

DER WEG DES ABWASSERS

Die Kläranlage der Hansestadt Uelzen



ABWASSER
ZWECKVERBAND
UELZEN

Bei uns bleibt nichts ungeklärt!

Über ein Misch- und Schmutzwasserkanalnetz von rd. 220 km wird das Abwasser der Hansestadt Uelzen und der Ortsteile zu unserer Kläranlage geleitet. Fast alle Grundstücke sind an das Abwassernetz und damit an die zentrale Abwasserreinigungsanlage im Norden der Stadt angeschlossen. Die unzähligen Kanäle in jeder Straße münden in drei große Abwasserkanäle (Hauptsammler) bevor das Abwasser zur Kläranlage gelangt. Dies sind:

- Industriesammler
- Stadtsammler (Uelzen-West)
- Stadtsammler „rechts der Ilmenau“ (Uelzen-Ost)

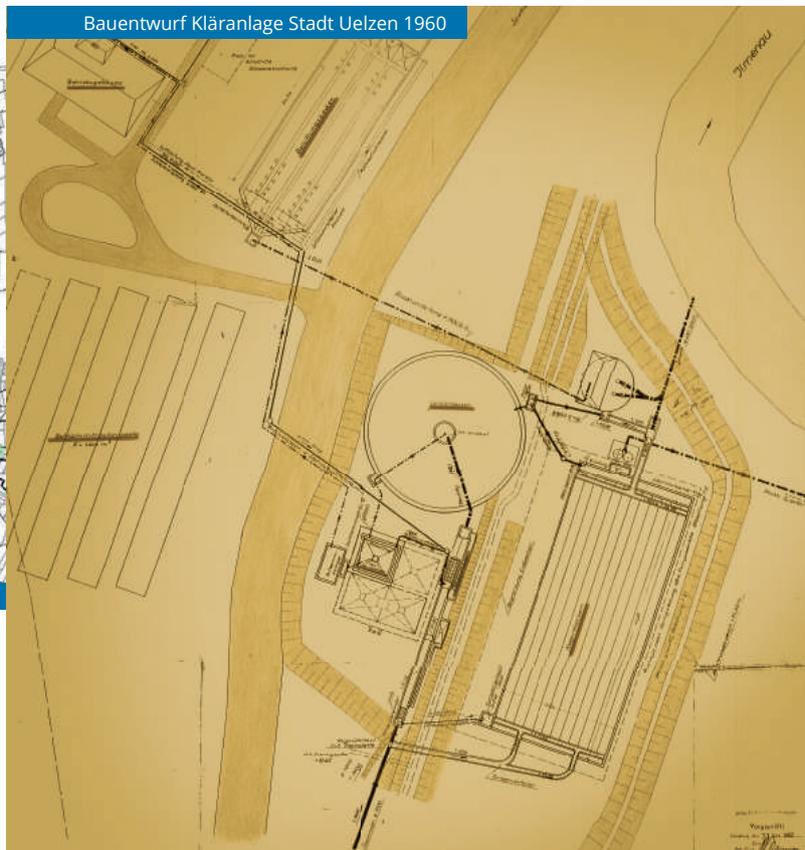
Aufgrund des Transportwegs und der Höhenverhältnisse muss das Abwasser angehoben werden. Dafür sind im Kanalnetz 44 Pumpstationen über das Stadtgebiet verteilt.

Pro Tag werden der Kläranlage - je nach Wetterlage und Jahreszeit - zwischen 8.000 m³ und 18.000 m³ Abwässer zugeleitet und müssen dort gereinigt werden. Die Anlage ist für eine Kapazität von 98.000 Einwohnerwerte (EW) (häusliches und gewerbliches Abwasser) ausgebaut. Die Kläranlage Uelzen wurde 1963 erstmalig als mechanisch-biologische Kläranlage in Betrieb genommen und ist im Laufe der Jahre ständig an den aktuellen Stand der Technik und die gesetzlichen Anforderungen angepasst worden (siehe auch Bild „Kläranlage 1960 – 2020“).

Mit dem heutigen Ausbauzustand verrichtet die Uelzener Kläranlage ihre Aufgabe der Abwasserreinigung auf hohem Niveau und leistet damit einen wesentlichen Beitrag zum Umweltschutz.



Bauentwurf Kläranlage Stadt Uelzen 1960



MECHANISCHE REINIGUNG

Durch ein Schneckenpumpwerk (1) wird das ankommende Abwasser über rd. 6 m angehoben. Damit ist die Kläranlage vor Hochwasser der Ilmenau geschützt und das Abwasser kann im Freigefälle ohne weitere Pumpvorgänge nahezu alle Reinigungsstufen durchfließen. Im ersten Reinigungsschritt entfernen vollautomatische Rechen (2) die Grobstoffe wie Toilettenpapier und Fäkalien, Stoff- und Essensreste, Hygieneartikel usw.

Im nachfolgenden Sand-/Fettfang (3) setzen sich die mitgeführten Bestandteile aus dem Kanalnetz (Sand, Splitt und Speisefette) ab und werden zum Großteil in der Rechenhalle ausgewaschen. Die entsprechenden Rückstände können so wiederverwertet bzw. fachgerecht entsorgt werden. Der ausgewaschene Sand kann z.B. im Straßenbau Wiederverwendung finden, wenn bestimmte Grenzwerte eingehalten werden. Das Abwasser fließt weiter in das Vorklärbecken (4). Dort setzen sich die ungelösten Schlammeilchen des Abwassers am Boden ab, werden über eine Räumrichtung abgeschoben und als energiereicher, sogenannter Primärschlamm in die Faulbehälter (25) gepumpt (22). Durch die mechanische Reinigungsstufe wird rd. 1/3 der Verschmutzungen im Abwasser entfernt, sodass es überwiegend nur noch gelöste Stoffe enthält.

Zulaufschneckenförderung Kläranlage



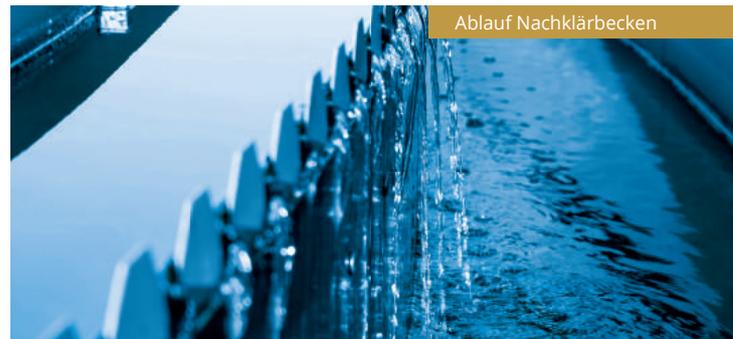
BIOLOGISCHE REINIGUNG

Über ein Verteilerbauwerk (11) gelangt das Abwasser in die drei Belebungsbecken (13) (14) (18). Durch das Belüften mit Sauerstoff über eine Gebläsestation (37) und das Durchfließen von sauerstoffreichen und sauerstoffarmen Zonen werden Billionen Mikroorganismen (Belebtschlamm) angeregt, die organischen Abwasserinhaltsstoffe (Kohlenstoffe) sowie die Nährstoffe Stickstoff und Phosphor abzubauen. Für den Phosphatabbau kann die dosierte Zugabe von Chemikalien, die sogenannten Fällmittel (z.B. Metallsalze), notwendig werden. Durch den ständigen Nachschub mit neuem Abwasser aus dem Vorklärbecken, sowie durch die Rückführung des sogenannten Rücklaufschlammes aus dem Nachklärbecken, werden die Bakterien optimal mit Nahrung versorgt und können so ihre Arbeiten verrichten.

Belüftetes Belebungsbecken



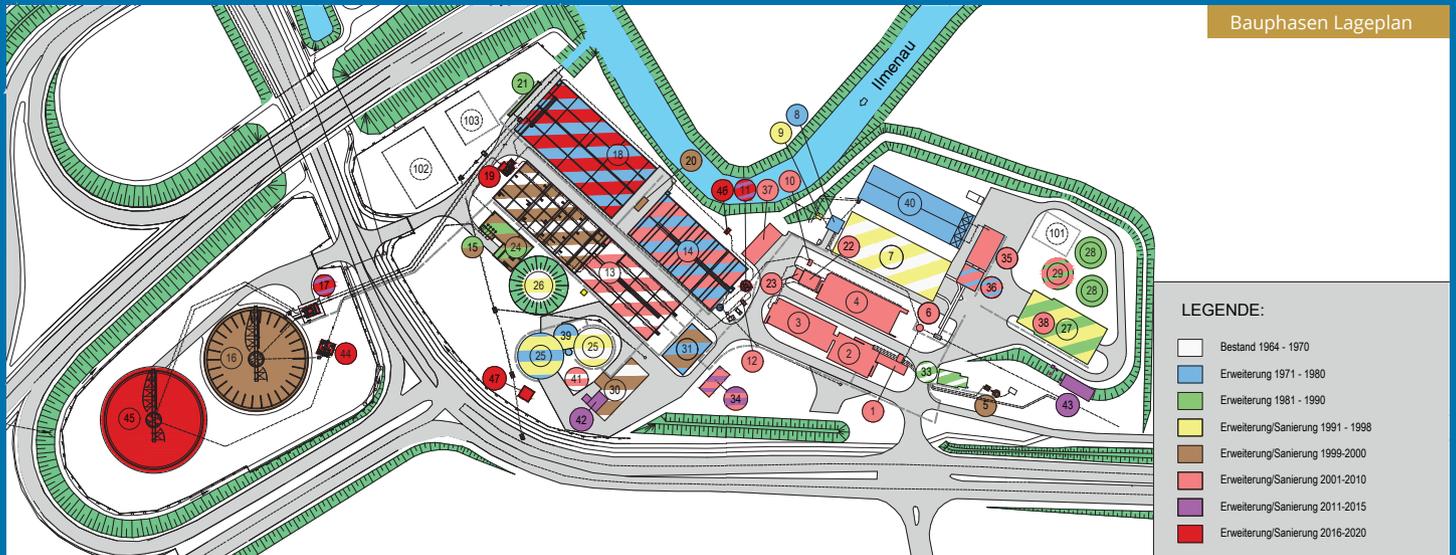
Ablauf Nachklärbecken



In diesem „Herzstück“ unserer Kläranlage (Biologie) wird ein wesentlicher Beitrag zum Erhalt der Gewässerqualität der Ilmenau geleistet. Stickstoffverbindungen, die in das Gewässer gelangen würden, können dort Sauerstoffmangel verursachen und damit das Gleichgewicht im Lebensraum Wasser zerstören. Phosphate, die vorwiegend in Reinigungsmitteln enthalten sind, fördern wiederum das Algenwachstum, was im Extremfall zum „Umkippen“ eines Gewässers führen kann.

Nach den biologischen Prozessen wird das Abwasser über ein Zwischenpumpwerk (15) und Verteilerbauwerk (44) in die Nachklärbecken (16) (45) gehoben.

Hier setzt sich der Belebtschlamm vom gereinigten Abwasser ab. Über Räumvorgänge wird der abgesetzte Schlamm in den Trichtern der Nachklärbecken gesammelt und zum Teil als Rücklaufschlamm zur Aufrechterhaltung des biologischen Prozesses wieder den Belebungsstraßen zugeleitet (17) (19). Die Restmenge wird als Überschussschlamm der Schlammbehandlung zugeführt. Das überstehende, saubere Wasser aus dem Nachklärbecken wird über ein Messgerinne (21) direkt in die Ilmenau geleitet. Im Ablaufkanal werden Abwassermengen und Analyse-daten über Schadstoffe (u.a. Stickstoff und Phosphor) ständig auf die Einhaltung der gesetzlichen Werte überwacht (20).



Bauphasen Lageplan

- LEGENDE:**
- Bestand 1964 - 1970
 - Erweiterung 1971 - 1980
 - Erweiterung 1981 - 1990
 - Erweiterung/Sanierung 1991 - 1998
 - Erweiterung/Sanierung 1999-2000
 - Erweiterung/Sanierung 2001-2010
 - Erweiterung/Sanierung 2011-2015
 - Erweiterung/Sanierung 2016-2020

Mechanische Stufe

- Kommunal-/ Industrieabwasser
- 1 Zulaufpumpwerk
 - 2 Rechengebäude
 - 3 Sand- und Fetttang
 - 4 Vorklärbecken
 - 5 Pumpwerk Industriezulauf
 - 40 Vorklärbecken (außer Betrieb)

Mischwasserbehandlung

- 6 Abschlagsbauwerk
- 7 Regenrückhaltebecken
- 8 Regenwasserpumpwerk
- 9 Messschacht am Regenwasserpumpwerk

Biologische Stufe

- 10 Zulaufmessung Biologie
- 11 Kreisverteiler BB1/BB2/BB3 Belebungsstraßen
- 12 Zulaufmessung BB1
- 13 Belebungsbecken 1
- 14 Belebungsbecken 2
- 15 Belebungsbecken 3
- 15 Zwischenpumpwerk
- 46 Zulaufmessung BB3
- 16 Nachklärbecken 1
- 17 RS-Messschacht
- 45 Nachklärbecken 2
- 18 RS-Verteiler
- 20 Analyse-Messtation
- 21 Venturi-Messgerinne am Ablauf
- 37 Gebläsestation
- 38 Fällmitteldosierstation
- 44 Nachklärbeckenverteiler

Schlammbehandlung

- 22 Primärschlammumpwerk
- 23 Fettannahmeschacht
- 24 Überschussschlammeindickung
- 25 Faulraum 1 und 2 Faulbehälter mit Maschinenhaus und Eindicker
- 26 Faulgasspeicher und Fackel
- 27 Schlammentwässerung
- 28 Faulschlamm Speicher 1 und 3
- 29 Trübwasserbehälter
- 39 Schlammwärmetauscher
- 41 Co-Vergärung Vorlagebehälter
- 42 Therm. chem. Desintegration
- 43 MAP-Fällung
- 47 Schlamm Speicher

Allgemeine Bauwerke

- 30 E-Verteilung Werkstatt (Hauptverteilung)
- 31 Sozialgebäude u. Warte mit E-Verteilung (Niederspannung)
- 32 Werkstatt, Heizung und Notstrom
- 33 Laborgebäude
- 34 BHKW-Gebäude
- 35 Kanalsandlager/Klärschlamm Lager
- 36 Lagergebäude

OPTION / Ausbaureserve

- 101 Zentratwasserbehandlung
- 102 Biofiltration mit Zwischenpumpwerk
- 103 Filtration mit Zwischenpumpwerk



SCHLAMMBEHANDLUNG

Der „überschüssige“ Schlamm aus den Nachklärbecken wird als sog. Überschussschlamm abgezogen, entwässert (24) („eingedickt“) und in die beheizten Faulbehälter (25) gepumpt. Bei einer Temperatur von rd. 37° C und ohne Luftzufuhr wird der Schlamm gemeinsam mit dem energiereichen Primärschlamm aus der Vorklärung - bei ständiger Umwälzung - ausgefault. Aus den beiden Faultürmen (Faulraumvolumen insgesamt 6.000 m³) wird der Faulschlamm über Speicherbehälter (28) in die Schlammmentwässerung (27) geleitet.

Über zwei Zentrifugen wird hier der Schlamm unter Zugabe von Hilfsstoffen entwässert. Es entsteht eine krümelige, braun schwarze Substanz, die durch ihren hohen Nährstoffgehalt ein vorzüglicher Dünger in der Landwirtschaft ist und hier bedarfsgerecht - unter ständiger Kontrolle - verwertet werden kann.

Vor der Entwässerung des Klärschlammes wird in der Kläranlage Uelzen gezielt Magnesium-Ammonium-Phosphat (MAP oder auch Struvit genannt) aus dem Faulschlamm ausgefällt (43). Ablagerungen (Kristallisationen) in den Schlammrohrleitungen können so vermieden werden. Zusätzlich wird ein hochwertiger Grundstoff zur Düngemittelerzeugung erzeugt und kann der Vermarktung zugeführt werden.

MAP-Fällung



Klärschlammabwurf zur landwirtschaftlichen Verwertung



ENERGIERZEUGUNG

Beim Faulprozess in den Faultürmen werden die organischen Substanzen zersetzt und es entsteht u.a. Methangas. Dieses Gas wird in einen Gasbehälter (26) zwischengespeichert und anschließend in einem Blockheizkraftwerk (34) über zwei Gasmotoren (360 KW Leistung) in elektrische und thermische Energie (Strom und Wärme) umgewandelt. Mit der entstehenden Abwärme aus dem Blockheizkraftwerk werden die Betriebsgebäude sowie die Faultürme beheizt und der Wärmebedarf der Kläranlage fast zu 100% gedeckt. Mit dem erzeugten Strom kann z.Zt. der Energiebedarf der gesamten Kläranlage gedeckt werden, womit die Kläranlage als „energieautark“ eingestuft werden kann. Der produzierte überschüssige Strom wird in das lokale Stromnetz eingespeist.

Der Bau und die Installation einer „Thermisch-Chemischen Desintegration“ (42) zur Behandlung des Überschussschlammes (Aufheizen des Schlammes auf bis zu 70° C und Zugabe von Lauge) hat den verfahrenstechnisch vermehrten Abbau der organischen Substanzen im Faulturm zur Folge und dient damit der Steigerung der Methangasausbeute aus den beiden vorhandenen Faultürmen. Damit ist eine optimale Gasversorgung des Blockheizkraftwerkes und Energieversorgung der Kläranlage sichergestellt.

Faultürme Kläranlage



INNOVATIONEN

Um die Reinigungsqualität und Verfahrensstabilität sowie die Wirtschaftlichkeit der Kläranlage zu verbessern, wurden in den vergangenen 10 Jahren nachfolgende maßgebliche Umbau- und Erneuerungsmaßnahmen durchgeführt:

- » Bau eines Blockheizkraftwerkes zur Verstromung des Klärgases und damit Reduzierung des Energieeinkaufs (2006). Erweiterung der Leistungsfähigkeit der Maschinenteknik im Jahr 2014 (34)
- » Hochwassersicherheit durch Neubau der mechanischen Reinigungsstufe mit gleichzeitiger Reduzierung von Energie- und Entsorgungskosten (2008 / 2009)
- » Austausch der Belüftungstechnik in der biologischen Reinigungsstufe zur Energieeinsparung und zur Verbesserung der Reinigungsergebnisse (2009 / 2010)
- » Neubau der Überschussschlammverdickung (Schlammvorbehandlung) zur Reduzierung des Stromverbrauches und Einsparung von Hilfsstoffen zur Entwässerung des Schlammes (2011) (24).
- » Neubau einer Desintegrationsanlage (32) für die Überschussschlammbehandlung zur Optimierung der Gasgewinnung in den Faultürmen und damit der Energieausbeute (2014)
- » Neubau einer Magnesium-Ammonium-Phosphatfällung (MAP) (43) in der Schlammbehandlung (2014 / 2015)
- » Erweiterung der Biologischen Reinigungsstufe und Steigerung der Leistungskapazität der Kläranlage Uelzen von 83.000 auf 98.000 EW (2016 / 2017)

FAZIT UND AUSBLICK

Mit den getätigten Investitionen der letzten Jahre auf der Kläranlage Uelzen ist der Abwasserzweckverband Uelzen für die Zukunft bestens gerüstet. Sowohl in energetischer (Energieeinsparung und -erzeugung) als auch leistungstechnischer Hinsicht (Ausbau der Kläranlage auf 98.000 Einwohnerwerte und damit gewachsenen Aufnahmekapazitäten in der Abwasserbehandlungsanlage durch mögliche Gewerbeansiedlungen oder -erweiterung) ist die Kläranlage Uelzen für die kommenden Jahre gut aufgestellt.

Die verschärften Regelungen in der Klärschlamm- und Düngemittelverordnung für die landwirtschaftliche Klärschlammverwertung („Gute landwirtschaftliche Praxis“ seit über 30 Jahren) kann für die Kläranlage Uelzen bedeuten, dass andere Wege der Entsorgung gesucht werden müssen (z.B. Verbrennung des Klärschlammes). Weitere Investitionen zur logistischen Klärschlammminimierung wären dann möglich (Trocknung).

Des Weiteren diskutiert der Gesetzgeber aktuell und in den letzten Jahren die Forderung nach einer 4. Reinigungsstufe ab bestimmten Größenklassen auf den Kläranlagen. Dies betrifft die Medikamentenrückstände im Abwasser und damit die derzeitige Belastung der Oberflächengewässer mit Spurenstoffen. Inwieweit dies die Kläranlage Uelzen betreffen wird bleibt abzuwarten.

Thermisch-Chemische-Desintegration

Wirkungsweise:

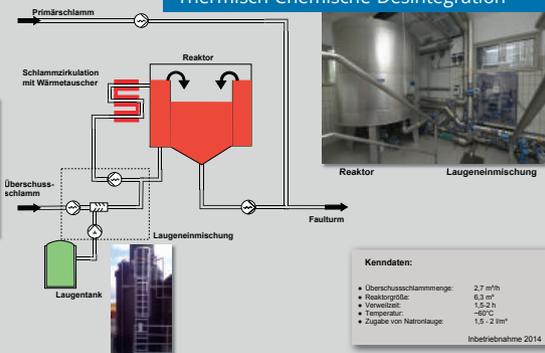
- Thermische und chemische Behandlung des Überschussschlammes
- Zerkleinerung der organischen Schlammbestandteile durch Wärme- und Laugbehandlung



Wärmetauscher

Zielsetzungen:

- Verbesserter Abbau der organischen Bestandteile
- Steigerung des Gasanfalls
- Verminderung der Schlammmenge
- Verbesserung der Schlammverwertung



Kenndaten:

- Überschussschlammmenge: 2,7 m³/h
- Reaktorgröße: 6,3 m³
- Verweilzeit: 1,5-2 h
- Temperatur: -60°C
- Zugabe von Natriotaug: 1,5 - 2 l/m³

Inbetriebnahme 2014



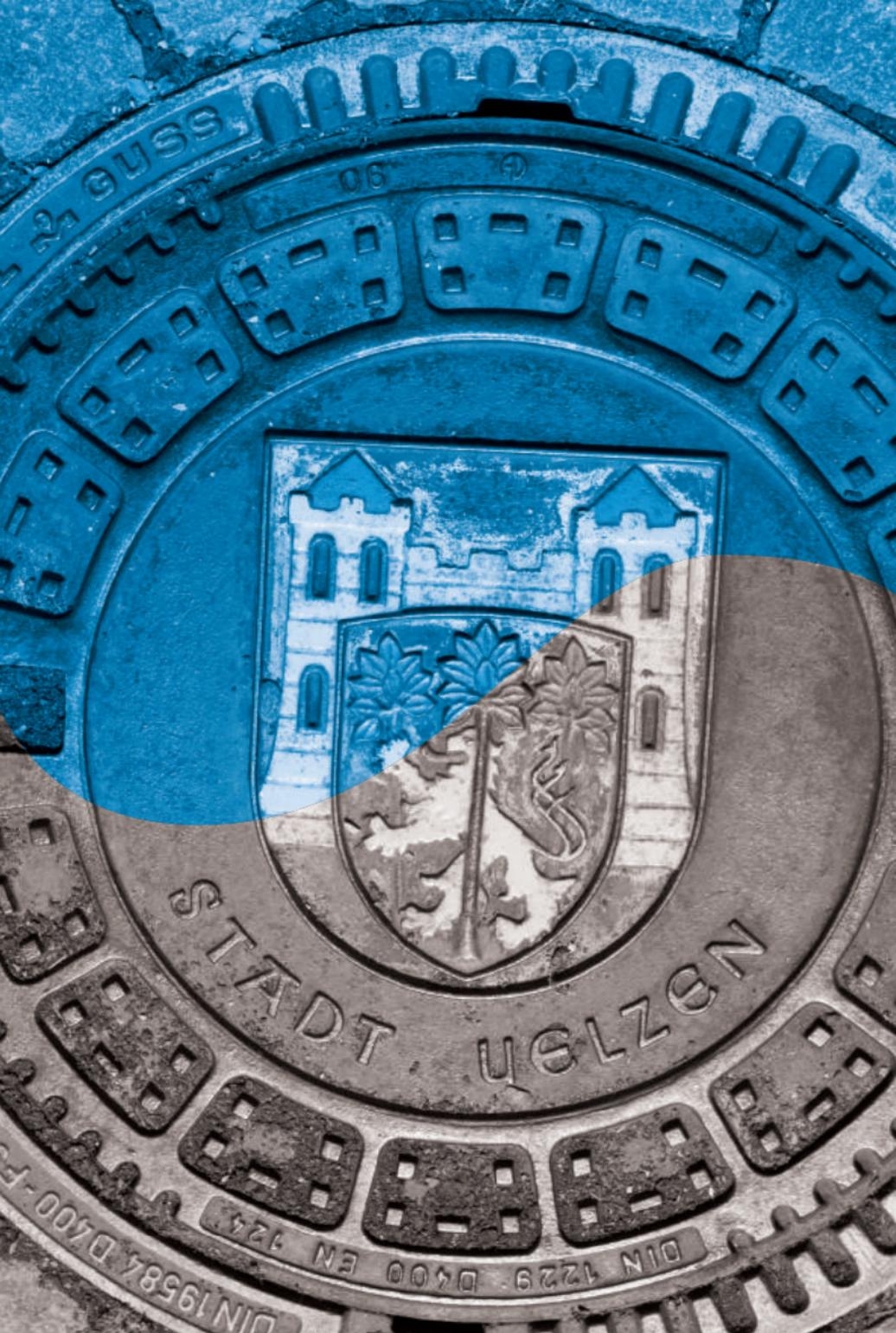


VIRTUELLER RUNDGANG

„Der Reinigungsprozess auf der Kläranlage Uelzen“

www.azv-uelzen.de/mediathek





Abwasserzweckverband Uelzen

Herzogenplatz 2
29525 Uelzen

Tel.: 0 581 / 800 0
Fax: 0 581 / 800 768 90
kontakt@azv-uelzen.de



Stand: 08/17

www.abwasserzweckverband-uelzen.de