

Zahlen und Fakten

Täglich werden bei Trockenwetter ca. 130.000 m³ Abwasser gereinigt. Durch das Zusammenspiel von mechanischer und biologischer Reinigung werden dabei jeden Tag 3 Container Feststoffe und 6 Lkw-Ladungen Klärschlamm aus dem Abwasser entfernt.

tägliche Schmutzmengen

Rechengut: ca. 7 t

Siebgut aus der Primärschlammsiebung: ca. 2 t

Sandfanggut: ca. 2,5 t

Schwimmschlamm: ca. 2,7 t

Primärschlamm: ca. 2.500 m³

Überschussschlamm: ca. 5.000 m³

Entsorgung bzw. Verwertung

biologische Trocknung, anschließende Verbrennung bzw. Deponierung

biologische Trocknung, anschließende Verbrennung bzw. Deponierung

Nutzung zur Bodenansierung oder gewaschen als Ersatzbaustoff

Entsorgung mit Rechengut

Klärschlammfäulung, Entwässerung und externe Monoverbrennung und Phosphorrückgewinnung

Klärschlammfäulung, Entwässerung und externe Monoverbrennung und Phosphorrückgewinnung



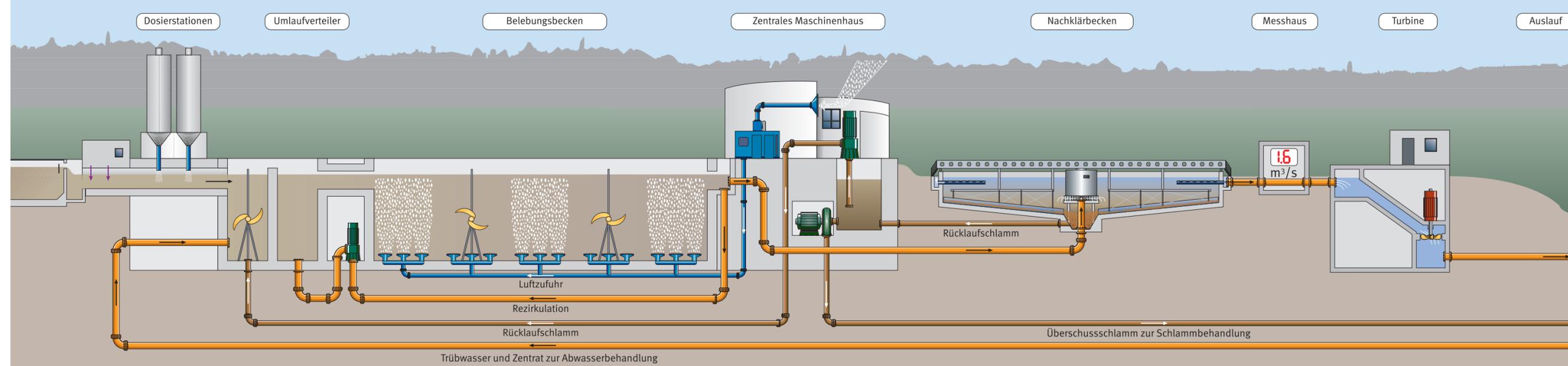
Rechengut



Die Reinigungsleistung kann sich sehen lassen.

	mittlere Zulaufkonzentration	mittlere Ablaufkonzentration	gesetzliche Anforderungen
BSB-5	233 mg/l	3 mg/l	15 mg/l
CSB	681 mg/l	30 mg/l	60 mg/l
Ammoniumstickstoff	45 mg/l	0,6 mg/l	10 mg/l
Gesamtstickstoff	70 mg/l	9 mg/l *	13 mg/l *
Phosphor	8,6 mg/l	0,7 mg/l	1 mg/l

* gilt in der warmen Jahreszeit (von Mai bis Oktober)



Stationen der biologischen Reinigung

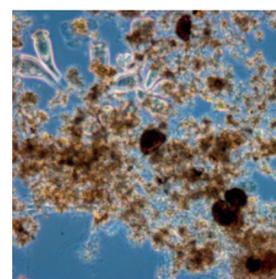
Belebungsbecken

Nach der mechanischen Reinigung sind noch immer große Schmutzmengen im Abwasser, die in der biologischen Reinigungsstufe entfernt werden müssen. Diese Stoffe sind vor allem gelöste Stickstoffe, Kohlenstoffe und Phosphate. Sie gelangen insbesondere aus menschlichen Ausscheidungen ins Abwasser. Würden diese Stoffe in hoher Konzentration in die Elbe fließen, kann es unter anderem zu einem verstärkten Wachstum von Algen und Wasserpflanzen kommen, das später zu Fäulnis führt. Verschiedene Bakterien, die im Abwasser vorkommen, bauen die unerwünschten Verbindungen in riesigen Belebungsbecken ab. Dazu benötigen sie vor allem viel Sauerstoff. Dieser wird über tausende Belüftungsteller in das Wasser gepumpt. Zahlreiche Rührwerke sorgen dafür, dass das Wasser und die darin enthaltenen Bakterien in Bewegung bleiben und ständig mit neuem Abwasser vermischt werden. Auf diese Weise entsteht ein Heer von Mikroorganismen, die als feinflockiger Schlamm eine große Oberfläche besitzen. Schmutzstoffe können so angelagert und durch Bakterien abgebaut werden. Dabei wird ein Teil der Nährstoffe von den Kleinstlebewesen zum Zellwachstum, also zur Vermehrung genutzt. Ein anderer Teil wird zur Energiegewinnung für die Lebensfunktionen verbraucht. Dabei „veratmen“ die



Herzstück der Kläranlage: die Behandlungsbecken der biologischen Reinigung

Bakterien die organischen Verbindungen und es entweicht Kohlendioxid in die Luft. Zur Entfernung von Stickstoff, der im Abwasser als Ammonium vorliegt, sind zwei Prozesse – die Nitrifikation und Denitrifikation – erforderlich. Diese beiden Schritte finden in den Becken durch eine entsprechende Belüftungssteuerung statt. Zunächst wird das Ammonium über Nitrit zu Nitrat abgebaut. Die eigentliche Arbeit leisten dabei wieder die Kleinstlebewesen, denen man ausreichend Raum, Zeit und sehr viel Sauerstoff gibt. Danach muss das Nitrat noch zu Stickstoff reduziert werden. Dabei sind spezielle Bakterien am Werk, die bei ausbleibender Sauerstoffzufuhr in der Lage sind, den gebundenen Sauerstoff im Nitrat zu „veratmen“. Der gasförmige Stickstoff entweicht schließlich in die Atmosphäre. Um den Phosphor zu entfernen, setzen die Klärwerker – in Ergänzung zur chemischen Phosphatfällung (siehe Dosierstation) – zusätzlich biologische Verfahren ein. Die von den Bakterien eingelagerten Phosphate kommen schließlich mit dem aus den Nachklärbecken abgezogenen Überschussschlamm in die Schlammbehandlung.



Blick unter das Mikroskop: Belebtschlamm mit Glockentierchen

Dosierstation

Kalkdosierstation: Um den Mikroorganismen, die im Klärwerk „am Werk“ sind, optimale Lebensbedingungen zu schaffen, muss das Wasser, damit es nicht zu sauer wird, bei Bedarf gekalkt werden. Fällmittelstation: Weil die biologische Phosphatentfernung allein nicht ausreicht,

setzen die Klärwerker zusätzlich chemische Verfahren ein. Dazu müssen die gelösten Phosphate in schwerlösliche feste Verbindungen umgewandelt werden (Fällung). Damit das funktioniert, werden hier Metallsalze ins Wasser gegeben – genau dosiert, versteht sich. Schließlich können sich die unlöslichen Phosphatflocken im Nachklärbecken absetzen und werden zusammen mit dem Überschussschlamm aus dem Abwasser entfernt. Ethanolstation: Zur Beseitigung von Stickstoff brauchen die Bakterien ausreichend Kohlenstoffverbindungen. Wenn davon nicht genügend im frischen Abwasser vorhanden ist, werden Kohlenstoffverbindungen (in Form von Ethanol) dem Abwasser zugegeben.

Maschinenhaus

Hier stehen mächtige Druckluftgebläse, die ordentlich Luft in die Belebungsbecken pusten. Außerdem sind im Maschinenhaus Pumpen installiert. Sie sorgen dafür, dass der Rücklaufschlamm über Rohre wieder zurück ins Belebungsbecken und der Überschussschlamm in die Schlammbehandlung kommen.



Sechs riesige Turbogebälse versorgen die Belebungsbecken mit Druckluft.

Nachklärbecken

Bevor das gereinigte Wasser wieder in die Elbe kann, muss der Belebtschlamm abtrennt werden. Dafür gibt es insgesamt sechs riesige, runde Nachklärbecken. Das Wasser kommt über Rohre in den Zulauf des Beckens an und fließt von der Mitte langsam nach außen. Auf dem Weg dahin sinken die Belebtschlammflocken zu Boden. Ein kreisender Rührer schiebt den abgesetzten Schlamm in die Mitte in einen Trichter. Von dort geht der meiste Schlamm als Rücklaufschlamm wieder

zurück in die Belebungsbecken, wo die Mikroorganismen, die zahlreich im Schlamm zappeln, weiter ihre Arbeit verrichten können. Ein kleiner Teil, der täglich zuwächst, wandert als Überschussschlamm in die Schlammbehandlung. Das so vom Belebtschlamm getrennte Wasser fließt nun über Ablaufrohre und ein Gerinne in Richtung Messhaus.



Nachklärbecken

Messhaus

Im Messhaus wird das gereinigte Wasser, das aus der Kläranlage in die Elbe fließt, rund um die Uhr online überwacht. Parallel dazu werden automatisch entnommene Wasserproben täglich im Labor analysiert. Diese Untersuchungen dienen der Erfolgskontrolle über den gesamten Klärprozess und helfen dem Betriebspersonal den Klärprozess optimal zu steuern.

Ablaufbauwerk/Turbine

Ein 275 Meter langer Kanal führt das gereinigte und geklärte Wasser bis zur Flusssohle der Elbe. Weil das Wasser dabei über ein Gefälle fließt, kann man hier die Wasserkraft zur Energiegewinnung nutzen. Das Wasser strömt dabei durch eine Turbine. Ein angeschlossener Generator erzeugt Strom, der in der Kläranlage genutzt wird.



Turbine

Schlammbehandlung

Der bei der Abwasserreinigung anfallende flüssige Schlamm wird nun noch so behandelt, dass die biologische Aktivität im Klärschlamm abklingt, er transportfähig wird und somit weiter verwertet werden kann. Dazu wird zuerst ein Großteil des Wassers von dem noch sehr flüssigen Schlamm getrennt. Die eigentliche Stabilisierung erfolgt in zwei Klärschlammbehältern. Dort wird der Schlamm unter Mitwirkung von verschiedenen Bakterien ausgefäulert. Dies geschieht bei einer Temperatur von 37 °C und ständiger Umwälzung des Schlamms mittels Rührwerk. Das dabei entstehende Faulgas wird anschließend aufbereitet, um in einem Blockheizkraftwerk aus dem Methan Strom und Wärme zu erzeugen. Pro Jahr wird auf diesem Weg eine Strommenge von ca. 18.000 MWh produziert. Das entspricht einem jährlichen Strombedarf von 6.000 Haushalten. Mit dem so gewonnenen Strom kann fast 85 Prozent des Gesamtenergiebedarfs der Abwasser- und Schlammbehandlung der Kläranlage Dresden-Kaditz gedeckt werden.

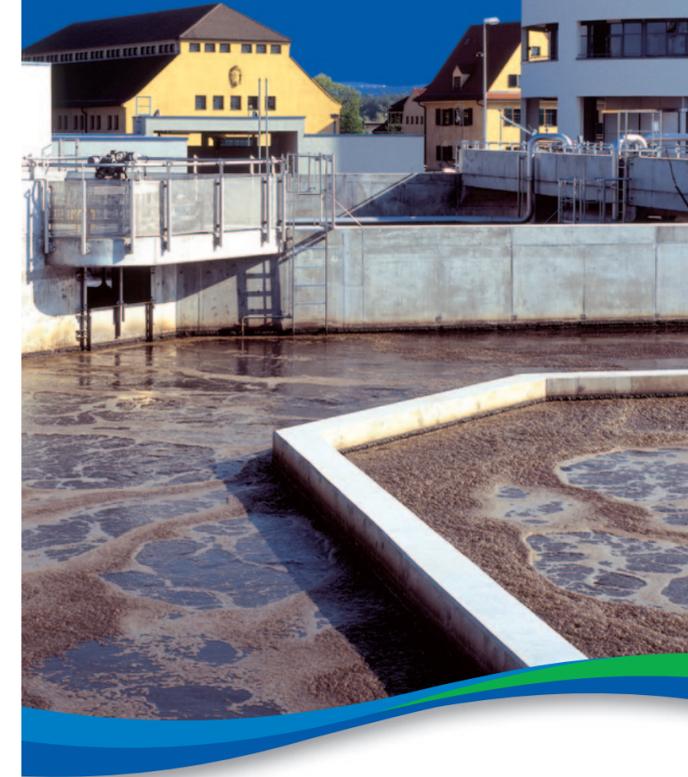
Lkw transportieren den Schlamm zu einer Monoverbrennungsanlage. In einem weiteren Verfahren kann aus der Asche Phosphor zurückgewonnen werden.

Mitarbeiter der Stadtentwässerung Dresden steuern in der zentralen Warte mit modernsten Prozessleitsystemen den Kanalnetz- und Kläranlagenbetrieb.



Täglich werden ca. 6 Lkw-Ladungen ausgefäulter und entwässerter Klärschlamm produziert.

Die Kläranlage Dresden-Kaditz



Einführung

Trinkwasser wird durch unterschiedliche Verwendung - vom Hände-Waschen bis hin zum WC-Spülen - zu Schmutzwasser. Über Kanäle fließt das Schmutzwasser aus Haushalten, Industrie und Gewerbe sowie das Regenwasser ins Klärwerk. Das Abwasser enthält nicht nur Fäkalien, Hygieneartikel, Sand und Blätter, sondern auch Öle und Fette oder gar Speisereste. Diese Stoffe müssen nun innerhalb des Klärprozesses aus dem Abwasser entfernt werden. Dies geschieht zunächst mittels mechanischer Reinigung.



Blick auf die neuen Behandlungsbecken der biologischen Reinigung

Für die Reinhaltung der Elbe ist die mechanische Abwasserreinigung allein nicht ausreichend, denn zahlreiche gelöste Stoffe (z. B. aus Fäkalien und Waschmitteln) befinden sich noch im Wasser. Diese organischen Verbindungen sowie Stickstoff- und Phosphorverbindungen müssen in der biologischen Abwasserreinigung abgebaut werden. In riesigen Becken übernehmen diese Aufgabe hauptsächlich verschiedene Mikroorganismen, die in geringerer Konzentration auch in natürlichen Gewässern leben. Nach über 28 Stunden kann das gereinigte Wasser schließlich bedenkenlos in die Elbe geleitet werden. Die gelösten Verunreinigungen dagegen haben sich im Laufe des Klärprozesses als Klärschlamm in den Becken abgesetzt. Dieser flüssige Schlamm muss letztendlich in der Schlammbehandlungsanlage stabilisiert werden, damit er weiter verwertet werden kann.

Stationen der mechanischen Reinigung

Zulauf

Im Zulaufbauwerk kommt das gesamte Abwasser aus Dresden, Pirna, Heidenau, Freital, Bannewitz, Tharandt und Radebeul-Ost an. Der Zulauf des Abwassers erfolgt über zwei riesige Kanäle (Abfangkanäle) links und rechts der Elbe, die sich hier am „Eingang“ der Kläranlage vereinigen.



Der Neustädter Abfangkanal am Zulauf der Kläranlage

Grobrechen

Im Grobrechen werden die größten Verunreinigungen (Holz, Papier, Textilien u. a.) aus dem Abwasser entfernt. Viele dieser Stoffe gelangen über die Straßentwässerung in die Kanalisation. Der Rechen funktioniert wie ein großes Sieb. Er besitzt Gitterstäbe, die eng nebeneinander stehen.



Grobrechen mit Stababstand 65 mm

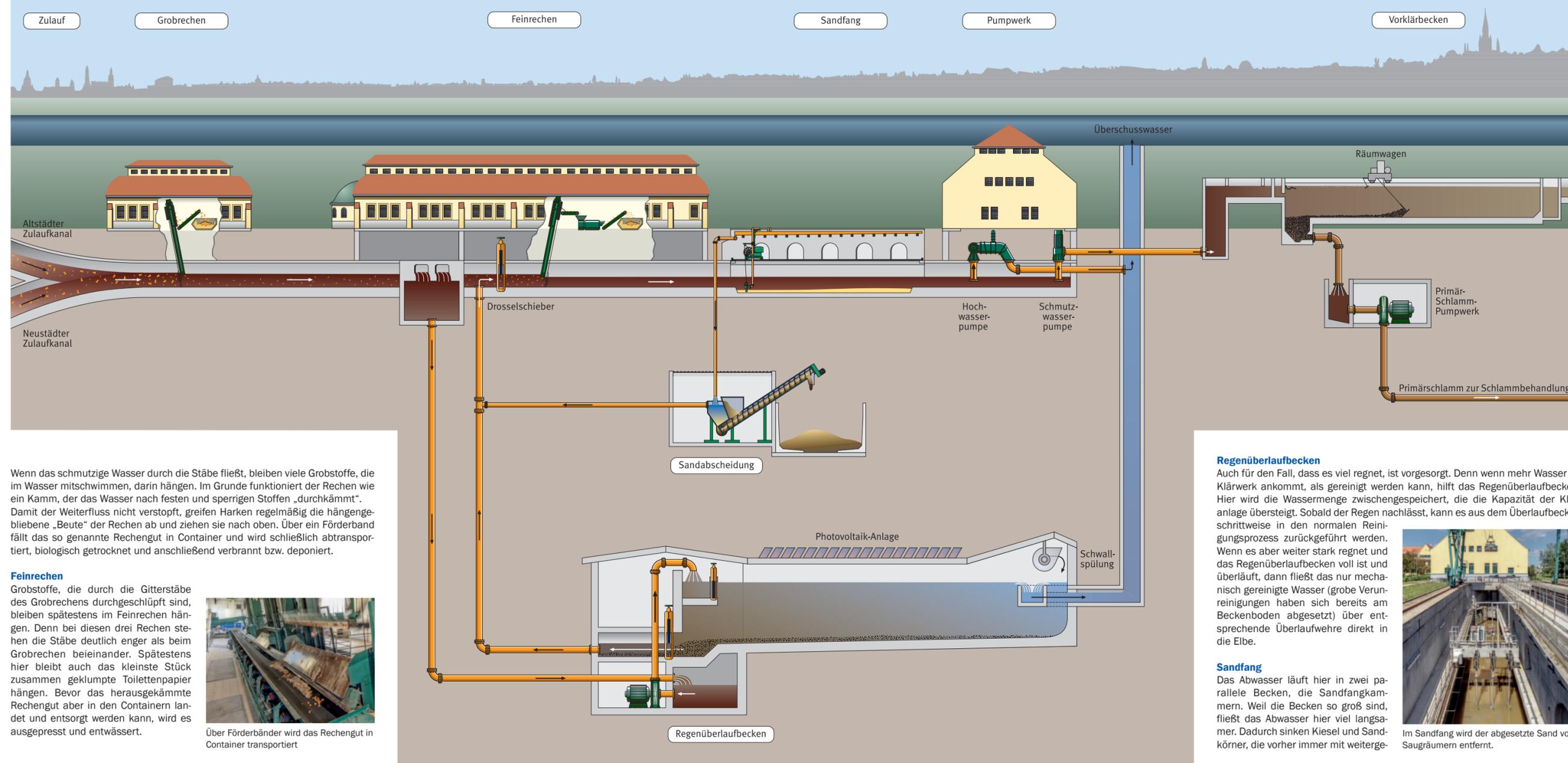
Wenn das schmutzige Wasser durch die Stäbe fließt, bleiben viele Grobstoffe, die im Wasser mitschwimmen, darin hängen. Im Grunde funktioniert der Rechen wie ein Kamm, der das Wasser nach festen und sperrigen Stoffen „durchkämmt“. Damit der Weiterfluss nicht verstopft, greifen Harken regelmäßig die hängengebliebene „Beute“ der Rechen ab und ziehen sie nach oben. Über ein Förderband fällt das so genannte Rechengut in Container und wird schließlich abtransportiert, biologisch getrocknet und anschließend verbrannt bzw. deponiert.

Feinrechen

Grobstoffe, die durch die Gitterstäbe des Grobrechens durchgeschlüpft sind, bleiben spätestens im Feinrechen hängen. Denn bei diesen drei Rechen stehen die Stäbe deutlich enger als beim Grobrechen beieinander. Spätestens hier bleibt auch das kleinste Stück zusammen geklumpfte Toilettenpapier hängen. Bevor das herausgekämmt Rechengut aber in den Containern landet und entsorgt werden kann, wird es ausgepresst und entwässert.



Über Förderbänder wird das Rechengut in Container transportiert



Regenüberlaufbecken

Auch für den Fall, dass es viel regnet, ist vorgesorgt. Denn wenn mehr Wasser im Klärwerk ankommt, als gereinigt werden kann, hilft das Regenüberlaufbecken. Hier wird die Wassermenge zwischengespeichert, die die Kapazität der Kläranlage übersteigt. Sobald der Regen nachlässt, kann es aus dem Überlaufbecken schrittweise in den normalen Reinigungsprozess zurückgeführt werden. Wenn es aber weiter stark regnet und das Regenüberlaufbecken voll ist und überläuft, dann fließt das nur mechanisch gereinigte Wasser (grobe Verunreinigungen haben sich bereits am Beckenboden abgesetzt) über entsprechende Überlaufwehre direkt in die Elbe.

Sandfang

Das Abwasser läuft hier in zwei parallele Becken, die Sandfangkammern. Weil die Becken so groß sind, fließt das Abwasser hier viel langsamer. Dadurch sinken Kiesel und Sandkörner, die vorher immer mit weiterge-



Im Sandfang wird der abgesetzte Sand von Saugräumern entfernt.

pült wurden, langsam nach unten. Am Boden setzt sich eine schlammige Masse ab, die mittels Pumpen abgesaugt wird. Anschließend erfolgt die Trennung des Sand-Wasser-Gemisches in der Sandabscheidung. Der Sand wird schließlich abtransportiert und zur Bodensanierung verwendet. In gewaschener Form kann er als Ersatzbaustoff genutzt werden.

Pumpwerk

Bis zum Sandfang ist das Wasser immer abwärts geflossen. Weil aber die nächste Station 14 Meter über dem Sandfang liegt, braucht man Pumpen. Insgesamt sechs davon sind im Pumpwerk, um das Wasser in die Vorklärbecken zu transportieren.

Im Pumpwerk befinden sich außerdem noch Regenwetterpumpen. Diese werden nur in Extremfällen benötigt, wenn bei Hochwasser die Kapazitäten der Kläranlage und des Regenüberlaufbeckens nicht ausreichen. Dann muss das überschüssige Abwasser von hier direkt in die Elbe gepumpt werden. Für die Kläranlage ist das ein seltener Betriebsfall, doch für den Hochwasserschutz der Stadt Dresden eine sehr wichtige Funktion.

Vorklärung

Noch immer sind feinste Partikel, aber auch Öle und Fette, wie sie oft aus der Küche in den Abfluss fließen, im Abwasser enthalten. Um auch diese zu entfernen, wird das Abwasser auf rechteckige Absetzbecken aufgeteilt. Weil das Wasser hier fast steht, können feinste Schmutzstoffe nach unten sinken und setzen sich am Boden ab. Fette und Öle schwimmen dagegen auf der Wasseroberfläche.

Der Schlamm am Boden (Primärschlamm) und der an der Wasseroberfläche (Schwimm-schlamm) wird durch zwei Räum-schilde, die sich entlang des Bodens und auf Höhe der Wasseroberfläche durch das Becken bewegen, entfernt. Die beiden Schlämme werden anschließend gesiebt und in die Schlammbehandlungsanlage zur weiteren Verwertung stabilisiert (siehe Schlammbehandlung).



links: historische Regenwetterpumpen
rechts: moderne Schmutzwasserpumpen



In den Vorklärbecken werden Fette und kleinste Feststoffe aus dem Abwasser entfernt.

Einzugsgebiet der Kläranlage Dresden-Kaditz



angeschlossene Einwohner: ca. 700.000
Bemessungsgröße der Kläranlage: 874.000 EW

EW: Einwohnerwert, er berücksichtigt neben den angeschlossenen Einwohnern auch Gewerbe und Industrie.

Stadtentwässerung Dresden GmbH
Unternehmenskommunikation
Scharfenberger Str. 152
01139 Dresden

E-Mail: info@stadtentwaerderung-dresden.de
Internet: www.stadtentwaerderung-dresden.de

Anmeldung zur Führung unter:
Tel.: 0351 - 8 22 20 20