

Energetische Einsparpotentiale kommunaler Kläranlagen

Interdisziplinäres Projekt
von
Julian Cruciger

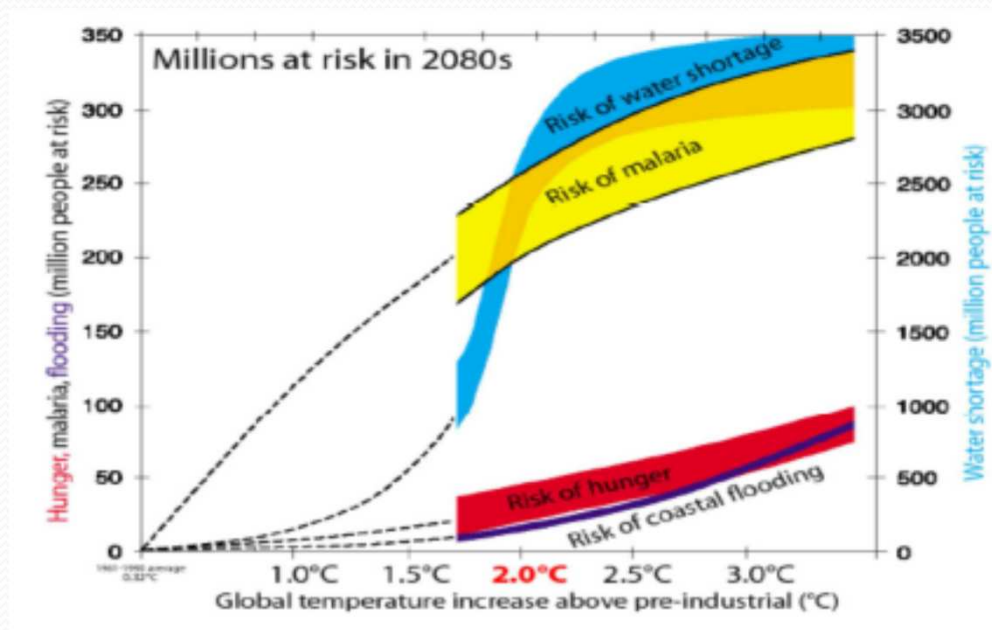


Gliederung

- Einleitung
- Rechtliche Rahmenbedingungen
- Energieverbrauch bei Kläranlagen
- Nähere Betrachtung einzelner Verbrauchsgruppen
- Einsparpotentiale/ Prozessoptimierung
- Gasmotor, Mikrogasturbine oder Brennstoffzelle?
- Beispiele umgesetzter Maßnahmen
- Ausblick

Einleitung

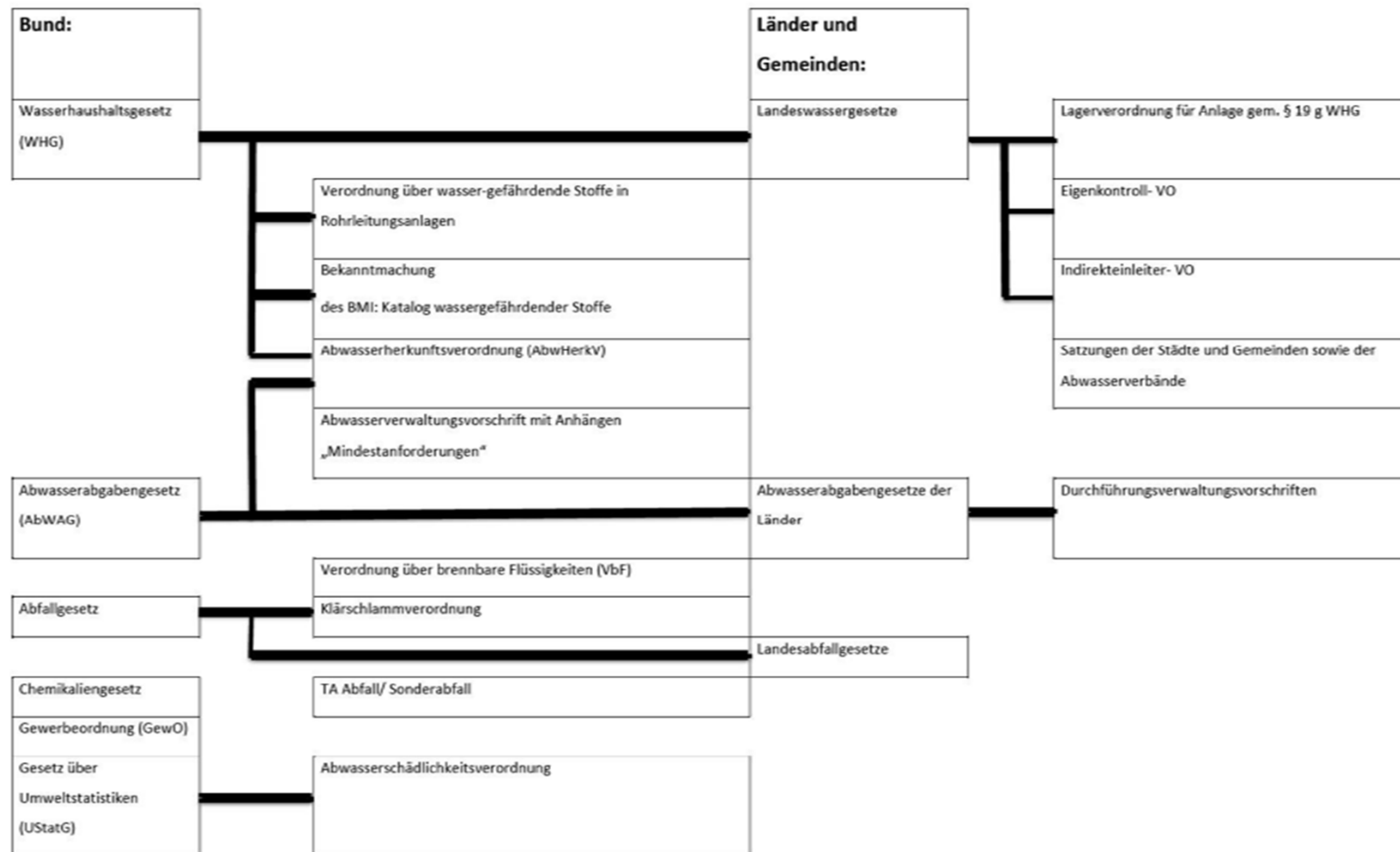
- laut Studie Vattenfall hat ein Anstieg der Durchschnittstemperatur erhebliche negative Auswirkungen



Einleitung

- etwa 10.000 Kläranlagen in Deutschland
- Jahresstromverbrauch ca. 4.400 GWh/a
 - → entspricht nur einem Prozent des Gesamtenergiebedarfs in Deutschland
 - → aber etwa 20% des kommunalen Verbrauchs
- Möglichkeiten:
 - Einsparpotentiale nutzen
 - Eigenversorgungsgrad erhöhen
 - Erneuerbare Energien nutzen

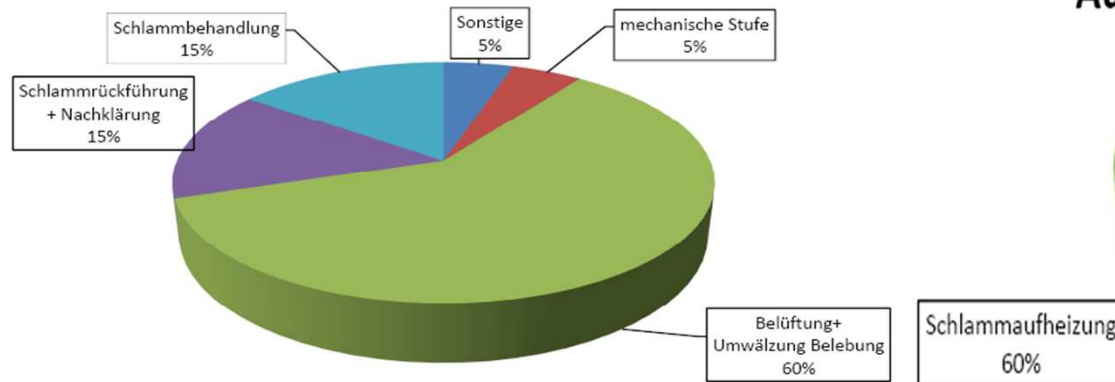
Rechtliche Rahmenbedingungen



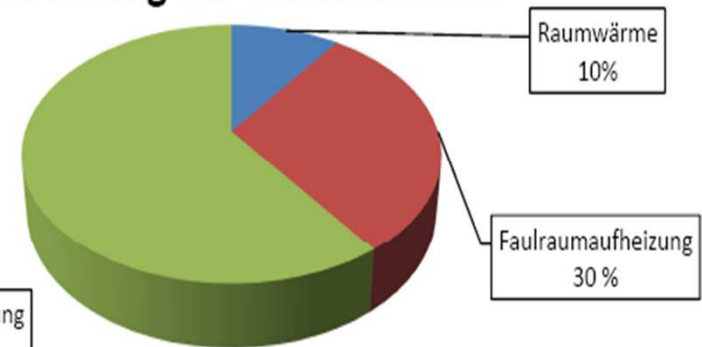
Energieverbrauch bei Kläranlagen

- Vielzahl verschiedener Verfahren und Größenunterschiede Anlagen erschweren den Vergleich der Energieeffizienz

Aufteilung des Stromverbrauchs

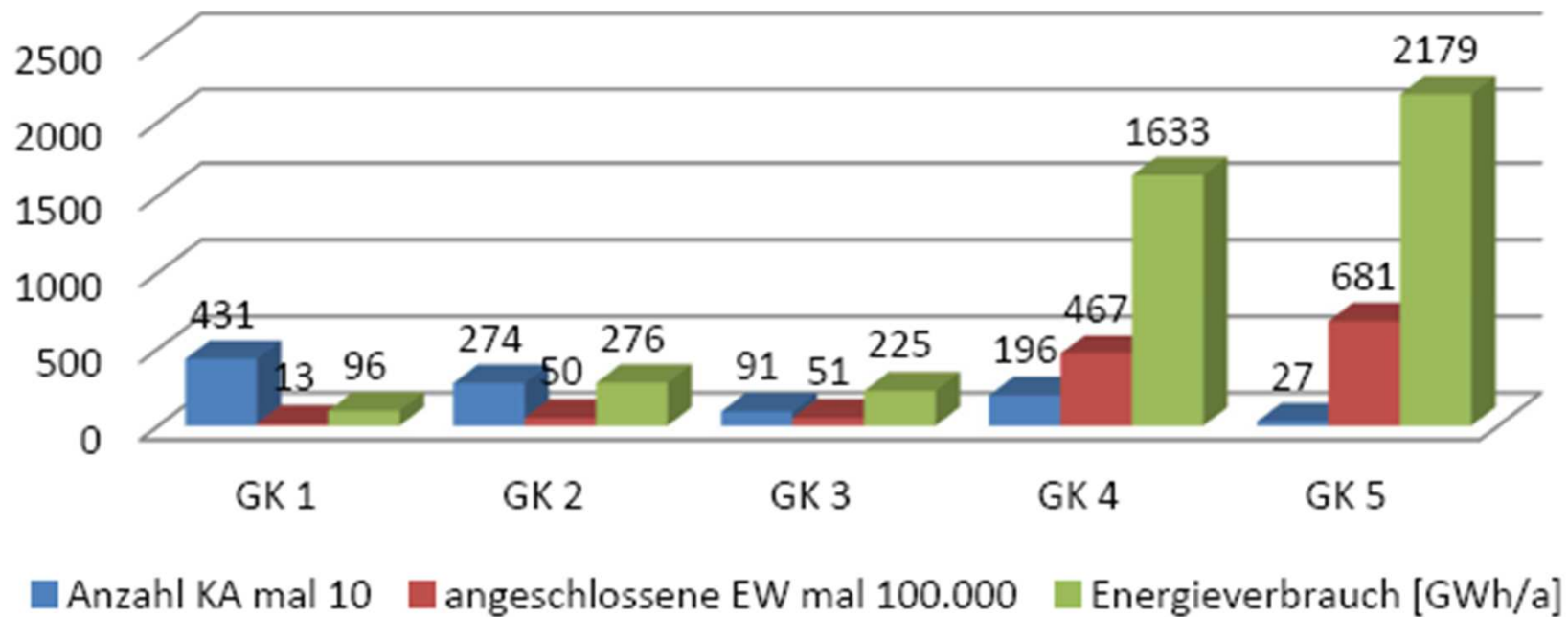


Aufteilung des Wärmebedarfs



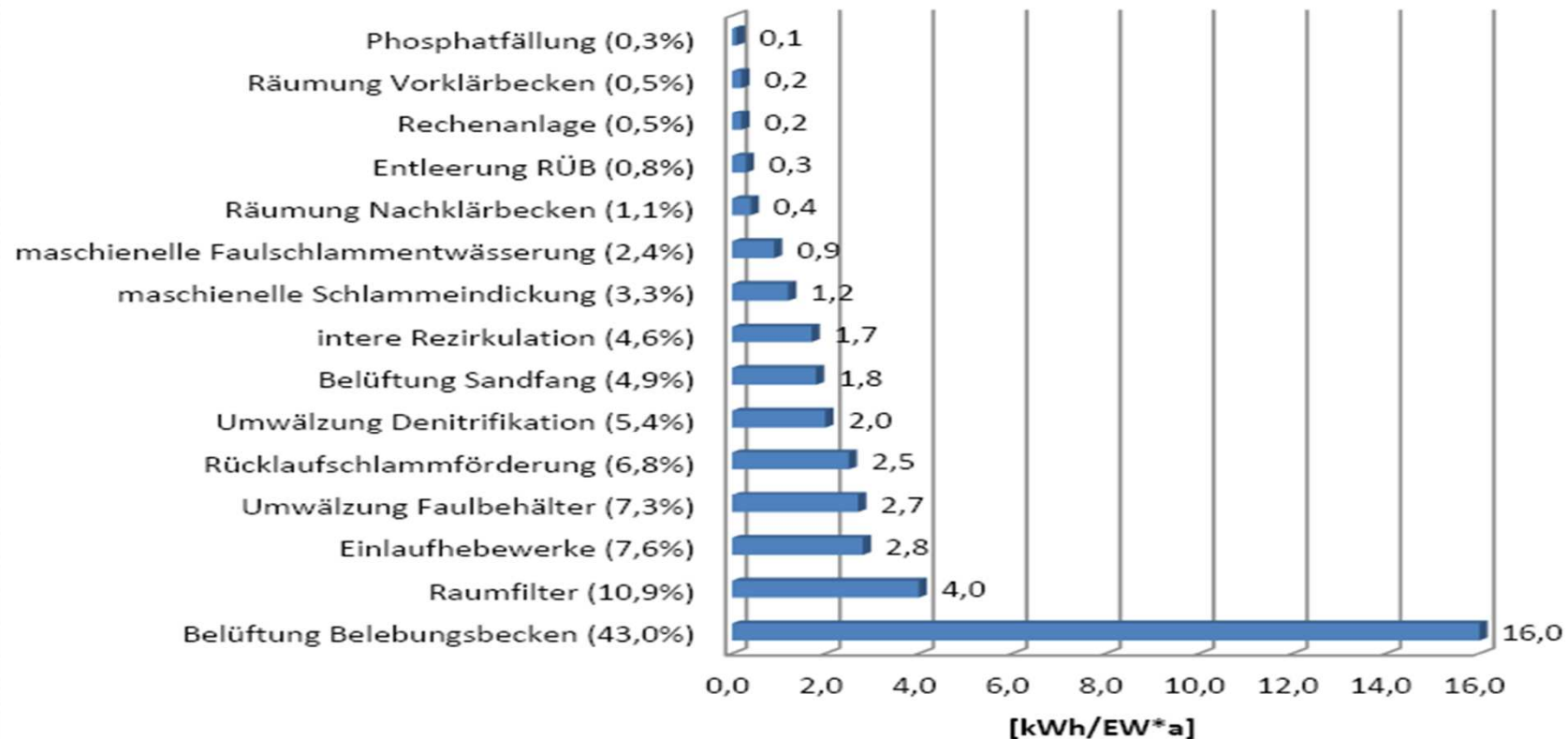
Energieverbrauch bei Kläranlagen

Absoluter Energieverbrauch von Kläranlagen



Energieverbrauch bei Kläranlagen

Mittlere Verbrauchswerte einzelner Stromverbrauchsstellen auf Belebungsanlagen der GK 4 und 5



Nähere Betrachtung einzelner Verbrauchsgruppen

- Belebungsbecken:
 - größter Einzelverbraucher
 - bietet großes Optimierungspotential
 - Effizienz des Belüftungssystems besonders abhängig von Temperatur

Nähere Betrachtung einzelner Verbrauchsgruppen

- Pump- und Hebewerke
 - Kläranlage tiefster Punkt im Kanalnetz
 - weitere Förderungsanlagen auf der Anlage: interne Kreislaufführung, Zwischenhebewerke, Faulschlammumwälzung
 - Hochwasserentlastungspumpen
 - Interessenkonflikt bei Konzeptionierung der Anlagen
 - Wichtige Einflussfaktoren bei der Bemessung von Abwasserhebeanlagen: Förderhöhe, -menge, Feststoffgehalt, Wirkungsgrad, Wartung und Regelbarkeit

Nähere Betrachtung einzelner Verbrauchsgruppen

- Schlammbehandlung
 - allgemeine Betrachtung aufgrund der Verfahrensvielfalt schwierig
 - Klärschlammmentwässerung hat einen Anteil von 1-5% am Gesamtenergieverbrauch einer Anlage
 - Anlagen werden oft mit Kapazitätsreserven betrieben

Einsparpotentiale/ Prozessoptimierung

- Energieoptimierung ist meist nicht nur ein rein technisches Problem



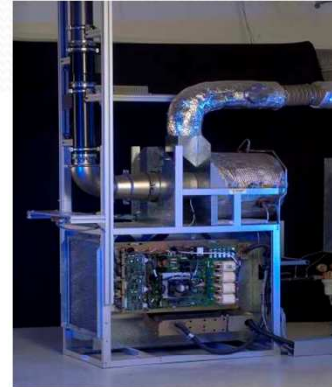
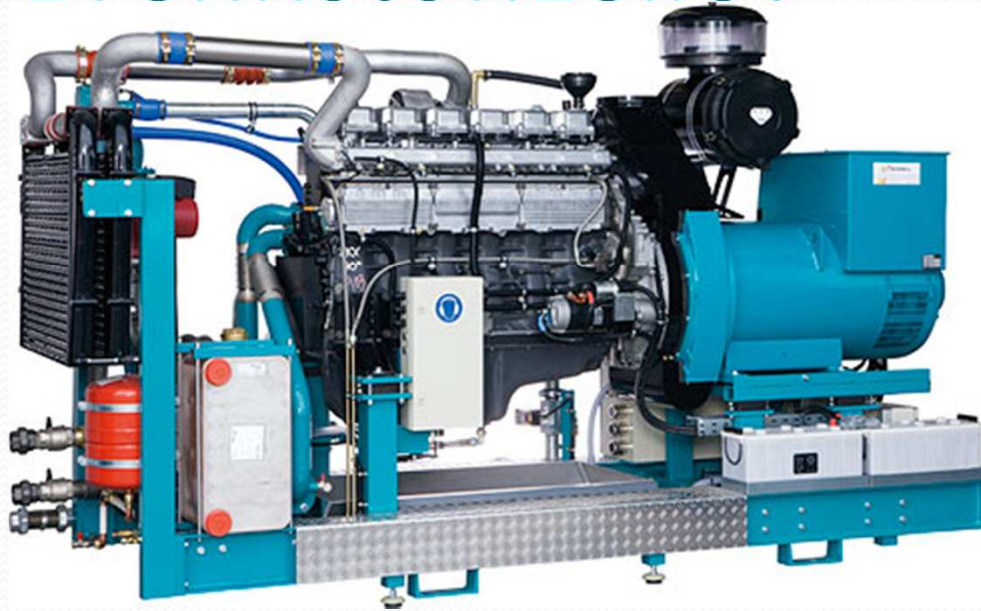
Einsparpotentiale/ Prozessoptimierung

- Abwasserbehandlungsanlagen
 - Optimierung von Temperatur, Schlammmenge, Schlammalter und Sauerstoffgehalt in der Belebung
 - Anordnung der Belüfter
 - Beläge von Membranbelüftern entfernen
 - angepasste Regelungs- / und Steuerungstechnik verwenden
 - Optimierung der Pumpen

Einsparpotentiale/ Prozessoptimierung

- Schlammbehandlung
 - maschinelle Entwässerung
 - bessere Nutzung des Faulgases
 - Nutzung freier Faulraumkapazitäten durch Co-Fermentation
 - Desintegration

Gasmotor, Mikrogasturbine oder Brennstoffzelle?



Beispiele umgesetzter Maßnahmen

- Kläranlage Strass
 - Betriebsumstellung von SBR auf DEMON- Verfahren
 - Maximierung der Gasproduktion
 - Senkung des Energiebedarfs



Beispiele umgesetzter Maßnahmen

- Kläranlage Greifswald- Ladebow
 - „klassische“ Optimierung des Betriebs
- Kläranlage Balingen
 - 30% des Klärschlammes werden in Wirbelschichtvergaser vergast (Pilotprojekt)
 - erneuerbare Energien

Ausblick

- großes Optimierungspotential
- additive Verfahren lassen sich besser in den Prozess integrieren
- tatsächliches Einsparpotential nur 10-20%
- oftmals geht energieoptimierter Betrieb mit verfahrenstechnisch optimiertem Betrieb einher
- Kläranlagen sollen effizient arbeiten und die Bemühungen sollten dahin voran getrieben werden

**Vielen Dank für die
Aufmerksamkeit!**

Fragen?

Bilder

Türme bei Nacht: <http://mw2.google.com/mw-panoramio/photos/medium/34593584.jpg>

Luftbild:

http://www.muenchen.de/cms/prod2/mde/de/rubriken/Rathaus/35_bau/10_wir/70_mse/klw2/bilder/luftbild_norm.jpg

BHKW: <http://www.schnellmotor.de/sm/fotos/490px/blockheizkraftwerk-bhkw-6zylinder.jpg>

Mikrogasturbine: http://www.mikrogasturbine.de/bilder/blaue_turbine.jpg

Brennstoffzelle: <http://wohnen.pege.org/2006-hannover/gas-biogas-brennstoffzelle.htm>

ARA Strass: <http://www.cyklar.ch/libraries.bilder/ARASTrass1.jpg>