



Energetische Optimierung der Kläranlage Oberschleißheim

1. Beschreibung der Kläranlage

Die Kläranlage Oberschleißheim wird als einstufige Belebungsanlage mit anaerober Schlammstabilisierung betrieben. Die Stickstoffelimination erfolgt nach dem Verfahren der alternierenden Denitrifikation.

Einwohnerwert (Ausbau): 30.000 E
Auslastungsgrad: 54 %
Jahresschmutzwassermenge: 635.500 m³/a

Gesamtstromverbrauch (2012): 696.320 kWh
Strombezug (2012): 650.108 kWh
Eigenstromerzeugung (2012): 46.212 kWh
Anteil der Eigenstromerzeugung: 7 %

2. Veranlassung und Ziel der Studie

Ziel der Studie war die Analyse von Maßnahmen zur

- Energieeinsparung,
- Effizienzsteigerung der Maschinen- und Verfahrenstechnik und
- Energiesubstitution durch regenerative Energiequellen.

Alle Maßnahmen wurden auf ihre Machbarkeit und Wirtschaftlichkeit untersucht.

3. Einordnung der Maßnahmen

Alle in der Studie untersuchten Maßnahmen wurden entsprechend ihrer Wirtschaftlichkeit in Sofort-, kurzfristige oder abhängige Maßnahmen untergliedert.

Sofortmaßnahmen (S) gehen mit keinen oder sehr geringen Investitionskosten einher und sind sofort umzusetzen.

Kurzfristige Maßnahmen (K) können wirtschaftlich umgesetzt werden und sollten im Rahmen einer weiteren Planung zeitnah genauer untersucht werden.

Abhängige Maßnahmen (A) weisen ein ungünstiges Kosten-/Nutzenverhältnis auf und sollten nur im Zusammenhang mit allgemeinen Sanierungs-, Unter-

halts- oder Erneuerungsarbeiten durchgeführt werden.

4. Ergebnisse der Studie

a) Stromeinsparung und Eigenstromerzeugung

Im Rahmen der Energieanalyse konnte herausgearbeitet werden, dass auf der Kläranlage Oberschleißheim Potentiale zur Stromeinsparung sowie zur Eigenstromerzeugung vorhanden sind. Eine Übersicht der Sofort- und kurzfristigen Maßnahmen ist in Tabelle 1 dargestellt.

Tabelle 1: Übersicht der Sofort- und kurzfristigen Maßnahmen

Nr.	Maßnahmen	Strom-einsparung / -substitution
		kWh/a
S1	Aufstauung des Zulaufschachts	5.024
S2	Zeit-Pausensteuerung der Rührwerke der Denitrifikation	8.456
K1.1	Reduzierung des Schlammalters und Wiederinbetriebnahme der Grobentschlammung bei thermophil-mesophiler Faulung	186.761
K1.2	Reduzierung des Schlammalters und Wiederinbetriebnahme der Grobentschlammung bei mesophiler Faulung	186.761
K1.3	Reduzierung des Schlammalters und Wiederinbetriebnahme der Grobentschlammung bei mesophiler Faulung mit Primärschlammteindickung	186.761
K2	Erneuerung des Rücklaufschlamm-pumpwerks	62.838
K3	Nachrüstung eines Gebläses der Belebung	31.082
K4	Erneuerung der Rührwerke der Belebung	84.562
K5	Erneuerung der Beschickungspumpen der Faulung	24.416
K6.1	Anschaffung eines Klärgas-BHKWs (30 kW)	117.688
K6.2	Anschaffung eines Klärgas-BHKWs mit Erdgasregelstrecke (50 kW)	295.583
K7	Installation einer Photovoltaikanlage	30.213



Energetische Optimierung der Kläranlage Oberschleißheim

Durch die unter K1 zusammengefassten Alternativen zur verfahrenstechnischen Umstellung der Kläranlage Oberschleißheim kann je Maßnahme der Strombedarf in der Belebung um 45.000 kWh/a reduziert und der Klärgasertrag signifikant gesteigert werden, was bei Verwertung des Klärgases durch ein BHKW einer zusätzlichen Eigenstromerzeugung von 141.761 kWh/a entspricht (Summe: 186.761 kWh/a). Darüber hinaus erwies sich der Austausch folgender Aggregate aus energetischer und wirtschaftlicher Sicht als sinnvoll:

- Erneuerung des Rücklaufschlammumpwerks (K2)
- Nachrüstung eines Gebläses der Belebung (K3)
- Erneuerung der Rührwerke der Belebung (K4)
- Erneuerung der Beschickungspumpen der Faulung (K5)
- Anschaffung eines Klärgas-BHKWs, 30 kW (K6.1)
- Anschaffung eines Klärgas-BHKWs mit Erdgasregelstrecke, 50 kW (K6.2)
- Installation einer Photovoltaikanlage (K7)

Die untersuchten Maßnahmen mit ungünstigem Kosten-/Nutzenverhältnis (abhängige Maßnahmen) sind in Tabelle 2 aufgeführt.

Tabelle 2: Übersicht der abhängigen Maßnahmen

Nr.	Maßnahmen	Strom-einsparung / -substitution
		kWh/a
A1	Erneuerung Sandfangbelüftung	2.740
A2	Erneuerung Zulaufpumpwerk	7.440
A3	Erneuerung Umwälzpumpen der Faulung	21.730
A4	Erneuerung der Beschickungspumpen des Schlammstapelspeichers	2.998

Des Weiteren zeigte sich, dass die bestehende BHKW-Anlage der Kläranlage Oberschleißheim defekt ist und zeitnah ersetzt werden sollte. Mit einem neuen BHKW mit 30 kW elektrischer Leistung können bezüglich des Klärgasanfalls im Jahr 2012

insgesamt 117.688 kWh/a Eigenstrom produziert werden (K6.1). Aufgrund der Nähe der Kläranlage zum Erdgasnetz wurde zudem die Installation einer BHKW-Anlage mit Erdgasanschluss und 50 kW elektrischer Leistung untersucht. Bei Abdeckung des Wärmebedarfs der Kläranlage durch das BHKW können insgesamt 295.583 kWh/a Eigenstrom produziert werden (K6.2).

Außerdem wurden mögliche Frei- und Dachflächen für die Installation von Photovoltaikanlagen mit einer jährlichen Stromerzeugung von 30.212 kWh/a identifiziert (K7). Insgesamt kann so der Eigenstromerzeugungsgrad der Kläranlage Oberschleißheim von 7 % auf 41 % (mit K6.1), bzw. 67 % (mit K6.2) gesteigert werden.

Sowohl die Neuanschaffung der BHKW-Anlage, als auch die Installation der Photovoltaikanlage erwiesen sich aus energetischer und wirtschaftlicher Sicht als sinnvoll.

Bezieht man die Einsparungen und die Energiesubstitution auf den Strombezug, so ergibt sich für die Installation des Klärgas-BHKWs mit 30 kW elektrischer Leistung nachfolgendes Bild.

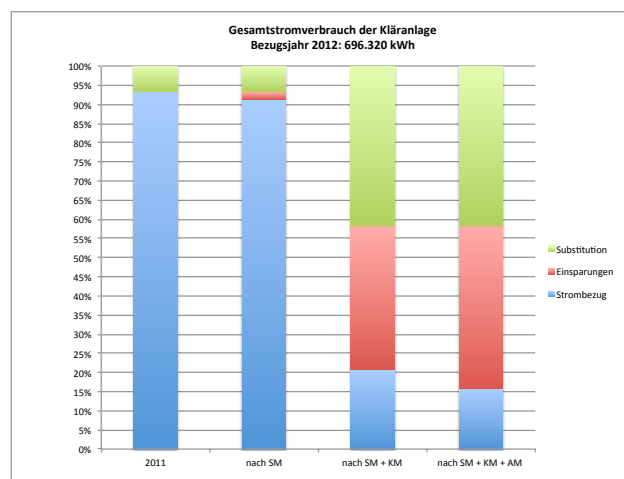


Abbildung 1: Strombezug in Abhängigkeit der durchgeführten Maßnahmen (mit K6.1: Klärgas-BHKW, 30 kW)

Wie in der Abbildung ersichtlich, kann der Strombezug bezüglich des Jahres 2012 von 93 % (650.108 kWh/a) bei Durchführung aller Sofort- und kurzfristigen Maßnahmen auf 21 % (145.180 kWh/a) und bei zusätzlicher Durchführung der abhängigen Maß-



Energetische Optimierung der Kläranlage Oberschleißheim

nahmen auf 16 % (101.272 kWh/a) reduziert werden.

Für die Installation des Klärgas-BHKWs mit Erdgasanschluss und 50 kW elektrischer Leistung ergibt sich entsprechend nachfolgendes Bild.

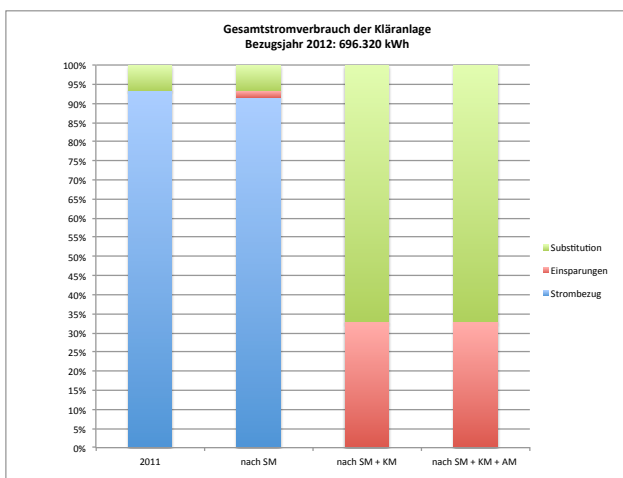


Abbildung 2: Strombezug in Abhängigkeit der durchgeführten Maßnahmen (mit K6.2: Klärgas-BHKW mit Erdgasanschluss, 50 kW)

Wie in der Abbildung ersichtlich, kann der Strombezug bei Durchführung aller Sofort- und kurzfristigen Maßnahmen auf 0% reduziert werden. Die Kläranlage wäre folglich stromautonom.

b) Wärmeeinsparung

Neben den Maßnahmen zur Stromeinsparung wurden Einsparpotentiale bezüglich des Wärmebedarfs der Kläranlage Oberschleißheim untersucht. Die bestehende Faulungsanlage der Kläranlage ist als zweistufige thermophil-mesophile Faulung ausgeführt. Beim Betrieb der Faulung wurden maschinen- und verfahrenstechnische Probleme identifiziert, die zu einem überhöhten Heizölbedarf von 37.000 l/a (2012) führen. Da eine nachhaltige Lösung zur Behebung der Probleme bei thermophil-mesophilen Betrieb der Faulung nicht möglich ist, wird empfohlen, die bestehende Faulung auf eine einstufige mesophile Faulung umzustellen. Zum einen kann dadurch der Biogasertag und somit die Strom- und Wärmeerzeugung auf der Kläranlage gesteigert und zum anderen der Wärmebedarf der Kläranlage von

484.891 kWh/a um 136.900 kWh/a auf 347.991 kWh/a gesenkt werden.

Die Umstellung auf eine einstufige mesophile Faulung erwies sich aus energetischer und wirtschaftlicher Sicht als sinnvoll. Weitere Maßnahmen zur Gebäude- und Faulbehälterdämmung stellten sich als nicht wirtschaftlich heraus.

Um die bestmöglichen Ergebnisse zu erreichen, hat die GFM Beratende Ingenieure GmbH eine Schulung des Betriebspersonals der Kläranlage Oberschleißheim vorgenommen und die Durchführung der Maßnahmen sowie das zukünftige Vorgehen detailliert erläutert.

5. Kontaktpersonen und Förderung

Betreiber

Gemeinde Oberschleißheim
Freisinger Str. 15 85764 Oberschleißheim
Herr Helmlinger 089 - 315613-39
helmlinger@oberschleissheim.de

Planung

GFM Beratende Ingenieure GmbH
Akademiestraße 7, 80799 München
Dr. Ralf Mitsdoerffer 089 - 38 01 78-14
Marian Heimann 089 - 38 01 78-27
info@gfm.com

Förderung:

