



# Erweiterung der Kläranlage Weiterstadt 1996 - 2002



## Inhalt

Grußwort .....	3
Baumaßnahmen Kläranlage .....	4
Lageplan .....	12
Technische Daten .....	14
Baumaßnahmen der Schlammbehandlung .....	15
Beteiligte an Planung und Überwachung sowie ausführende Firmen .....	18



# Baumaßnahmen Kläranlage

## Kläranlagenzulauf

Die in Weiterstadt und den angeschlossenen Stadtteilen Braunshardt, Schneppenhausen und Riedbahn anfallenden Abwässer werden auf ihrem Weg durch die Kläranlage Weiterstadt zunächst dem Rohwasserpumpwerk zugeleitet. Dort wird das Abwasser auf ein höheres Niveau gehoben, damit der weitere Durchlauf des Abwassers in freiem Gefälle erfolgen kann.

Das ankommende Regenwasser, welches über den zu behandelnden Mischwasserzufluss hinaus geht, wird über ein Trennbauwerk in die sogenannten Regenbecken abgeschlagen und nach Ende des Regens der Kläranlage zugeführt.

Im Pumpwerk wurden die vorhandenen 2 Schneckenpumpen mit einer Leistung von 212 l/s auf eine Leistung von 227,5 l/s ausgebaut. Eine neue dritte Pumpe (Tauchmotorpumpe) dient als Reserve für den Fall, dass eine der beiden Schneckenpumpen ausfällt.





Rohwasserpumpe

## Rechenanlage

Die anfallenden Grob- und Faserstoffe werden bereits an der Rechenanlage weitestgehend aus dem Abwasser entfernt. Hier wurden der Greiferrechen mit 20 mm Stabweite durch einen Feinrechen mit einer Lochweite von 8 mm ersetzt und entspricht damit jetzt dem Stand der Technik. Um Geruchsbelästigungen durch Sandablagerungen zu vermeiden wurde das Gerinne zwischen Pumpwerk und Rechen um 12 cm erhöht.

Das Rechengut wird anschließend dem neu erstellten Rechengutwäscher mit integrierter Presse zugeführt. Die Aufgabe des Rechengutwäschers besteht in der Rücklösung der organischen Bestandteile aus dem Rechengut. Anschließend wird das Rechengut in einer Spiralpresse entwässert.

Die organischen Bestandteile werden nach dem Auswaschen zusammen mit dem Presswasser wieder dem Abwasserstrom zugeführt. Durch Auswaschung und anschließende Entwässerung wird eine Volumenreduzierung von ca. 50 %, sowie eine Gewichtsreduzierung von rund 70 % gegenüber dem normal gepressten und ungewaschenen Rechengut erreicht. Geruchsbelastung und Entsorgungskosten des Rechenguts werden damit reduziert. Über die Presse gelangt das Rechengut in einen Entsorgungscontainer.

## Sandfang

Zur Ausscheidung mineralischer Bestandteile wie Kies und Sand sowie spezifisch leichter Stoffe wie Öle und Fette, ist dem Rechen ein belüfteter Sandfang mit Fettkammer nachgeschaltet. Aufgrund des zu geringen Volumens (50 m<sup>3</sup>) wurde der alte Sandfang abgerissen und ein neuer mit einem Inhalt von 117 m<sup>3</sup> erstellt.

Durch die Druckbelüftung in die Längsseite wird die Längsströmung in eine spiralförmige Flotation umgewandelt. Dies bewirkt den Sandtransport zu der an der Beckensohle gelegenen

Sammelrinne und das Ausschwimmen der Öle und Fette in die seitlich angeordnete Fettkammer, von wo diese abgeräumt werden. Der sich in der Bodenrinne absetzende Sand wird mit einem Längsräumer in einen am Zulauf befindlichen Trichter geschoben. Von dort aus gelangt das Abwasser-Sand-Gemisch mittels Druckluftheber in den neu gebauten Sandwäscher.



Sandfang

## Sandwäscher und Klassierer

Im Hinblick auf eine Deponierung bzw. Verwertung des Sandes (z.B. im Straßenbau) und einer weiteren Gewichtsreduzierung (Kosteneinsparung), ist auch der Sand von organischen Stoffen zu befreien und zu entwässern.

Im Sandwäscher wird der Anteil der organischen Stoffe von durchschnittlich 35 % auf 2-3 % reduziert. Dieser organische Anteil wird mit dem Waschwasser wiederum dem Abwasserstrom zugeführt. Das übrige Sand-Wasser-Gemisch wird entwässert und zur weiteren Entsorgung in Container abgeworfen. Der Neubau wurde notwendig, da lediglich ein Sandsilo existierte, dessen Entwässerungsgrad ungenügend war.



## Zulaufmengenmessung und Probennahme

Die anschließende Mengenmessung des Zulaufs zur Vorklärung lief ursprünglich über ein Ultraschallgerät. Im Zuge des Ausbaus wird nun über ein MID (induktiv) gemessen. Des Weiteren ist im Zulauf eine Station zur automatischen Probennahme installiert, welche zusätzlich die Parameter pH-Wert, Temperatur und Leitfähigkeit erfasst.

## Vorklärung

Im Vorklärungsbecken wird die Fließgeschwindigkeit des Abwassers so stark vermindert, dass sich die ungelösten Inhaltsstoffe absetzen und somit dem System entzogen werden können (sog. Grobentschlammung). Der am Boden abgesetzte Schlamm wird mittels Räumern als Primärschlamm dem Schlammbehandlungsprozess zugefördert.

Die ursprünglich zwei parallel betriebenen Längsbecken mit einem Volumen von jeweils 360 m<sup>3</sup> und einer Aufenthaltszeit von rund 1,7 Stunden konnten im Zuge des Ausbaus auf ein Becken reduziert werden. Die Aufenthaltszeit verkürzte sich damit auf ca. 0,8 Stunden.

Das zweite Becken wurde zu einem Puffer- und Speicherbecken umgebaut. Bei Belastungsspitzen im Zulauf der Kläranlage erfolgt ein Teilabschlag in dieses Becken. Es kann gegebenenfalls auch zur Vorklärung genutzt werden.

## Bio-P-Becken

Das vorhandene Denitrifikationsbecken I wurde zum „Bio-P-Becken“, zur biologischen Phosphatelimination, umgebaut.

Mit der Vorschaltung einer anaeroben (sauerstoffarmen) Zone wird die Entfernung des Phosphors aus dem Abwasser auf biologischem Wege durchgeführt. Zunächst werden spezielle Bakterien angeregt ihren Energiestoffwechsel über die vermehrte Abgabe von Phosphor zu vollziehen, im Anschluss daran wird in der belüfteten (aeroben) Zone der Energiestoffwechsel über Sauerstoff vollzogen. Es wird dabei mehr Phosphor von den Bakterien aufgenommen, als vorher abgegeben wurde. Der dabei an die Bakterien gebundene Phosphor wird mit dem sogenannten Überschussschlamm aus dem System entfernt. Durch die biologische Phosphorelimination können erhebliche Fällmittelmengen bei der späteren Phosphatfällung eingespart werden.



Bio-P-Becken

## Zwischenpumpwerk

Das neu erbaute Zwischenpumpwerk hat die Aufgabe, das Abwasser und den Rücklaufschlamm aus dem Ablauf des Bio-P-Beckens auf die neu errichteten Belebungsbecken zu geben, um einen freien Auslauf über die Nachklärbecken und den vorhandenen Ablaufkanal in den Vorfluter zu gewährleisten.

Der Wasserspiegel wurde so hoch angehoben, dass bei der Neuerstellung der Belebungsbecken Volumen gespart werden konnte und der Wasserspiegel im vorhandenen Nachklärbecken die in den Technischen Regeln geforderte Mindestwassertiefe von 3 Metern erreicht.



## Belebungsbecken I, II und III

In den Belebungsbecken erfolgt die mikrobiologische Reinigung des Abwassers durch Mikroorganismen (Bakterien). Neben leicht abbaubaren Grundstoffverbindungen erfolgt zusätzlich der Umsatz von Ammoniumstickstoff (Harnstoff) zu Nitratstickstoff (sog. Nitrifikation). Hierfür ist ein ausreichender Sauerstoffeintrag in den Belebungsbecken zu gewährleisten. Der Umsatz von Nitratstickstoff zu gasförmigen Stickstoff erfolgt anschließend unter Abwesenheit von gelöstem Sauerstoff im anoxischen Milieu, wobei der gasförmige Stickstoff in die Atmosphäre entweicht (Denitrifikation).

Da die vorhandene Nitrifikation und Denitrifikation in den Belebungsbecken nicht mehr ausreichte, wurde zunächst das ursprüngliche Becken II (jetzt Belebungsbecken I) ausgebaut. Durch die Erhöhung des Wasserspiegels erhält das Becken ein Volumen von ca. 1.867 m<sup>3</sup>. Das zusätzliche Volumen wird durch zwei neu erstellte Belebungsbecken mit einem Volumen von jeweils 1.670 m<sup>3</sup> bereitgestellt. Die Belebungsbecken wurden als Umlaufbecken erstellt und besitzen aus diesem Grund jeweils eine mittlere Strömungswand.



Belebungsbecken



Als Verfahren kommt die intermittierend betriebene Denitrifikation zum Einsatz, d.h. dass die Denitrifikation und die Nitrifikation im gleichen Becken erfolgen. Es gibt keine räumliche Einteilung, sondern eine Einteilung in belüftete und unbelüftete Zeitintervalle.

Die Belüftung erfolgt über in den Boden eingelassene, verstopfungsfreie Gummimembranbelüfter. Der Lufteintrag wird in der Gebläsestation erzeugt. Die Motorleistung der drei vorhandenen Gebläse wurde je Gerät auf 75 kW erhöht. Zur Reduzierung der Geräuschemission wurden sie mit Schallhauben abgedeckt.

Die Regelung der eingetragenen Luftmenge erfolgt über Sauerstoffmesssonden, die Länge der Zeitintervalle belüftet/unbelüftet wird über eine NO<sub>3</sub>-N- und NH<sub>4</sub>-N-online-Messung im Ablauf gesteuert.



Gebläsestation

## Chemische Phosphatfällstation

In der chemischen Phosphatfällung wird mittels Polyaluminiumchlorid die Phosphatkonzentration reduziert und somit die Einhaltung der Überwachungswerte gewährleistet. Die vorhandene Tank blieb bestehen. Um den Fällmittelverbrauch zu optimieren wurde eine kontinuierliche Messung der Phosphatkonzentration eingerichtet.

## Nachklärung

Aufgabe der Nachklärung ist es, eine weitgehende Trennung des im Abwasser enthaltenen Schlammes vom Wasser zu erreichen. Dabei setzt sich der Schlamm unter Einfluss der Schwerkraft auf der Sohle der Nachklärbecken ab und wird dort durch einen Räumler zum Schlammabzug geschoben. Die ständig aus dem Belebungsbecken abfließenden Bakterien müssen – da mehr von ihnen abfließen als zeitgleich im Belebungsbecken nachwachsen – zurück ins Zwischenpumpwerk gepumpt werden (Rücklaufschlamm), wodurch letztendlich die gewünschte Konzentration an Biomasse in den



Belebungsbecken aufrecht erhalten wird. Zu diesem Zwecke wurde ein neues Pumpwerk errichtet. Zwei Tauchmotorpumpen mit einer Leistung von 52-128 l/s sorgen für eine regelbare Rücklaufschlammförderung. Die Wassertiefe des vorhandenen Nachklärbeckens wurde von 2,60 m auf 3 m erhöht. Damit entspricht das Becken den Technischen Richtlinien. Als positiver Nebeneffekt konnte das neu geplante Nachklärbecken II volumenmäßig kleiner gehalten werden.

Dieses zusätzliche Nachklärbecken wurde als Rundbecken mit einem Durchmesser von 27 m erstellt. Das gereinigte und vom Schlamm getrennte Wasser gelangt nach dem Überlauf in die Ablaufsammelrinne, von wo aus es mit dem gereinigten Abwasser aus Nachklärbecken I zusammen in der Meßrinne zugeführt wird.

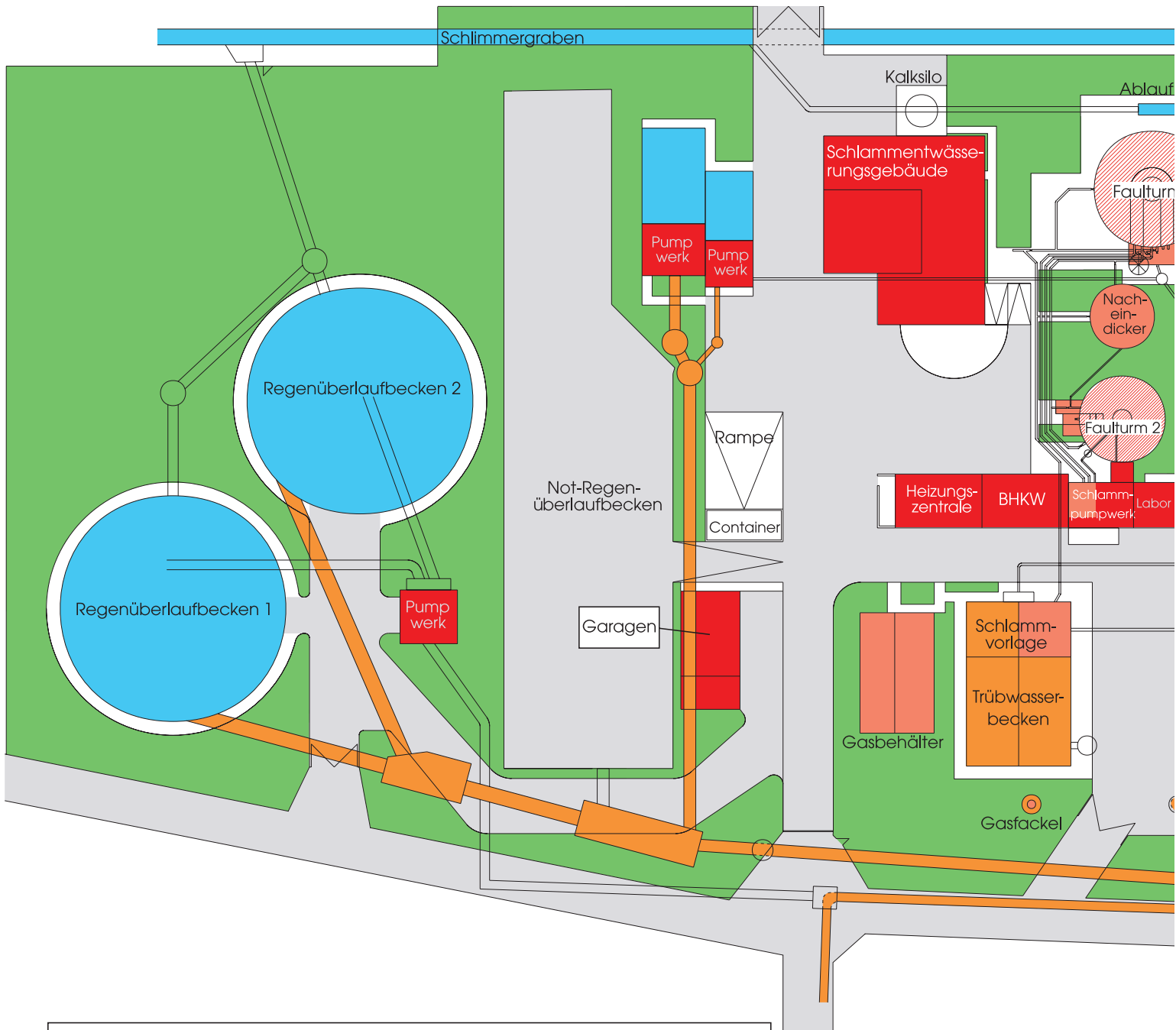


Nachklärung

## Ablaufmengenmessung und Probenahme

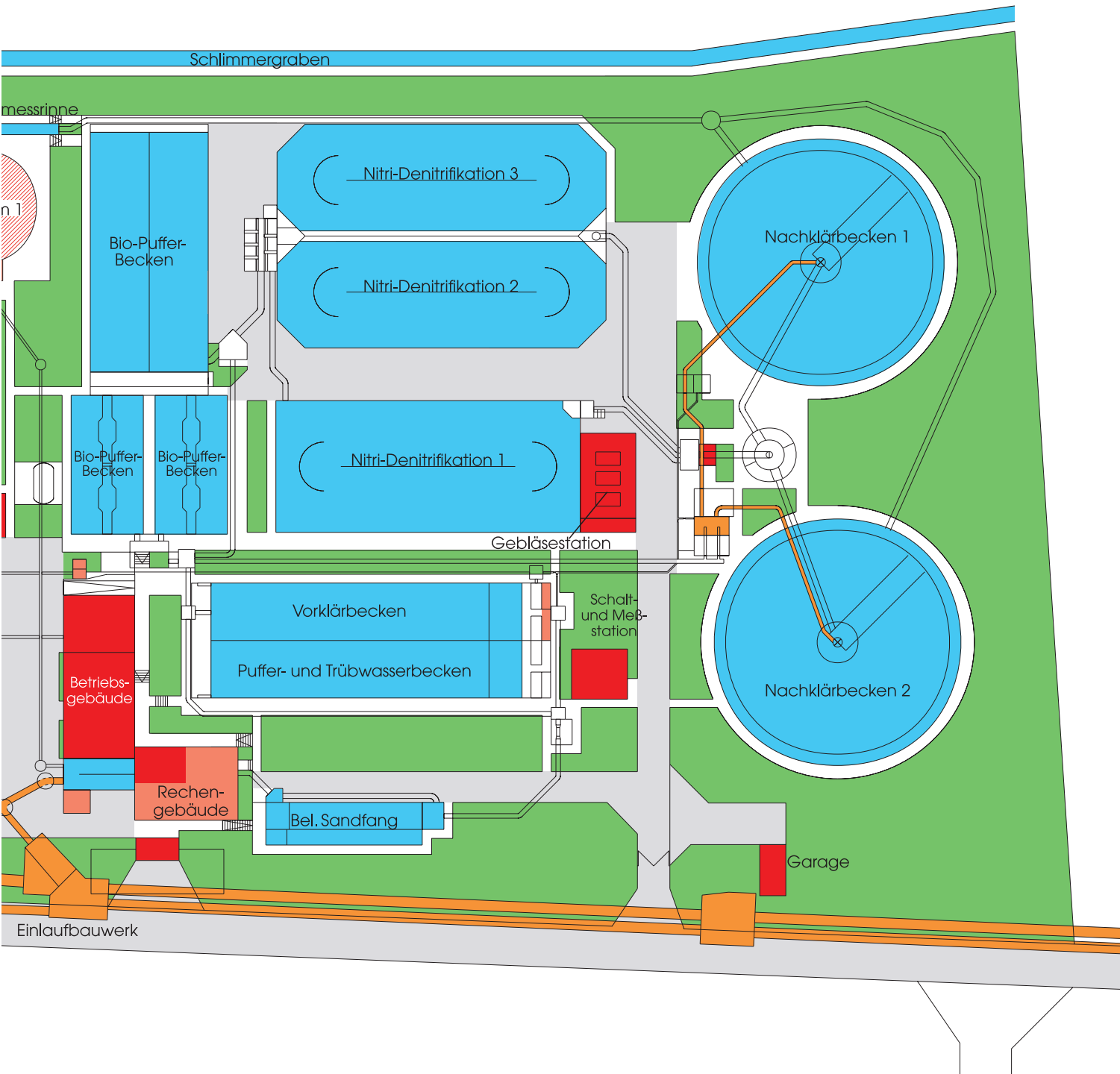
Zur Erfassung der gesamten behandelten Abwassermenge vor der Ableitung in den Vorfluter (Schlimmergraben) wird in der Meßrinne eine Mengenmessung vorgenommen. Zur Dokumentation der Ablaufwerte steht zusätzlich ein automatisch arbeitendes Probeentnahmegesetz im Ablaufbereich. Die Meßrinne wurde den Regeln der Technik entsprechend ausgebaut.

# Lageplan



## Legende:

- |  |  |   |
|--|--|---|
| <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: red; border: 1px solid black;"></span> Gebäude der Kläranlage                                   | <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: lightblue; border: 1px solid black;"></span> Abwasserreinigung Verfahrensschritte | <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #f08080; border: 1px solid black;"></span> Ex-Zone 0 |
| <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: lightgray; border: 1px solid black;"></span> Befahrbare Fläche                                  |  | <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #ff6347; border: 1px solid black;"></span> Ex-Zone 1 |
| <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: lightgreen; border: 1px solid black;"></span> Nicht befahrbare Fläche (Grünflächen/Grünanlagen) |  | <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #ffa500; border: 1px solid black;"></span> Ex-Zone 2 |



## Technische Daten

Ausbaugröße		30.000 E + EGW
Trockenwetterzulauf		410 m <sup>3</sup> /Std.
Regenwetterzulauf		819m <sup>3</sup> /Std.
Rechenanlage	Spaltweite	8 mm
Belüfteter Sandfang	Inhalt	117 m <sup>3</sup>
Puffer und Speicher	Inhalt	310 m <sup>3</sup>
Vorklärung	Inhalt	310 m <sup>3</sup>
Bio-P	Inhalt	633 m <sup>3</sup>
Biologie	Inhalt	5.207 m <sup>3</sup>
Nachklärbecken 1	Inhalt	2.360 m <sup>3</sup>
Nachklärbecken 2	Inhalt	1.940 m <sup>3</sup>
Faulbehälter (2 Stück)	Inhalt	1.600 m <sup>3</sup>
Nacheindicker	Inhalt	150 m <sup>3</sup>
Filtratspeicher	Inhalt	80 m <sup>3</sup>
Gasspeicher	Inhalt	120 m <sup>3</sup>
Blockheizkraftwerk		75 kW



# Baumaßnahmen der Schlammbehandlung

## Primärschlammabzug

Der Abzug des eingedickten Primärschlammes aus den Trichtern der Vorklärung und die Überleitung zum Vorlageschacht der Faulung (anaerobe Stabilisierung) werden nun per Zeitsteuerung gesteuert.

## Maschinelle Überschussschlammwässerung

Bei der Überschussschlammwässerung geht es um die Erhöhung des Feststoffgehaltes des aus dem Rücklaufschlammumpwerk abgezogenen Überschussschlammes und eine damit einhergehende Entlastung der Faultürme. Diese Anlage wurde nicht verändert.

## Schlammfaulung

Die Faulung dient der Schlammstabilisierung. Darunter versteht man die in Abwesenheit von freiem Sauerstoff, durch Organismen bewirkte anaerobe Zersetzung. Bei diesem Prozess werden die in hohem Maße fäulnisfähigen Stoffe in reaktionsträge organische und anorganische Verbindungen umgesetzt. Das bei diesem Vorgang entstehende Faulgas dient der Energieverwertung im Blockheizkraftwerk.



Faultürme

Ein Faulbehälter von 1200 m<sup>3</sup> Inhalt und ein weiterer von 400 m<sup>3</sup> sind vorhanden, von denen der kleinere als Nacheindicker genutzt wurde. Da unter Berücksichtigung des Belastungszuwachses dieses vorhandene Volumen nicht mehr ausreicht, wird der kleinere Behälter nun ebenfalls als Faulbehälter genutzt.

## Nacheindicker

Der Nacheindicker dient als Schlamm-speicher für die nachgeregelte Entwässerungsanlage. Ebenfalls erfolgt eine Eindickung des ausgefaulten Schlammes. Eine Veränderung des bestehenden Systems erfolgte in Form eines Spaltsiebs.

## Maschinelle Faulschlamm-entwässerung

Die Faulschlamm-entwässerung mittels Kammerfilterpresse dient zur Volumenreduzierung des anfallenden Klärschlammes. Bei einer Konditionierung mit Polymeren wird ein Trockensubstanzgehalt von 35 %, bei einer Konditionierung mit Kalk-Eisen von über 40 % erzielt. Die Dimensionen der Kammerfilterpresse sind nach wie vor ausreichend.





## Trübwasserbecken

Die Zentrante aus der Schlammmentwässerung und die Trübwässer der Nacheindickung und das Filtrat der Kammerfilterpresse werden im Trübwasserbecken aufgefangen und nach einer Speicherung und Streckung wieder dem Abwasser zugeführt.

Das Trübwasserbecken besitzt ein Volumen von 80 m<sup>3</sup> und wird aus bautechnischen und hydraulischen Gründen nicht vergrößert. Das zwischengespeicherte Trübwasser wird zum Bio-P-Becken gepumpt.

## Blockheizkraftwerk

Das vorhandene Blockheizkraftwerk (BHKW) mit einer Generatorleistung von 70-75 kW hat die Aufgabe, den Faulbehälter mit Wärmeenergie zu versorgen, sowie elektrische Energie für die Einspeisung in das betriebsinterne Netz bereit zu stellen. Ebenfalls wird es zur Notstromversorgung herangezogen, an welcher alle Regenwasserpumpwerke angeschlossen sind. Neben das BHKW wurde eine komplett neue Heizzentrale errichtet.