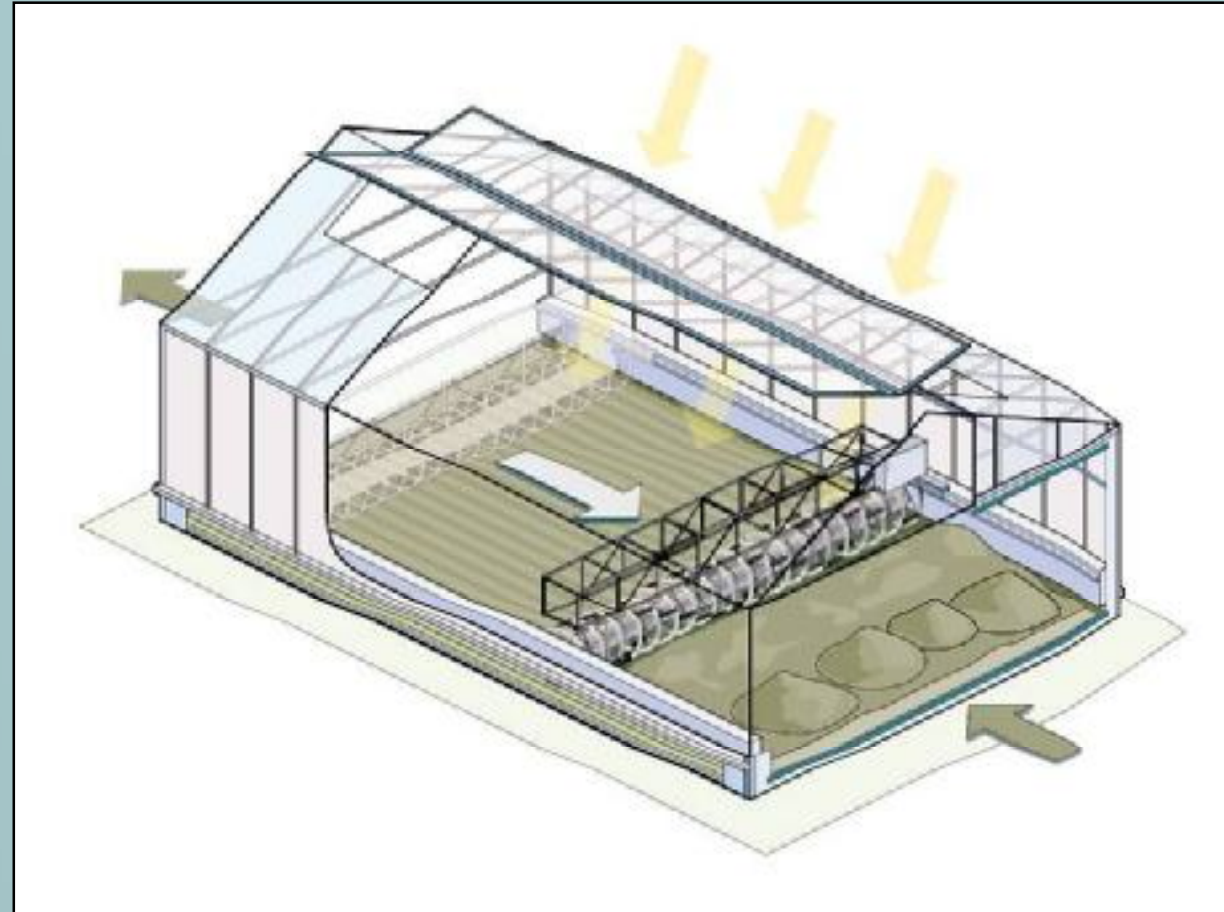


Vorgehensweise

Im Rahmen der Diplomarbeit wurde untersucht, ob sich das Verfahren der solaren Klärschlamm-trocknung für den Einsatz auf Kläranlagen des Lippeverbandes eignet. Dazu wurden die theoretischen Grundlagen erarbeitet, eine Befragung von Betreibern solarer Trocknungsanlagen durchgeführt und eine Wirtschaftlichkeitsbetrachtung am Beispiel der Kläranlage Dülmen erstellt. Zusätzlich wurde das Verfahren im Hinblick auf seine ökologischen Vorteile in Bezug auf das Treibhausgas CO₂ untersucht, wenn der Klärschlamm anschließend in einem Kohlekraftwerk verbrannt wird.



Physikalische Grundlagen

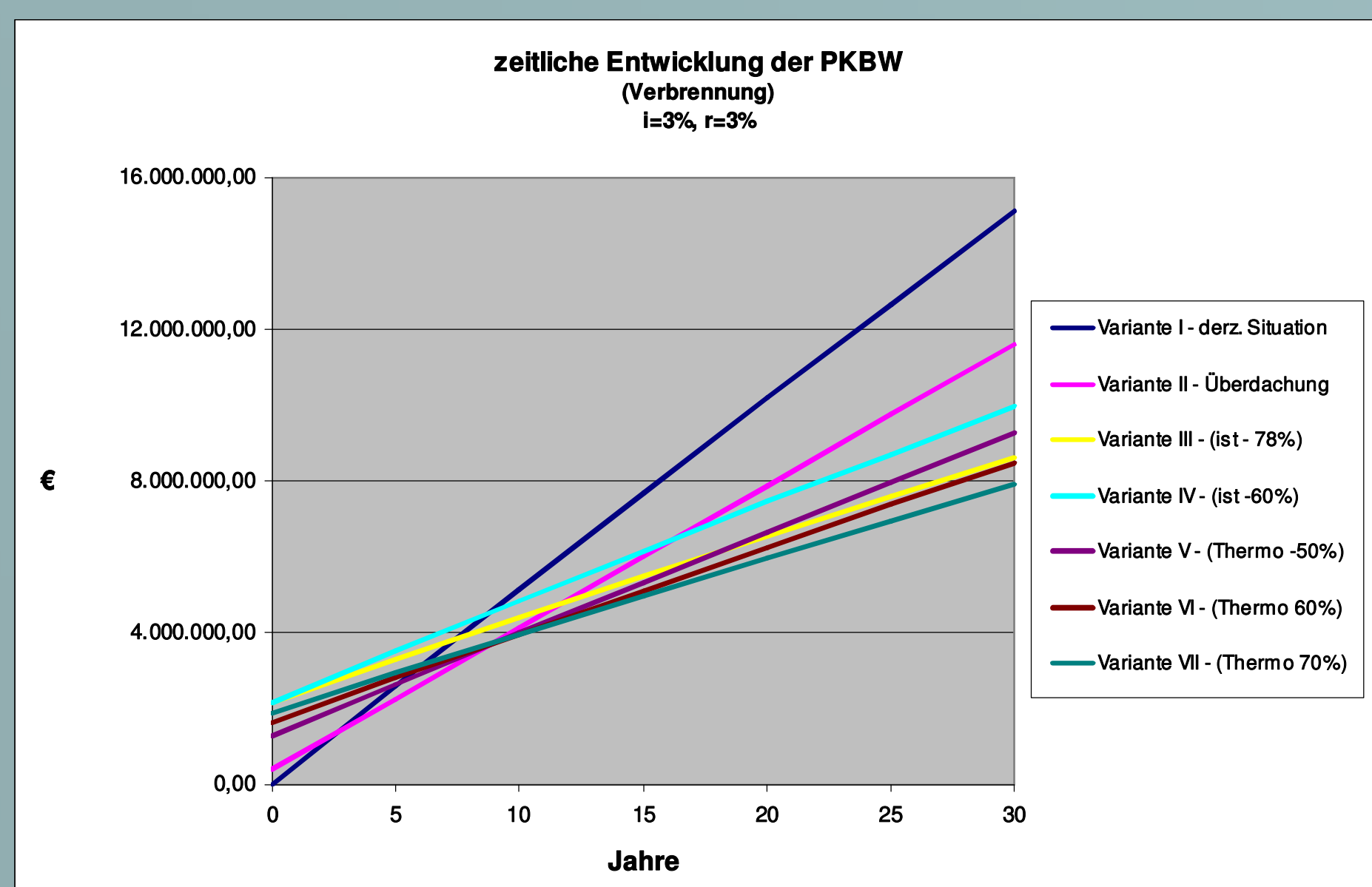
- Wasserentzug durch Strahlungs- (Sonnenstrahlen) und Konvektionstrocknung (erwärmte Luft)
- Kurzwellige Solarstrahlung trifft auf die Schlammoberfläche und wird in langwellige Wärmestrahlung umgewandelt (Treibhauseffekt)
- Wasseraufnahmevermögen der Luft in Abhängigkeit ihrer Temperatur (h-x-Diagramm nach Mollier)
- Je nach Feuchtigkeitsgehalt besitzt Luft eine unterschiedliche Dichte
Feuchte Luft leichter als trockene
- Flächenbedarf 1,0 - 1,35 [m²/t Wasserentzug]
- Verdunstungsleistung 500 – 1.000 [l/(m²*a)]

Trocknungssysteme und Betriebserfahrungen



	Thermo-System	Ist-Anlagenbau
Hallengröße	beliebig	10 bzw. 12 m Breite Länge mindestens 40 m
Wendesystem	Elektrisches Schwein (Wenderoboter)	Wendewolf (Wendewalze auf Schienen)
TR-Gehalt bei Beschickung	20 – 30 % Auch Flüssigschlamm (2 – 4 %)	20 – 30 %
Beschickung/Entnahme	Radlader	Radlader Automatisierbar
Betriebsweise	Chargenbetrieb (Halle muss beschickt und geräumt werden)	Durchlaufbetrieb (automatischer Schlammtransport durch die Halle)

➤ Weiterer Abbau von organischer Substanz
➤ Keine Geruchsbelästigung, da ständig aerobe Verhältnisse durch regelmäßiges Wenden
➤ Zusätzlicher Arbeitsaufwand: 2 – 10 Minuten je t zu trocknenden Schlamm
➤ Geringer Energieverbrauch (20-30 kWh/t verdunstetes Wasser)



Wirtschaftlichkeitsbetrachtung

Methodik:

Grundlage für die Wirtschaftlichkeitsbetrachtung bildeten die Leitlinien zur Durchführung von dynamischen Kostenvergleichsrechnungen der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA).

Hierzu wurden zunächst die Betriebs- und Investitionskosten ermittelt und anschließend in Projektkostenbarwerte umgerechnet und miteinander verglichen.

Ergebnisse:

Die spezifischen Trocknungskosten setzen sich zusammen aus den Betriebskosten (10-25%) und den Kapitalkosten (75-90%).

Die Wirtschaftlichkeit ist im wesentlichen abhängig von den Entsorgungskosten des Klärschlammes (bei Entsorgungskosten von 75 €/t TR beträgt die Amortisationszeit unter den getroffenen Annahmen 10 Jahre).

CO₂-Bilanz

Bei der Klärschlamm-trocknung können durch die solare Klärschlamm-trocknung nahezu 50% an CO₂-Emissionen eingespart werden.

Bei einem Vergleich der solaren Klärschlamm-trocknung mit gängigen thermischen Trocknungsverfahren wurde deutlich, dass die solare Klärschlamm-trocknung lediglich 2,4% der CO₂-Emissionen der thermischen Trocknungsverfahren verursacht.

Der Energieverbrauch der solaren Trocknung beträgt 20-30 kWh/t Wasserentzug, die thermische Trocknung benötigt 900-1.000 kWh/t Wasserentzug.

