



### Was wird aus dem ausgefaulten Schlamm?

Lkw transportieren die täglich anfallenden 150 Tonnen Schlamm zu einer **Monoverbrennungsanlage**. Dort werden ausschließlich Klärschlämme verbrannt.

In einem weiteren Verfahren kann **aus der Asche Phosphor** zurückgewonnen werden, der eine wichtige Grundlage für Dünger und somit für die Nahrungsmittelproduktion ist.

### Vom Energiefresser zum Energieerzeuger

Die **Dresdner Kläranlage** behandelt das Abwasser von rund 700.000 Menschen – aus dem gesamten Stadtgebiet und dem Umland. Unterschiedliche mechanische und biologische Reinigungsverfahren machen aus grauer Brühe wieder klares Wasser, das unbedenklich in die Elbe eingeleitet werden kann. Bei der Abwasserreinigung fallen täglich rund 7,5 Millionen Liter (7.500 Kubikmeter) Schlamm an, der umweltgerecht behandelt und entsorgt werden muss.

Bis 2011 hatte die Stadtentwässerung Dresden GmbH den Schlamm mit Hilfe von teurem Erdgas getrocknet. Dessen Bezug kostete jährlich 1,7 Millionen Euro. Doch im Klärschlamm steckt pure Energie. Diesen Schatz hebt das Entsorgungsunternehmen seit 2012 mit der Schlammbehandlungsanlage an der Autobahn A4.

Mit den jährlich aus Klärgas produzierten 17.000 Megawattstunden Elektroenergie könnte man 4.000 Vier-Personen-Haushalte versorgen. Der Strom wird in das Netz der Kläranlage eingespeist und deckt deren Bedarf zu 85 Prozent. Mit der erzeugten Wärme werden der Schlamm erwärmt und Betriebsgebäude geheizt. Außerdem verringert sich der Trockenanteil in der Schlammmenge um 30 Prozent. **Strategie Energie 21:** Künftig soll die Dresdner Kläranlage energieautark arbeiten (Strom & Wärme nur aus eigener Produktion). Dieses Ziel ist u. a. durch Energieeinsparungen und die Mitbehandlung von Bio-Abfällen erreichbar.

### Ideen zur intelligenten Ressourcennutzung

Die Stadtentwässerung Dresden bewies bereits bei weiteren Projekten Gespür für energiewirtschaftliche Lösungen. So ist im Auslauf der Kläranlage zur Elbe eine sogenannte **Kaplanturbine** installiert. Sie nutzt den Höhenunterschied von rund sechs Metern zur Energiegewinnung. Mit einer Nennleistung von 120 Kilowatt produziert das Wasserkraftwerk zirka 615 Megawattstunden im Jahr.

Auf der Dachfläche des Regenüberlaufbeckens erzeugen 949 Module einer **Photovoltaikanlage** einen Jahresertrag von rund 150 Megawattstunden (Leistung: 190 Kilowatt<sub>pk</sub>).

Die **Weinbergskirche Trachenberge nutzt das Wärmepotenzial des auf der Albert-Hensel-Straße vorbeiführenden Abwassersammlers** mittels einer Abwasserwärmepumpe. Mit einer umfassenden Dämmung des Gebäudes entsprechend aktueller Standards und modernster Haustechnik wird der jährliche Kohlendioxidausstoß um 90 Prozent reduziert.

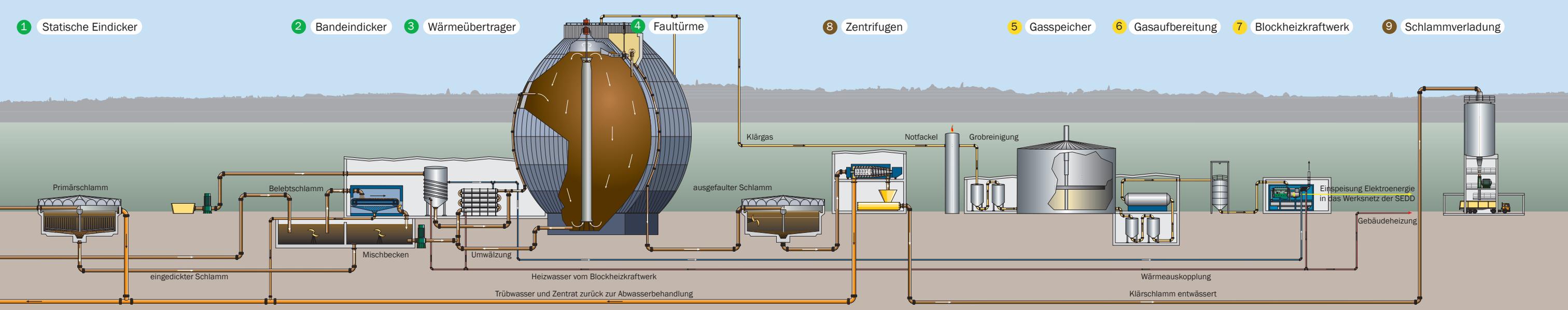
Eine wichtige Option für die Stadtentwässerung Dresden ist die **E-Mobilität**. (Kfz und Fahrräder, die gegenwärtig die Erdgasfahrzeuge ersetzen.)

Weitere Infos unter: [www.stadtentwaesserung-dresden.de](http://www.stadtentwaesserung-dresden.de)

Stadtentwässerung Dresden GmbH  
 Öffentlichkeitsarbeit  
 Scharfenberger Straße 152  
 01139 Dresden  
 Tel.: 0351 822-3344  
 Fax: 0351 822-3154  
[service@stadtentwaesserung-dresden.de](mailto:service@stadtentwaesserung-dresden.de)  
[www.stadtentwaesserung-dresden.de](http://www.stadtentwaesserung-dresden.de)  
[facebook.com/stadtentwaesserung.dresden](https://facebook.com/stadtentwaesserung.dresden)



**Schlammbehandlungsanlage**  
 im Klärpark Dresden-Kaditz



## Schlammverdickung

### 1 Statische Eindicker

Zunächst muss der Schlamm entwässert werden. Der Primärschlamm aus der mechanischen Vorklärung ruht dazu für etwa einen Tag in den runden Becken.

Durch die Schwerkraft verdichtet sich der Schlamm am Boden. Darüber bildet sich eine Trübwasserschicht. Dieses Wasser wird zurück in die Abwasserreinigung gepumpt. Bei der Eindickung verliert der Primärschlamm etwa zwei Drittel seines Volumens.

#### Daten statischer Eindicker:

- Menge Vorklärschlamm: bis zu 2.000 m<sup>3</sup>/Tag
- Durchmesser der 3 Becken je 18 m, Tiefe zirka 5 m
- Anteil Trockensubstanz: vorher 3-5 % danach 6-8 %

### 2 Bändeindicker

Der Belebtschlamm aus der biologischen Abwasserreinigung (*Überschussschlamm*) wird auf einem Siebband verteilt.

Auf der gut zwei Meter langen Fahrt rieselt Wasser durch Millionen kleinster Löcher, wie bei einem Kaffeefilter.

Die Schlammflocken bleiben auf dem Band zurück. Danach hat der Schlamm nur noch 10 Prozent seines Ausgangsvolumens.

#### Daten Bändeindicker:

- Menge Belebtschlamm: bis zu 5.000 m<sup>3</sup>/Tag
- 4 Bändeindicker
- Anteil Trockensubstanz: vorher 0,5-0,8 % danach 6-8 %

## Erwärmung und Faulung

### 3 Wärmeübertrager

Der eingedickte Primär- und Überschussschlamm wird vermischt und vor dem Befüllen der Türme auf etwa 37 °Celsius erwärmt. Das ist die optimale Temperatur für die Methangasproduktion. Die benötigte Wärme stammt aus dem Blockheizkraftwerk (BHKW).

In den Faultürmen selbst gibt es keine Heizung. Daher wird von dort permanent Schlamm entnommen, erneut durch den Wärmeübertrager geleitet und zurück in den Faulturm gepumpt (Umwälzschlamm).

#### Daten Wärmeübertrager:

- Zulauftemperatur des Heizwassers aus dem BHKW: zirka 85 °C
- Verhältnis zwischen frischem und Umwälzschlamm: etwa 1:5

### 4 Faultürme

In den Türmen fault (bzw. gärt) der Klärschlamm mit Hilfe von Bakterien. Fast die Hälfte seines organischen Anteils wandelt sich dabei in Klärgas um. Das Gas steigt in die Spitze des Eies – dem Gasdom – und wird abgeleitet.

Ein Rührwerk saugt den Schlamm durch ein senkrechttes Mischrohr und hält ihn in Bewegung. Das gewährleistet eine gute Temperaturverteilung und verhindert Ablagerungen. Dazu dient auch die Bauform der Türme: Eier haben keine „toten“ Ecken.

#### Daten Faultürme:

- Höhe: 35 m, Breite 26,5 m
- Volumen: 2 x 10.500 m<sup>3</sup>
- Betriebstemperatur: 37 °C
- Faulzeit: zirka 18-20 Tage
- Frischschlamm: 1.000 m<sup>3</sup>/Tag
- Gasertrag: 15.000 m<sup>3</sup>/Tag

## Gasaufbereitung und Energieerzeugung

### 5 Gasspeicher

Im Gasometer (5.000 m<sup>3</sup>) wird Gas zwischengespeichert, um bei gewissen Schwankungen einen kontinuierlichen Betrieb des Blockheizkraftwerkes zu gewährleisten.

### 6 Gasreinigung

Hier geht es hauptsächlich dem Schwefelwasserstoff und den sogenannten Siloxanen an den „Kragen“. Aus Letzteren könnte im Brennraum des Gasmotors Sand (Siliciumdioxid) entstehen, der den Motor verschleißt. Zum Einsatz kommen Aktivkohle- und Keramikfilter.

### 6 Gastrocknung

Klärgas enthält Wasserdampf. Um die Effizienz des Gasmotors zu steigern, muss dem Gas die Feuchtigkeit entzogen werden. Dies geschieht durch Absenken der Temperatur (Kondensieren).

### 6 Gasverdichtung

Für die Feinreinigung und die anschließende Einspeisung in die Gasmotoren wird mit Kompressoren der Gasdruck erhöht.

### 7 Blockheizkraftwerk

Zwei mit gereinigtem Klärgas (65 Prozent Methan) gespeiste Motoren treiben je einen Generator an. Die erzeugte Elektroenergie wird ins Netz der Kläranlage eingespeist. Mit der gewonnenen Wärme werden der Klärschlamm erwärmt und Betriebsgebäude geheizt.

#### Daten Blockheizkraftwerk:

- Leistung: 2 x 1,1 MW und 1 x 0,835 MW
- 16 Zylinder V-Motoren (Otto)
- Jährlich erzeugte Energie: Elektrizität: 17.000 MWh Wärme: 18.000 MWh

## Schlammwässerung und -verladung

### 8 Zentrifugen

Der ausgefaulte Klärschlamm entwässert in Zentrifugen weiter. Das Prinzip ähnelt einer Wäscheschleuder. Der Schlamm hat nun die Konsistenz feuchter Erde (Experten sagen stichfest).

#### Daten Zentrifugen:

- Austrag: 28 % Trockensubst.
- Umdrehungen: 1.500/min
- Antriebsleistung: 110 kW

### 9 Schlammverladung

Aus den Zentrifugen gelangt der entwässerte Klärschlamm in die Silos der Verladestation. Dort werden Lkw befüllt, die ihn zu Monoverbrennungsanlagen bringen.

#### Daten Schlammverladung:

- 150 t / Tag
- Konsistenz: stichfeste Erde oder ähnlich Mörtel
- 6 Lkw (je 25 t) / Tag

