

# Grundsätzliche Möglichkeiten zur energetischen Optimierung auf Kläranlagen

Olav Kohlhase



Schleswig-Holstein  
Ministerium für Energiewende,  
Landwirtschaft, Umwelt, Natur  
und Digitalisierung

# Rechtliche Rahmenbedingungen

## **§ 55 Grundsätze der Abwasserbeseitigung**

(1) Abwasser ist so zu beseitigen, dass das Wohl der Allgemeinheit nicht beeinträchtigt wird.

## **§ 56 Pflicht zur Abwasserbeseitigung**

Abwasser ist von den juristischen Personen des öffentlichen Rechts zu beseitigen, die nach Landesrecht hierzu verpflichtet sind (Abwasserbeseitigungspflichtige).

## Rechtliche Rahmenbedingungen

### § 57 WHG - Einleiten von Abwasser in Gewässer

(1) Eine Erlaubnis für das Einleiten von Abwasser in Gewässer (Direkteinleitung) darf nur erteilt werden, wenn

1. die Menge und Schädlichkeit des Abwassers so gering gehalten wird, wie dies bei Einhaltung der jeweils in Betracht kommenden Verfahren nach dem Stand der Technik möglich ist,
2. die Einleitung mit den Anforderungen an die Gewässereigenschaften und sonstigen rechtlichen Anforderungen vereinbar ist und
3. Abwasseranlagen oder sonstige Einrichtungen errichtet und betrieben werden, die erforderlich sind, um die Einhaltung der Anforderungen nach den Nummern 1 und 2 sicherzustellen.

# Rechtliche Rahmenbedingungen

## § 3 WHG – Begriffsbestimmungen

### 11. Stand der Technik

der Entwicklungsstand fortschrittlicher Verfahren, Einrichtungen oder Betriebsweisen, der die praktische Eignung einer Maßnahme zur Begrenzung von Emissionen in Luft, Wasser und Boden, zur Gewährleistung der Anlagensicherheit, zur Gewährleistung einer umweltverträglichen Abfallentsorgung oder sonst zur Vermeidung oder Verminderung von Auswirkungen auf die Umwelt zur Erreichung eines allgemein hohen Schutzniveaus für die Umwelt insgesamt gesichert erscheinen lässt; bei der Bestimmung des Standes der Technik sind insbesondere die in der **Anlage 1** aufgeführten Kriterien zu berücksichtigen;

# Rechtliche Rahmenbedingungen

## Anlage 1 (zu § 3 Nummer 11) - Kriterien zur Bestimmung des Standes der Technik

Bei der Bestimmung des Standes der Technik sind unter Berücksichtigung der Verhältnismäßigkeit zwischen Aufwand und Nutzen möglicher Maßnahmen sowie des Grundsatzes der Vorsorge und der Vorbeugung, jeweils bezogen auf Anlagen einer bestimmten Art, insbesondere folgende Kriterien zu berücksichtigen:

9. Verbrauch an Rohstoffen und Art der bei den einzelnen Verfahren verwendeten Rohstoffe (einschließlich Wasser) sowie Energieeffizienz,

## Rechtliche Rahmenbedingungen

### § 57 WHG - Einleiten von Abwasser in Gewässer

(1) Eine Erlaubnis für das Einleiten von Abwasser in Gewässer (Direkteinleitung) darf nur erteilt werden, wenn

1. die Menge und Schädlichkeit des Abwassers so gering gehalten wird, wie dies bei Einhaltung der jeweils in Betracht kommenden Verfahren nach dem Stand der Technik möglich ist,
2. die Einleitung mit den Anforderungen an die Gewässereigenschaften und sonstigen rechtlichen Anforderungen vereinbar ist und
3. Abwasseranlagen oder sonstige Einrichtungen errichtet und betrieben werden, die erforderlich sind, um die Einhaltung der Anforderungen nach den Nummern 1 und 2 sicherzustellen.

(2) Durch Rechtsverordnung nach § 23 Absatz 1 Nummer 3 können an das Einleiten von Abwasser in Gewässer Anforderungen festgelegt werden, die nach Absatz 1 Nummer 1 dem Stand der Technik entsprechen. → **Abwasserverordnung**

# Rechtliche Rahmenbedingungen

## Anhang 1 der Abwasserverordnung - Häusliches und kommunales Abwasser

| Ausbaugröße                                     | Größenklasse  | Chemischer Sauerstoffbedarf (CSB)<br>mg/l | Biochemischer Sauerstoffbedarf in 5 Tagen (BSB <sub>5</sub> )<br>mg/l | Ammoniumstickstoff (NH <sub>4</sub> -N)<br>mg/l | Stickstoff, gesamt, als Summe von Ammonium-, Nitrit- und Nitratstickstoff (N <sub>ges</sub> )<br>mg/l | Phosphor, gesamt (P <sub>ges</sub> )<br>mg/l |
|---|---|---|---|---|---|--|
| Qualifizierte Stichprobe oder 2-Std.-Mischprobe |   |   |   |   |   |  |
| < 1.000 EW                                      | Größenklasse 1<br>kleiner als 60 kg/d BSB <sub>5</sub> (roh)      | 150                                       | 40  | -   | -   | -  |
| 1.000 - 5.000 EW                                | Größenklasse 2<br>60 bis 300 kg/d BSB <sub>5</sub> (roh)          | 110                                       | 25  | -   | -   | -  |
| 5.001 - 10.000 EW                               | Größenklasse 3<br>größer 300 bis 600 kg/d BSB <sub>5</sub> (roh)  | 90  | 20  | 10  | -   | -  |
| 10.001 - 100.000 EW                             | Größenklasse 4<br>größer 600 bis 6000 kg/d BSB <sub>5</sub> (roh) | 90  | 20  | 10  | 18  | 2  |
| > 100.000 EW                                    | Größenklasse 5<br>größer 6000 kg/d BSB <sub>5</sub> (roh)         | 75  | 15  | 10  | 13  | 1  |

# Möglichkeiten zur energetischen Optimierung auf Kläranlagen

**Vorrangige Aufgabe von kommunalen Kläranlagen ist die Eliminierung von Schadstoffen aus dem Abwasser gemäß den Mindestanforderungen des Anhangs 1 der Abwasserverordnung.**

Die Abwasserreinigung ist mit fortschrittlichen Verfahren nach dem Stand der Technik durchzuführen, um die Beeinträchtigung der Gewässer so weit wie möglich zu vermeiden.



# Möglichkeiten zur energetischen Optimierung auf Kläranlagen

## § 60 WHG – Abwasseranlagen

- (1) Abwasseranlagen sind so zu errichten, zu betreiben und zu unterhalten, dass die Anforderungen an die Abwasserbeseitigung eingehalten werden. Im Übrigen müssen Abwasserbehandlungsanlagen im Sinne von Absatz 3 Satz 1 Nummer 2 nach dem Stand der Technik, andere Abwasseranlagen nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik errichtet, betrieben und unterhalten werden.

Allgemein anerkannten Regeln der Technik  
→ DIN-Normen und DWA-Arbeitsblätter

hier: DWA-A 216

Energiecheck und Energieanalyse - Instrumente zur Energieoptimierung von Abwasseranlagen  
Stand: Dezember 2015

# Möglichkeiten zur energetischen Optimierung auf Kläranlagen

## Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz

### Druckbelüftungssysteme:

- Eintrag von Luftsauerstoff im Belebungsbecken
- Die Belüftung erfordert in der Regel den mit Abstand größten Energieaufwand von allen Verfahrensschritten einer kommunalen Abwasserbehandlungsanlage

### kontinuierlich laufenden Pumpen:

- Zulauf, Zwischenhebwerke, Rückführung des Rücklaufschlammes, interne Kreislaufführung, Faulschlammumwälzung im Faulturm

### kontinuierlich laufenden Rührwerke:

- z. B. für die Denitrifikation, im Faulturm

# Möglichkeiten zur energetischen Optimierung auf Kläranlagen

## Umweltbundesamt (Oktober 2009):

- Diese drei Hauptkomponenten verbrauchen in normal geführten Anlagen über 80 % des Stroms und sind somit Hauptansatzpunkte für die energetische Optimierung
- In der biologischen Reinigungsstufe sind durch Austausch der Belüfter, Optimierung der Belüfteranordnung und Regelung der Belüftung über online-Messung der Ammoniumkonzentration (im Ablauf der biologischen Stufe) unter Umständen mehr als 50 % der Belüftungsenergie einsparbar.
- Ein weiterer Ansatzpunkt, mit vergleichsweise geringem Aufwand deutliche Energieeffizienzsteigerungen zu erzielen, ist die Forderung, entgegen der derzeit noch üblichen Praxis, Pumpen, Rührwerke und Gebläse nur mit Motoren der höchsten Effizienzklasse (EFF 1) einzusetzen, zumal sich in der Regel der höhere Kaufpreis durch eingesparte Energiekosten innerhalb weniger Monate amortisiert.

# Möglichkeiten zur energetischen Optimierung auf Kläranlagen

## Energiegewinnung

### Klärschlamm

Für eine wirtschaftliche Erzeugung und Nutzung von Klärgas kommen Anlagen ab 10.000 EW Ausbaugröße in Frage.

Durch Ausnutzung der freien Faulraumkapazitäten und optimale Betriebsführung wäre es möglich, erhebliche Mengen an geeignetem biologischem Material zur Faulgas- (Biogas-) gewinnung aufzunehmen und die Stromproduktion zu steigern

→ z. B. Fettabscheiderinhalte, Speisereste, Wurzelmaische, Kompostanlagenabwasser, Papierfabrikabwasser, Honigwasser

### Stromerzeugung mit

- Photovoltaik-Anlagen auf dem Gelände bzw. den Gebäuden
- Windenergieanlagen auf dem Gelände

Nutzung der **Abwasserwärme** am Ablauf der Kläranlage

## Fazit

- Vorrangige Aufgabe von kommunalen Kläranlagen ist die Abwasserreinigung
- Abwasserbehandlungsanlagen müssen
  - den Stand der Technik einhalten (Abwasserverordnung) und
  - nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik errichtet, betrieben und unterhalten werden
- Energiecheck und Energieanalyse gehören zu den Aufgaben der Kläranlagenbetreiber

## *Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit*


Olav Kohlhase

Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt, Natur und Digitalisierung  
des Landes Schleswig-Holstein

Mercatorstraße 3

24106 Kiel

 *Telefon (0431) 988 - 7299*

 *Telefax (0431) 988615 - 7299*

*E-mail: [olav.kohlhase@melund.landsh.de](mailto:olav.kohlhase@melund.landsh.de)*