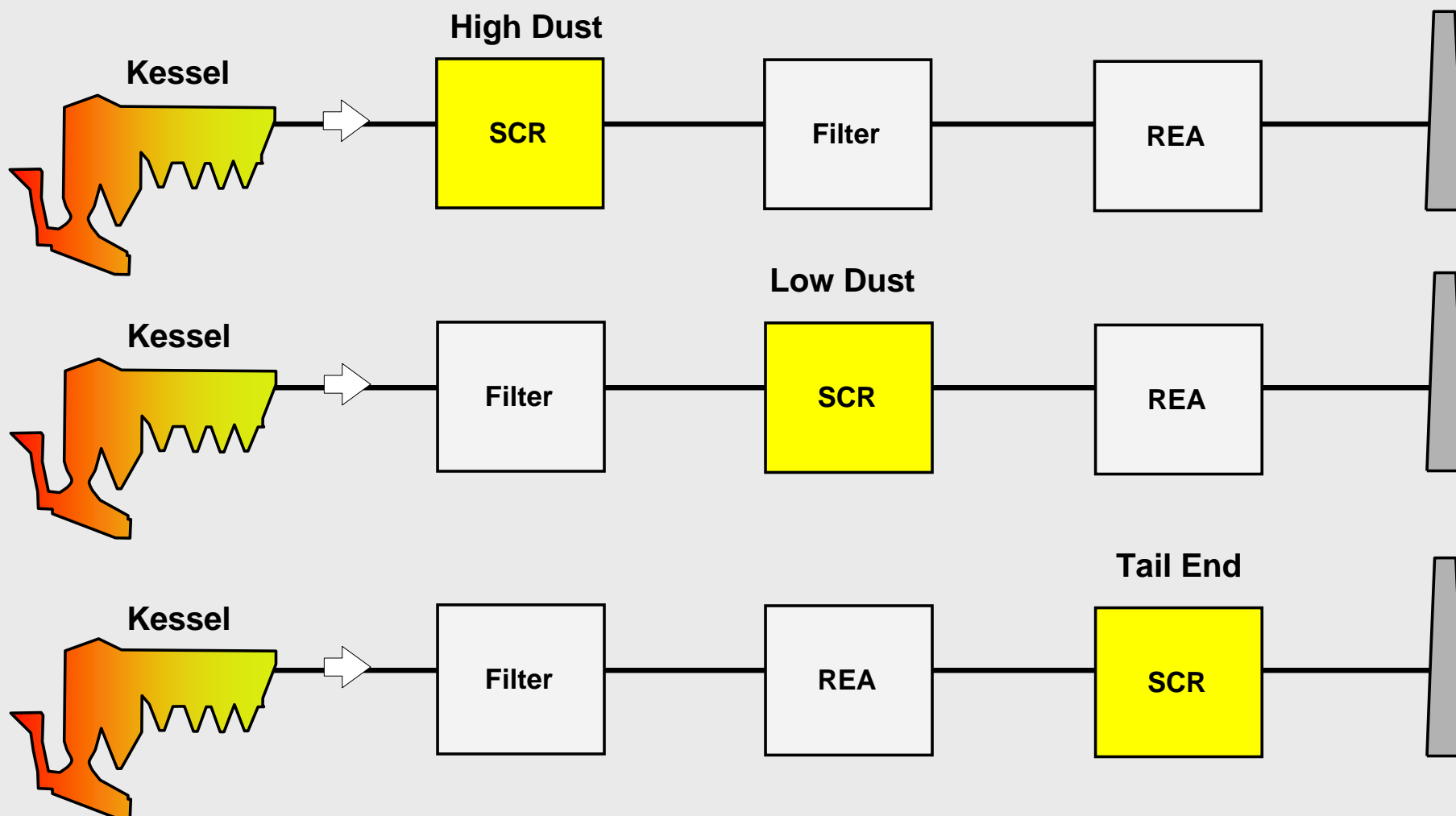
- Roll-FLUWA-Prozess
- saure Waschung pH-Wert 3,5
- Spülwasser im Gegenstrom
- Metall-Leaching
- Metallrecycling:
 - Zink
 - Cadmium
 - Kupfer
 - Blei
 - Quecksilber

3. Anforderung an die Abgasreinigung

Leitparameter	Prämisse	Maßnahme
NO _x , NH ₃	<u>37. BImSchV</u> < 100 mg/Nm ³ NO _x <u>TA-Luft erwartet</u> < 10 mg/Nm ³ NH ₃	SCR-Katalysator → Vermeidung von blauem Rauch (Ammonium-Chlorid)
HCl, SO _x -	PVC steigend	nasse Abgasreinigung Chlorrecycling -
Schwermetall	17. BImSchV BergversatzVO	Kat. Metall-Shift + Aschewäscher
Dioxine, Furane	17. BImSchV	DIO _x -Kat. ZERONOX
Reststoffentsorgung	Wunsch 2020	Heißgaszyklon DIO _x -Kat. + Aschewäscher HOK-frei

4. Multifunktionale Abgaskatalyse 1

High Dust - Low Dust – NO Dust - Entstickungsschaltungen

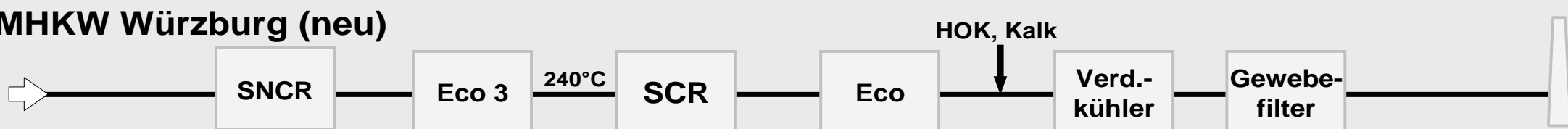


4. Multifunktionale Abgaskatalyse 2

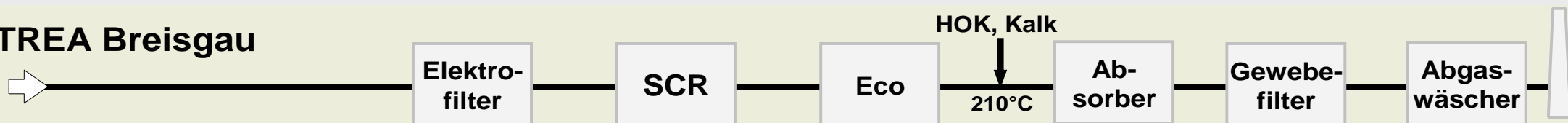
MHKW Würzburg (alt)



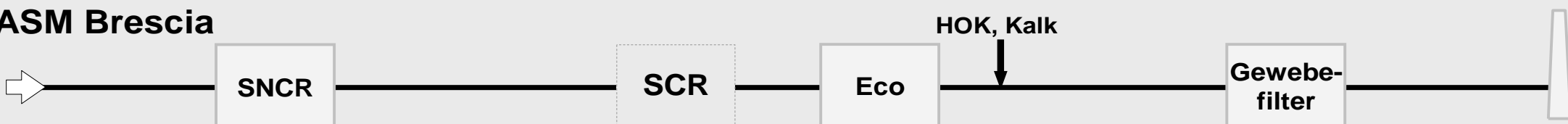
MHKW Würzburg (neu)



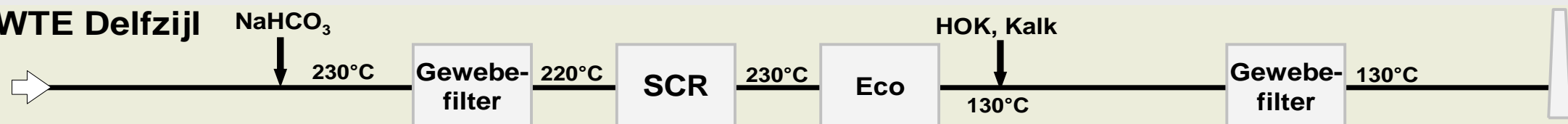
TREA Breisgau



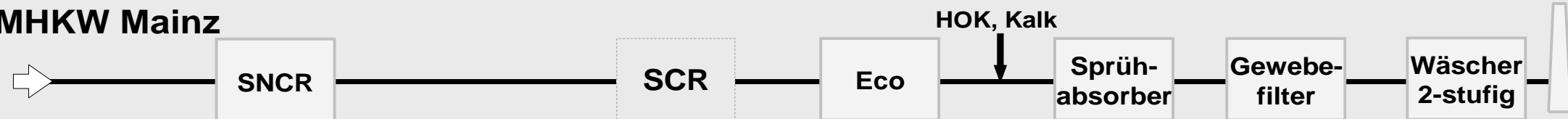
ASM Brescia



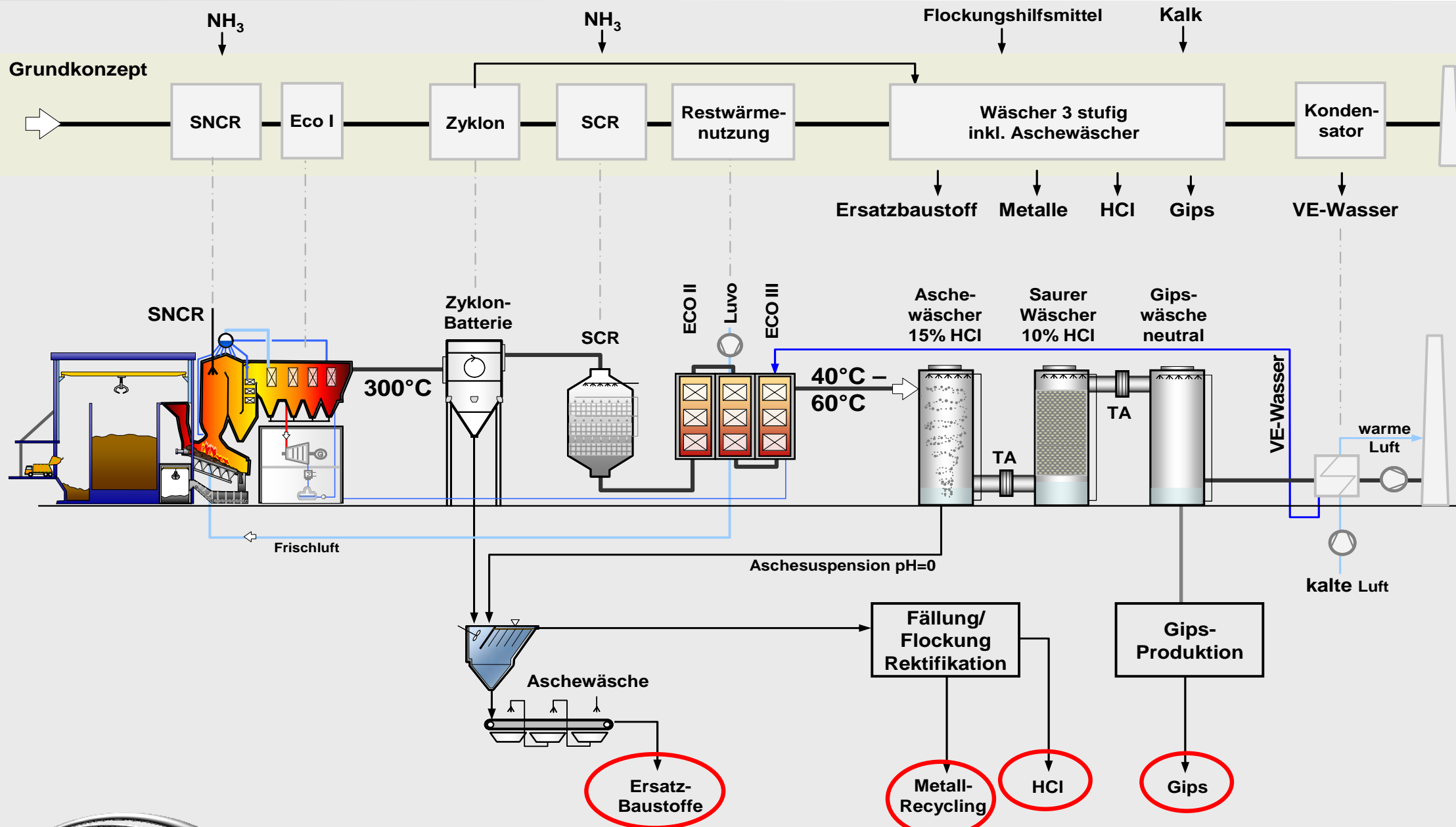
WTE Delfzijl



MHKW Mainz



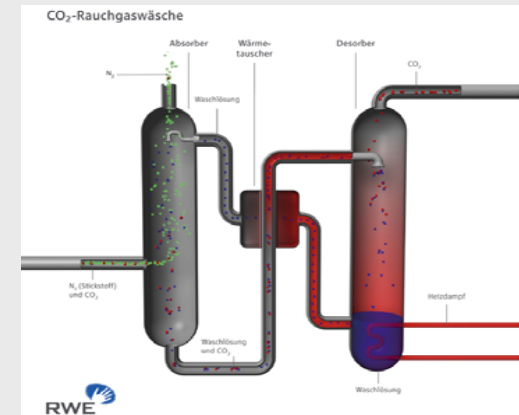
5. Entstaubung, Aschewäsche und nasse Abgasreinigung



6. Vision Nullemission – „ZEWTEC-Option“

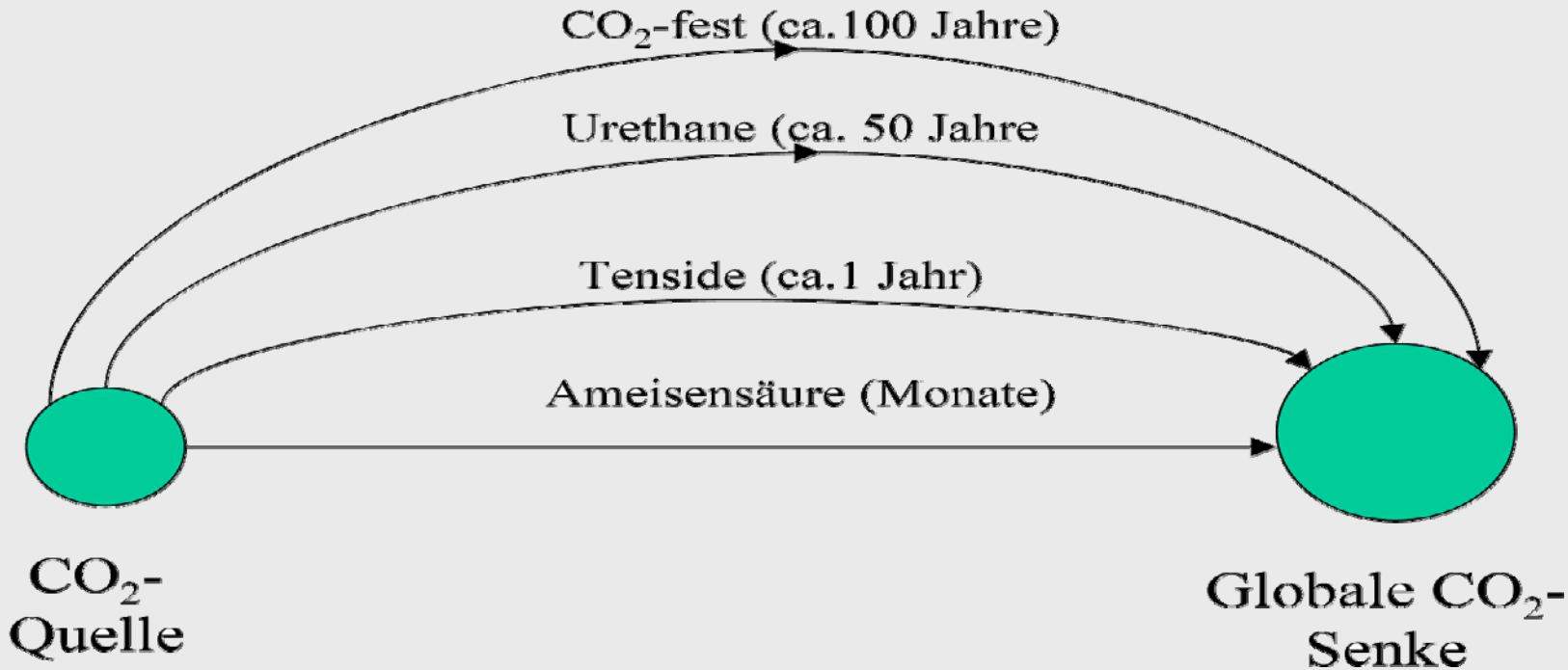
ZEC Zero Emission Coal
 ZECA Zero Emission Coal Alliance
 ZECOMIX, ZET Zero Emission Technologies
 Zetech4® (Zero Emission Technology)
 ZECOTECH Zero Emission Combustion Technologies

ZEWTEC
Zero Emission Waste to Energy Conversion



CO ₂ -Abscheidung	CO ₂ -Abscheidegrad
CO ₂ -Abscheidung am kalten Ende (PCC) CO ₂ -Wäsche	0 % - 90 %
Vergasung mit Sauerstoff	85 % -95 %
OxyFuel	85 % - 90 %

6. Vision Nullemission – „ZEWTEC-Option“



Produkte aus dem Abgas der Abfallverbrennung:

- Harnstoff
- Tensiden
- Methanol
- Polycarbonate
- Lactone
- Urethane
- Soda
- Natriumbicarbonat
- Calciumcarbonat

Aktuell gibt es mehrere Projekte zur CO₂-Elimination mittels Algen

5. Vision Nullemission – „ZEWTEC-Option“ Produkte aus dem Abgas der Abfallverbrennung!

Kreislaufwirtschaft – Abgasreinigung ?????

Sie halten das für einen Witz?

Beispiel:

Dow Deutschland GmbH & Co. OHG

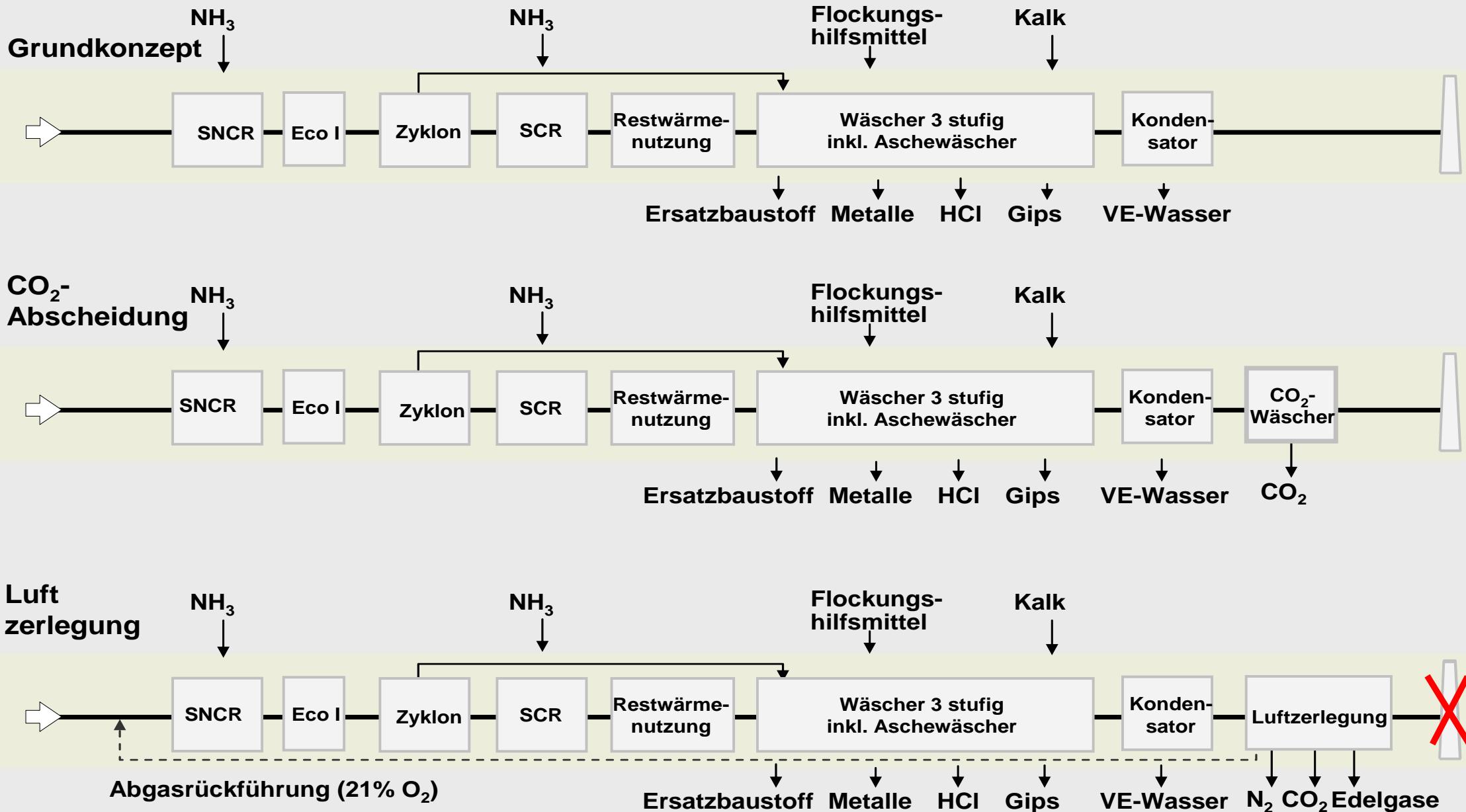
Werk Stade betreibt seit 1990 eine

Sonderabfallverbrennungsanlage - RVA (Reststoffverwertungsanlage)

→	40.000 t/a Abfall	→	40.000 t/a Salzsäure
	(hoher PVC-Anteil)	→	40.000 t/a Soda

CO₂-freie Verbrennung – ZERO Emission!

6. Vision Nullemission – ZEWTEC



7. Zusammenfassung und Ausblick

In dem vorliegenden Beitrag konnte gezeigt werden, dass mit einem modularen Abgasreinigungskonzept bei eventuellen Verschärfungen der Emissionsgrenzwerte die Abgasreinigung durch einfache Nachrüstung bis hin zu einem Nullemissionskraftwerk

- ZEWTEC (Zero Emission Waste-to-Energy Conversion) erweiterbar ist.

Durch eine multifunktionale Abgaskatalyse in Synergie mit einer mehrstufigen Abgaswäsche können sowohl abgasseitige Emissionen als auch feste und flüssige Emissionen vermieden werden.

Nach den ambitionierten Zielen der CO₂-Reduktion der Bundesregierung, in die nicht nur die Kraftwerkstechnik, sondern in Zukunft auch andere Bereiche des öffentlichen Lebens, wie z. B. der Flugverkehr, mit eingeschlossen werden sollen, ist zu erwarten, dass die Abfallbehandlung bezogen auf die fossilen CO₂-Emissionen am CO₂-Reduktionsprogramm teilnehmen werden.

Vielen Dank
für Ihre
Aufmerksamkeit

Wir stehen Ihnen gerne für Fragen beratend zur
Seite!

Dipl.-Ing. Reinhard Schu
Tel.: 05525 2096 10
EcoEnergy Gesellschaft für
Energie- und Umwelttechnik mbH
Walkenried am Harz

ECOENERGY
Gesellschaft für Energie- und Umwelttechnik mbH

Dipl.-Ing. Udo Seiler
Tel.: 0178 8995685
Schwaben-Ing Stuttgart GmbH
Stuttgart

