

Im Faulturm entsteht Klärgas

In jeder größeren Kläranlage „gärt“ es – zumindest wenn sie über einen Faulturm verfügt. Dort wird der Schlamm, der bei der Abwasserreinigung anfällt, unter Luftabschluss über einen Zeitraum von 12 bis 24 Tagen bei etwa 35 °C ausgefault.

Das sind ideale Bedingungen für ganze Heerscharen bestimmter Bakterien, welche die im Klärschlamm noch enthaltenen organischen Reststoffe abbauen und dabei den Schlamm „stabilisieren“. Dadurch wird dieser zum einen weitgehend geruchslos, zum anderen lässt er sich nun besser entwässern und weiterverwerten.

Bei diesem Gärprozess entsteht Gas, das als Faul- oder Klärgas bezeichnet wird. Es besteht zu 60 bis 70 Prozent aus leicht brennbarem Methan, der Rest ist im Wesentlichen Kohlendioxid. Klärgas hat zwar keinen ganz so hohen Energiegehalt wie beispielsweise Erdgas, doch eine Energiemenge von sechs bis sieben Kilowattstunden lässt sich aus einem Kubikmeter Klärgas leicht gewinnen. Das bei der Faulung anfallende Klärgas reicht mithin gut aus, um den Faulturm auf konstante 35 Grad zu beheizen. Mehr noch: Es entsteht sogar ein Gasüberschuss. Dies führt zu der Frage, was mit dem überschüssigen Klärgas geschieht, denn einfach in die Atmosphäre leiten darf man es nicht: Das im Klärgas enthaltene Methan ist in noch stärkerem Maße ein Treibhausgas als Kohlendioxid, trägt also zur rasanten Klimaerwärmung der Erde bei.

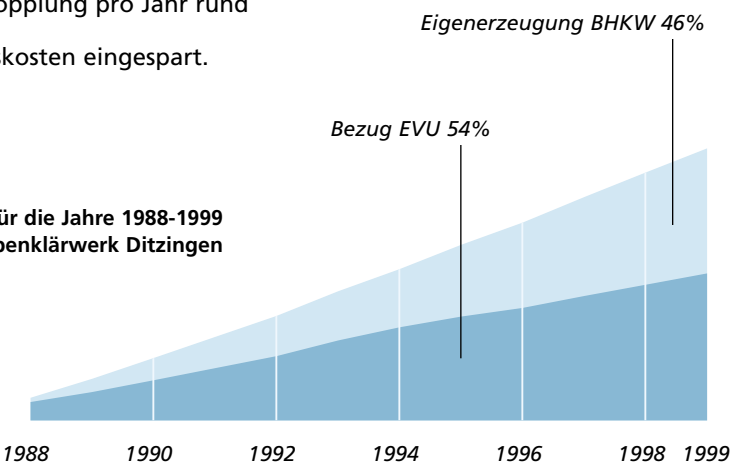


Die Stadtentwässerung Stuttgart (SES) ging bereits 1988 im Klärwerk Ditzingen einen neuen Weg: Die Kraft-Wärme-Kopplung in einem so genannten Blockheizkraftwerk (BHKW) kam zum Einsatz. Diesem Schritt lag die Überlegung zu Grunde, das gut brennbare Klärgas nicht einfach abzufackeln, sondern es zum Heizen und zur Stromproduktion zu nutzen. Bewerkstelligen lässt sich dies mit einem gasbetriebenen Verbrennungsmotor, der einen Stromgenerator antreibt. Für die Energiegewinnung werden sowohl die Antriebskraft des Verbrennungsmotors als auch die Wärme der Abgase und des Kühlwassers genutzt – daher der Begriff Kraft-Wärme-Kopplung. Der Lohn: Der Wirkungsgrad, also die Ausnutzung der eingesetzten Klärgas-Energie, liegt bei bis zu 90 Prozent.

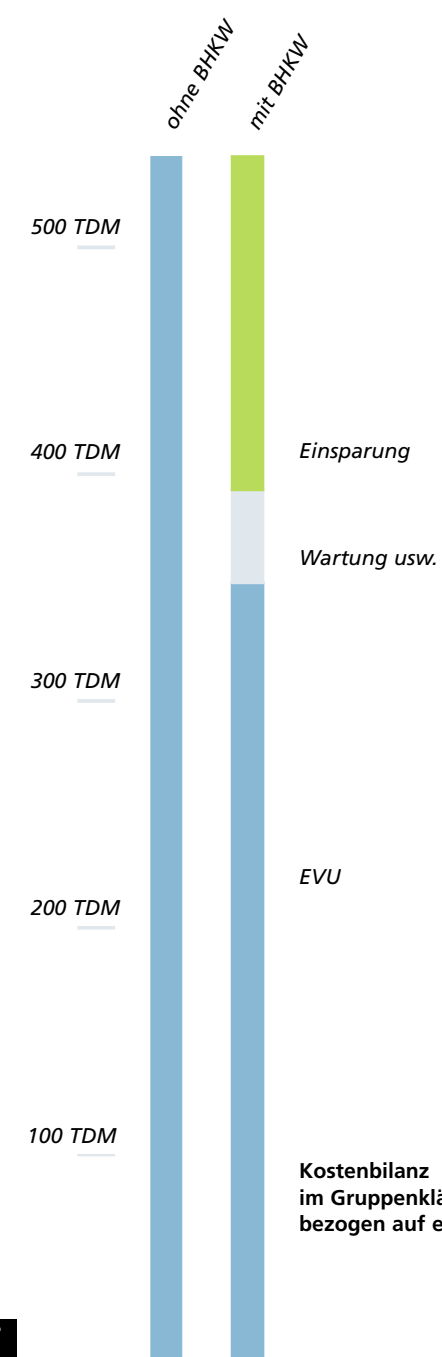
Im Klärwerk Ditzingen fallen täglich etwa 2100 Kubikmeter Klärgas an – genug, um die beiden Gasmotoren im dortigen Blockheizkraftwerk für etwa 14 Stunden am Tag zu betreiben. Damit lässt sich fast die Hälfte des Stroms produzieren, der für den Betrieb des Klärwerks benötigt wird. Dies rechnet sich auch in barer Münze: Durchschnittlich werden mit der Kraft-Wärme-Kopplung pro Jahr rund 147 000 DM an Betriebskosten eingespart.

Das Blockheizkraftwerk im Gruppenklärwerk Ditzingen

Strombilanz für die Jahre 1988-1999 im Gruppenklärwerk Ditzingen



Zwei neue Blockheizkraftwerke
in den Klärwerken
Möhringen und Plieningen



Die Erfahrungen mit der Kraft-Wärme-Kopplung im Gruppenklärwerk Ditzingen waren so gut, dass sich die SES entschloss, auch die beiden Klärwerke in Möhringen und Plieningen mit Blockheizkraftwerken auszurüsten. Beide Anlagen gingen im Dezember 2000 in Betrieb. Inzwischen ist die Technik ausgereifter und kostengünstiger geworden. Schlug das BHKW in Ditzingen mit seinen zwei Modulen 1988 noch mit ca. 1,1 Mio. DM zu Buche, so kostete die um etwa 25 Prozent leistungsfähigere, mit drei Modulen bestückte Anlage in Möhringen nur noch 0,9 Mio. DM. Mit den drei Modulen wurde insgesamt eine Stromleistung von 375 Kilowatt und eine Wärmeleistung von 645 Kilowatt installiert. Mit der erzeugten thermischen Energie lässt sich der gesamte Wärmebedarf für die Schlamm- und Gebäudeheizung problemlos decken.

Auch im Klärwerk Plieningen wurden für 0,8 Mio. DM drei Module installiert, allerdings mit einer etwas geringeren Leistung. Die drei Gasmotoren – modifizierte, eigens für den Klärgasbetrieb ausgerüstete Ottomotoren – erzeugen eine Gesamtleistung von rund 250 Kilowatt. Dem Wirkungsgrad der Motoren entsprechend gehen mit 81 Kilowatt pro Motor etwa ein Drittel davon über den angekoppelten Generator in die Stromproduktion.

135 Kilowatt liefert jeder Motor in Form von Wärme; Faulturm und Betriebsgebäude werden damit beheizt.

Die „hauseigene“ Stromproduktion der neuen Blockheizkraftwerke spart ordentlich Geld. Im Klärwerk Möhringen werden mit einer Stromerzeugung von 1380 Megawattstunden im Jahr etwa 170000 Mark jährlich eingespart. Rund 156000 Mark weniger für Strom müssen in Zukunft im Klärwerk Plieningen ausgegeben werden. Dort lassen sich 1300 Megawattstunden Strom pro Jahr produzieren.

Durch die moderne Kraft-Wärme-Kopplung ist sichergestellt, dass die gesamte anfallende Menge an Klärgas direkt in den Klärwerken verwertet wird. Eine ausgeklügelte Regeltechnik sorgt dafür, dass je nach Bedarf mehr Strom oder mehr Wärme zur Verfügung steht. Zusätzlich dienen die drei Gasmotoren bei Netzausfall automatisch als Notstromaggregate, um die wichtigsten Funktionen des Klärwerks im Notfall aufrecht zu erhalten. Die Betriebssicherheit der Abwasserreinigung wird damit deutlich verbessert.



Blockheizkraftwerk	Ditzingen	Möhringen	Plieningen
Anzahl der Module	2	3	3
Gesamteistung elektrisch	294 kW	375 kW	243 kW
Gesamtleistung thermisch	530 kW	645 kW	405 kW
Gesamtwirkungsgrad	86 %	88 %	86 %
Klärgasaufkommen	2100 m³/d	2300 m³/d	2200 m³/d
Eigenproduktion Strom	1290 MWh/a	1380 MWh/a	1300 MWh/a

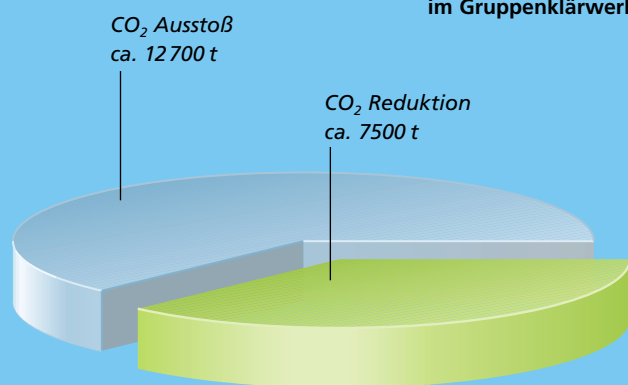


Die wirtschaftlichen Vorteile der Klärgas-Nutzung liegen auf der Hand: Das früher nicht genutzte Faulgas wird nun so verwertet, dass es nicht nur den Wärmebedarf der Klärwerke deckt, sondern auch zu 60 bis 70 Prozent deren Strombedarf. Das spart Brennstoff- und Stromkosten – und es entlastet die Umwelt.

Weil Methan besonders klimaschädlich wirkt, darf es die Klärwerke nicht unverbrannt verlassen. Wird es einfach abgefackelt, so entsteht Kohlendioxid, das zwar auch das Klima anheizt, aber lange nicht so stark wie Methan. Nutzt man nun aber das Klärgas in einem Blockheizkraftwerk, dann ersetzt man damit diejenige Menge an fossilem Brennstoff, die ansonsten für die entsprechende Menge an Strom und Wärme aufgewendet werden müsste.

Die Kohlendioxid-Einsparung lässt sich sehen: Im Gruppenklärwerk Ditzingen konnte so der Ausstoß dieses Treibhausgases im Zeitraum von 1988 bis 1999 um 37 Prozent gesenkt werden, was einer Emissions-

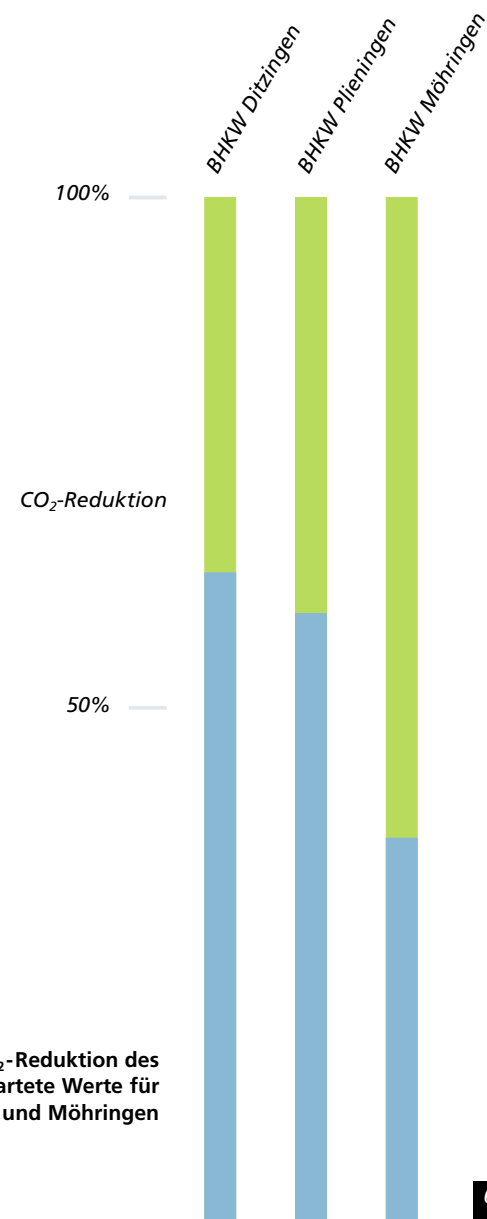
CO₂-Bilanz für die Jahre 1988-1999 im Gruppenklärwerk Ditzingen



minderung von 7500 Tonnen Kohlendioxid entspricht. Eine ähnlich hohe Minderung ergibt sich im Klärwerk Plieningen: Der Kohlendioxid-Ausstoß wird durch die Inbetriebnahme des Blockheizkraftwerkes von 2170 Tonnen im Jahr auf 1302 Tonnen sinken, was zu einer Einsparung von 868 Tonnen pro Jahr führt. Und im Klärwerk Möhringen mit seiner etwas anderen Abwasserbeschaffenheit ist die Einsparung noch höher: Von jährlich 1313 Tonnen Kohlendioxid-Emission ohne BHKW auf nur noch 487 Tonnen – eine Reduktion um 63 Prozent.

Die jetzt in den Klärwerken Möhringen und Plieningen in Betrieb genommenen Blockheizkraftwerke sowie die seit 1988 arbeitende Anlage im Gruppenklärwerk Ditzingen zeigen, dass die SES auf ressourcenschonende, wirtschaftliche und ökologisch orientierte Energiekonzepte setzt. Die optimale Nutzung der Energiequelle Klärgas, die hier kostenlos zur Verfügung steht, ist sowohl ein wichtiger Beitrag zur Kostensenkung als auch zum Schutz und zur Verbesserung unserer Umwelt.

Aus diesem Grund wird auch im vierten und größten Klärwerk Stuttgarts, im Hauptklärwerk Mühlhausen, die Schlammverwertung in den nächsten Jahren weiter verbessert, um auch hier höhere Energierückflüsse in den Behandlungsprozess zu bekommen.

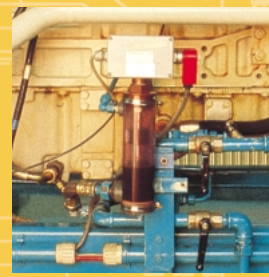


Erreichte CO₂-Reduktion des BHKW Ditzingen und erwartete Werte für die BHKW Plieningen und Möhringen

Zuluftöffnung

gepl. Ttr
1.00
88

Alle Fotos: Gert Elsner - Stuttgart

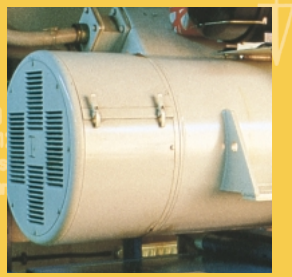


gepl. Gittermetztrappe
188/75cm
gepl. Gitter
11 Stg. 18



CHAUFBAU

Wdh?filterwand
med?mmung 1
lagen Bitumen
ere Lage besa



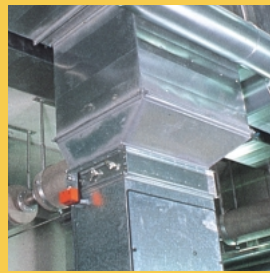
11/2000 hllerer kommunikation - Stuttgart



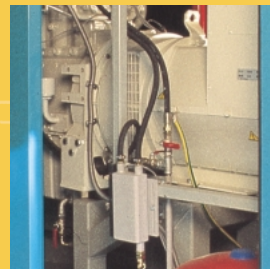
nd ca. 1cm
Wrmmed?mmung 12cm
Hinter?ffnung 5cm
Aluwellblech ca. 7cm

best. Maschinenhaus

er 2
7.50m



Die Blockheizkraftwerke der SES Aus Klärgas wird Strom und Wärme



Landeshauptstadt Stuttgart
Tiefbauamt
Eigenbetrieb Stadtentwässerung Stuttgart

in Zusammenarbeit mit
Amt für Umweltschutz Stuttgart

