

Die Bedeutung von Primärschlamm für Verbundlösungen in der kommunalen Klärschlammmentsorgung



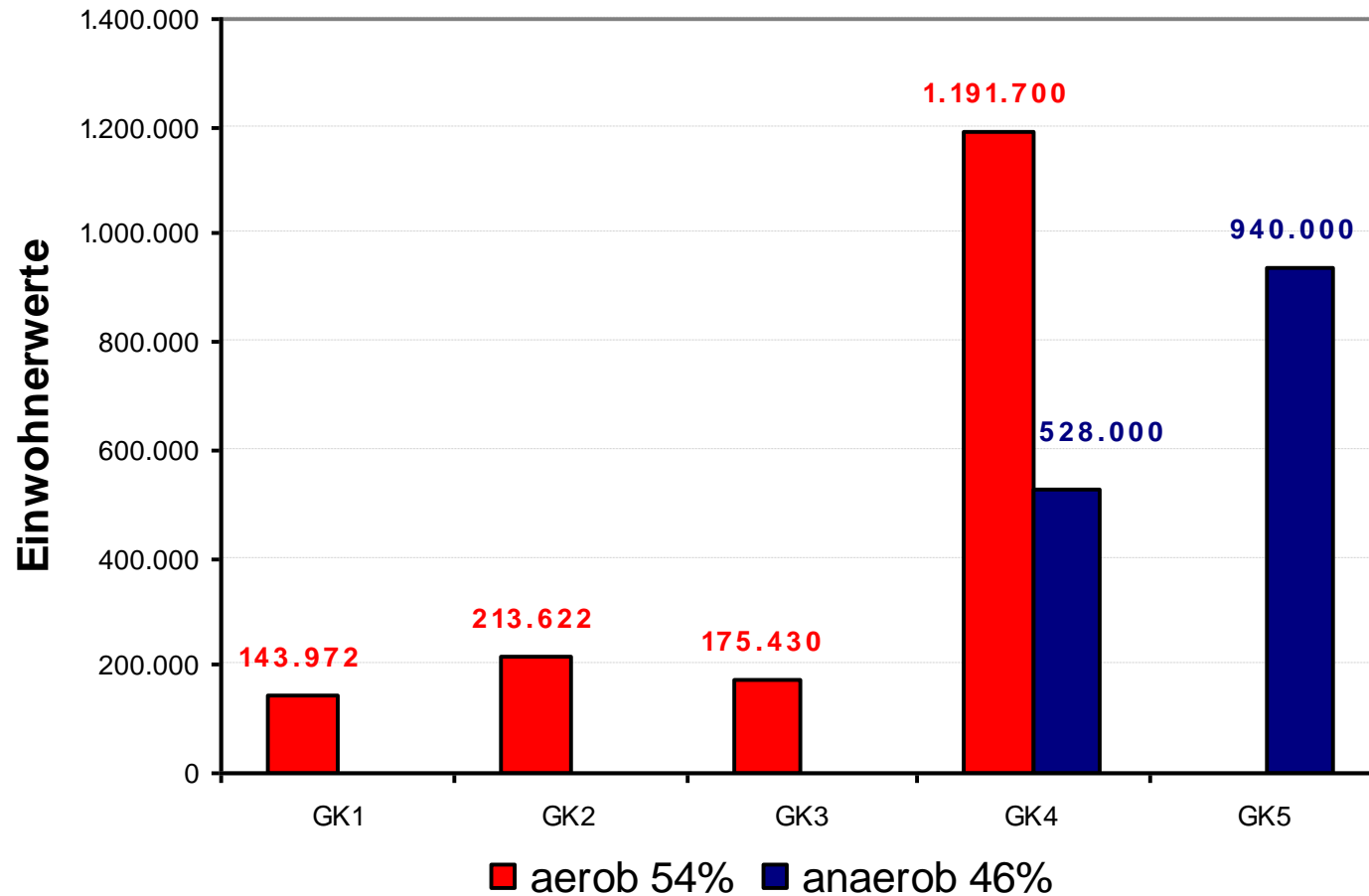
Inhalt

- 1. Ausgangssituation**
- 2. Charakterisierung von Primärschlamm**
- 3. Verbundkonzept**
- 4. Variantenvergleich**
- 5. Zusammenfassung**



1. Ausgangssituation

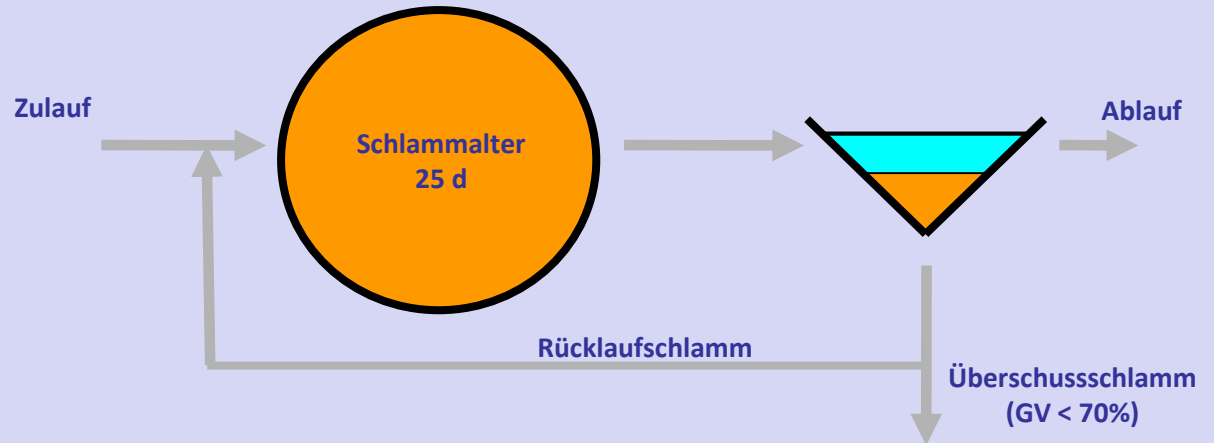
Schlammstabilisierung



1. Ausgangssituation

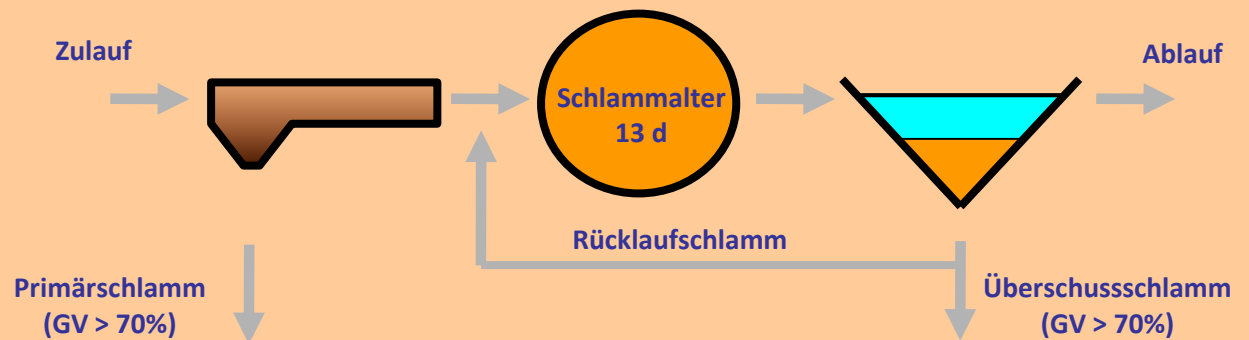
Simultane aerobe Schlammstabilisierung

- CSB-Abbau
- Nitrifikation
- Denitrifikation
- Schlammstabilisierung



Externe anaerobe Schlammstabilisierung

- CSB-Abbau
- Nitrifikation
- Denitrifikation



Entstehung von Primärschlamm

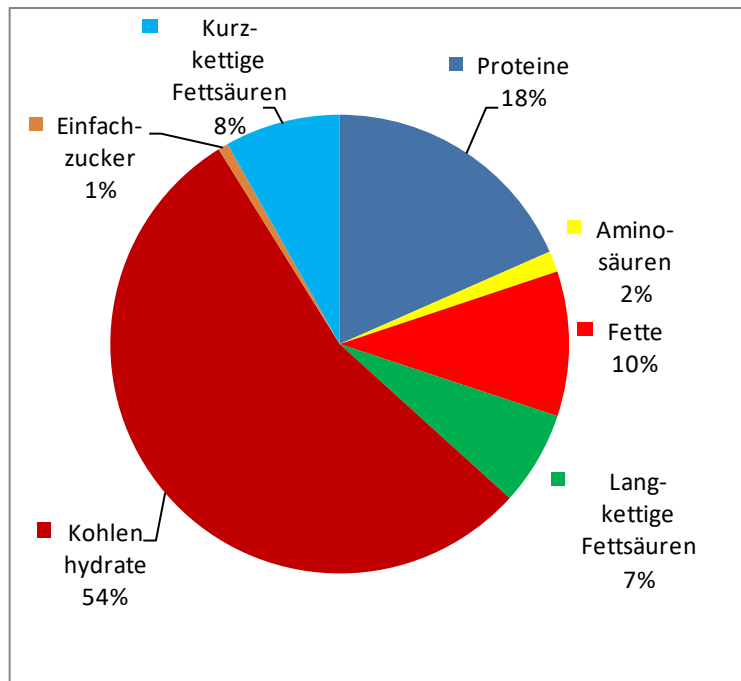
- Abfiltrierbare Stoffe fallen in MV mit ca. 50 g TS/(EW*d) an.
- Bei Aufenthaltszeiten > 1,0 h wird in einer Vorklärung max. 60% AFS bzw. 40% CSB mit dem PS entnommen.
- Im Gegensatz zu ÜS enthält PS nur wenig aktive Biomasse, so dass mit dem PS reduziertes, partikuläres, organisches Material entnommen wird.



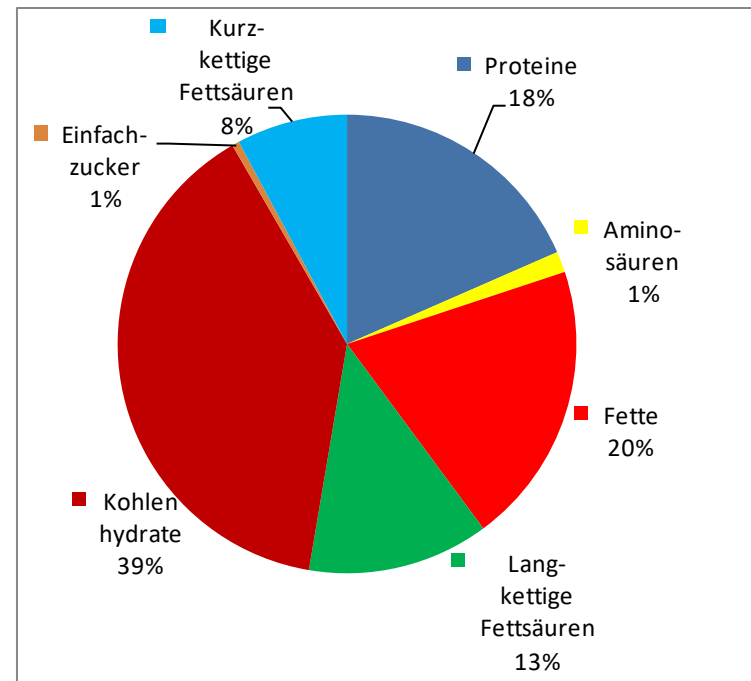
2. Charakterisierung von Primärschlamm

Organische Bestandteile von Primärschlamm

oTS



CSB



Nach Miron et.al, (2000)



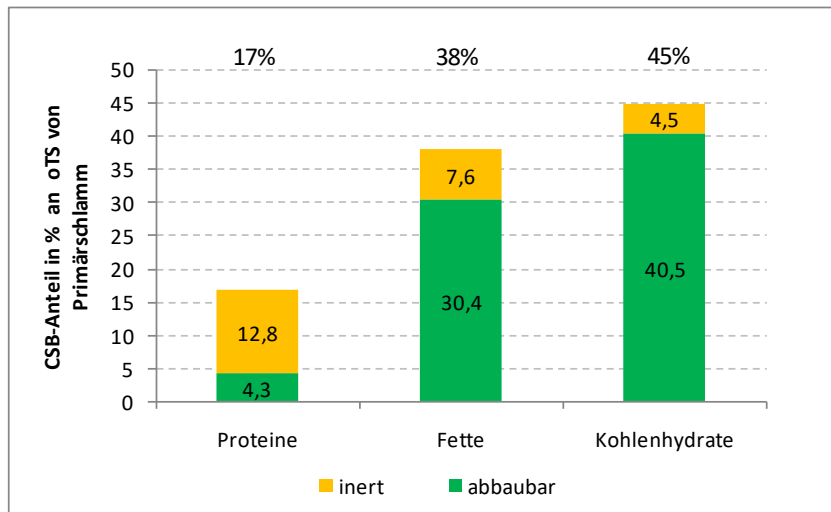
2. Charakterisierung von Primärschlamm

Abbaubarkeit von Primärschlamm und Überschussschlamm

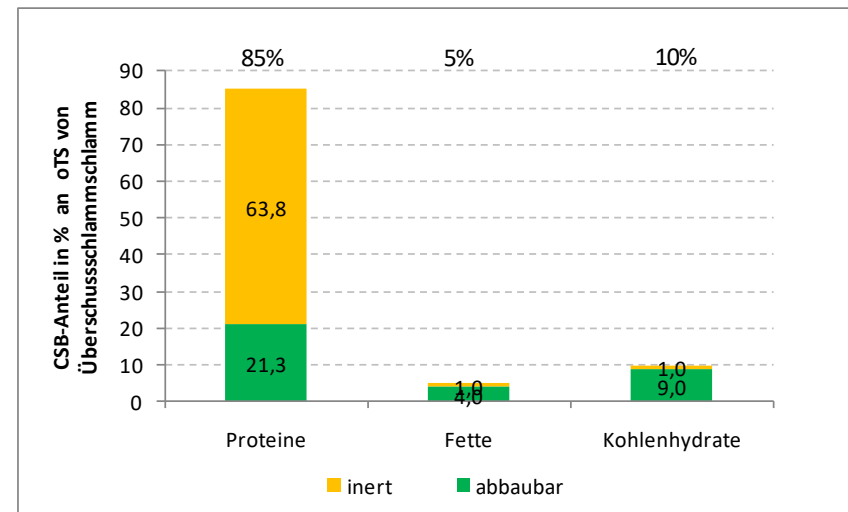
Abbaubarkeit der Bestandteile:

Proteine: 25%
Fette: 80%
Kohlenhydrate: 90%

Primärschlamm



Überschussschlamm



Nach Miron et.al (2000)

65 – 75%

Abbaubarkeit

25 – 35%



2. Charakterisierung von Primärschlamm

CSB-Gehalt von Primärschlamm

Primärschlamm

	%	g CSB/g oTS	g CSB/g oTS
Proteine	17	1,50	0,25
Fette	38	2,90	1,10
Kohlenhydrate	45	1,07	0,48
Gesamt			1,83

- Höherer CSB-Gehalt
- Biologisch besser abbaubar
- N- und P-Rückbelastung sind niedrig

Überschussschlamm

	%	g CSB/g oTS	g CSB/g oTS
Proteine	85	1,50	1,27
Fette	5	2,90	0,14
Kohlenhydrate	10	1,07	0,11
Gesamt			1,52

- Abgestorbene aktive Biomasse besteht aus Proteinen und ist biologisch nicht abbaubar.
- ÜS-Abbau erzeugt hohe N- und P-Rückbelastungen.



2. Charakterisierung von Primärschlamm

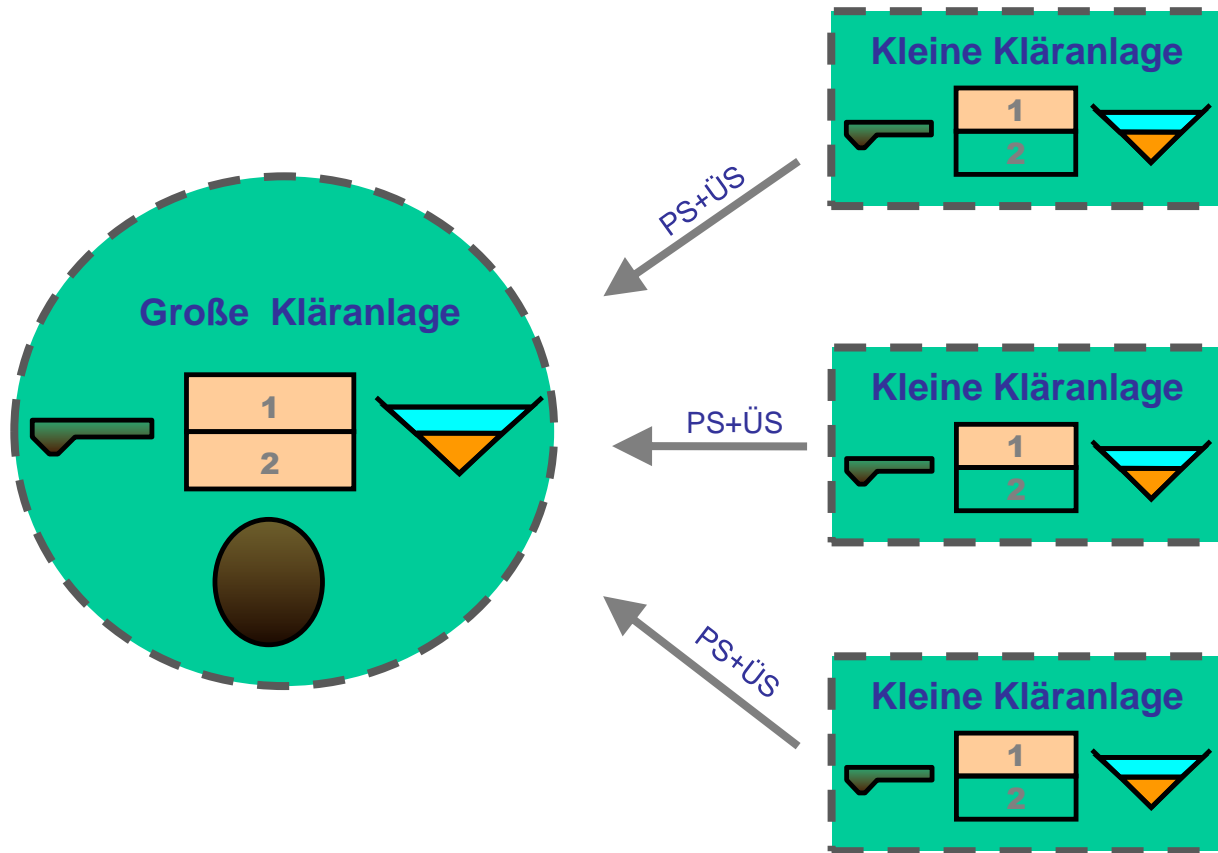
Energetisches Potenzial von Primärschlamm

Parameter	Einheit	Von	Bis	Mittel
Anfall	g TS/EW*d	20	35	28
Konzentration	kg TS/m ³	25	35	30
Organischer Anteil	%	70	75	72
CSB-Gehalt	g CSB/g oTS	1,6	2,0	1,8
Primär-Energiegehalt	kWh/EW*a	20	57	32
Elektroenergie	kWh/EW*a	6	15	11



3. Verbundkonzept

Schlammverbundkonzept



Energie- und Ökoeffizienz?

- Steigerung der Energieproduktion auf der großen Kläranlage
- Verringerung des Energieverbrauchs auf der kleinen Kläranlage
- Verringerung des Energieverbrauchs auf der kleinen Kläranlage durch Unterdrückung der SASS in der Belebung
- Ist die Verringerung des CO₂-Ausstoßes signifikant?

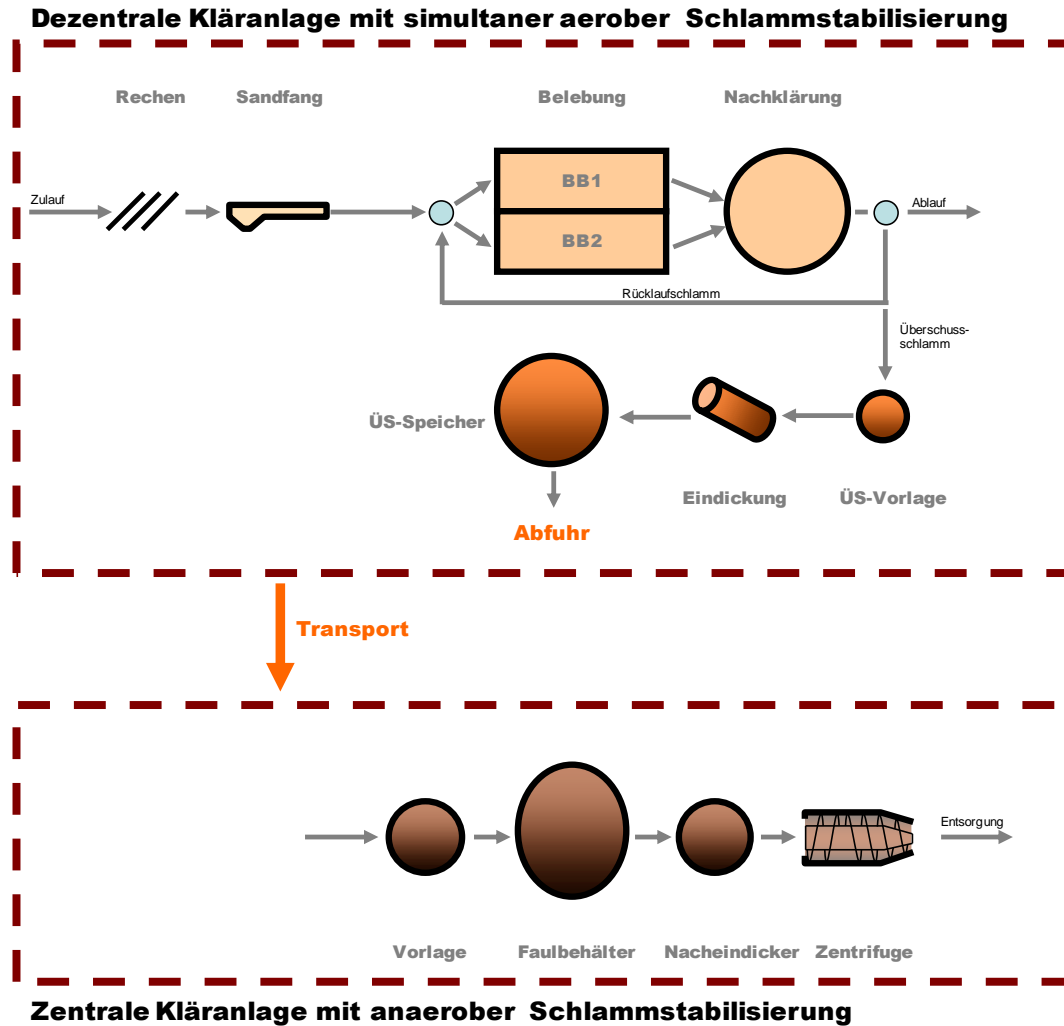
Wirtschaftlichkeit?

- Ist Einsparung durch Energiebezug und Energieproduktion groß genug, um Investition zu rechtfertigen?
- Welche Umstände begünstigen eine solche Verbundlösung?



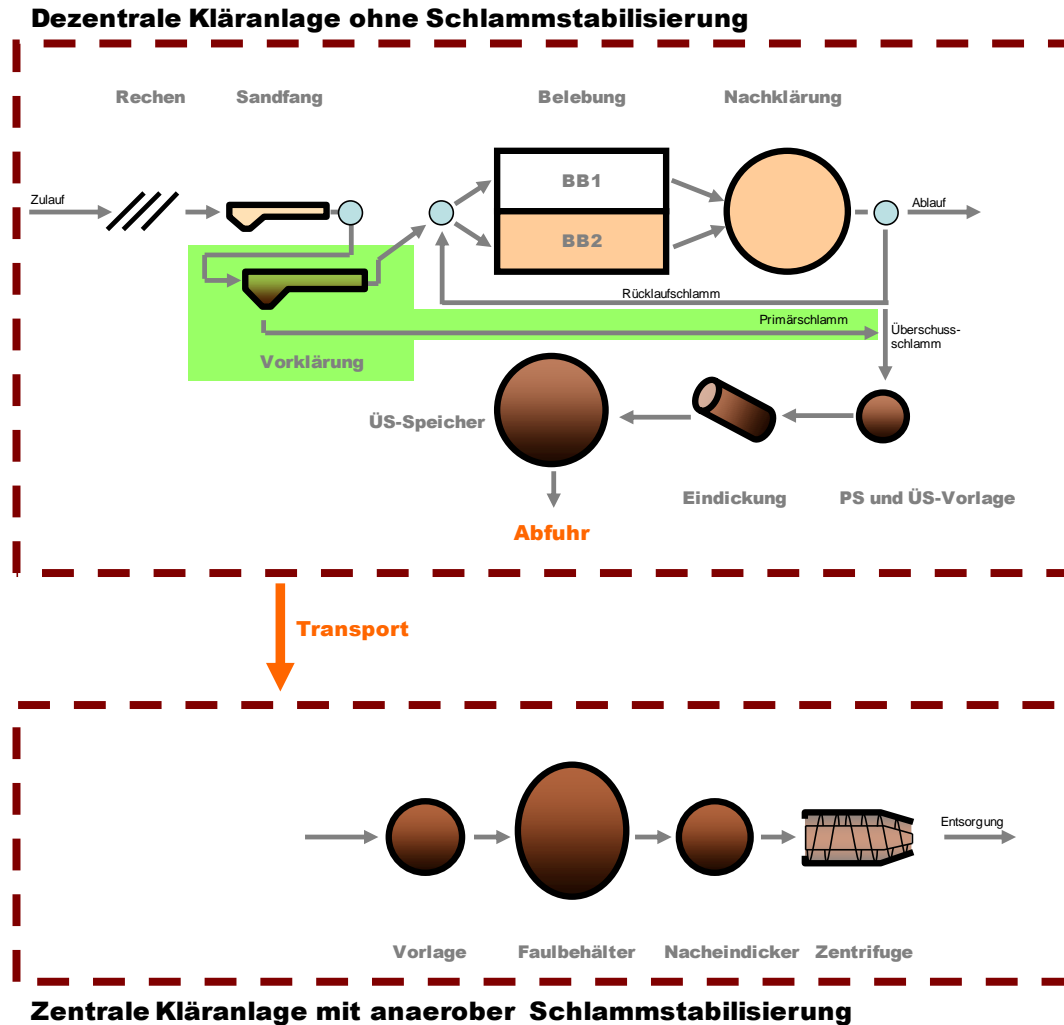
4. Variantenvergleich

Variante 1



4. Variantenvergleich

Variante 2



4. Variantenvergleich

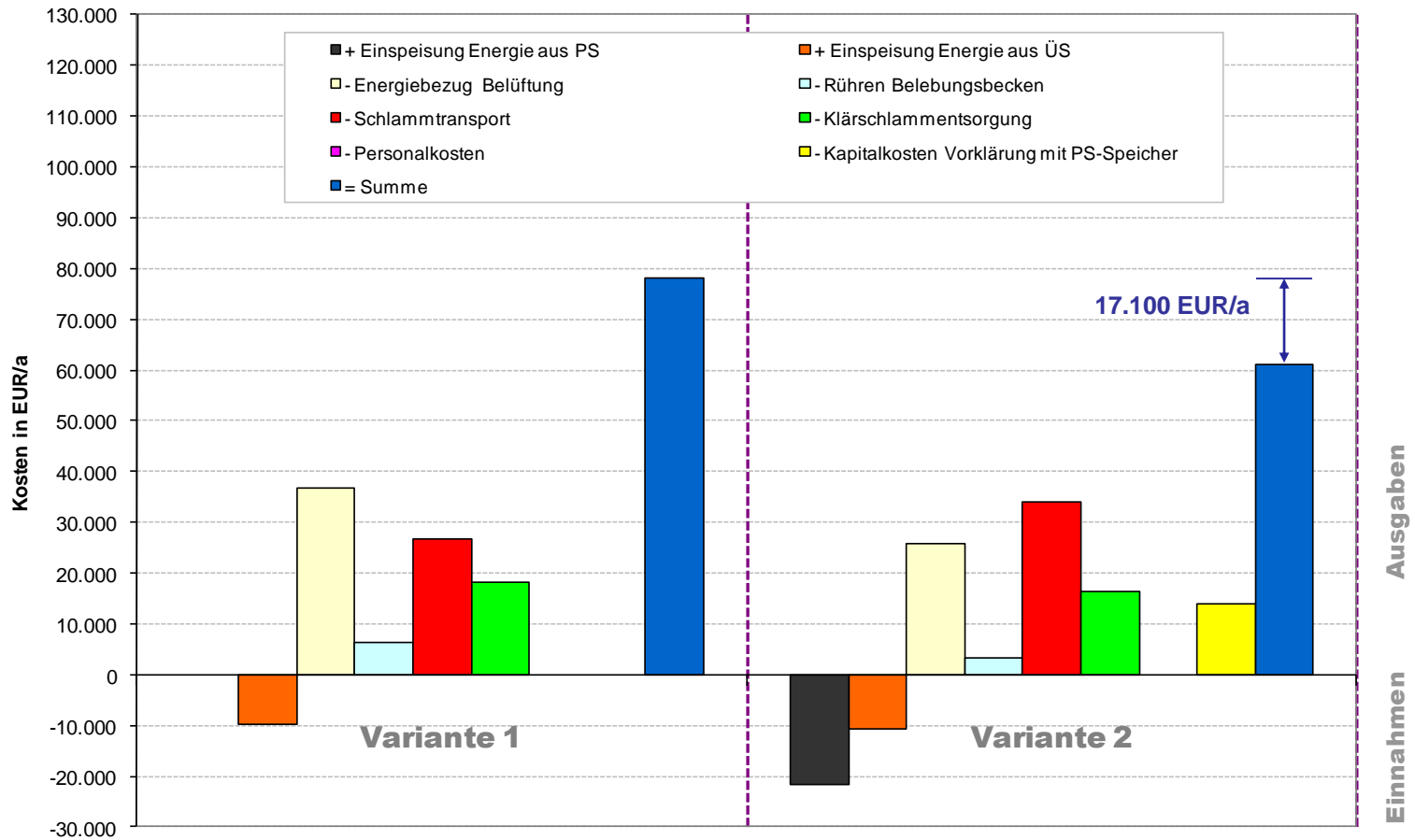
Wichtige Bilanzparameter zur Beurteilung der Wirtschaftlichkeit

Parameter	Wert	Einheit
Ausbaugröße	15.000	EW
Investitionskosten VKB	240.000	EUR
Kapitaldienst	14.000	EUR/a
Zinssatz	4,0	%
Transportentfernung	20	km
Transportkosten	7,2	EUR/m ³
Strombezugspreis	0,13	EUR/kWh



4. Variantenvergleich

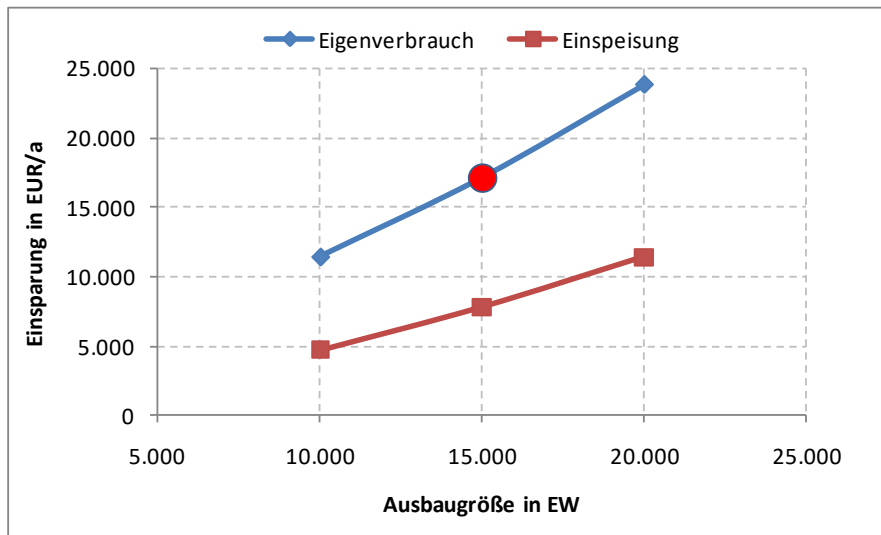
Vergleich Jahreskosten



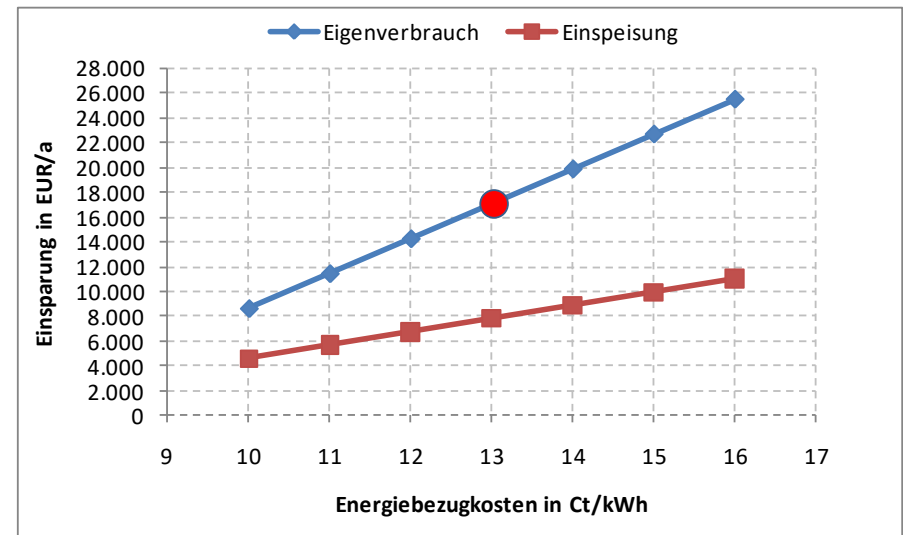
4. Variantenvergleich

Sensitivität

Ausbaugröße



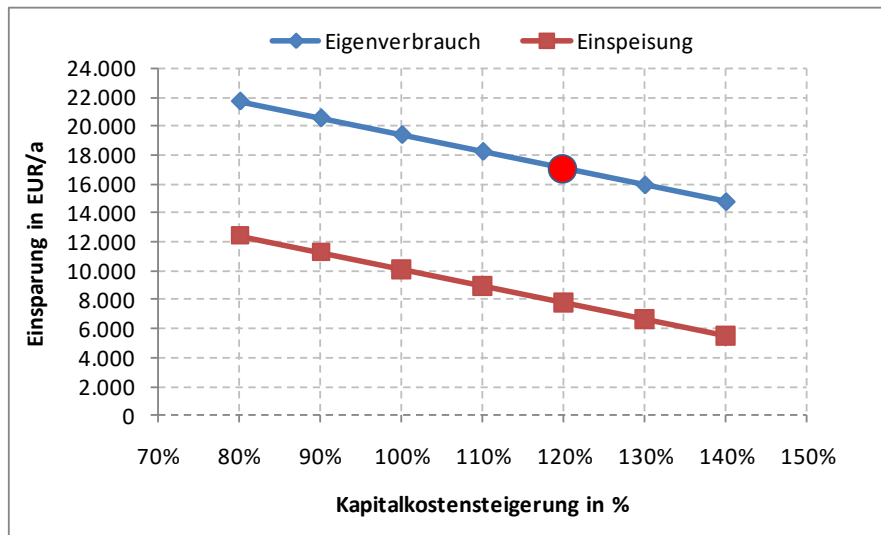
Energiekosten



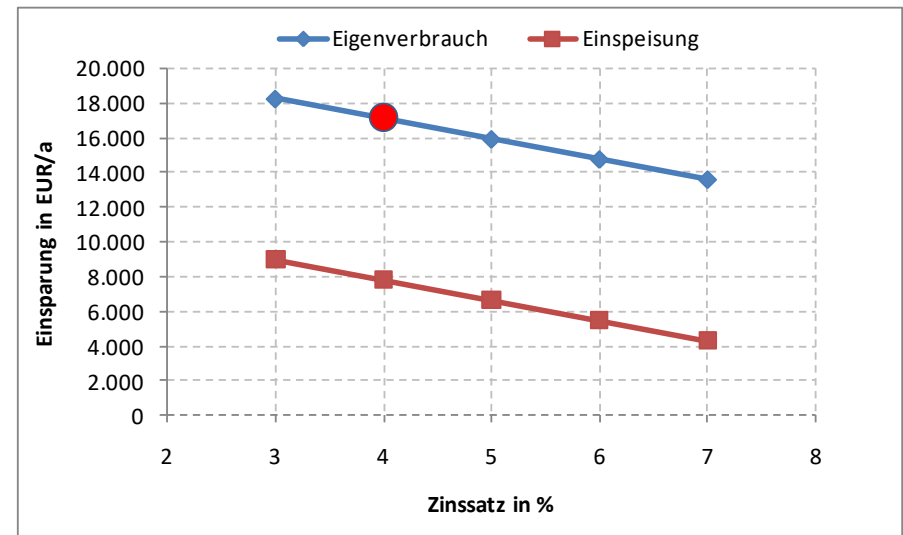
4. Variantenvergleich

Sensitivität

Kapitalkosten



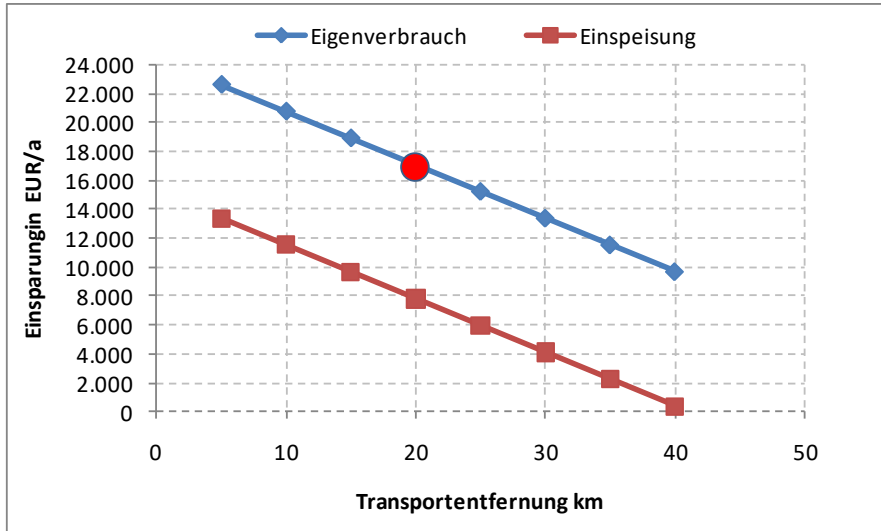
Zinssatz



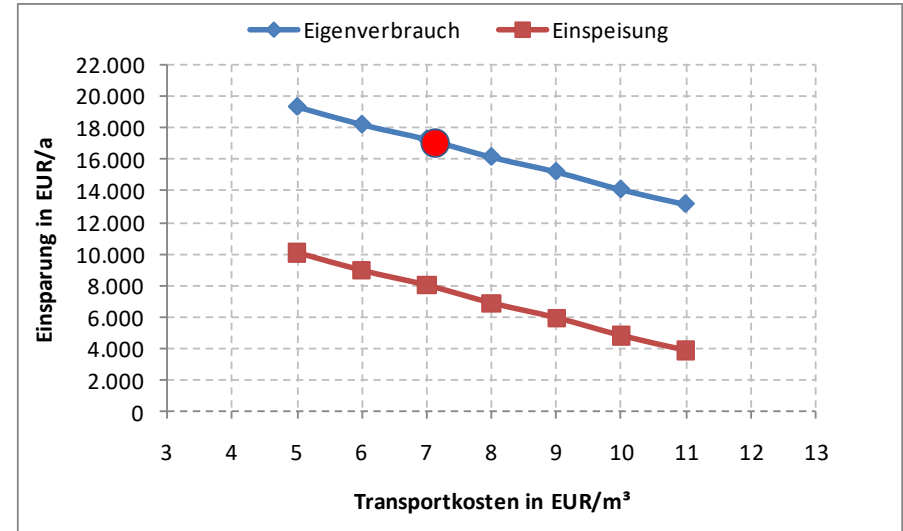
4. Variantenvergleich

Sensitivität

Transportentfernung

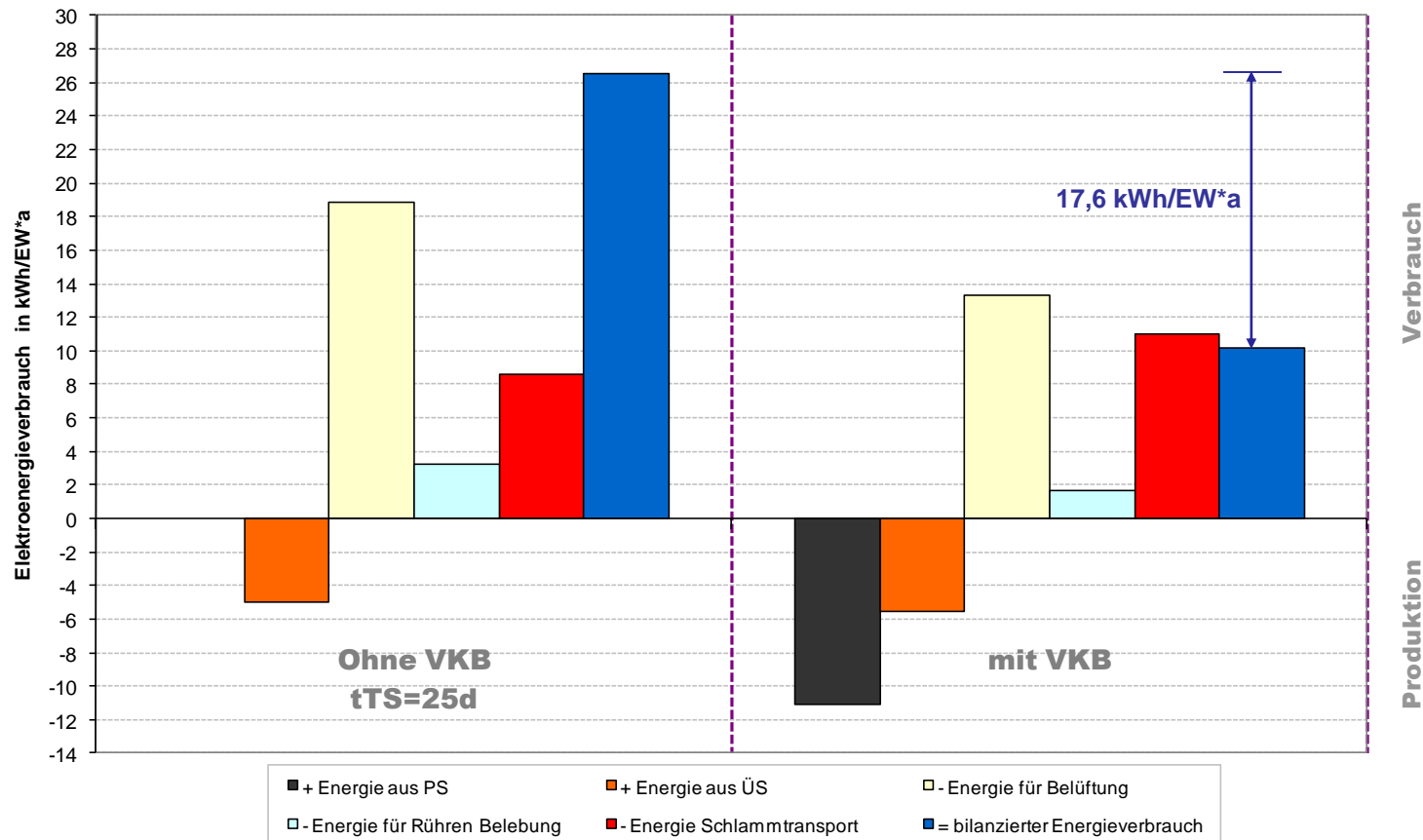


Transportkosten



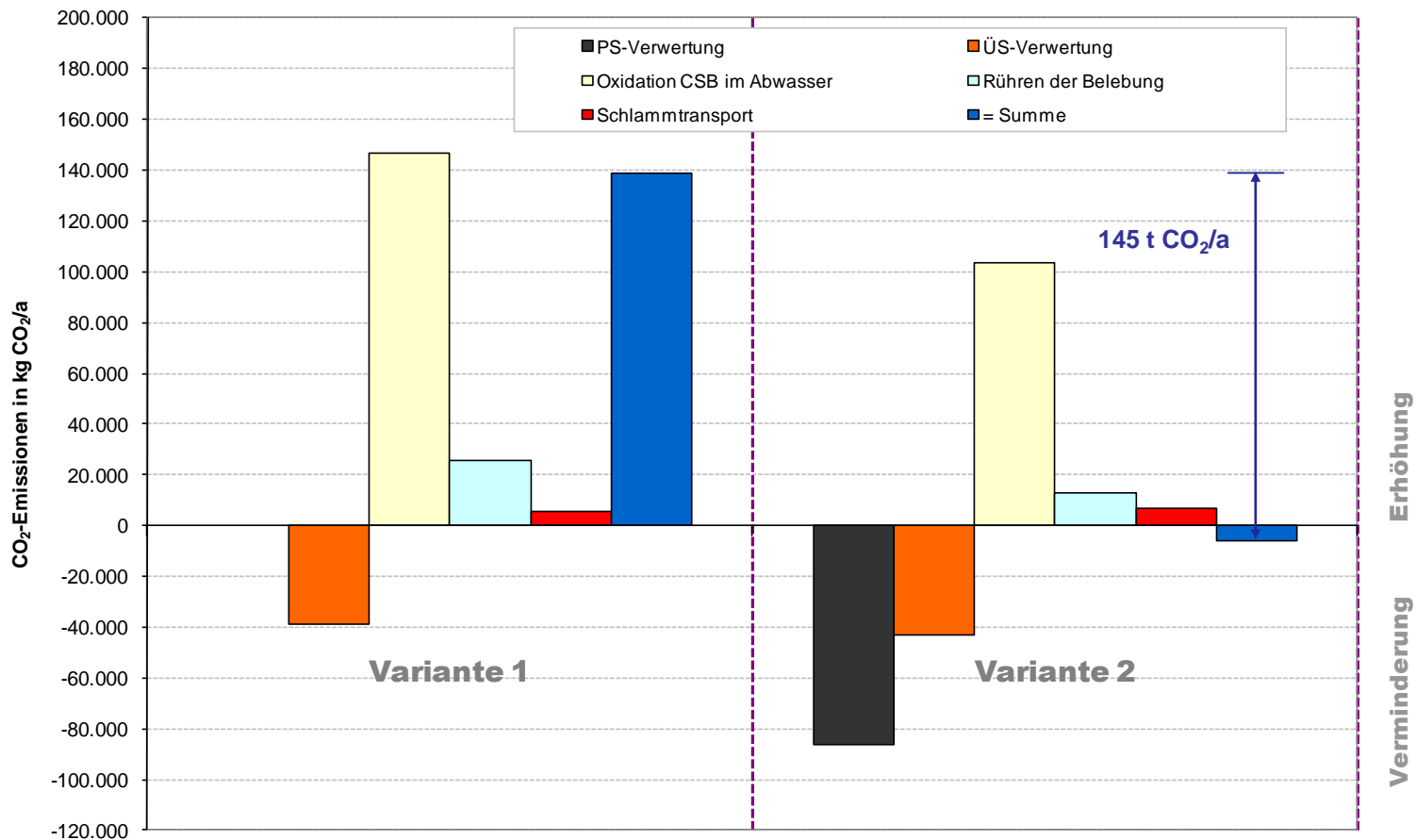
4. Variantenvergleich

Energieeffizienz



4. Variantenvergleich

CO₂-Ausstoß



5. Zusammenfassung

- Keine Nutzung des Energiepotentials aus dem Abwasser auf den meisten Kläranlagen der GK 1 – 4.
- Primärschlamm hat einen höheren CSB-Gehalt, ist besser biologisch abbaubar und hat einen geringeren Nährstoffgehalt, als Überschussschlamm.
- Primärschlamm kann wirtschaftlich erzeugt, vorteilhaft eingesetzt und damit die Energieeffizienz einer Kläranlage erheblich gesteigert werden.
- Die Errichtung einer Vorklärung und die energetische Verwertung von Primärschlamm ist ein Beitrag zum nachhaltigen Wirtschaften in der Abwasserreinigung.



**Vielen Dank für die
Aufmerksamkeit!**

