



Konzept zur Integration einer Monoklärschlammverbrennung in das Abfallentsorgungszentrum Asdonkshof

Dipl.-Ing. Yves Noël, Jan Stockschläder M. Sc., Prof. Dr.-Ing. Peter Quicker
RWTH Aachen

Dipl.-Ing. Jens Harpeng, Dipl.-Ing. Hans-Georg Kellermann, Dipl.-Ing. Peter Bollig
Kreis Weseler Abfallgesellschaft mbH & Co. KG

Berliner Abfallwirtschafts- und Energiekonferenz
26. Januar 2016

Inhalt

- I. Hintergrund & Aufgabenstellung
- II. Künftige Ausgestaltung der Mono-Klärschlammverbrennung
- III. Wirtschaftlichkeit der Varianten
 - I. Behandlungskosten
 - II. Sensitivitätsanalyse
- IV. Fazit

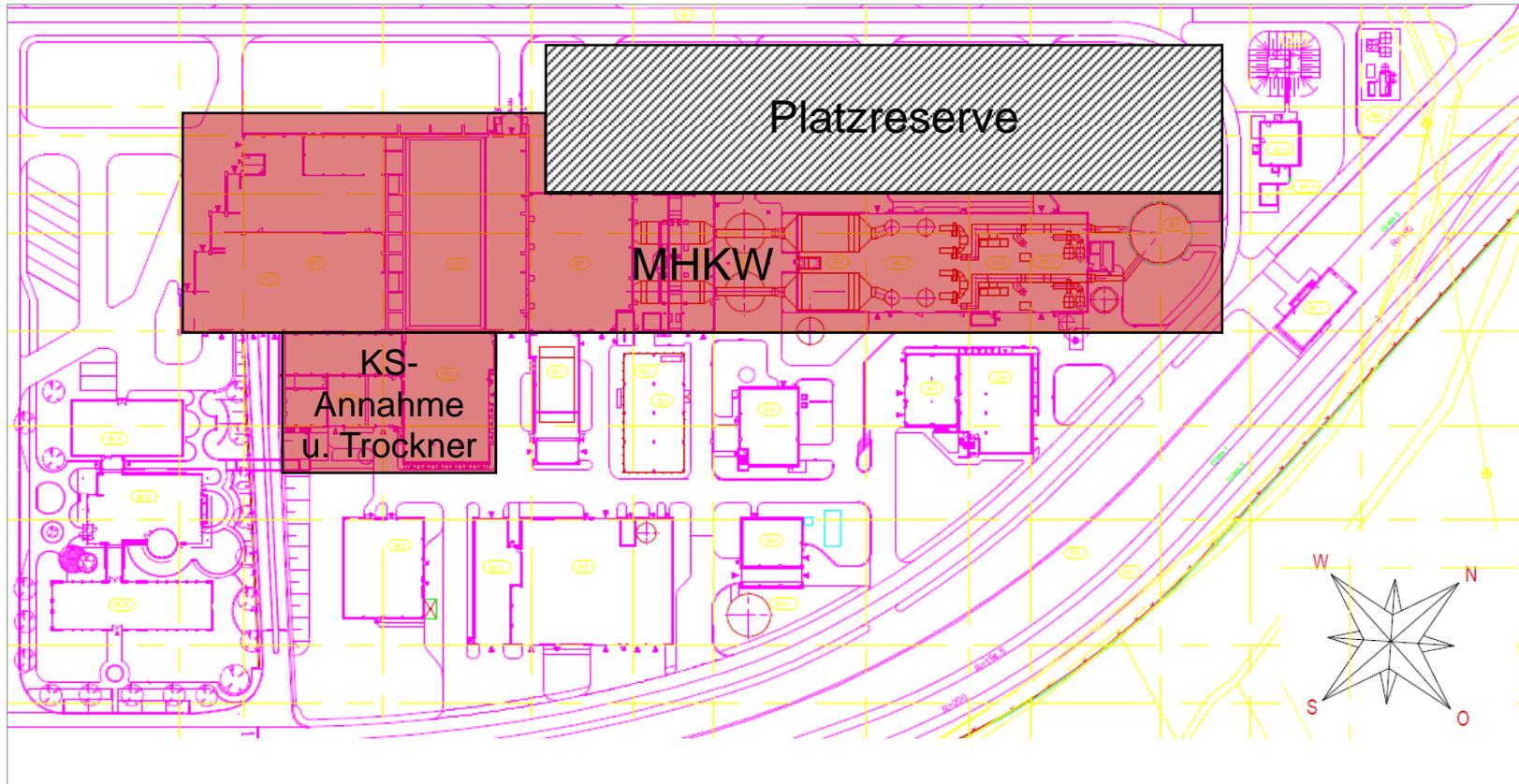
Hintergrund & Aufgabenstellung

Abfallentsorgungszentrum Asdonkshof - Überblick



- MHKW
250.000 Mg/a
- Wirbelschichttrockner
30.000 Mg/a
→ Schlamm-trocknung im
MHKW
- Deponie Klasse II
freies Volumen
ca. 10 Mio. m³
- ...

Konfiguration des AEZ Asdonkshof



Hintergrund

Novellierung der Klärschlammverordnung angekündigt

ab 2025:

- 1) Beendigung der bodenbezogenen Klärschlammverwertung aus Anlagen größer 10.000 EW
→ über 2 Mio. Mg_{OS}/a zusätzlich thermisch zu behandeln
- 2) Rückgewinnungsgebot des Phosphors aus Klärschlämmen mit P-Gehalten > 20 g/kg
 - vor der Mitverbrennung (Rückgewinnung > 50 M-%)
 - nach der Monoverbrennung (Rückgewinnung > 80 M-%)

→ Deponieverordnung soll Zwischenlagerung von Klärschlammaschen bis 2035 ermöglichen

Bedarf an Kapazitäten zur Klärschlamm-Monoverbrennung absehbar!

Durchführung einer Studie zur langfristigen thermischen Klärschlammmentsorgung

- Potentiell akquirierbare Klärschlamm-mengen
 - Verfahren zur Phosphor-Rückgewinnung
- 
- Evaluieren der Möglichkeiten zur Monoverbrennung
 - Ausarbeiten dreier Varianten zur Monoverbrennung am Standort Asdonkshof:
 - Vorplanung
 - Wirtschaftlichkeitsbetrachtung

→ Entscheidungsgrundlage



Künftige Ausgestaltung der Mono-Klärschlammverbrennung

Planungsszenarien Monoverbrennung

Schlamminput mit je 25 % TS

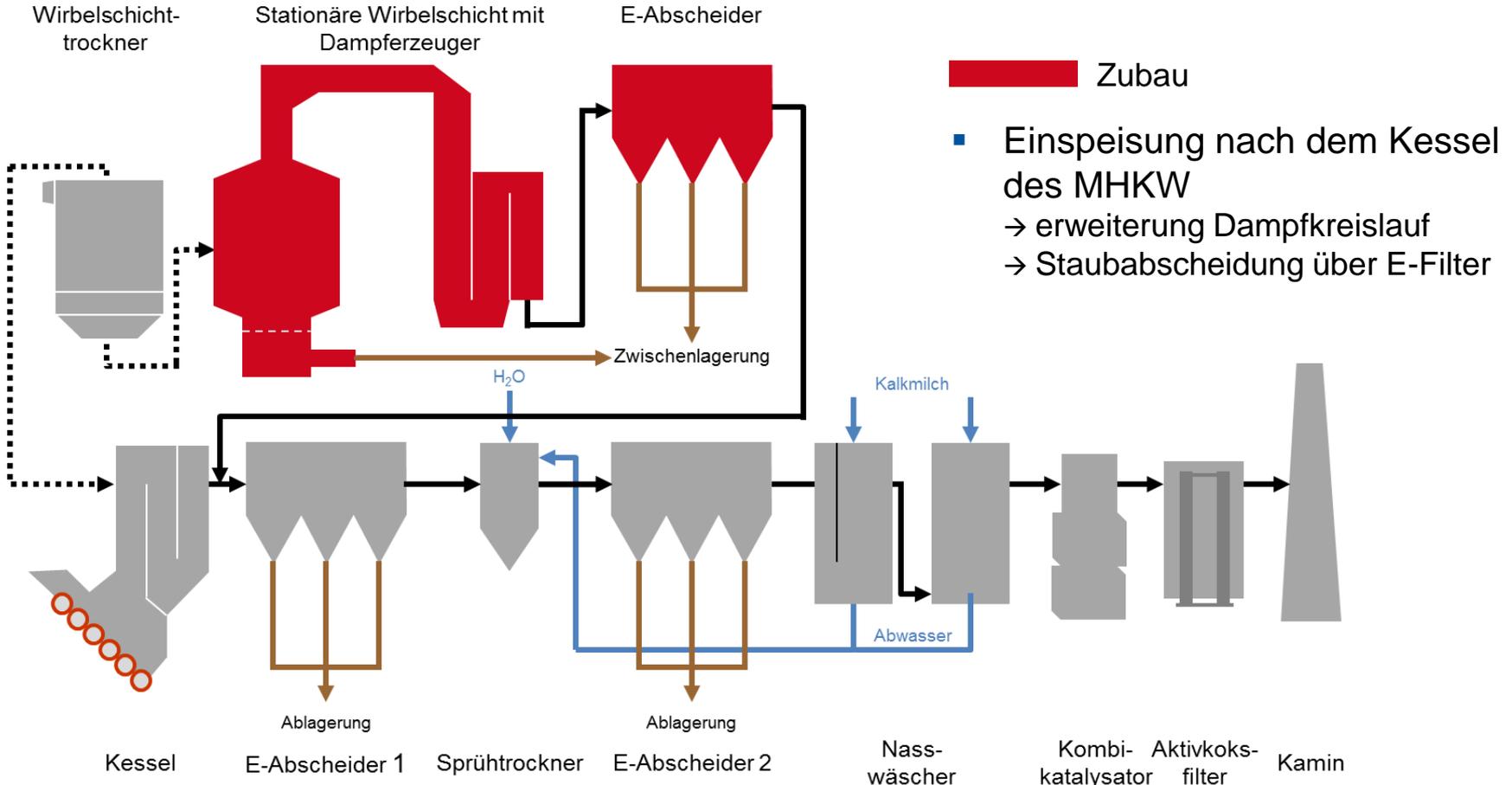
- Variante 1: 30.000 Mg_{OS} pro Jahr
 - Behandelte Klärschlammmenge wie Status Quo
 - Anbindung Monoverbrennung an das MHKW
- Variante 2: 58.000 Mg_{OS} pro Jahr
 - Maximale Klärschlammmenge bei Nutzung des vorhandenen Trockners
 - Limitierung: Mindesttrocknungsgrad
 - Layout wie Variante 1
- Variante 3: 200.000 Mg_{OS} pro Jahr
 - Alleinstehende Gesamtanlage
 - Limitierung: Maximal akquirierbare Klärschlammmenge

Variante 1 – 30.000 Mg_{OS}/a

- Nutzung der vorhandenen Trocknerkapazität
→ Trocknung des Klärschlammes auf 95 % TS
- Verbrennung in stationärer Wirbelschichtfeuerung oder in Staubfeuerung
- Anbinden der Feuerung an das MHKW
 - Dampfseitig:
 - a) Kessel mit Anbindung an Dampftrommel des MHKW
 - b) Einspeisung Heißgase in MHKW
 - Rauchgasseitig: Einspeisen in Rauchgasreinigung des MHKW
- Phosphorrückgewinnung:
 - a) Kaltentstaubung mittels Elektroabscheider
 - b) Heißentstaubung mittels Zyklon → Untersuchung des Abscheidegrads erforderlich!

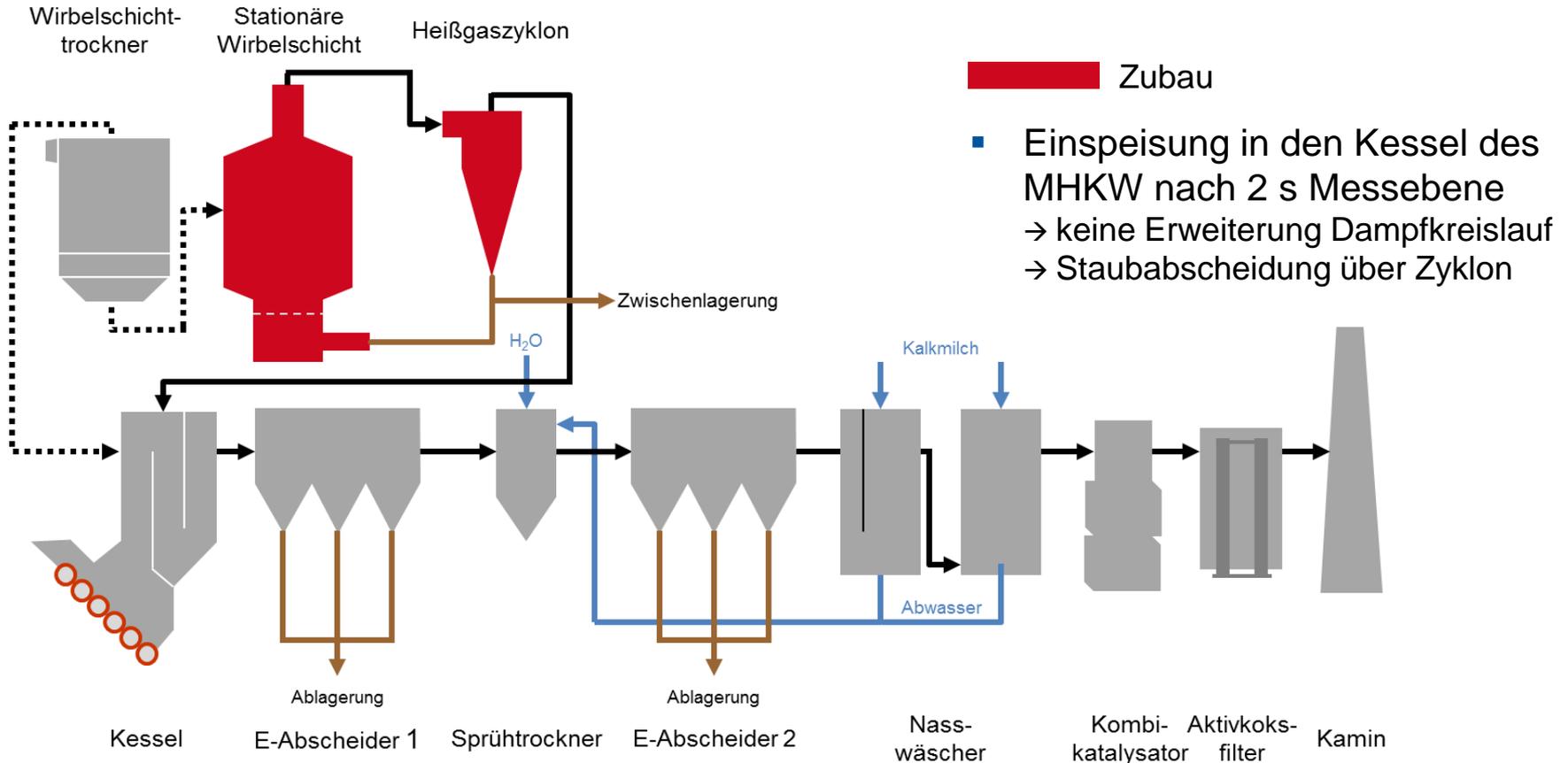
Optionen der zukünftigen Ausgestaltung des AEZ Asdonkshof

Variante 1 – Kaltgasentstaubung (a)



Optionen der zukünftigen Ausgestaltung des AEZ Asdonkshof

Variante 1 – Heißgasentstaubung (b)



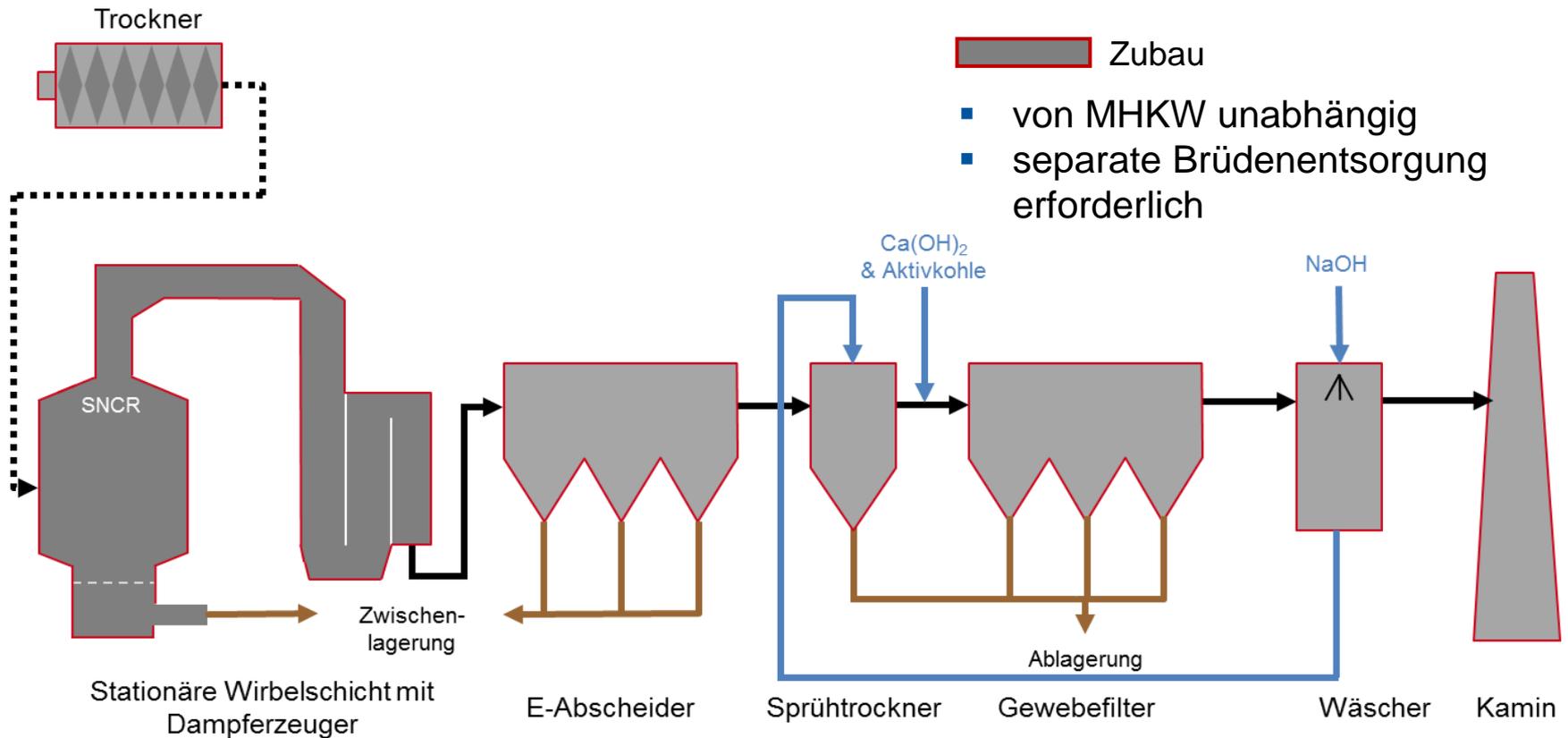
Variante 2 – 58.000 Mg_{OS}/a

- Nutzung der vorhandenen Trocknerkapazität
 - 30.000 Mg/a KS_{roh} wie Status Quo auf TS-Gehalte > 95 %
 - Mischung von KS_{roh} und KS_{trocken} bei Aufgabe in die Feuerung
- Verbrennung in stationärer Wirbelschichtfeuerung bei 40 % TS
- Entstaubung und Anbindung an Bestandsanlage wie Variante 1
- Erweiterung der Schlammannahme erforderlich

Variante 3

- Neubau einer autarken Komplettanlage mit 200.000 Mg Input pro Jahr
- Teilweise Nutzung der Infrastruktur am Standort (Waage, Verwaltung)
- Klärschlamm wird in der Anlage auf ca. 40 %_{TS} getrocknet
- Brüden fallen als Kondensat an
→ externe Entsorgung
- Verbrennung in stationärer Wirbelschichtfeuerung (1 Linie)

Optionen der zukünftigen Ausgestaltung des AEZ Asdonkshof



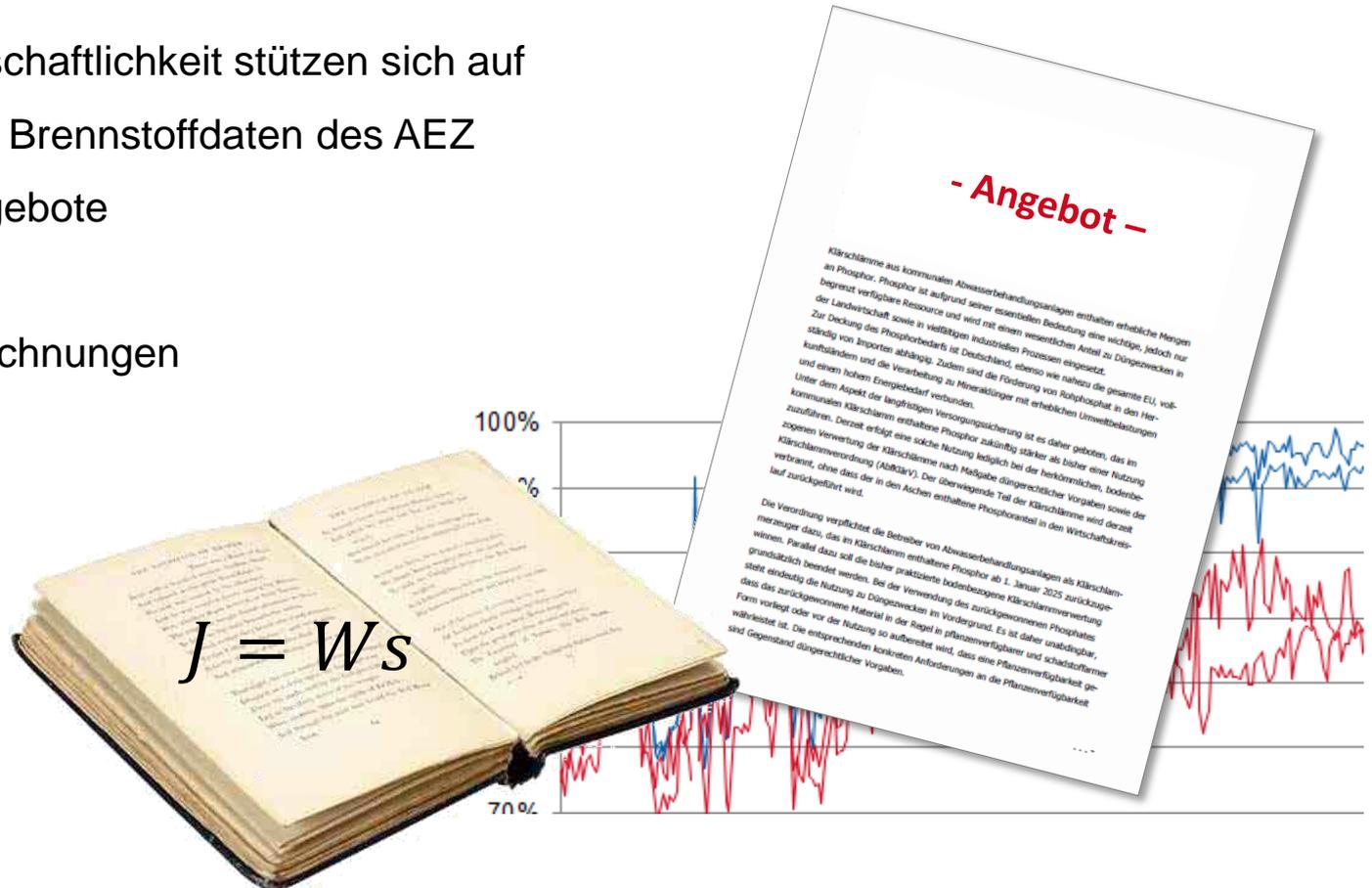
Wirtschaftlichkeit der Varianten

Datenbasis

Wirtschaftlichkeit der Varianten

Datenbasis

- Angaben zur Wirtschaftlichkeit stützen sich auf
 - Betriebs- und Brennstoffdaten des AEZ
 - Richtpreisangebote
 - Literatur
 - eigenen Berechnungen



Optionen der zukünftigen Ausgestaltung des AEZ Asdonkshof

Richtpreisangebote - Basis

- Übersicht Hersteller und Angebote

	Variante 1		Variante 2		Variante 3
	kalt	heiß	kalt	heiß	-
Anbieter 1	AV		kein Angebot		
Anbieter 2	kein Angebot				WS
Anbieter 3	kein Angebot				
Anbieter 4	WS	WS	WS	WS	WS
Anbieter 5	kein Angebot				
Anbieter 6	kein Angebot				
Anbieter 7	SB/WS	k. A.	WS	k. A.	kein Angebot

AV = Alternatives Verfahren
k. A. = kein Angebot

SB = Staubbrenner

WS = stationäre Wirbelschicht

Wirtschaftlichkeit der Varianten

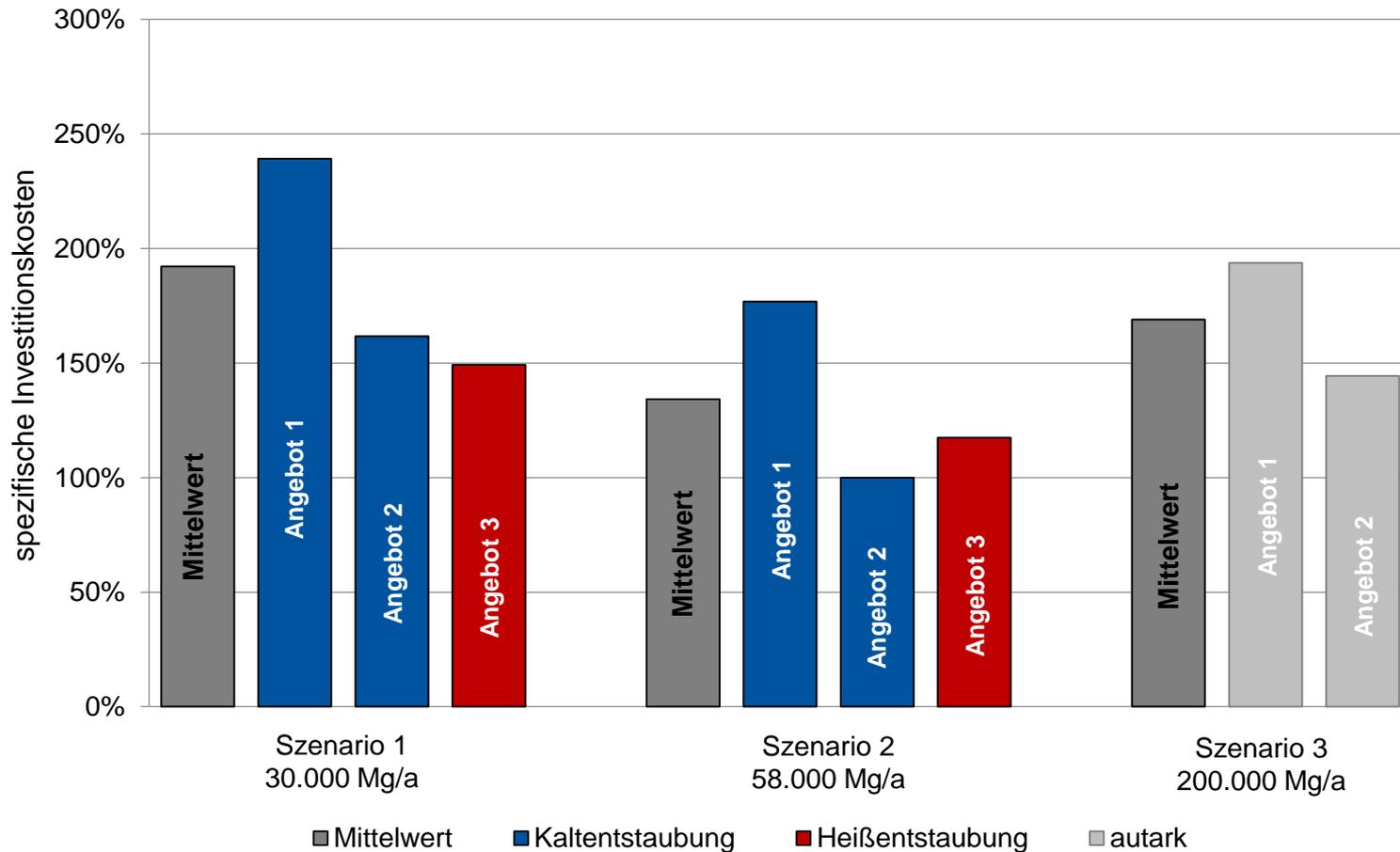
Sensitivitätsanalyse - Basis

Parameter	-- %	- %	Basis	+ %	++ %
Investition maschinen-, elektro- und leittechnische Anlagen [€]	-30%	-15%	0%	15%	30%
Kopplung KS-Mono/MVA	-50%	-25%	0%	25%	50%
Zinssatz [%]	-30%	-15%	0%	15%	30%
Abschreibungszeitraum Investition maschinen-, elektro-, leittechnische Anlagen [a]	-50%	-25%	0%	25%	50%
Investition Baukonstruktion [€]	-50%	-25%	0%	25%	50%
Unvorhergesehenes [% des Invest]	-50%	-25%	0%	25%	50%
Personal [€]	-50%	-25%	0%	25%	50%
Hilfsenergie Menge an Heizöl [m ³]	-50%	-25%	0%	3000%	6000%
Betriebsmittel RGR [€]	-50%	-25%	0%	25%	50%
Kosten Trockner [€/Mg]	-50%	-25%	0%	25%	50%
Lagerkosten Asche [€/Mg]	-50%	-25%	0%	25%	50%
Brüdenentsorgung [€/Mg]	-50%	-25%	0%	25%	50%

Wirtschaftlichkeit der Varianten

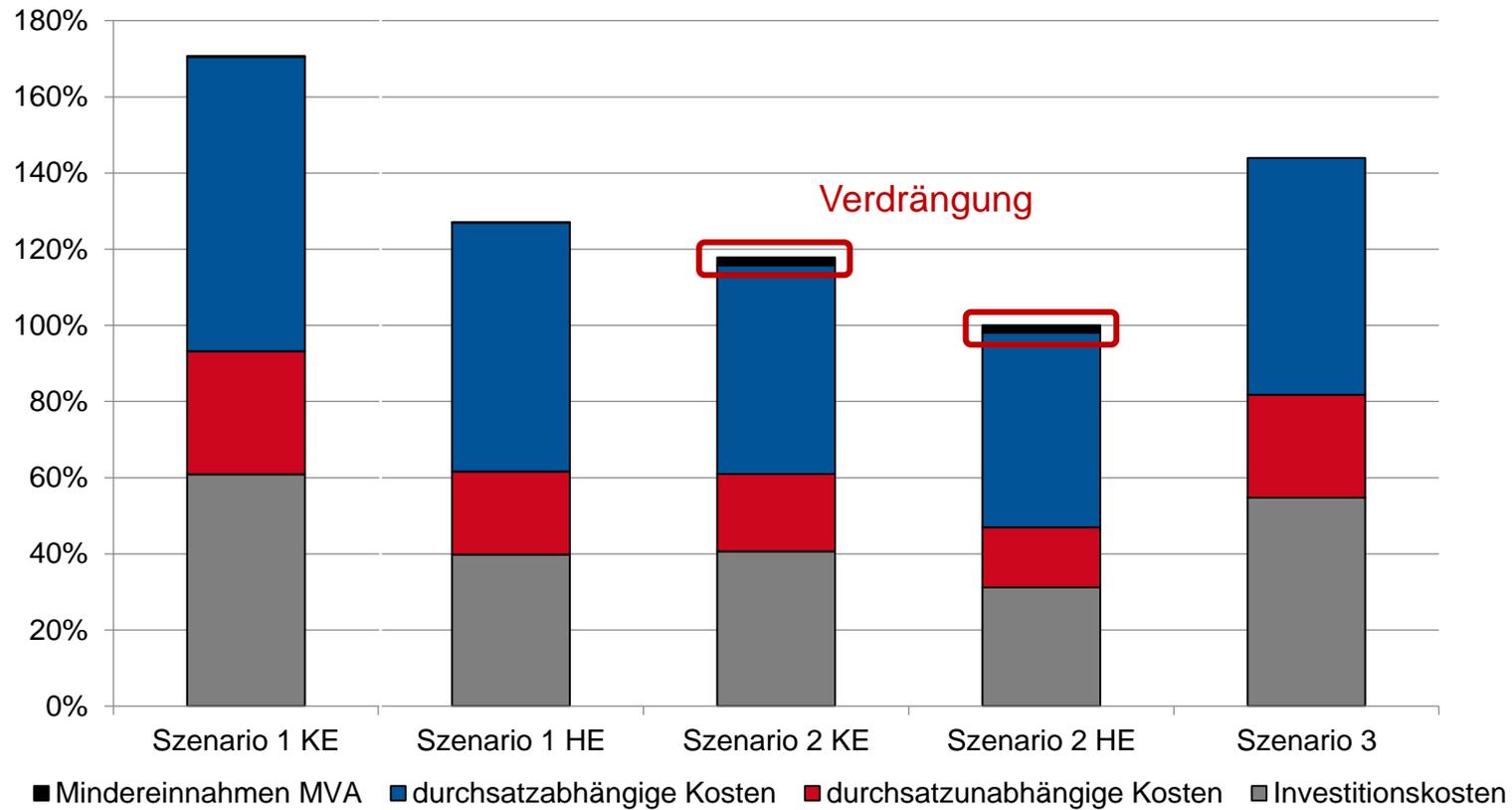
Varianten 1 - 3

Investitionskosten – Richtpreise



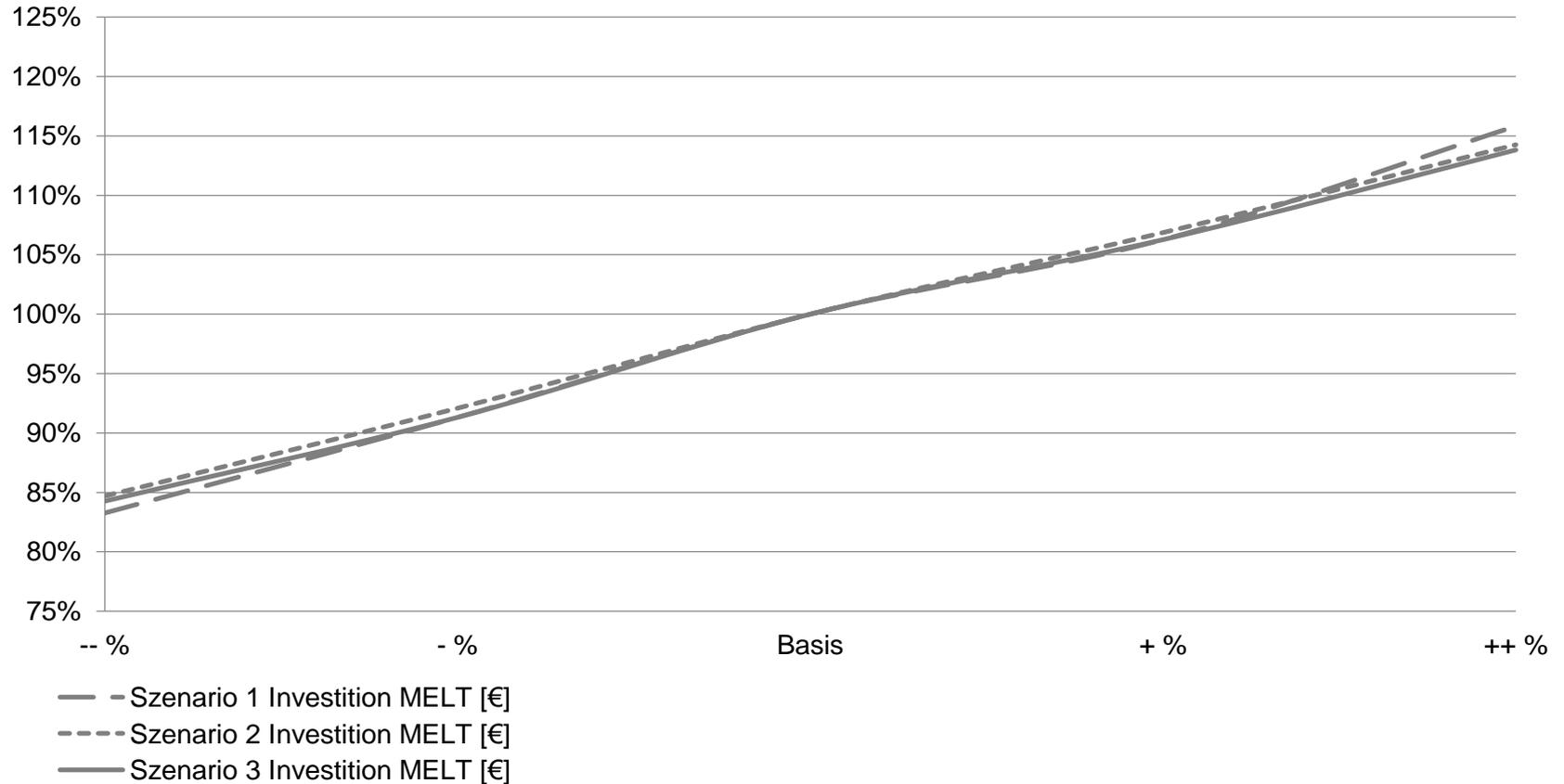
Behandlungskosten nach Kostengruppen

(Mittelwerte)



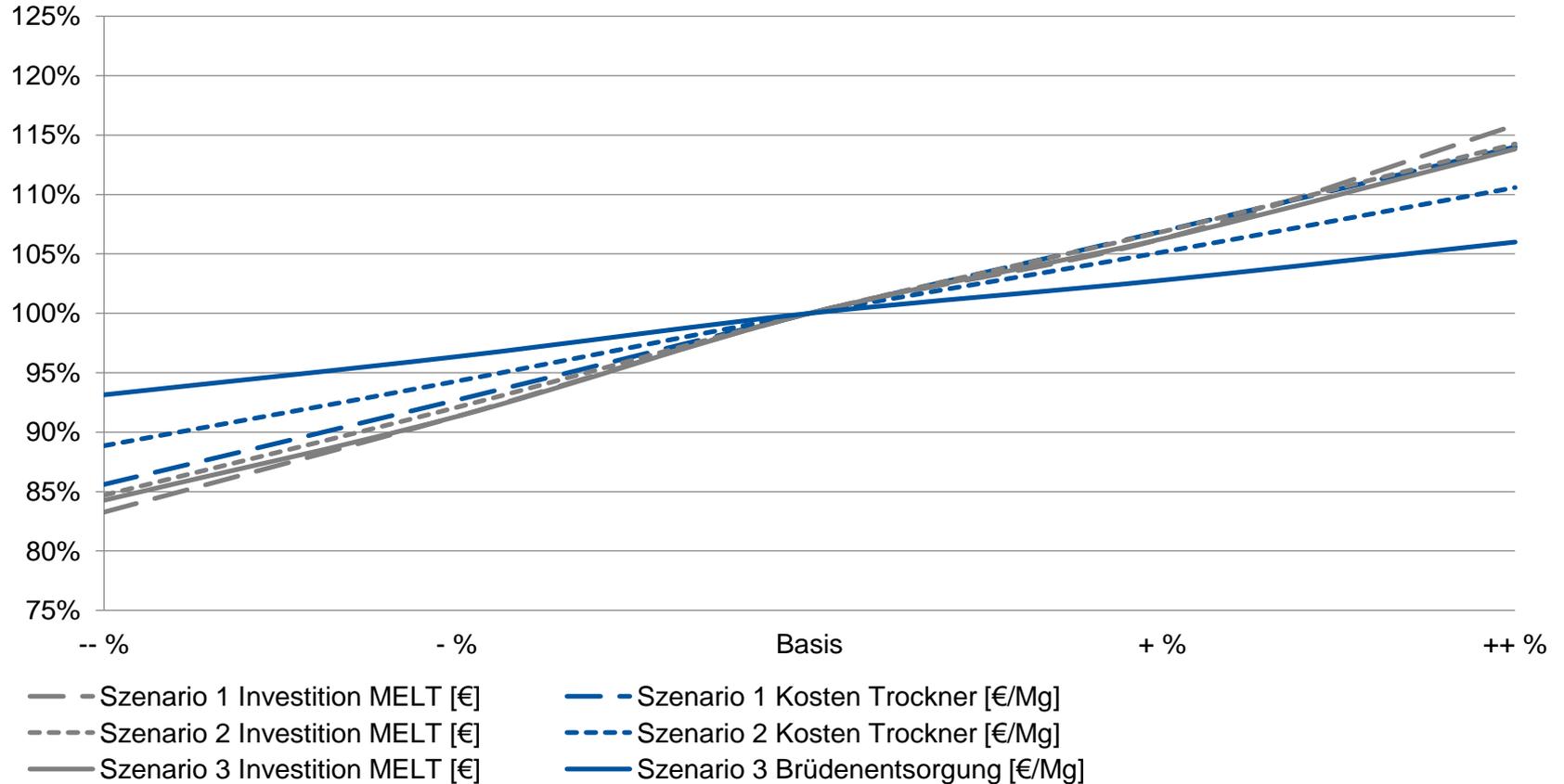
Sensitivitätsanalyse - Investitionen

Mittelwerte je Variante



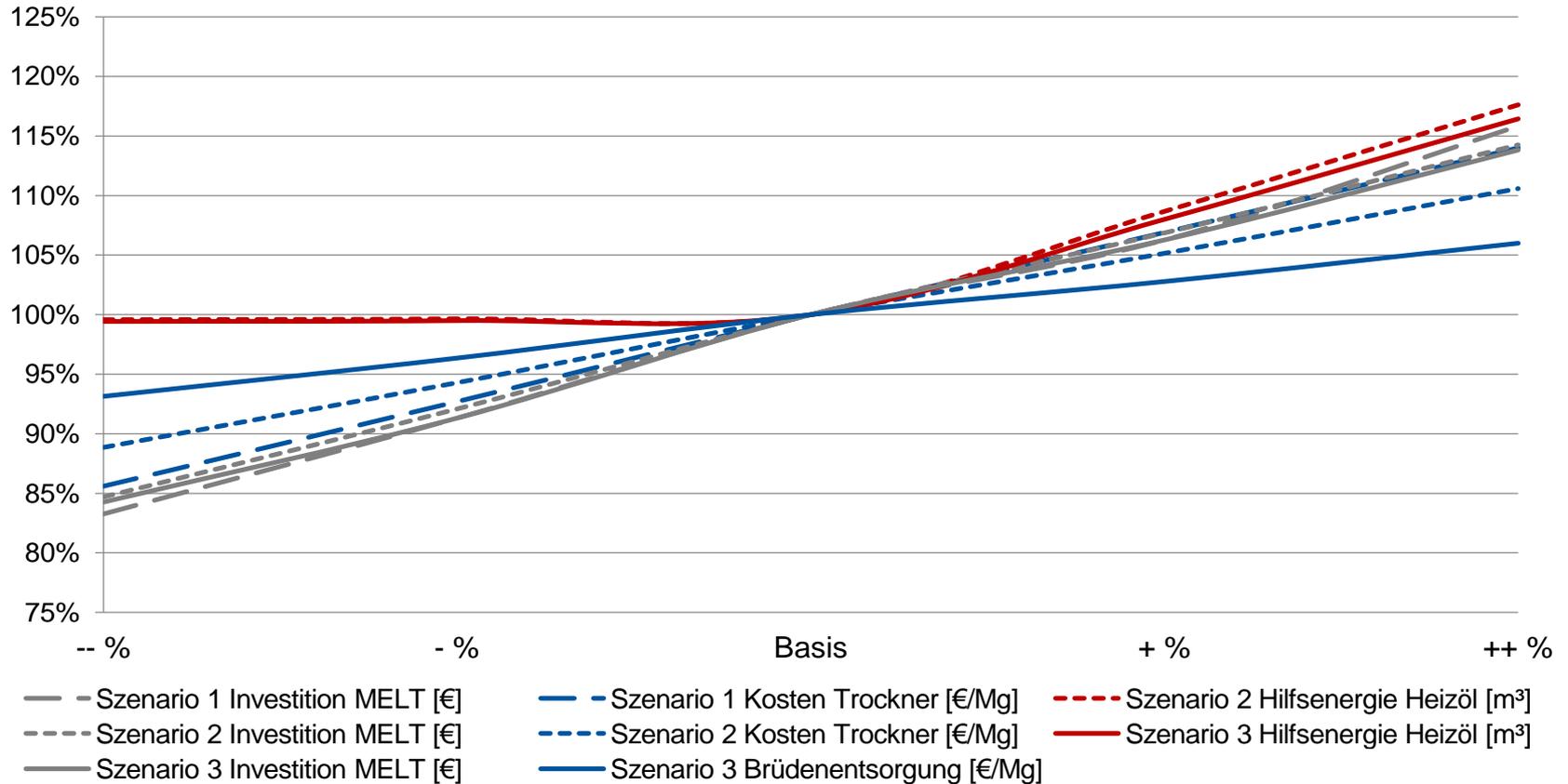
Sensitivitätsanalyse - Trocknung

Mittelwerte je Variante



Sensitivitätsanalyse - Hilfsenergie

Mittelwerte je Variante



Zusammenfassung

Zusammenfassung

- Anbindung Monoverbrennung (Szenarien 1&2)
 - + niedrige Investitionskosten
 - + geringes Risiko bezüglich der Akquise zusätzlicher Klärschlamm-mengen
 - Trocknungskosten bedeutsam

- Neuerrichtung alleinstehende Gesamtanlage (Szenario 3)
 - + Wegfall Schnittstellenproblematik
 - Flächenkapazität auf Basis der Richtpreisangebote unsicher
 - Brüdenentsorgung bedeutsam

- **Variante 2 besitzt größtes wirtschaftliches und technisches Potenzial**
 - Detail Engineering Kessel & Rauchgasreinigung erforderlich
 - schwankende Schlammqualität beachten

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

RWTH Aachen University
52062 Aachen

www.teer.rwth-aachen.de