
Hochlastfaulung zur Vergärung von kommunalen Klärschlämmen

Dr.-Ing. Werner Sternad

1. Hammer Bioenergietage, 21. Juli 2015



Herkömmliche Schlammfäulungen

- Üblicherweise werden Schlammfäulungen nach der Faulzeit bemessen:
 - Mesophil etwa 20 Tage
 - Thermophil etwa 12 Tage
- Dabei Raumbelastungen von 1 bis 4 kg/m³d empfohlen
 - In der Praxis findet man eher 1 bis 2 kg/m³d
- typische europäische Bauformen:
 - zylindrischer Mittelteil mit Konus unten und oben oder Faulei

Herkömmliche Schlammfaulungen



Hochlastfaulung

- Die erste Hochlastfaulung für kommunale Kläranlagen befindet sich auf der Kläranlage Mittleres Glemstal (Leonberg). Inbetriebnahme 1994
- Inzwischen wurden weitere Anlagen in Betrieb genommen:
 - Heidelberg (360.000 EW)
 - Tauberbischofsheim (42.000 EW)
 - Wutöschingen (<10.000 EW)
 - Ilsfeld (35.000 EW)
 - Bad Dürrenberg (25.000 EW)
- In den letzten Jahren wurde das ursprüngliche Durchmischungsprinzip der HLF weiterentwickelt.
 - Die Durchmischung wurde durch Gaseinpressung im Schlaufenreaktor mit Leitrohr vereinfacht.

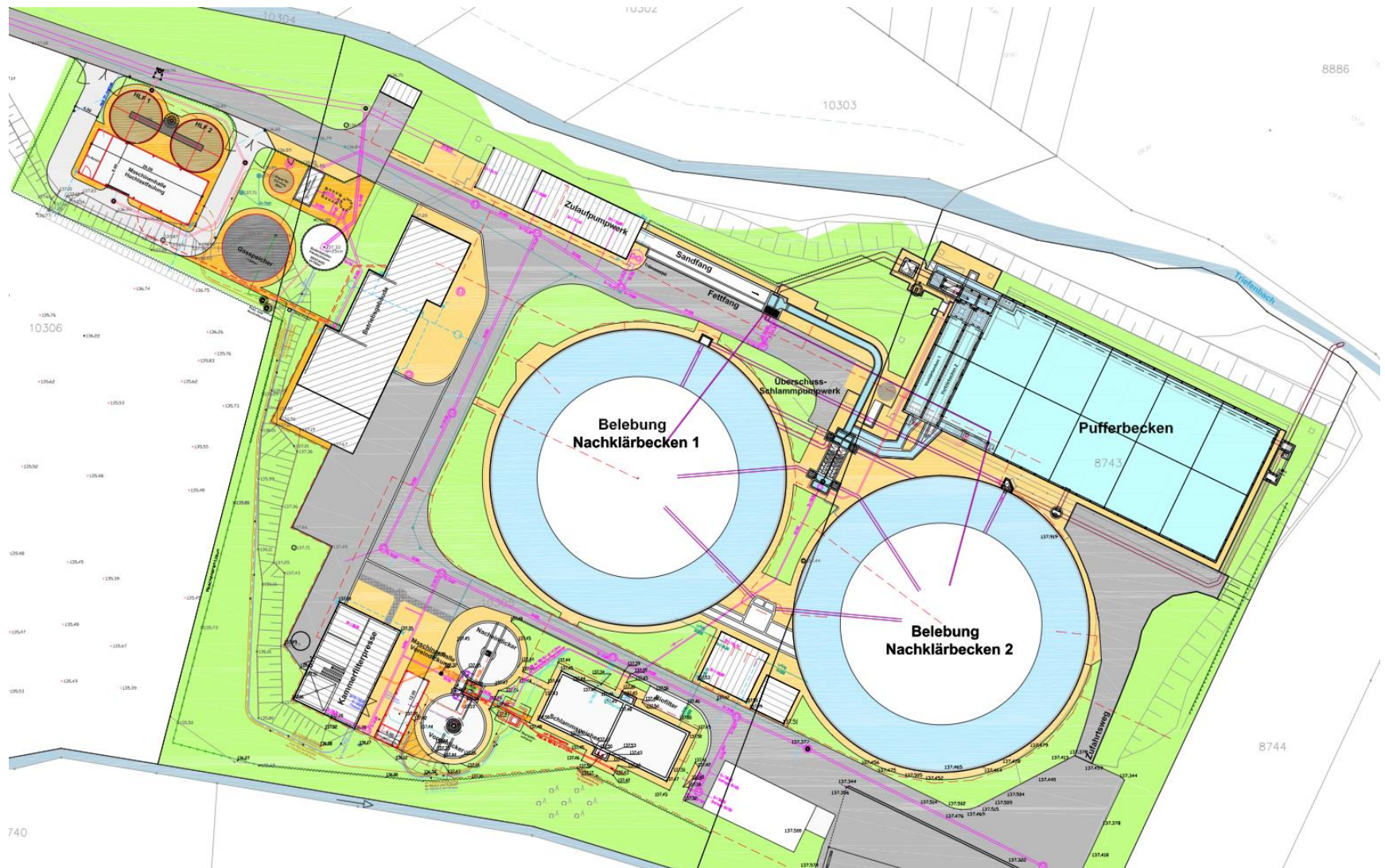
Hochlastfaulung

- Bei der Hochlastfaulung handelt es sich nicht um einen Reaktor (Faulturm), sondern vielmehr um einen Prozess.
- Die HLF wird wesentlich höher mit Organik belastet als herkömmliche Schlammfaulungen.
- Dadurch bekommen die Mikroorganismen „mehr Futter“ und wachsen insgesamt schneller.
- Dies ermöglicht kürzere hydraulische Verweilzeiten von etwa 5 bis 7 d bei Klärschlämmen.
- Eine weitere Steigerung der Effizienz des anaeroben Abbaus wird erreicht durch die Verwendung einer Mikrofiltration an der HLF.

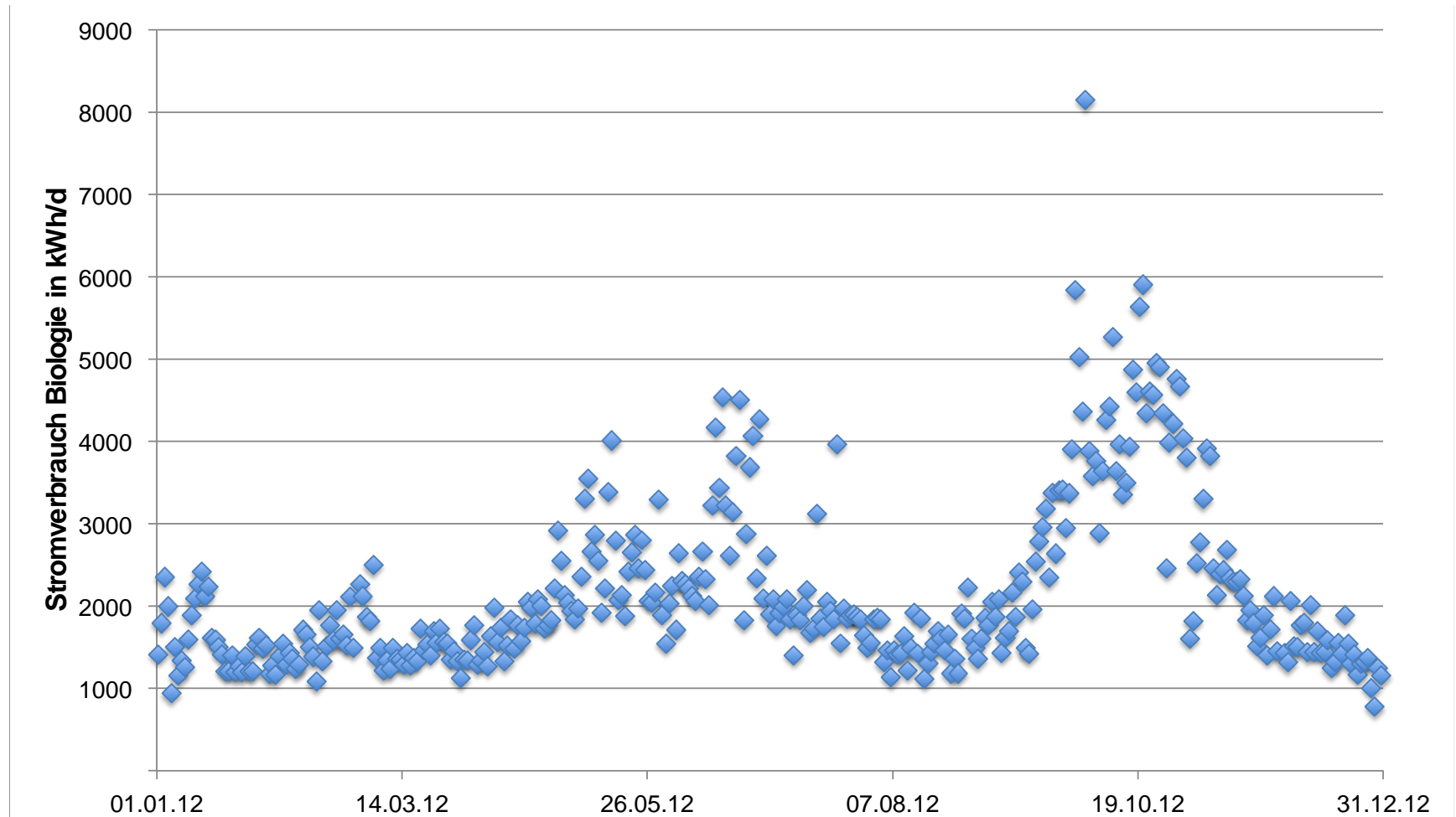
Kläranlage der VG Edenkoben

- Die KA der VG Edenkoben wurde Mitte der 1980er mit aerober Schlammstabilisierung in Betrieb genommen.
- Im Rahmen des Vorhabens „Energiekostenneutrale Kläranlage Edenkoben“ werden mehrere Maßnahmen umgesetzt.
- Umstellung der Schlammbehandlung von simultaner aerober auf getrennte anaerobe Schlammstabilisierung.
- Errichtung und Betrieb einer zweistufigen Hochlastfaulung.
- Die saisonale Belastung der KA Edenkoben ist durch die Weinbaukampagne geprägt.
- Sie schwankt zwischen Unterlast an Sonn- und Feiertagen und Spitzenbelastungen während der Weinbaukampagne (7.000 EW bis etwa 120.000 EW).

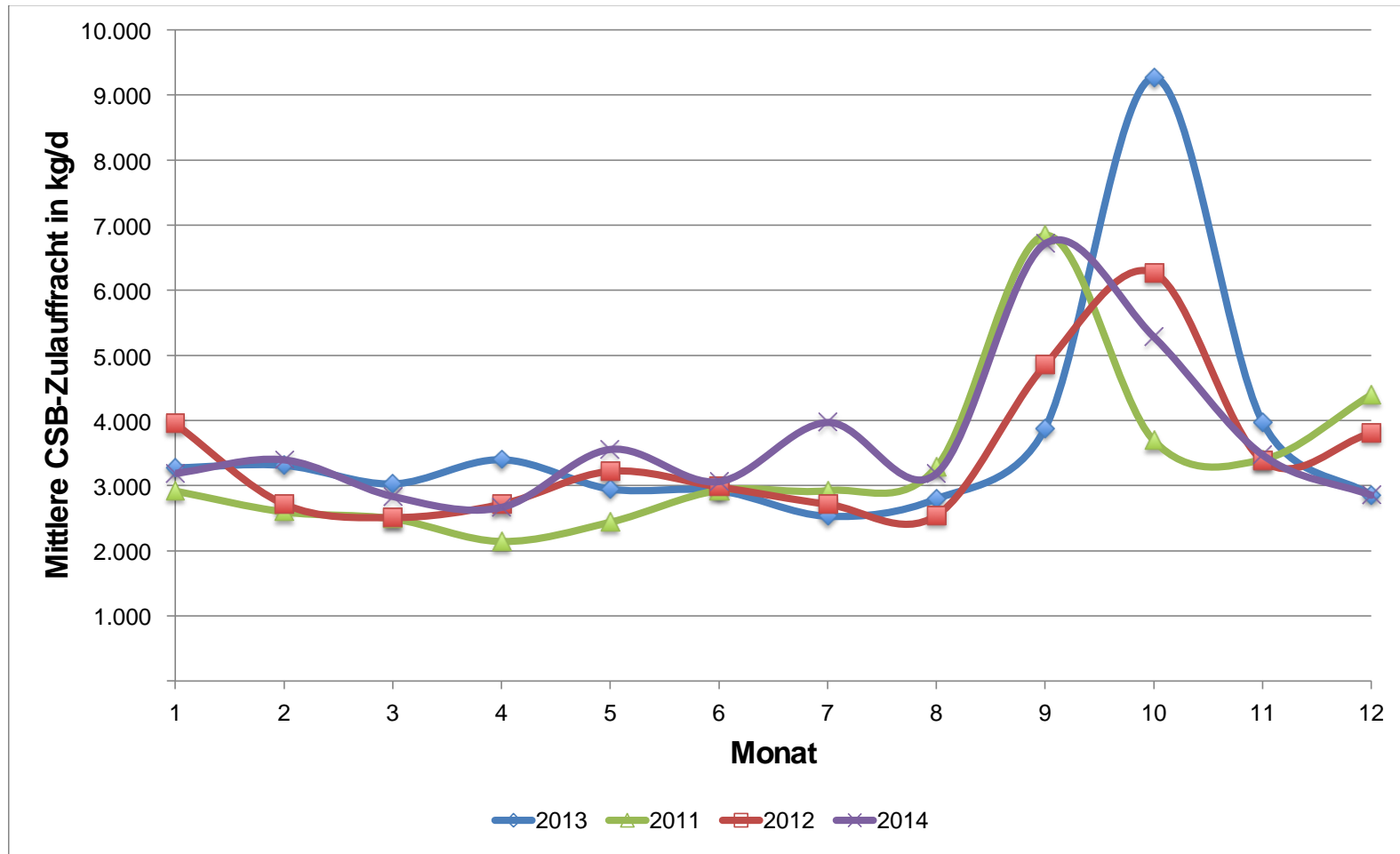
Kläranlage der VG Edenkoben



Stromverbrauch der Biologie im Jahr 2012



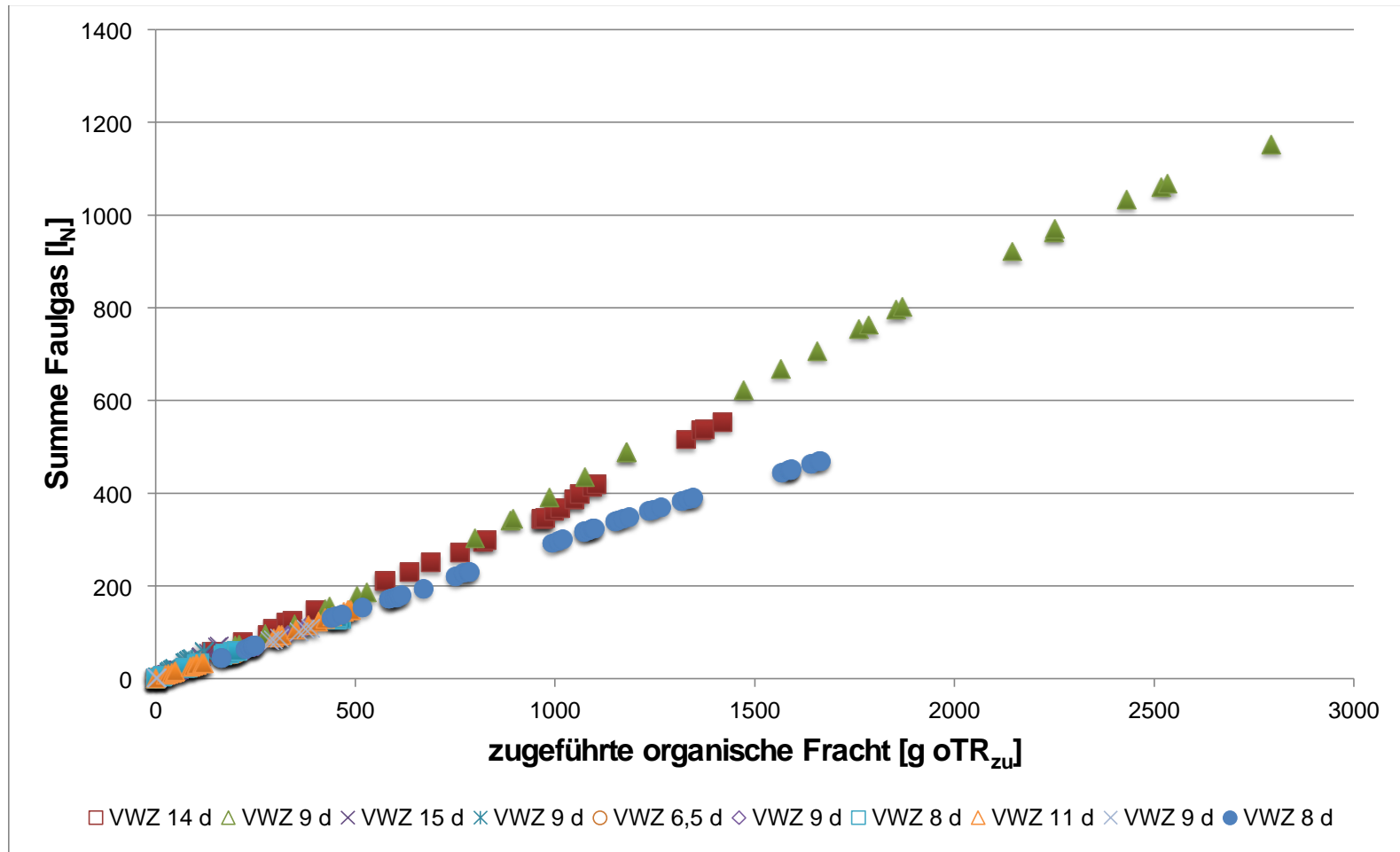
Mittlere Zulauffracht des CSB



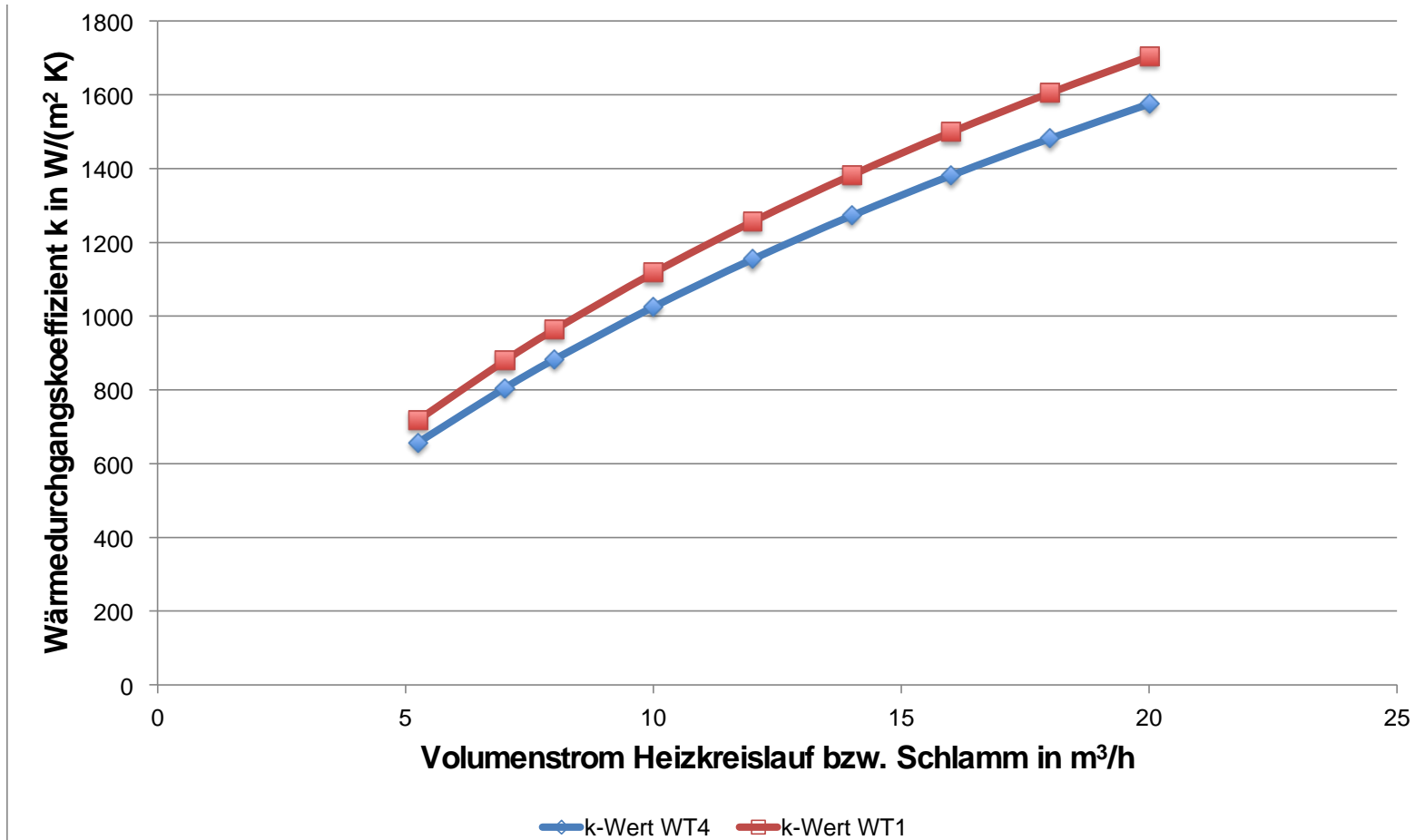
Grundsätzliches Vorgehen zur Realisierung einer HLF

- Hochlastfaulungen werden angepasst an die Erfordernisse ausgelegt.
- Pilotexperimente mit Klärschlamm der jeweiligen KA.
- Sorgfältige Auswertung der Betriebstagebücher.
- Unterstützung beim Genehmigungsverfahren.
- Unterstützung bei der Ausschreibung.
- Unterstützung der Baufirma während der Planung und Bauphase.
- Unterstützung bei der Inokulation und Inbetriebnahme.

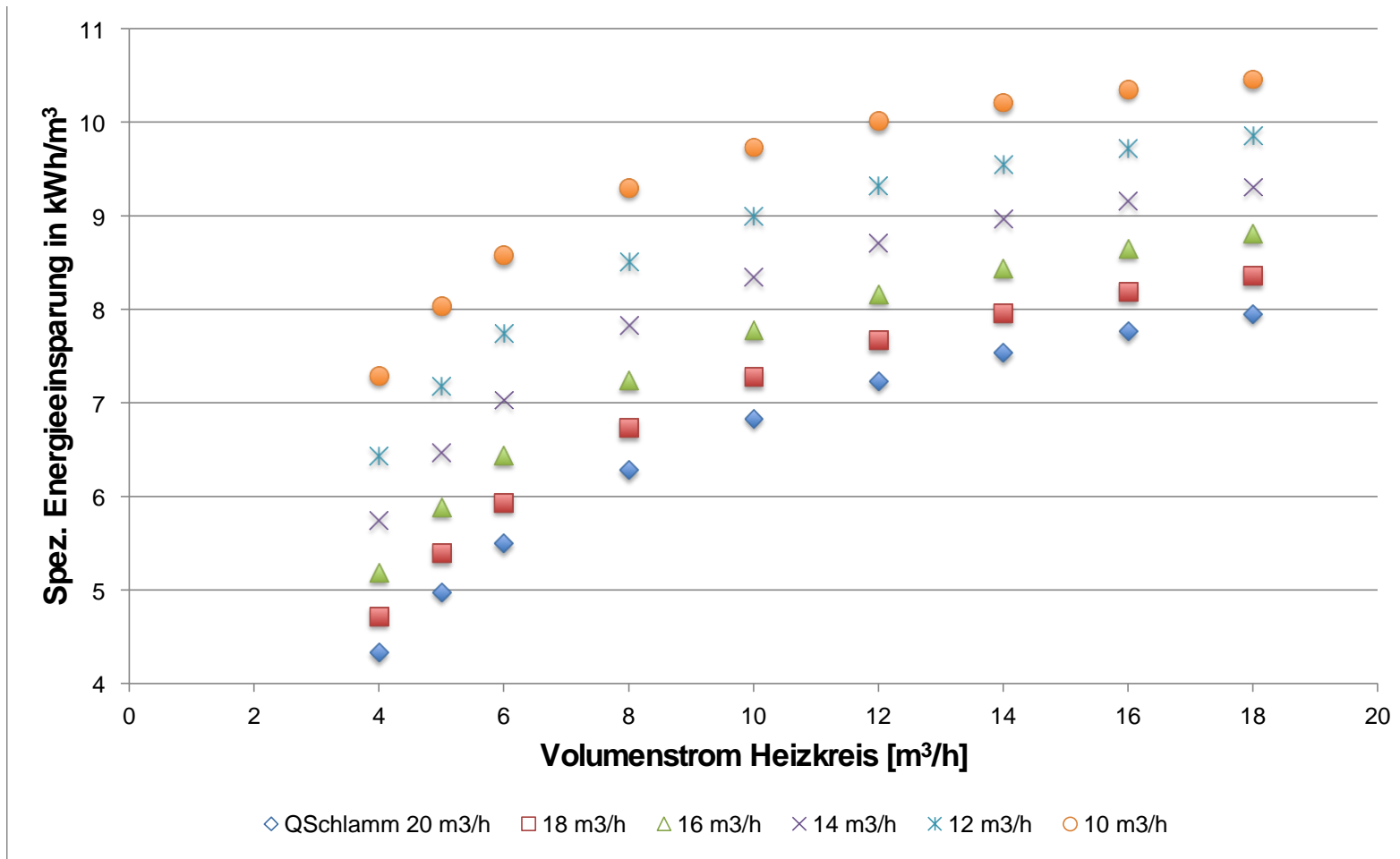
Faulgasbildung als Funktion der zugeführten organischen Fracht



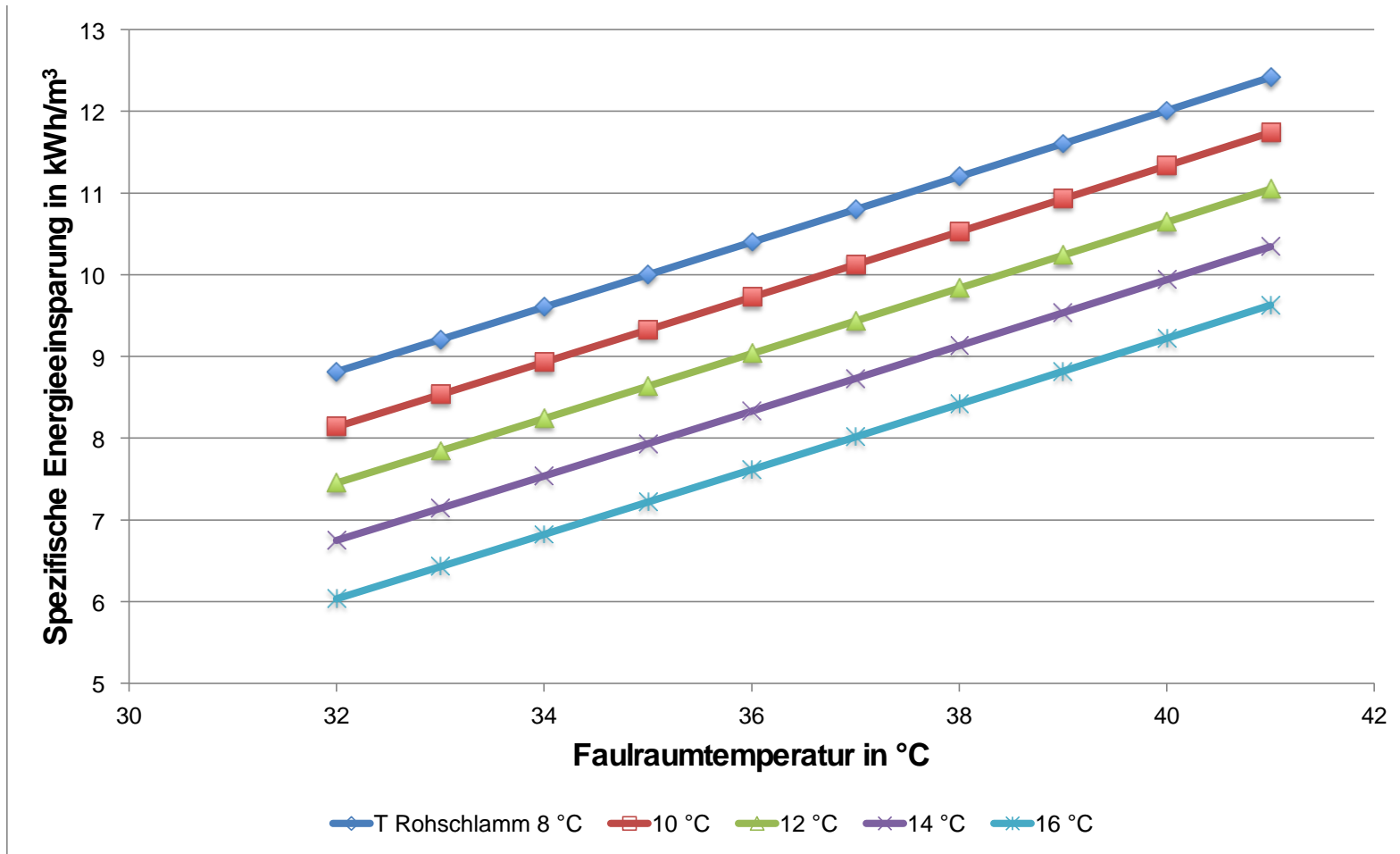
Wärmedurchgangskoeffizient k bei der Wärmerückgewinnung aus dem ausgefaulten Schlamm



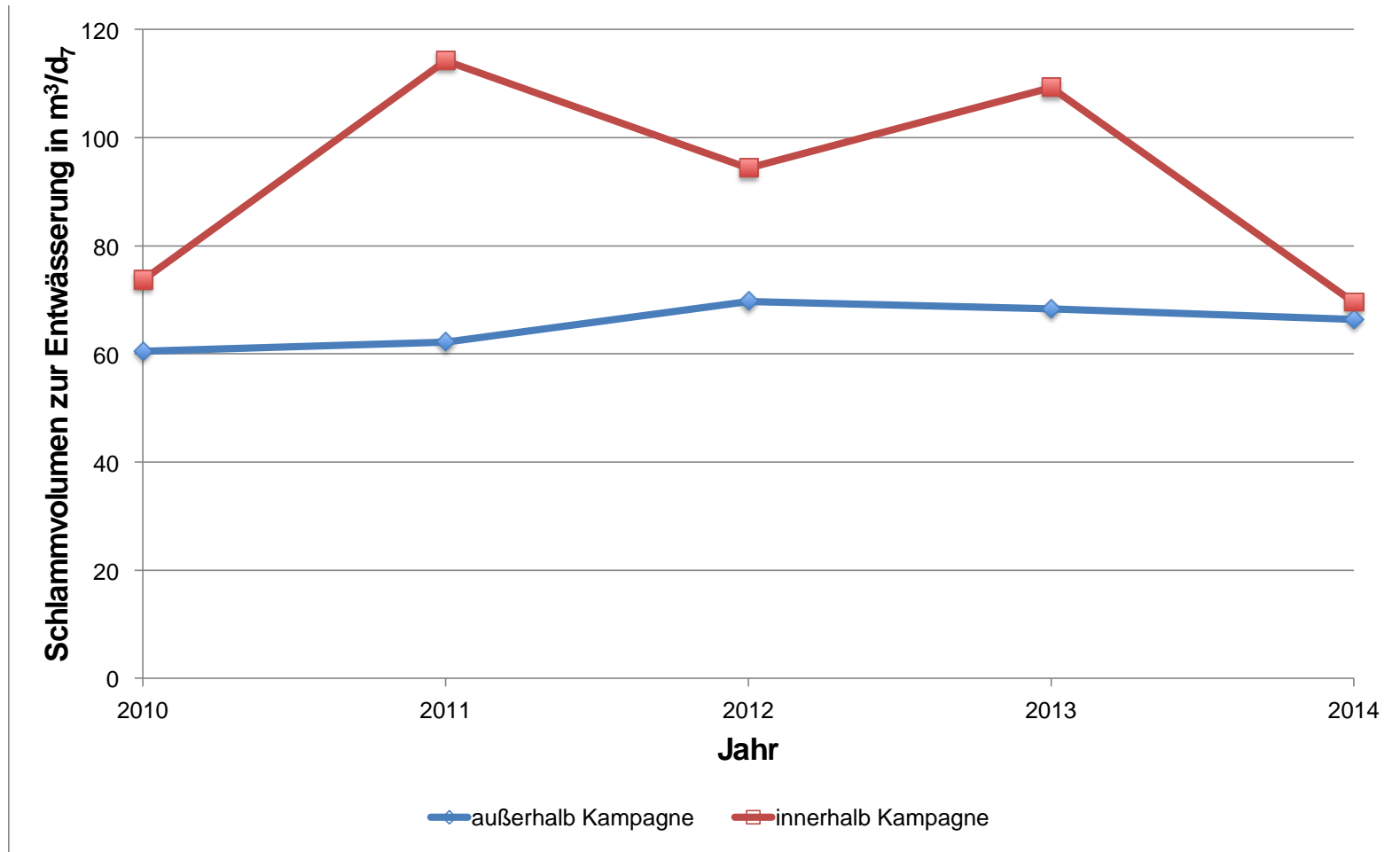
Spezifische Energieeinsparung bei der Wärmerückgewinnung aus dem ausgefaulten Schlamm



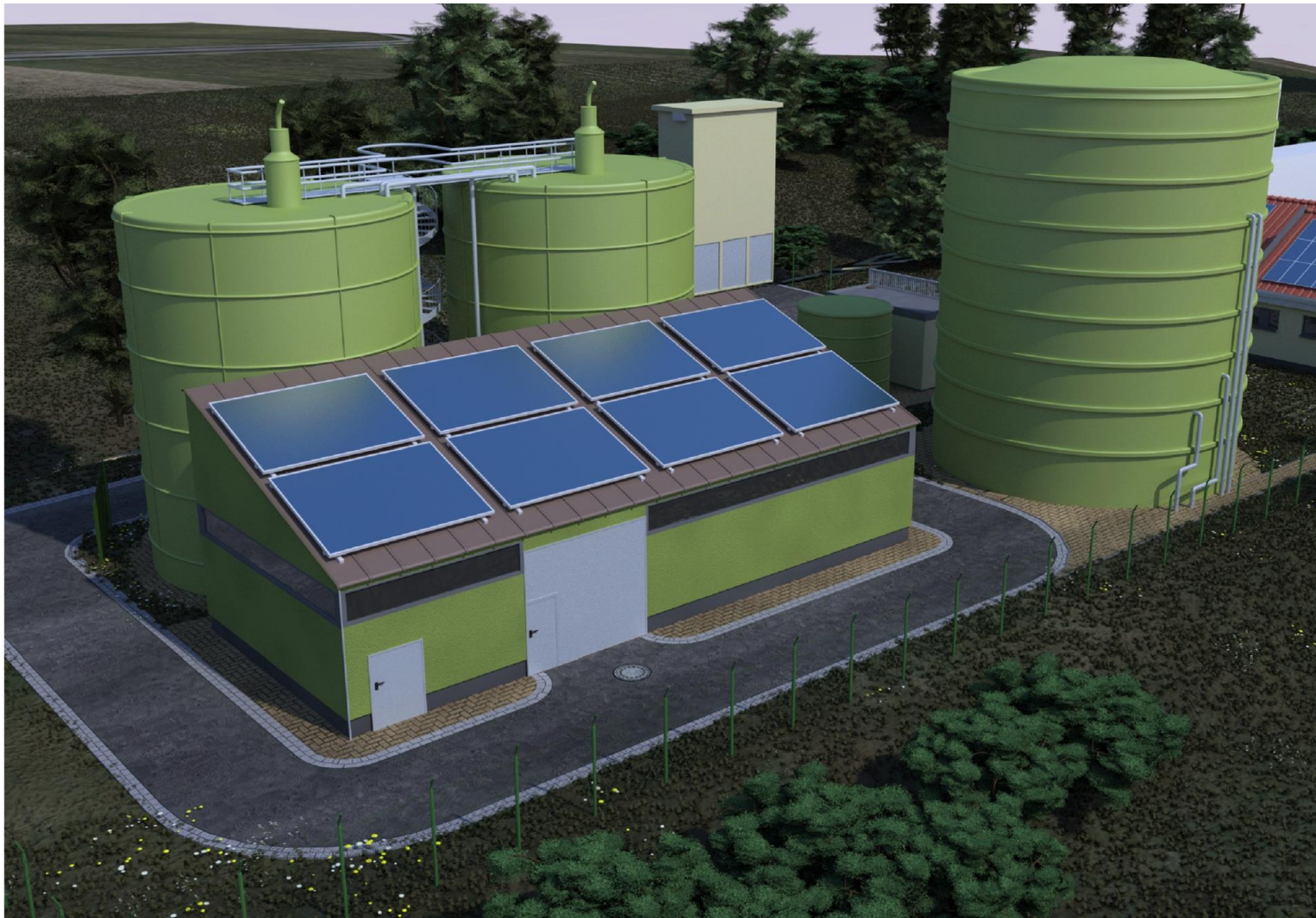
Spezifische Energieeinsparung bei der Wärmerückgewinnung aus dem ausgefaulten Schlamm



Seither behandeltes Schlammvolumen



3-D Modell der HLF in Edenkoben



Maschinenhalle mit Fundamenten im Vordergrund



Aufbau der Faulbehälter



Aufbau der Faulbehälter



Eingerüstete Faulbehälter



In der Hochlastfaulung Blick nach oben



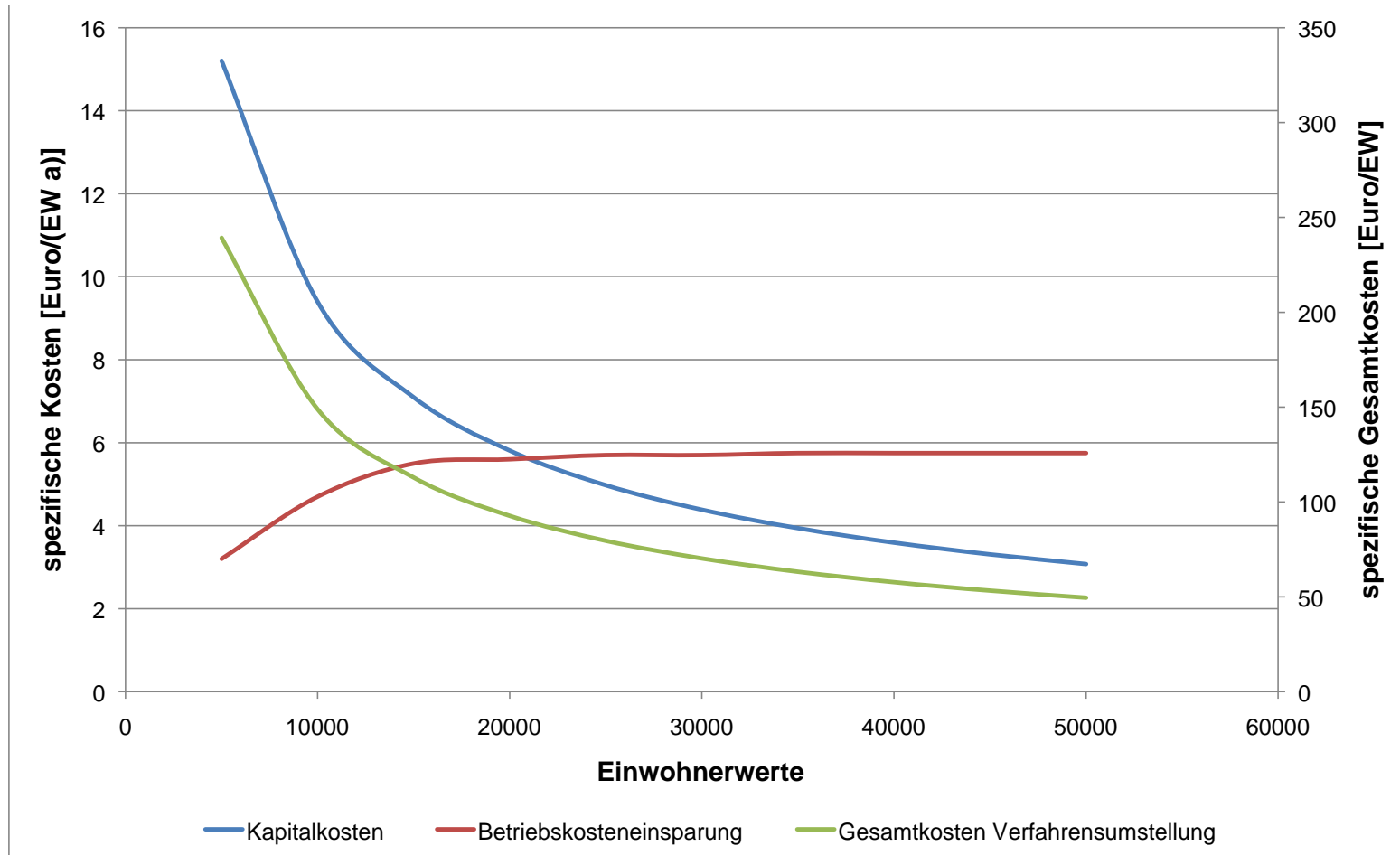
In der Hochlastfaulung Außenraum Ablaufleitung



Maschinenhalle mit Wärmeübertragern und BHKW



Spezifische Kosten der Verfahrensumstellung



verändert nach Gretzschel et al.

Rotationsscheibenfilter Pilotanlage Darmstadt



Glühverlust des Schlammes auf der KA Edenkoben

