



Umwelterklärung 2018

Bereich Stadtentwässerung

Kanalisation –
Regenwasserbehandlung –
Klärwerk

Standort
Nürtinger Straße 120



Stadtentwässerung
Tübingen

Impressum

Juni 2019

Herausgegeben von der Universitätsstadt Tübingen
Kommunale Servicebetriebe Tübingen – Betriebsbereich Stadtentwässerung

Postanschrift des Standorts:

Nürtinger Straße 120
72074 Tübingen

Bilder: Universitätsstadt Tübingen, KST
Bildrechte Titelseite: Hans Grohe
Layout und Druck: Reprintstelle Hausdruckerei

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	2
Leitlinien der Stadtentwässerung	3
Die Kommunalen Servicebetriebe stellen sich vor	4
Aufbau der Stadtentwässerung Tübingen	5
Funktion der Kläranlage	6
Abwasserinformationspfad	7
Das Kanalnetz	8
Regenwasserbehandlung	8
Zukünftige Aufgaben	9
Das Umweltmanagementsystem	10
Organisation	10
Schulung und Öffentlichkeitsarbeit	10
Kontrolle und Korrekturmaßnahmen	11
Lebenswegbetrachtung und Umweltaspekte	11
Die Stadtentwässerung und die interessierten Parteien	12
Stadtentwässerung in Zahlen	14
Stromerzeugung und Stromverbrauch	14
Wärmeerzeugung und Wärmeverbrauch	15
Energiemix	16
Abwasser	17
Abfall	17
Emissionen	18
Kernindikatoren	19
Umweltziele 2016-2019 – Zielerreichung	20
Umweltziele 2019-2021	23
Erklärung des Umweltgutachters	25
Ansprechpartnerin	27

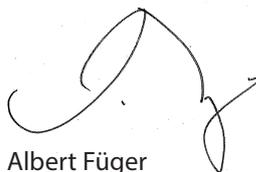
Vorwort

Wir sind mit der Tübinger Stadtentwässerung seit 2003 nach EMAS zertifiziert. Mit EMAS (Eco-Management and Audit Scheme) kann man die Auswirkungen der eigenen Handlungen auf die Umwelt systematisch erkennen und daran ausrichten. Die Dokumentation der einzelnen Maßnahmen und die stetige Optimierung der Anlage und der Organisation sind wichtig. Das wichtigste Projekt der nächsten Jahre ist der Bau der sogenannte 4. Reinigungsstufe für die Abwasserbehandlung. Durch diese neue Reinigungsleistung können Medikamentenrückstände und hormonelle Wirkstoffe zerstört werden. Damit ist die Abwasserreinigung „end of pipe“ an der technischen Grenze angelangt. Weitere Verbesserungen der Umweltleistung für möglichst naturnahe Gewässer sind dann nur noch am Entstehungsort des Abwassers selber und bei der Regenwasserbehandlung zu erwarten.

Über die kontinuierliche Verbesserung der Nachhaltigkeit soll die Öffentlichkeit mit der folgenden Umwelterklärung der Stadtentwässerung Tübingen informiert werden. Es werden die konkreten Umweltziele angesprochen und mit aktuellen Kennzahlen belegt.

Dabei wird sowohl auf verschiedene Handlungsfelder, wie Wasser und Boden, Energie und Emissionen, als auch auf Beschaffung, Gefahrstoffe und Abfall eingegangen. Nur so wird für die Bürgerinnen und Bürger nachvollziehbar, welche Bedeutung das nachhaltige Handeln für die Stadtentwässerung Tübingen in der Praxis hat.

Die Stadtentwässerung Tübingen hat es sich zum Anspruch gemacht, nicht nur auf die genannten Herausforderungen zu reagieren, sondern sich schon möglichst früh mit aktuellen Entwicklungen und Themen auseinanderzusetzen. Die unternehmerischen Prozesse und Ziele sollen daraufhin ausgerichtet werden, so dass neue Projekte und Ideen entwickelt und umgesetzt werden können, welche das Unternehmensziel der Gewährleistung einer nachhaltigen Abwasserbehandlung unterstützen.



Albert Füger
Geschäftsleitung

Leitlinien der Stadtentwässerung

Unser Ziel ist, Umweltschutz in einem kontinuierlichen Verbesserungsprozess als festen Bestandteil aller betrieblichen Aufgaben zu verwirklichen.

Die Einhaltung gesetzlicher Vorschriften und behördlicher Auflagen ist für uns als städtischer Eigenbetrieb selbstverständlich.

Unser betriebliches Ziel ist, Umweltschutz und Wirtschaftlichkeit in einem verträglichen und nachhaltigen Prozess weiterzuentwickeln, d. h. die Abwasser- und Abfallentsorgung unter maximalen Leistungen für die Umwelt und erträglicher finanzieller Belastung der Bürgerinnen und Bürger zu gestalten. Damit verpflichten wir uns, den Umweltschutz unter Anwendung der besten verfügbaren Technik kontinuierlich zu verbessern, soweit dies wirtschaftlich vertretbar ist.

Dazu ist das Engagement aller Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter erforderlich.

Zur Erreichung unseres betrieblichen Ziels sollen sich die Beschäftigten entsprechend ihrer Möglichkeiten frei entfalten können. Aus- und Fortbildung sowie Übertragung von Verantwortung sollen diese Entwicklung verstärken. Führungspersonen kommt hierbei eine besondere Vorbildfunktion zu.

Unser Umweltziel am Standort Tübingen:
Wir planen und entwickeln die Abwasserreinigung und das Sammel- und Transportsystem des Abwassers umweltverträglich und gestalten den laufenden Betrieb nachhaltig umwelt- und ressourcenschonend.

Umweltschutz wird bereits in der Planung berücksichtigt, denn die Vermeidung von Abwasser ist der beste Schutz der Ressource Wasser. Durch eine modifizierte Regenwasserbewirtschaftung werden alle möglichen Maßnahmen zur Verdunstung, Versickerung oder oberflächennahen Ableitung des Regenwassers untersucht, um so die in die Kanalisation einzuleitenden Wassermengen zu reduzieren. Durch den Ausbau der Regenwasserbehandlung wird eine Verbesserung des Gütezustands der Gewässer erreicht.

Durch Aufstellung und Aktualisierung eines Indirekteinleiterkatasters werden die Betriebe erfasst, deren Abwasseranfall nach Beschaffenheit und Menge einen erheblichen Einfluss auf die öffentliche Abwasserreinigung haben. Durch einen optimierten Betrieb der Abwasserreinigung sollen die gesetzlichen Mindestanforderungen gesichert eingehalten und wenn möglich unterschritten werden.

Wir beachten bei der Beschaffung der Fahrzeuge die Umweltverträglichkeit der Emissionen. Mit Rohstoffen, Hilfsstoffen und Energie gehen wir sparsam um. Wiederverwendbare Prozessmittel und -stoffe werden im Kreislauf geführt. Unsere Abfälle werden nach ökologischen Gesichtspunkten verwertet oder entsorgt.

Wir optimieren unser Umweltmanagement durch regelmäßige Umweltbetriebsprüfungen (Umweltaudits).

Wir übertragen Verantwortung auf unsere Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, beteiligen sie an Entscheidungen und fördern gute Ideen und besondere Leistungen. Unsere Beschäftigten informieren, unterweisen und schulen wir.

Lieferanten und Fremdfirmen beziehen wir in unsere Umweltschutzkonzepte ein.

Umweltrelevante Planungen, Entscheidungen und Maßnahmen werden unter Berücksichtigung aller ökologischen und ökonomischen Kriterien umgesetzt.

Wir betreiben Öffentlichkeitsarbeit, um die Entwicklungen, Entscheidungen und Kosten transparent zu machen. Wir entwickeln Notfallkonzepte, beugen Störfällen vor und begrenzen entstehende Schäden.

Die Kommunalen Servicebetriebe stellen sich vor

Die Kommunalen Servicebetriebe Tübingen (KST) sind ein Eigenbetrieb der Universitätsstadt Tübingen. Die KST ist nach Eigenbetriebsrecht mit einem Sondervermögen ausgestattet, stellt jedoch keine eigene Rechtsperson dar. Die KST besteht aus fünf eigenständigen Betriebsbereichen, wobei die Bereiche Betriebswirtschaft/Verwaltung, Fuhrpark/Werkstatt und Infrastruktur Dienstleistungsfunktionen für die anderen Bereiche übernehmen.

Der städtische Fachbereich Tiefbau übernimmt zwei wichtige Schlüsselfunktionen. Zum einen fungiert er als Auftraggeber, zum anderen übernimmt er auch die Rolle als Dienstleister für Planungs-, Ingenieur- und Managementaufgaben der KST.

Die Stadtentwässerung und das Friedhofswesen sind seit 2003 nach EMAS zertifiziert. EMAS ist die Zertifizierung eines Betriebes hinsichtlich seines Umweltmanagementsystems. Die Organisation verpflichtet sich durch diese Zertifizierung ihre Umweltsleistung kontinuierlich zu prüfen und zu verbessern.

Die Bereiche Müllabfuhr und Grünunterhaltung waren bis 2012 zertifiziert, aufgrund der ungeklärten räumlichen und organisatorischen Situation ist eine Zertifizierung aktuell nicht möglich.

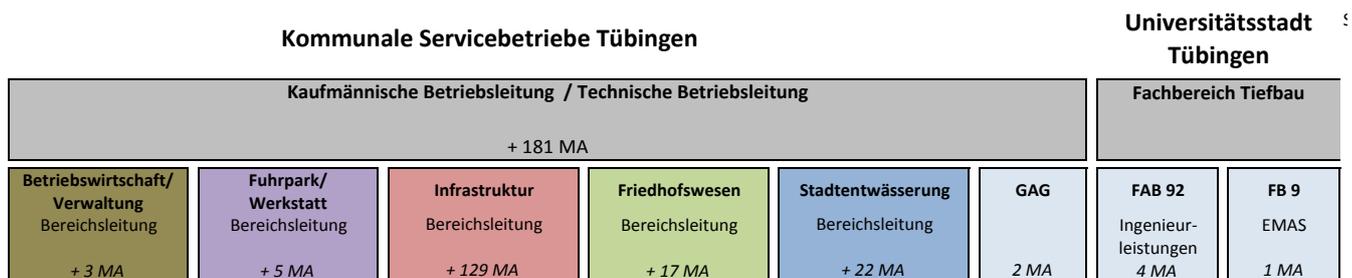


Abbildung 1: Organigramm der Kommunalen Servicebetriebe Tübingen

Aufbau der Stadtentwässerung Tübingen

Aufgaben der Stadtentwässerung ist der Betrieb des Klärwerkes, Instandhaltung des Kanalnetzes und die Regenwasserbehandlung in den Außenanlagen.

Das Betriebsgelände des Klärwerks mit technischen Anlagen, Werkstätten, Lagern, Betriebsgebäude und Wohnhäusern umfasst ca. zehn Hektar und befindet sich südlich – Bismarckstraße 202 – und nördlich – Nürtingerstraße 120 – des Neckars am Ortsende von Tübingen – Lustnau. Der südliche Teil des Klärwerks befindet sich im Wasserschutzgebiet. Nach Norden befinden sich angrenzend Gärten, nach Westen in 200 Meter Entfernung das Wohngebiet „Alte Weberei“. In 400 Meter Entfernung findet sich ein Gewerbegebiet. In südlicher und östlicher Richtung wird Landwirtschaft betrieben.

Der kontinuierliche Betrieb der Stadtentwässerung mit den täglichen Aufgaben wird von aktuell 22 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern bewerkstelligt. Die Steuerung der gesamten Stadtentwässerung (Klärwerk und Außenanlagen) ist zum größten Teil automatisiert und vernetzt. Wartungen und kleine Reparaturen bewerkstelligen die eigenen Mitarbeiter, größere Arbeiten werden an Fremdfirmen vergeben.

Das Klärwerk reinigt das Abwasser der Universitätsstadt Tübingen, des Abwasserzweckverbandes Ammertal und der Ortsteile Mähringen und Immenhausen der Gemeinde Kusterdingen. Insgesamt wird das Abwasser von rund 110.000 Einwohnerinnen und Einwohnern gereinigt.

Im Jahr 2018 wurde eine Gesamtmenge von ca. 13,2 Mio. Kubikmeter Abwasser gereinigt. Das entspricht pro Tag 36.140 Kubikmeter Abwasser. Es werden ankommende Stoffe, wie Staub, Sand oder auch Streusalz gereinigt.

Zusätzlich sind im Abwasser Fäkalien, Spül- und Waschmittelrückstände oder auch Fette, die gereinigt werden müssen. Durch die ansässige Industrie, wie Metallverarbeitungs- und Textilindustrie, fallen weitere Schadstoffe an. Derzeit können Medikamentenrückstände und hormonelle Wirkstoffe nicht eliminiert werden, weshalb bis 2020 eine neue Reinigungsstufe gebaut wird.

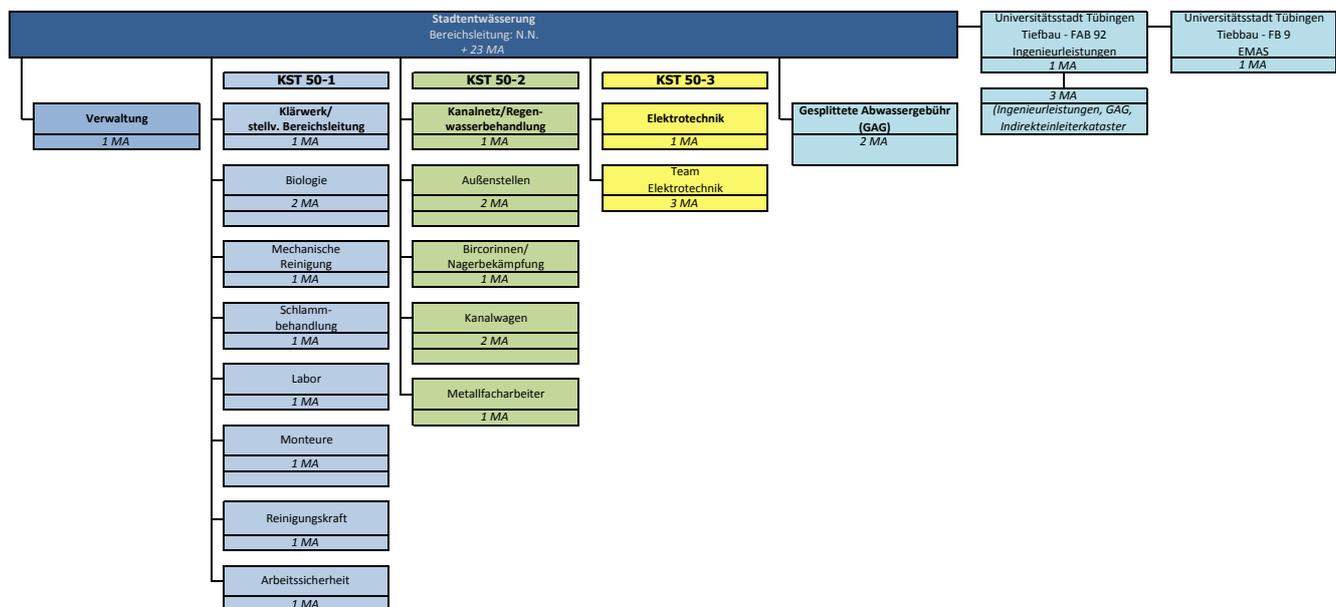


Abbildung 2: Organigramm der Stadtentwässerung Tübingen (KST 50)

Funktion der Kläranlage

Die Funktion der Kläranlage Tübingen wird anhand des Abwasserinformationspfades auf Seite 7 erläutert. Die Zahlen beziehen sich auf die Nummerierung in der Graphik.

Grüner Bereich: Mechanische Reinigung

1 Kanalnetz/Zulauf

2a Rechenanlage

Hier werden Grobstoffe wie Papier oder Holz entnommen, die in den Lamellen der Grob- und Feinrechen zurückgehalten werden. Die Grobstoffe werden gereinigt, gepresst und durch ein REKOBoxen-System entsorgt.

2b Sand- und Fettfang

In die Kammern des Sand- und Fettfangs wird an einer Längsseite des Beckens Luft eingeblasen und so eine Walzenströmung erzeugt. Dadurch trennen sich die schweren Sandpartikel vom organischen Material, setzen sich in der Sandrinne ab und werden dann mit einem Räumchild in den Sandtrichter geschoben. Der gewaschene und entwässerte Sand wird in Abfallbehälter gesammelt. Die Walzenströmung bewirkt auch, dass Fette und Ölteilchen unter einer Lamellenwand hindurch in eine Fettkammer gelangen, wo sie mit einem Schild in einen Trichter geräumt und abgezogen werden.

2c Vorklärbecken

Die letzte Stufe der mechanischen Reinigung ist die Vorklärung. Da die Fließgeschwindigkeit des Wassers hier sehr gering ist, setzt sich in diesen zwei Becken der größte Teil der Sink- und Schwebstoffe ab. Unter Wasser schieben Schildräumer diese Stoffe zu den Schlammtrichtern, von wo aus dieser Primärschlamm in die Faulbehälter gepumpt wird. Nachdem das Abwasser die mechanische Reinigung durchlaufen hat, enthält es fast nur noch Verschmutzungen in gelöster Form.

3 Regenüberlaufbecken

Blauer Bereich: Biologische Reinigung

4 Phosphatfällung

5a Hebeanlage/Abwasser

5b Hebeanlage/Rücklaufschlamm

6a Belebungsbecken/Denitrifikation

In den 20.000 m³ großen Belebungsbecken schwimmen unzählige Mikroorganismen, die in sauerstoffreichem Wasser organische Schmutzstoffe zersetzen und damit eine wichtige Reinigungsaufgabe übernehmen. Das Er-

gebnis dieser „Arbeit“: Im Wasser gelöste Stoffe werden in feste und gasförmige Stoffe (z. B. Klärschlamm oder Stickstoff) umgewandelt. Sichtbar werden die Kleinstlebewesen, wenn sie im Wasser zusammen mit den Schmutzteilchen Flocken bilden, den „Belebtschlamm“. Im Klärwerk Tübingen gibt es eine chemische Phosphatfällung, bei der Metallsalze mit Phosphor unlösliche Verbindungen eingehen, die dann mit dem Schlamm entnommen werden. Um den Einsatz der Metallsalze zu reduzieren, ist auch eine biologische Phosphorentfernung (vor allem in der warmen Jahreszeit) wirksam, bei der Bakterien vermehrt Phosphor in ihre Zellsubstanz einlagern.

6b Belebungsbecken/Nitrifikation

6c Nachklärbecken

Hat das Schlamm-Wasser-Gemisch die Belebungsbecken durchlaufen, wird es gleichmäßig auf drei runde Nachklärbecken (Durchmesser 49 m) verteilt und dort stark beruhigt. Die Schlammflocken sinken auf den Beckenboden (Sedimentation). Ein Teil des Schlammes reichert die Belebungsbecken wieder mit Mikroorganismen an (Rücklaufschlamm), der Rest kommt zur Schlammbehandlung (Überschuss-Schlamm). Bevor das gereinigte Wasser in den Vorfluter, d.h. in den Neckar, gelangt, wird es in einer Messstelle geprüft.

7 Auslauf

8 Oberflächenbelüfter/alte Biologie

Roter Bereich: Schlammbehandlung

9a Faulbehälter

In der Schlammfäulung werden zunächst die geruchsbildenden Stoffe, die Schlammfeststoffe und die Krankheitserreger vermindert. Die anaerobe Schlammstabilisierung erfolgt in zwei beheizten, eiförmigen Faulbehältern: Bei diesem intensiven, ca. 20 Tage dauernden Faulvorgang wird der auf 35°C erwärmte Schlamm ständig mit Schraubenschaukeln umgewälzt und „ausgefault“. Bevor der Überschuss-Schlamm in die Faultürme gelangt, wird er maschinell entwässert, der Primärschlamm aus den Vorklärbecken gelangt dagegen direkt in die Faulbehälter.

9b Gasbehälter

9c Gasfackel

9d Nacheindicker

Der in den Faulbehältern ausgefaulte Schlamm ist praktisch geruchlos, enthält aber immer noch einen hohen Wasseranteil. In den zwei Nacheindickern wird deshalb mit Hilfe der Schwerkraft Wasser von Schlamm getrennt; es entsteht eingedickter Schlamm.

Abwasserinformationspfad

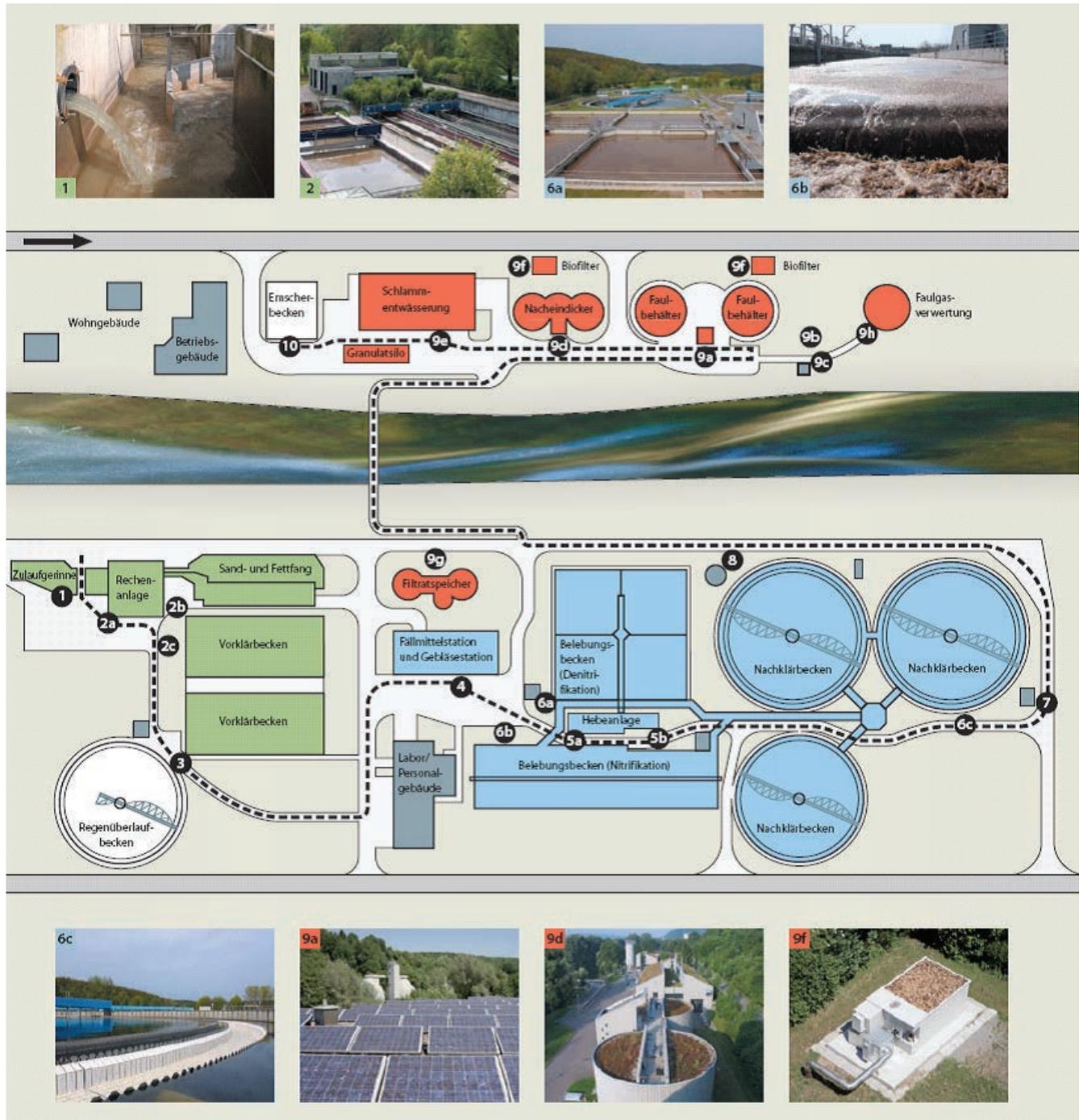


Abbildung 3: Abwasserinformationspfad der Kläranlage Tübingen

9e ehemalige Schlamm-entwässerung
9f Biofilter/Abluftreinigung

9g Filtratspeicher

Bei jedem Entwässerungsschritt fällt stark belastetes Wasser für das Klärwerk an. Um diese Rückbelastungswässer reinigen zu können, werden sie in einem Speicherbehälter gesammelt und dosiert den Belebungsbecken zugeleitet.

9h Faulgasverwertung

Das bei der Schlamm-entwässerung anfallende Gas wird in Faulbehälter abgezogen und in einem Niederdruck-Gasbehälter (1.500 m³ Fassungsvermögen) zwischengespeichert. Das Faulgas wird in den BHKWs verbrannt um Strom und Wärme herzustellen.

10 Emscher Becken/1. Kläranlage Tübingens

Das Kanalnetz

Das Tübinger Kanalnetz erstreckt sich über eine Gesamtlänge von 422 km und entwässert das Abwasser von rund 110.000 Einwohnerinnen und Einwohnern zuzüglich der Abwässer von Industrie, Gewerbe, Universität und Kliniken.

Der Hauptsammler Mitte entwässert die Fläche zwischen Österberg/Schlossberg und Neckar.

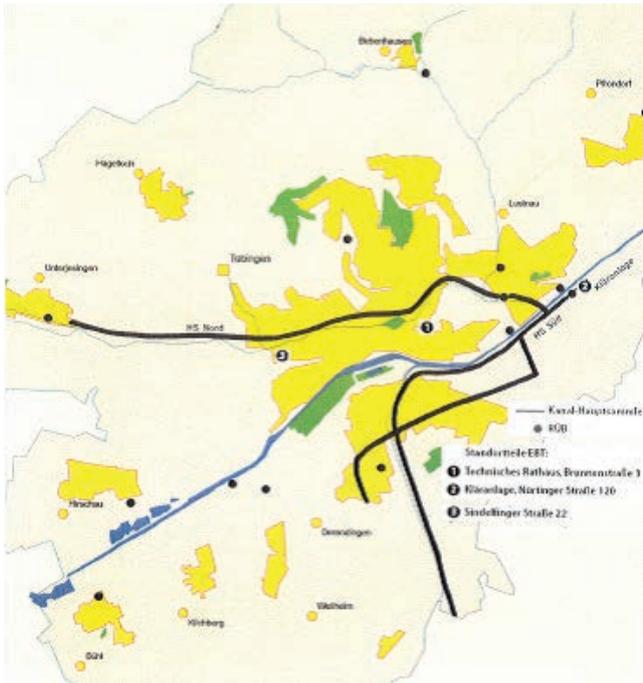


Abbildung 4: Entwässerungsplan des Stadtgebietes

Der größere Hauptsammler Süd entwässert das Stadtgebiet südlich des Neckars mit dem Steinlachtal und den Stadtteilen im Neckartal (Hirschau, Weilheim, Kilchberg, Bühl). In diesen Sammler werden auch Abwässer der Gemeinde Kusterdingen (etwa 8.600 Einwohnerinnen und Einwohner) eingeleitet. Über den Hauptsammler Nord, der sich über das Ammertal erstreckt und bis zum Übergabeschacht Aischbachschule im Eigentum und in der Unterhaltungslast des AZV Ammertal ist, werden zusätzlich die Abwässer des Abwasserzweckverbandes Ammertal mit ca. 11.300 Einwohnerinnen und Einwohnern dem Klärwerk zugeleitet.

Der Zustand der Kanäle wird durch Kanalbefahrungen mit Kameras ermittelt und in einem digitalen Kanalkataster dokumentiert. Um Versickerungen von Abwasser und Eindringen von Grundwasser zu vermeiden, wird das Kanalnetz kontinuierlich saniert. Durch die Kanalreinigung mit dem Kanalspülfahrzeug werden Verschmutzungen und Rückstauschäden verhindert.



Abbildung 5: Kanalspülfahrzeug

Regenwasserbehandlung

Das Kanalsystem ist für das Aufnehmen von zusätzlichen großen Regenmengen zu klein. Mit der Regenwasserbehandlung wird sichergestellt, dass Mischwasser aus Abwasser, Wasser aus Straßeneinläufen und aus Dachabflüssen bei Regenwetter gespeichert und kontrolliert an das Klärwerk abgegeben wird. Dies wird technisch mit der Vorschaltung von Regenüberlaufbecken (RÜB) und Regenrückhaltebecken (RRB) gelöst. Derzeit sind 25 Regenüberlaufbecken und ein Regenrückhaltebecken verwirklicht.

In den Becken wird das Wasser, welches die Kapazität der Kläranlage übersteigt, zwischengespeichert. Ein Regenüberlaufbecken besitzt einen Überlauf. Ist das Becken voll, läuft das überschüssige Wasser mechanisch gereinigt in ein Gewässer. Das Regenrückhaltebecken hat keinen Überlauf. Das in den Becken gespeicherte Abwasser wird bei trockenem Wetter nach und nach an die Kläranlage abgegeben.

Durch beide Konstruktionen wird die Kläranlage bei sehr starkem Regen entlastet.

Zukünftige Aufgaben

Damit die Stadtentwässerung weiterhin das Abwasser zuverlässig reinigen kann, müssen zukünftige gesetzliche Bestimmungen erfüllt werden:

- Die gesetzlichen Grenzwerte für die Einleitung von gereinigtem Abwasser in den Neckar werden voraussichtlich verschärft. Derzeit sind die Grenzwerte von Phosphor bei 1,0 mg/l für die dauerhafte Einleitung und im Jahresmittel bei 0,5 mg/l. In Zukunft wird dieser Wert auf 0,3 mg/l für den Jahresmittelwert sinken. Damit diese eingehalten werden, wird ein neuer Sandfilter und eine zweite Fällmittelstation nach der biologischen Reinigung installiert.
- In diesem Zuge wird eine Spurenstoffelimination gebaut, die mit Hilfe von Ozon das Abwasser reinigen wird. Dieser Prozess bewirkt, dass Medikamentenrückstände und hormonelle Stoffe im Abwasser zerstört werden.
- Weiterhin wird der Klärschlamm in Zukunft nicht mehr an das Zementwerk geliefert werden können. Durch die neue Klärschlammverordnung vom 27.09.2017 muss der Phosphor aus dem Klärschlamm rückgewonnen werden. Hierfür könnte er einer Monoverbrennung zugeführt werden. Dies bedeutet, dass ausschließlich Klärschlamm verbrannt wird, so dass sich der Phosphor in der Asche sammelt, rückgewonnen und der Kreislaufwirtschaft zurückgeführt werden kann.

Das Umweltmanagementsystem

Die Stadtentwässerung Tübingen verfolgt das Ziel, für die Bürgerin und den Bürger die Entsorgungskosten für Abwasser bei voller Kostendeckung und maximalen Leistungen für die Umwelt so niedrig wie möglich zu halten. Innerhalb des Betriebs sollen sich alle Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter unter Beachtung des definierten Zieles entsprechend ihrer Möglichkeiten frei entfalten, um einem maximalen Beitrag zum Erfolg leisten zu können.

Die definierten Ziele werden von der Betriebsleitung des Gesamtbetriebs KST festgelegt. Für die Stadtentwässerung wurde das Umweltmanagementsystem eingesetzt. Diese entscheidet über notwendige Änderungen und legt umweltrelevante Zielsetzungen für die Stadtentwässerung fest. Die Ziele stehen im Einklang mit den Zielen der Betriebsleitung. Damit die Ziele für die Stadtentwässerung erreicht werden können, werden die aufgestellten Ziele den einzelnen Betriebsbereichen und deren Verantwortlichen zugeordnet.

Zur Aufrechterhaltung des Umweltmanagementsystems finden sich im Umweltmanagementhandbuch einzelne Elemente, die zur Realisierung beitragen. In der Dokumentation zum Handbuch sind die betrieblichen Umweltziele, die technischen Prozesse, das Datenmaterial zur Anlage und Stoffbilanz sowie die betrieblichen Notfallszenarien beschrieben.

In den Unterlagen zum Umweltmanagementsystem sind die rechtlichen Regelungen, die Verwaltungsrichtlinien und das betriebsinterne System von Geschäftsordnung und Dienstanweisungen bis zur Umsetzung der Umweltziele in der betrieblichen Praxis zusammengestellt. Sonstige Aufzeichnungen und Dokumente wie z. B. Genehmigungen, Auszüge aus Betriebstagebüchern, Protokolle über Dienstbesprechungen, Wartungspläne und Warungsprotokolle werden archiviert.

Organisation

Zur Koordination des Umweltmanagementsystems wurde eine Umweltmanagementbeauftragte eingeführt. Diese ist die Ansprechpartnerin des Umweltteams, welches das Zentrale Organ bildet. Das Team setzt sich aus der Betriebsleitung, den Verantwortlichen der Betriebsbereiche, den Verantwortlichen für die betrieblichen Abläufe und deren Stellvertreter zusammen.

Das Umweltmanagementsystem wird entsprechend den Vorgaben der EMAS-Verordnung entwickelt und aufrechterhalten. Die Aufgaben und Namen der Verantwortlichen sind in der betriebsinternen Geschäftsordnung für die KST und in den Regelungen für die Geschäftsverteilung des Bereichs Stadtentwässerung festgelegt.

Schulung und Öffentlichkeitsarbeit

Allgemein gilt für die KST ein Fort- und Weiterbildungsgebot. Im Rahmen der Qualifizierungsangebote der Fachverbände besuchen interessierte Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter laufend Fort- und Weiterbildungsmaßnahmen. Bei der Stadtverwaltung wird ebenfalls ein umfassendes Fort- und Weiterbildungsprogramm angeboten, welches für alle Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter zugänglich ist.

Mit der Umwelterklärung wird die Öffentlichkeit über die Umweltpolitik, die betrieblichen Abläufe und Umweltleistungen informiert. Im Klärwerk finden auf Anfrage Führungen entlang des Abwasserlehrpfades statt.

Im Internet präsentiert sich der Betrieb mit seinen Aufgaben, seinen umweltpolitischen Zielsetzungen, seinen Umweltleistungen und seinem Umweltmanagementsystem.

Kontrolle und Korrekturmaßnahmen

Zur Überprüfung der Umsetzung des Umweltprogramms und des Umweltmanagementsystems tritt das Umweltteam mehrmals im Jahr zusammen. Bei diesem Treffen werden folgende Aufgaben abgearbeitet:

- Auswertung und Bewertung der Anlagen- und Stoffbilanz
- Stand der Maßnahmen zum Umweltprogramm
- Überprüfung und Bewertung des Managementsystems auf Grund der Ergebnisse der Audits
- Feststellung von notwendigen Korrekturen
- Erfolgskontrolle eingeleiteter Korrekturmaßnahmen

Die Umweltbetriebsprüfung hat zum Ziel, das bestehende Umweltmanagementsystem zu bewerten sowie den Erfolg bei der Umsetzung der vorgegebenen Ziele und die Einhaltung der gesetzlichen Vorgaben zu überprüfen. Zudem dient diese dazu, die angestrebten Ziele zu aktualisieren.

Die Umweltbetriebsprüfung findet jährlich statt. Die letzte interne Umweltbetriebsprüfung wurde im Februar 2018 durchgeführt.

Lebenswegbetrachtung und Umweltaspekte

Das Abwasser durchläuft auf seinem Weg verschiedene Phasen. Zuerst wird frisches Wasser gewonnen, transportiert und in Haushalten oder der Industrie verbraucht. Das entstandene Abwasser wird über das Kanalsystem zur Kläranlage transportiert. Dort wird es gereinigt und schließlich in den Neckar geleitet. Für jede Station des Lebensweges können Sie auf der nächsten Seite einsehen, welche Chancen und Risiken sich für die Stadtentwässerung ergeben, welche Beeinflussbarkeit vorliegt und welche Umweltaspekte auftreten.

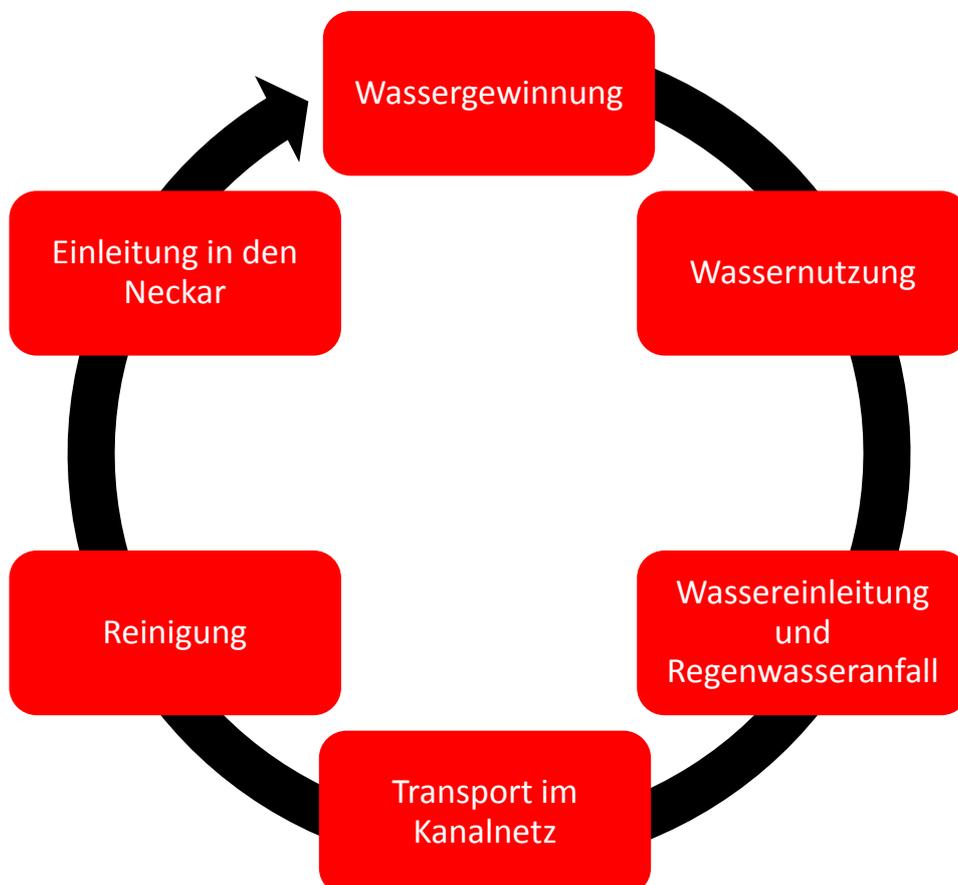


Abbildung 6: Lebensweg des Abwassers

Lebenszyklusphase	Relevante Umweltaspekte	Umweltauswirkung	Bewertung	Beeinflussbarkeit	Chance	Risiko
Trinkwassergewinnung	Bewirtschaftung der Grundwasserressourcen und Transport von Bodenseewasser	Grundwassernutzung, Bodenseewassernutzung, Energieverbrauch (Strom)	niedrig	niedrig	Reduktion Wasserverbrauch	Erhöhung Energieverbrauch, Senkung Grundwasserspiegel
Trinkwasserverteilung und Nutzung	Energieverbrauch für Trinkwasserverteilung und Nutzung	Wasserverbrauch, Energieverbrauch	niedrig	niedrig	Reduktion Wasserverbrauch	Gesteigerter Wasserverbrauch
Abwasseranfall (Haushalte)	Wassereigenverbrauch	Verunreinigung mit Organik, Reinigungsmitteln, Arzneimitteln, Nahrungsmittelresten usw.	mittel	mittel	Optimale Reinigungsleistung der Kläranlage	Beeinträchtigung der Reinigungsleistung durch zum Beispiel giftige Stoffe
Abwasseranfall (Industrie)	Wassereigenverbrauch, Wasserverbrauch für Produktion	Verunreinigung mit Organik, Reinigungsmitteln, industrietypische Chemikalien	hoch	mittel	Indirekteinleiter halten die Vorgaben der Abwasserverordnung ein	Nichteinhaltung der Abwasserverordnung führt zur Nichteinhaltung der Ablaufgrenzwerte der Kläranlage
Regenwasseranfall	Überlastung des Kanalnetzes durch Starkregenereignisse und direkte Einleitung in den Neckar	Gefährdung der Gewässerökologie	mittel	mittel	Einhaltung rechtlicher Vorgaben, Planung von Trennsystemen für Abwasser und Regenwasser bei Neubaugebieten	Überlastung des Kanalnetzes und Gefährdung der Gewässerökologie
Transport im Kanalnetz	Dichtigkeit Kanalnetz, Energieverbrauch Pumpwerke, Planungs- und Verwaltungsentscheidung für die richtige Dimensionierung des Kanalnetzes	Verunreinigung des Grundwassers durch Leckagen, Erhöhung Energieverbrauch	mittel	mittel	keine Verunreinigung im Grundwasser, Reduktion Energieverbrauch	Verunreinigung Grundwasser, Erhöhter Energieverbrauch
Abwasserreinigung	Energieverbrauch bei der Abwasserreinigung, Nutzung von Zusatz- und Hilfsstoffen, Beseitigung von Abfällen, Emissionen in die Atmosphäre	Umweltschäden durch die Emission von klimaschädlichen Treibhausgasen, Ressourcenverbrauch, globale Erwärmung Verursachung von Lärm, Gerüche oder Erschütterungen, Beschaffung, Treffen richtiger Planungs- und Verwaltungsentscheidungen	hoch	hoch	Reduktion Energieverbrauch und Zusatzstoffe, Verwendung ungefährlicher Stoffe, Verbesserte Reinigungsleistung durch 4. Reinigungsstufe, Umweltfreundliche Entsorgung der Abfallstoffe	erhöhter Energie- und Zusatzstoffbedarf, Explosionsgefahr durch Klärgas, Umweltunfall, Anwohner-beschwerden, Hohe Kosten durch 4.Reinigungsstufe
Einleitung in den Neckar	Gefährdung Gewässerökologie	Beeinträchtigung von Ökosystems Neckar, Einleitung von Schadstoffen	hoch	hoch	Bewahrung Gewässerökologie, Einhaltung Grenzwerte lt. Wasserrechtlicher Genehmigung	Verstoß gegen Wasserrechtliche Genehmigung, Gewässer-verschmutzung

Abbildung 7: Lebenswegbetrachtung und Umweltaspekte

Die Stadtentwässerung und die interessierten Parteien

Die Stadtentwässerung hat verschiedene Beziehungen zu diversen Gruppen von Menschen oder Betrieben. In der folgenden Tabelle ist zu erkennen, welche wechselseitigen Anforderungen gestellt werden.

Weiterhin lassen sich Chancen und Risiken daraus ableiten, die es zu bewerten und zu beachten gilt.

Interessierte Parteien	=> Anforderung von Kläranlage	<= Anforderung an Kläranlage	Chancen	Risiken	Bewertung	Beeinflussbarkeit	bindende Verpflichtungen	Umsetzung
Führungen	Regel-konformität	interessante Führung	Informations-weitergabe	Unfall, persönliche Haftung wegen Sicherheitsmängel	sehr wichtig	hoch	gute Führungen mit guten Sicherheitsstandards	Sicherheits-konzept wird erstellt
Notfall (Feuerwehr und Polizei)	schnelle und professionelle Hilfe	gute Information (richtige Telefonnr., Lagepläne usw)	alle Informationen sind aktuell und abrufbar	Gefahr durch mangelhafte Information	wichtig	hoch	Checkliste entwickeln, damit Informationen automatisch aktualisiert werden	noch nicht in Arbeit
Haushalte	keine problematischen Einleitungen (z.B. Speisereste, Medikamente)	niedrige Gebühren	stetige Verbesserung der Reinigungs-leistung, keine Ratten	Beeinträchtigung der Reinigungsleistung, viele Ratten	weniger wichtig	mittel	Rattenbekämpfung, Informations-materialien erstellen	Ratten-bekämpfung bereits in Umsetzung, Informations-materialien fehlen
Anwohnerinnen und Anwohner	keine Beschwerden	Keine Belästigung durch Geruch oder Lärm	stetige Verbesserung, positive Einstellung der Bevölkerung ggü der Stadt-entwässerung	hohe Kosten, hoher Aufwand, wenig Erfolg	weniger wichtig	mittel	Beschwerden nachgehen und über rechtliche Regelungen (z.B. TA Lärm) hinaus zur Behebung der Beschwerden beitragen.	ist bereits in Umsetzung
Fremdpersonen auf dem Gelände	Regelkon-formität	einfache Abwicklung	gute und sichere Abläufe	Unfall, persönliche Haftung wegen Sicherheitsmängel	sehr wichtig	hoch	Handlungsanweisung muss von Fremdpersonen unterschrieben werden	Handlungs-anweisung wird erstellt
Fachbereich Tiefbau, Fachabteilung Wasserwirtschaft	Umsetzung der notwendigen Funktionalität, reibungslose Abwicklung von Bauvorhaben, korrekte Übergabe	Versorgung mit allen wichtigen Informationen, reibungsloser Ablauf	reibungslose Zusammenarbeit	schlechte Zusammenarbeit bei Bau und Kanalsanierungen	sehr wichtig	hoch	Klären, ob Richtlinien für Bauvorhaben erstellt werden können	nein
Gemeinderat	einfache Genehmigung von Bauvorhaben	Kostenerspar-nis, gute Reinigungs-leistung	Unterstützung der Arbeit der Kläranlage	keine Genehmigung für Bauvorhaben	weniger wichtig	niedrig	keine	nein
Kommunale Servicebetriebe (Gesamtbetrieb)	gute Zusammen-arbeit und Unterstützung	gute Zusammen-arbeit und Unterstützung	klare Abläufe	unklare Abläufe, Verständigungs-probleme	wichtig	hoch	Zuständigkeiten klären (Rapportierung, Winterdienst, Arbeitsschutz, Bircorinnen)	nein
Planungs-büros	Umsetzung der notwendigen Funktionalität, Einbau der gewünschten Technik	guter Informations-fluss, rechtzeitige Information mit allen Anforderungen	reibungslose Zusammenarbeit, Einbau der gewünschten Technik	Einbau unerwünschter Technik, Mehraufwand im Betrieb	sehr wichtig	mittel	Klären, ob Richtlinien für Bauvorhaben erstellt werden können	nein
Behörden	wohlwollende Haltung ggü Stadtentwässerung	fristgerechte Erfüllung der geforderten Anforderungen	wohlwollende Zusammenarbeit	strikte Kontrollen	sehr wichtig	mittel	rechtzeitiger Nachweis der notwendigen Unterlagen	Übersicht der Anforderungen wird erstellt
Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter	motivierter, selbständige, vertrauensvolle Zusammen-arbeit	verlässlicher Arbeitgeber, offene Kommunik-ation, Vertrauen	gute Arbeitsatmos-phäre und Arbeits-ergebnisse	Verschlechterung der Atmosphäre, Fehler nehmen zu	sehr wichtig	hoch	aktuelle Stellen-beschreibungen, Organigramm, Dienst-anweisung, Arbeitsplatzbeschreibungen	nein
AZV Ammertal und Immenhausen	gute Zusammen-arbeit	gute und offene Zusammen-arbeit	gute Zusammenarbeit	Auseinander-setzungen, Unklarheiten	weniger wichtig	niedrig	-	nein

Abbildung 8: Interessierte Parteien und bindende Verpflichtungen

Stadtentwässerung in Zahlen

Bevor im weiteren Verlauf einzelne Umweltdaten folgen, soll kurz über das Anlagenvermögen sowie den jährlichen Umsatz der Stadtentwässerung berichtet werden: 2017 lag das Anlagevermögen bei 63,6 Mio. Euro. Die Umsatzerlöse lagen im gleichen Jahr bei 11,7 Mio. Euro. Mit diesem Budget konnten die nachstehenden Projekte umgesetzt werden:

- Planfeststellungsbeschluss der vierten Reinigungsstufe wurde gefasst, erstes Ausschreibungspaket wurde beauftragt
- Fertigstellung der Retentionsbecken Gansäcker und Obere Viehweide, Bewirtschaftung als „bunte Wiese“
- Erneuerung des Leitsystems von Kläranlage und Außenanlagen
- Die Mängelbehebung vom BHKW 1 wurde gestartet, elf Monate Motorstillstand
- Umsetzung von Maßnahmen aus der Energiesparstudie (Heizschlamm-pumpen erneuert, Einbau von FUs im Zwischenhebewerk, Säuerung der Lüftungsmatten Straße 1 Biologie)
- Start der elektrischen Ertüchtigung Außenanlage Weilheim
- Erarbeitung eines neuen Organigramms für die Stadtentwässerung Tübingen

Stromerzeugung und Stromverbrauch

Für das Jahr 2018 lässt sich folgendes festhalten:

- Insgesamt wurden auf dem Betriebsgelände rund drei GWh Strom verbraucht. Mit dieser Strommenge könnten rund 750 Drei-Personen-Haushalte bei einem jährlichen Stromverbrauch von 4.000 kWh versorgt werden.
- Der eigenerzeugte Strom durch die Verbrennung von Klärgas in Blockheizkraftwerke (BHKW) macht rund 71 Prozent des Gesamtstromverbrauchs aus.
- Die Stromerzeugung durch die Verbrennung von Erdgas macht einen Anteil von neun Prozent aus.
- Die seit 2007 aufgestellte Photovoltaik-Anlage trägt nur einen kleinen Teil von einem Prozentpunkt bei.
- Die bezogene Menge Strom durch fremde Erzeugung (Ökostrom der Stadtwerke Tübingen) fällt mit 20 Prozent deutlich höher aus als die vergangenen Jahre.
- In dem folgenden Kuchendiagramm kann man die Verteilung nochmals betrachten. Der überschüssig erzeugte Strom wird in das Tübinger Stromnetz eingespeist (etwa zwei Prozent) und vom Gesamtstromverbrauch abgezogen.

Stromverbrauch der Kläranlage 2018: 3.030 MWh

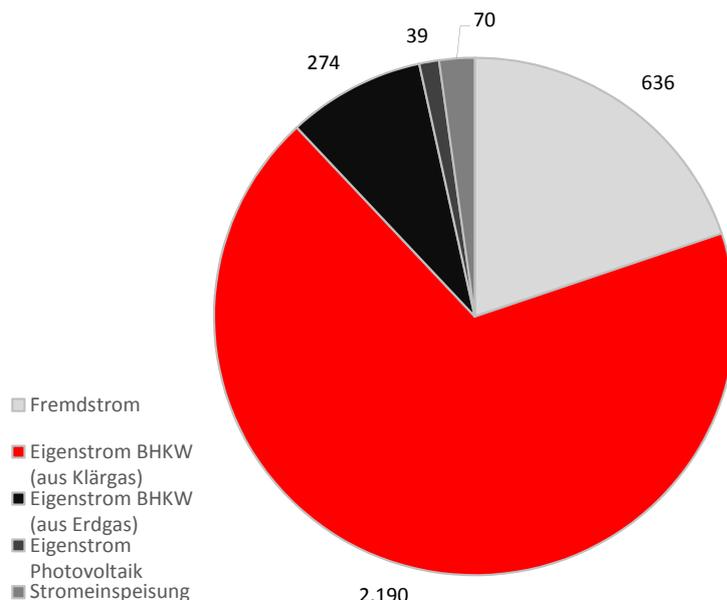


Abbildung 9: : Aufteilung der Stromerzeugung im Jahr 2018 in MWh

Ein aussagekräftiger Wert ist der Stromverbrauch für die Reinigung eines Kubikmeters Abwassers. Für diesen Wert kann folgendes festgehalten werden:

- Bis 2014 sinkt der Verbrauch. Dies ist aufgrund der erheblichen Verbesserung der Belüftung bei der Biologischen Reinigungsstufe zu begründen.
- 2015, 2017 und 2018 ist der Verbrauch im Gegensatz zu den Vorjahren gestiegen. Aufgrund des regenarmen Sommers 2015 ist die Schmutzkonzentration im Abwasser erhöht, so dass die mechanische und biologische Reinigung einen höheren Energiebedarf hat.

In der nachstehenden Abbildung kann der Verlauf des Stromverbrauchs, bezogen auf einen Kubikmeter gereinigtes Abwasser, eingesehen werden.

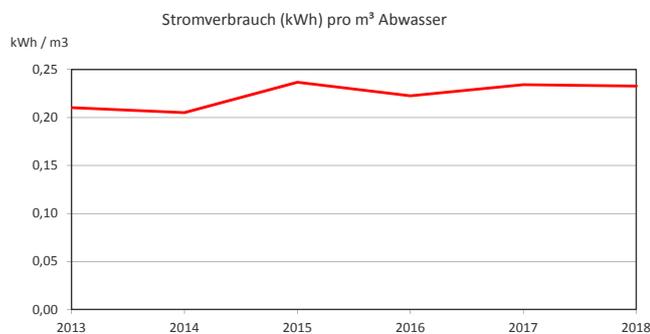


Abbildung 10: Stromverbrauch pro Kubikmeter gereinigtem Abwasser

Wärmeerzeugung und Wärmeverbrauch

Die thermische Energie ist ein Nebenprodukt der Stromerzeugung durch die Verbrennung von Erdgas und Klärgas in den Blockheizkraftwerken. Die Wärme wird zur Beheizung der Faultürme und einiger Gebäude benutzt. Besonders die Faultürme benötigen viel Wärme, denn die Bakterien, welche aus dem Klärschlamm Klärgas erzeugen, haben ihr Arbeitsoptimum bei 38 bis 40 Grad Celsius. Überschüssige Wärme wird an das Fernwärmenetz der Stadtwerke abgegeben.

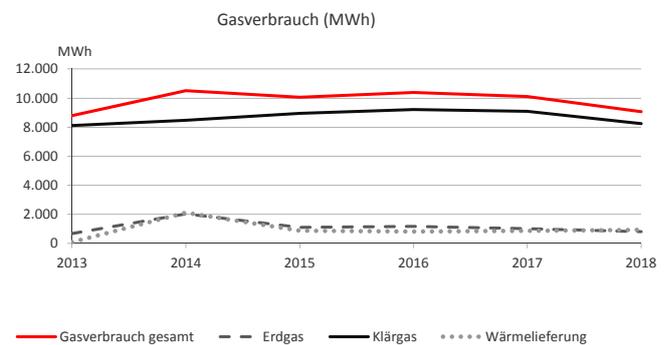


Abbildung 11: Gasverbrauch in MWh

2015 bis 2017 war der Gasverbrauch recht konstant. 2018 hat sowohl der Gasverbrauch gesamt wie auch der Klärgasverbrauch abgenommen. Da keine Maßnahmen ergriffen wurden, und auch die Abwassermenge konstant geblieben ist, ist diese Abweichung nur durch eine Abweichung an den Messstellen zu erklären. Da das BHKW1 fast das ganze Jahr 2018 ausgefallen war, wurde der Gasverbrauch vermehrt an Gasfackel und Heizung gemessen, was zu einer Verminderung in der Mengenmessung geführt hat. Die „Wärmelieferung“ beschreibt die überschüssige Wärme, welche an das Fernwärmenetz des Stadtviertels „Alte Weberei“ abgegeben wird.

Es ist kostengünstiger Strom aus Erdgas zu erzeugen, als zuzukaufen. Wenn der Strombedarf hoch ist, wird auf den Blockheizkraftwerken zusätzlich zum Klärgas Erdgas verstromt. Die Energiemenge „Erdgas“ entspricht der Menge „Wärmelieferung“, so dass deutlich wird, dass der Wärmebedarf der Kläranlage gedeckt werden kann, jedoch nicht der Strombedarf.

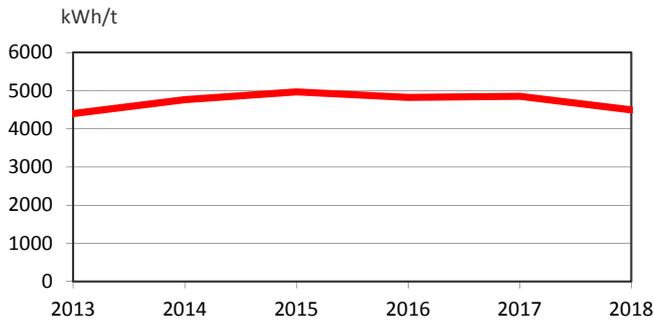


Abbildung 12: Erzeugtes Klär gas aus einer Tonne Klär schlamm in kWh

In der vorangestellten Abbildung ist dargestellt, wie viel Klär gas aus einer Tonne Klär schlamm (100 Prozent Trockensubstanz) gewonnen werden kann. Der Energiegehalt Klär gas wird in kWh dargestellt.

Es wurden keine Maßnahmen durchgeführt, die dazu führen könnten, dass aus dem Klär schlamm weniger Klär gas gewonnen werden kann. Das verringerte Klär gas in 2018 ist auf die geänderten Messstellen zurück zu führen.

Energiemix

Das vor längerem formulierte Umweltziel, den regenerativen Anteil auf über 75 Prozent zu erhöhen, wird seit 2007 eingehalten. 2018 lag der Anteil bei 89 Prozent.

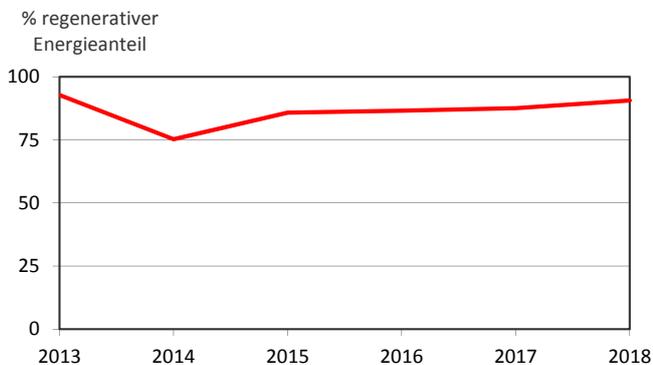


Abbildung 13: Anteil regenerativer Energien an Strom und Wärme

2014 ist eine Verringerung des Anteils regenerativer Energie im Verhältnis zu den anderen Jahren zu verbuchen. Dies ist aufgrund des erhöhten Wärmeverbrauchsanteils des Stadtgebietes „Alte Weberei“ der Fall. In diesem Jahr wurde der Stadtteil hauptsächlich mit Wärme versorgt, welche durch die Verbrennung von Erdgas in den BHKW's der Klär anlage erzeugt wurde. Seit 2015 liegt der Anteil wieder bei 85 bis 90 Prozent.

Im Jahr 2018 wurde eine gesamte Energie von 8.726 MWh verbraucht.

Energieverbrauch gesamt 2018: 8.726 MWh

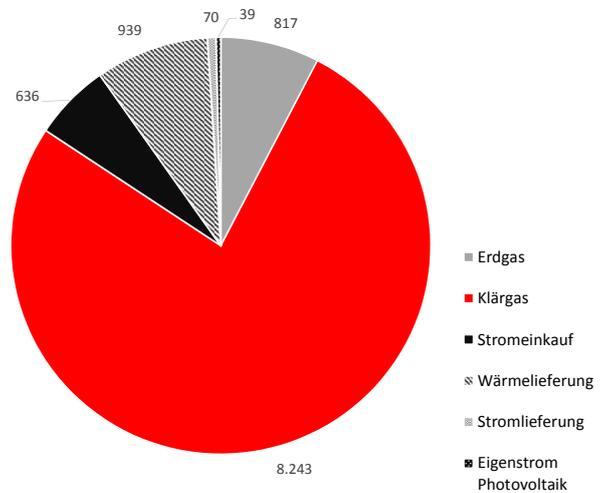


Abbildung 14: Energieanteile der verbrauchten Gesamtenergie von 8.726 MWh in 2018

Die Strom- und Wärmelieferung an die Stadtwerke wurde von dem Gesamtenergieverbrauch der Klär anlage abgezogen.

Wir bereits unter dem Punkt „Stromerzeugung und Stromverbrauch“ lässt sich auch für den gesamten Energiemix sagen, wie viel Energie für die Reinigung von einem Kubikmeter Abwasser benötigt wurde.

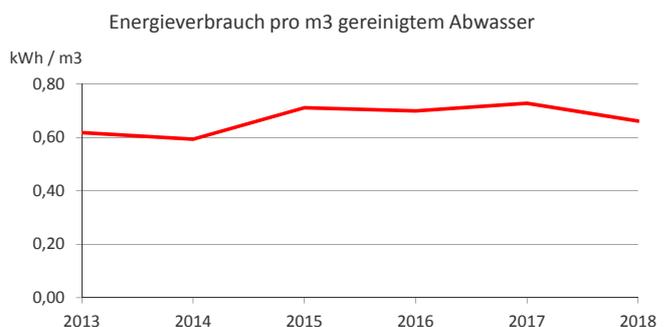


Abbildung 15: Energieverbrauch für die Reinigung von einem Kubikmeter Abwasser

Pro Einwohner oder Einwohnerin wurden 2018 für die Abwasserreinigung 112 kWh benötigt.

Abwasser

Am Klärwerk kommen im Laufe eines Jahres relativ konstante Abwassermengen aus den Haushalten und dem Gewerbe an. Schwankungen werden durch die Niederschlagsmengen, Ferienzeiten, Semesterferien oder Tagesrhythmen hervorgerufen.

Die Reinigungsleistung des Klärwerks wird an Hand von vier Indikatoren gemessen: chemischer Sauerstoffbedarf (CSB), Ammonium-Stickstoff (NH₄-N), Gesamtorganischer Stickstoff (Nges) und Phosphat (Pges).

	2014	2015	2016	2017	2018
CSB	94,9 %	95 %	94,9 %	94,5 %	94,4 %
NH ₄ -N	99,2 %	98,8 %	98,4 %	98,1 %	98,9 %
Nges	67,9 %	70,4 %	71,1 %	72,6 %	70,0%
Pges	88,9 %	90,3 %	90,4 %	90,2 %	90,3 %

Table 1: Prozentuale Reinigungsleistung

Die Tabelle zeigt das Verhältnis der unterschiedlichen Stofffrachten im Vergleich vom Zulauf in das Klärwerk zur Einleitung in den Neckar. Die prozentualen Angaben zeigen, wie viel des jeweiligen Stoffes entnommen werden konnte.

Mit der Wasserrechtsentscheidung des Regierungspräsidiums Tübingen vom 17. August 2010 wurden die Einleitungsgrenzwerte für CSB auf 50 mg/l festgelegt. Ammonium-Stickstoff (NH₄-N) wurde im Jahresmittelwert von 3 mg/l auf 0,5 mg/l und Gesamtorganischer Stickstoff (Nges) wurde von 25 mg/l auf 13 mg/l gesenkt. Phosphor (Pges) darf seit 2012 den Ablaufwert von 1,0 mg/l nicht überschreiten und muss einen Jahresmittelwert von 0,5 mg/l einhalten. Es ist davon auszugehen, dass dieser Wert in den kommenden Jahren noch weiter gesenkt wird, so dass ein Jahresmittelwert von 0,3 mg/l und ein Ablaufwert von 0,5 mg/l einzuhalten ist.

Die Ablaufwerte der Stadtentwässerung können in der nachstehenden Tabelle eingesehen werden. Sie sind in Prozent (Ablaufwerte im Verhältnis zu dem einzuhaltenen Grenzwert) dargestellt. Alle Grenzwerte werden eingehalten.

	2014	2015	2016	2017	2018
CSB	28,3 %	31,2 %	33,0 %	40,0 %	38,6 %
NH ₄ -N	23,7 %	48,1 %	63,4 %	80,9 %	47,7%
Nges	70,9 %	70,5 %	69,6 %	72,0 %	79,4%
Pges	95,2 %	94,1 %	90,9 %	91,4 %	89,0%

Table 2: Verhältnis Ablaufwerte zu den einzuhaltenden Grenzwerten

Für die Reinigung von Abwasser werden chemische Betriebs- und Hilfsstoffe benötigt. Mit Fällmittel wird das gelöste Phosphat gebunden und dem Abwasser entnommen. Im Sommer wird als Phosphat-Fällmittel die Wirksubstanz Eisen-III-sulfat verwendet. Im Winter wird ein Kombiprodukt verwendet, damit Fadenbakterien in der Biologie nicht überhandnehmen. Kommt es zu einem vermehrten Aufkommen von Fadenbakterien, so setzt sich der Schlamm nicht mehr ab und kann nicht entnommen werden.

Der Verbrauch von Fällmittel hat sich auf einem gleichbleibenden Niveau eingependelt und ist optimal an die Einhaltung der Grenzwerte angepasst. Im Jahr 2018 wurden knapp 16 kg Fällmittel benötigt, um ein Kilogramm Phosphat zu binden. 2017 war der Fällmittelbedarf mit knapp 17 kg pro Kilogramm Phosphatelimination höher, da die Kläranlage mit einer hohen Belastung an Phosphonaten (gebundenes Phosphor, nicht durch Fällmittel aus dem Abwasser zu entnehmen) aus einem industriellen Betrieb zu kämpfen hatte.

Somit ergibt sich für das Jahr 2018 eine Gesamtmenge von ca. 866 Tonnen an Fällmittel, eine Reduktion von fast 60 Tonnen gegenüber 2017.

Seit einigen Jahren wird für die Bakterien Essigsäure als zusätzliche Nahrungsquelle eingesetzt. 2018 wurden 91,4 Tonnen Essigsäure verbraucht.

Abfall

Die Klärschlammmenge ist auf einem stabilen Niveau. Aufgrund der unveränderten Siedlungsstruktur sollte die Klärschlammmenge, bis auf relativ geringe Schwankungen, konstant bleiben. Der Klärschlamm ist auf 100 Prozent Trockensubstanz gerechnet. 2018 fielen 1.833 Tonnen Schlamm an. Die Verwertung erfolgt thermisch in einem Zementwerk.

Zum Abfall der Stadtentwässerung Tübingen zählt nicht nur der Klärschlamm, sondern auch das anfallende Rechen- und Sandfanggut. Seit 2016 wird das Sandfanggut und Teile des Rechengutes, über das RekoBox-System abtransportiert und entsorgt. Leider gab es 2018 Probleme mit dem Leitsystem, weswegen nicht alle Abfuhr des Rechengutes erfasst werden konnten.

Ein Gefährlicher Abfallstoff in großen Mengen ist Altöl. 2018 wurden insgesamt 700 Liter Altöl entsorgt, eine weitere Abfuhr mit 1.200 Liter wurde erst im Januar 2019 getätigt. Somit entstanden 2018 etwa 2.000 Liter Altöl.

Dieser hohe Anfall an Altöl ist auch auf die Blockheizkraftwerke zurück zu führen, welche etwa alle 1.000 Betriebsstunden einen Ölwechsel benötigen.

Abfälle aus der mechanischen Abwasserreinigung 2018 (t)

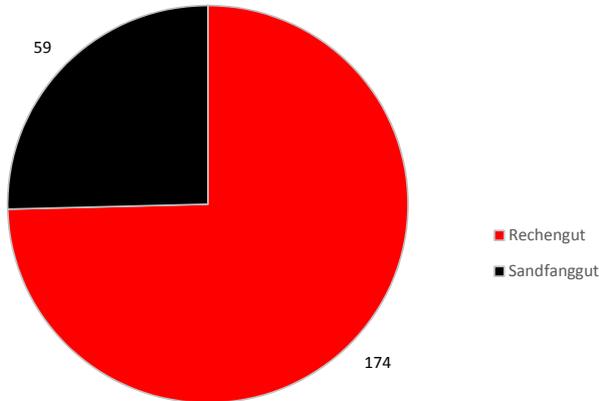


Abbildung 16: Abfälle aus der mechanischen Abwasserreinigung (in t)

Das gesamte Abfallaufkommen wird nach den Vorgaben der Gewerbe Abfall Verordnung erfasst.

Emissionen

Die Emissionen spiegeln den Gesamtenergieverbrauch der Stadtentwässerung Tübingen wieder. Der Anstieg 2014 ist auf die zusätzliche Erdgasnutzung für die Wärmelieferung an die „Alte Weberei“ zurück zu führen. Diese wurde wieder reduziert, so dass auch die CO₂-Erzeugung gesunken ist. Der geringe Wert 2018 ist auf den Unterschied in der Messung des Klärgases zurück zu führen und dass der Kanalwagen wegen Personalmangel weniger im Einsatz war.

	2014	2015	2016	2017	2018
CO ₂ Gesamt	2.555 t	2.514 t	2.600 t	2.542 t	2.283 t
CO ₂ Klärgas	2.157 t	2.279 t	2.345 t	2.315 t	2.099 t
CO ₂ Erdgas	359 t	195 t	207 t	180 t	144 t
CO ₂ Fuhrpark	40 t	40 t	47 t	48 t	40 t

Tabelle 3: CO₂-Emissionen (in t) der Stadtentwässerung Tübingen

Die Emissionen der Blockheizkraftwerke 2 und 3 wurden am 28. Januar 2014, die des Blockheizkraftwerk 1 und des Heizkessels am 18. August 2015, durch eine nach § 26 BImSchG zugelassene Stelle gemessen und eingehalten.

Geruchsemissionen können durch Entweichen von Klärgas aus den Faultürmen (Überdrucksicherung), aus dem Gasbehälter (wenn die Gasfackel eine Störung hat), der Biologie, bei der Schlammabholung, sowie aus dem Rechen- und Sandfang entstehen.

Mithilfe von insgesamt vier Biofiltern auf dem Gelände werden die Gerüche neutralisiert. Dabei wird die Abluft aus den Gebäuden abgesaugt und durch ein mit Rindenmulch befüllten Biofilter gereinigt.



Abbildung 17: Biofilter mit Rindenmulch

Die Grenzwerte für Lärm wurden an den Grenzwert für ein allgemeines Wohngebiet bei Nacht angepasst. Dieser Wert liegt bei 40 Dezibel und wird eingehalten. Damit dieser Grenzwert erreicht werden konnte, wurden Investitionen zur Lärmreduzierung getätigt. Zum Beispiel ist der Oberflächenbelüfter durch ein Gebläse in der Biologie ersetzt worden und Schnecken wurden abgedeckt.

Kernindikatoren

Nachfolgend werden die Kernindikatoren für die Stadtentwässerung Tübingen in ihrer Entwicklung in 2015-2018 gemäß den Anforderungen von EMAS dargestellt.

Bei den Emissionen sind Hydrofluorkarbonat (HFC), Perfluorkarbonat, Schwefelhexafluorid (SF6) und Stickstofftrifluorid (NF3) nicht relevant.

Für die Berechnung der Kernindikatoren wurden die Emissionsfaktoren nach GEMIS 4.6 gewählt.

		2015	2016	2017	2018
Energie					
Energieverbrauch gesamt	MWh	13.389	13.679	13.356	12.278
Erneuerbare Energie (selbst erzeugt)	MWh	6.026	6.348	5.566	5.656
Strom	MWh	3.183	3.118	3.069	3.070
Erdgas	MWh	10.057	10.383	10.107	9.059
Treibstoffe	MWh	149	178	179	149
Energieeffizienz pro m³ Abwasser	kWh/m³	1,00	0,98	1,02	0,93
Energieeffizienz pro Einwohner	kWh/EW	124,90	127,61	123,37	112,23
Anteil erneuerbarer Energien (an Strom und Wärme)	%	85,8	86,6	87,6	90,6
Material					
Polymere	t	49,0	48,9	41,3	35,0
Essigsäure (C-Quelle)	t	116,2	46,6	69,3	9,0
Fällmittel	t	1019	930	925	866
Materialeinsatz pro m³ Abwasser	g/m³	0,088	0,073	0,079	0,069
Materialeinsatz pro Einwohner	g/EW	11,047	9,725	9,880	8,765
Wasser					
Abwassermenge	m³	13.447.886	14.005.121	13.102.445	13.191.144
Brunnenwassermenge	m³	20.646	34.127	27.586	34.104
Trinkwassermenge	m³	2.544	1.547	1.655	1.656
Fremdwasseranteil	%	51	45	44	nicht bekannt
Wassereinsatz pro m³ Abwasser	l/m³	1,724	2,547	2,232	2,711
Abfälle					
Klärschlamm 100% TS	t	1.802	1.910	1.873	1.833
Rechengut	t	312	203	200	174
Sandfangrückstände	t	115	163	73	59
Papier, Pappe, Karton	t				10,73
Glas	t				0,02
Kunststoffe	t				0,18
Metalle	t				0,00
Holz	t				2,40
Textilien	t				0,10
Bioabfälle (Küchenabfälle)	t				0,10
Bioabfälle (Gartenabfälle)	t				9,38
Restmüll zur Beseitigung	t				5,72
Altöl	t	1,51	1,60	2,72	0,56
Farben / Harze / Lacke	t				0,14
Abfall pro m³ Abwasser	kg/m³	0,166	0,163	0,164	0,159
Gefährliche Abfälle pro m³ Abwasser	g/m³	0,112	0,114	0,208	0,042
Emissionen					
Kohlendioxid CO2	t	299	322	287	231
Methan CH4	t	0,005	0,006	0,005	0,004
Lachgas N2O	t	0,003	0,004	0,004	0,003
Stickstofftrifluorid	t	0,00	0,00	0,00	0,00
Treibhausgase (CO2 - Äquivalent) gesamt	t	300	323	288	232
Stickstoffoxide NOx	kg	165,15	183,28	169,71	137,91
Schwefeldioxid SO2	kg	2,89	3,19	2,94	2,39
Staub PM	kg	3,46	3,96	3,81	3,12
Gesamtemissionen (NOx, SO2, Staub)	kg	171	190	176	143
Treibhausgase pro m³ Abwasser	kg/m³	0,022	0,023	0,022	0,018
Gesamtemissionen pro m³ Abwasser	g/m³	0,013	0,014	0,013	0,011
Flächenverbrauch in Bezug auf die biologische Vielfalt					
ges. Flächenverbrauch	m²	55.665	55.665	55.665	55.665
ges. versiegelte Fläche	m²	32.301	32.301	32.301	32.301
ges. naturnahe Fläche am Standort	m²	23.364	23.364	23.364	23.364
ges. naturnahe Fläche abseits d. Standorts	m²	0	0	32.301	32.301
Bebaute Fläche pro m³ Abwasser	m²/m³	0,002	0,002	0,002	0,002

Umweltziele 2016-2019

Zielerreichung

Mit dem Umweltprogramm aus den Jahren 2016 bis 2019 möchte die Stadtentwässerung eine Einsicht gewähren, in wie weit vergangenen Umweltziele erreicht wurden, bzw. welche Ziele in Zukunft erreicht werden sollen. Dafür wurden zwei Kategorien definiert (Mitarbeiter-, Kunden-, Bürgerorientierung und Abwasserreinigung) und in einer tabellarischen Form dargestellt.

Neben der Fristeinhaltung lässt sich auch zeigen, welche Chancen und Risiken für die Stadtentwässerung entstehen.

Mitarbeiter-, Kunden- und Bürgerorientierung

Bereich	Ziel	Maßnahme	Frist	Bemerkungen	Chancen	Risiken
Öffentlichkeitsarbeit	Einbeziehung der Öffentlichkeit	Jährliche Berichterstattung in der Öffentlichkeit über Umweltziele und ihre Umsetzung	Jedes Jahr	Umsetzung durch die Umwelterklärung. Diese wurde 2018 im Rahmen einer Bachelorarbeit überarbeitet.	Informierte, zufriedene Bevölkerung	Hoher Arbeitsaufwand
Öffentlichkeitsarbeit	Überarbeitung des Abwasserinformationspfades	neue Flyer und neue Beschilderung anfertigen	2021	Erste Gespräche mit Werbeagentur zu einem Informationskonzept auf Basis eines Filmes wurden geführt.	Bessere Besucherinformation	Arbeitssicherheit muss gewährleistet sein
Ökologie	Biodiversität verbessern	Zusammenarbeit mit der Universität Tübingen wegen Pflegekonzept Wiesen (Klärwerksgelände, RÜBs, Nisthilfen, Versickerungsflächen)	2019	Extensive Wiesenbewirtschaftung seit 2015, Pflegekonzept mit Universität abgestimmt. Zwei Retentionsflächen wurden in Pflege mit aufgenommen.	Naturnahe Gestaltung, Arbeitsentlastung für KST-Mitarbeiter	Beschwerden über ungepflegtes Aussehen

Abwasserreinigung

Bereich	Ziel	Maßnahme	Frist	Bemerkungen	Chancen	Risiken
Planung Technik	Müll- verwertu ng	neues Entsorgungskonzept von Sand-, Grob- und Rechengut	2019	Seit 2016 werden Grob- und Sandfanggut umweltfreundlich und kostengünstig über REKOBoxen entsorgt. Umstellung der Entsorgung des Rechengutes erst nach Umbau des Rechengebäudes möglich.	Kosten-reduktion	-
Planung Technik	Energie- einsparu ng	Umsetzung Stromsparkonzept Motoren	2019	Das Stromsparkonzept Motoren wurde durch eine Energiesparstudie ersetzt. Umsetzung folgender Maßnahmen aus der Energiesparstudie: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Heizschlamm-pumpen sind erneuert ▪ Einbau von FUs im Zwischenhebewerk: Ein Motor ist umgebaut wurde, wegen Problemen bei der Fällmitteleinmischung weiterer Umbau zeitnah nicht möglich ▪ Probeweise Säuerung der Lüftungsmatten in Biologischer Reinigung um Ablagerungen zu entfernen 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Strom- einsparung und Lärmreduktion ▪ Strom- einsparung ▪ Strom- einsparung durch red. Luftdruck 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ keine Strom- einsparung ▪ schlechte Reinigungs- leistung ▪ schlechte Reinigungs- leistung
Planung Technik	Er- höhung der Energie- effizienz	Optimierung Wärmekonzept mit Alter Weberei Reduzierung der Gasfackelnutzung auf unter 1% der Klärgasmenge Fremdstrombezug und Stromeinspeisung auf 100.000kWh/Jahr reduzieren	Erledigt Jährlich jährlich	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Automatisierung ist abgeschlossen (Entscheidung: Heizung wird wegen hoher Kosten nicht automatisiert) ▪ Ziel wurde `16 und `17 erreicht, `18 wegen Ausfall BHKW 1 verfehlt: 2016: 0,2%, 2017: 0,5%, 2018: 5,3% Fremdstrombezug (kWh): 2016: 194.873; 2017: 265.764; 2018: 635.649 Stromeinspeisung (kWh): 2016: 141.774; 2017: 163.530; 2018: 70.205	Optimale Funktion Richtlinie für optimale Gasnutzung Zielerreichung steht für optimalen Betrieb	Störungen Durch störungs- anfällige BHKWs Zielerreich- ung nicht möglich Durch störungs- anfällige BHKWs Zielerreich- ung nicht möglich

Abwasserreinigung

Bereich	Ziel	Maßnahme	Frist	Bemerkungen	Chancen	Risiken
Planung Technik	Verbesserung der Abwasserreinigung	Bau einer 4. Reinigungsstufe	2019	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bau läuft 	Bessere Reinigungsleistung	Hoher Stromverbrauch, Arbeits- und Wartungsintensiv
		Optimierung Trockenwetterhebewerk und Geröllfang	2016	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Optimierungsmöglichkeiten sind ausgeschöpft 		
Planung Technik	Einbau neuer E-Technik in alle RÜBs	Umrüstung der E-Technik in zwei RÜBs pro Jahr	2019	Es wurden bereits einige RÜBs umgerüstet, allerdings nicht konzeptionell betrachtet.. 2019 wurde Konzept zur Mängelbehebung im Ex-Schutz-Bereich erstellt. Ziel bleibt bestehen.	Höhere Sicherheit und bessere Steuerung	Kosten, Umrüstung zieht Umbau nach sich
Indirekt-einleiter	Vermeidung von Phosphatspitzen bei der Einleitung	Recherche nach Phosphatquellen bei den Indirekteinleitern	2017	Recherche läuft seit Ende 2015, Einleiter wurde 2018 identifiziert, Spitzen sind seitdem nicht mehr aufgetreten aber weiterhin Belastung mit Phosphonaten. Problem wurde mit RP gemeinsam bearbeitet.	Verursacher wird gefunden und die Fracht reduziert	Verursacher wird nicht gefunden, Ablaufwerte dauerhaft zu hoch
Planung Technik	Fällmittelsatz optimieren	Überprüfen, ob Fällmittelreduktion möglich ist	2019	Fällmittelreduktion wegen Phosphatspitzen in 2016 und 2017 nicht möglich. 2018 wurde Versuchslauf mit unterschiedlicher Fällmitteldosierung in Absprache mit RP gefahren.	Kosten und Mittel sparen	Ablaufwerte zu hoch

Umweltziele 2019-2021

Mitarbeiter-, Kunden- und Bürgerorientierung

Bereich	Ziel	Maßnahme	Frist	Bemerkungen	Chancen	Risiken
Öffentlichkeitsarbeit	Informationsmaterialien zur Funktionsweise der Kläranlage erstellen	Mit Unterstützung durch eine Werbeagentur ein Konzept zur Öffentlichkeitsarbeit erstellen und umsetzen	2021	Erste Gespräche mit Werbeagentur zu einem Informationskonzept auf Basis von Filmen wurden geführt.	Bessere Information der Bevölkerung	Hoher Arbeits- und Kostenaufwand
Ökologie	Biodiversität verbessern	Zukunftskonzept Regenwasserbehandlung: Ganzheitliche Betrachtung der Gewässerökologie an den Einläufen z.B. Ammer	2021	Die Einläufe erfüllen alle gesetzlichen Anforderungen. Durch die ganzheitliche Betrachtung sollen bauliche Maßnahmen ermittelt werden, um die Gewässerökologie zu verbessern.	Positive Effekte auf Gewässerökologie	Hoher Kostenaufwand, wenig Effekt
Ökologie	Insektenfreundliche Kläranlage	Maßnahmen definieren und umsetzen, um ein insektenfreundliches Umfeld zu bieten	2021	Bunte Wiese wurde bereits umgesetzt.	Positive Effekte auf die Ökologie	Kosten- und Arbeitsaufwand
Ökologie	Abfallreduktion	Die Menge an Restmüll soll gegenüber 2018 um 60% reduziert werden.	2021	Reduzierung der Behältergrößen ist geplant	Geringeres Müllaufkommen	Geringe Akzeptanz der Mitarbeiter

Abwasserreinigung

Bereich	Ziel	Maßnahme	Frist	Bemerkungen	Chancen	Risiken
Planung Technik	Energieeinsparung	Einbau von Frequenzumwandlern im Zwischenhebewerk	2021	Der Ort der Fällmitteleinmischung muss geändert werden, da durch die FUs die Durchmischung reduziert und der Betriebsablauf negativ beeinflusst wurde.	Stromeinsparung und gute Durchmischung	Schlechtere Reinigungsleistung, Überschreitung der Grenzwerte
Planung Technik	Energieeinsparung	Sanierung oder Erneuerung der Lüftungsmatten in der Biologie	2021	Säuerung der Lüftungsmatten war nicht ausreichend.	Stromeinsparung durch reduzierten Luftdruck	schlechtere Reinigungsleistung
Planung Technik	Erhöhung der Energieeffizienz	Energie-Konzepte zur optimalen Energienutzung erarbeiten, auch in Hinblick auf erhöhten Strombedarf der 4. Reinigungsstufe. Dabei soll ein quantifizierbares Energieziel erarbeitet werden.	2021	Zusammenarbeit mit Ingenieurbüro und den SWT ist geplant um optimales Konzept für die Kläranlage zu erarbeiten	Optimale Ausnutzung des Klärgases	Schwierigkeiten durch das Fernwärmenetz der SWT
Planung Technik	Erhöhung der Energieeffizienz	Reduzierung der Gasfackelnutzung auf unter 1% der Klärgasmenge	jährlich		Richtlinie für optimale Gasnutzung	BHKW-Ausfall verhindert Zielerreichung
Planung Technik	Verbesserung der Abwasserreinigung	Planung und Bau einer 4. Reinigungsstufe	2022	Baubeginn März 2019	Bessere Reinigungsleistung	Hoher Stromverbrauch, hoher Aufwand
Planung Technik	Verbesserung des Betriebsablaufes	Einbau neuer E-Technik in Außenanlagen	Kontinuierlich	Strategiebesprechung zur Mängelbehebung bezüglich Ex-Schutz im Feb 2019	Höhere Sicherheit und bessere Steuerung	Kosten, Umrüstung zieht Umbau nach sich
Indirekt-einleiter Kanal	Verbesserung der Reinigungsleistung	Indirekteinleiterkataster optimieren	2022		Bessere Reinigungsleistung	Hohe Kosten, hoher Aufwand
Planung Technik	Fällmitteleinsatz optimieren	Ziel für die Stadtentwässerung Tübingen definieren	2019	Durch höheren Fällmitteleinsatz kann die Phosphateinleitung in den Neckar reduziert werden.	Kosten und Mittel einsparen	Überschreitung der vorgeschriebenen Grenzwerte

Erklärung des Umweltgutachters

Michael **H**ub
Umweltgutachter
Berater Umwelt, Qualität, Sicherheit

ERKLÄRUNG DES UMWELTGUTACHTERS ZU DEN BEGUTACHTUNGS- UND VALIDIERUNGSTÄTIGKEITEN

Der Unterzeichnende, Michael Hub, EMAS-Umweltgutachter mit der Registrierungsnummer DE-V-0086, akkreditiert oder zugelassen für den Bereich (NACE-Code)

- 84.1 Öffentliche Verwaltung
- 37.00.1 Betrieb von Sammelkanalisationen
- 37.00.2 Betrieb von Kläranlagen

bestätigt, begutachtet zu haben, ob der Standort, wie in der Umwelterklärung der Organisation

Kommunale Servicebetriebe Tübingen (KST) Betriebsbereich Stadtentwässerung

Liegenschaft: Nürtingerstraße 120, D-72074 Tübingen
 mit der Registrierungsnummer DE-168-00027

angegeben, alle Anforderungen der

Verordnung (EG) Nr. 1221/2009 zuletzt geändert durch Verordnung (EU) 2018/2026 (EMAS)

über die freiwillige Teilnahme von Organisationen an einem Gemeinschaftssystem für

Umweltmanagement und Umweltbetriebsprüfung

erfüllt.

Mit der Unterzeichnung dieser Erklärung wird bestätigt, dass

- die Begutachtung und Validierung in voller Übereinstimmung mit den EMAS-Anforderungen durchgeführt wurden,
- das Ergebnis der Begutachtung und Validierung bestätigt, dass keine Belege für die Nichteinhaltung der geltenden Umweltvorschriften vorliegen,
- die Daten und Angaben der Umwelterklärung des Standorts ein verlässliches, glaubhaftes und wahrheitsgetreues Bild sämtlicher Tätigkeiten des Standorts innerhalb des in der Umwelterklärung angegebenen Bereichs geben.

Diese Erklärung kann nicht mit einer EMAS-Registrierung gleichgesetzt werden. Die EMAS-Registrierung kann nur durch eine zuständige Stelle gemäß EMAS-Verordnung erfolgen. Diese Erklärung darf nicht als eigenständige Grundlage für die Unterrichtung der Öffentlichkeit verwendet werden.

Frankfurt am Main, 10.04.2019




Michael Hub, Umweltgutachter
 DAU-Zulassungsnummer: DE-V-0086

Umweltgutachterbüro
 Michael Hub
 Niedwiesenstraße 11a
 D-60431 Frankfurt am Main

Telefon +49 (0)69 5305-8388
 Telefax +49 (0)69 5305-8389
 e-mail info@umweltgutachter-hub.de
 web www.umweltgutachter-hub.de

Zugelassen von der DAU – Deutsche
 Akkreditierungs- und Zulassungsgesellschaft
 für Umweltgutachter mbH, Bonn
 DAU-Zulassungs-Nr.: DE-V-0086

Ansprechpartnerin

Bei Fragen zu unserem Betrieb stehen Ihnen folgende Kommunikationsmöglichkeiten zur Verfügung:

Universitätsstadt Tübingen
Stadtentwässerung
Nürtinger Straße 120
72074 Tübingen
Telefon: 07071 68890413
Telefax: 07071 68890420

Bei Fragen zum Umweltmanagement wenden Sie sich bitte an:

Universitätsstadt Tübingen
Fachbereich Tiefbau
Stefanie Maurer
(Umweltmanagementbeauftragte)
Brunnenstraße 3
72074 Tübingen

Telefon: 07071 204-2455
E-Mail: stefanie.maurer@tuebingen.de

Termin der nächsten Umwelterklärung

Im Rahmen der Erfordernisse der EMAS Verordnung wird die nächste Umwelterklärung im Mai 2020 veröffentlicht.

