Landratsamt
Dingolfing-Landau
25. JULI 2024

Wasserrechtsverfahren

Kläranlage Landau a. d. Isar

Vorhabensträger: Stadtwerke Landau a. d. Isar
Maria-Ward-Platz 1
94405 Landau a. d. Isar

Entwurfsverfasser: GFM Bau- und Umweltingenieure GmbH
Anni-Albers-Str. 7
80538 München

München, den 30.06.2024

.....

Bearbeiter:
Y. Schirrmacher

Hauptbüro
Anni-Albers-Str. 7
80538 München
Telefon 089/380178-0
Fax 089/380178-30
info@gfm.com
http://www.gfm.com

GFM

Wasserrechtsverfahren

Kläranlage Landau a. d. Isar

vom Juni 2024

Anlagenverzeichnis

Anlage	Inhalt
1	Erläuterungsbericht
2	Bemessung der Biologie
3	Bemessung der Gebläseaggregate
4	Bemessung sonstige Anlagenteile
5	Hydraulische Bemessung
6	Diagramme der Abwassermengen und Frachten
7	Fotodokumentation
8	Planunterlagen

GFM

Wasserrechtsverfahren

Kläranlage Landau a. d. Isar

Stadtwerke Landau a. d. Isar
Maria-Ward-Platz 1
94405 Landau a. d. Isar

Anlage 1

Erläuterungsbericht

Juni 2024

Inhaltsverzeichnis

1 Vorhabensträger 2
2 Zweck des Vorhabens 2
3 Bestehende Verhältnisse 2
4 Einwohner- und Gewerbeentwicklung 3
5 Abwasseranlage 3
5.1 Kanalnetze 4
5.2 Anlagen und Bauwerk 5
5.3 Verfahrensbeschreibung 7
5.4 Ausbaugröße und Ablaufanforderungen 8
5.5 Belastung der Kläranlage 9
5.5.1 Abwassermengen 9
5.5.2 Zulauffrachten 10
5.5.3 Abwassertemperaturen 11
5.5.4 pH-Wert 11
5.5.5 Reinigungsleistung 11
5.6 Überrechnung der Abwasserreinigungsanlage 12
5.6.1 Mechanische Abwasserreinigung 12
5.6.2 Biologische Abwasserreinigung 12
5.6.3 Gebläseaggregate und Belüftung 14
5.7 Schlammbilanz 14
5.8 Hydraulische Verhältnisse 15
5.9 Phosphatfällung 16
5.10 Probenahmestellen 17
5.11 Energieversorgung 17
5.12 Wasserversorgung 17
5.13 Personalsituation 17
6 Empfehlung zur Herabsetzung der abgabepflichtigen Parameter 17
7 Zusammenfassung 17
8 Antragstellung 18
9 Literaturverzeichnis 18

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Einzugsgebiete der Kläranlagen Landau und Reichersdorf.....4
Abbildung 2: Luftbild der Kläranlage Landau a. d. Isar 6

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Abwasserzufluss zur Kläranlage Landau 9
Tabelle 2: Zulauffrachten zum Belebungsbecken und maßgebliche Einwohnerwerte der KA Landau a. d. Isar bei Trockenwetter.....10
Tabelle 3: Zulauffrachten (Rohabwasser) und maßgebliche Einwohnerwerte der KA Landau a. d. Isar, Trockenwetter 11
Tabelle 4: Kenndaten der Faulung auf der Kläranlage Landau a. d. Isar 15

1 Vorhabensträger

Vorhabensträger für den Antrag der gehobenen Erlaubnis zur Einleitung von Abwasser aus der Kläranlage Landau in die Isar sind die Stadtwerke Landau a. d. Isar, Maria-Ward-Platz 1, 94405 Landau a. d. Isar, Landkreis Dingolfing-Landau.

2 Zweck des Vorhabens

Die Kläranlage Landau wurde im Jahr 1974 in Betrieb genommen und zuletzt im Jahr 2020 erweitert. Teil der letzten Umbaumaßnahme war die Errichtung eines zweiten Belebungsbeckens sowie die verfahrenstechnische Umstellung auf eine Kaskadendenitrifikation. Die aktuelle Ausbaugröße der Kläranlage beträgt 35.000 EW. Auf der Kläranlage Landau wird das Abwasser der Stadt Landau a. d. Isar sowie des Marktes Pilsting gereinigt.

Die aktuelle Belastung der Kläranlage wurde auf Grundlage der Betriebstagebücher der Jahre 2021 bis 2023 detailliert ermittelt. Die Ergebnisse können dem Kapitel 5.5 sowie der Anlage 6 entnommen werden. Derzeit beträgt die Belastung, bezogen auf den Parameter BSB_5, 28.900 EW und, bezogen auf den Parameter CSB, 26.700 EW. Somit liegt eine theoretische Kapazitätsreserve von knapp 20 % vor.

Die aktuelle gehobene Erlaubnis zur Einleitung von Abwasser in die Isar ist zum 31.12.2023 ausgelaufen. Im Rahmen dieses Wasserrechtantrages wird eine neue, gehobene Erlaubnis zur Einleitung des gereinigten Abwassers in die Isar ab dem 01.01.2025 beantragt.

3 Bestehende Verhältnisse

Die Stadt Landau a. d. Isar und der Markt Pilsting liegen im Westen von Niederbayern nordöstlich der Stadt Dingolfing an der Isar. Verkehrstechnisch sind beide Kommunen über die Bundesautobahn BAB 92, München – Deggendorf, zu erreichen.

Aus der Internetpräsenz der Stadt Landau a. d. Isar sind folgende Angaben entnommen.

Landkreis:	Dingolfing-Landau
Regierungsbezirk:	Niederbayern
Einwohner:	13.497 (Stand 31.12.2016)
Fläche:	84,4 km^2

Aus der Internetpräsenz des Marktes Pilsting sind folgende Angaben entnommen.

Landkreis:	Dingolfing-Landau
Regierungsbezirk:	Niederbayern

Einwohner:	6.510 (Stand 31.12.2016)
Fläche:	71,2 km^2

Die Kläranlage Landau wird seit 1974 betrieben und wurde im Laufe der Jahre mehrfach an die gestiegenen Anforderungen angepasst. Das Kläranlagengelände liegt auf öffentlichem Grund, Gemarkung Landau a. d. Isar (Grundstücke mit den Flurnummern 1245 und 1247), auf einer mittleren Geländehöhe von 336,50 m ü. NN. Das gereinigte Abwasser fließt über einen Ableitungskanal DN 1200 bei Fluss-km 27,98 in die Isar.

4 Einwohner- und Gewerbeentwicklung

Die Einwohnerzahl der Stadt Landau a. d. Isar nahm zwischen 1987 und 2016 von 11.299 auf 13.497 Einwohner zu. Das entspricht einem jährlichen Zuwachs von etwa 0,6 %. Die Einwohnerzahl des Marktes Pilsting stieg zwischen 1990 und 2016 von 5.731 auf 6.510 Einwohner. Das entspricht einem jährlichen Zuwachs von etwa 0,5 %.

Außer einem größeren Fruchtsaft verarbeitenden Betrieb sind keine abwasserintensiven Gewerbebetriebe im Einzugsbereich der Kläranlage Landau vorhanden. Der Fremdenverkehr ist aus abwassertechnischer Sicht ebenfalls nicht von Bedeutung.

Künftig ist von einer ähnlichen Wachstumsrate (ca. 0,6%/a bzw. rund 110 Einwohner pro Jahr) auszugehen. Das entspricht einem Zuwachs von ca. 3.600 Einwohnern bis zum Jahr 2049. Die Gesamtzahl der an die Kläranlage Landau angeschlossenen Einwohner steigt somit auf rund 23.600 Einwohner. Die Belastung der Kläranlage im Jahr 2049 beträgt inkl. Gewerbebetrieben entsprechend rund 32.000 bis 33.000 EW, falls keine weiteren abwasserintensiven Gewerbe auf die Kläranlage angeschlossen werden.

5 Abwasseranlage

Die Stadtwerke Landau betreiben für die Stadt Landau a. d. Isar und den Markt Pilsting umfassende Kanalnetze zur Sammlung des anfallenden Abwassers. Das Abwasser aus Pilsting wird in Übergabeschächten in das Kanalnetz Landau eingeleitet und gemeinsam mit dem Abwasser aus dem Stadtgebiet Landau sowie den Ortsteilen Kleegarten, Poldering, Zeholfing, Oberframmering, Thalham, Zulling, Usterling und Nieder- und Oberhöcking zur Kläranlage Landau gefördert und dort behandelt.

Das Abwasser der Ortsteile Hilgersdorf, Kammern, Fichtheim, Wolfsdorf, Mödling, Wildthurn, Thanhöcking, Weilhern, Rottersdorf, Mettenhausen, und Reichersdorf der Stadt Landau a. d. Isar wird in der Vilstalkläranlage Reichersdorf behandelt.

In den vergangenen Jahren wurden das Stadtgebiet Landau und das Gemeindegebiet Pilsting weitgehend erschlossen. Alle maßgeblichen Ortsteile sind kanalisiert. Lediglich Gehöfte oder kleinere Weiler werden ggf. noch

angeschlossen. Insgesamt wird aktuell das Abwasser von rund 21.000 Einwohnern gesammelt und behandelt. Die folgende Abbildung zeigt die Einzugsgebiete auf einer Darstellung der Stadtwerke Landau (www.stadtwerke.landau-isar.de).

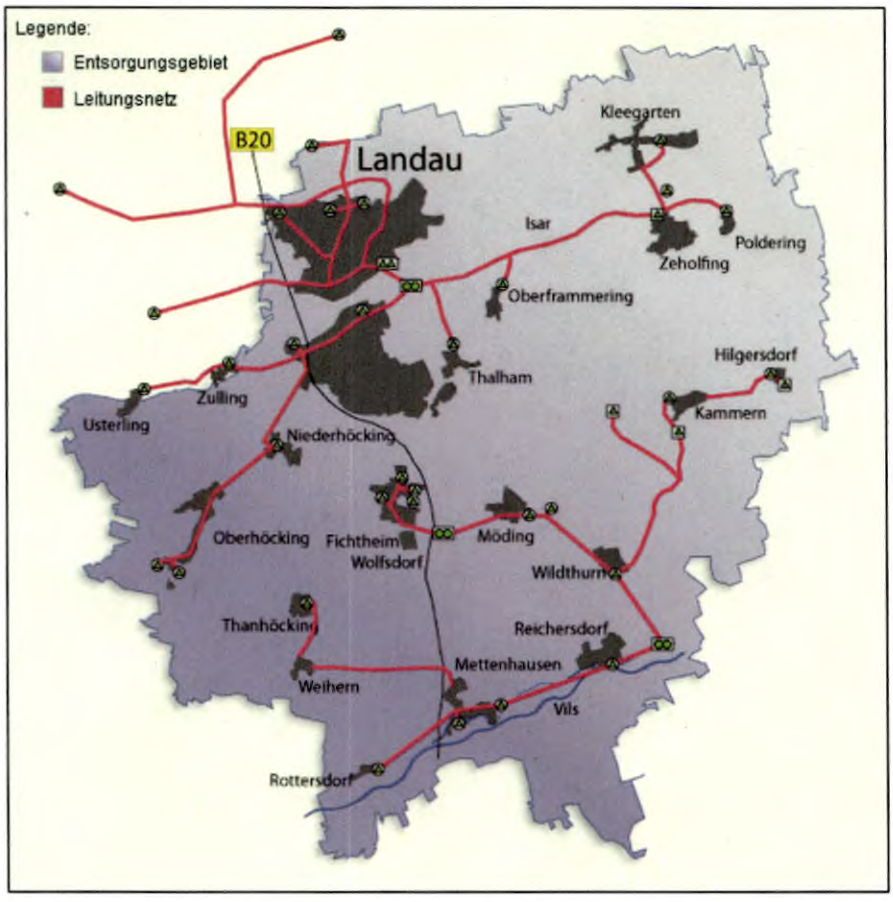


Abbildung 1: Einzugsgebiete der Kläranlagen Landau und Reichersdorf

5.1 Kanalnetze

Landau a. d. Isar

Der überwiegende Teil des Stadtgebiets Landau a. d. Isar wird im Mischsystem entwässert. Dabei erfolgt die Ableitung des anfallenden Schmutzwassers gemeinsam mit dem Oberflächenabfluss bei Niederschlägen. Einige Stadtteile entwässern im Trennsystem. Dort wird das Abwasser in reinen Schmutzwasserkanälen abgeleitet. Für den Oberflächenabfluss besteht ein getrenntes Ableitungssystem. Zur Überleitung des Abwassers zwischen den Ortsteilen sowie zur Kläranlage wurden Pumpwerke mit weiterführenden Druckleitungen errichtet.

Markt Pilsting

Der überwiegende Teil des Gemeindegebiets Pilsting wird ebenfalls im Trennsystem entwässert. Dabei wird das anfallende Schmutzwasser zur

Behandlung zur Kläranlage geleitet. Für den Oberflächenabfluss bei Niederschlägen besteht ein getrenntes Kanalnetz mit Ableitung in die Vorflut.

5.2 Anlagen und Bauwerk

Die Kläranlage Landau besteht aus folgenden, wesentlichen Anlagenteilen.

Freispiegel-Zulauf

mit Überlauf zum Regenüberlaufbecken und Regenwetterrechen, Baujahr 2024

Feinrechenanlage mit Rechengutpresse

Feinrechenanlage Fabrikat Huber, Baujahr 2011, mit Rechengutpresse

Zulaufmengenmessung

Venturigerinne zwischen Sandfang und Vorklärung

Belüfteter Sand- und Fettfang

Langsandfang, Volumen 110 m³, mit Brückenräumer und Sandentnahme mittels Mammutpumpe, 2 Drehkolbengebläse, Luftförderleistung 192 m³/h, Leistung 5,5 kW

Vorklärung

1 rechteckiges längs-durchströmtes Vorklärbecken, Länge (innen) 38,2 m, Breite (innen) 8,0 m, Einlauftiefe 2,1 m, Auslauftiefe 1,9 m, nutzbares Volumen 610 m³, Räumerbrücke mit abgehängtem Räumschild, Fabrikat Geiger

Belebungsanlage

Belebungsbecken 1
Abmessungen: Länge (innen) 25,0 m, Breite (innen) 12,3 m, Tiefe 4,4 m, Volumen 1.240 m³, Sauerstoffregelung, Kaskaden-Denitrifikation

Belebungsbecken 2
Abmessungen: Länge (innen) 42,2 m, Breite (innen) 22,2 m, Tiefe 4,2 m, Volumen 3.840 m³, Sauerstoffregelung, Kaskaden-Denitrifikation

Gebläsestation

4 Schraubengebläse, Fabrikat Kaeser, Typ DBS 220, frequenzgeregelt, 650 mbar, 22,61 m³Luft/min, 30 kW, aufgestellt in Stahlbeton-Energiecontainer

Nachklärung

4 rechteckige Nachklärbecken, Breite 6,0 m, Gesamtlänge 40 m, Länge der Einlaufzone 4,35 m, Einlauftiefe 2,3 m, Auslauftiefe 2,1 m, Oberfläche 240 m², Volumen 525 m³, Huber-Bandräumsystem, je 3 Ablaufrinnen mit beidseitigem Ablauf, Länge je Rinne ca. 9,8 m

Rücklauf- und Überschussschlammpumpwerk

2 Förderschnecken für Rücklaufschlamm, Förderhöhe 2,15 m mit MID in der Rückführleitung NW 400, Förderleistung 2 x 115 l/s,
2 Tauchmotorpumpen für Überschussschlamm

Schlammbehandlung

1 Voreindicker zur statischen Eindickung des Überschussschlammes, Volumen 200 m³, 2 Faulbehälter mit einem Volumen von je 1.000 m³,
2 Schlammstapelbehälter mit einem Volumen von je 270 m³,
1 Hochleistungszentrifuge, Durchsatz von 12 m³/h, mit Zentratwasserbehälter

Hochwasserpumpwerk

2 Schneckenpumpen, Fabrikat Ritz, Förderleistung je 640 l/s

Ablaufkanal

Das gereinigte Abwasser wird über einen Ablaufkanal, DN 1200 StB in die Isar geleitet. Die Einleitung erfolgt bei Fluss-Kilometer 27,98. Der genaue Verlauf sowie die Höhenlage des Abwasserkanals können den beiliegenden Plänen entnommen werden.

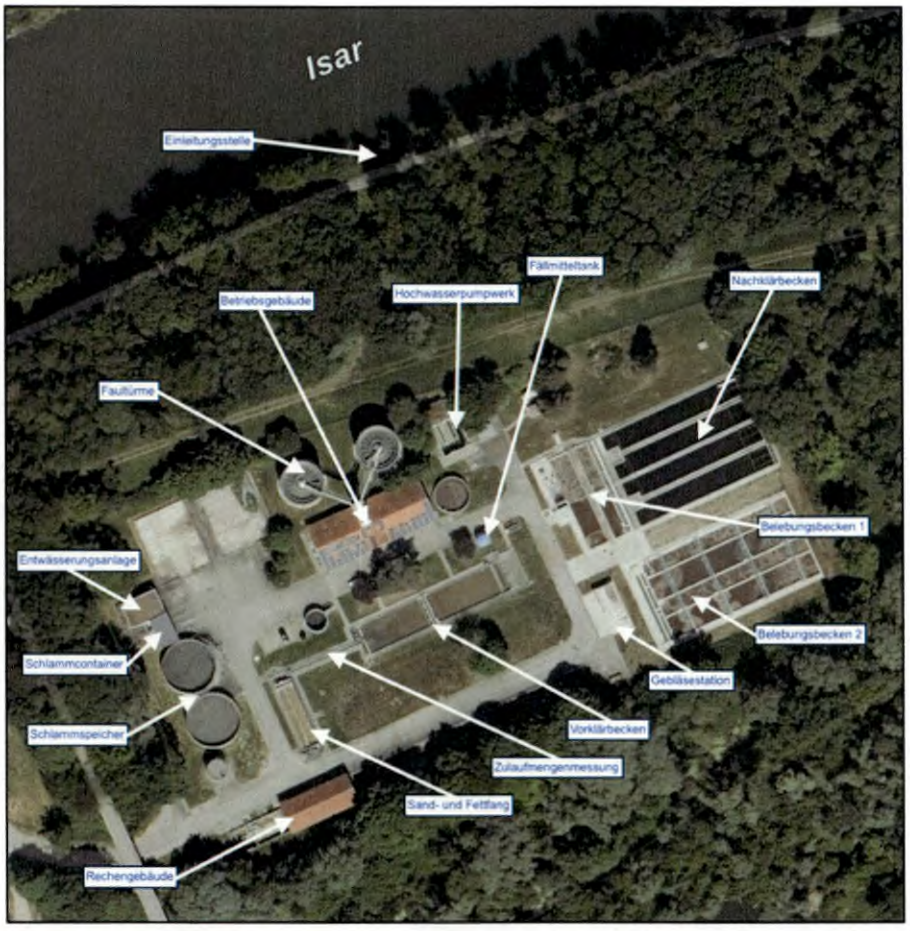


Abbildung 2: Luftbild der Kläranlage Landau a. d. Isar

Die vorhandenen Bauwerke sind gut erhalten und können ebenso wie die Elektroinstallation und die maschinelle Ausrüstung weiterverwendet werden. Sämtliche Anlagenteile sind in Abbildung 2 dargestellt.

5.3 Verfahrensbeschreibung

Die Abwasserbehandlung auf der Kläranlage Landau wird in folgenden Verfahrensschritten durchgeführt.

Gröbere Bestandteile im Rohabwasser entfernt die Rechenanlage, mineralische Stoffe werden im Sandfang abgeschieden und partikuläre organische Bestandteile in der Vorklärung.

Im Anschluss an die Vorklärung erfolgt die Aufteilung des Abwassers in einem Verteilerbauwerk auf die verschiedenen Reaktionsräume der Belebungsanlage. Das Verteilerbauwerk ist direkt am Belebungsbecken 2 angeordnet. Die Abwasserreinigung erfolgt nach dem Verfahren der Kaskadendenitrifikation. Dazu wird das Abwasser auf drei Kaskaden (Abwasserreinigungsstraßen) aufgeteilt, der Rücklaufschlamm wird verfahrensbedingt vollständig der ersten Kaskade zugeführt. Alle drei Kaskaden werden nacheinander durchströmt. Eine Rezirkulation ist nicht erforderlich. Es wurden dennoch einfache Rezirkulationspumpen in den drei Kaskaden eingebaut, da die Erfahrung zeigt, dass eine Rezirkulation z. B. bei kalten Abwassertemperaturen zweckmäßig sein kann. Bei Außerbetriebnahme einer Kaskade ermöglichen die Rezirkulationspumpen eine effizientere Ausnutzung der verbleibenden Denitrifikationsvolumina.

Nach der Abwasserreinigung wird der Ablauf aus der letzten Kaskade in ein Verteilergerinne geleitet und dort gleichmäßig auf die vier bestehenden Nachklärbecken verteilt. In der Nachklärung erfolgt die Abtrennung des Belebtschlammes. Der Rücklaufschlamm wird über das bestehende Rücklaufschlammpumpwerk in Kaskade 1 der Belebungsanlage zurückgeführt. Der Ablauf aller vier Nachklärbecken fließt in die Isar, bei Hochwasser erfolgt dies über ein bestehendes Hochwasserpumpwerk.

Der bei der Abwasserreinigung anfallende Überschussschlamm wird statisch auf einen TR-Gehalt von ca. 2% eingedickt und gemeinsam mit dem Primärschlamm aus der Vorklärung in die Faulungsanlage gefördert. Diese besteht aus 2 in Reihe-geschalteten Faultürmen. Nach dem Faulprozess gelangt der ausgefaulte Schlamm in einen Vorlagebehälter und von dort vergleichmäßigt in die maschinelle Faulschlammentwässerung. Der entwässerte Schlamm wird automatisch mit einem TR-Gehalt von ca. 25% über ein Verladesystem in Container abgegeben. Diese werden von einem Entsorgungsbetrieb zur Verfügung gestellt und befüllt abgeholt. Das bei der Entwässerung anfallende Zentratwasser wird über einen Speicherbehälter vergleichmäßigt dem Gerinne vor der Vorklärung zugegeben.

5.4 Ausbaugröße und Ablaufanforderungen

Die Kläranlage Landau ist auf eine BSB_5-Fracht von 2.400 kg/d, entsprechend 35.000 EW, ausgelegt. Das entspricht der Größenklasse 4 nach Anhang 1 der Abwasserverordnung.

Die nachfolgenden Anforderungswerte sollen künftig zugrunde gelegt werden:

maximaler täglicher Abwasserabfluss bei Trockenwetter $Q_{T,d}$
5.000 m³/d
maximaler stündlicher Abfluss bei Trockenwetter $Q_{T,h}$
360 m³/h
bzw. 100 l/s
maximaler stündlicher Mischwasserabfluss $Q_{M,h}$
550 m³/h
bzw. 150 l/s

Die Jahresschmutzwassermenge beträgt 1.500.000 m³.

Die Anforderungswerte des Ablaufs der Kläranlage werden durch die Anforderungsstufe gemäß LfU-Merkblatt 4.4/22 bestimmt. Maßgebend ist das Mischungsverhältnis $MNQ/Q_{T,aM}$, welches sich aus dem mittleren Niedrigwasserabfluss unterhalb der Einleitungsstelle sowie dem Jahresmittel der Abwassereinleitung bei Trockenwetter ergibt.

Der mittlere Niedrigwasserabfluss wurde über den gewässerkundlichen Dienst Bayern zu 16,5 m³/s bestimmt. Das Jahresmittel der Abwassereinleitung bei Trockenwetter beträgt 4.308 m³/d, bzw. 0,05 m³/s.

Daraus ergibt sich ein Mischungsverhältnis von 330 [-]. Die Kläranlage Landau wird dementsprechend der Anforderungsstufe 1 zugeordnet.

Für die Stoffparameter sind dementsprechend folgende Werte von der qualifizierten Stichprobe einzuhalten:

chemischer Sauerstoffbedarf CSB	90 mg/l
biochemischer Sauerstoffbedarf BSB_5	20 mg/l
Gesamt-Phosphor P_{ges}	1,5 mg/l

In der Zeit zwischen dem 01. Mai und dem 31. Oktober sind für die Stickstoffparameter Ammonium-Stickstoff und Gesamt-Stickstoff die folgenden Grenzwerte einzuhalten.

Ammonium-Stickstoff NH_4-N	10 mg/l
Gesamt-Stickstoff N_{ges}	18 mg/l

In der Zeit vom 01. November bis zum 30. April ist die Kläranlage Landau so zu betreiben, dass die bestmögliche Nitrifikation und Denitrifikation erreicht wird.

5.5 Belastung der Kläranlage

Zur Bestimmung der Belastung der Kläranlage Landau wurden die Aufzeichnungen im Betriebstagebuch der Jahre 2021 bis 2023 statistisch ausgewertet. Es ergaben sich die in den folgenden Abschnitten dargestellten Abwasserzuflüsse und Frachten.

5.5.1 Abwassermengen

Im oben beschriebenen Zeitraum wurde am 10.12.2023 mit 11.503 m^3/d der höchste Abwasserzufluss zur Kläranlage Landau gemessen. Neben den maximalen Abwassermengen sind für die Bemessung der Kläranlage die Abwassermengen unter Trockenwetterbedingungen maßgeblich.

Die statistische Auswertung der Daten aus dem Betriebstagebuch ergab folgende maßgebliche Abwassermengen unter Trockenwetterbedingungen. Als Trockenwettertage wurden die Tage ohne messbaren Niederschlag abzüglich eines Regennachlauftags gezählt. Die aus dem Betriebstagebuch ermittelten Messdaten sind in den Diagrammen in Anlage 6 ausführlich dargestellt.

Tabelle 1: Abwasserzufluss zur Kläranlage Landau

Parameter	Abwasseranfall
85%-Wert des tägl. Trockenwetterabflusses $Q_{T,d,85}$	4.996 m^3/d
tägl. Trockenwetterzufluss im Jahresmittel $Q_{T,d,aM}$	4.308 m^3/d
mittlerer täglicher Fremdwasseranfall $Q_{F,d}$	2.330 m^3/d
tägl. Schmutzwasseranfall im Jahresmittel $Q_{S,d,aM}$	2.670 m^3/d
85%-Wert des stündl. Trockenwetterzufluss $Q_{T,h,85}$	355 m^3/h
stündl. Trockenwetterzufluss im Jahresmittel $Q_{T,h,aM}$	180 m^3/h
Mischwasserzufluss $Q_{M,h,85\%}$	432 m^3/h
Mischwasserzufluss $Q_{M,h,95\%}$	515 m^3/h
Mischwasserzufluss $Q_{M,h,max}$ (Bescheidwert)	550 m^3/h

Zusammenfassend ergeben die Auswertungen der Daten aus dem Betriebstagebuch, dass die im Wasserrechtsbescheid enthaltenen maximalen Einleitungen aus der Kläranlage Landau in die Isar von 5.000 m^3/d gereinigtem Abwasser unter Trockenwetterbedingungen, 360 m^3/h maximalem stündlichen Trockenwetterabfluss und 550 m^3/h maximalem Mischwasserabfluss weitestgehend eingehalten werden. Lediglich Einzeleinleitungen überschritten die angegebenen Werte und werden als Katastrophenabflüsse gewertet. Der Fremdwasseranteil wurde für die Jahre 2021 und 2022 über das gleitende Minimum errechnet und ergibt sich im Mittel zu 20 %.

5.5.2 Zulauffrachten

Die Zulauffrachten zur Kläranlage Landau wurden aus den Betriebstagebüchern der Jahre 2021 bis 2023 ermittelt. Messwerte liegen für die Parameter biochemischer Sauerstoffbedarf BSB_5, chemischer Sauerstoffbedarf CSB, Gesamtstickstoff GesN und Gesamtphosphor P_{ges} vor. Der Ammoniumstickstoff NH_4-N und die abfiltrierbaren Stoffe AFS, die ebenfalls für die Überrechnung der Belebungsanlage erforderlich sind, müssen über Standardwerte ermittelt werden. Der Ammoniumstickstoff wird zu 60 % des Gesamtstickstoffs angenommen, die abfiltrieren Stoffe nach DWA-Arbeitsblatt A131 aus dem spezifischen Wert von 70 g/Ed errechnet.

Die Messstelle zur Bestimmung der Abwasserinhaltsstoffe ist im Gerinne zwischen Vorklärung und Belebungsanlage angeordnet. In der folgenden Tabelle 2 sind die Stofffrachten im Ablauf der Vorklärung (entspricht dem Zulauf zur Belebungsanlage) dargestellt. Für die abfiltrierbaren Stoffe werden wie oben beschrieben die spezifischen Werte nach DWA-Arbeitsblatt A131 angesetzt.

Tabelle 2: Zulauffrachten zum Belebungsbecken und maßgebliche Einwohnerwerte der KA Landau a. d. Isar bei Trockenwetter

	Mittelwert kg/d	**85 %-Wert** kg/d
BSB_5	950	1.124
CSB	1.765	2.086
AFS	1.029	1.217
TKN	243	331
NH_4-N	146	200
P_{ges}	27,9	34,1

Für den Ablauf der Vorklärung ist der Wert von der Dauer der Aufenthaltszeit des Abwassers in der Vorklärung abhängig. Bei einem Nutzvolumen der Vorklärung von 610 m^3 errechnet sich bei einem mittleren Trockenwetterzufluss von 300 m^3/h eine Aufenthaltszeit von:

t_{VKB} = 610 m^3 / 300 m^3/h = 2,0 h

Nach DWA-Arbeitsblatt A-131 kann bei Aufenthaltszeiten zwischen 1,5 und 2,0 Stunden von Rückhalteraten von 35 % der organischen Verbindungen, 55 % der abfiltrierbaren Stoffe und 10 % der Stickstoff- und Phosphorverbindungen durch Sedimentation ausgegangen werden. Die sich daraus ergebenden Frachten im Rohabwasserzulauf zur Kläranlage Landau sind in Tabelle 3 zusammengefasst.

Für die Kläranlage Landau ergibt sich demnach im Auswertungszeitraum 01/2021 bis 12/2023 eine Belastung von 1.730 kg/d, entsprechend 28.800 EW_{60}. Der theoretische Auslastungsgrad bezogen auf die Ausbaugröße der Kläranlage von

35.000 EW beträgt somit ca. 80 %. Die Zulauffrachten zum Belebungsbecken sind in Anlage 6 grafisch dargestellt.

Tabelle 3: Zulauffrachten (Rohabwasser) und maßgebliche Einwohnerwerte der KA Landau a. d. Isar, Trockenwetter

	Mittelwert		**85 %-Wert**	
	kg/d	EW	kg/d	EW
BSB_5	1.460	24.300	**1.730**	**28.800**
CSB	2.715	22.600	3.200	26.700
TKN	270	24.500	368	33.400
P_{ges}	31	17.200	37,9	21.000

5.5.3 Abwassertemperaturen

Die maßgeblichen Abwassertemperaturen im Zulauf zur Kläranlage Landau ergeben sich zu:

Geringste Abwassertemperatur im Winter	7,1°C
Geringste Abwassertemperatur im Sommer	11,2°C
Höchste Abwassertemperatur im Sommer	14,6°C

Der Überrechnung der Kläranlage Landau werden als maßgebliche Abwassertemperaturen 7,1°C im Winterhalbjahr, eine minimale Temperatur im Sommer von 11°C und eine maximale Temperatur von 18°C zugrunde gelegt.

5.5.4 pH-Wert

Der pH-Wert im Zulauf zu Kläranlage Landau liegt weitestgehend im Bereich zwischen pH5 und pH8. Der überwiegende Teil der pH-Werte liegt um pH6,5. Der pH-Wert liegt damit im unteren pH-Bereich für kommunales Abwasser. Der Betrieb der Kläranlage zeigt allerdings, dass sich daraus keine Probleme für die Abwasserreinigung ergeben.

5.5.5 Reinigungsleistung

Die Überwachungswerte für den Abbau der organischen Verbindungen können unter den aktuellen Bedingungen eingehalten werden. Die Parameter biochemischer Sauerstoffbedarf BSB_5 und chemischer Sauerstoffbedarf CSB zeigten in den Jahren 2021 bis 2023 keine Überschreitung bei 157 Messwerten. Der Grenzwert für Gesamtphosphor P_{ges} wurde in den drei Jahren 4-mal knapp überschritten. Grund dafür, waren technische Probleme mit der Fällmitteldosieranlage, welche bereites behoben werden konnten. Die in den Sommermonaten geltenden Stickstoff-Grenzwerte wurden lediglich in zwei

Messungen für den Parameter Ammonium-Stickstoff NH_4-N überschritten. Die Grenzwerte für den Gesamt-Stickstoff wurden immer eingehalten.

Zusammenfassend ergaben sich in nur geringem Umfang Überschreitungen der Grenzwerte bei einzelnen Messungen. Die Überschreitungen sind über den Wasserrechtsbescheid abgedeckt und tolerierbar (4 aus 5-Regel).

5.6 Überrechnung der Abwasserreinigungsanlage

Die Bemessung der verschiedenen Anlagenteile zur Ertüchtigung der Kläranlage Landau erfolgt nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik.

Der hydraulischen Überrechnung der Kläranlagenbauteile werden die Empfehlungen des Arbeitsblattes A110 der Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. „Hydraulische Dimensionierung und Leistungsnachweis von Abwasserkanälen und -leitungen" (2001) zugrunde gelegt. Die Bemessung des Systems Belebungsanlage/ Nachklärung erfolgt nach Arbeitsblatt A131 der Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. „Bemessung von einstufigen Belebungsanlagen" (2016). Die Berechnungen sind in Anlage 2 zusammengestellt.

5.6.1 Mechanische Abwasserreinigung

Die mechanische Reinigungsstufe besteht aus der Feinrechenanlage mit Rechengutpresse, dem belüfteten Sand- und Fettfang sowie der Vorklärung.

Die horizontale Fließgeschwindigkeit im Sandfang unterschreitet mit 0,024 m/s deutlich die im ATV-Arbeitsblatt „Sandabscheideanlagen" (1998) empfohlene Höchstgeschwindigkeit von 0,2 m/s. Die Durchflusszeit erfüllt mit 13,6 Minuten die Mindestanforderungen von 5 Minuten.

Die im DWA Arbeitsblatt A-131 vorgeschlagene Strömungsgeschwindigkeit in Vorklärbecken bei maximalem Durchfluss von 3 cm/s bei Regenwetter wird mit 0,01 m/s deutlich unterschritten.

Zusammenfassend zeigt sich, dass die Anlagenteile der mechanischen Abwasserreinigung ausreichend groß dimensioniert sind. Die Berechnung der beiden Anlagenteile kann der Anlage 4 entnommen werden.

5.6.2 Biologische Abwasserreinigung

Die biologische Abwassereinigung wird in zwei Belebungsbecken mit einem nutzbaren Volumen von insgesamt 5.080 m^3 durchgeführt. Die Abwasserreinigung erfolgt nach dem Prinzip der Kaskadendenitrifikation. Aus dem Belebungsbecken wird das Abwasser in 4 baugleiche, rechteckige Nachklärbecken geleitet. Hier erfolgt die Abtrennung des Schlammes durch Sedimentation. Der anfallende Rücklaufschlamm wird in den Zulauf der ersten Kaskade geleitet. Für die Bemessung der Belebungsanlage wurden die im Punkt

5.5. angegebenen Abwassermengen und -frachte sowie Abwassertemperaturen und pH-Werte zugrunde gelegt. Die Stoßfaktoren f_c und f_N wurden gemäß DWA-131, Tabelle 7 zu f_c = 1,1 und f_N = 1,5 bestimmt. Die Säurekapazität wurde mit 8,0 mmol/l angesetzt.

Daraus ergeben sich folgende erforderliche Reaktionsvolumina der Belebungsanlage für das eingesetzte Reinigungsverfahren.

Temperatur	12°C
Belebungsbeckenvolumen	5.000 m^3
Denitrifikationsanteil	20 bzw. 40%
TS_{BB}	3,89 kg/m^3
ISV	100 ml/g
Schlammalter	19,0 d

Für die weiterführende Reinigung des Abwassers werden vier baugleiche, horizontal durchströmte Nachklärbecken mit einer Länge von 35,7 m und einer Breite von 6,0 m genutzt. Das anfallende Abwasser wird über ein Zulaufgerinne gleichmäßig auf die Nachklärbecken verteilt und durchströmt die Becken anschließend horizontal. Der abgesetzte Schlamm wird mittels eines Schildräumers in den Trichter des Beckens geschoben. Das gereinigte Abwasser wird über ein Ablaufgerinne mit Tauchwand aus dem Becken abgezogen und in den Vorfluter geleitet.

Für die Bemessung der Nachklärung wurden die nachfolgenden Bemessungswerte angesetzt:

Maßgebende Wassermenge	Q_m	550	m^3/h
Schlammindex	ISV	100	l/kg
Eindickzeit	t_E	2,0	h
Verhältnis TS_{RS}/TS_{BS}		0,75	-
Schlammtrockensubstanz im Zulauf	TS_{ZN}	3,24	kg/m^3
Volumen der Einlaufkammer		4,0	m^3
Eintrittsgeschwindigkeit	V_{ZD}	0,08	m/s
Froudezahl	F_{rD}	0,823	-

Zusammenfassend zeigt sich, dass die biologische Abwasserreinigung ausreichend groß dimensioniert ist. Aktuell liegt eine Reserve von ca. 10 % vor. Die detaillierte Berechnung der Belebungsanlage kann der Anlage 2 entnommen werden.

5.6.3 Gebläseaggregate und Belüftung

Die Bemessung der Belüftereinrichtungen erfolgte gemäß den DWA Arbeitsblättern A-131 und M-229.1. Der maximale Sauerstoffbedarf ergibt sich bei einer Temperatur von 18°C zu 116 kgO_2/h. Daraus ergibt sich ein benötigter Luftbedarf von Q = 1.576 Nm^3/h. Auf der Kläranlage Landau sind 4 baugleiche Gebläse mit einer Luftförderleistung von 1.150 Nm^3/h vorhanden. Die Gebläse sind somit ausreichend groß dimensioniert. Die Berechnung der Gebläseaggregate kann der Anlage 3 entnommen werden.

5.7 Schlammbilanz

Zur Aufstellung der Schlammbilanz wurden ebenfalls die Betriebsdaten der Jahre 2021 bis 2023 herangezogen. Für Parameter, die nicht im Betriebstagebuch angegeben waren, wurden Literaturwerte aus dem DWA Arbeitsblatt A-368 (Tabelle 6) herangezogen. Insgesamt fallen jährlich ca. 17.000 m^3 Überschussschlamm (aus der Nachklärung) und ca. 11.000 m^3 Primärschlamm (aus der Vorklärung) an. Der Überschussschlamm wird zunächst in den Voreindicker geleitet und statisch auf einen TR-Gehalt von ca. 2 % eingedickt. Anschließend wird der eingedickte Überschussschlamm zusammen mit dem Primärschlamm in die beiden, in reihegeschalteten Faulbehälter gepumpt. Jährlich fallen ca. 190.000 m^3 Faulgas an, welches über die betriebseigenen BHKW's in Strom umgewandelt wird. Der Faulschlamm wird aus dem Faulbehälter 2 entnommen und den beiden parallel betriebenen Schlammspeichern zugegeben. Der zwischengespeicherte Faulschlamm wird anschließend über eine Zentrifuge auf einen TR-Gehalt von ca. 26 % entwässert. Das bei der Entwässerung anfallende Zentratwasser wird in einem Zwischenspeicher mit dem Faulwasser vermischt und vergleichmäßigt der Vorklärung zugegeben.

In Tabelle 4 sind die Kenndaten der Faulung zusammengefasst. Eine detaillierte Berechnung kann der Anlage 4 entnommen werden.

Tabelle 4: Kenndaten der Faulung auf der Kläranlage Landau a. d. Isar

	Kenndaten der Faulung	Literaturwerte
Volumen [m^3]	2.000	
EW	26.700	
l_{Gas}/kg TR	317	
l_{Gas}/kg oTR_{zu}	435	275 – 480 gem. DWA-M 264
l_{Gas}/kg oTR_{ab}	568	550 – 960 gem. DWA-M 264
l_{Gas}/EW/d	19,3	16,5 – 33 gem. DWA-M 264
Abbaugrad oTR	67 %	
Hydr. Verweilzeit	36,9	16 – 22 gem. DWA-M 368
Anaerobes Schlammalter	36,9	

Die aufgeführten Werte zeigen, dass die Faulung ausreichend groß dimensioniert ist.

5.8 Hydraulische Verhältnisse

In den maßgeblichen Bauwerken und Becken ergeben sich unter Trockenwetterbedingungen und bei Mischwasserabfluss die in den folgenden Tabellen dargestellten Wasserspiegellagen. Folgende Wassermengen werden den hydraulischen Berechnungen zugrunde gelegt.

Minimaler Zufluss Q_{min}	30 l/s
Trockenwetterzufluss $Q_{T,h}$	100 l/s
Mischwasserzufluss $Q_{M,h}$	153 l/s
Katastrophenzufluss Q_{max}	300 l/s

In Anlage 5 sind die angesetzten Wassermengen genau beschrieben.

Bauteil	Wasserspiegel in m ü NN	
	Trockenwetter	Mischwasserzufluss
Rechengebäude		
Gerinne Rechen	335,94	335,98
Sandfang		
Schwellenhöhe 335,83		
Zulauf	335,93	335,97
Ablauf	335,83	335,83
Vorklärung		
Schwellenhöhe 335,77		
Vorklärbecken	335,80	335,80
Ablaufschacht Vorklärung	335,58	335,61
Verteilergerinne Belebung		
Schwellenhöhe 335,55 m ü. NN		
Verteilergerinne Belebung	335,57	335,58
Zulaufkammer Kaskade 1	335,38	335,43
Zulaufkammer Kaskade 2	335,37	335,41
Zulaufkammer Kaskade 3	335,36	335,40
Belebungsanlage		
Kaskade 1		
Kammer 1 bis 5	335,37	335,42
Kaskade 2		
Kammer 1 bis 5	335,37	335,41
Ablaufkammer Kaskade 2	335,36	335,40
Kaskade 3		
Ablaufkammer Kaskade 3	335,36	335,40
Zulaufschacht Kaskade 3	335,36	335,39
Kammern 1 bis 6	335,36	335,38
Verteilergerinne Nachklärbecken		
Schwellenhöhe 335,30 m ü NN		
Verteilergerinne Nachklärbecken	335,36	335,37
Zulaufkammer Nachklärbecken 1-4	335,21	335,21
Nachklärbecken		
Nachklärbecken 1-4	335,20	335,20

5.9 Phosphatfällung

Die Zugabe des Fällmittels erfolgt in den Zulauf zum Verteilergerinne des Nachklärbeckens. Aktuell wird das Produkt „Aquafix 70" der Fa. VTA genutzt.

5.10 Probenahmestellen

Die Zulauffrachten zur Kläranlage werden mengenproportional im Gerinne zwischen Vorklärung und Belebungsbecken gemessen. Die Ablaufwerte werden im Gerinne zwischen Nachklärung und dem Hochwasserpumpwerk gemessen.

5.11 Energieversorgung

Die Energieversorgung der Kläranlage Landau erfolgt im Eigenbetrieb durch die Stadtwerke.

5.12 Wasserversorgung

Die Wasserversorgung der Kläranlage Landau erfolgt im Eigenbetrieb durch die Stadtwerke.

5.13 Personalsituation

Aktuell sind 5 Personen angestellt, um den Betrieb der beiden Kläranalgen (Landau a. d. Isar und Vilstalkläranlage) sowie der Pumpschächte sicherzustellen.

6 Empfehlung zur Herabsetzung der abgabepflichtigen Parameter

Nach Rücksprache mit den Stadtwerken Landau sollen die abgabepflichtigen Parameter nicht herabgesetzt werden und sind wie folgt festzulegen.

Chemischer Sauerstoffbedarf (CSB)	50 mg/l
Biochemischer Sauerstoffbedarf (BSB_5)	20 mg/l
Phosphor gesamt (P_{ges})	1,5 mg/l

Im Zeitraum von 01. Mai bis 31. Oktober zusätzlich

Ammoniumstickstoff (NH_4-N)	10 mg/l
Gesamtstickstoff (N_{ges})	18 mg/l

7 Zusammenfassung

Mit einer derzeitigen Belastung von 28.800 EW ist die Kläranlage Landau a. d. Isar, bezogen auf die Ausbaugröße von 35.000 EW ausreichend groß dimensioniert und besitzt eine Kapazitätsreserve von etwa 20 %. Die vorhandenen Gebläse sind ausreichend groß dimensioniert. Aktuell befinden sich maximal 2 der 4 Gebläse gleichzeitig im Betrieb. Das Volumen des Faulturms ist ausreichend bemessen. Der eingebrachte Rohrschlamm kann gut stabilisiert werden. Alle anderen Anlagenteile sind ebenfalls ausreichend groß dimensioniert und weisen ausreichende Reserven auf.

Zusammenfassend zeigt sich, dass die Kläranlage Landau a. d. Isar in allen Bereichen ausreichende Reserven aufweist.

8 Antragstellung

Die Stadtwerke Landau a. d. Isar beantragen die Verlängerung der derzeitigen wasserrechtlichen Genehmigung zur Einleitung gereinigter Abwässer in die Isar ab dem 01.01.2025. Die Antragstellung umfasst folgende Punkte:

1) Die Ausbaugröße der Kläranlage wird auf 35.000 EW festgelegt
2) Umbau- und Sanierungsmaßnahmen sind nicht erforderlich
3) Alle Anlagenteile sind ausreichend groß dimensioniert
4) Die derzeitig geltenden Abflusswerte sollen an die Anforderungsstufe 1 angepasst werden
5) Die bestehenden Abflüsse (Trockenwetterabfluss und Mischwasserabfluss) bleiben bestehen
6) Die Jahresschmutzwassermenge wird auf 1.500.000 m^3 festgelegt.

9 Literaturverzeichnis

Bever, J., Stein, A. und Teichmann, H. (1995): Weitergehende Abwasserreinigung, R. Oldenburg Verlag, München Wien, 3. Auflage, ISBN 3-486-26279-3

Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (1996): ATV-Handbuch Klärschlamm, Ernst & Sohn Verlag für Architektur und technische Wissenschaften GmbH, Berlin, 4. Auflage, ISBN 3-433-00909-0

Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (2003): Arbeitsblatt A 198, Vereinheitlichung und Herleitung von Bemessungswerten für Abwasseranlagen, ISBN 978-3-88721-331-2

Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (2016): Arbeitsblatt A 131, Bemessung von einstufigen Belebungsanlagen, ISBN 3-924063-48-6

Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (2009): Arbeitsblatt A 226, Grundsätze für die Abwasserbehandlung in Belebungsanlagen mit gemeinsamer aerober Schlammstabilisierung ab 1.000 Einwohnerwerten, ISBN 978-3-941089-81-5

KA Landau: Monatsberichte aus den Betriebstagebüchern der Jahre 2021 bis 2023 der Kläranlage Landau a. d. Isar

GFM

Wasserrechtsverfahren

Kläranlage Landau a. d. Isar

Stadtwerke Landau a. d. Isar
Maria-Ward-Platz 1
94405 Landau a. d. Isar

Anlage 2a

Bemessung Biologie - Bestand

Juni 2024

DWA-Regelwerk

Belebungs-Expert
Berechnung von einstufigen Belebungsanlagen
nach dem DWA-Arbeitsblatt A131(2016)

Projekt: 248005 - Wasserrecht KA Landau

bearbeitet von: Sh

berechnet am: 15.05.2024

Anlagenkonfiguration:

- o Vorklärung
- o Belebungsbecken
- o Nachklärung

Reinigungsziele:

- o Abbau des org. Kohlenstoffs
- o Nitrifikation
- o Denitrifikation
- o Phosphor-Simultanfällung

Denitrifikationsverfahren: Kaskadendenitrifikation

Fällmittel: FT!

Nachklärung: Beckentyp Rechteckbecken, Strömung horizontal, Räumertyp Schildräumer

Lastannahmen:

Größenklasse: 2086 kg CSB/d

Berechnete Lastfälle:

- o Lastfall 1: Bemessung
- o Lastfall 2: Nachweis der Nitrifikation bei tiefster Temperatur
- o Lastfall 3: Ermittlung des Sauerstoffbedarfs bei höchster Temperatur
- o Lastfall 4: Sonderlastfall

	Lastfall	1	2	3	4
Zulaufmenge:					
Abwassermenge	Q_d	4308	4308	4308	4308 m^3/d
	Q_t	60	60	60	60 m^3/h
Zulaufkonzentrationen:					
CSB	$C_{CSB,ZB}$	530	530	530	530 mg/l
Gelöster CSB	$S_{SCSB,ZB}$	134	134	134	134 mg/l
Abfiltrierbare Stoffe	$X_{TS,ZB}$	309	309	309	309 mg/l
Kjeldahl-Stickstoff	$C_{KN,ZB}$	74,0	74,0	74,0	74,0 mg/l
Ammoniumstickstoff	$S_{NH4,ZB}$	44,6	44,6	44,6	44,6 mg/l
Nitratstickstoff	$S_{NO3,ZB}$	0,0	0,0	0,0	0,0 mg/l
Phosphor	$C_{P,ZB}$	7,8	7,8	7,8	7,8 mg/l
Säurekapazität	$S_{KS,ZB}$	8,00	8,00	8,00	8,00 mmol/l
Zulauffrachten:					
CSB	$B_{d,CSB}$	2285	2285	2285	2285 kg/d
Gelöster CSB	$B_{d,SCSB}$	579	579	579	579 kg/d
Abfiltrierbare Stoffe	$B_{d,XTS}$	1333	1333	1333	1333 kg/d
Kjeldahl-Stickstoff	$B_{d,KN}$	319,0	319,0	319,0	319,0 kg/d
Ammoniumstickstoff	$B_{d,NH4}$	192,0	192,0	192,0	192,0 kg/d
Nitratstickstoff	$B_{d,NO3}$	0,0	0,0	0,0	0,0 kg/d
Phosphor	$B_{d,P}$	33,4	33,4	33,4	33,4 kg/d

Belebungsbecken, Bemessungs-Lastfall:		
Temperatur im Belebungsbecken	T	12,0 Grad C
Stickstoffbilanz:		
Zulauf: C_{KN} + S_{NO3}	C_N	74,0 mg/l
im Schlamm gebunden	$X_{orgN,BM}$	5,0 mg/l
Ammonium im Ablauf	$S_{NH4,AN}$	0,0 mg/l
organischer Stickstoff im Ablauf	$S_{orgN,AN}$	1,0 mg/l
nitrifizierter Stickstoff	$S_{NO3,N}$	63,8 mg/l
Nitrat im Ablauf (Sollwert)	$S_{NO3,AN}$	11,6 mg/l
zu denitrifizierendes Nitrat	$S_{NO3,D}$	52,2 mg/l
Gewählter Denitrifikationsanteil	V_D/V_{BB}	0,60 -
vorhandene Denitrifikationskapazität	$S_{NO3,D}$	53,1 mg/l
denitrifiziertes Nitrat	$S_{NO3,D}$	53,1 mg/l
Nitrat im Ablauf (vorhanden)	$S_{NO3,AN}$	10,7 mg/l
Maximaler Q-Anteil in letzte Stufe	x	28 %
Phosphorelimination:		
Phosphor im Zulauf	$C_{P,ZB}$	7,8 mg/l
Im Schlamm gebunden (normale Aufnahme)	$X_{P,BM}$	2,7 mg/l
Im Schlamm gebunden (erhöhte Aufnahme)	$X_{P,BioP}$	1,1 mg/l
Phosphor im Ablauf (vorhanden)	$S_{PO4,AN}$	1,0 mg/l
Phosphor im Ablauf (Sollwert)	$S_{PO4,AN}$	1,0 mg/l
gefällter Phosphor	$X_{P,Fäll}$	3,0 mg/l
Fällmittel:		
Fällmittelbedarf	FM	0,0 kg Me/d
Schlammtrockensubstanz im Belebungsbecken:		
Zulässige Schlammtrockensubstanz im Ablauf BB	TS_{AB}	3,24 kg/m^3
Gewählte Schlammtrockensubstanz im Ablauf BB	TS_{AB}	3,24 kg/m^3
Mittlere Schlammtrockensubstanz	TS_{BB}	3,89 kg/m^3
Schlammalter und Belastungskennwerte:		
Erforderliches Schlammalter	erf.t_{TS}	17,7 d
Erforderliches Volumen	V_{BB}	4703 m^3
Gewähltes Volumen	V_{BB}	5000 m^3
Vorhandenes Schlammalter	t_{TS}	19,0 d
Vorhandenes aerobes Schlammalter	$t_{TS,aer.}$	7,6 d
Vorhandener Prozessfaktor	PF	1,66 -
Schlammproduktion:		
Schlamm aus Kohlenstoffelimination	$ÜS_{d,C}$	1003 kg/d
Schlamm aus biol. P-Elimination	$ÜS_{d,BioP}$	14 kg/d
Schlamm aus P-Fällung	$ÜS_{d,F}$	0 kg/d
Schlammproduktion gesamt	$ÜS_d$	1016 kg/d
Sauerstoffverbrauch:		
aus Kohlenstoffelimination	$OV_{d,C}$	1189 kg/d
aus Nitrifikation	$OV_{d,N}$	1183 kg/d
aus C-Elimination durch Denitrifikation	$OV_{d,D}$	-664 kg/d
Täglicher Sauerstoffverbrauch	OV_d	1709 kg/d
Stoßfaktor für C-Elimination	f_C	1,10 -

Stoßfaktor für Nitrifikation	f_N	1,50 -
Maximaler stündl. Sauerstoffverbrauch	OV_h	95,8 kg/h
Säurekapazität:		
Säurekapazität im Ablauf	SKS_{AN}	4,22 mmol/l
Belebungsbecken, Lastfall tiefste Temperatur:		
Temperatur im Belebungsbecken	T	7,1 Grad C
Stickstoffbilanz:		
Zulauf: $C_{KN} + S_{NO3}$	C_N	74,0 mg/l
im Schlamm gebunden	$X_{orgN,BM}$	6,5 mg/l
Ammonium im Ablauf	$S_{NH4,AN}$	0,0 mg/l
organischer Stickstoff im Ablauf	$S_{orgN,AN}$	1,0 mg/l
nitrifizierter Stickstoff	$S_{NO3,N}$	62,6 mg/l
Gewählter Denitrifikationsanteil	V_D/V_{BB}	0,40 -
vorhandene Denitrifikationskapazität	$S_{NO3,D}$	39,5 mg/l
denitrifiziertes Nitrat	$S_{NO3,D}$	39,5 mg/l
Nitrat im Ablauf (vorhanden)	$S_{NO3,AN}$	23,1 mg/l
Phosphorelimination:		
Phosphor im Zulauf	$C_{P,ZB}$	7,8 mg/l
Im Schlamm gebunden (normale Aufnahme)	$X_{P,BM}$	2,7 mg/l
Im Schlamm gebunden (erhöhte Aufnahme)	$X_{P,BioP}$	1,1 mg/l
Phosphor im Ablauf (vorhanden)	$S_{PO4,AN}$	1,0 mg/l
Phosphor im Ablauf (Sollwert)	$S_{PO4,AN}$	1,0 mg/l
gefällter Phosphor	$X_{P,Fäll}$	3,0 mg/l
Fällmittel:		
Fällmittelbedarf	FM	0,0 kg Me/d
Schlammtrockensubstanz im Belebungsbecken:		
Zulässige Schlammtrockensubstanz im Ablauf BB	TS_{AB}	3,24 kg/m^3
Gewählte Schlammtrockensubstanz im Ablauf BB	TS_{AB}	3,24 kg/m^3
Mittlere Schlammtrockensubstanz	TS_{BB}	3,89 kg/m^3
Schlammalter und Belastungskennwerte:		
Vorhandenes Schlammalter	t_{TS}	18,0 d
Vorhandenes aerobes Schlammalter	$t_{TS,aer.}$	10,8 d
Vorhandener Prozessfaktor	PF	1,46 -
Schlammproduktion:		
Schlamm aus Kohlenstoffelimination	$ÜS_{d,C}$	1066 kg/d
Schlamm aus biol. P-Elimination	$ÜS_{d,BioP}$	14 kg/d
Schlamm aus P-Fällung	$ÜS_{d,F}$	0 kg/d
Schlammproduktion gesamt	$ÜS_d$	1080 kg/d
Sauerstoffverbrauch:		
aus Kohlenstoffelimination	$OV_{d,C}$	1115 kg/d
aus Nitrifikation	$OV_{d,N}$	1160 kg/d
aus C-Elimination durch Denitrifikation	$OV_{d,D}$	-493 kg/d
Täglicher Sauerstoffverbrauch	OV_d	1781 kg/d
Stoßfaktor für C-Elimination	f_C	1,10 -
Stoßfaktor für Nitrifikation	f_N	1,50 -
Maximaler stündl. Sauerstoffverbrauch	OV_h	98,4 kg/h

Säurekapazität:		
Säurekapazität im Ablauf	SKS_{AN}	3,35 mmol/l

Belebungsbecken, Lastfall maximaler Sauerstoffbedarf:		
Temperatur im Belebungsbecken	T	18,0 Grad C
Stickstoffbilanz:		
Zulauf: C_{KN} + S_{NO3}	C_N	74,0 mg/l
im Schlamm gebunden	$X_{orgN,BM}$	3,5 mg/l
Ammonium im Ablauf	$S_{NH4,AN}$	0,0 mg/l
organischer Stickstoff im Ablauf	$S_{orgN,AN}$	1,0 mg/l
nitrifizierter Stickstoff	$S_{NO3,N}$	65,1 mg/l
Nitrat im Ablauf (Sollwert)	$S_{NO3,AN}$	11,6 mg/l
zu denitrifizierendes Nitrat	$S_{NO3,D}$	53,5 mg/l
Gewählter Denitrifikationsanteil	V_D/V_{BB}	0,55 -
vorhandene Denitrifikationskapazität	$S_{NO3,D}$	53,5 mg/l
denitrifiziertes Nitrat	$S_{NO3,D}$	53,5 mg/l
Nitrat im Ablauf (vorhanden)	$S_{NO3,AN}$	11,6 mg/l
Maximaler Q-Anteil in letzte Stufe	x	28 %
Phosphorelimination:		
Phosphor im Zulauf	$C_{P,ZB}$	7,8 mg/l
Im Schlamm gebunden (normale Aufnahme)	$X_{P,BM}$	2,7 mg/l
Im Schlamm gebunden (erhöhte Aufnahme)	$X_{P,BioP}$	1,1 mg/l
Phosphor im Ablauf (vorhanden)	$S_{PO4,AN}$	1,0 mg/l
Phosphor im Ablauf (Sollwert)	$S_{PO4,AN}$	1,0 mg/l
gefällter Phosphor	$X_{P,Fäll}$	3,0 mg/l
Fällmittel:		
Fällmittelbedarf	FM	0,0 kg Me/d
Schlammtrockensubstanz im Belebungsbecken:		
Zulässige Schlammtrockensubstanz im Ablauf BB	TS_{AB}	3,24 kg/m³
Gewählte Schlammtrockensubstanz im Ablauf BB	TS_{AB}	3,24 kg/m³
Mittlere Schlammtrockensubstanz	TS_{BB}	3,89 kg/m³
Schlammalter und Belastungskennwerte:		
Vorhandenes Schlammalter	t_{TS}	20,1 d
Vorhandenes aerobes Schlammalter	$t_{TS,aer.}$	9,1 d
Vorhandener Prozessfaktor	PF	3,57 -
Schlammproduktion:		
Schlamm aus Kohlenstoffelimination	$ÜS_{d,C}$	951 kg/d
Schlamm aus biol. P-Elimination	$ÜS_{d,BioP}$	14 kg/d
Schlamm aus P-Fällung	$ÜS_{d,F}$	0 kg/d
Schlammproduktion gesamt	$ÜS_d$	965 kg/d
Sauerstoffverbrauch:		
aus Kohlenstoffelimination	$OV_{d,C}$	1266 kg/d
aus Nitrifikation	$OV_{d,N}$	1206 kg/d
aus C-Elimination durch Denitrifikation	$OV_{d,D}$	-669 kg/d
Täglicher Sauerstoffverbrauch	OV_d	1803 kg/d
Stoßfaktor für C-Elimination	f_C	1,10 -
Stoßfaktor für Nitrifikation	f_N	1,50 -
Maximaler stündl. Sauerstoffverbrauch	OV_h	100,3 kg/h
Säurekapazität:		

Säurekapazität im Ablauf	SKS_{AN}	4,16 mmol/l

Belebungsbecken, Sonderlastfall Prozess:		
Temperatur im Belebungsbecken	T	20,0 Grad C
Stickstoffbilanz:		
Zulauf: C_{KN} + S_{NO3}	C_N	74,0 mg/l
im Schlamm gebunden	$X_{orgN,BM}$	3,1 mg/l
Ammonium im Ablauf	$S_{NH4,AN}$	0,0 mg/l
organischer Stickstoff im Ablauf	$S_{orgN,AN}$	1,0 mg/l
nitrifizierter Stickstoff	$S_{NO3,N}$	65,5 mg/l
Nitrat im Ablauf (Sollwert)	$S_{NO3,AN}$	11,6 mg/l
zu denitrifizierendes Nitrat	$S_{NO3,D}$	53,9 mg/l
Gewählter Denitrifikationsanteil	V_D/V_{BB}	0,55 -
vorhandene Denitrifikationskapazität	$S_{NO3,D}$	54,4 mg/l
denitrifiziertes Nitrat	$S_{NO3,D}$	54,4 mg/l
Nitrat im Ablauf (vorhanden)	$S_{NO3,AN}$	11,1 mg/l
Maximaler Q-Anteil in letzte Stufe	x	28 %
Phosphorelimination:		
Phosphor im Zulauf	$C_{P,ZB}$	7,8 mg/l
Im Schlamm gebunden (normale Aufnahme)	$X_{P,BM}$	2,7 mg/l
Im Schlamm gebunden (erhöhte Aufnahme)	$X_{P,BioP}$	1,1 mg/l
Phosphor im Ablauf (vorhanden)	$S_{PO4,AN}$	1,0 mg/l
Phosphor im Ablauf (Sollwert)	$S_{PO4,AN}$	1,0 mg/l
gefällter Phosphor	$X_{P,Fäll}$	3,0 mg/l
Fällmittel:		
Fällmittelbedarf	FM	0,0 kg Me/d
Schlammtrockensubstanz im Belebungsbecken:		
Zulässige Schlammtrockensubstanz im Ablauf BB	TS_{AB}	3,24 kg/m³
Gewählte Schlammtrockensubstanz im Ablauf BB	TS_{AB}	3,24 kg/m³
Mittlere Schlammtrockensubstanz	TS_{BB}	3,89 kg/m³
Schlammalter und Belastungskennwerte:		
Vorhandenes Schlammalter	t_{TS}	20,5 d
Vorhandenes aerobes Schlammalter	$t_{TS,aer.}$	9,2 d
Vorhandener Prozessfaktor	PF	4,41 -
Schlammproduktion:		
Schlamm aus Kohlenstoffelimination	$ÜS_{d,C}$	935 kg/d
Schlamm aus biol. P-Elimination	$ÜS_{d,BioP}$	14 kg/d
Schlamm aus P-Fällung	$ÜS_{d,F}$	0 kg/d
Schlammproduktion gesamt	$ÜS_d$	949 kg/d
Sauerstoffverbrauch:		
aus Kohlenstoffelimination	$OV_{d,C}$	1286 kg/d
aus Nitrifikation	$OV_{d,N}$	1212 kg/d
aus C-Elimination durch Denitrifikation	$OV_{d,D}$	-679 kg/d
Täglicher Sauerstoffverbrauch	OV_d	1819 kg/d
Stoßfaktor für C-Elimination	f_C	1,10 -
Stoßfaktor für Nitrifikation	f_N	1,50 -
Maximaler stündl. Sauerstoffverbrauch	OV_h	101,1 kg/h
Säurekapazität:		

Säurekapazität im Ablauf	SKS_{AN}	4,20 mmol/l

Nachklärung

Beckentyp: Rechteckbecken		
Art der Durchströmung: horizontal		
Räumertyp: Schildräumer		
Maßgebende Wassermenge	Q_m	550 m^3/h
Schlammindex, Eindickzeit, Rücklaufverhältnis:		
Schlammindex, gewählt	ISV	100 l/kg
Eindickzeit des Schlammes, gewählt	tE	2,0 h
Schlammtrockensubstanz an der Beckensohle	TS_{BS}	12,6 kg/m^3
Gewähltes Verhältnis TS_{RS}/TS_{BS}		0,60 -
Schlammtrockensubstanz im Rücklaufschlamm	TS_{RS}	7,6 kg/m^3
Rücklaufverhältnis bei RW, gewählt	RV	0,75 -
Zulässige Schlammtrockensubstanz im Zulauf	TS_{ZN}	3,24 kg/m^3
Gewählte Schlammtrockensubstanz im Zulauf	TS_{ZN}	3,24 kg/m^3
Beckenoberfläche, Anzahl und Abmessungen:		
Zulässige Schlammvolumenbeschickung	qSV	500 $l/(m^2*h)$
Zulässige Flächenbeschickung	qA	1,60 m/h
Erf. Gesamt-Beckenoberfläche	A_{NB}	356 m^2
Anzahl der Becken	a	4
Gewählte Beckenbreite (Einlaufseite)	b_{NB}	6,0 m
Erforderliche Beckenlänge	l_{NB}	14,9 m
Gewählte Beckenlänge	l_{NB}	35,7 m
Vorhandene Beckenoberfläche	A_{NB}	857 m^2
Vorhandene Schlammvolumenbeschickung	qSV	208 $l/(m^2*h)$
Vorhandene Flächenbeschickung	qA	0,64 m/h
Beckentiefe:		
Klarwasserzone	h_1	0,56 m
Übergangs- und Pufferzone	h_{23}	1,16 m
Eindick- und Räumzone	h_4	0,58 m
Maßgebende Beckentiefe	h_{ges}	2,30 m
Einlaufbauwerk:		
Tiefe des Einlaufs unter WSP	h_e	1,15 m
Volumen der Einlaufkammer	V_E	4,0 m^3
Höhe des Einlaufschlitzes	hS_E	0,30 m
Querschnittsfläche des Zulauf(düker)s	A_{ZD}	0,85 m^2
Eintrittsgeschwindigkeit in die Zulaufkammer	v_{ZD}	0,08 m/s
In die Zulaufkammer eingetragene Leistung	P_E	0 Nm/s
Turbulente Scherbeanspruchung	G	6,3 1/s
Densimetrische Froude-Zahl	Fr_D	0,823 -

Wasserrechtsverfahren

Kläranlage Landau a. d. Isar

Stadtwerke Landau a. d. Isar
Maria-Ward-Platz 1
94405 Landau a. d. Isar

Anlage 2b

Bemessung Biologie – zzgl. 10% Mehrbelastung

Juni 2024

DWA-Regelwerk

Belebungs-Expert
Berechnung von einstufigen Belebungsanlagen
nach dem DWA-Arbeitsblatt A131(2016)

Projekt: 248005 - Wasserrecht KA Landau

bearbeitet von: Sh

berechnet am: 15.05.2024

Anlagenkonfiguration:

- Vorklärung
- Belebungsbecken
- Nachklärung

Reinigungsziele:

- Abbau des org. Kohlenstoffs
- Nitrifikation
- Denitrifikation
- Phosphor-Simultanfällung

Denitrifikationsverfahren: Kaskadendenitrifikation

Fällmittel: FT!

Nachklärung: Beckentyp Rechteckbecken, Strömung horizontal, Räumertyp Schildräumer

Lastannahmen:

Größenklasse: 2295 kg CSB/d

Berechnete Lastfälle:

- Lastfall 1: Bemessung
- Lastfall 2: Nachweis der Nitrifikation bei tiefster Temperatur
- Lastfall 3: Ermittlung des Sauerstoffbedarfs bei höchster Temperatur
- Lastfall 4: Sonderlastfall

	Lastfall	1	2	3	4
Zulaufmenge:					
Abwassermenge	Q_d	4439	4439	4439	4439 m^3/d
	Q_t	66	66	66	66 m^3/h
Zulaufkonzentrationen:					
CSB	$C_{CSB,ZB}$	566	566	566	566 mg/l
Gelöster CSB	$S_{SCSB,ZB}$	144	144	144	144 mg/l
Abfiltrierbare Stoffe	$X_{TS,ZB}$	330	330	330	330 mg/l
Kjeldahl-Stickstoff	$C_{KN,ZB}$	79,1	79,1	79,1	79,1 mg/l
Ammoniumstickstoff	$S_{NH4,ZB}$	47,5	47,5	47,5	47,5 mg/l
Nitratstickstoff	$S_{NO3,ZB}$	0,0	0,0	0,0	0,0 mg/l
Phosphor	$C_{P,ZB}$	8,3	8,3	8,3	8,3 mg/l
Säurekapazität	$S_{KS,ZB}$	8,00	8,00	8,00	8,00 mmol/l
Zulauffrachten:					
CSB	$B_{d,CSB}$	2513	2513	2513	2513 kg/d
Gelöster CSB	$B_{d,SCSB}$	637	637	637	637 kg/d
Abfiltrierbare Stoffe	$B_{d,XTS}$	1466	1466	1466	1466 kg/d
Kjeldahl-Stickstoff	$B_{d,KN}$	351,0	351,0	351,0	351,0 kg/d
Ammoniumstickstoff	$B_{d,NH4}$	211,0	211,0	211,0	211,0 kg/d
Nitratstickstoff	$B_{d,NO3}$	0,0	0,0	0,0	0,0 kg/d
Phosphor	$B_{d,P}$	36,7	36,7	36,7	36,7 kg/d

Belebungsbecken, Bemessungs-Lastfall:		
Temperatur im Belebungsbecken	T	12,0 Grad C
Stickstoffbilanz:		
Zulauf: C_{KN} + S_{NO3}	C_N	79,1 mg/l
im Schlamm gebunden	$X_{orgN,BM}$	5,5 mg/l
Ammonium im Ablauf	$S_{NH4,AN}$	0,0 mg/l
organischer Stickstoff im Ablauf	$S_{orgN,AN}$	1,0 mg/l
nitrifizierter Stickstoff	$S_{NO3,N}$	68,1 mg/l
Nitrat im Ablauf (Sollwert)	$S_{NO3,AN}$	11,6 mg/l
zu denitrifizierendes Nitrat	$S_{NO3,D}$	56,5 mg/l
Gewählter Denitrifikationsanteil	V_D/V_{BB}	0,60 -
vorhandene Denitrifikationskapazität	$S_{NO3,D}$	56,3 mg/l
denitrifiziertes Nitrat	$S_{NO3,D}$	56,3 mg/l
Nitrat im Ablauf (vorhanden)	$S_{NO3,AN}$	11,8 mg/l
Maximaler Q-Anteil in letzte Stufe	x	28 %
Phosphorelimination:		
Phosphor im Zulauf	$C_{P,ZB}$	8,3 mg/l
Im Schlamm gebunden (normale Aufnahme)	$X_{P,BM}$	2,8 mg/l
Im Schlamm gebunden (erhöhte Aufnahme)	$X_{P,BioP}$	1,1 mg/l
Phosphor im Ablauf (vorhanden)	$S_{PO4,AN}$	1,0 mg/l
Phosphor im Ablauf (Sollwert)	$S_{PO4,AN}$	1,0 mg/l
gefällter Phosphor	$X_{P,Fäll}$	3,3 mg/l
Fällmittel:		
Fällmittelbedarf	FM	0,0 kg Me/d
Schlammtrockensubstanz im Belebungsbecken:		
Zulässige Schlammtrockensubstanz im Ablauf BB	TS_{AB}	3,51 kg/m³
Gewählte Schlammtrockensubstanz im Ablauf BB	TS_{AB}	3,40 kg/m³
Mittlere Schlammtrockensubstanz	TS_{BB}	4,08 kg/m³
Schlammalter und Belastungskennwerte:		
Erforderliches Schlammalter	erf.t_{TS}	17,7 d
Erforderliches Volumen	V_{BB}	4929 m³
Gewähltes Volumen	V_{BB}	5000 m³
Vorhandenes Schlammalter	t_{TS}	18,0 d
Vorhandenes aerobes Schlammalter	$t_{TS,aer.}$	7,2 d
Vorhandener Prozessfaktor	PF	1,58 -
Schlammproduktion:		
Schlamm aus Kohlenstoffelimination	$ÜS_{d,C}$	1117 kg/d
Schlamm aus biol. P-Elimination	$ÜS_{d,BioP}$	15 kg/d
Schlamm aus P-Fällung	$ÜS_{d,F}$	0 kg/d
Schlammproduktion gesamt	$ÜS_d$	1132 kg/d
Sauerstoffverbrauch:		
aus Kohlenstoffelimination	$OV_{d,C}$	1299 kg/d
aus Nitrifikation	$OV_{d,N}$	1300 kg/d
aus C-Elimination durch Denitrifikation	$OV_{d,D}$	-725 kg/d
Täglicher Sauerstoffverbrauch	OV_d	1874 kg/d
Stoßfaktor für C-Elimination	f_C	1,10 -

Stoßfaktor für Nitrifikation	f_N	1,50 -
Maximaler stündl. Sauerstoffverbrauch	OV_h	105,2 kg/h
Säurekapazität:		
Säurekapazität im Ablauf	SKS_{AN}	3,95 mmol/l
Belebungsbecken, Lastfall tiefste Temperatur:		
Temperatur im Belebungsbecken	T	7,1 Grad C
Stickstoffbilanz:		
Zulauf: $C_{KN} + S_{NO3}$	C_N	79,1 mg/l
im Schlamm gebunden	$X_{orgN,BM}$	7,5 mg/l
Ammonium im Ablauf	$S_{NH4,AN}$	0,0 mg/l
organischer Stickstoff im Ablauf	$S_{orgN,AN}$	1,0 mg/l
nitrifizierter Stickstoff	$S_{NO3,N}$	66,5 mg/l
Gewählter Denitrifikationsanteil	V_D/V_{BB}	0,40 -
vorhandene Denitrifikationskapazität	$S_{NO3,D}$	41,4 mg/l
denitrifiziertes Nitrat	$S_{NO3,D}$	41,4 mg/l
Nitrat im Ablauf (vorhanden)	$S_{NO3,AN}$	25,2 mg/l
Phosphorelimination:		
Phosphor im Zulauf	$C_{P,ZB}$	8,3 mg/l
Im Schlamm gebunden (normale Aufnahme)	$X_{P,BM}$	2,8 mg/l
Im Schlamm gebunden (erhöhte Aufnahme)	$X_{P,BioP}$	1,1 mg/l
Phosphor im Ablauf (vorhanden)	$S_{PO4,AN}$	1,0 mg/l
Phosphor im Ablauf (Sollwert)	$S_{PO4,AN}$	1,0 mg/l
gefällter Phosphor	$X_{P,Fäll}$	3,3 mg/l
Fällmittel:		
Fällmittelbedarf	FM	0,0 kg Me/d
Schlammtrockensubstanz im Belebungsbecken:		
Zulässige Schlammtrockensubstanz im Ablauf BB	TS_{AB}	3,51 kg/m³
Gewählte Schlammtrockensubstanz im Ablauf BB	TS_{AB}	3,24 kg/m³
Mittlere Schlammtrockensubstanz	TS_{BB}	3,89 kg/m³
Schlammalter und Belastungskennwerte:		
Vorhandenes Schlammalter	t_{TS}	16,1 d
Vorhandenes aerobes Schlammalter	$t_{TS,aer.}$	9,7 d
Vorhandener Prozessfaktor	PF	1,31 -
Schlammproduktion:		
Schlamm aus Kohlenstoffelimination	$ÜS_{d,C}$	1196 kg/d
Schlamm aus biol. P-Elimination	$ÜS_{d,BioP}$	15 kg/d
Schlamm aus P-Fällung	$ÜS_{d,F}$	0 kg/d
Schlammproduktion gesamt	$ÜS_d$	1211 kg/d
Sauerstoffverbrauch:		
aus Kohlenstoffelimination	$OV_{d,C}$	1201 kg/d
aus Nitrifikation	$OV_{d,N}$	1270 kg/d
aus C-Elimination durch Denitrifikation	$OV_{d,D}$	-532 kg/d
Täglicher Sauerstoffverbrauch	OV_d	1939 kg/d
Stoßfaktor für C-Elimination	f_C	1,10 -
Stoßfaktor für Nitrifikation	f_N	1,50 -
Maximaler stündl. Sauerstoffverbrauch	OV_h	107,2 kg/h

Säurekapazität:		
Säurekapazität im Ablauf	SKS_{AN}	3,01 mmol/l

Belebungsbecken, Lastfall maximaler Sauerstoffbedarf:		
Temperatur im Belebungsbecken	T	20,0 Grad C
Stickstoffbilanz:		
Zulauf: C_{KN} + S_{NO3}	C_N	79,1 mg/l
im Schlamm gebunden	$X_{orgN,BM}$	3,6 mg/l
Ammonium im Ablauf	$S_{NH4,AN}$	0,0 mg/l
organischer Stickstoff im Ablauf	$S_{orgN,AN}$	1,0 mg/l
nitrifizierter Stickstoff	$S_{NO3,N}$	69,7 mg/l
Nitrat im Ablauf (Sollwert)	$S_{NO3,AN}$	11,6 mg/l
zu denitrifizierendes Nitrat	$S_{NO3,D}$	58,1 mg/l
Gewählter Denitrifikationsanteil	V_D/V_{BB}	0,60 -
vorhandene Denitrifikationskapazität	$S_{NO3,D}$	60,5 mg/l
denitrifiziertes Nitrat	$S_{NO3,D}$	60,0 mg/l
Nitrat im Ablauf (vorhanden)	$S_{NO3,AN}$	9,8 mg/l
Maximaler Q-Anteil in letzte Stufe	x	28 %
Phosphorelimination:		
Phosphor im Zulauf	$C_{P,ZB}$	8,3 mg/l
Im Schlamm gebunden (normale Aufnahme)	$X_{P,BM}$	2,8 mg/l
Im Schlamm gebunden (erhöhte Aufnahme)	$X_{P,BioP}$	1,1 mg/l
Phosphor im Ablauf (vorhanden)	$S_{PO4,AN}$	1,0 mg/l
Phosphor im Ablauf (Sollwert)	$S_{PO4,AN}$	1,0 mg/l
gefällter Phosphor	$X_{P,Fäll}$	3,3 mg/l
Fällmittel:		
Fällmittelbedarf	FM	0,0 kg Me/d
Schlammtrockensubstanz im Belebungsbecken:		
Zulässige Schlammtrockensubstanz im Ablauf BB	TS_{AB}	3,51 kg/m³
Gewählte Schlammtrockensubstanz im Ablauf BB	TS_{AB}	3,24 kg/m³
Mittlere Schlammtrockensubstanz	TS_{BB}	3,89 kg/m³
Schlammalter und Belastungskennwerte:		
Vorhandenes Schlammalter	t_{TS}	18,4 d
Vorhandenes aerobes Schlammalter	$t_{TS,aer.}$	7,4 d
Vorhandener Prozessfaktor	PF	3,53 -
Schlammproduktion:		
Schlamm aus Kohlenstoffelimination	$ÜS_{d,C}$	1038 kg/d
Schlamm aus biol. P-Elimination	$ÜS_{d,BioP}$	15 kg/d
Schlamm aus P-Fällung	$ÜS_{d,F}$	0 kg/d
Schlammproduktion gesamt	$ÜS_d$	1053 kg/d
Sauerstoffverbrauch:		
aus Kohlenstoffelimination	$OV_{d,C}$	1399 kg/d
aus Nitrifikation	$OV_{d,N}$	1331 kg/d
aus C-Elimination durch Denitrifikation	$OV_{d,D}$	-772 kg/d
Täglicher Sauerstoffverbrauch	OV_d	1958 kg/d
Stoßfaktor für C-Elimination	f_C	1,10 -
Stoßfaktor für Nitrifikation	f_N	1,50 -
Maximaler stündl. Sauerstoffverbrauch	OV_h	109,3 kg/h
Säurekapazität:		

Säurekapazität im Ablauf	SKS_{AN}	4,09 mmol/l

Belebungsbecken, Sonderlastfall Prozess:		
Temperatur im Belebungsbecken	T	18,0 Grad C
Stickstoffbilanz:		
Zulauf: C_{KN} + S_{NO3}	C_N	79,1 mg/l
im Schlamm gebunden	$X_{orgN,BM}$	4,0 mg/l
Ammonium im Ablauf	$S_{NH4,AN}$	0,0 mg/l
organischer Stickstoff im Ablauf	$S_{orgN,AN}$	1,0 mg/l
nitrifizierter Stickstoff	$S_{NO3,N}$	69,3 mg/l
Nitrat im Ablauf (Sollwert)	$S_{NO3,AN}$	11,6 mg/l
zu denitrifizierendes Nitrat	$S_{NO3,D}$	57,7 mg/l
Gewählter Denitrifikationsanteil	V_D/V_{BB}	0,60 -
vorhandene Denitrifikationskapazität	$S_{NO3,D}$	59,5 mg/l
denitrifiziertes Nitrat	$S_{NO3,D}$	59,5 mg/l
Nitrat im Ablauf (vorhanden)	$S_{NO3,AN}$	9,8 mg/l
Maximaler Q-Anteil in letzte Stufe	x	28 %
Phosphorelimination:		
Phosphor im Zulauf	$C_{P,ZB}$	8,3 mg/l
Im Schlamm gebunden (normale Aufnahme)	$X_{P,BM}$	2,8 mg/l
Im Schlamm gebunden (erhöhte Aufnahme)	$X_{P,BioP}$	1,1 mg/l
Phosphor im Ablauf (vorhanden)	$S_{PO4,AN}$	1,0 mg/l
Phosphor im Ablauf (Sollwert)	$S_{PO4,AN}$	1,0 mg/l
gefällter Phosphor	$X_{P,Fäll}$	3,3 mg/l
Fällmittel:		
Fällmittelbedarf	FM	0,0 kg Me/d
Schlammtrockensubstanz im Belebungsbecken:		
Zulässige Schlammtrockensubstanz im Ablauf BB	TS_{AB}	3,51 kg/m^3
Gewählte Schlammtrockensubstanz im Ablauf BB	TS_{AB}	3,24 kg/m^3
Mittlere Schlammtrockensubstanz	TS_{BB}	3,89 kg/m^3
Schlammalter und Belastungskennwerte:		
Vorhandenes Schlammalter	t_{TS}	18,1 d
Vorhandenes aerobes Schlammalter	$t_{TS,aer.}$	7,2 d
Vorhandener Prozessfaktor	PF	2,85 -
Schlammproduktion:		
Schlamm aus Kohlenstoffelimination	$ÜS_{d,C}$	1058 kg/d
Schlamm aus biol. P-Elimination	$ÜS_{d,BioP}$	15 kg/d
Schlamm aus P-Fällung	$ÜS_{d,F}$	0 kg/d
Schlammproduktion gesamt	$ÜS_d$	1073 kg/d
Sauerstoffverbrauch:		
aus Kohlenstoffelimination	$OV_{d,C}$	1375 kg/d
aus Nitrifikation	$OV_{d,N}$	1323 kg/d
aus C-Elimination durch Denitrifikation	$OV_{d,D}$	-766 kg/d
Täglicher Sauerstoffverbrauch	OV_d	1933 kg/d
Stoßfaktor für C-Elimination	f_C	1,10 -
Stoßfaktor für Nitrifikation	f_N	1,50 -
Maximaler stündl. Sauerstoffverbrauch	OV_h	108,1 kg/h
Säurekapazität:		

Säurekapazität im Ablauf	SKS_{AN}	4,08 mmol/l

Nachklärung

Beckentyp: Rechteckbecken		
Art der Durchströmung: horizontal		
Räumertyp: Schildräumer		
Maßgebende Wassermenge	Q_m	550 m^3/h
Schlammindex, Eindickzeit, Rücklaufverhältnis:		
Schlammindex, gewählt	ISV	100 l/kg
Eindickzeit des Schlammes, gewählt	tE	2,0 h
Schlammtrockensubstanz an der Beckensohle	TS_{BS}	12,6 kg/m^3
Gewähltes Verhältnis TS_{RS}/TS_{BS}		0,65 -
Schlammtrockensubstanz im Rücklaufschlamm	TS_{RS}	8,2 kg/m^3
Rücklaufverhältnis bei RW, gewählt	RV	0,75 -
Zulässige Schlammtrockensubstanz im Zulauf	TS_{ZN}	3,51 kg/m^3
Gewählte Schlammtrockensubstanz im Zulauf	TS_{ZN}	3,40 kg/m^3
Beckenoberfläche, Anzahl und Abmessungen:		
Zulässige Schlammvolumenbeschickung	qSV	500 $l/(m^2*h)$
Zulässige Flächenbeschickung	qA	1,60 m/h
Erf. Gesamt-Beckenoberfläche	A_{NB}	374 m^2
Anzahl der Becken	a	4
Gewählte Beckenbreite (Einlaufseite)	b_{NB}	6,0 m
Erforderliche Beckenlänge	l_{NB}	15,6 m
Gewählte Beckenlänge	l_{NB}	35,7 m
Vorhandene Beckenoberfläche	A_{NB}	857 m^2
Vorhandene Schlammvolumenbeschickung	qSV	218 $l/(m^2*h)$
Vorhandene Flächenbeschickung	qA	0,64 m/h
Beckentiefe:		
Klarwasserzone	h_1	0,50 m
Übergangs- und Pufferzone	h_{23}	1,20 m
Eindick- und Räumzone	h_4	0,61 m
Maßgebende Beckentiefe	h_{ges}	2,30 m
Einlaufbauwerk:		
Tiefe des Einlaufs unter WSP	h_e	1,15 m
Volumen der Einlaufkammer	V_E	4,0 m^3
Höhe des Einlaufschlitzes	hS_E	0,30 m
Querschnittsfläche des Zulauf(düker)s	A_{ZD}	0,85 m^2
Eintrittsgeschwindigkeit in die Zulaufkammer	v_{ZD}	0,08 m/s
In die Zulaufkammer eingetragene Leistung	P_E	0 Nm/s
Turbulente Scherbeanspruchung	G	6,3 1/s
Densimetrische Froude-Zahl	Fr_D	0,804 -

GFM

Wasserrechtsverfahren

Kläranlage Landau a. d. Isar

Stadtwerke Landau a. d. Isar
Maria-Ward-Platz 1
94405 Landau a. d. Isar

Anlage 3a

Bemessung der Gebläseaggregate - Bestand

Juni 2024

Belüftereinrichtungen von einstufigen Belebungsanlagen
Bemessung nach ATV-DVWK-Arbeitsblatt A 131 (2016)

Auftraggeber :	**Stadtwerke Landau**
Kläranlage :	**Landau a. d. Isar**
Projekt-Nr. :	**248005**
zuletzt bearbeitet am :	**24. März 2021**

Belebungsbecken	LF1	LF2	LF3	LF4	
Anzahl Kaskaden	3				Stück
innere Länge des Beckens					m
innere Breite des Beckens					m
innerer Radius der abgerundeten Ecken					m
Fläche Leit-/Trennwände, Abschrägungen etc.					m²
Fülltiefe bei Trockenwetterzufluss	4,2				m
Anteil Belüftungszeit Nitrifikationsvolumen	100	100	100	100	%

Beckenoberfläche	1190,4762				m²
Beckenvolumen	5000				m³

Sauerstoffbedarf aus der Bemessung nach A 131	LF1	LF2	LF3	LF4	
maßgebliche Bemessungstemperatur	12	7,1	18	20	°C
Sauerstoffverbrauch aus Kohlenstoffabbau OVd,C	1189	1115	1266	1286	kg/d
Sauerstoffverbrauch aus Nitrifikation OVd,N	1183	1160	1206	1212	kg/d
Sauerstoffgewinn aus Denitrifikation OVd,D	1709	1781	1803	1819	kg/d
gewählter Stoßfaktor für Kohlenstoffabbau fC	1,1	1,1	1,1	1,1	
gewählter Stoßfaktor für Nitrifikation fN	1,5	1,5	1,5	1,5	
angestrebte Sauerstoffsättigung im Becken Cx	2				mg/l
Belastung der Belüfter BBel	8				Nm³/mh
spezifische Sauerstoffausnutzung O2,spez	16				gO2/Nm³mET

	LF1	LF2	LF3	LF4	
Bemessungstemperatur zur Auslegung der Belüftungseinrichtungen aus A 131	12	7,1	18	20	°C
täglicher Gesamtsauerstoffverbrauch OVd	663	494	669	679	kg/d
mittlerer stündlicher Gesamtsauerstoffverbrauch OVhM	27,6	20,6	27,9	28,3	kg/h
stündlicher Sauerstoffbedarf bei fC = 1 und fN = 1,5	52,3	44,8	53	53,5	kg/h
stündlicher Sauerstoffbedarf bei fC = 1,1 und fN = 1	25,5	17,8	25,6	26,1	kg/h
stündlicher Sauerstoffbedarf im maßgeblichen Lastfall	52,3	44,8	53	53,5	kg/h
erforderlicher Sauerstoffbedarf OVh bei 100% Nitrifikation	52,3	44,8	53	53,5	kg/h
2 mg/l, bei Umlaufbecken mit Oberflächenbelüftern und simultaner Denitrifikation 0,5 mg/l					
Sauerstoffsättigungskonzentration bei xxx°C Cs	10,8	12,1	9,5	9,1	mg/l

in Reinwasser bei feinblasiger Belüftung und einer Beaufschlagung von 8 Nm³/mh

Belüftereinrichtungen

Länge der Belüfter LBel	0,75	m	
Durchmesser der Belüfter DBel	70	mm	
Ausnutzungdgrad α	65	%	
Einbauhöhe über der Belebungsbeckensohle	0,2	m	
projizierte Fläche der Belüfter ABel,proj.	0,0525	m²	
mittlere Einblastiefe HET	4	m	

Bemessung der Gebläse

	LF1	LF2	LF3	LF4	
anteiliger maximaler Sauerstoffbedarf OVh	52,3	44,8	53	53,5	kg/h
Sauerstoffsättigungskonzentration bei xxx°C Cs	10,8	12,1	9,5	9,1	mg/l
angestrebte Sauerstoffsättigung im Becken Cx	2				mg/l
Ausnutzungdgrad α	65				%
spezifische Sauerstoffausnutzung O2,spez	16				gO2/Nm³mET
mittlere Einblastiefe HET	4,6				m

bzw. 0,65
in Reinwasser bei feinblasiger Belüftung und einer Beaufschlagung von 8 Nm³/mh
bzw. umgerechnet in die Druckhöhe 460 mbar

erforderliche Sauerstoffzufuhr OCRW

OCRW = OVh * Cs / [(Cs - Cx) * α]	99	83	103	105	kgO2/h
= 52,3 kgO2/h * 10,8 mg/l / [(10,8 mg/l - 2 mg/l) * 0,65]					
= 99 kgO2/h					

erforderliche Luftmenge

QL = OCRW / (O2,spez * HET)	1345	1128	1399	1427	Nm³/h

maximal erforderliche Luftmenge aus allen Lastfällen: 1427 Nm³/h

Anzahl Gebläse	4	Stück
Luftförderleistung je Gebläse QL,G	1150	Nm³/h

bzw. 0,32 Nm³/s

Überprüfung der Luftförderleistung

QL,G,ges = QL,G * Anzahl
= 1150 Nm³/h * 4 Stück
= 4600 Nm³/h

die erforderliche Luftmenge beträgt 1427 Nm³/h
Bedingung erfüllt

angenommene Druckverluste für die Rohrleitungen	40	mbar
angenommene Druckverluste für die Belüfter	60	mbar
Reserve	40	mbar

Druckverlust im Belüftersystem

HV,Bel = HV,R + HV,B + HV,Res + HET
= 40 mbar + 60 mbar + 40 mbar + 460 mbar
= 600 mbar

Umrechung der Druckeinheiten

in Pascal	60000	Pa
in Basismaßen	60000	kg/ms²
in Basismaßen in wissenschaftlicher Schreibweise	60	10^3 kg/ms²

Wirkungsgrad Welle/Verdichter ηW	0,8	
Wirkungsgrad Getriebe ηG	0,97	
Wirkungsgrad Motor ηM	0,933	
gewählte Motorleistung	30	kW

Normmotoren 3 / 4 / 5,5 / 7,5 / 11 / 15 / 18,5 / 22,5 / 30 / 37 / 45 / 55 kW
Normmotoren 75 / 90 / 110 / 132 / 160 kW

erforderliche Leistung an der Getriebewelle

Belüftereinrichtungen von einstufigen Belebungsanlagen
Bemessung nach ATV-DVWK-Arbeitsblatt A 131 (2016)

Auftraggeber :	**Stadtwerke Landau**
Kläranlage :	**Landau a. d. Isar**
Projekt-Nr. :	**248005**
zuletzt bearbeitet am :	**24. März 2021**

Nerf,W = QL,G * HV,Bel / ηW
= 0,32 Nm³/s * 60000 kg/ms² / 0,8
= 24000 W — bzw. 24 kW

erforderliche Leistung des Gebläsemotors
Nerf,M = Nerf,W / (ηG * ηM)
= 24 kW / (0,97 * 0,933)
= 26,5 kW
zusätzliche Reserve bei Frequenzregelung mindestens 10%
erhöhte Motorleistung mit FU 29,2 kW
Bedingung erfüllt

Bemessung der Luftleitungen

Hauptluftleitung für gesamten Förderstrom

Luftvolumenstrom QL,x: 4600 Nm³/h — bzw. 1,28 Nm³/s
Durchmesser der Luftsammelleitung: 400 mm — Querschnittsfläche: 0,126 m²

Strömgeschwindigkeit der Luft
vL,Kx = QL,x / A
= 1,28 Nm³/s / 0,126 m²
= 10,2 m/s
die Luftströmgeschwindigkeit sollte bis 10 m/s liegen
(gewählter Bereich für die Bedingung 5 - 12 m/s)
Bedingung erfüllt

Luftverteilerleitung Kaskade 1

Abwasseranteil: 40 %
anteiliger Luftvolumenstrom QL,x: 1840 Nm³/h — bzw. 0,51 Nm³/s
Durchmesser der Luftsammelleitung: 300 mm — Querschnittsfläche: 0,071 m²

Strömgeschwindigkeit der Luft
vL,Kx = QL,x / A
= 0,51 Nm³/s / 0,071 m²
= 7,2 m/s
die Luftströmgeschwindigkeit sollte bis 10 m/s liegen
(gewählter Bereich für die Bedingung 5 - 12 m/s)
Bedingung erfüllt

Luftverteilerleitung Kaskade 2

Abwasseranteil: 32 %
anteiliger Luftvolumenstrom QL,x: 1472 Nm³/h — bzw. 0,41 Nm³/s
Durchmesser der Luftsammelleitung: 300 mm — Querschnittsfläche: 0,071 m²

Strömgeschwindigkeit der Luft
vL,Kx = QL,x / A
= 0,41 Nm³/s / 0,071 m²
= 5,8 m/s
die Luftströmgeschwindigkeit sollte bis 10 m/s liegen
(gewählter Bereich für die Bedingung 5 - 12 m/s)
Bedingung erfüllt

Luftverteilerleitung Kaskade 3

Abwasseranteil: 28 %
anteiliger Luftvolumenstrom QL,x: 1288 Nm³/h — bzw. 0,36 Nm³/s
Durchmesser der Luftsammelleitung: 250 mm — Querschnittsfläche: 0,049 m²

Strömgeschwindigkeit der Luft
vL,Kx = QL,x / A
= 0,36 Nm³/s / 0,049 m²
= 7,3 m/s
die Luftströmgeschwindigkeit sollte bis 10 m/s liegen
(gewählter Bereich für die Bedingung 5 - 12 m/s)
Bedingung erfüllt

Fallleitung Belüftungsgitter alle 3 Kaskaden

Anzahl Belüftungsgitter: 20 Stück — jeweils 4 % Luftleitung
anteiliger Luftvolumenstrom QL,x: 230 Nm³/h — bzw. 0,06 Nm³/s
Durchmesser der Luftsammelleitung: 125 mm — Querschnittsfläche: 0,012 m²

Strömgeschwindigkeit der Luft
vL,Kx = QL,x / A
= 0,06 Nm³/s / 0,012 m²
= 5 m/s
die Luftströmgeschwindigkeit sollte bis 10 m/s liegen
(gewählter Bereich für die Bedingung 5 - 12 m/s)
Bedingung erfüllt

Bemessung der Belüfter

anteiliger Luftvolumenstrom QL,x: 4600 Nm³/h — bzw. 1,28 Nm³/s
Anzahl Belüfter je Belüftungsgitter: 40 Stück — Gesamtanzahl Belüfter: 800 Stück

erforderliche Belüfteranzahl
Anzahl = QL,x / (BBel * LBel)
= 4600 Nm³/h / (8 Nm³/mh * 0,75 m)
= 767 Stück
gewählte Belüfteranzahl 800 Stück
Bedingung erfüllt

Wasserrechtsverfahren

Kläranlage Landau a. d. Isar

Stadtwerke Landau a. d. Isar
Maria-Ward-Platz 1
94405 Landau a. d. Isar

Anlage 3b

Bemessung der Gebläseaggregate – zzgl. 10% Mehrbelastung

Juni 2024

Belüftereinrichtungen von einstufigen Belebungsanlagen
Bemessung nach ATV-DVWK-Arbeitsblatt A 131 (2016)

Auftraggeber :	**Stadtwerke Landau**
Kläranlage :	**Landau a. d. Isar**
Projekt-Nr. :	**248005**
zuletzt bearbeitet am :	**24. März 2021**

Belebungsbecken	LF1	LF2	LF3	LF4	
Anzahl Kaskaden	3				Stück
innere Länge des Beckens					m
innere Breite des Beckens					m
innerer Radius der abgerundeten Ecken					m
Fläche Leit-/Trennwände, Abschrägungen etc.					m²
Füllstiefe bei Trockenwetterzufluss	4,2				m
Anteil Belüftungszeit Nitrifikationsvolumen	100	100	100	100	%

Sauerstoffbedarf aus der Bemessung nach A 131	LF1	LF2	LF3	LF4	
maßgebliche Bemessungstemperatur	12	7,1	18	20	°C
Sauerstoffverbrauch aus Kohlenstoffabbau OVd,C	1299	1201	1375	1399	kg/d
Sauerstoffverbrauch aus Nitrifikation OVd,N	1300	1270	1323	1331	kg/d
Sauerstoffgewinn aus Denitrifikation OVd,D	1874	1939	1933	1958	kg/d
gewählter Stoßfaktor für Kohlenstoffabbau fC	1,1	1,1	1,1	1,1	
gewählter Stoßfaktor für Nitrifikation fN	1,5	1,5	1,5	1,5	
angestrebte Sauerstoffsättigung im Becken Cx	2				mg/l
Belastung der Belüfter BBel	8				Nm³/mh
spezifische Sauerstoffausnutzung O2,spez	16				gO2/Nm³mET

Belüftereinrichtungen

Länge der Belüfter LBel	0,75	m
Durchmesser der Belüfter DBel	70	mm
Ausnutzungdgrad α	65	%
Einbauhöhe über der Belebungsbeckensohle	0,2	m

	LF1	LF2	LF3	LF4	
Beckenoberfläche	1190,4762				m²
Beckenvolumen	5000				m³

	LF1	LF2	LF3	LF4	
Bemessungstemperatur zur Auslegung der Belüftungseinrichtungen aus A 131	12	7,1	18	20	°C
täglicher Gesamtsauerstoffverbrauch OVd	725	532	765	772	kg/d
mittlerer stündlicher Gesamtsauerstoffverbrauch OVhM	30,2	22,2	31,9	32,2	kg/h
stündlicher Sauerstoffbedarf bei fC = 1 und fN = 1,5	57,3	48,6	59,4	59,9	kg/h
stündlicher Sauerstoffbedarf bei fC = 1,1 und fN = 1	27,8	19,1	29,6	29,8	kg/h
stündlicher Sauerstoffbedarf im maßgeblichen Lastfall	57,3	48,6	59,4	59,9	kg/h
erforderlicher Sauerstoffbedarf OVh bei 100% Nitrifikation	57,3	48,6	59,4	59,9	kg/h
2 mg/l, bei Umlaufbecken mit Oberflächenbelüftern und simultaner Denitrifikation 0,5 mg/l					
Sauerstoffsättigungskonzentration bei xxx°C Cs	10,8	12,1	9,5	9,1	mg/l

in Reinwasser bei feinblasiger Belüftung und einer Beaufschlagung von 8 Nm³/mh

projizierte Fläche der Belüfter ABel,proj.	0,0525	m²
mittlere Einblastiefe HET	4	m

Bemessung der Gebläse

	LF1	LF2	LF3	LF4	
anteiliger maximaler Sauerstoffbedarf OVh	57,3	48,6	59,4	59,9	kg/h
Sauerstoffsättigungskonzentration bei xxx°C Cs	10,8	12,1	9,5	9,1	mg/l
angestrebte Sauerstoffsättigung im Becken Cx	2				mg/l
Ausnutzungdgrad α	65				%
spezifische Sauerstoffausnutzung O2,spez	16				gO2/Nm³mET
mittlere Einblastiefe HET	4,6				m

bzw. 0,65
in Reinwasser bei feinblasiger Belüftung und einer Beaufschlagung von 8 Nm³/mh
bzw. umgerechnet in die Druckhöhe 460 mbar

erforderliche Sauerstoffzufuhr OCRW

		LF1	LF2	LF3	LF4	
OCRW	= OVh * Cs / [(Cs - Cx) * α]	108	90	116	118	kgO2/h
	= 57,3 kgO2/h * 10,8 mg/l / [(10,8 mg/l - 2 mg/l) * 0,65]					
	= 108 kgO2/h					

erforderliche Luftmenge

		LF1	LF2	LF3	LF4	
QL	= OCRW / (O2,spez * HET)	1467	1223	1576	1603	Nm³/h

maximal erforderliche Luftmenge aus allen Lastfällen: 1603 Nm³/h

Anzahl Gebläse	4	Stück
Luftförderleistung je Gebläse QL,G	1150	Nm³/h

bzw. 0,32 Nm³/s

Überprüfung der Luftförderleistung

QL,G,ges	= QL,G * Anzahl
	= 1150 Nm³/h * 4 Stück
	= 4600 Nm³/h

die erforderliche Luftmenge beträgt 1603 Nm³/h
Bedingung erfüllt

angenommene Druckverluste für die Rohrleitungen	40	mbar
angenommene Druckverluste für die Belüfter	60	mbar
Reserve	40	mbar

Druckverlust im Belüftersystem

HV,Bel	= HV,R + HV,B + HV,Res + HET
	= 40 mbar + 60 mbar + 40 mbar + 460 mbar
	= 600 mbar

Umrechung der Druckeinheiten

in Pascal	60000	Pa
in Basismaßen	60000	kg/ms²
in Basismaßen in wissenschaftlicher Schreibweise	60	10^3 kg/ms²

Wirkungsgrad Welle/Verdichter ηW	0,8	
Wirkungsgrad Getriebe ηG	0,97	
Wirkungsgrad Motor ηM	0,933	
gewählte Motorleistung	30	kW

Normmotoren 3 / 4 / 5,5 / 7,5 / 11 / 15 / 18,5 / 22,5 / 30 / 37 / 45 / 55 kW
Normmotoren 75 / 90 / 110 / 132 / 160 kW

erforderliche Leistung an der Getriebewelle

Belüftereinrichtungen von einstufigen Belebungsanlagen
Bemessung nach ATV-DVWK-Arbeitsblatt A 131 (2016)

Auftraggeber :	**Stadtwerke Landau**
Kläranlage :	**Landau a. d. Isar**
Projekt-Nr. :	**248005**
zuletzt bearbeitet am :	**24. März 2021**

Nerf,W = QL,G * HV,Bel / ηW
= 0,32 Nm³/s * 60000 kg/ms² / 0,8
= 24000 W — bzw. 24 kW

erforderliche Leistung des Gebläsemotors
Nerf,M = Nerf,W / (ηG * ηM)
= 24 kW / (0,97 * 0,933)
= 26,5 kW
zusätzliche Reserve bei Frequenzregelung mindestens 10%
erhöhte Motorleistung mit FU 29,2 kW
Bedingung erfüllt

Bemessung der Luftleitungen

Hauptluftleitung für gesamten Förderstrom

Luftvolumenstrom QL,x	4600	Nm³/h	bzw. 1,28 Nm³/s		
Durchmesser der Luftsammelleitung	400	mm	Querschnittsfläche	0,126	m²

Strömgeschwindigkeit der Luft
vL,Kx = QL,x / A
= 1,28 Nm³/s / 0,126 m²
= 10,2 m/s
die Luftströmgeschwindigkeit sollte bis 10 m/s liegen
(gewählter Bereich für die Bedingung 5 - 12 m/s)
Bedingung erfüllt

Luftverteilerleitung Kaskade 1

Abwasseranteil	40	%			
anteiliger Luftvolumenstrom QL,x	1840	Nm³/h	bzw. 0,51 Nm³/s		
Durchmesser der Luftsammelleitung	300	mm	Querschnittsfläche	0,071	m²

Strömgeschwindigkeit der Luft
vL,Kx = QL,x / A
= 0,51 Nm³/s / 0,071 m²
= 7,2 m/s
die Luftströmgeschwindigkeit sollte bis 10 m/s liegen
(gewählter Bereich für die Bedingung 5 - 12 m/s)
Bedingung erfüllt

Luftverteilerleitung Kaskade 2

Abwasseranteil	32	%			
anteiliger Luftvolumenstrom QL,x	1472	Nm³/h	bzw. 0,41 Nm³/s		
Durchmesser der Luftsammelleitung	300	mm	Querschnittsfläche	0,071	m²

Strömgeschwindigkeit der Luft
vL,Kx = QL,x / A
= 0,41 Nm³/s / 0,071 m²
= 5,8 m/s
die Luftströmgeschwindigkeit sollte bis 10 m/s liegen
(gewählter Bereich für die Bedingung 5 - 12 m/s)
Bedingung erfüllt

Luftverteilerleitung Kaskade 3

Abwasseranteil	28	%			
anteiliger Luftvolumenstrom QL,x	1288	Nm³/h	bzw. 0,36 Nm³/s		
Durchmesser der Luftsammelleitung	250	mm	Querschnittsfläche	0,049	m²

Strömgeschwindigkeit der Luft
vL,Kx = QL,x / A
= 0,36 Nm³/s / 0,049 m²
= 7,3 m/s
die Luftströmgeschwindigkeit sollte bis 10 m/s liegen
(gewählter Bereich für die Bedingung 5 - 12 m/s)
Bedingung erfüllt

Fallleitung Belüftungsgitter alle 3 Kaskaden

Anzahl Belüftungsgitter	20	Stück	jeweils 4 % Luftleitung		
anteiliger Luftvolumenstrom QL,x	230	Nm³/h	bzw. 0,06 Nm³/s		
Durchmesser der Luftsammelleitung	125	mm	Querschnittsfläche	0,012	m²

Strömgeschwindigkeit der Luft
vL,Kx = QL,x / A
= 0,06 Nm³/s / 0,012 m²
= 5 m/s
die Luftströmgeschwindigkeit sollte bis 10 m/s liegen
(gewählter Bereich für die Bedingung 5 - 12 m/s)
Bedingung erfüllt

Bemessung der Belüfter

anteiliger Luftvolumenstrom QL,x	4600	Nm³/h	bzw. 1,28 Nm³/s		
Anzahl Belüfter je Belüftungsgitter	40	Stück	Gesamtanzahl Belüfter	800	Stück

erforderliche Belüfteranzahl
Anzahl = QL,x / (BBel * LBel)
= 4600 Nm³/h / (8 Nm³/mh * 0,75 m)
= 767 Stück
gewählte Belüfteranzahl 800 Stück
Bedingung erfüllt

Wasserrechtsverfahren

Kläranlage Landau a. d. Isar

Stadtwerke Landau a. d. Isar
Maria-Ward-Platz 1
94405 Landau a. d. Isar

Anlage 4

Bemessung sonstige Anlagenteile

Juni 2024

Inhaltsverzeichnis

1 BEMESSUNGSGRUNDLAGE 2

1.1 ZUFLÜSSE 2

1.2 FRACHTEN 3

1.3 ABLAUFWERTE 4

2 NACHRECHNUNG DER BESTEHENDEN ANLAGENTEILE 5

2.1 MECHANISCHE REINIGUNG 5

2.1.1 Sandfang 5

2.1.2 Vorklärung 5

2.2 BIOLOGISCHE REINIGUNG 5

2.3 SCHLAMMFAULUNG 6

2.3.1 Schlamm- und Gasanfall 6

2.3.2 Leistungsfähigkeit der Faulung 6

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Abwasserzufluss zur Kläranlage Burgkunstadt 2

Tabelle 2: Zulauffrachten zum Belebungsbecken und maßgebliche Einwohnerwerte der KA Landau a. d. Isar bei Trockenwetter 3

Tabelle 3: Zulauffrachten (Rohabwasser) und maßgebliche Einwohnerwerte der KA Landau a. d. Isar, Trockenwetter 4

Tabelle 4: Leistungsfähigkeit der Faulung, KA Landau, Auswertungszeitraum 2021 - 2023 7

Verzeichnis der Abbildungen

Abbildung 1: Schlammbilanz KA Landau, Auswertungszeitraum 2021 - 2023 6

1 Bemessungsgrundlage

1.1 Zuflüsse

Zur Ermittlung der derzeitigen Zuflussdaten der Kläranlage Landau a. d. Isar wurde eine statistische Auswertung der Betriebstagebücher im Zeitraum vom 01/2021 bis 12/2023 zugrunde gelegt. Die Festlegung der Trockenwettertage erfolgte anhand des in den Betriebstagebüchern eingetragenen Wetterschlüssels zuzüglich einem Tag Regennachlauf. Aus den vorhandenen Daten wurden Mittelwerte und 85%-Quantil-Werte gebildet. Der Fremdwasseranteil wurde für die Jahre 2021 und 2022 über das gleitende Minimum errechnet und ergibt sich im Mittel zu 20 %.

Die verwendeten Rohdaten aus den Monatsberichten sind in den Diagrammen der Anlage 6 dargestellt.

In folgender Tabelle sind, die aus den Rohdaten ermittelten, maßgeblichen Zuflussdaten zusammengefasst.

Tabelle 1: Abwasserzufluss zur Kläranlage Landau

Parameter		Abwasseranfall	
Täglicher Trockenwetterzufluss im Jahresmittel	$Q_{T,d,aM}$	4.308 m³/d	
85%-Quantil	$Q_{T,d,85}$	4.996 m³/d	
Jahresschmutzwassermenge	JSM	1.500.000 m³/a	
Maximal täglicher Trockenwetterzufluss	$Q_{T,d,max}$	6.684 m³/d	
Maximal täglicher Zufluss	Q_d	11.503 m³/d	
Mittlerer stündlicher Trockenwetterzufluss	$Q_{T,hM}$	180 m³/h	50 l/s
85%-Quantil	$Q_{T,h,85}$	355 m³/h	99 l/s
Spitzenzufluss	$Q_{M,h}$	550 m³/h	153 l/s

Der Auslastungsgrad des Trockenwetterzuflusses bezogen auf den wasserrechtlich genehmigten maximalen Trockenwetterzufluss von 5.000 m³/d beträgt 86 %.

1.2 *Frachten*

Die Zulauffrachten zur Kläranlage Landau wurden aus dem Betriebstagebüchern der Jahre 2021 bis 2023 ermittelt. Messwerte liegen für die Parameter biochemischer Sauerstoffbedarf BSB_5, chemischer Sauerstoffbedarf CSB, Gesamtstickstoff GesN und Gesamtphosphor P_{ges} vor. Der Ammoniumstickstoff NH_4-N und die abfiltrierbaren Stoffe AFS, die ebenfalls für die Überrechnung der Belebungsanlage erforderlich sind, müssen über Standardwerte ermittelt werden. Der Ammoniumstickstoff wird zu 60 % des Gesamtstickstoffs angenommen, die abfiltrieren Stoffe nach DWA-Arbeitsblatt A131 aus dem spezifischen Wert von 70 g/Ed errechnet.

Die Messstelle zur Bestimmung der Abwasserinhaltsstoffe ist im Gerinne zwischen Vorklärung und Belebungsanlage angeordnet. In der folgenden Tabelle 2 sind die Stofffrachten im Ablauf der Vorklärung (entspricht dem Zulauf zur Belebungsanlage) dargestellt. Für die abfiltrierbaren Stoffe werden wie oben beschrieben die spezifischen Werte nach DWA-Arbeitsblatt A131 angesetzt.

Tabelle 2: Zulauffrachten zum Belebungsbecken und maßgebliche Einwohnerwerte der KA Landau a. d. Isar bei Trockenwetter

	Mittelwert kg/d	**85 %-Wert** kg/d
BSB_5	950	**1.124**
CSB	1.765	2.086
AFS	1.029	1.217
TKN	243	331
NH_4-N	146	200
P_{ges}	27,9	34,1

Für den Ablauf der Vorklärung ist der Wert von der Dauer der Aufenthaltszeit des Abwassers in der Vorklärung abhängig. Bei einem Nutzvolumen der Vorklärung von 610 m^3 errechnet sich bei einem mittleren Trockenwetterzufluss von 300 m^3/h eine Aufenthaltszeit von:

t_{VKB} = 610 m^3 / 300 m^3/h = 2,0 h

Nach DWA-Arbeitsblatt A-131 kann bei Aufenthaltszeiten zwischen 1,5 und 2,0 Stunden von Rückhalteraten von 35 % der organischen Verbindungen, 55 % der abfiltrierbaren Stoffe und 10 % der Stickstoff- und Phosphorverbindungen durch Sedimentation ausgegangen werden. Die

sich daraus ergebenden Frachten im Rohabwasserzulauf zur Kläranlage Landau sind in Tabelle 3 zusammengefasst.

Für die Kläranlage Landau ergibt sich demnach im Auswertungszeitraum 01/2021 bis 12/2023 eine Belastung von 1.730 kg/d, entsprechend 28.800 EW_{60}. Der theoretische Auslastungsgrad bezogen auf die Ausbaugröße der Kläranlage von 35.000 EW beträgt somit ca. 80 %.

Tabelle 3: Zulauffrachten (Rohabwasser) und maßgebliche Einwohnerwerte der KA Landau a. d. Isar, Trockenwetter

	Mittelwert		**85 %-Wert**	
	kg/d	EW	kg/d	EW
BSB_5	1.460	24.300	**1.730**	**28.800**
CSB	2.715	22.600	3.200	26.700
TKN	270	24.500	368	33.400
P_{ges}	31	17.200	37,9	21.000

Die Zulauffrachten zum Belebungsbecken sind in Anhang 6 grafisch dargestellt.

1.3 Ablaufwerte

Die Ablaufwerte der Parameter BSB_5, CSB, N_{ges}, NH_4-N und P_{ges} können den Diagrammen aus Anlage 6 entnommen werden.

Für die Ablaufwerte der Parameter BSB_5, CSB und N_{ges} konnten keine Überschreitungen festgestellt werden. Für den Parameter NH_4-N wurden in den letzten 3 Jahren 2 Überschreitungen des Ablaufwertes festgestellt. Für den Parameter P_{ges} wurden im Zeitraum 2021 bis 2023 4 Überschreitungen festgestellt.

2 Nachrechnung der bestehenden Anlagenteile

2.1 Mechanische Reinigung

2.1.1 Sandfang

Maximaler Zulauf zum Sandfang: 135 l/s (550 m^3/h)

Länge: 19,5 m

Breite: 2,0 m

Volumen: 110 m^3

Horizontale Fließgeschwindigkeit:

V = 0,135 m^3/s / 110 m^3 x 19,5 m = 0,024 m/s < 0,2 m/s

Durchflusszeit:

T_R = 110 m^3 / (0,135 m^3/s x 60 s/min) = 13,6 min

2.1.2 Vorklärung

Ermittlung der maßgebenden Kennwerte:

Maximaler Zufluss: 153 l/s (550m^3/h)

Volumen Vorklärung: 610 m^3

Länge L = 38,2 m

Fläche A = 305,6 m^2

Horizontale Fließgeschwindigkeit:

v = 0,153 m^3/s / 610 m^3 x 38,2 m = 0,01 m/s

Durchflusszeit:

t_R = 610 m^3 / (0,153 m^3/s x 60 s/min) = 66 min

Flächenbeschickung:

q_A = 550 m^3/h / 305,6 m^2 = 1,8 m/h

Die Werte zeigen, dass die Vorklärung ausreichend groß dimensioniert ist.

2.2 Biologische Reinigung

Die Berechnung der Biologie erfolgte nach dem Arbeitsblatt DWA-A 131. Der biologische Teil der Kläranlage Landau besteht aus zwei Belebungsbecken, welche in 3 Kaskaden aufgeteilt sind, sowie 4 parallel

durchströmten Nachklärbecken. Die Schlammstabilisierung erfolgt getrennt in zwei Faulbehälter.

Die Berechnung der biologischen Reinigungsstufe kann der Anlage 2 entnommen werden. Die Überrechnung der Gebläseaggregate ist in Anlage 3 zusammengefasst.

2.3 Schlammfaulung

2.3.1 Schlamm- und Gasanfall

Die Auswertung der Betriebsdaten im Auswertungszeitraum von 2021 - 2023 ergab folgende Schlammbilanz:

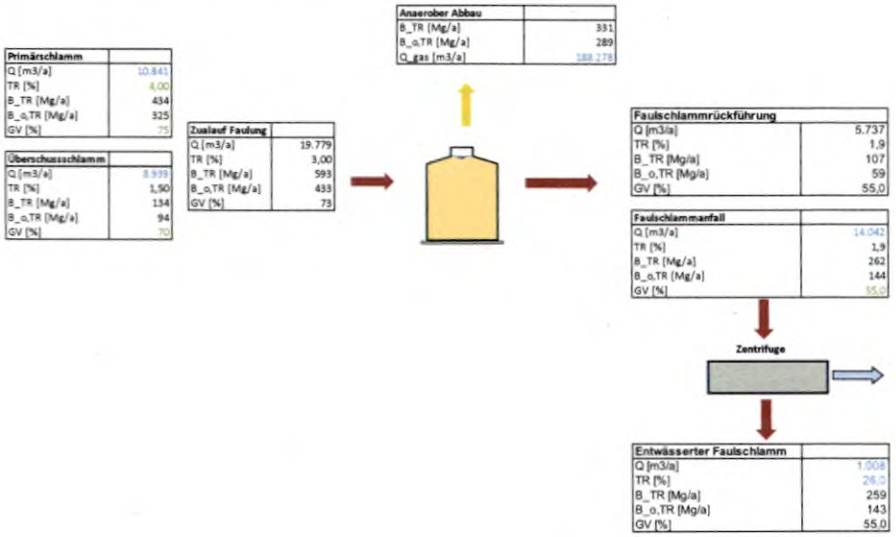


Abbildung 1: Schlammbilanz KA Landau, Auswertungszeitraum 2021 - 2023

Die in der Schlammbilanz aufgeführten Werte sind aus Mittelwerten der im Betriebstagebuch dokumentierten Mengenmessungen des Überschussschlamms, des gesamten Rohschlamms und des Gasanfalls berechnet. Die Trockensubstanz- und Glühverlust-Werte für den Primär-, Überschuss- und Faulschlamm wurden entweder anhand von Literaturwerte abgeschätzt oder aus Messwerten im Betriebstagebuch abgeleitet.

2.3.2 Leistungsfähigkeit der Faulung

Um die Effektivität der Faulung zu beurteilen, wurden die Schlamm- und Gasmengen bilanziert. Die gemessenen Gasvolumenströme wur-

den dabei auf Volumenströme im „Normzustand" (0 °C, und 1,013 bar) umgerechnet.

Aus der Bilanz lassen sich die hydraulische Aufenthaltszeit sowie weitere Kennwerte der Schlammfaulung wie z.B. organische Belastung und Abbaugrad ableiten. Als Bezugsgröße für die einwohnerspezifischen Kennwerte wurden 26.700 EW, entsprechend der mittleren CSB-Belastung („alle Tage"), angesetzt:

- Hydraulische Aufenthaltszeit:
  Volumen der Faulung V = 2.000 m^3

  t_R = 2.000 m^3 / 19.779 m^3/a x 365 d/a = 36,9 d
- Spezifischer organischer Schlammanfall

  $B_{d,o,TR,EW}$ = 433 Mg/a * 1000 * 1000 / 26.700 EW / 365 d/a = 44,4 g_{oTR}/EW/d
- Abbaugrad oTR = $B_{oTR,ab}$ / $B_{oTR,zu}$ = 289 Mg/a / 433 Mg/a = 0,67

  → Abbaugrad oTR = 67 %
- Spez. Gasanfall pro zugeführtem oTR = 188.278 m^3/a / 593 Mg/a = 435 Nl/kg oTR_{zu}
- Spez. Gasanfall pro abgebautem oTR = 188.278 m^3/a / 289 Mg/a = 568 Nl/kg oTR_{ab}
- Spez. Gasanfall pro EW = 188.278 m^3/a / 365 d/a / 26.700 EW * 1000 = 19,3 Nl/EW/d

Die ermittelten Kennwerte sind in Tabelle 4 aufgeführt.

Tabelle 4: Leistungsfähigkeit der Faulung, KA Landau, Auswertungszeitraum 2021 - 2023

	Kenndaten der Faulung	Literaturwerte
Volumen [m^3]	2.000	
EW	26.700	
l_{Gas}/kg TR	317	
l_{Gas}/kg oTR_{zu}	435	275 – 480 gem. DWA-M 264
l_{Gas}/kg oTR_{ab}	568	550 – 960 gem. DWA-M 264
l_{Gas}/EW/d	19,3	16,5 – 33 gem. DWA-M 264
Abbaugrad oTR	67 %	
Hydr. Verweilzeit	36,9	16 – 22 gem. DWA-M 368
Anaerobes Schlammalter	36,9	

GFM

Wasserrechtsverfahren

Kläranlage Landau a. d. Isar

Stadtwerke Landau a. d. Isar
Maria-Ward-Platz 1
94405 Landau a. d. Isar

Anlage 5

Hydraulische Bemessung

Juni 2024

Anlage 5 - Hydraulische Berechnungen
Zusammenstellung der maßgeblichen Abwassermengen

Maßgebliche Wassermengen

Abwasseranfall

minimaler Zufluss Qmin	30 l/s
Trockenwetterzufluss QT,h	100 l/s
Mischwasserzufluss QM,h	153 l/s
Katastrophenzufluss Qmax	300 l/s

Rücklaufschlamm

RSmin	60 l/s
RS QT	100 l/s
RS QM	115 l/s
RSmax	153 l/s

Rezirkulation

RZmin	60 l/s
RZmax	100 l/s

Anteilige Wassermengen bei Normalbetrieb

Vorklärung

Abwasseranfall

minimaler Zufluss Qmin	30 l/s	
Trockenwetterzufluss QT,h	100 l/s	
Mischwasserzufluss QM,h	153 l/s	
Katastrophenzufluss Qmax	300 l/s	

Belebungsanlage Zulauf Kaskade 1

45% Abwasseranfall 0,45

minimaler Zufluss Qmin	13,5 l/s	0,45 * 30 = 11 l/s
Trockenwetterzufluss QT,h	45 l/s	0,45 * 100 = 45 l/s
Mischwasserzufluss QM,h	68,9 l/s	0,45 * 153 = 69 l/s
Katastrophenzufluss Qmax	135 l/s	0,45 * 300 = 135 l/s

Belebungsanlage Kaskade 1

45% Abwasseranfall, 100% Rücklaufschlamm, 100% Rezirkulation

minimaler Zufluss Qmin	134 l/s	0,45 * 30 + 60 + 60 = 134 l/s
Trockenwetterzufluss QT,h	245 l/s	0,45 * 100 + 100 + 100 = 245 l/s
Mischwasserzufluss QM,h	284 l/s	0,45 * 153 + 115 +100 = 284 l/s
Katastrophenzufluss Qmax	350 l/s	0,45 * 300 + 115 + 100 = 350 l/s

Belebungsanlage Übergang Kaskade 1 in Kaskade 2

45% Abwasseranfall, 100% Rücklaufschlamm

minimaler Zufluss Qmin	73,5 l/s	0,45 * 30 + 60 = 73,5 l/s

Anlage 5 - Hydraulische Berechnungen
Zusammenstellung der maßgeblichen Abwassermengen

Maßgebliche Wassermengen

Trockenwetterzufluss QT,h	145 l/s	0,45 * 100 + 100 = 145 l/s
Mischwasserzufluss QM,h	184 l/s	0,45 * 153 + 115 = 184 l/s
Katastrophenzufluss Qmax	250 l/s	0,45 * 300 + 115 = 250 l/s

Belebungsanlage Zulauf Kaskade 2

35% Abwasseranfall 0,35

minimaler Zufluss Qmin	10,5 l/s	0,35 * 30 = 10,5 l/s
Trockenwetterzufluss QT,h	35 l/s	0,35 * 100 = 35 l/s
Mischwasserzufluss QM,h	53,6 l/s	0,35 * 153 = 53,6 l/s
Katastrophenzufluss Qmax	105 l/s	0,35 * 300 = 105 l/s

Belebungsanlage Kaskade 2

0,8

(45+35)% Abwasseranfall, 100% Rücklaufschlamm, 100% Rezirkulation

minimaler Zufluss Qmin	144 l/s	0,8 * 30 + 60 + 60 = 144 l/s
Trockenwetterzufluss QT,h	280 l/s	0,8 * 100 + 100 + 100 = 280 l/s
Mischwasserzufluss QM,h	337 l/s	0,8 * 153 + 115 + 100 = 337 l/s
Katastrophenzufluss Qmax	455 l/s	0,8 * 300 + 115 + 100 = 455 l/s

Belebungsanlage Ablauf Kaskade 2 0,8

(45+35)% Abwasseranfall, 100% Rücklaufschlamm

minimaler Zufluss Qmin	84 l/s	0,8 * 30 + 60 = 70 l/s
Trockenwetterzufluss QT,h	180 l/s	0,8 * 100 + 100 = 180 l/s
Mischwasserzufluss QM,h	237 l/s	0,8 * 153 + 115 = 237 l/s
Katastrophenzufluss Qmax	355 l/s	0,8 * 300 + 115 = 355 l/s

Belebungsanlage Zulauf Kaskade 3

20% Abwasseranfall 0,2

minimaler Zufluss Qmin	6 l/s	0,2 * 30 = 6 l/s
Trockenwetterzufluss QT,h	20 l/s	0,2 * 100 = 20 l/s
Mischwasserzufluss QM,h	30,6 l/s	0,2 * 153 = 31 l/s
Katastrophenzufluss Qmax	60 l/s	0,2 * 300 = 60 l/s

Belebungsanlage Übergang Kaskade 2 in Kaskade 3

(45+35+20)% Abwasseranfall, 100% Rücklaufschlamm

minimaler Zufluss Qmin	90 l/s	30 + 60 = 75 l/s
Trockenwetterzufluss QT,h	200 l/s	100 + 100 = 200 l/s
Mischwasserzufluss QM,h	268 l/s	153 + 115 = 268 l/s
Katastrophenzufluss Qmax	415 l/s	300 + 115 = 415 l/s

Belebungsanlage Kaskade 3

(45+35+20)% Abwasseranfall, 100% Rücklaufschlamm, 100% Rezirkulation

minimaler Zufluss Qmin	150 l/s	30 + 60 + 60 = 150 l/s

Anlage 5 - Hydraulische Berechnungen
Zusammenstellung der maßgeblichen Abwassermengen

Maßgebliche Wassermengen

Trockenwetterzufluss QT,h	300 l/s	100 + 100 + 100 = 300 l/s
Mischwasserzufluss QM,h	368 l/s	153 + 115 + 100 = 368 l/s
Katastrophenzufluss Qmax	515 l/s	300 + 115 + 100 = 515 l/s

Belebungsanlage Ablauf Kaskade 3 und Zulauf Nachklärung

100% Abwasseranfall, 100% Rücklaufschlamm

minimaler Zufluss Qmin	90 l/s	30 + 60 = 90 l/s
Trockenwetterzufluss QT,h	200 l/s	100 + 100 = 200 l/s
Mischwasserzufluss QM,h	268 l/s	153 + 115 = 268 l/s
Katastrophenzufluss Qmax	415 l/s	300 + 115 = 415 l/s

1 Nachklärbecken 0,25

25% Abwasseranfall, 25% Rücklaufschlamm

minimaler Zufluss Qmin	22,5 l/s	0,25 * 30 + 0,25 * 60 = 22,5 l/s
Trockenwetterzufluss QT,h	50 l/s	0,25 * 100 + 0,25 * 100 = 50 l/s
Mischwasserzufluss QM,h	66,9 l/s	0,25 * 153 + 0,25 * 115 = 67 l/s
Katastrophenzufluss Qmax	104 l/s	0,25 * 300 + 0,25 * 115 = 104 l/s

Ablauf Nachklärung

100% Abwasseranfall

minimaler Zufluss Qmin	30 l/s
Trockenwetterzufluss QT,h	100 l/s
Mischwasserzufluss QM,h	153 l/s
Katastrophenzufluss Qmax	300 l/s

Wasserrechtsverfahren

Kläranlage Landau a. d. Isar

Stadtwerke Landau a. d. Isar
Maria-Ward-Platz 1
94405 Landau a. d. Isar

Anlage 6

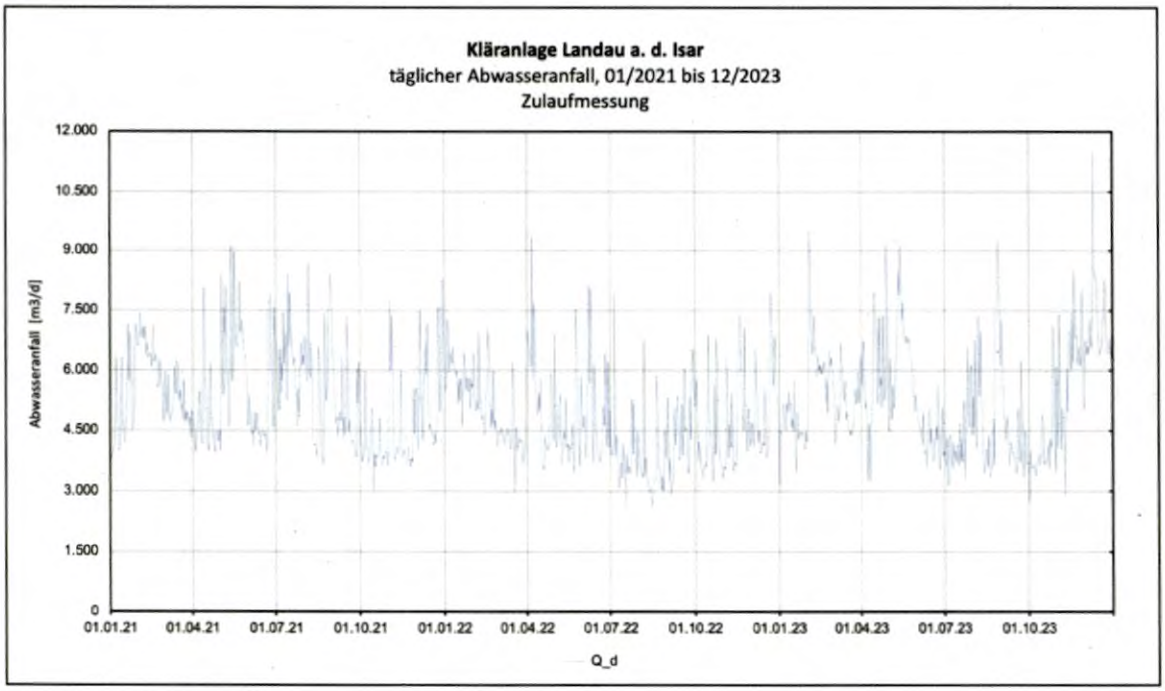
Diagramme der Abwassermengen und Frachten

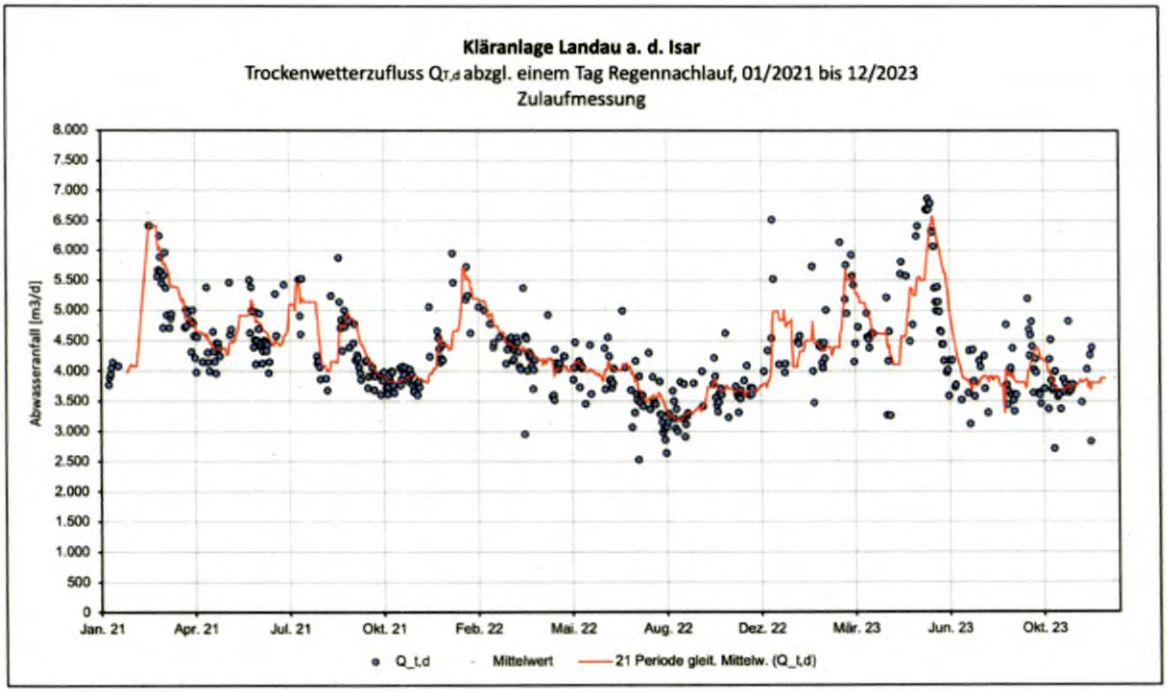
Juni 2024

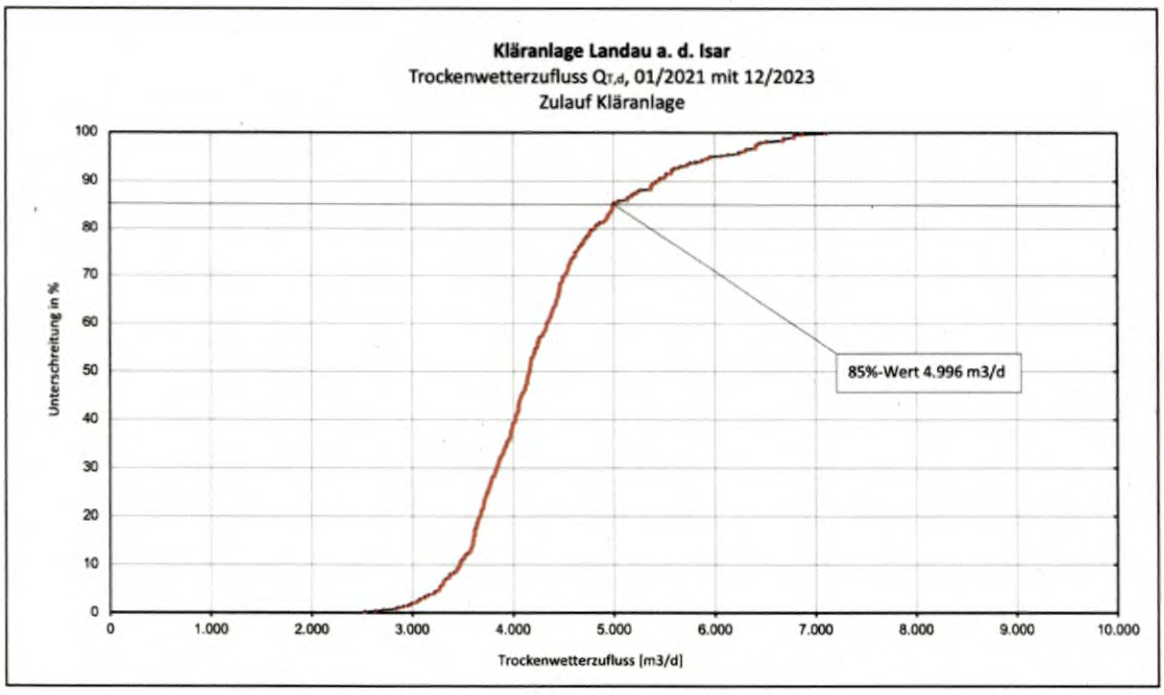
Teil 1

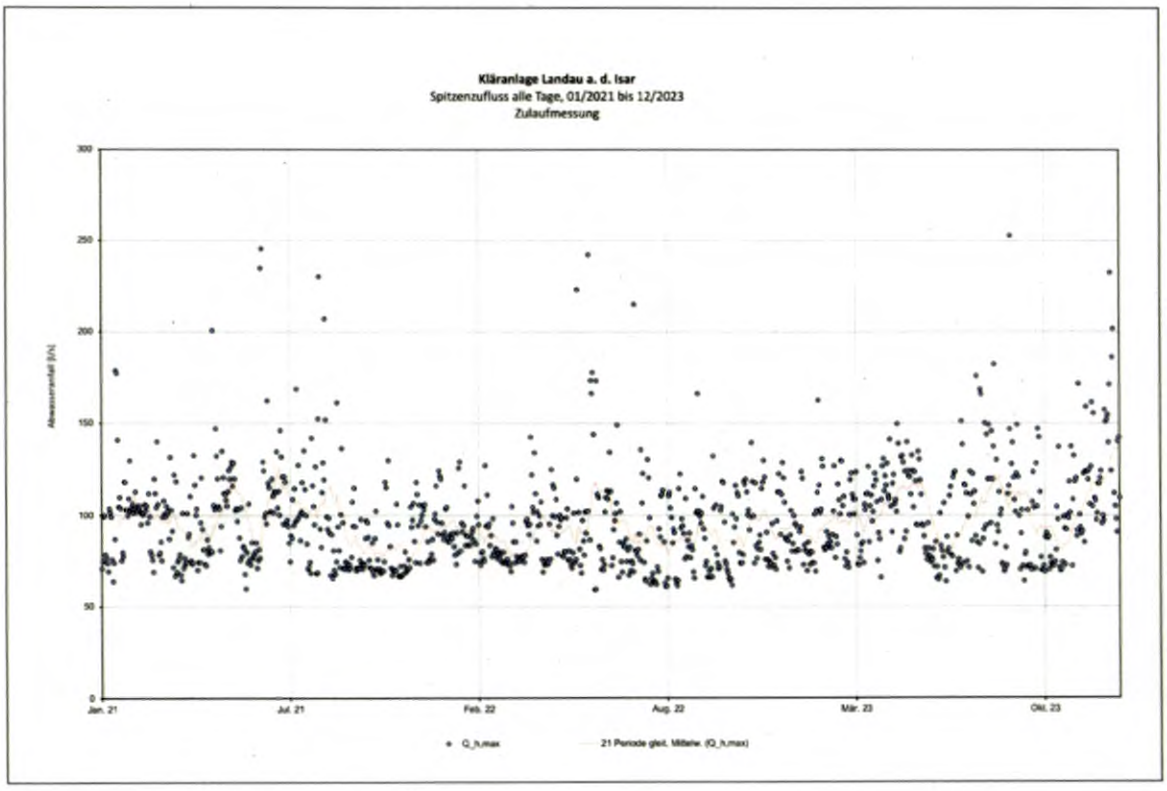
Diagramme Abwasseranfall

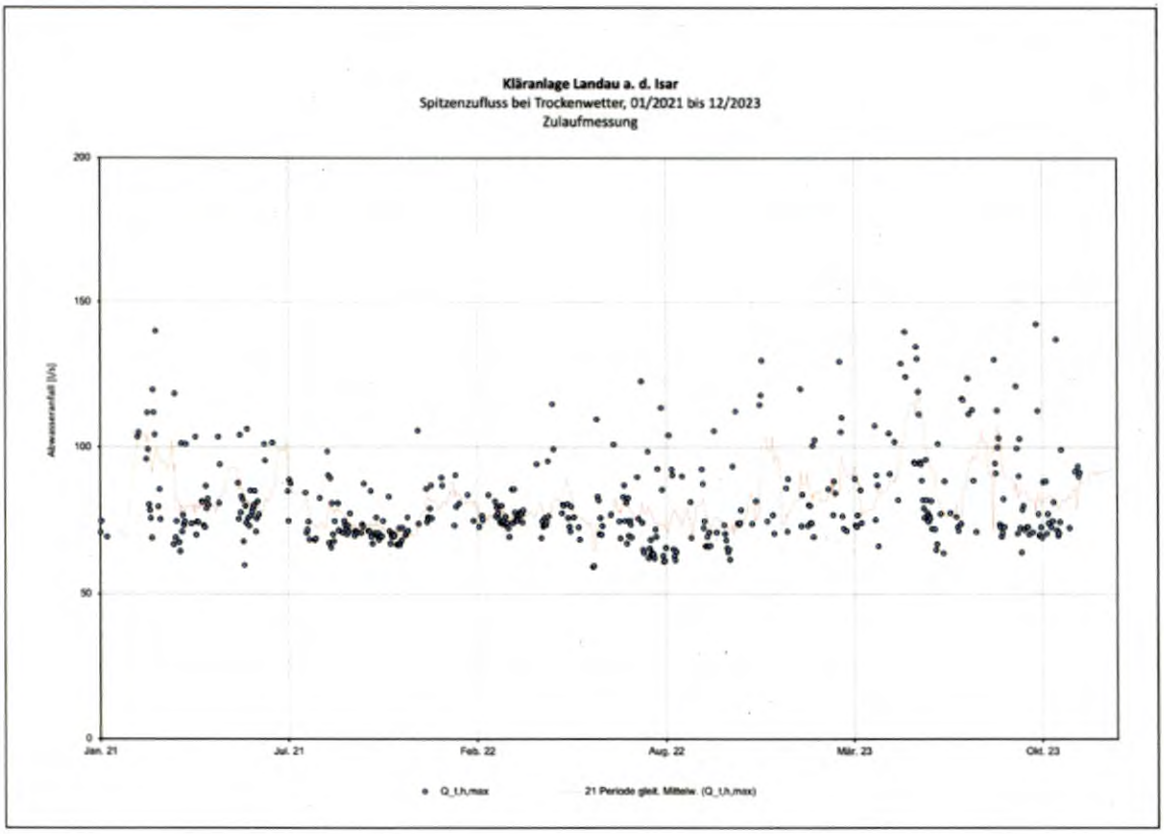
täglicher Abwasseranfall
täglicher Trockenwetterzufluss
täglicher Trockenwetterzufluss, 85%-Wert
stündlicher Spitzenzufluss
stündlicher Spitzenzufluss bei Trockenwetter


Kläranlage Landau a. d. Isar
täglicher Abwasseranfall, 01/2021 bis 12/2023
Zulaufmessung
Abwasseranfall [m3/d]
12.000
10.500
9.000
7.500
6.000
4.500
3.000
1.500
0
01.01.21
01.04.21
01.07.21
01.10.21
01.01.22
01.04.22
01.07.22
01.10.22
01.01.23
01.04.23
01.07.23
01.10.23
Q_d


Kläranlage Landau a. d. Isar
Trockenwetterzufluss $Q_{T,d}$ abzgl. einem Tag Regennachlauf, 01/2021 bis 12/2023
Zulaufmessung
Abwasseranfall [m3/d]
8.000
7.500
7.000
6.500
6.000
5.500
5.000
4.500
4.000
3.500
3.000
2.500
2.000
1.500
1.000
500
0
Jan. 21
Apr. 21
Jul. 21
Okt. 21
Feb. 22
Mai. 22
Aug. 22
Dez. 22
Mär. 23
Jun. 23
Okt. 23
Q_t,d
Mittelwert
21 Periode gleit. Mittelw. (Q_t,d)


Kläranlage Landau a. d. Isar
Trockenwetterzufluss $Q_{T,d}$, 01/2021 mit 12/2023
Zulauf Kläranlage
Unterschreitung in %
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
0
1.000
2.000
3.000
4.000
5.000
6.000
7.000
8.000
9.000
10.000
Trockenwetterzufluss [m3/d]
85%-Wert 4.996 m3/d

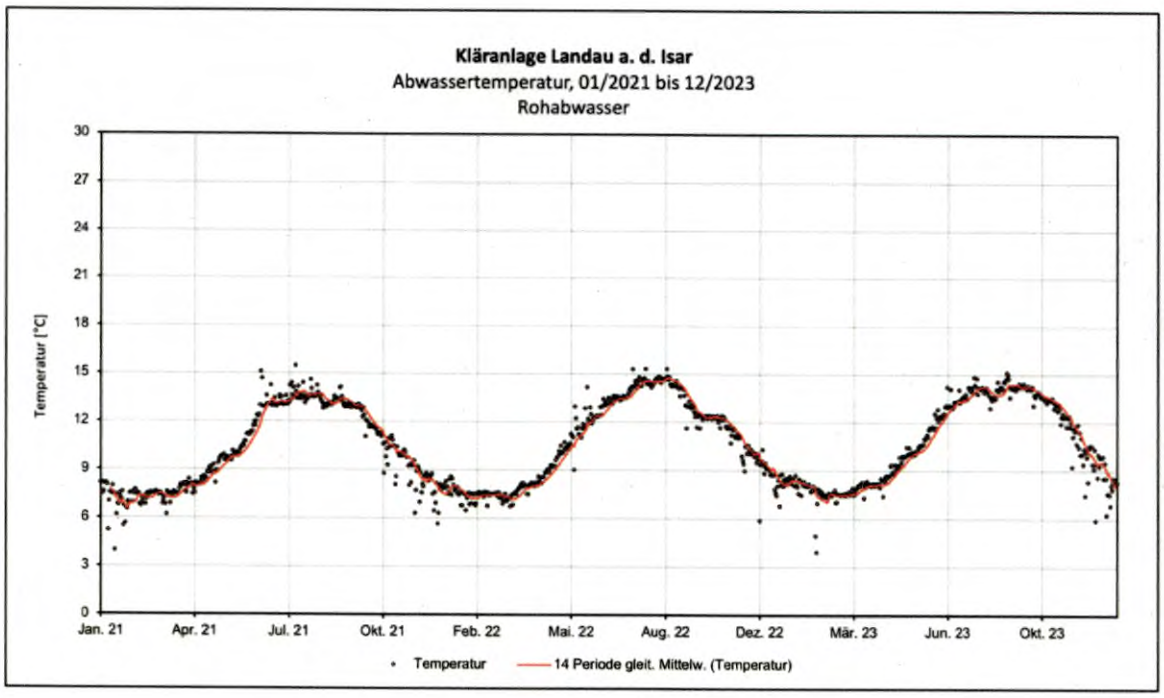

Kläranlage Landau a. d. Isar
Spitzenzufluss alle Tage, 01/2021 bis 12/2023
Zulaufmessung
300
250
200
150
100
50
0
Jan. 21
Jul. 21
Feb. 22
Aug. 22
Mär. 23
Okt. 23

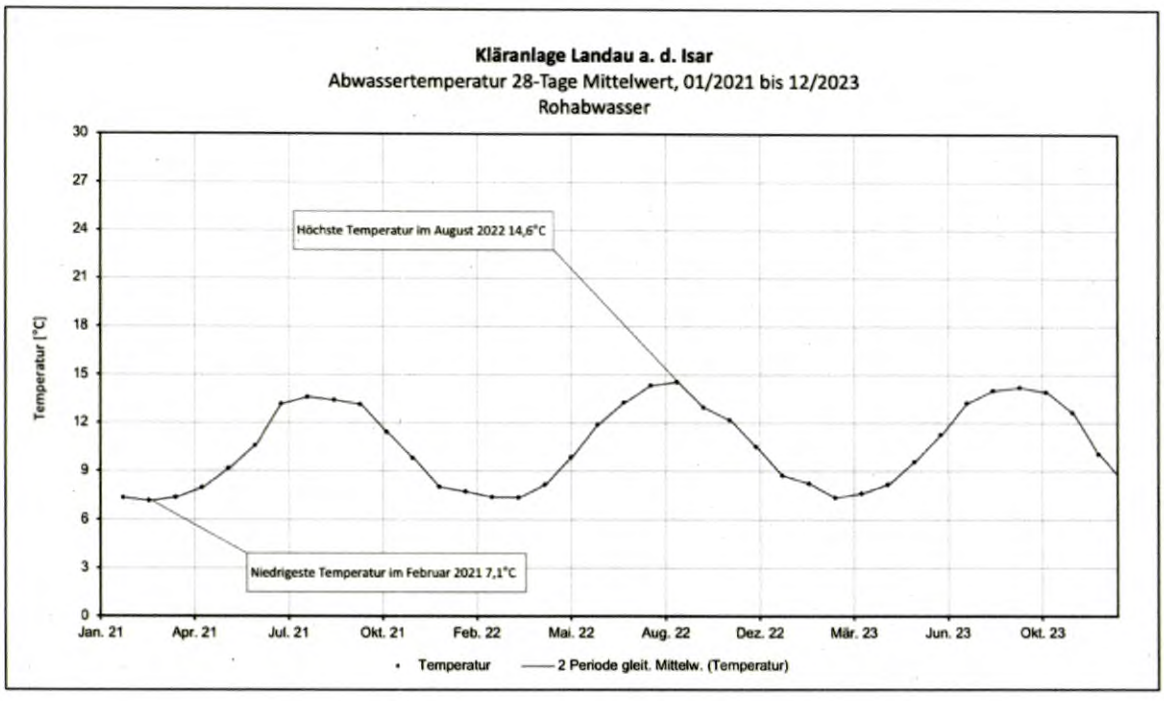

Kläranlage Landau a. d. Isar
Spitzenzufluss bei Trockenwetter, 01/2021 bis 12/2023
Zulaufmessung
Abwasserzufluß [l/s]
200
150
100
50
0
Jan. 21
Jul. 21
Feb. 22
Aug. 22
Mär. 23
Okt. 23
Q_t,h,max
21 Periode glei. Mittelw. (Q_t,h,max)

Teil 2

Diagramme Abwassertemperatur

Abwassertemperatur im Kläranlagenzulauf
Abwassertemperatur 28-Tage Mittelwert im Kläranlagenzulauf


Kläranlage Landau a. d. Isar
Abwassertemperatur, 01/2021 bis 12/2023
Rohabwasser
Temperatur [°C]
0
3
6
9
12
15
18
21
24
27
30
Jan. 21
Apr. 21
Jul. 21
Okt. 21
Feb. 22
Mai. 22
Aug. 22
Dez. 22
Mär. 23
Jun. 23
Okt. 23
Temperatur
14 Periode gleit. Mittelw. (Temperatur)


Kläranlage Landau a. d. Isar
Abwassertemperatur 28-Tage Mittelwert, 01/2021 bis 12/2023
Rohabwasser
Temperatur [°C]
0
3
6
9
12
15
18
21
24
27
30
Höchste Temperatur im August 2022 14,6°C
Niedrigeste Temperatur im Februar 2021 7,1°C
Jan. 21
Apr. 21
Jul. 21
Okt. 21
Feb. 22
Mai. 22
Aug. 22
Dez. 22
Mär. 23
Jun. 23
Okt. 23
Temperatur
2 Periode gleit. Mittelw. (Temperatur)

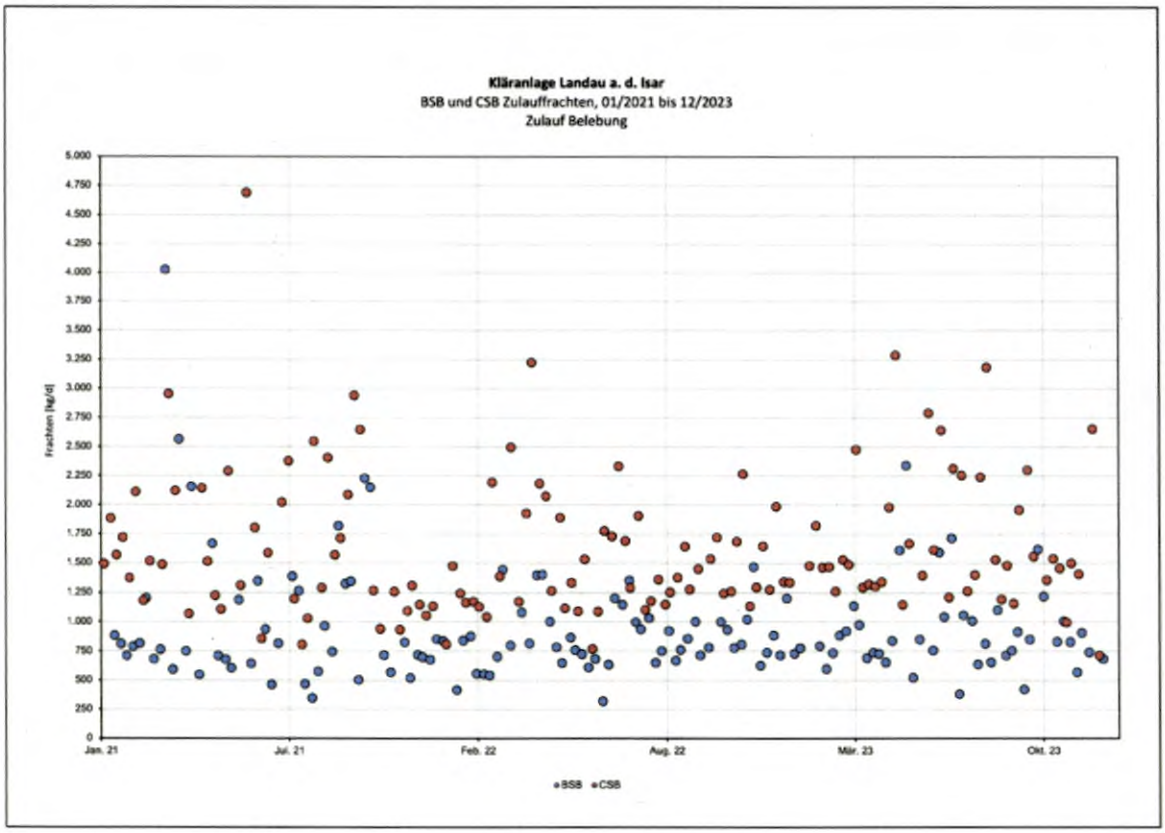
Teil 3

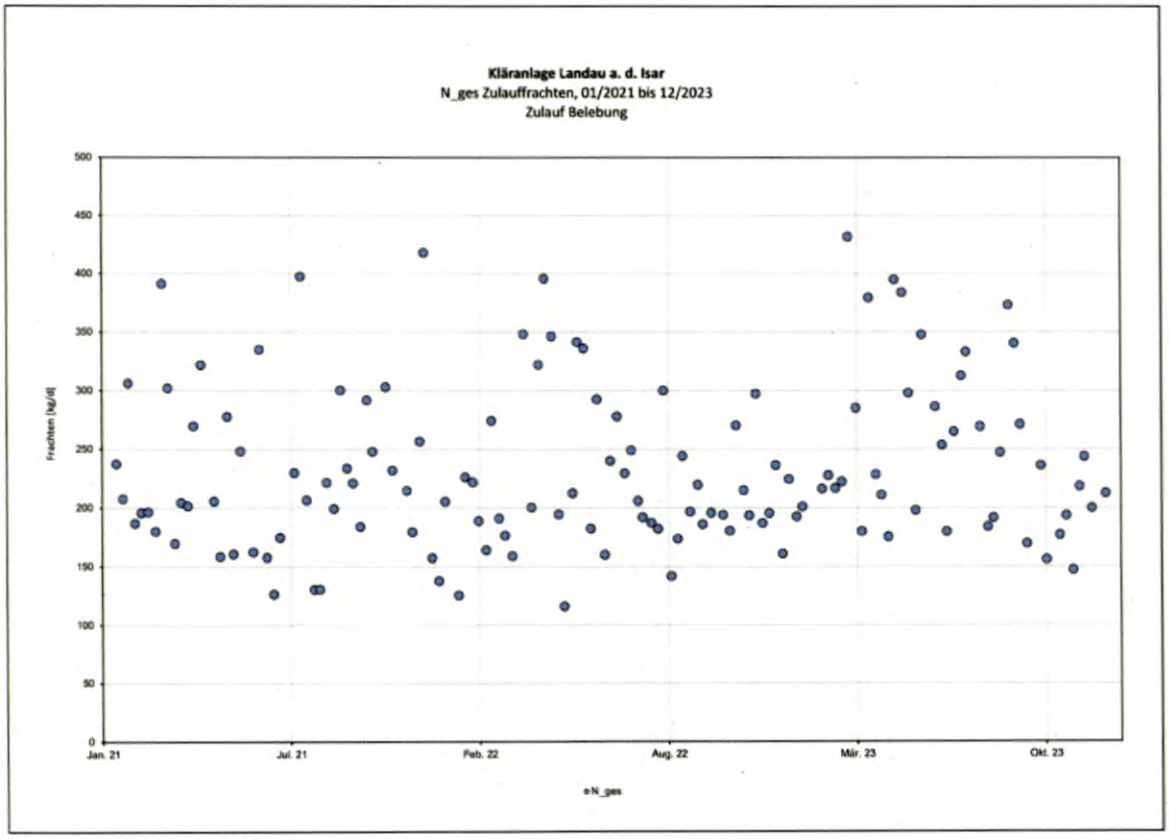
Diagramme Zulauffrachten

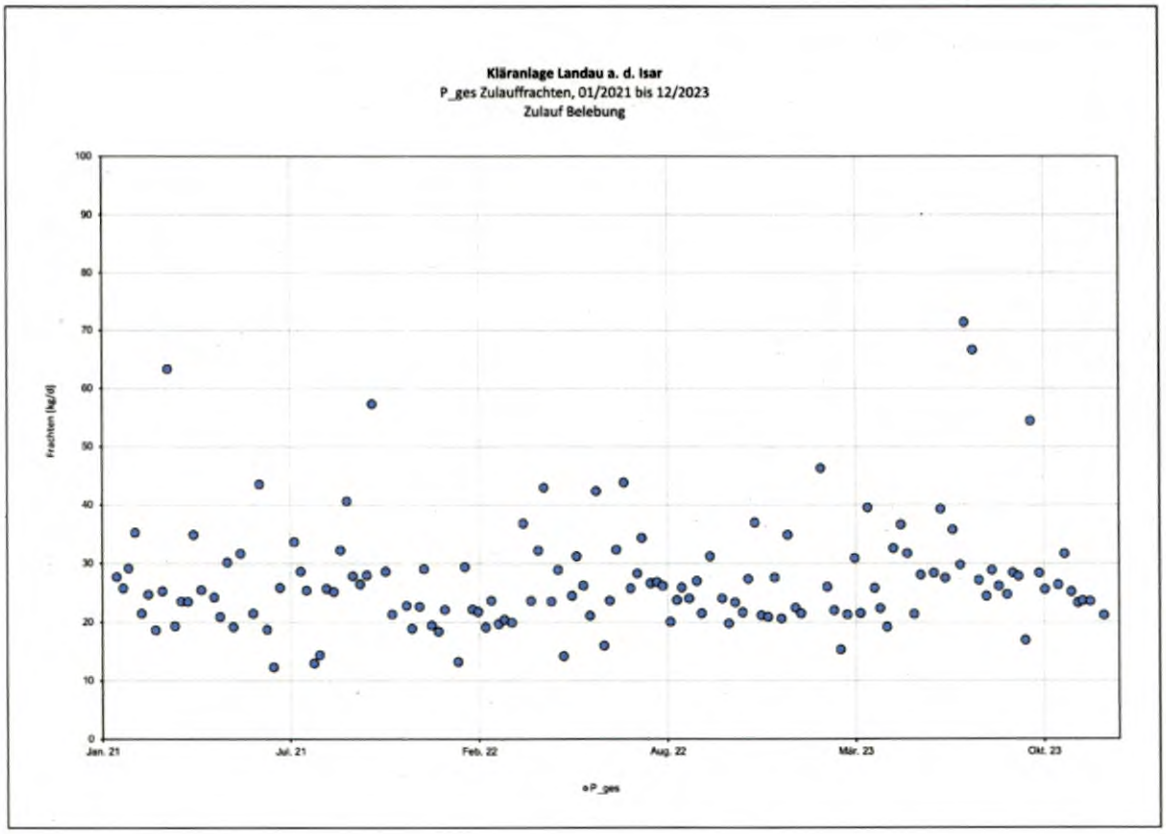
Zulauffrachten BSB_5
Zulauffrachten CSB
Zulauffrachten GesN
Zulauffrachten P_{ges}

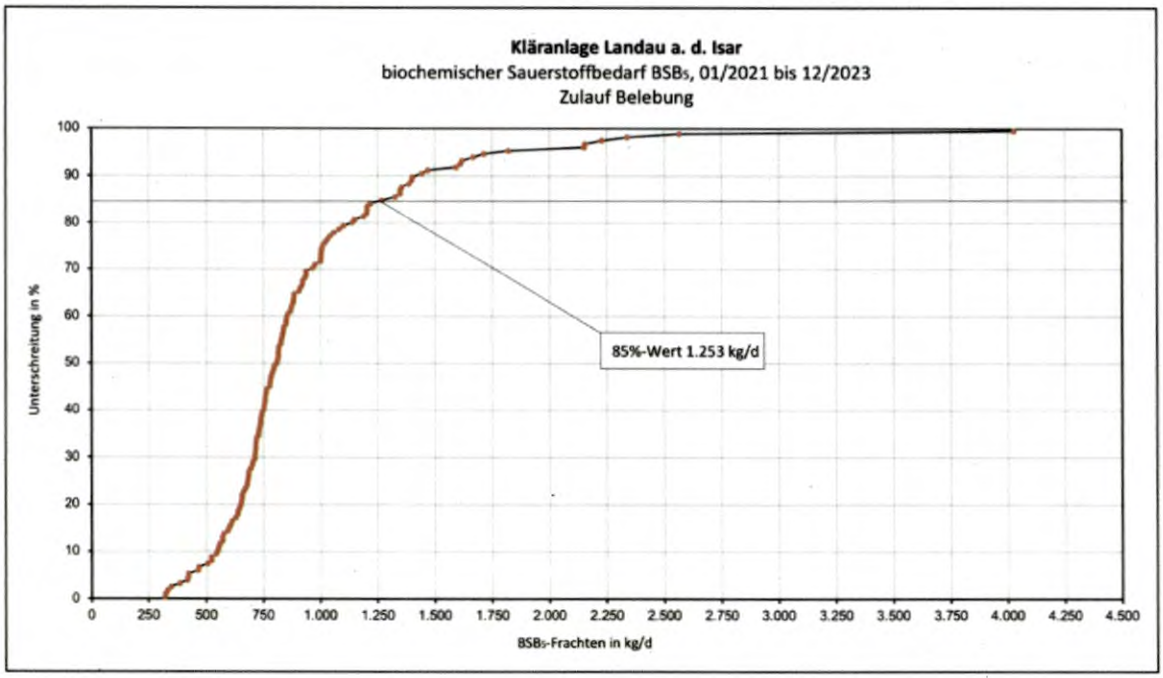
Zulauffrachten, 85%-Werte BSB_5
Zulauffrachten, 85%-Werte CSB
Zulauffrachten, 85%-Werte GesN
Zulauffrachten, 85%-Werte P_{ges}

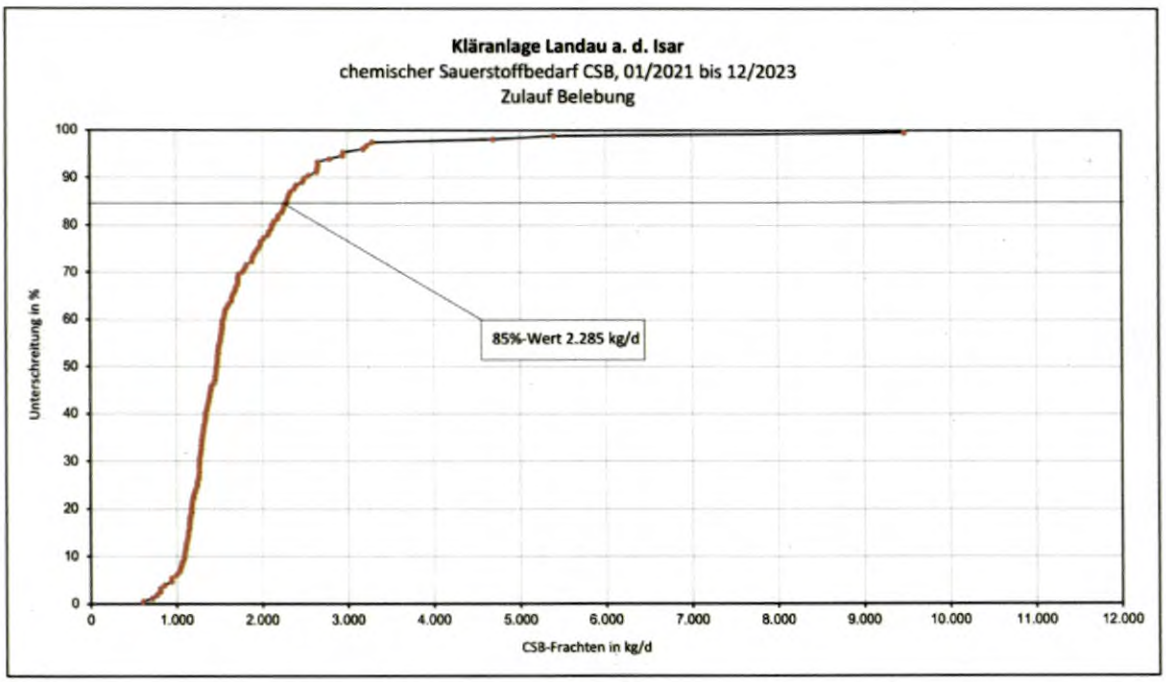
Zulauffrachten, 85%-Werte bei Trockenwetter BSB_5
Zulauffrachten, 85%-Werte bei Trockenwetter CSB
Zulauffrachten, 85%-Werte bei Trockenwetter GesN
Zulauffrachten, 85%-Werte bei Trockenwetter P_{ges}

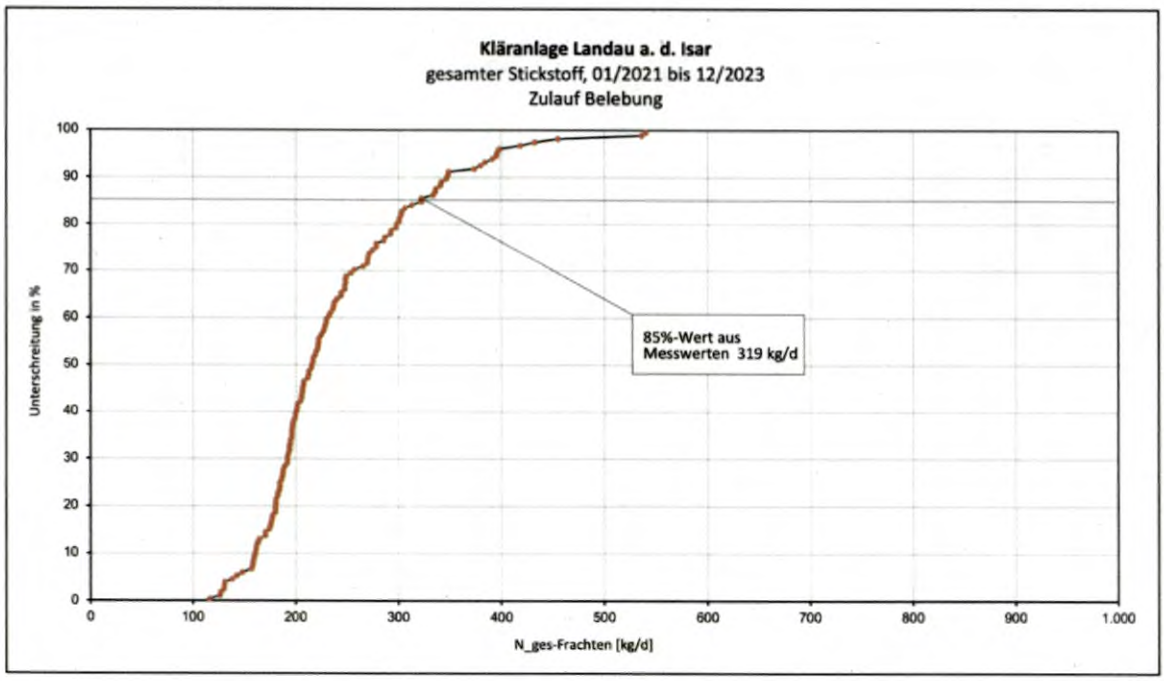

Kläranlage Landau a. d. Isar
BSB und CSB Zulauffrachten, 01/2021 bis 12/2023
Zulauf Belebung
Frachten [kg/d]
5.000
4.750
4.500
4.250
4.000
3.750
3.500
3.250
3.000
2.750
2.500
2.250
2.000
1.750
1.500
1.250
1.000
750
500
250
0
Jan. 21
Jul. 21
Feb. 22
Aug. 22
Mär. 23
Okt. 23
BSB
CSB

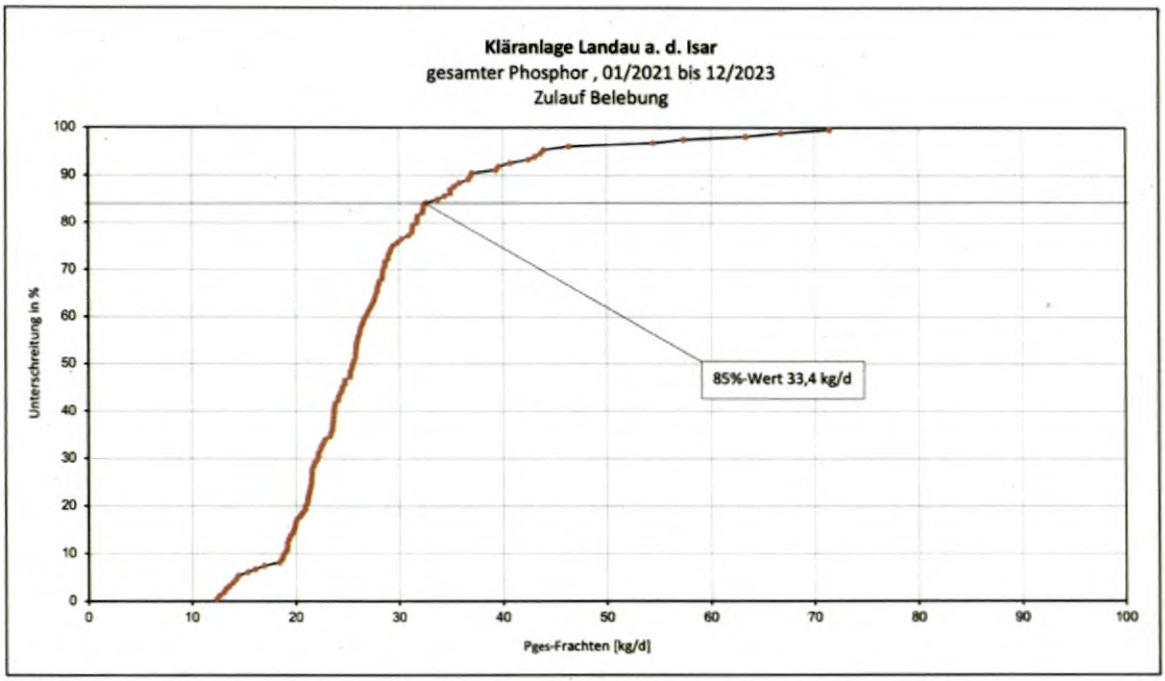

Kläranlage Landau a. d. Isar
N_ges Zulauffrachten, 01/2021 bis 12/2023
Zulauf Belebung
Frachten [kg/d]
500
450
400
350
300
250
200
150
100
50
0
Jan. 21
Jul. 21
Feb. 22
Aug. 22
Mär. 23
Okt. 23
N_ges

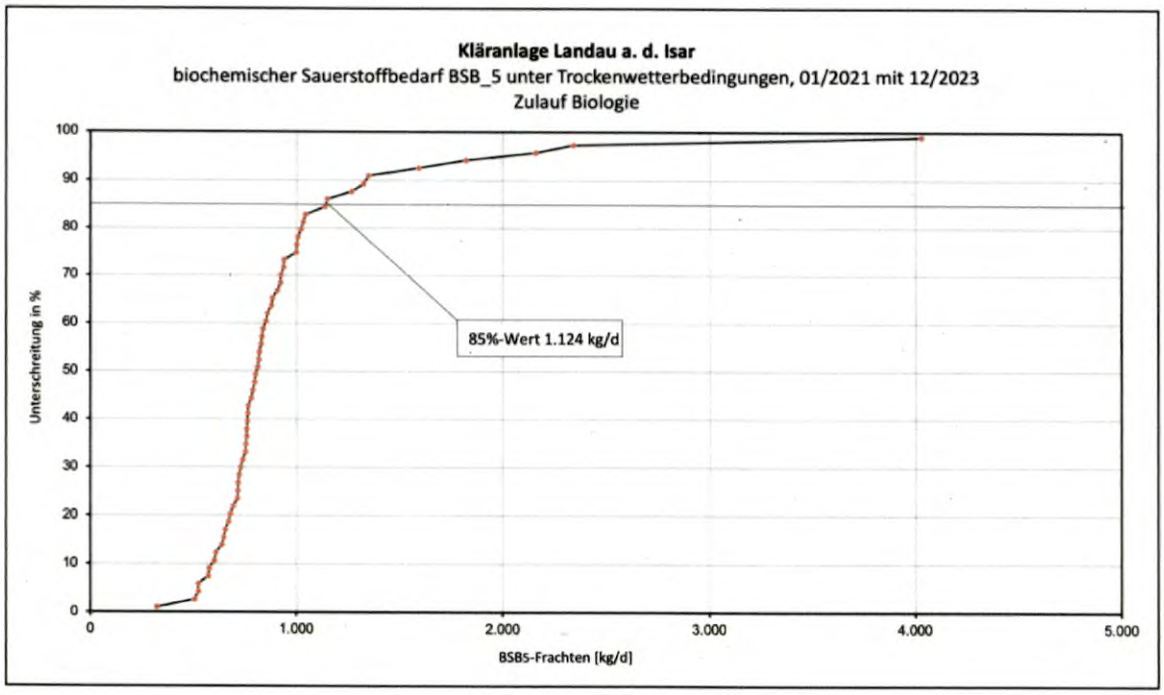

Kläranlage Landau a. d. Isar
P_ges Zulauffrachten, 01/2021 bis 12/2023
Zulauf Belebung
Frachten [kg/d]
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
Jan. 21
Jul. 21
Feb. 22
Aug. 22
Mär. 23
Okt. 23
P_ges

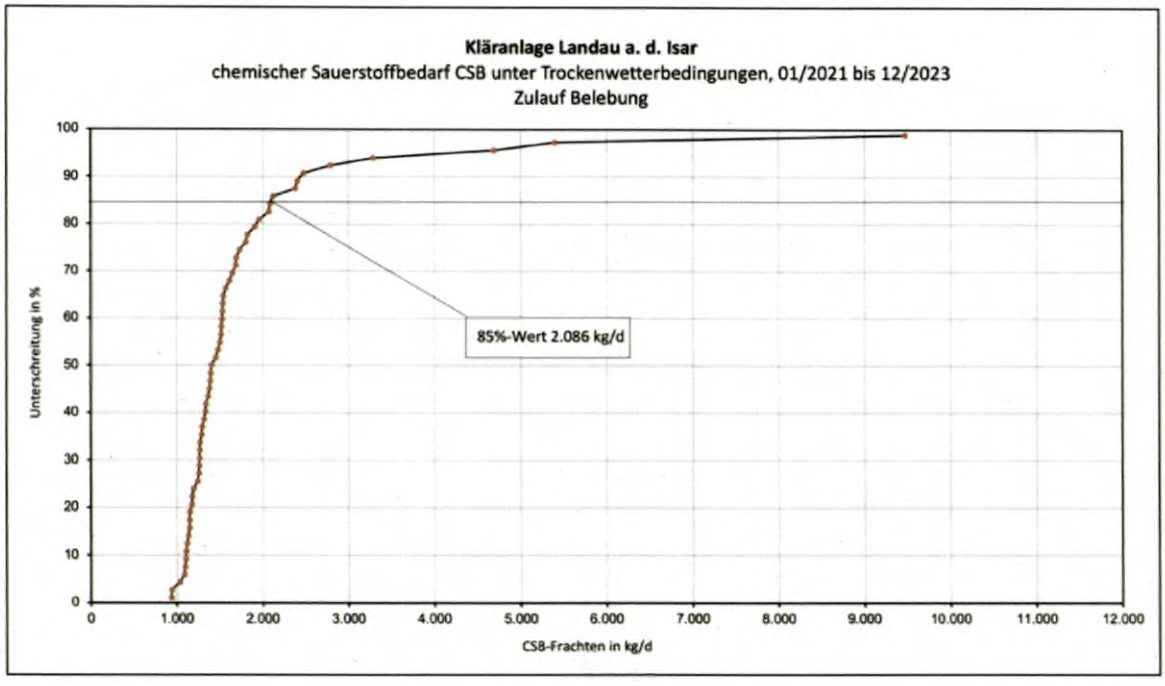

Kläranlage Landau a. d. Isar
biochemischer Sauerstoffbedarf BSB5, 01/2021 bis 12/2023
Zulauf Belebung
Unterschreitung in %
85%-Wert 1.253 kg/d
BSB5-Frachten in kg/d

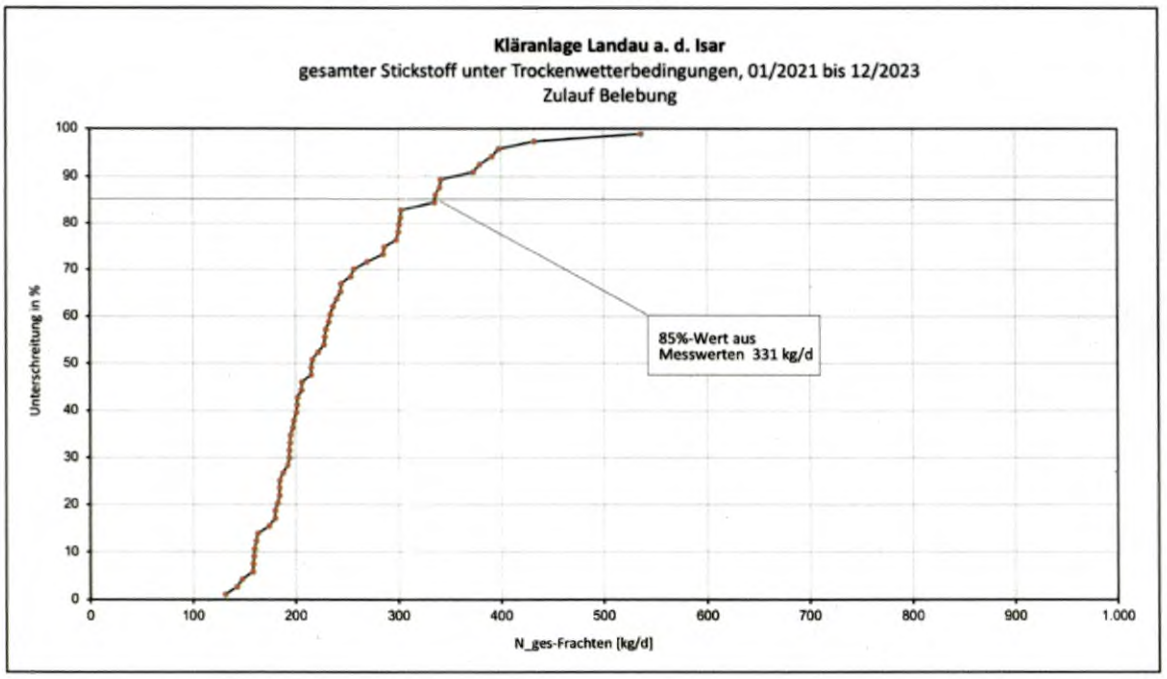

Kläranlage Landau a. d. Isar
chemischer Sauerstoffbedarf CSB, 01/2021 bis 12/2023
Zulauf Belebung
Unterschreitung in %
85%-Wert 2.285 kg/d
CSB-Frachten in kg/d

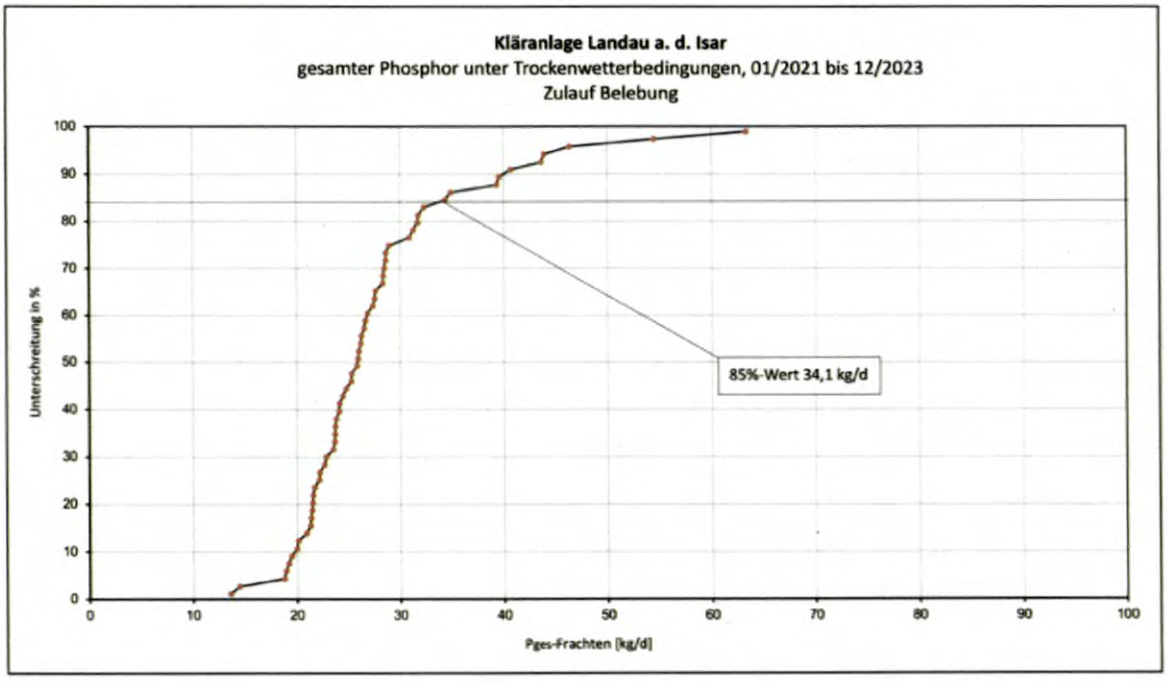

Kläranlage Landau a. d. Isar
gesamter Stickstoff, 01/2021 bis 12/2023
Zulauf Belebung
Unterschreitung in %
N_ges-Frachten [kg/d]
85%-Wert aus
Messwerten 319 kg/d
0
10
20
30
40
50
60
70
80
90
100
0
100
200
300
400
500
600
700
800
900
1.000


Kläranlage Landau a. d. Isar
gesamter Phosphor , 01/2021 bis 12/2023
Zulauf Belebung
Unterschreitung in %
Pges-Frachten [kg/d]
85%-Wert 33,4 kg/d
0
10
20
30
40
50
60
70
80
90
100
0
10
20
30
40
50
60
70
80
90
100


Kläranlage Landau a. d. Isar
biochemischer Sauerstoffbedarf BSB_5 unter Trockenwetterbedingungen, 01/2021 mit 12/2023
Zulauf Biologie
Unterschreitung in %
85%-Wert 1.124 kg/d
BSB5-Frachten [kg/d]
0
10
20
30
40
50
60
70
80
90
100
0
1.000
2.000
3.000
4.000
5.000


Kläranlage Landau a. d. Isar
chemischer Sauerstoffbedarf CSB unter Trockenwetterbedingungen, 01/2021 bis 12/2023
Zulauf Belebung
Unterschreitung in %
85%-Wert 2.086 kg/d
CSB-Frachten in kg/d
0
10
20
30
40
50
60
70
80
90
100
0
1.000
2.000
3.000
4.000
5.000
6.000
7.000
8.000
9.000
10.000
11.000
12.000

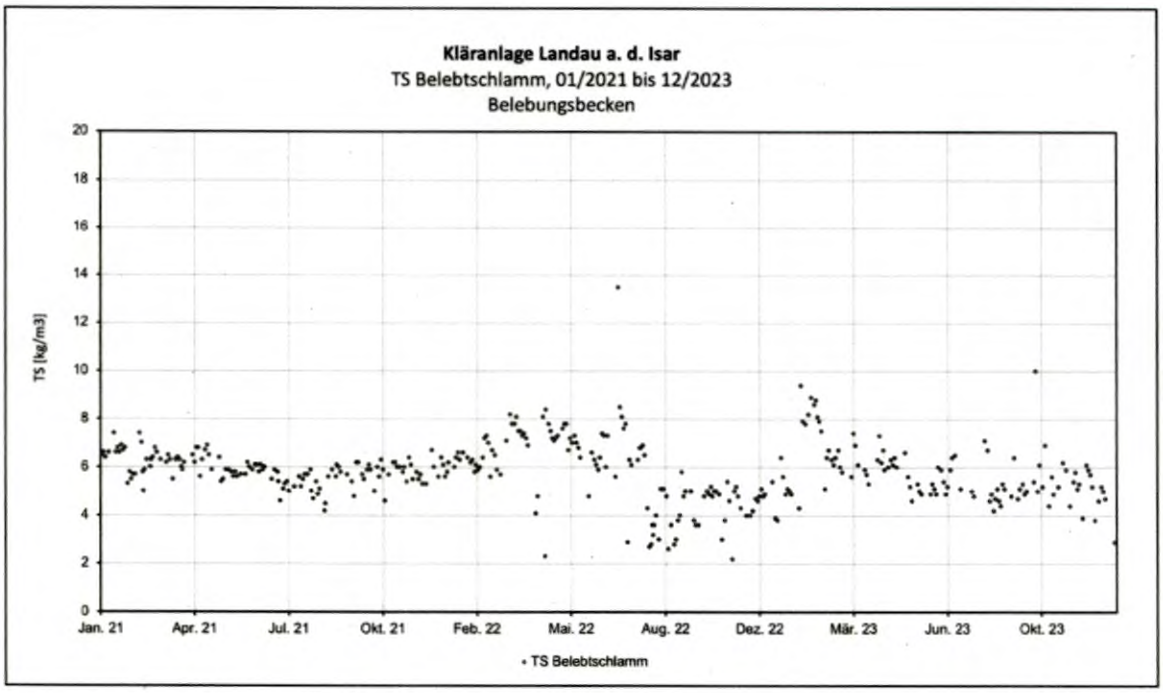

Kläranlage Landau a. d. Isar
gesamter Stickstoff unter Trockenwetterbedingungen, 01/2021 bis 12/2023
Zulauf Belebung
Unterschreitung in %
N_ges-Frachten [kg/d]
85%-Wert aus
Messwerten 331 kg/d
0
10
20
30
40
50
60
70
80
90
100
0
100
200
300
400
500
600
700
800
900
1.000

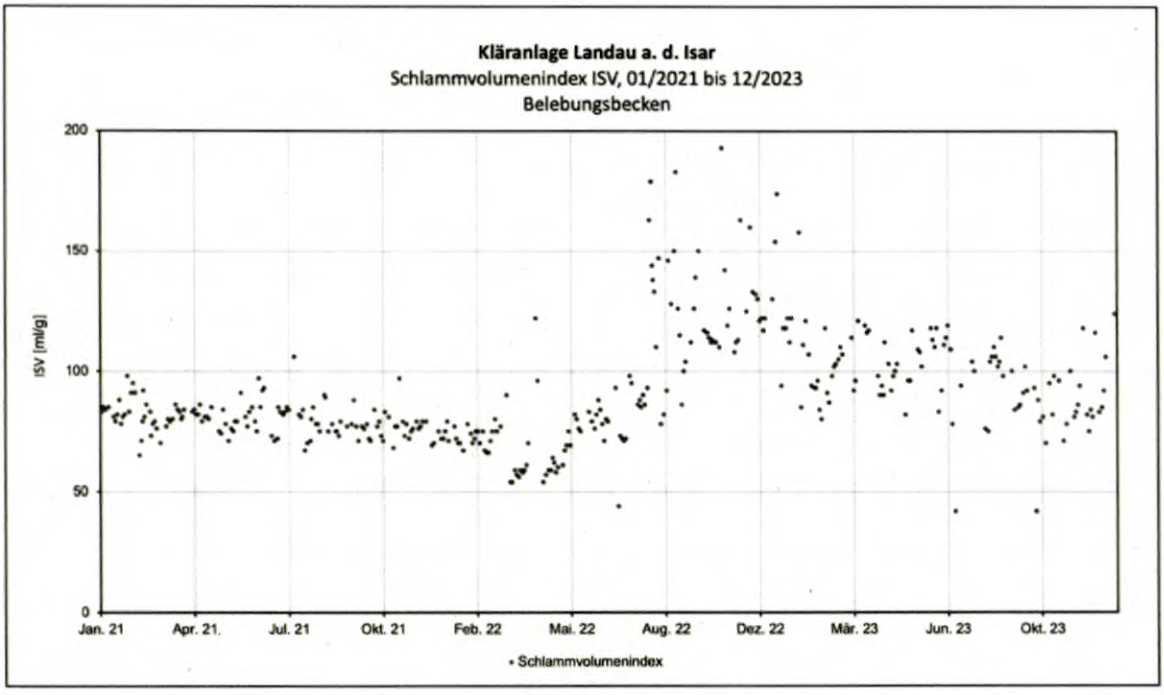

Kläranlage Landau a. d. Isar
gesamter Phosphor unter Trockenwetterbedingungen, 01/2021 bis 12/2023
Zulauf Belebung
Unterschreitung in %
Pges-Frachten [kg/d]
85%-Wert 34,1 kg/d
0
10
20
30
40
50
60
70
80
90
100

Teil 4

Diagramme Belebungsanlage

Belebungsbecken Feststoffgehalt
Belebungsbecken Schlammvolumenindex

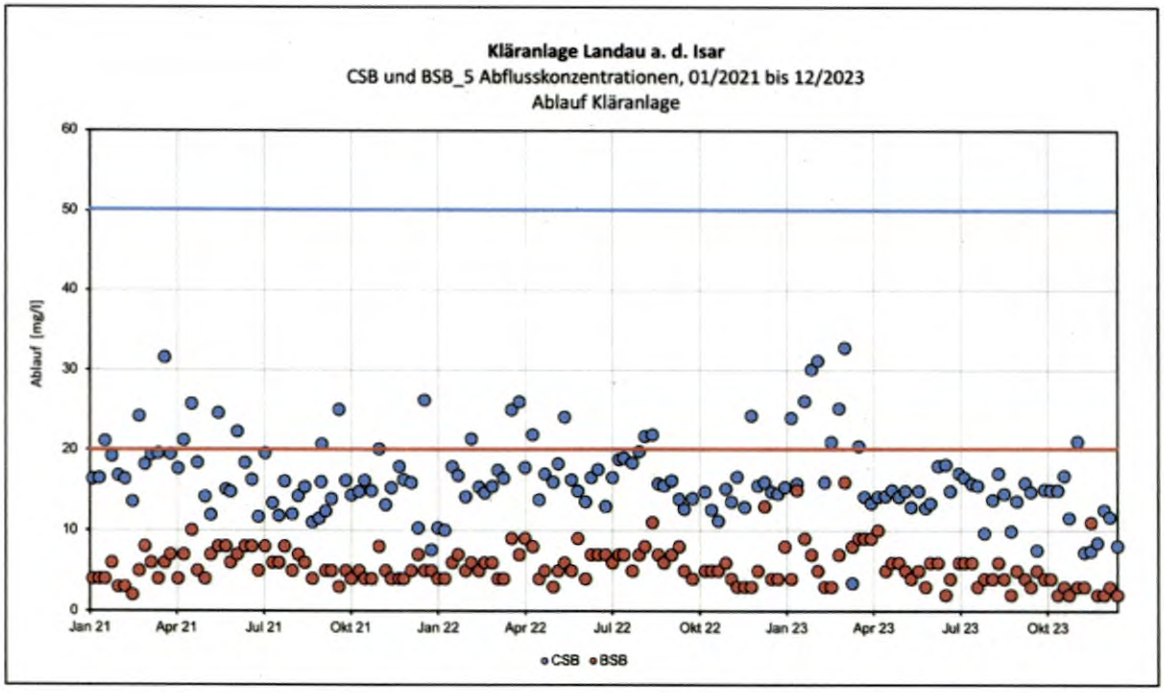

Kläranlage Landau a. d. Isar
TS Belebtschlamm, 01/2021 bis 12/2023
Belebungsbecken
TS [kg/m3]
20
18
16
14
12
10
8
6
4
2
0
Jan. 21
Apr. 21
Jul. 21
Okt. 21
Feb. 22
Mai. 22
Aug. 22
Dez. 22
Mär. 23
Jun. 23
Okt. 23
TS Belebtschlamm

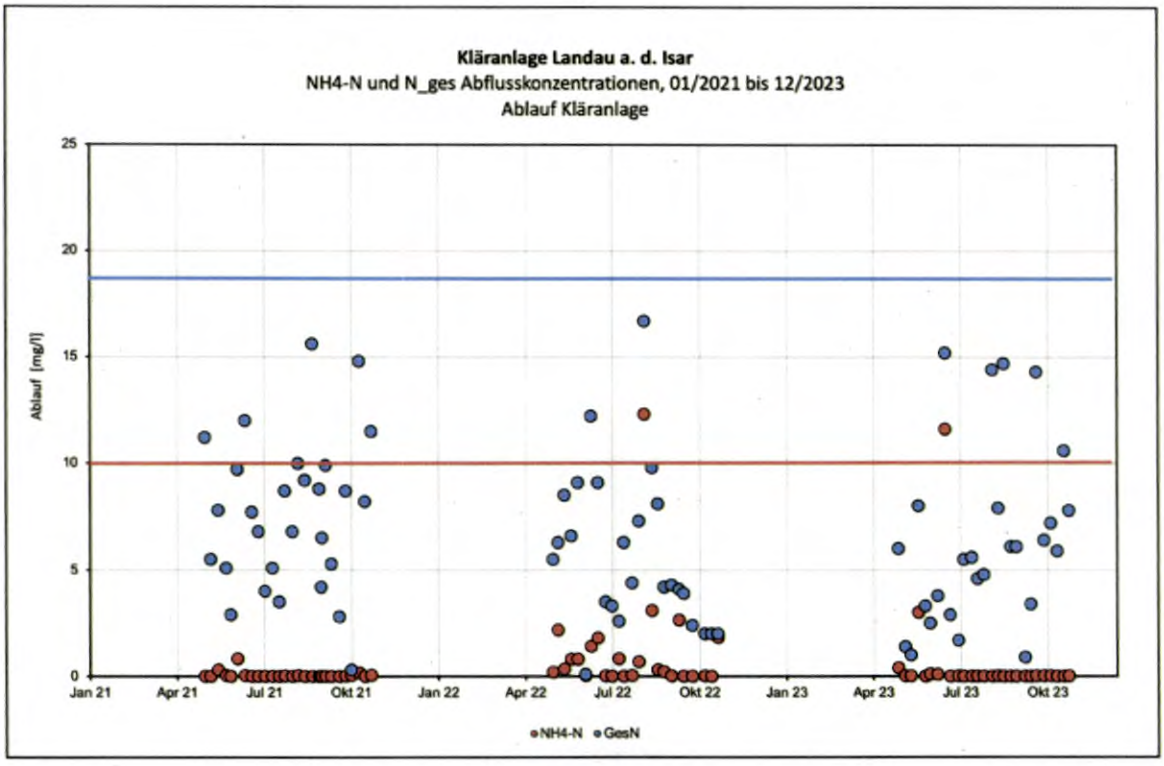

Kläranlage Landau a. d. Isar
Schlammvolumenindex ISV, 01/2021 bis 12/2023
Belebungsbecken
ISV [ml/g]
200
150
100
50
0
Jan. 21
Apr. 21
Jul. 21
Okt. 21
Feb. 22
Mai. 22
Aug. 22
Dez. 22
Mär. 23
Jun. 23
Okt. 23
Schlammvolumenindex

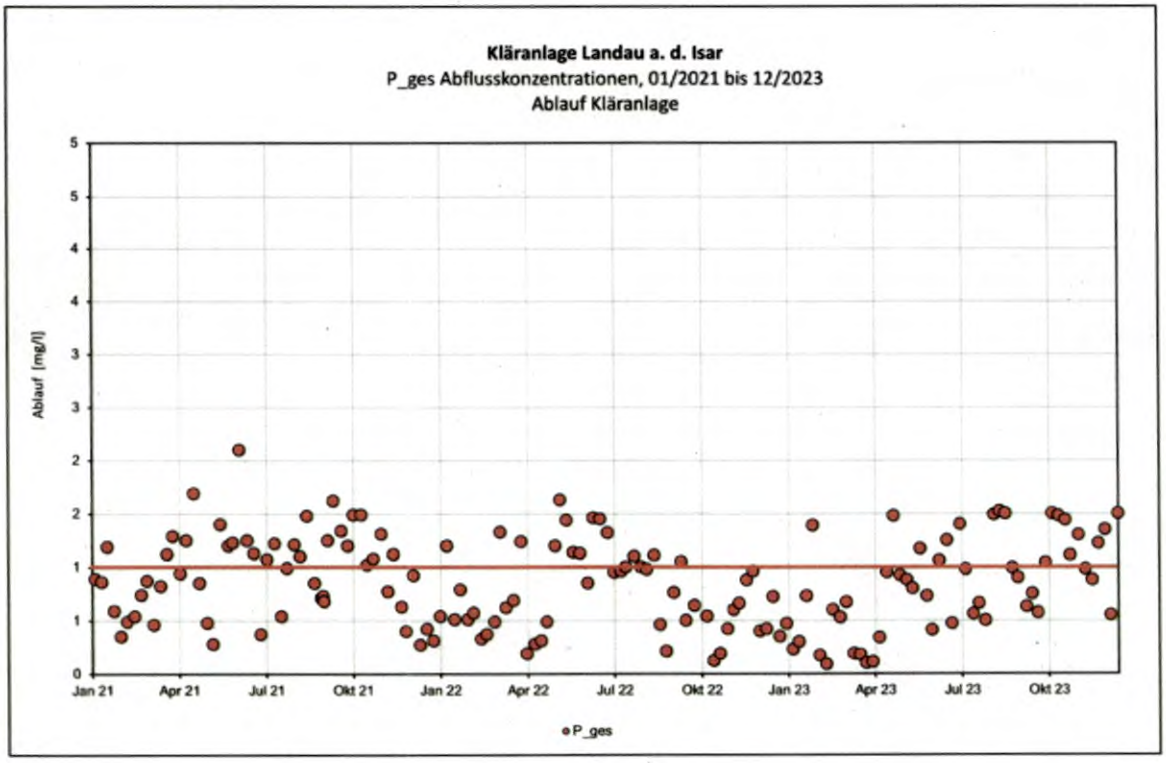
Teil 5

Diagramme Ablaufwerte

Ablaufkonzentration BSB_5
Ablaufkonzentration CSB
Ablaufkonzentration N_{ges}
Ablaufkonzentration NH_4-N
Ablaufkonzentration P_{ges}


Kläranlage Landau a. d. Isar
CSB und BSB_5 Abflusskonzentrationen, 01/2021 bis 12/2023
Ablauf Kläranlage
Ablauf [mg/l]
60
50
40
30
20
10
0
Jan 21
Apr 21
Jul 21
Okt 21
Jan 22
Apr 22
Jul 22
Okt 22
Jan 23
Apr 23
Jul 23
Okt 23
CSB
BSB


Kläranlage Landau a. d. Isar
NH4-N und N_ges Abflusskonzentrationen, 01/2021 bis 12/2023
Ablauf Kläranlage
Ablauf [mg/l]
25
20
15
10
5
0
Jan 21
Apr 21
Jul 21
Okt 21
Jan 22
Apr 22
Jul 22
Okt 22
Jan 23
Apr 23
Jul 23
Okt 23
NH4-N
GesN


Kläranlage Landau a. d. Isar
P_ges Abflusskonzentrationen, 01/2021 bis 12/2023
Ablauf Kläranlage
Ablauf [mg/l]
0
1
1
2
2
3
3
4
4
5
5
Jan 21
Apr 21
Jul 21
Okt 21
Jan 22
Apr 22
Jul 22
Okt 22
Jan 23
Apr 23
Jul 23
Okt 23
P_ges

Wasserrechtsverfahren

Kläranlage Landau a. d. Isar

Stadtwerke Landau a. d. Isar
Maria-Ward-Platz 1
94405 Landau a. d. Isar

Anlage 7

Fotodokumentation
Juni 2024

Abbildung 1: Einleitungsstelle in die Isar

Abbildung 2: Hochwasserpumpwerk

Wasserrechtsverfahren

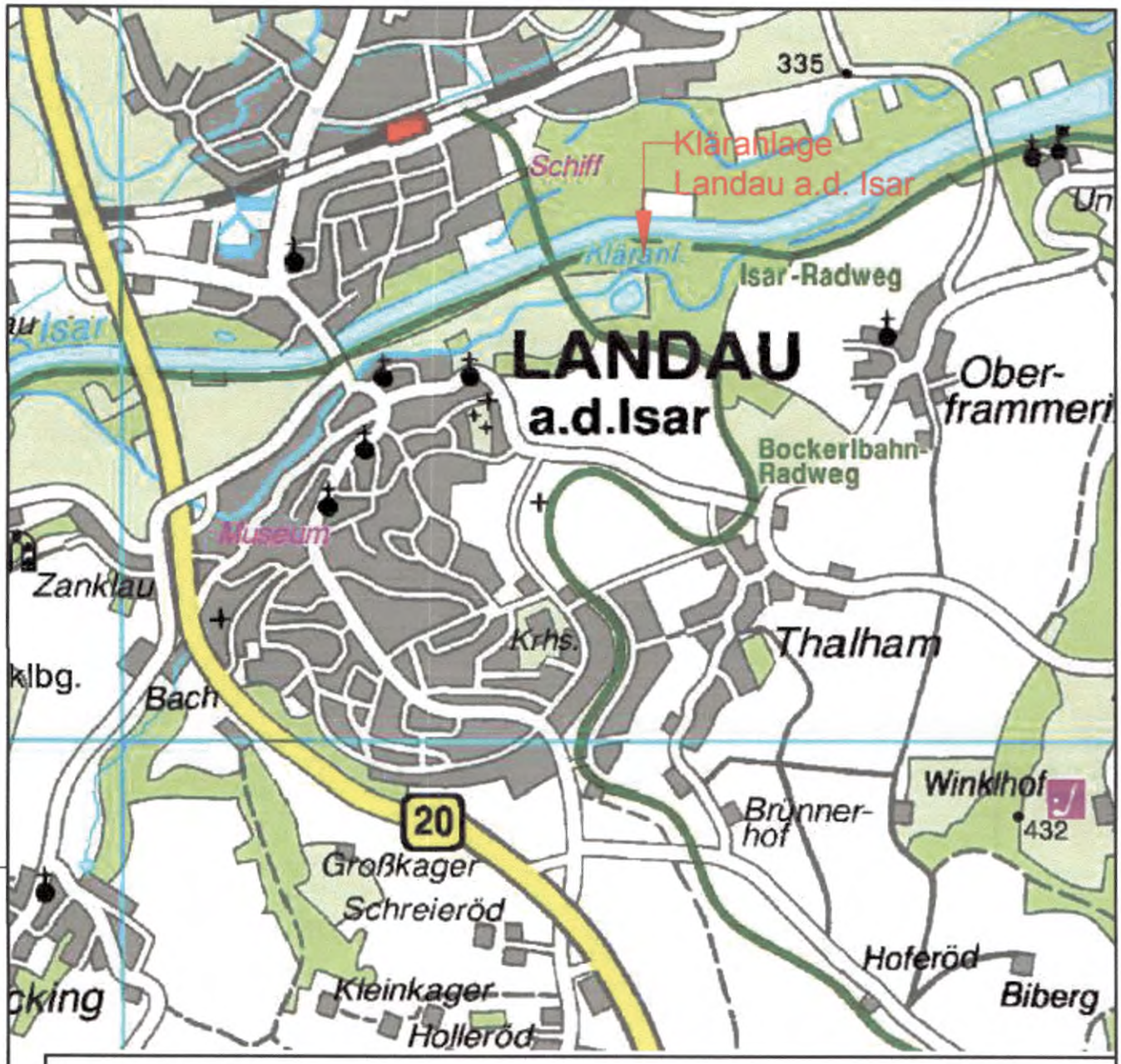
Kläranlage Landau a. d. Isar

Stadtwerke Landau a. d. Isar
Maria-Ward-Platz 1
94405 Landau a. d. Isar

Anlage 8

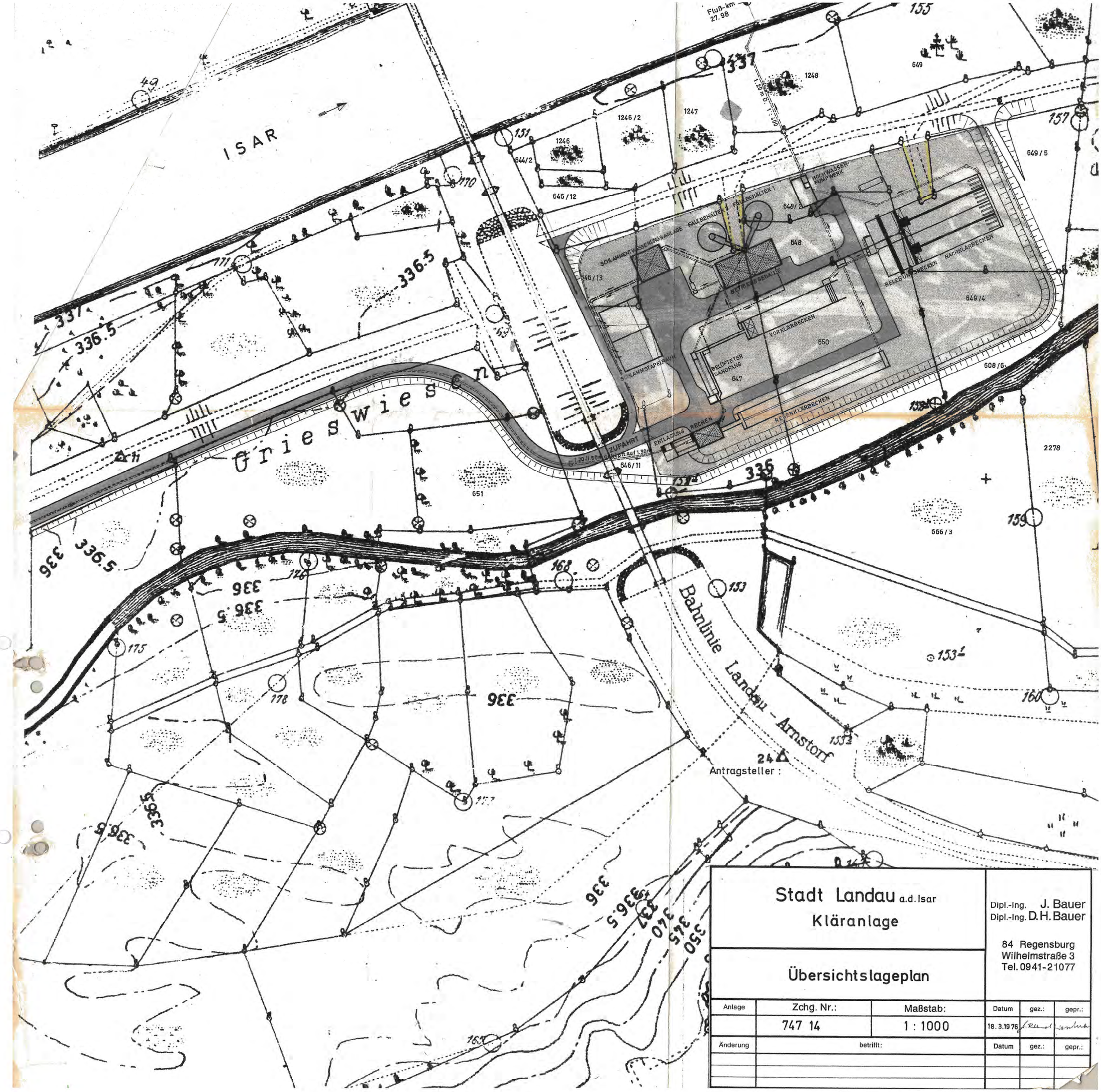
Planunterlagen

Juni 2024

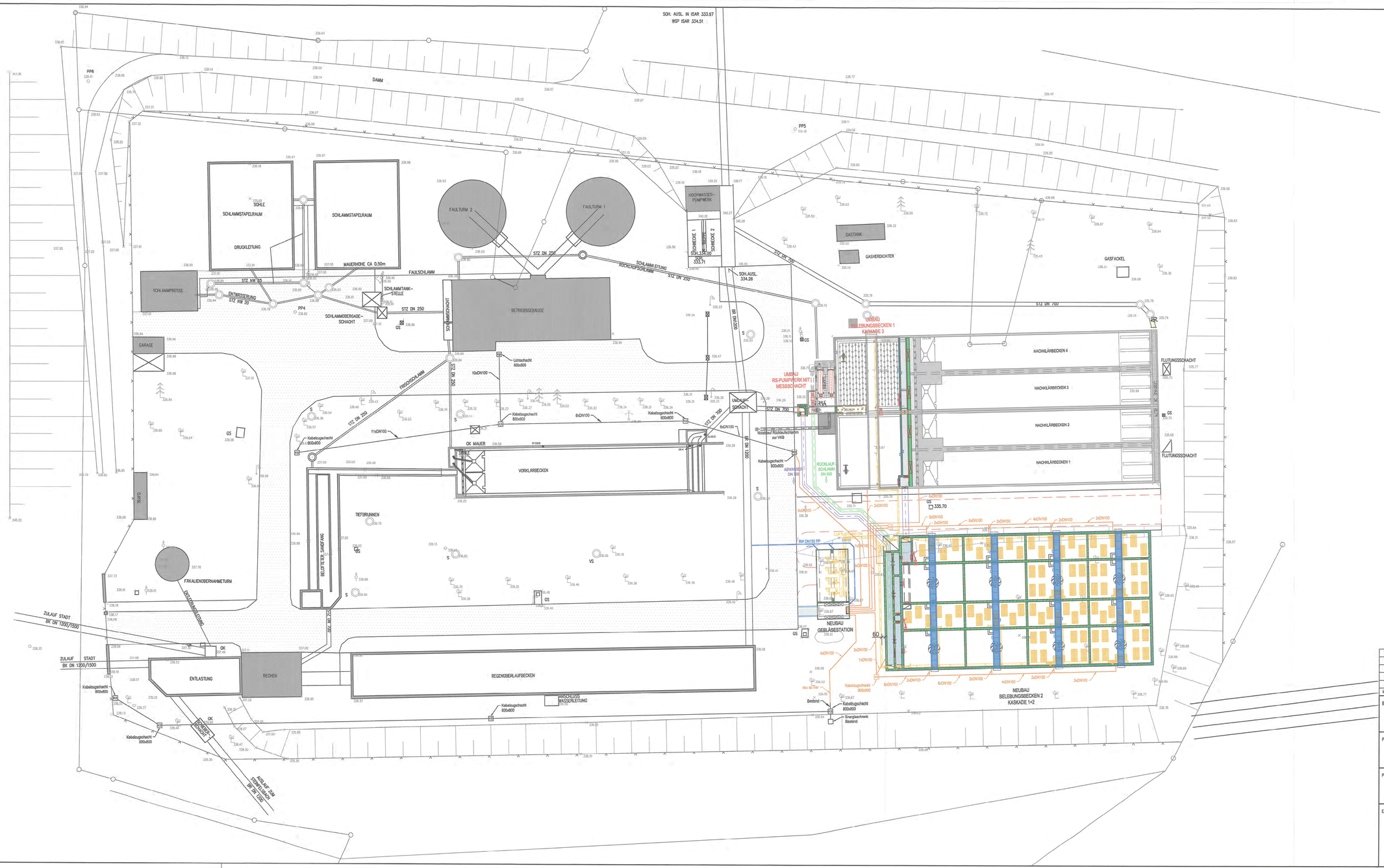


Bauherr	Stadtwerke Landau a. d. Isar		
Projekt	Kläranlage Landau Erweiterung Belebungsanlage	Projekt-Nr.	15 93 46
		Beilagen-Nr.	2
		Plan-Nr.	3-LA-KA-001-00
Planinhalt	Übersichtslageplan	Maßstab	1:25000
		Blattgröße	A4
		Plotdatei	
Entwurfsverfasser		entworfen	Jul. 17 Ro
		gezeichnet	Jul. 17 Sl
		geprüft	Juli. 17 Ro
		München, den	

GFM
Akademiestr. 7
80799 München
Tel: 089-380178-0
Fax: 089-380178-30
info@gfm.com
http://www.gfm.com



Stadt Landau a.d. Isar Kläranlage			Dipl.-Ing. J. Bauer Dipl.-Ing. D.H. Bauer 84 Regensburg Wilhelmstraße 3 Tel. 0941-21077		
Übersichtslageplan					
Anlage	Zchg. Nr.:	Maßstab:	Datum	gez.:	gepr.:
	747 14	1 : 1000	18. 3. 1976		
Änderung	betrifft:		Datum	gez.:	gepr.:



Index	Datum	Name	Bemerkung
05	18.04.19	SI	Maschinelle Einrichtungen BB2 angepasst
04	12.02.19	SI	Gebläsestation/Kabelleerrohre angepasst, Regenwasserleitung ergänzt
03	15.01.18	SI	Kabelverlegung mit Kabelzugschacht, Gebläsestation angepasst
02	08.11.18	SI	Umbau BB1 geändert
01	19.07.18	SI	Gebläsestation verschoben und um 180 Grad gedreht

Bauherr: Stadtwerke Landau a. d. Isar

Projekt: Kläranlage Landau
Erweiterung Belebungsanlage

Planinhalt: Lageplan
Ausführung

Projekt-Nr. 15 5
Belegen-Nr.
Plan-Nr. 5-LA-KA-00
Maßstab
Blattgröße 118
Plotdatei

Entwurfsverfasser

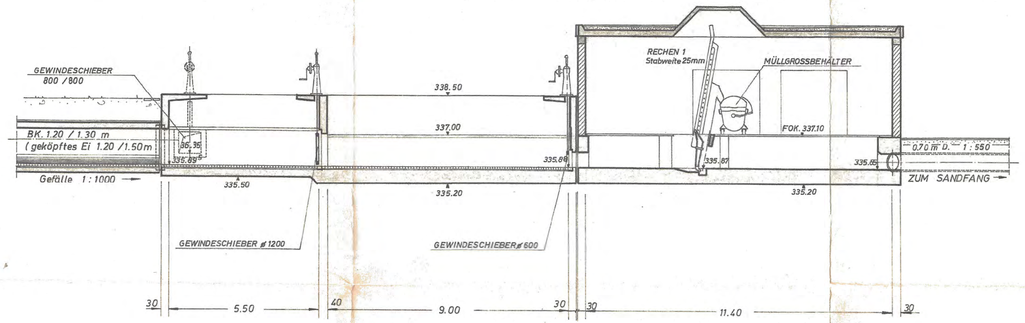
GFM
Akademiestr. 7
80799 München
Tel: 089-380178-0
Fax: 089-380178-30
info@gfm.com
http://www.gfm.com

entworfen Feb. 18
gezeichnet Feb. 18
geprüft Feb. 18

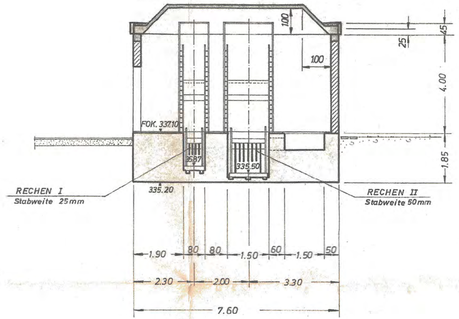
München, den

GFM
Bau- und Umweltingenieure GmbH
Anni-Albers-Straße 7 · 80807 München
Telefon +4989380178-0 Fax +4989380178-30

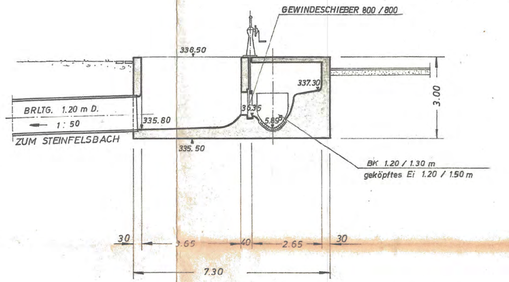
SCHNITT A - A



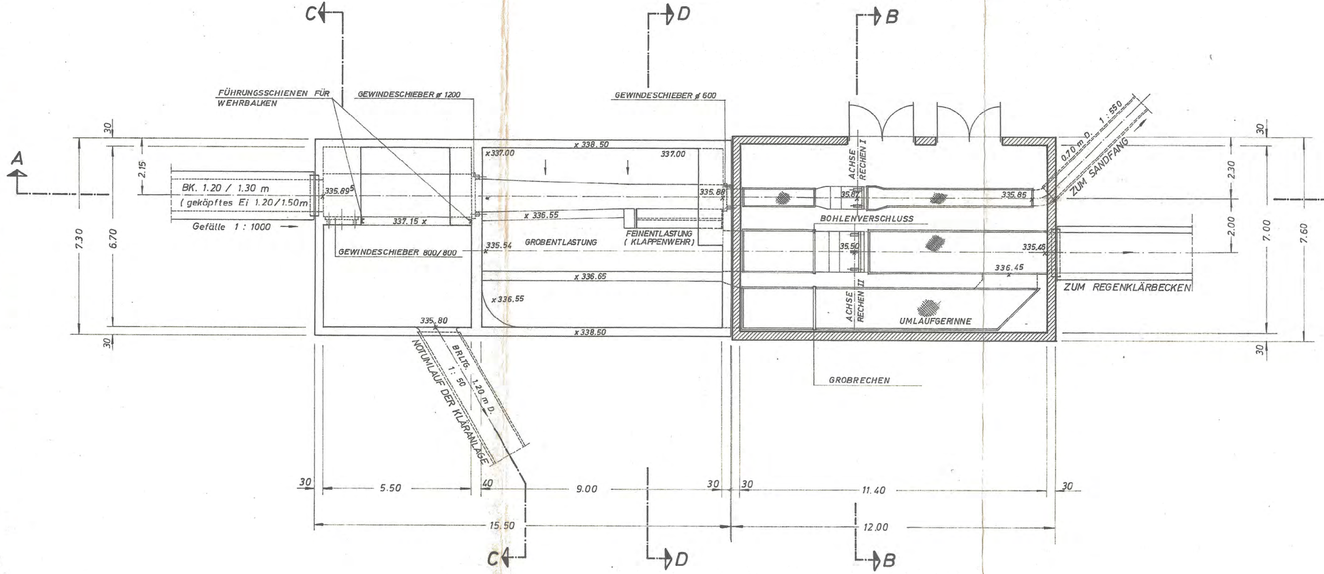
SCHNITT B - B



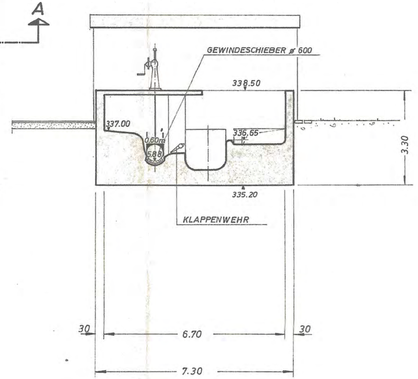
SCHNITT C - C



DRAUFSICHT



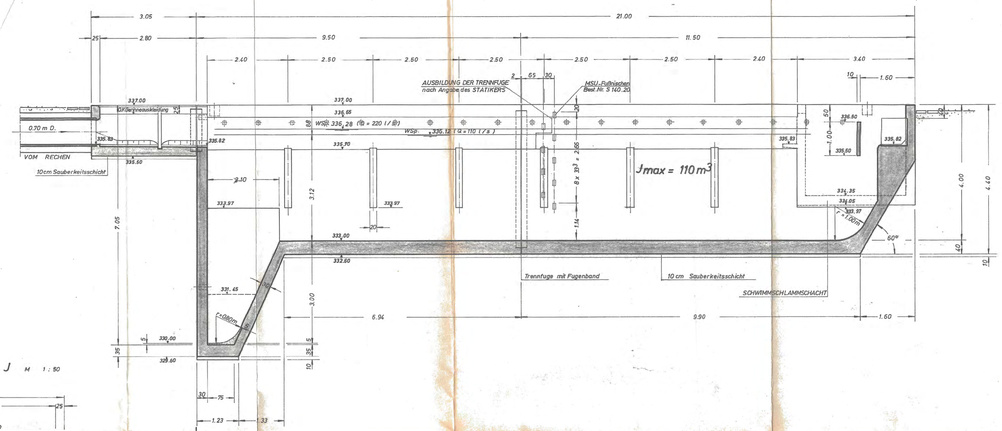
SCHNITT D - D



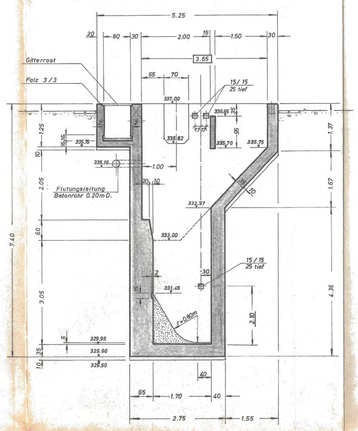
Antragsteller :

Stadt Landau a.d. Isar Kläranlage			Dipl. Ing. J. Bauer Beratender Ingenieur VBI 84 Regensburg Wilhelmstraße 3 Tel. 21077		
Entlastung , Rechenhaus					
Anlage	Zchg. Nr.:	Maßstab:	Datum	gez.:	gepr.:
	747 21	1 : 100	10.Okt.1974		
Änderung	betrifft:		Datum	gez.:	gepr.:

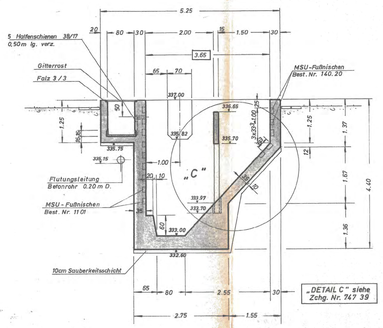
SCHNITT A - A M 1:50



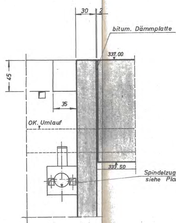
SCHNITT B - B M 1:50



SCHNITT C - C M 1:50

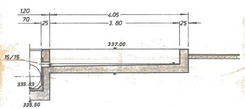


SCHNITT D - D M 1:25

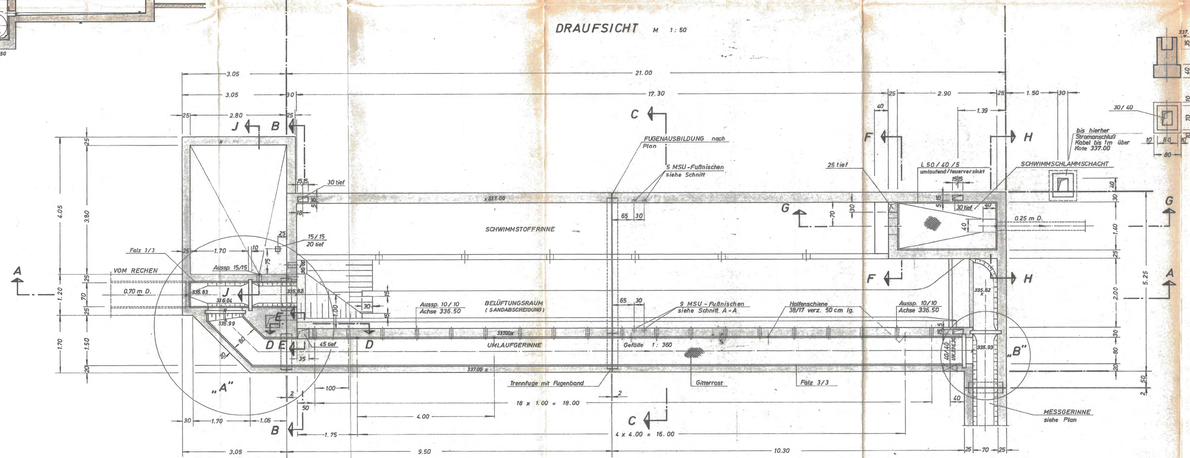


SCHNITT E - E M 1:25

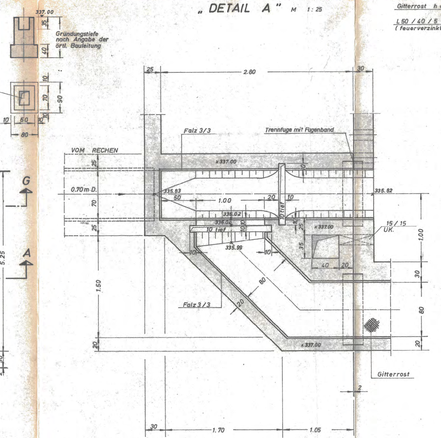
SCHNITT J - J M 1:50



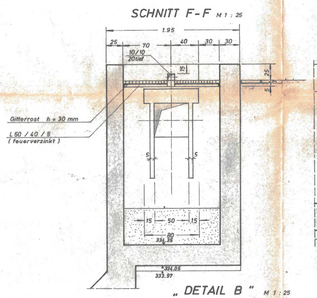
DRAUFSICHT M 1:50



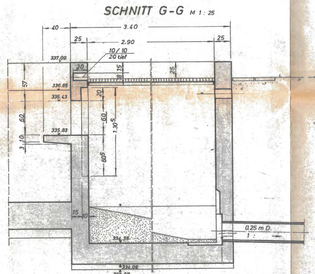
„DETAIL A" M 1:25



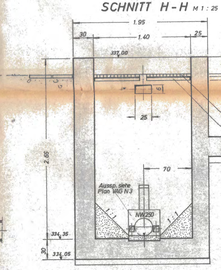
SCHNITT F - F M 1:25



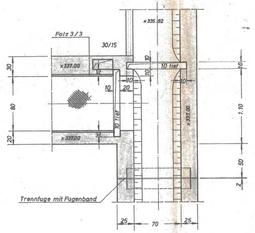
SCHNITT G - G M 1:25



SCHNITT H - H M 1:25



„DETAIL B" M 1:25

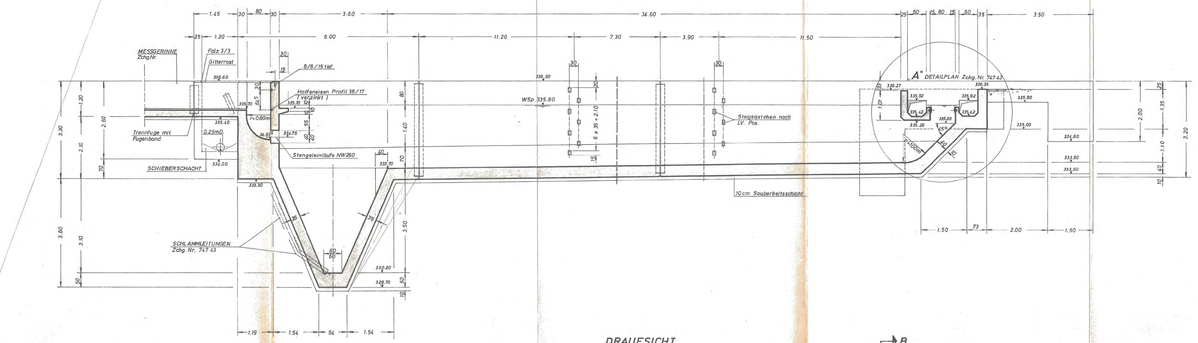


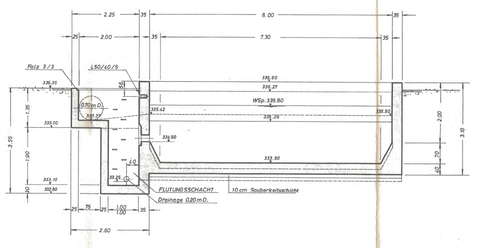
Zulässige Abweichung der umrahmten Maße ± 1/0 cm

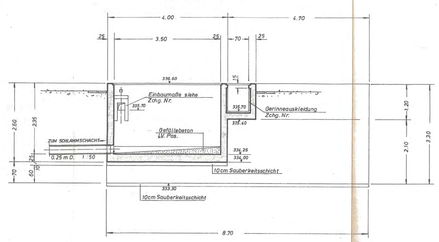
Ausführungsplan

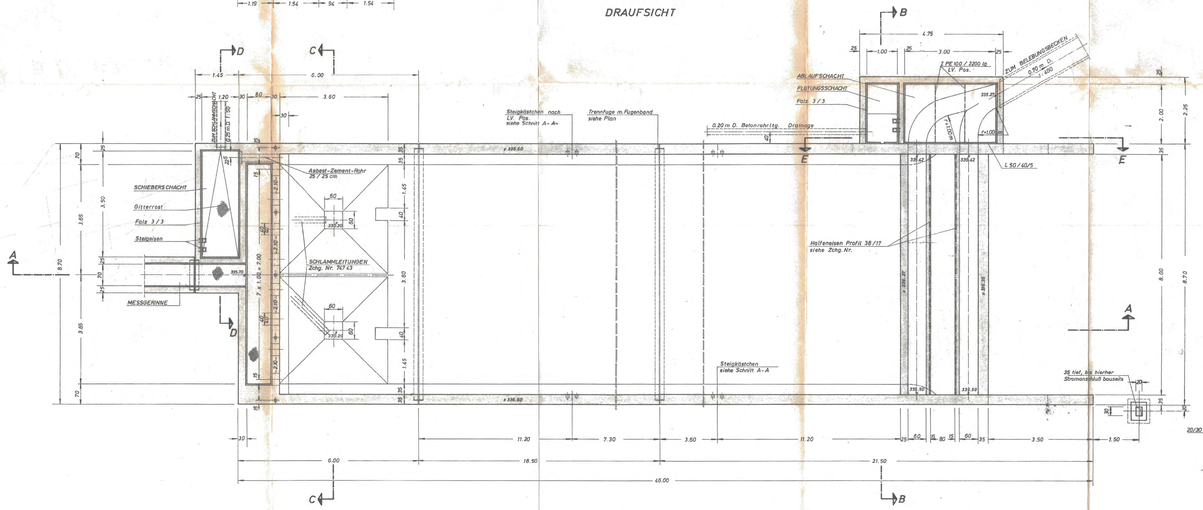
Dazugehöriger Plan Zchg. Nr. 747 39 belüfteter Sandfang DETAILPLAN

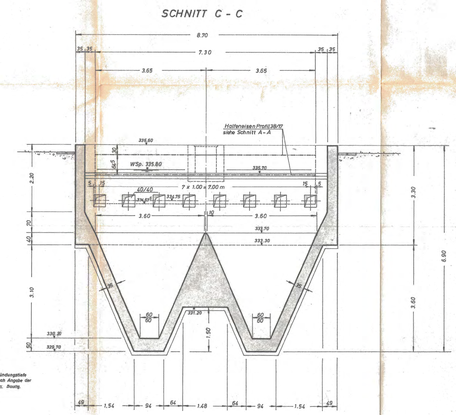
Stadt Landau a.d. Isar Kläranlage			Dipl.-Ing. J. Bauer Dipl.-Ing. D.H. Bauer 84 Regensburg Wilhelmstraße 3 Tel. 0941-21077
belüfteter Sandfang			
Anlage	Zchg. Nr.:	Maßstab:	Datum / gez. / gepr.
	747 38	1 : 50, 1 : 25	28.5.1976
Änderung	betrifft:		Datum / gez. / gepr.

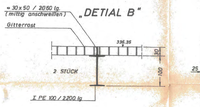


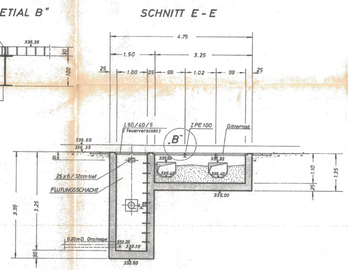












Ausführungsplan:

Dazugehörige Pläne: 747 42 Vorklärbecken - Detailplan
747 43 Vorklärbecken - Schlammleitungen

Stadt Landau a.d. Isar Kläranlage Vorklärbecken	Dipl.-Ing. J. Bauer Dipl.-Ing. D.H. Bauer 84 Regensburg Wilhelmstraße 3 Tel. 0941-21077	

Anlage	Zchg. Nr.:	Maßstab:	Datum	gez.	gepr.
	747 41	1:50, 1:5	14.1976	J. GILL	
Änderung	betrifft:		Datum	gez.	gepr.

Angaben zu Beton, Bewehrung und Fugenbleche siehe Schal- und Bewehrungspläne

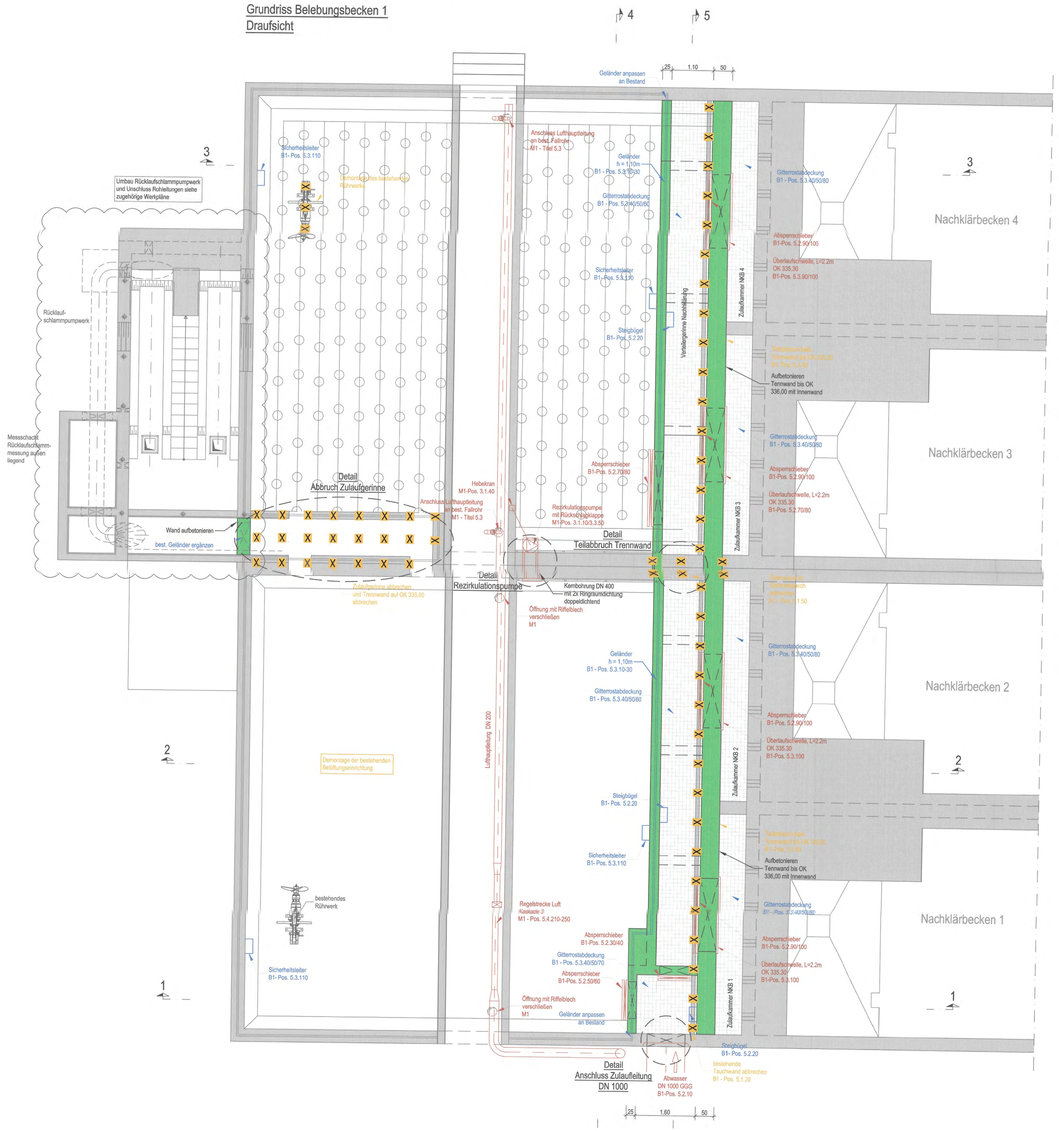
Belüftereinrichtungen, Rührwerke, Bedienbühnen, Geländer, Gitterroste und Rezirkulationspumpen beispielhaft dargestellt. Endgültige Ausführung nach Ausschreibung Los M1 - Maschinentechnik und Los E1 - EMSR -Technik

Angabe zu Ring- und Fundamenterder gemäß Fachplaner EMSR

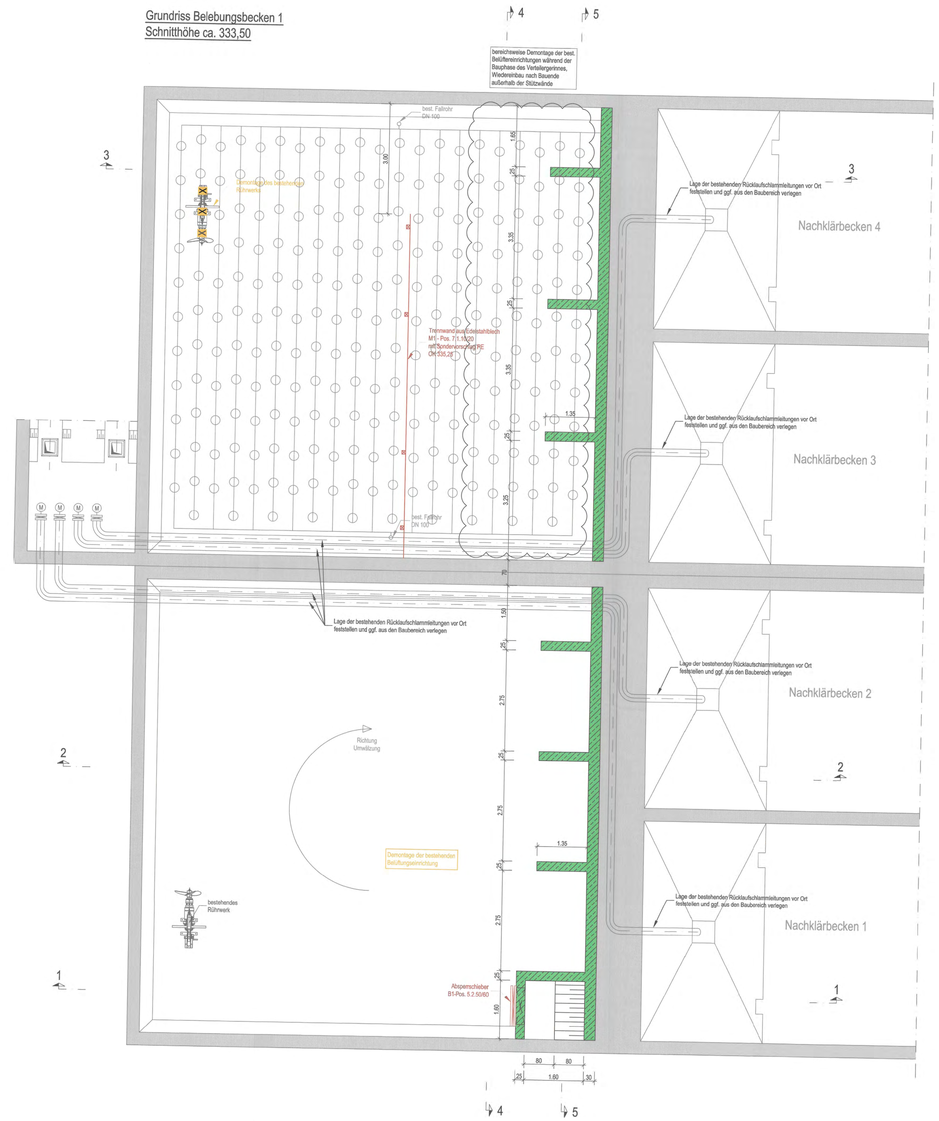
Legende:

- Stahlbau
- Bestand
- Einbauteile und maschinelle Ausrüstung
- X X Abbruch
- Neubau Stahlbeton
- Profilbeton
- Bestehender Stahlbeton

Grundriss Belebungsbecken 1
Draufsicht



Grundriss Belebungsbecken 1
Schnitthöhe ca. 333,50



GFM
Bau- und Umweltingenieure GmbH
Anni-Albers-Straße 7 | 80807 München
Telefon +4989380178-0

Index	Datum	Name	Bemerkung
04			
03			
02	02.08.19	SI	gemäß Statik Stützwände ergänzt und Verteilergrinne überarbeitet, Positionen Los M1 ergänzt
01	27.11.18	SI	Zwischendecke bei Zulaufschacht eingefügt, Absperrschieber verschoben

Bauherr: Stadtwerke Landau a. d. Isar

Projekt: Kläranlage Landau
Erweiterung Belebungsanlage

Planinhalt: Werkplan
Belebungsbecken 1, Grundriss, Draufsicht

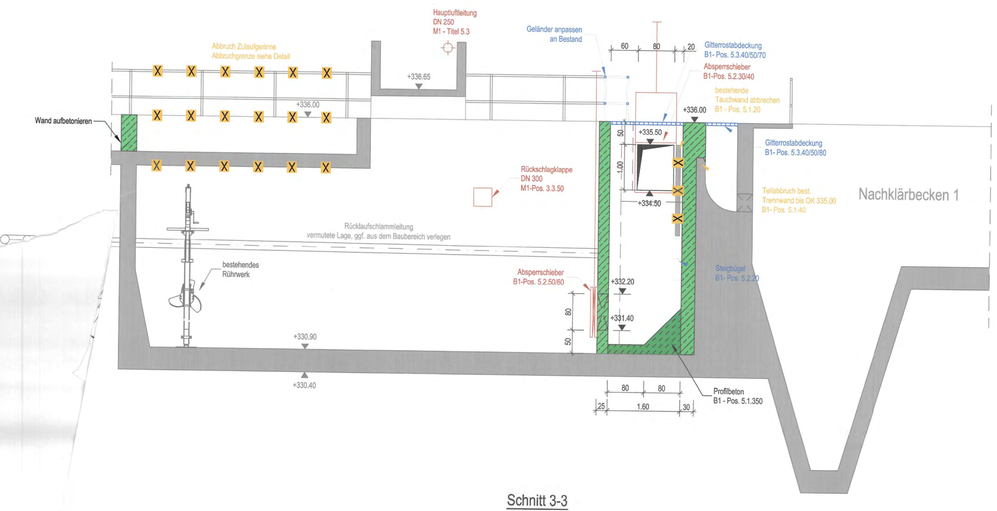
Projekt-Nr.	159346
Beilagen-Nr.	
Plan-Nr.	5-WP-KA-007-02
Maßstab	1:50
Blattgröße	841x1379
Plotdatei	

Entwurfsverfasser: GFM Bau- und Umweltingenieure GmbH, Akademiestr. 7, 80799 München, Tel: 089-380178-0

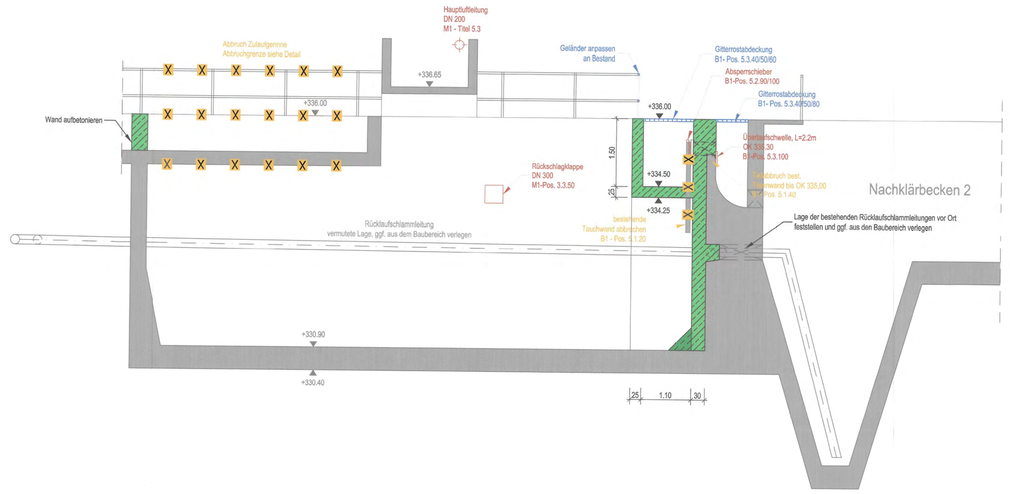
entworfen	Sep. 18	Ro
gezeichnet	Sep. 18	SI
geprüft	Sep. 18	Ro

T:\Kommuner_ord_Eigenverwalt\Stadtwerke_Landau_tief\159346_Erweiterung_der_Kläranlage_Landau\5_Planunterlagen\5_Ausführung\Belebungsbecken_1\Werkpläne\dwg\159345-5-WP-KA_007-02_GR-01.dwg 05.08.2019

Schnitt 1-1



Schnitt 2-2



Angaben zu Beton, Bewehrung und Fugenbleche siehe Schal- und Bewehrungspläne

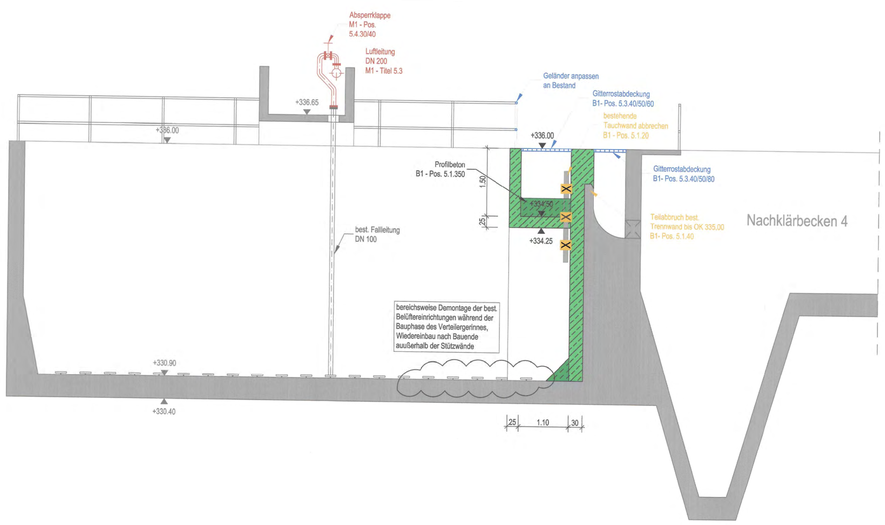
Belüftereinrichtungen, Rührwerke, Bedienbühnen, Geländer, Gitterroste und Rezirkulation beispielhaft dargestellt. Endgültige Ausführung nach Ausschreibung Los M1 - Maschinent und Los E1 - EMSR -Technik

Angabe zu Ring- und Fundamenterder gemäß Fachplaner EMSR

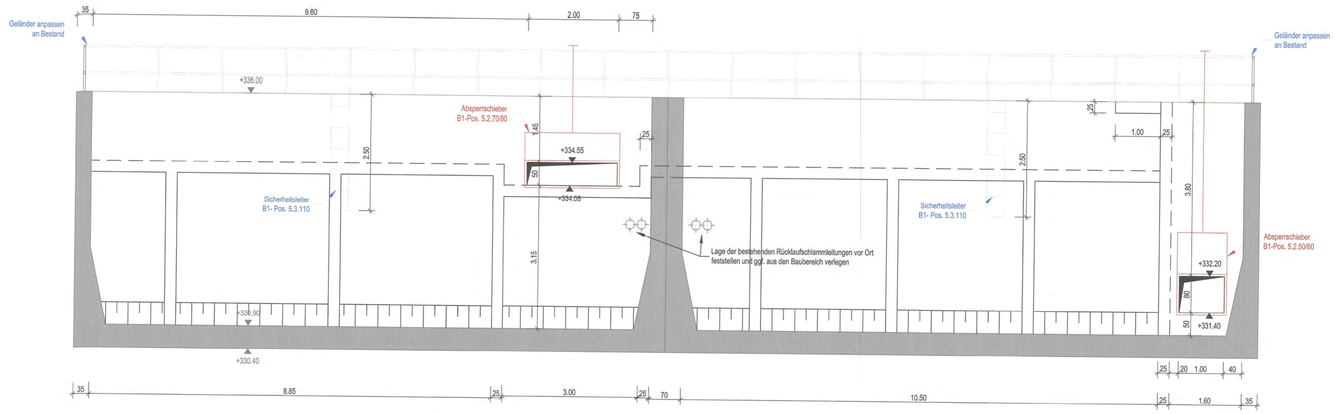
Legende:

- Stahlbau
- Bestand
- Einbauteile und maschinelle Ausrüstung
- X X Abbruch
- Neubau Stahlbeto
- Profilbeton
- Bestehender Stah

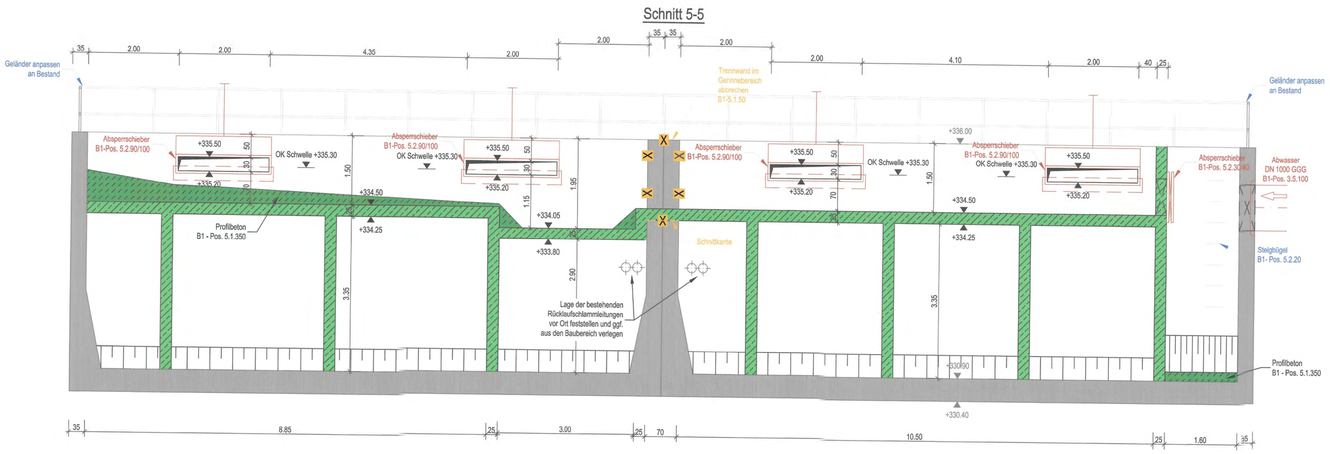
Schnitt 3-3



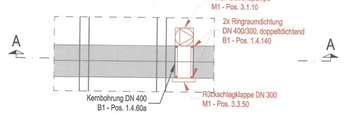
Schnitt 4-4



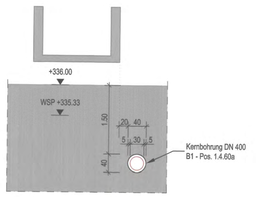
Schnitt 5-5



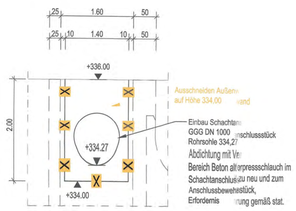
Detail Rezirkulationspumpe



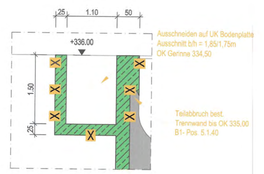
Schnitt A-A



Detail Anschluss Zulaufleitung DN 1000 B1 - Pos. 5.1.70



Detail Teilabbruch Trennwand B1 - Pos. 5.1.50



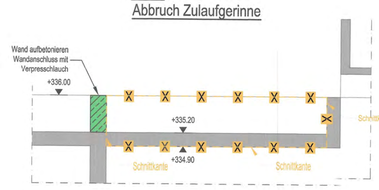
Behandlung der Betonschnittfläche

Betonschnittfläche aufrauen und säubern, Aufbringen von MC-RIM PROTECT nach Herstellerangaben (Hersteller MC Bauchemie Müller GmbH & Co. KG), Schichtstärke 12-14mm

Abdichtung der Bauwerksfuge

Bauwerksfuge säubern, Verschließen der Fuge mit Mycoflex Resyst nach Herstellerangaben (Hersteller MC Bauchemie Müller GmbH & Co. KG), im Übergang von Fuge zu Bodenplatte und Wänden des Gerinnes Fugenbereich mit Blechstreifen (b=10cm) verkleiden.

Detail Abbruch Zulaufgerinne



Behandlung der Betonschnittfläche

Betonschnittfläche aufrauen und säubern, Aufbringen von MC-RIM PROTECT nach Herstellerangaben (Hersteller MC Bauchemie Müller GmbH & Co. KG), Schichtstärke 12-14mm

Abdichtung der Bauwerksfuge

Bauwerksfuge säubern, Verschließen der Fuge mit Mycoflex Resyst na Herstellerangaben (Hersteller MC Bauchemie Müller GmbH & Co. KG)

GFM
Bau- und Umweltingenieure GmbH
Anni-Albers-Straße 7 · 80807 München
Telefon +49 89 380178-0 · Fax +49 89 380178-30

Index	Datum	Name	Bemerkung
04			
03	02.08.19	SI	gemäß Statik Stützwände ergänzt und Verteilergerinne überarbeitet, Positionen Los M1 ergänzt
02	10.07.19	SI	Ausführung Schutz Betonschnittflächen ergänzt
01	26.11.18	SI	Zwischendecke bei Zulaufschacht eingefügt, Absperrschieber verschoben

Bauherr: Stadtwerke Landau a. d. Isar

Projekt: Kläranlage Landau
Erweiterung Belebungsanlage

Projekt-Nr.
Beilagen-Nr.
Plan-Nr. 5-WP-KA

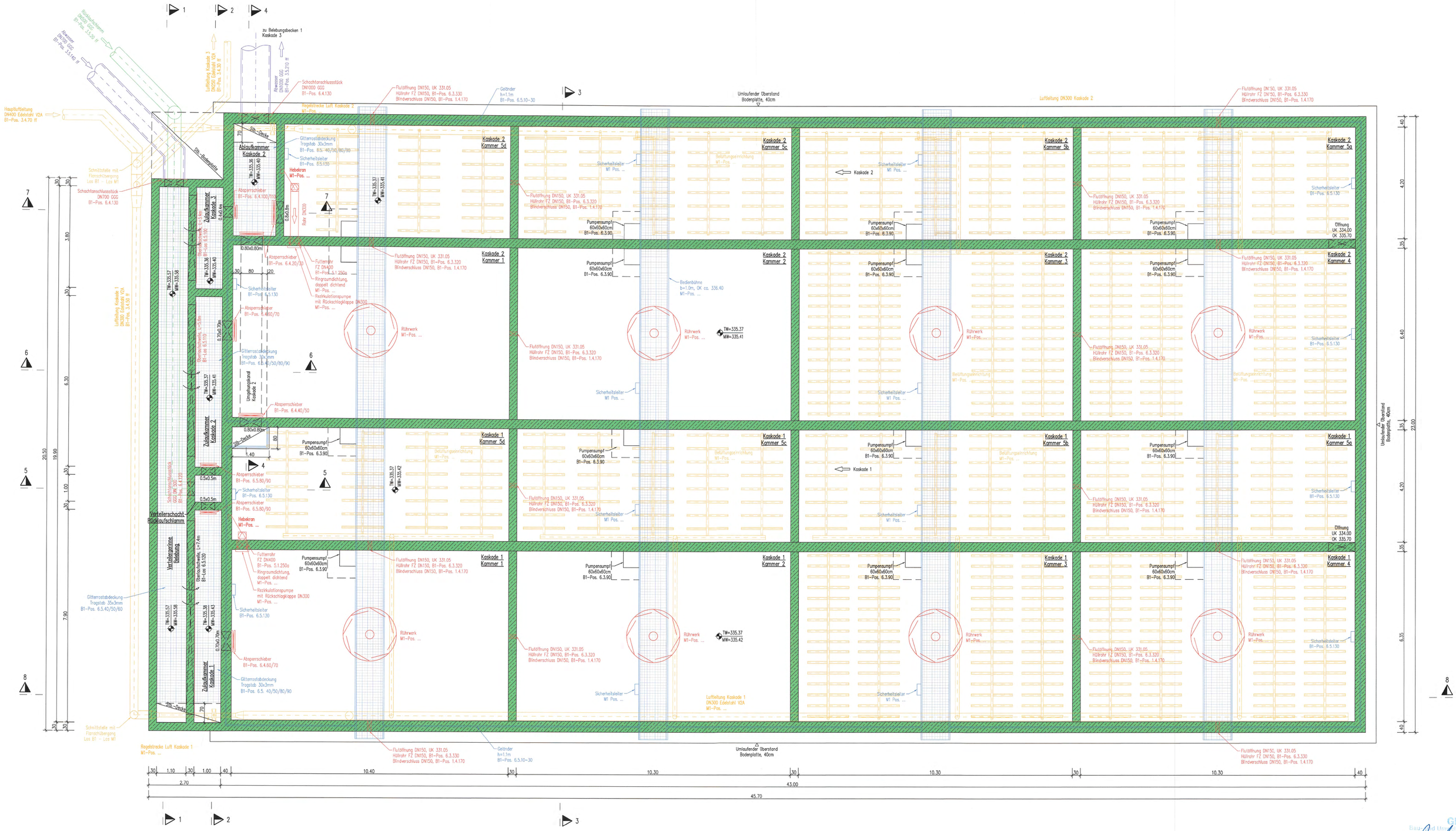
Planinhalt: Werkplan
Belebungsbecken 1, Schnitte, Details

Maßstab
Blattgröße
Plotdatei

Entwurfsverfasser: GFM Bau- und Umweltingenieure GmbH, Akademiestr. 7, 80799 München, Tel: 089-380178-0, Fax: 089-380178-30, info@gfm.com, http://www.gfm.com

entworfen Sep. 18
gezeichnet Sep. 18
geprüft Sep. 18
München, den

Grundriss Belebungsbecken 2



Angaben zu Beton, Bewehrung und Fugenbleche siehe Schal- und Bewehrungspläne

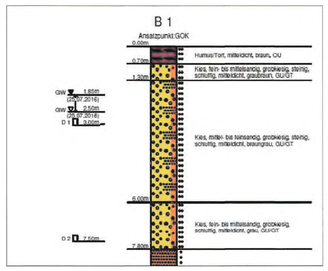
Belüftereinrichtungen, Rührwerke, Bedienbühnen, Geländer, Gitterroste und Rezirkulationspumpen beispielhaft dargestellt. Endgültige Ausführung nach Ausschreibung Los M1 – Maschinentechnik und Los E1 – EMSR –Technik

Angabe zu Ring- und Fundamenterder gemäß Fachplaner EMSR

Legende:

- Stahlbau
- Bestand
- Einbauteile und maschinelle Ausrüstung
- Neubau Stahlbeton
- Profilbeton
- Bestehender Stahlbeton

Füllbeton in Verteilergrinne Belebung, Verteilerschacht Rücklaufschlamm und Zulaufkammern Kaskade 1–3 nicht dargestellt (siehe Schnitte)



Index	Datum	Name	Bemerkung
04			
03			
02	10.04.2018	SI	Wandstärke und Sohle Pumpensumpf gemäß Prüfanmerkungen angepasst
01	19.02.2018	SI	Wandstärke von Innenquerwänden auf 30cm geändert

Bauherr: Stadtwerke Landau a. d. Isar

Projekt: Kläranlage Landau
Erweiterung Belebungsanlage

Planinhalt: Werkplan Belebungsbecken 2
Grundriss

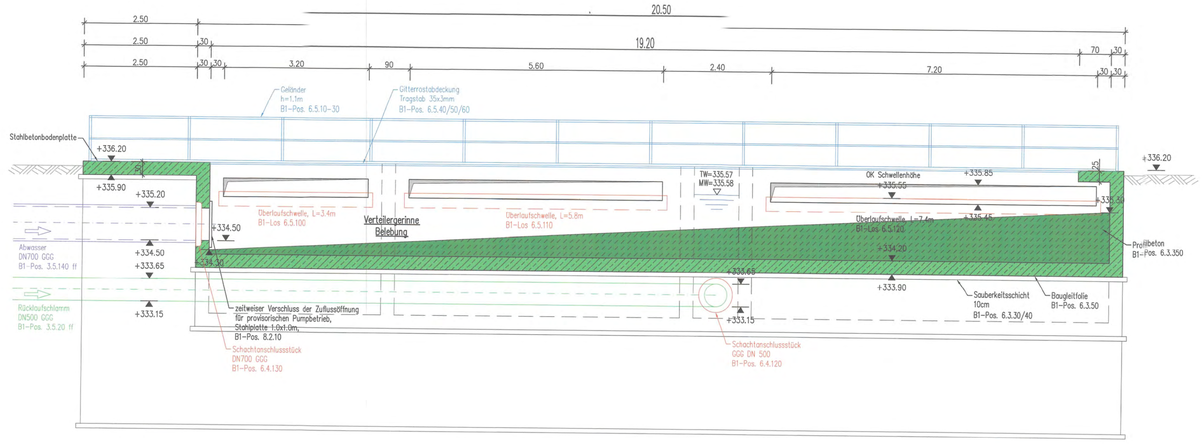
Projekt-Nr.
Belegen-Nr.
Plan-Nr.
Maßstab: Blattgröße A0
Plotdatei
entworfen
gezeichnet
geprüft
München,

Entwurfsverfasser

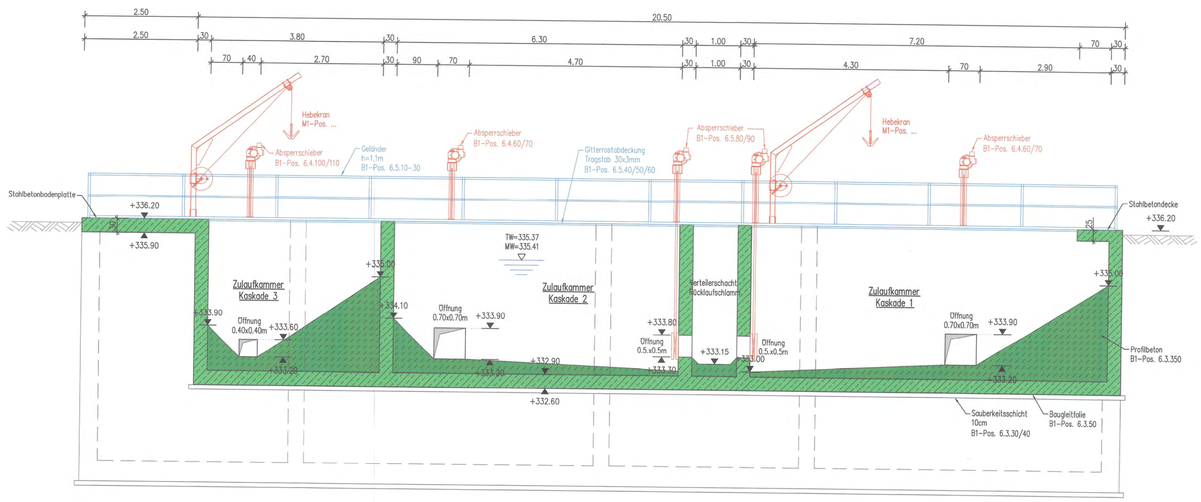
GFM
Akademiestr. 7
80799 München
Tel: 089-3801778-0
Fax: 089-3801778-30
info@gfm.com
http://www.gfm.com

GFM
Beratende Ingenieure

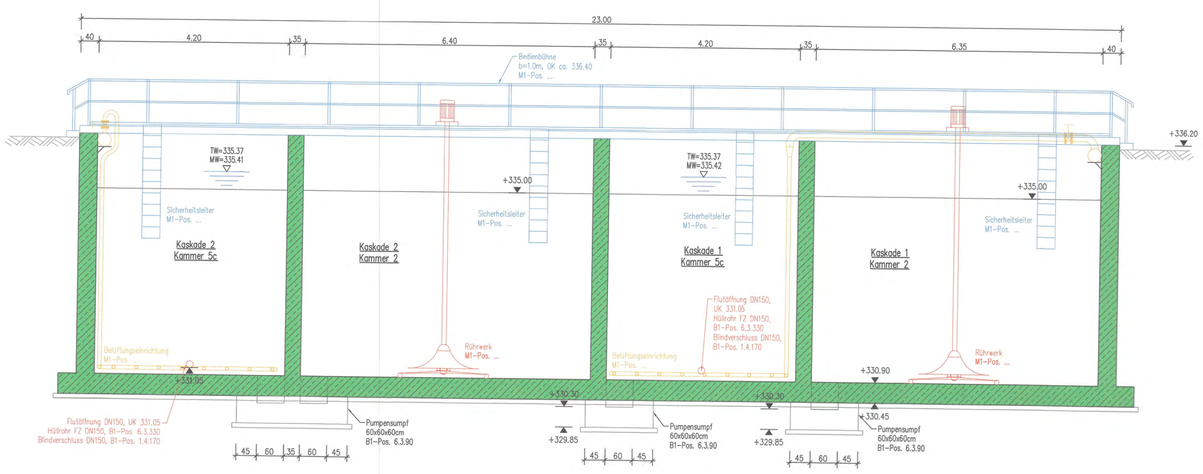
Schnitt 1–1



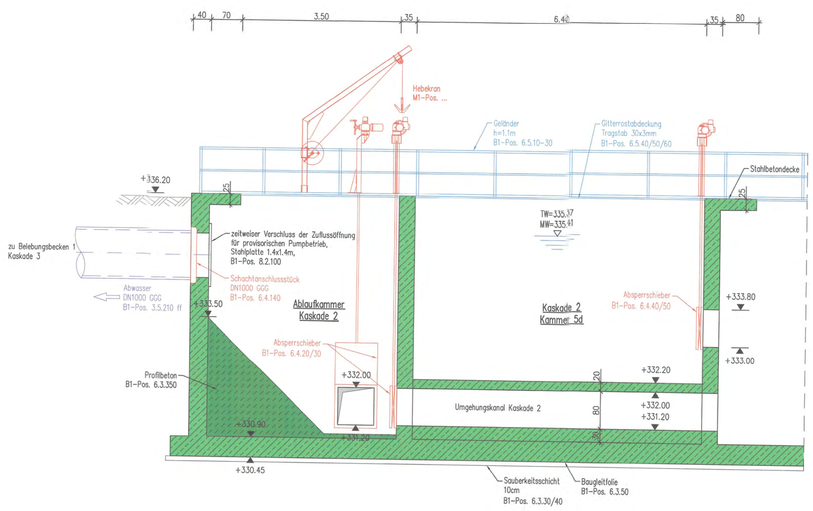
Schnitt 2–2



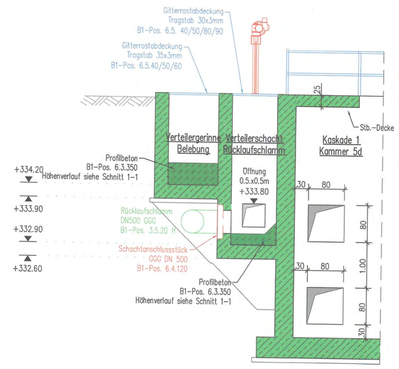
Schnitt 3–3



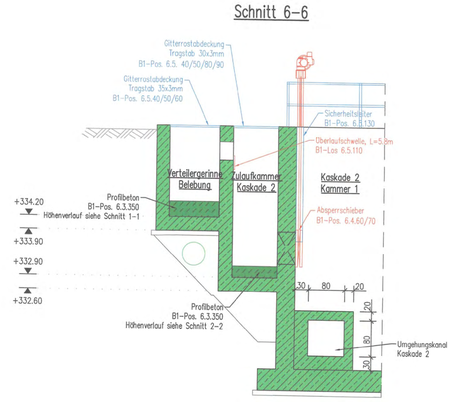
Schnitt 4–4



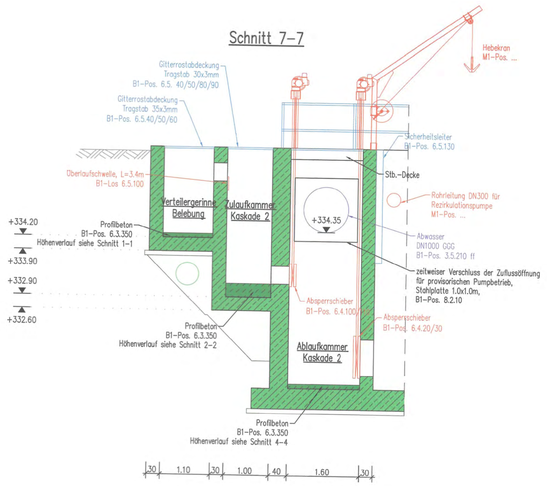
Schnitt 5–5



Schnitt 6–6



Schnitt 7–7



Angaben zu Beton, Bewehrung und Fugenbleche siehe Schal– und Bewehrungspläne

Belüftereinrichtungen, Rührwerke, Bedienbühnen, Geländer, Gitterroste und Rezirkulationspumpen beispielhaft dargestellt. Endgültige Ausführung nach Ausschreibung Los M1 – Maschinentechnik und Los E1 – EMSR –Technik

Angabe zu Ring– und Fundamenterder gemäß Fachplaner EMSR

Legende:

- Stahlbau
- Bestand
- Einbauteile und maschinelle Ausr
- Neubau Stahlbet
- Profilbeton
- Bestehender Stah

GFM
Bau- und Umweltingenieure GmbH
Anni-Albers-Straße 7 · 80807 München
Telefon +49 (0)89/380178-0 · Fax +49 (0)89/380178-30

Index	Datum	Name	Bemerkung
04			
03			
02	10.04.2018	SI	Wandstärke und Sohle Pumpensumpf gemäß Prüfanmerkungen angepasst
01	13.03.2018	SI	Höhenlage Rohrleitung DN 1000 in Schnitt 7 angepasst

Bauherr: Stadtwerke Landau a. d. Isar

Projekt: Kläranlage Landau
Erweiterung Belebungsanlage

Planinhalt: Werkplan Belebungsbecken 2
Schnitte 1–7

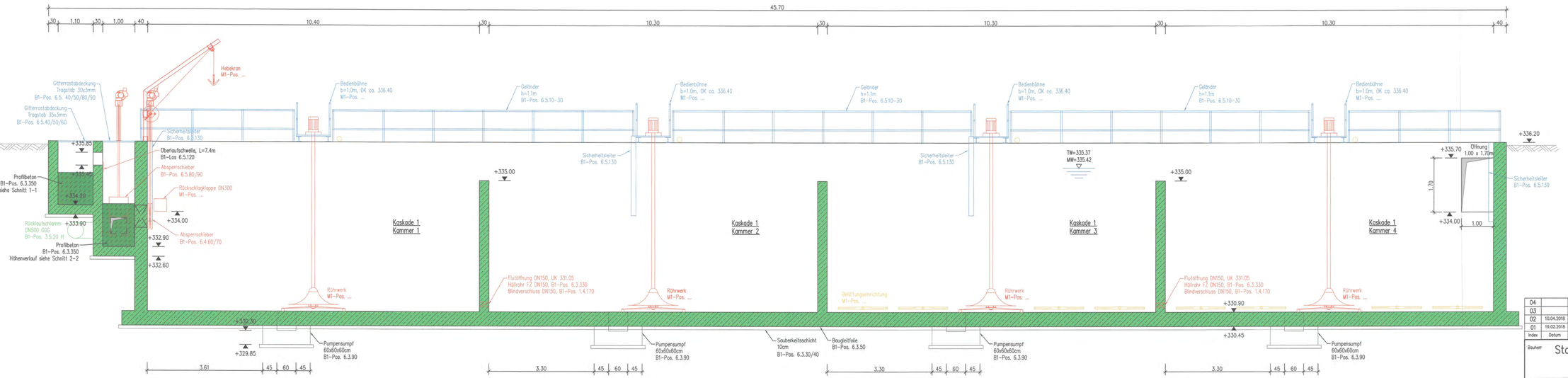
Projekt-Nr.
Beilagen-Nr.
Plan-Nr. 5–WP–
Maßstab
Blattgröße
Plotdatei

Entwurfsverfasser

GFM
Akademiestr. 7
80799 München
Tel: 089-380178-0
Fax: 089-380178-30
info@gfm.com
http://www.gfm.com

entworfen
gezeichnet
geprüft
München, den

Schnitt 8–8



Angaben zu Beton, Bewehrung und Fugenbleche siehe Schal- und Bewehrungspläne

Belüftereinrichtungen, Rührwerke, Bedienbühnen, Geländer, Gitterroste und Rezirkulationspumpen beispielhaft dargestellt. Endgültige Ausführung nach Ausschreibung Los M1 – Maschinentechnik und Los E1 – EMSR –Technik

Angabe zu Ring- und Fundamenterder gemäß Fachplaner EMSR

Legende:

- Stahlbau
- Bestand
- Einbauteile und maschinelle Ausrüstung
- Neubau Stahlbeton
- Profilbeton
- Bestehender Stahlbeton

GFM
Bau- und Umweltingenieure GmbH
Anni-Meers-Straße 7 80807 München
Telefon +4989380178-0 Fax +4989380178-30

Index	Datum	Name	Bemerkung
04			
03			
02	10.04.2018	SI	Wandstärke und Sohle Pumpensumpf gemäß Prüfanmerkungen angepasst
01	19.02.2018	SI	Wandstärke von Innenquerwänden auf 30cm geändert, Abmessungen der Wandöffnungen K4-K5a geändert

Bauherr: Stadtwerke Landau a. d. Isar

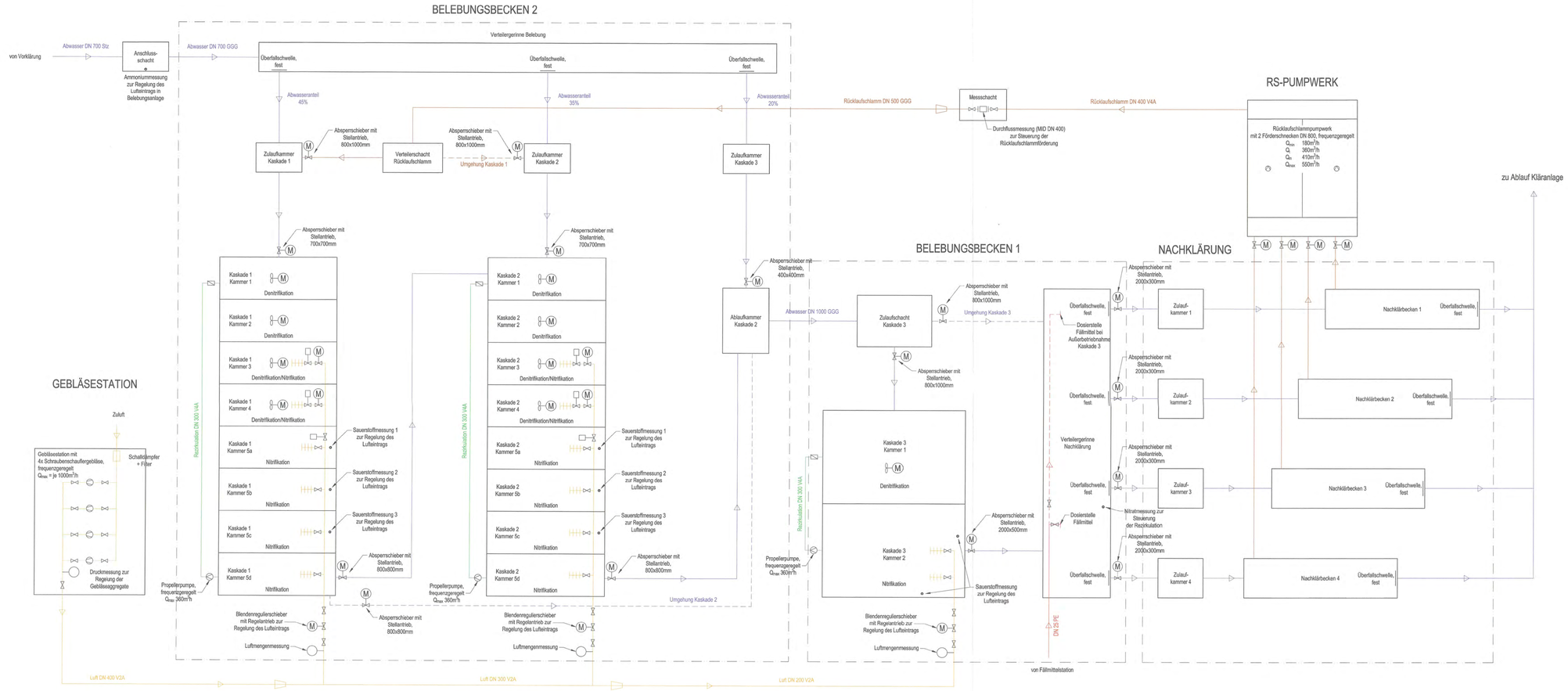
Projekt: Kläranlage Landau
Erweiterung Belebungsanlage

Planinhalt: Werkplan Belebungsbecken 2
Schnitt 8

Entwurfsverfasser:

GFM
Akademiestr. 7
80799 München
Tel: 089-380178-0
Fax: 089-380178-30
info@gfm.com
http://www.gfm.com

Projekt-Nr.	15 93 46
Beilagen-Nr.	
Plan-Nr.	5-WP-KA-003-02
Maßstab	1:50
Blattgröße	1189x420
Plotdatei	
entworfen	14.12.17 Ro
gezeichnet	14.12.17 SI
geprüft	14.12.17 Ro
München, den	



Legende

- Rührwerk
- Pumpe
- Verdichter
- Absperrarmatur
- Rückschlagklappe
- Motorantrieb
- Magnetventil
- Abwasser
- Rücklaufschlamm
- Rezirkulation
- Luft
- Fällmittel
- Umgehung
- Belüfter

VERFAHRENSTECHNIK

Gebläsestation:
4x Schraubenschaufelgebläse, frequenzgeregelt
1x Druckmessung in Hauptluftleitung
Regelung über Druckmessung mit übergeordneter Gleitdruckregelung

Lufteintrag Belebung:
2x0 Sauerstoffmessungen (Kaskade 1 und 2)
2x Sauerstoffmessungen (Kaskade 3)
3x1 Luftmengenmessung (alle Kaskaden)
3x1 Blendenregulierschieber mit Regelantrieb (alle Kaskaden)
1x Ammoniummessung (Anschlussschacht)

Ermittlung des Sauerstoffbedarfs über Mittelung der Sauerstoffmessungen.
Regelung des Lufteintrags über Blendenregulierschieber in Abhängigkeit der Ammoniummessung

Rezirkulation:
3x1 Propellerpumpe, frequenzgeregelt (alle Kaskaden)
1x Nitratmessung (Verteilergerinne Nachklärung)
Regelung der Propellerpumpe über die Nitratmessung

Rücklaufschlamm:
2x Förderschnecke, frequenzgeregelt
1x MID im Messschacht
Regelung der Förderschnecke in Abhängigkeit des Abwasseranfalls und ggf. über Schlammspiegel in Nachklärung

GFM
Bau- und Umwelting.Gesellschaft mbH
Anni-Albers-Straße 7, 80807 München
Telefon +49/89/380178-0 Fax +49/89/380178-30

Index	Datum	Name	Bemerkung
04			
03			
02			
01	08.03.19	SI	Magnetventile Kaskade 1 und 2 ergänzt

Bauherr: Stadtwerke Landau a. d. Isar

Projekt: Kläranlage Landau
Erweiterung Belebungsanlage

Planinhalt: Schemaplan
Verfahrensschema Belebungsanlage

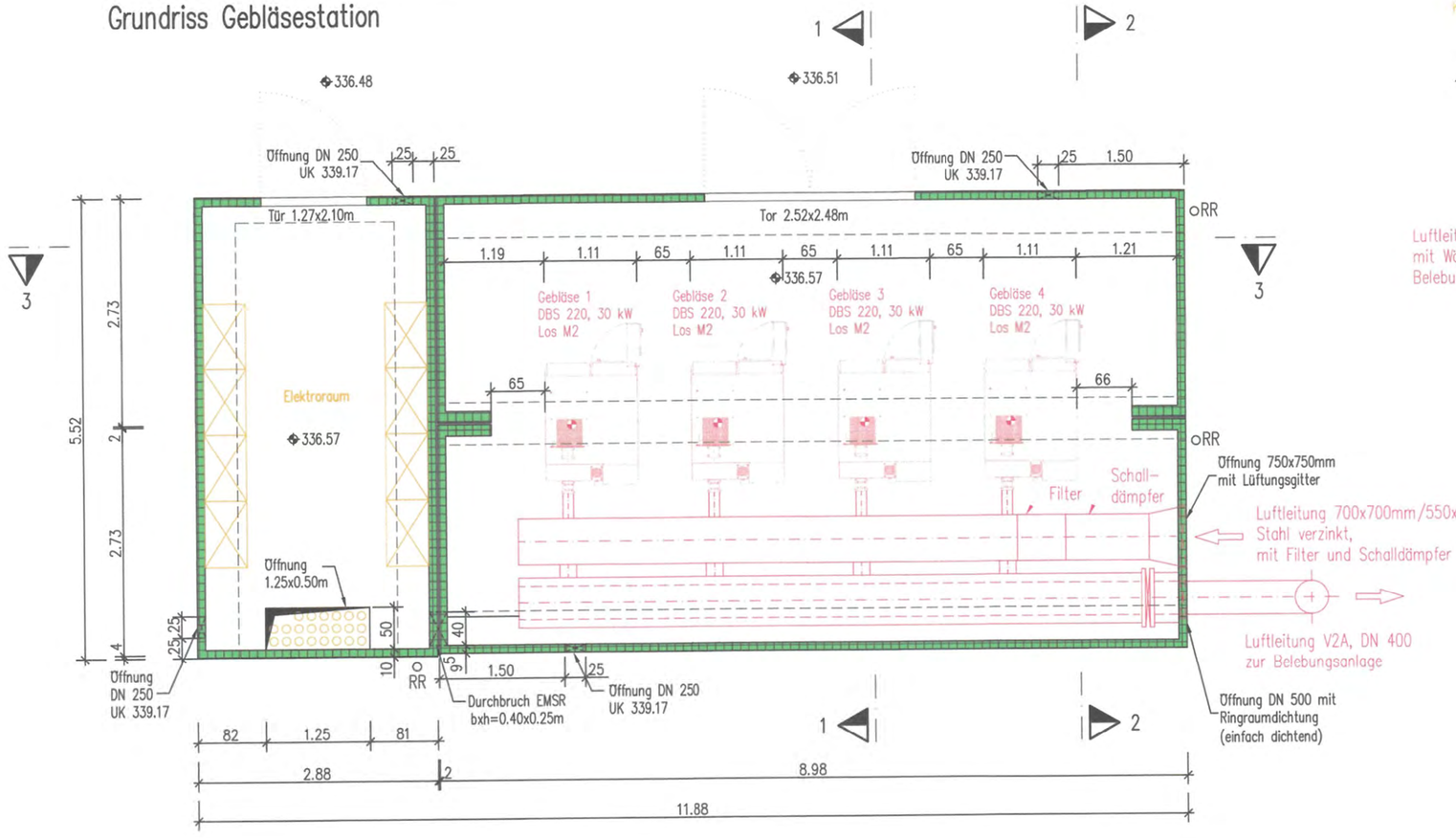
Projekt-Nr.	159346
Beilagen-Nr.	
Plan-Nr.	5-SM-KA-001-01
Maßstab	
Blattgröße	A0
Plotdatei	
entworfen	Jan 19 Ro
gezeichnet	Jan 19 SI
geprüft	
	München, den

Entwurfsverfasser
GFM Bau- und Umweltingenieure GmbH
Akademiestr. 7
80799 München
Tel. 089-380178-0
Fax. 089-380178-30
info@gfm.com
http://www.gfm.com

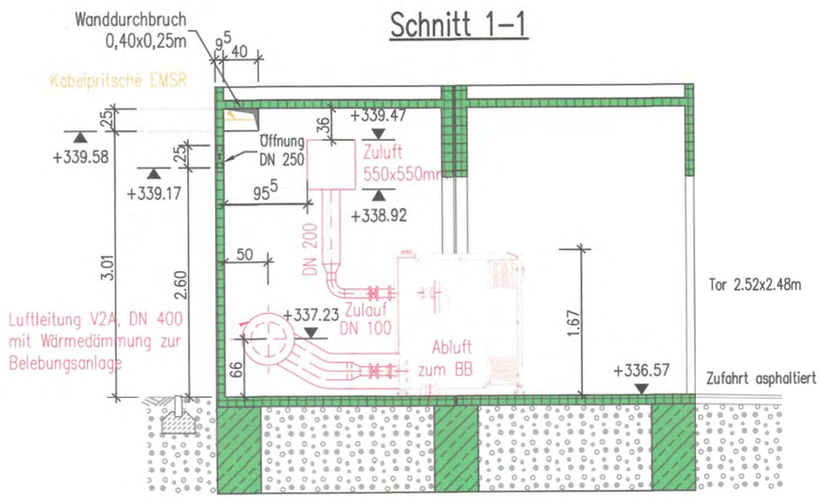
T:\Kommunen_und_Eigenbetriebe\Stadtwerke_Landau_Isar\159346_Erweiterung_der_Kläranlage_Landau\5_Planunterlagen\5_Ausführung\5_Schnittplan\159346-5-SM-KA-001-01.dwg 08.03.2019

Gebläsestation aus Stb. Fertigteilen

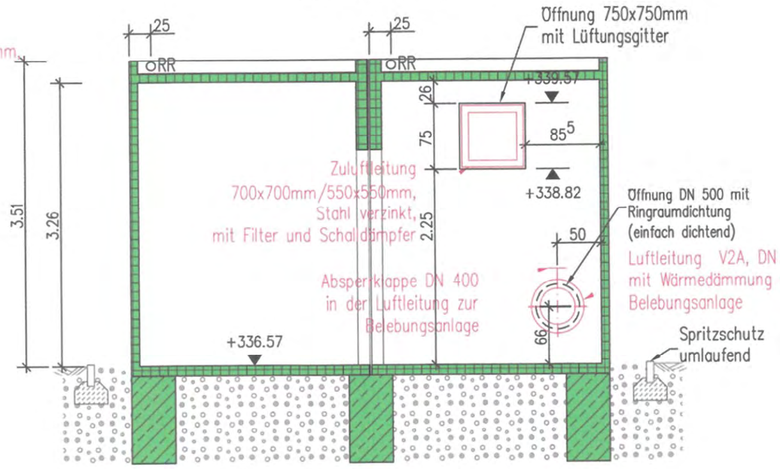
Grundriss Gebläsestation



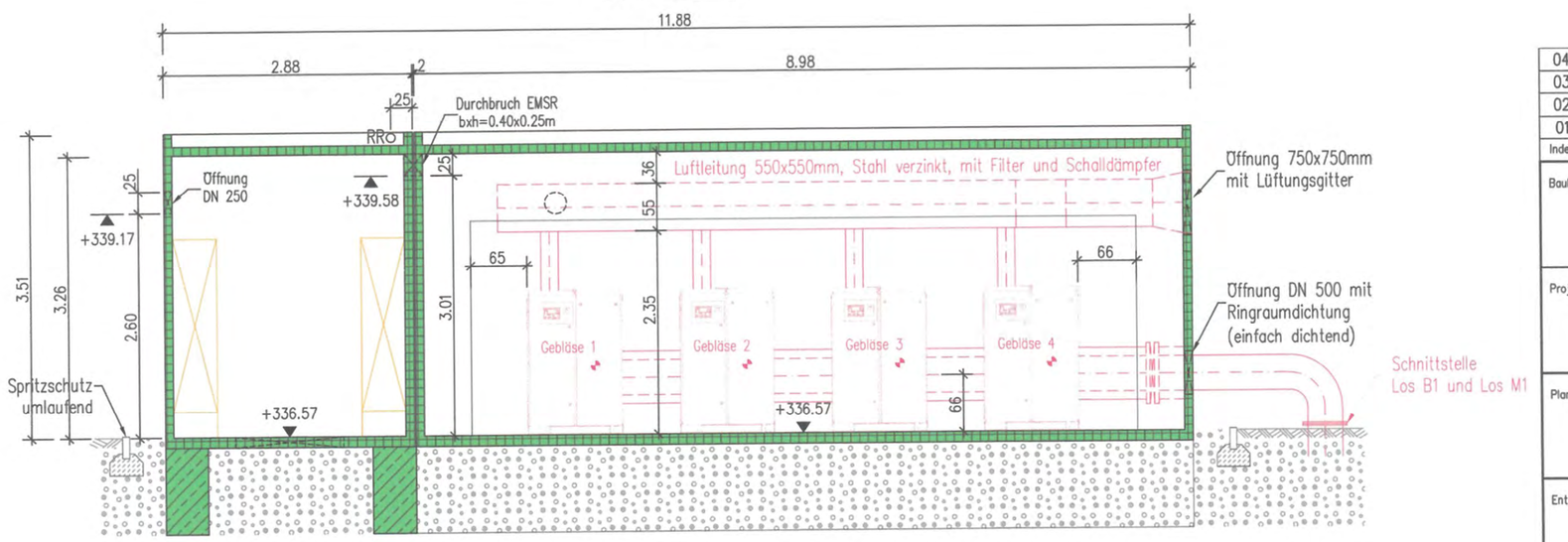
Schnitt 1–1



Schnitt 2–2



Schnitt 3–3



GFM
Bau- und Umweltingenieure GmbH
Anni-Albers-Straße 7, 80807 München
Telefon +49(0)89380178-0, Fax +49(0)89380178-30

Index	Datum	Name	Bemerkung
04			
03			
02			
01	08.02.19	SI	Hersteller Angaben Firma Laumer und Frima ScharrTec eingearbeitet

Bauherr: Stadtwerke Landau a. d. Isar

Projekt: Kläranlage Landau
Erweiterung Belebungsanlage

Planinhalt: Werkplan
Gebläsestation

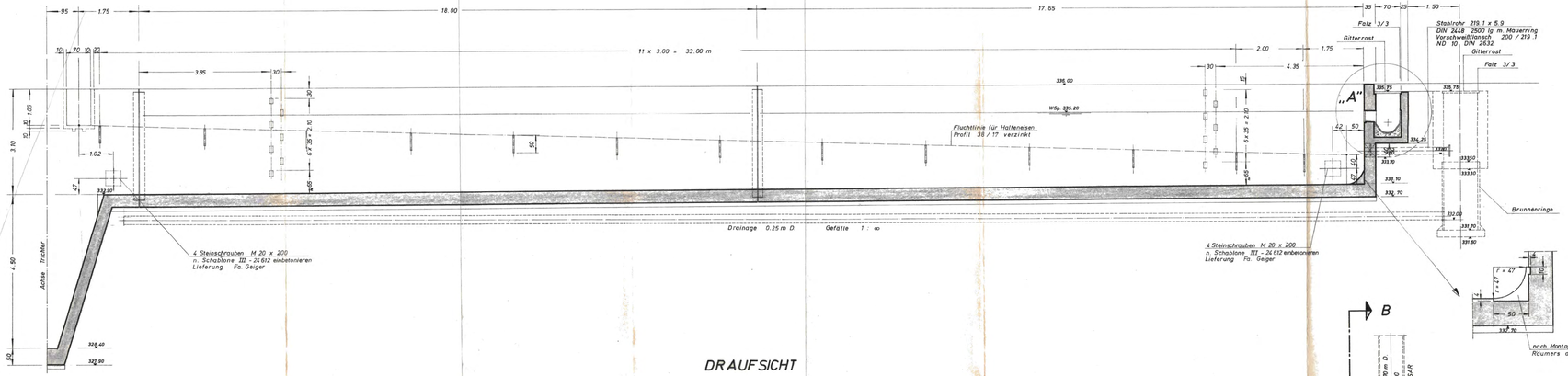
Projekt-Nr.: 15 93 46
Beilagen-Nr.:
Plan-Nr.: 5-GR-KA-005-01
Maßstab: 1:50
Blattgröße: A2
Plotdatei:

entworfen: Jul. 17 Ro
gezeichnet: Jul. 17 SI
geprüft: Jul. 17 Ro
München, den

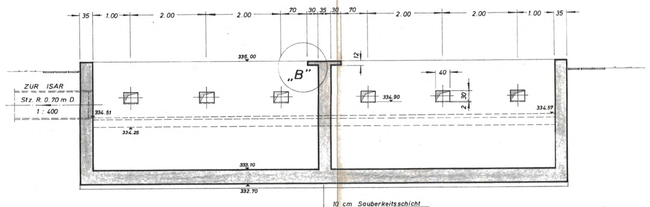
Entwurfsverfasser

GFM
Akademiestr. 7
80799 München
Tel: 089-380178-0
Fax: 089-380178-30
info@gfm.com
http://www.gfm.com

SCHNITT A - A

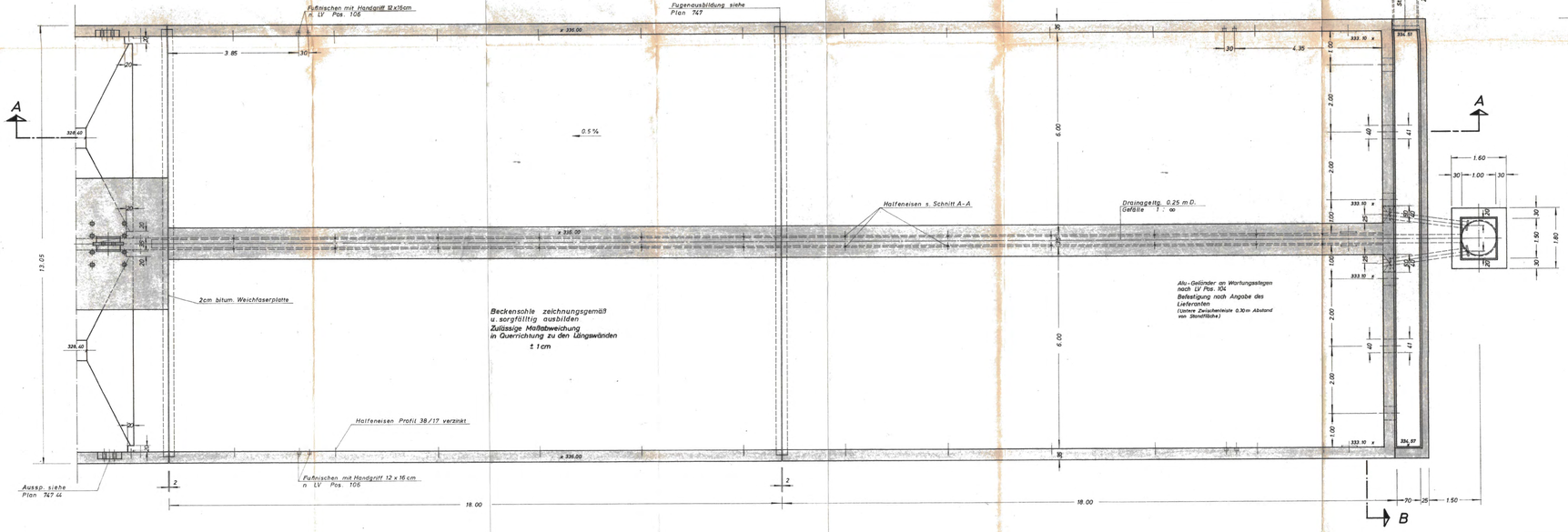


SCHNITT B - B

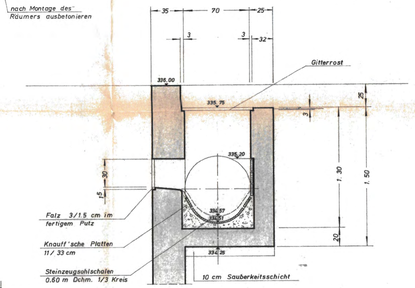


Zulässige Maßabweichung der Längswände: Beckenbreite ± 1.5 cm

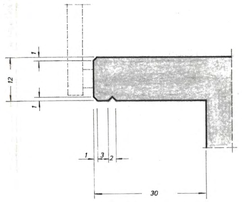
DRAUFSICHT



DETAIL „A" M 1:20



DETAIL „B" M 1:5



Ausführungsplan

Dazugörige Pläne: 747 44 Belebungsbecken u. Tiefteil Nachklärbecken
747 46 Rückschlammpumpwerk

Stadt Landau a.d. Isar Kläranlage				Dipl.-Ing. J. Bauer Dipl.-Ing. D.H. Bauer	
Nachklärbecken-Flachteil				84 Regensburg Wilhelmstraße 3 Tel. 0941-21077	
Anlage	Zchg. Nr.:	Maßstab:	Datum	gez.:	gepr.:
	747 45	1:50, 1:20, 1:10	20.8.75		
Änderung	betrifft:		Datum	gez.:	gepr.:

Angaben zu Beton, Bewehrung und Fugenblache siehe Schal- und Bewehrungspläne

Angabe zu Ring- und Fundamenterder gemäß Fachplaner ElabR

Legende:

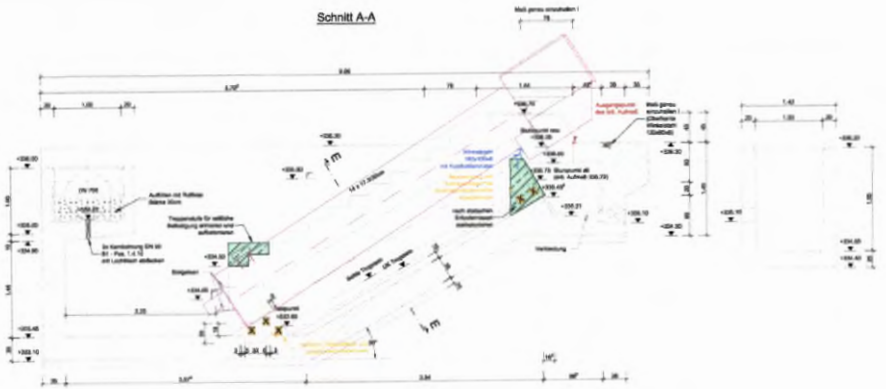
- gepl. RS-Schnecke
- Bestand
- Stahlbau
- Einbauteile und maschinelle Ausrüstung
- Abbruch
- Neubau Stahlbeton
- Profilbeton
- Bestehender Stahlbeton

Bestand Rücklaufschlammpumpwerk nachgezeichnet aus: Plan 747 46 des IB Bauer, Regeneburg vom 28.06.1976

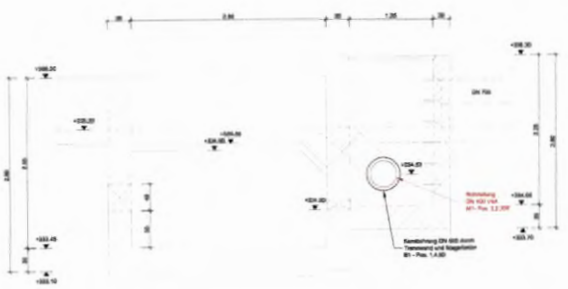
Maße vor Ort prüfen !

Darstellung Rücklaufschlammpumpwerk siehe Aufstellplatten Fa. Kuhn, Rohrschnecke KWS 900 R 2

Schnitt A-A



Schnitt B-B



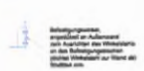
Detail "1"

Detail "2"

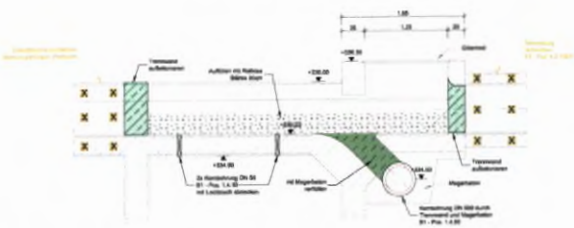
M 1:10

Schnitt F-F

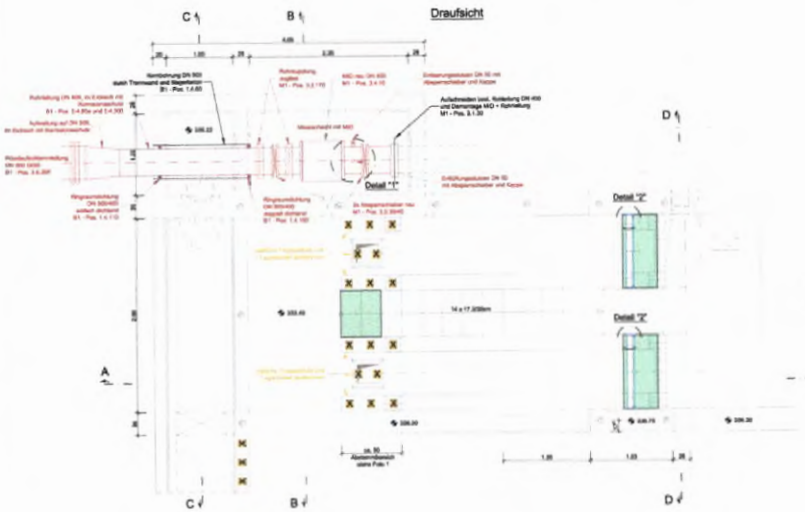
M 1:10



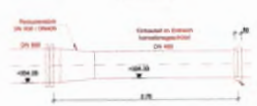
Schnitt C-C



Draufsicht



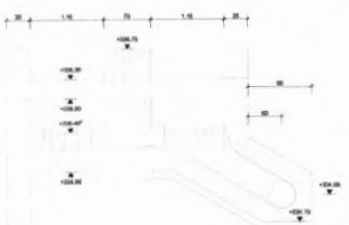
Einbauteil



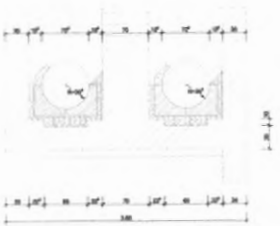
Ablaufschacht Überschussschlamm

Foto 1: Abbruchbereich bei bestehendem Fußlager Förderschnecke

Schnitt D-D Bestand



Schnitt E-E Bestand



03			
02	30.07.15	JK	Details Aufbauten für Steinzufuhr ergänzt
01	30.07.15	JK	Angabe und Text Abbruchbereiche und Schlau Rücklaufschlammverteilschacht ergänzt
00	07.05.15	JK	Angabe ME Altanschluß und Schlau Rücklaufschlammverteilen ergänzt
Index	Datum	Name	Bemerkung

Bauherr: Stadtwerke Landau a. d. Isar

Projekt: Kläranlage Landau
Erweiterung Belebungsanlage

Projekt-Nr.: 150048

Bestell-Nr.:

Plan-Nr.: 5-WP-KA-009-03

Maßstab: 1:25

Format: A0

Plotdatei:

Plotdatum: Mai 15 Re

gezeichnet: Mai 15 St

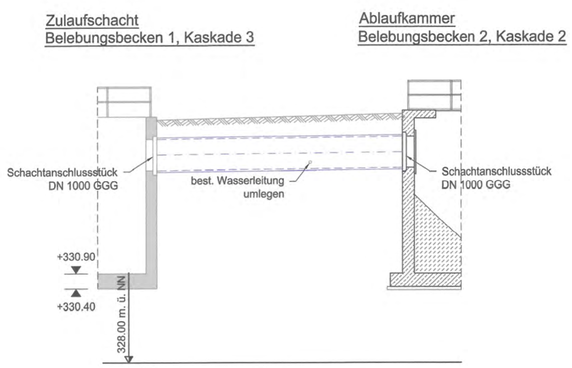
geprüft:

Datum, Name

Büroadresse: GFM Beratende Ingenieure für Siedlungswasserwirtschaft, Umweltschutz und Verkehrswesen GmbH, Akademiestraße 7, 80799 München, Tel. 089/38 01 79-0, Fax 089/38 01 79-50, info@gfm.de, http://www.gfm.de

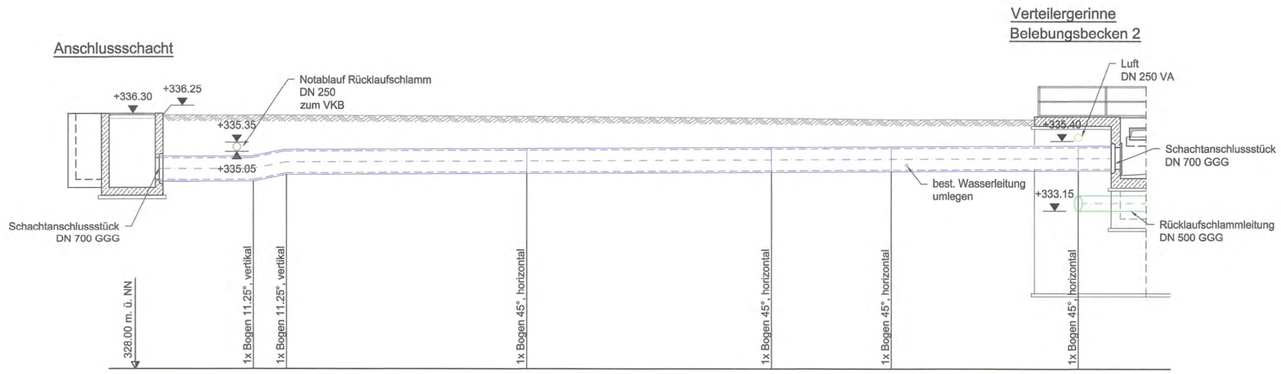
Büro München, den

Längsschnitt:
Abwasser BB2 Ablaufkammer Kaskade 2 - BB1 Zulaufschacht Kaskade 3



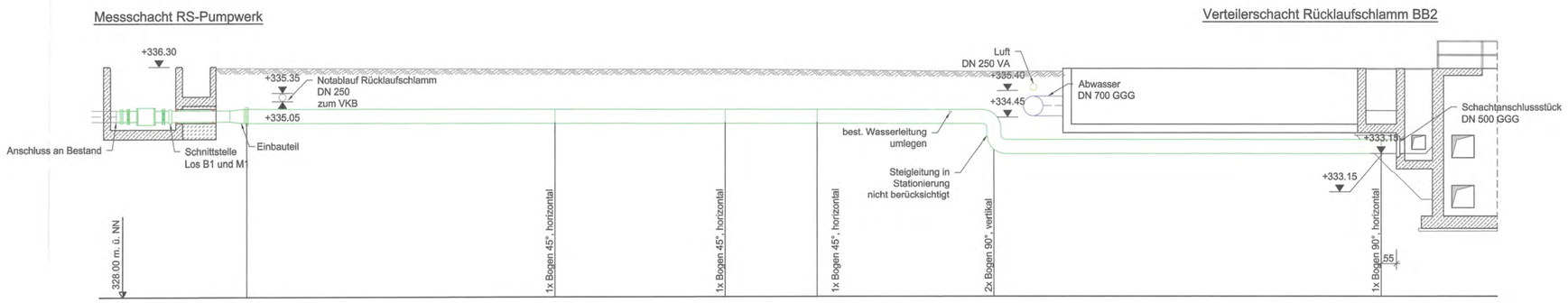
Schacht			
Station	m	0,00	8,00
Haltungslänge	m	8,00	
Profiltyp/Höhe(Breite)	Nr./mm	DN 1000	
Sohlgefälle	o/oo	-10	
OK Deckel/Gelände	m NN	335.90	336.10
Rohrsohle	m NN	334.27	334.35
Rohrmaterial		GGG	

Längsschnitt:
Abwasser Anschlussschacht - BB2 Verteilergerinne



Schacht									
Station	m	0,00	2,94	4,02	11,86	19,84	23,74	29,84	30,91
Haltungslänge	m	2,94	1,08	7,84	7,98	3,90	6,10	1,07	
Profiltyp/Höhe(Breite)	Nr./mm	DN 700		DN 700	DN 700	DN 700	DN 700	DN 700	
Sohlgefälle	o/oo	0	-20	-5	-5	-5	-5	-5	
OK Deckel/Gelände	m NN	336.25	336.25	336.25	336.20	336.15	336.10	336.20	336.20
Rohrsohle	m NN	334.15	334.15	334.37	334.41	334.45	334.47	334.50	334.50
Rohrmaterial		GGG							

Längsschnitt:
Rücklaufschlamm Messschacht - Verteilerschacht Rücklaufschlamm BB2



Schacht								
Station	m	0,00	1,11	12,27	18,42	21,75	28,12	42,12	42,67
Haltungslänge	m	1,11	11,16	6,15	3,33	6,37	14,00	0,55	
Profiltyp/Höhe(Breite)	Nr./mm		DN 500	DN 500	DN 500	DN 500	DN 500	DN 500	
Sohlgefälle	o/oo		2	2	2	2	0	0	
OK Deckel/Gelände	m NN	336.25	336.25	336.20	336.20	336.16	336.10	336.20	336.20
Rohrsohle	m NN	334.33	334.28	334.26	334.25	334.24	334.23 / 333.15	333.15	333.15
Rohrmaterial		GGG							

Index	Datum	Name	Bemerkung
04			
03			
02			
01	21.11.18	Sl	Querung Notablauf Rücklaufschlamm angepasst

Bauherr: Stadtwerke Landau a. d. Isar

Projekt: Kläranlage Landau
Erweiterung Belebungsanlage

Planinhalt: Längsschnitte Rohrleitungen

Projekt-Nr.	159346
Beilagen-Nr.	
Plan-Nr.	5-LS-KA-002-01
Maßstab	1:50
Blattgröße	.84*1.19m
Plotdatei	
entworfen	April 18 Ro
gezeichnet	April 18 Sl
geprüft	
	München, den

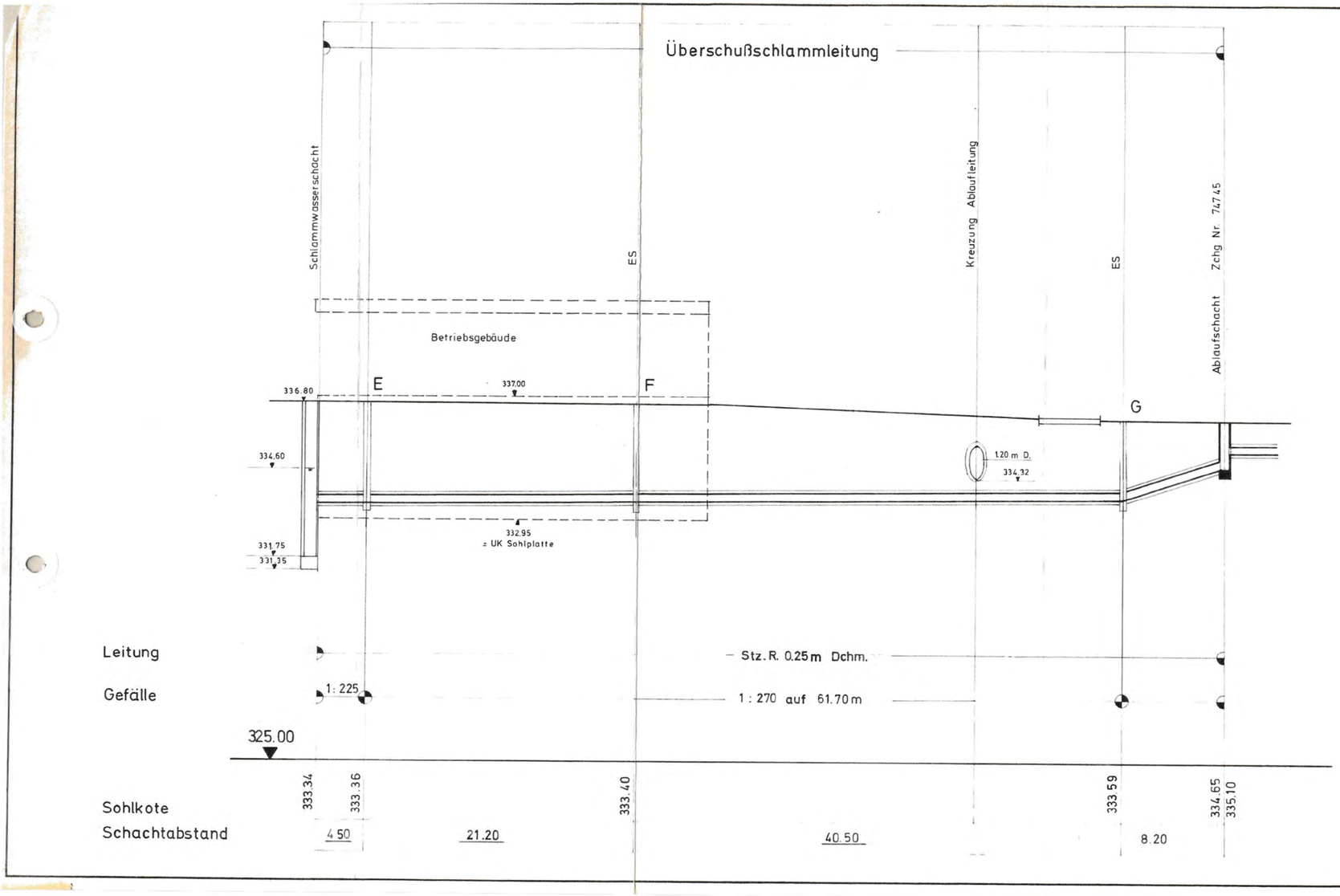
Entwurfsverfasser

GFM Bau- und Umweltingenieure GmbH
Akademiestr. 7
80799 München
Tel: 089-380178-0
Fax: 089-380178-30
info@gfm.com
http://www.gfm.com

Sofcad-Dateiname:

GFM Bau- und Umweltingenieure GmbH Akademiestraße 7 · 80807 München Tel. +49 89 38017-0 Fax +49 89 350178-30

T:\Kommunen_und_Eigenbetriebe\Stadtwerke_Landau_Isar\159346_Erweiterung_der_Kläranlage_Landau\5_Planunterlagen\8_Ausführung\2_Laengsschnitte\159346-5-LS-KA-001-00_002-01.dwg
21.11.2018

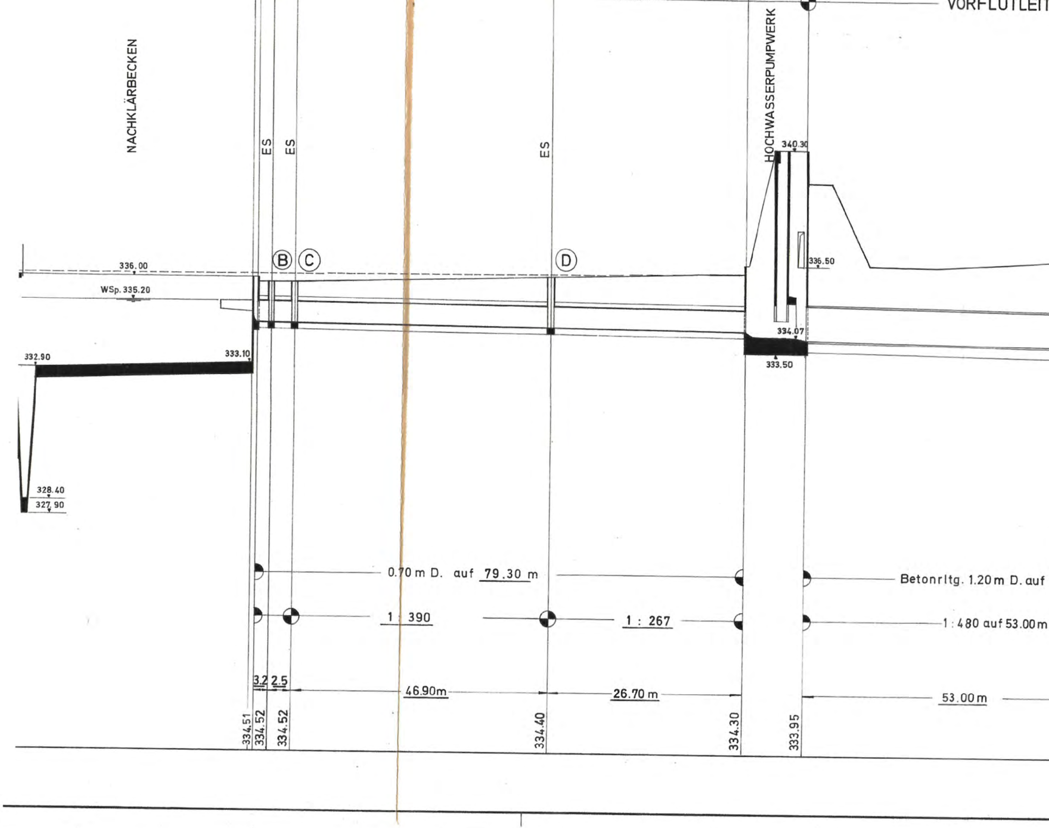


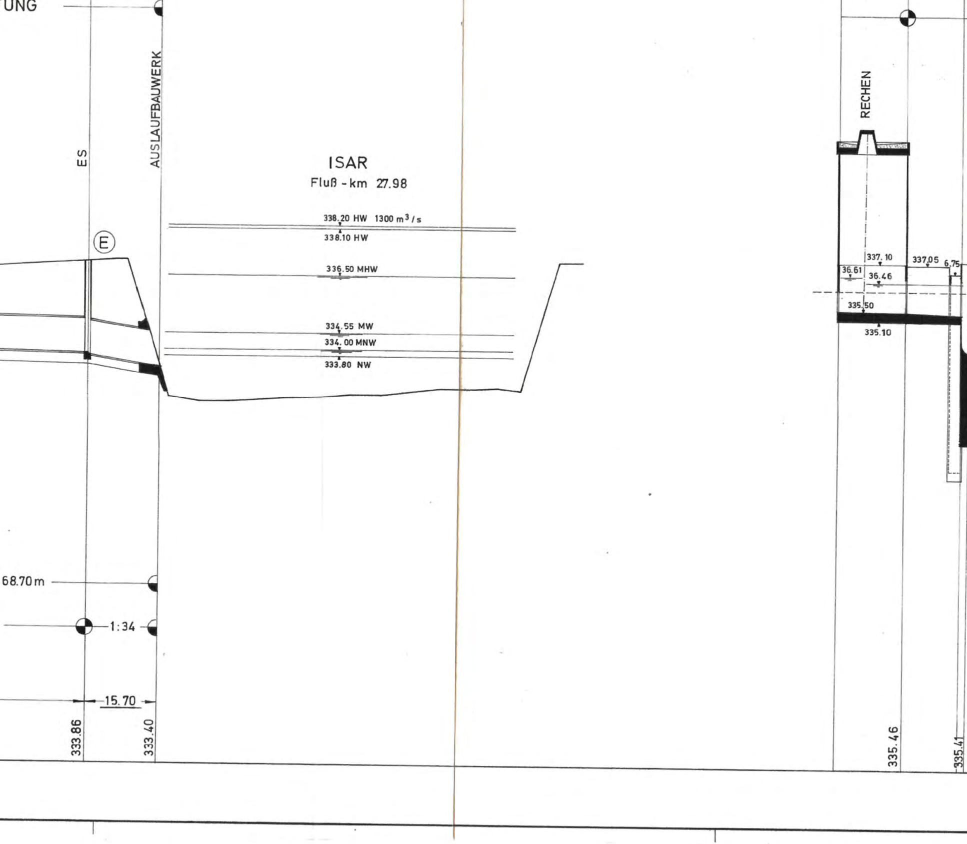
Ausführungsplan

Stadt Landau a. d. Isar Kläranlage	BAUER BERATENDE INGENIEURE VBI DIPL.-ING. J. BAUER DIPL.-ING. D. H. BAUER REGENSBURG WILHELMSTRASSE 3 TEL. 09 41 – 2 10 77
Längenschnitt Überschußschlammleitung	

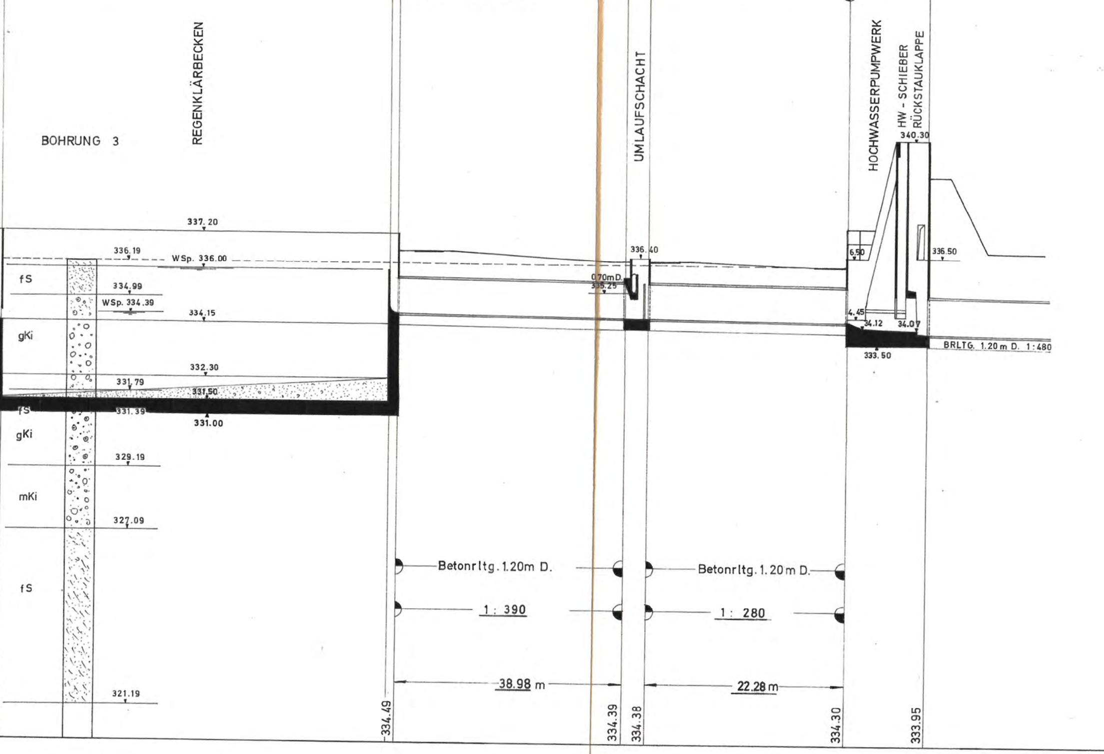
Anlage	Zchg. Nr.:	Maßstab:	Datum	gez.:	gepr.
	747 68	1:250/100	13.9.1977	Gebert	[illegible]

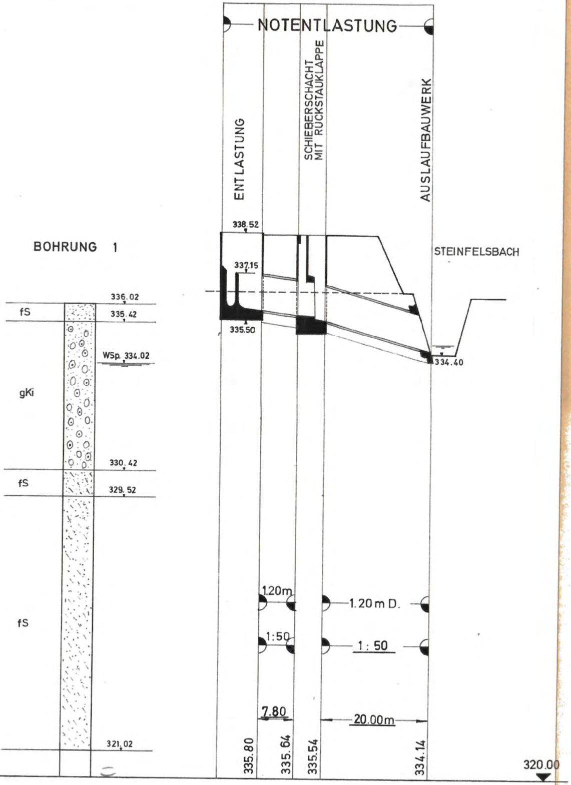
Änderung	betrifft:	Datum	gez.	gepr.
„A"	Leitung , Sohlkoten	25.4.1979	[illegible]	


VORFLUTLEIT
NACHKLÄRBECKEN
ES
ES
ES
HOCHWASSERPUMPWERK
340.30
B
C
D
336.00
WSp. 335.20
336.50
334.07
332.90
333.10
333.50
328.40
327.90
0.70 m D. auf 79.30 m
Betonrltg. 1.20 m D. auf
1 : 390
1 : 267
1 : 480 auf 53.00 m
3.2
2.5
46.90m
26.70 m
53.00 m
334.51
334.52
334.52
334.40
334.30
333.95


UNG
ES
AUSLAUFBAUWERK
ISAR
Fluß - km 27.98
338.20 HW 1300 m³ / s
338.10 HW
336.50 MHW
334.55 MW
334.00 MNW
333.80 NW
E
RECHEN
337.10
337.05
6.75
36.61
36.46
335.50
335.10
68.70 m
1:34
15.70
333.86
333.40
335.46
335.41

REGENKLÄRUNG


BOHRUNG 3
REGENKLÄRBECKEN
UMLAUFSCHACHT
HOCHWASSERPUMPWERK
HW - SCHIEBER
RÜCKSTAUKLAPPE
340.30
337. 20
336.19
WSp. 336.00
fS
334.99
WSp. 334.39
334.15
gKi
332.30
331.79
331.50
fS
331.39
331.00
gKi
329.19
mKi
327.09
fS
321.19
336.40
0.70m D.
335.25
6.50
336.50
4.45
34.12
34.07
333.50
BRLTG. 1.20 m D. 1:480
Betonrltg. 1.20m D.
1 : 390
Betonrltg. 1.20m D.
1 : 280
38.98 m
22.28 m
334.49
334.39
334.38
334.30
333.95


NOTENTLASTUNG
ENTLASTUNG
SCHIEBERSCHACHT MIT RUCKSTAUKLAPPE
AUSLAUFBAUWERK
STEINFELSBACH
BOHRUNG 1
338.52
337.15
335.50
334.40
336.02
fS
335.42
WSp. 334.02
gKi
330.42
fS
329.52
fS
321.02
1.20m
1.20 m D.
1:50
1 : 50
7.80
20.00m
335.80
335.64
335.54
334.14
320.00

Ausführungsplan

Stadt Landau a.d. Isar

Kläranlage

Längenschnitt

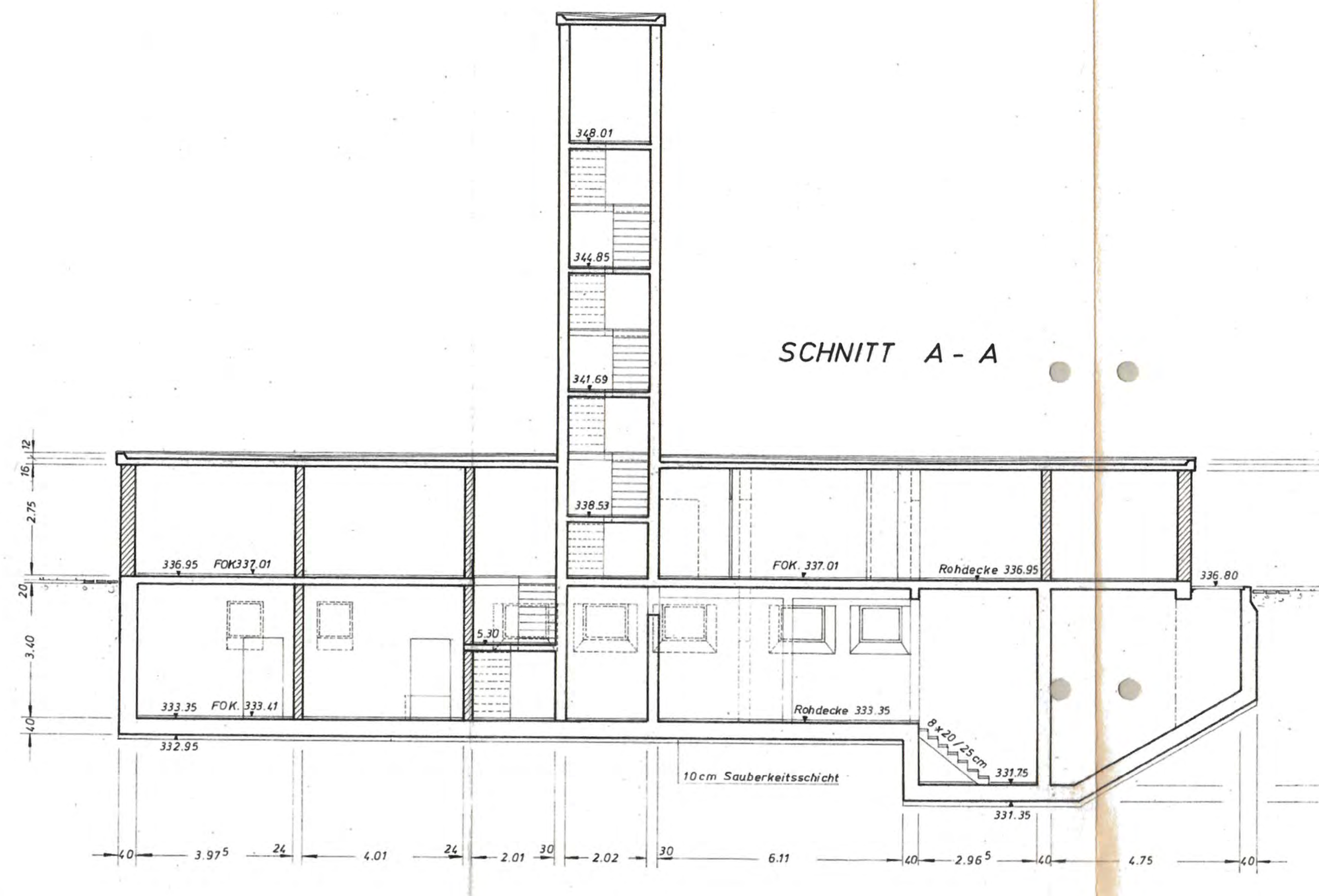
BAUER
BERATENDE INGENIEURE VBI

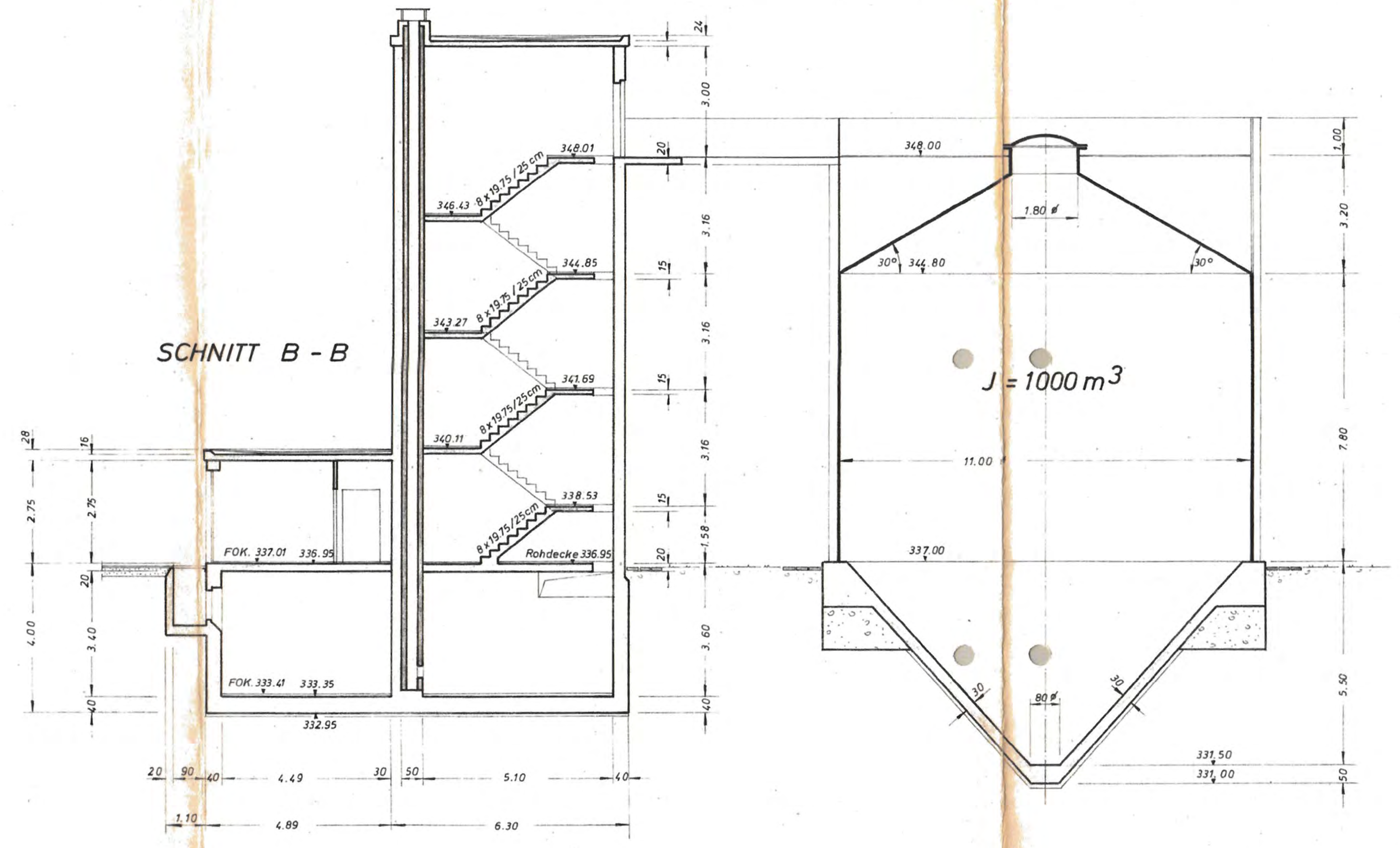
DIPL.-ING. J. BAUER
DIPL.-ING. D. H. BAUER

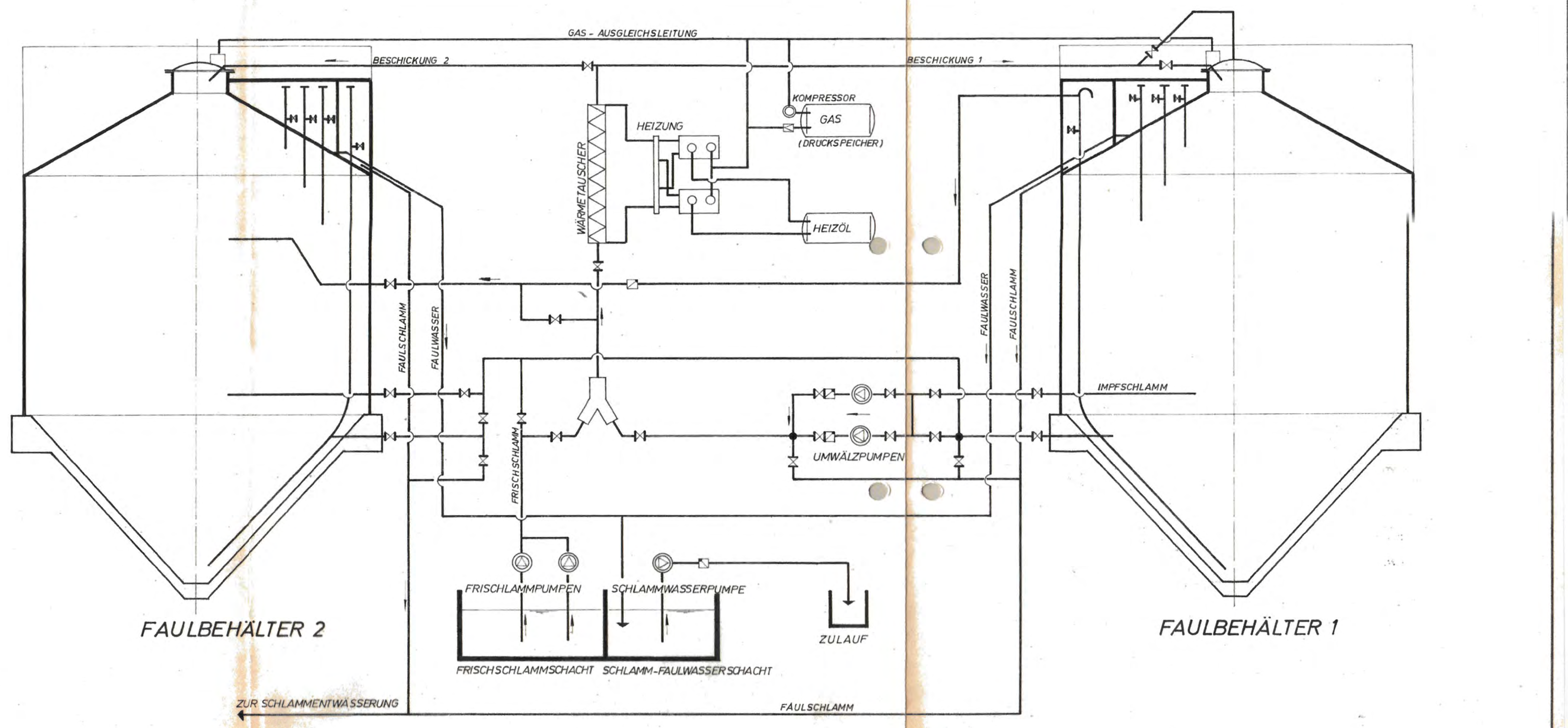
REGENSBURG
WILHELMSTRASSE 3
TEL. 09 41 – 2 10 77

Anlage	Zchg. Nr.:	Maßstab:	Datum	gez.:	gepr
	747 79	1 : 500/100	25.4.1979		

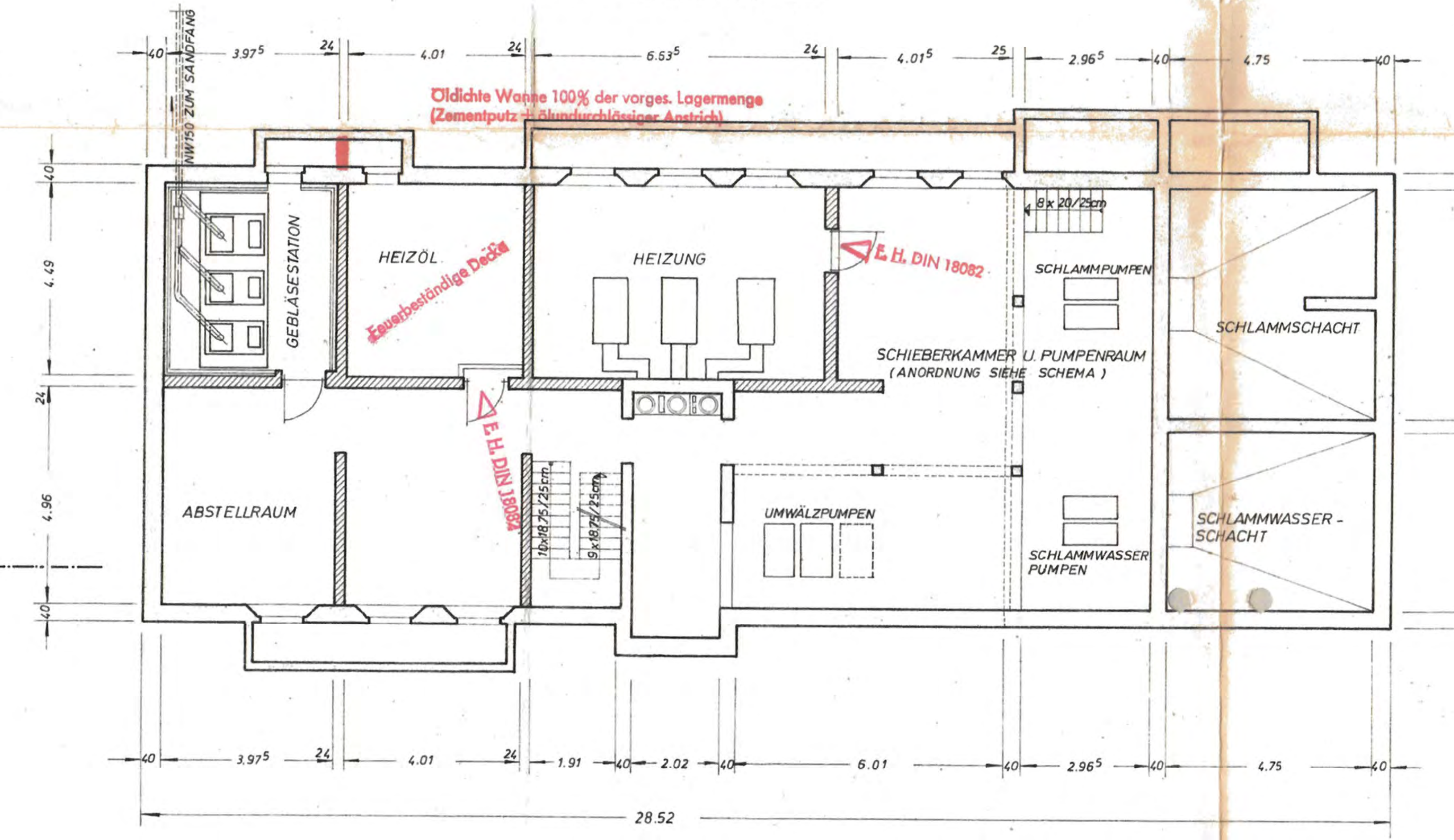
Änderung	betrifft	Datum	gez.	gepr.

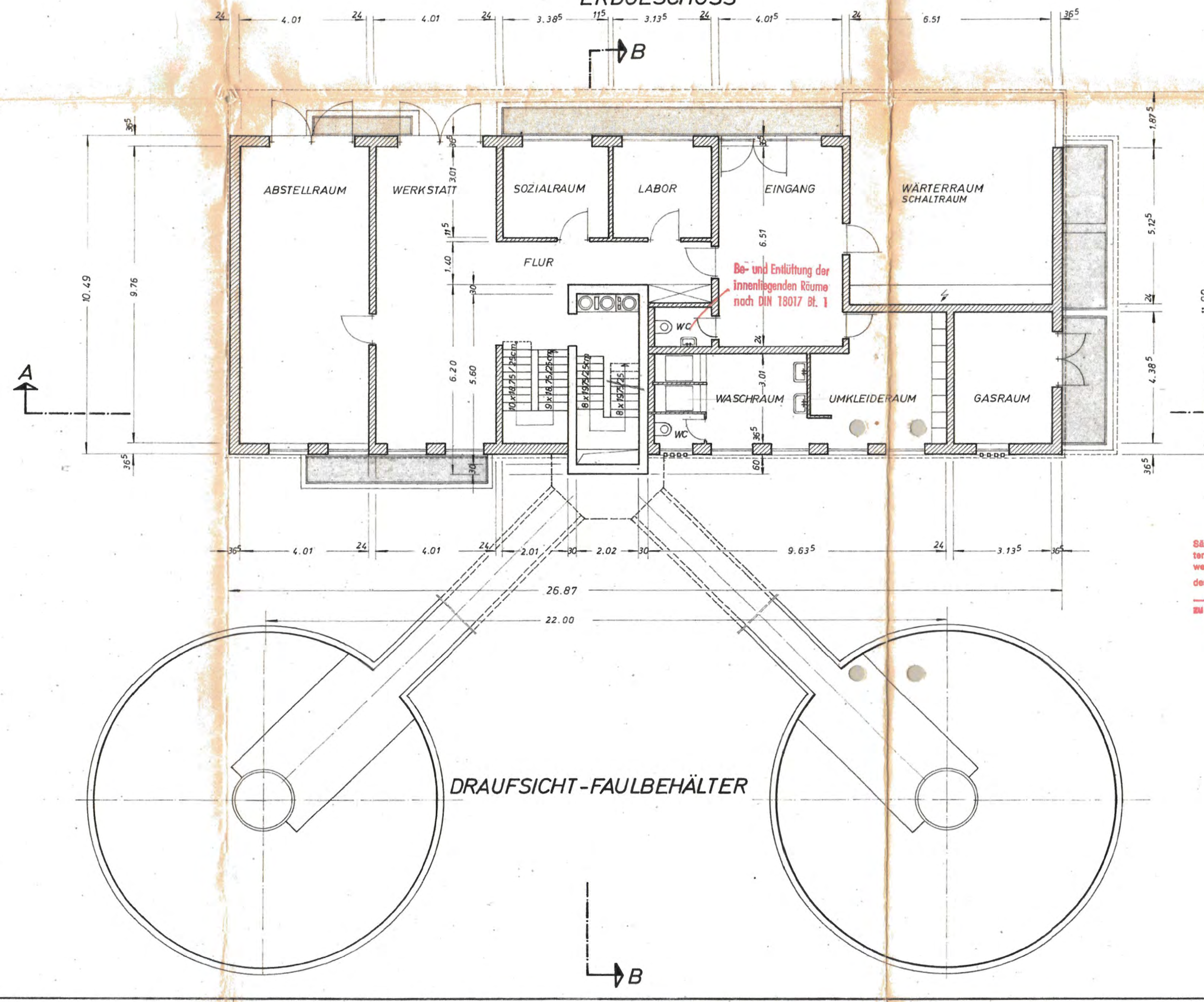






ROHRSCHEMA FÜR FAULBEHÄLTERINSTALLATION





Sämtliche Tragkonstruktionen sind nach der geprüften stat. Berechnung und nach den geprüften Bewehrungs- und Konstruktionsplänen unter Beachtung des Prüfungsberichtes v. 15.7.76. der LGA Regensburg zu dimensionieren und auszuführen.

Folgende arbeitsschutztechnische Bedingungen werden zur Baugenehmigung beantragt:

I. Betriebsgebäude und Faulbehälter

1. Die lichte Höhe der Arbeits-, Aufenthalts- und Sozialräume im Erdgeschoß ist mit 2,75 m planmäßig zu errichten.

2. Wände und Decken sind glatt und in hellen harmonischen Farben zu gestalten.

3. Der Fußboden ist allgemein mit einem festen und dichten, leicht zu reinigenden Belag zu versehen.

6. Türen ins Freie müssen nach außen aufschlagen, die übrigen Türen in Richtung des Flucht- oder Rückzugsweges.

7. a) Ständige Arbeitsräume sind mit ausreichenden Heizungsanlagen auszustatten.

b) Kamine und Feuerungsanlagen müssen der Bauordnung bzw. Feuerungsanlagenverordnung vom 1.11.1974 (GVBl. S. 733), zuletzt geändert durch Verordnung vom 11.12.1975 (GVBl. 1976 S. 20) und der Verordnung über Feuerungsanlagen - 1. BImSchV - vom 28.8.1974 (BGBl. S. 2121) entsprechen.

c) Heizraum und Heizöllagerung siehe Anlage.

./.

Genehmigt MIT BAUBESCHEID vom 17.2.1977 Nr. 803/76
LANDRATSAMT DINGOLFING - LANDAU
Im Auftrag
Dörfler
Oberregierungsrat

Baugesuch Nr. - 803/76
2. Fertigung
Bl. III

Hugo Reisinger
Franz Birnthaler

Rohbauabnahme ist / ~~nicht~~ zu beantragen

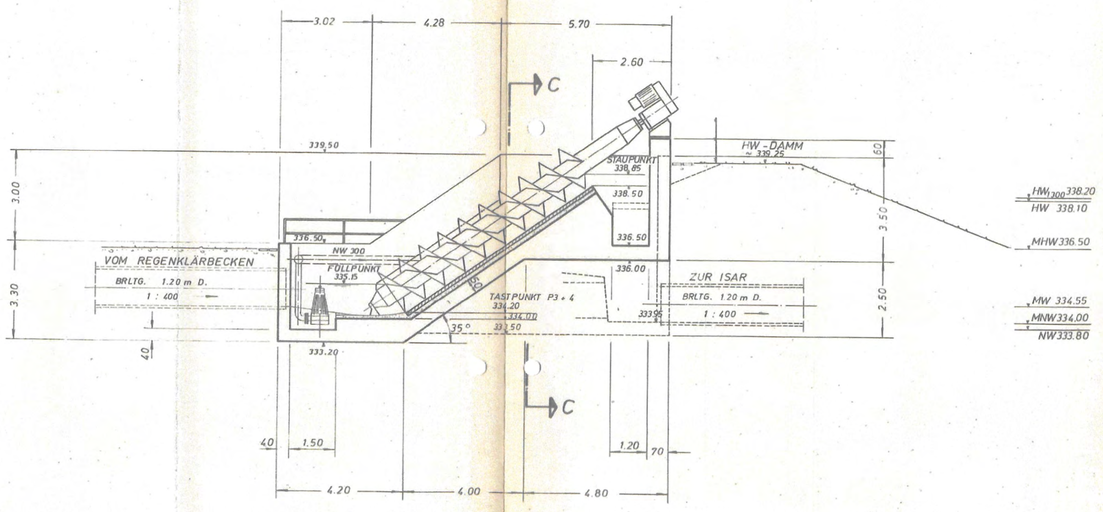
Technisch geprüft
Dingolfing, den 30. AUG. 1976
I.V. Petzold
~~Linder~~
Kreisbaumeister

Bandeisen als Fundamenterder in das Fundament einlegen
— sonst —
Ohne Einwendungen!
12. MAI 1976
Städtische Werke Landau a. d. Isar

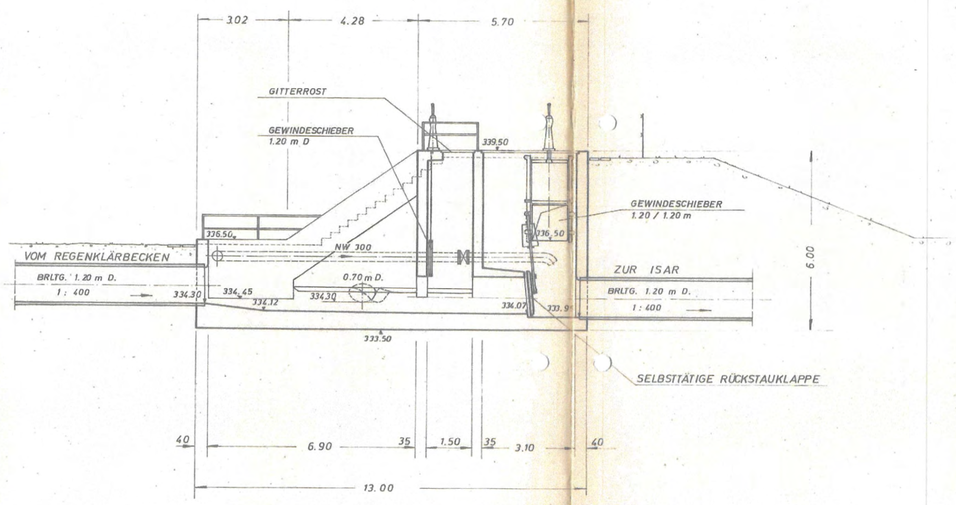
Antragsteller: Stadt Landau a.d. Isar
KICK
1. Bürgermeister

Stadt Landau a.d. Isar Kläranlage			Dipl.-Ing. J. Bauer Dipl.-Ing. D.H. Bauer 84 Regensburg Wilhelmstraße 3 Tel. 0941-21077		
Betriebsgebäude u. Faulbehälter					
Anlage	Zchg. Nr.:	Maßstab:	Datum	gez.:	gepr.:
	747 11	1 : 100	5.3.1976		
Änderung	betrifft:		Datum	gez.:	gepr.:

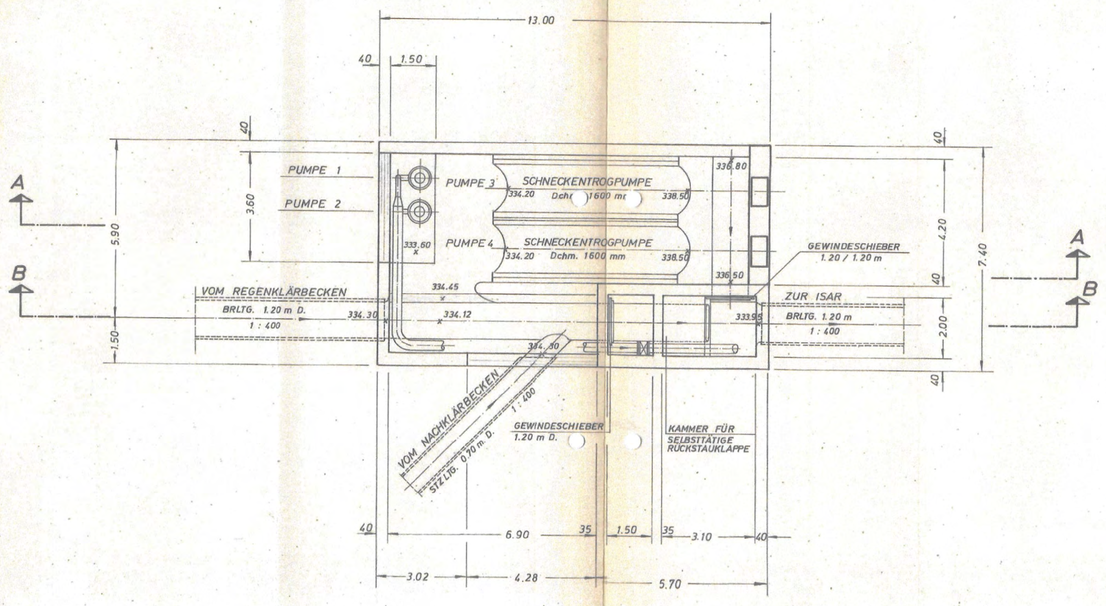
SCHNITT A - A



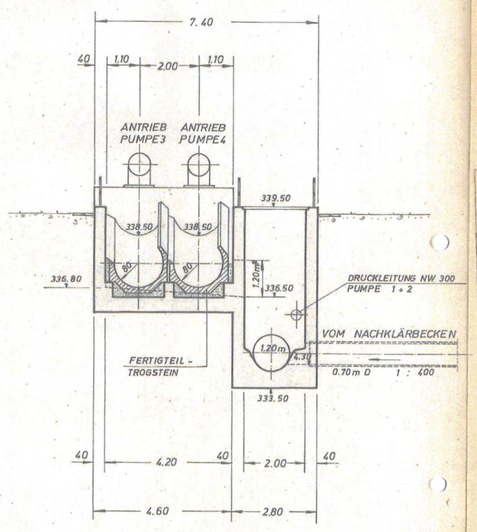
SCHNITT B - B



DRAUFSICHT



SCHNITT C - C



Baugesuch Nr.
- 803/76
2. Fertigung
31. V

	LEISTUNG m³/h	LEISTUNG l/s	FÖRDERHÖHE	FÜLLPUNKT	STAUPUNKT
PUMPE 1	400	110	bis 4.50 m	—	—
PUMPE 2	400	110	bis 4.50 m	—	—
PUMPE 3	2300	640	3.70 m	335.15	338.85
PUMPE 4	2300	640	3.70 m	335.15	338.85

Genehmigt
MIT BAUBESCHEID
vom 17.2.1977
Nr. 803/76
LANDRATSAMT
DINGOLFING-LANDAU
Im Auftrag:
Dr. Stein
Oberregierungsrat

Technisch geprüft
Dingolfing, den 30. AUG. 1976
i.v. Pätzold
Linder
Kreisbaumeister

Antragsteller:
Stadt Landau a.d. Isar
KICK
1. Bürgermeister

Hugo Reisinger
Franz Einhell
Bandeisen als Fundamenterder in das Fundament einlegen
— sonst —
Ohne Einwendungen!
12. MAI 1976
Städtische Werke Landau a. d. Isar

Stadt Landau a.d. Isar Kläranlage		Dipl. Ing. J. Bauer Beratender Ingenieur VBI 84 Regensburg Wilhelmstraße 3 Tel. 21077
Hochwasserpumpwerk		
Anlage	Zchg. Nr.: 747 26	Maßstab: 1 : 100
Änderung	betrifft:	

Datum	gez.:	gepr.:
10. Okt. 74		
Datum	gez.:	gepr.:

SCHNITT A – A

DETAIL Ⓐ

TAGWASSERDICHTE SCHACHTABDECKUNG AUS EDELSTAHL V2A 80/80 cm

AUSSPARUNG LEITUNG DN 50 FÜR SCHACHT ENTWÄSSERUNGS-PUMPE

403.00 | 402.60 SCHLAMM WSP | SICHERHEITSSTEIGEISEN NACH DIN 19555 | DK GELÄNDE 401.50 | 2.5% | UR GEL 401.15 | HHW 400.50 | 398.90 | 398.71

TRÜBWASSERSCHACHT

DÜNNSCHLAMMSCHACHT

TRÜBWASSER u. SCHLAMMRÜCKFÜHRUNGS-LEITUNG DN 200 ACHSHÖHE ~~399.10~~ 400,30 AUSSPARUNG 32/32cm

LEITUNG ZUR SCHLAMMABGABESTATION DN 65 ACHSHÖHE 399.30 AUSSPARUNG 32/32cm

DK FUNDAMENT 399.70

STAHLTREPPE MIT GITTERROST-AUFTRITTEN

BETONPODEST

SCHIEBER DN 200 MIT BEDIENUNGSVIERKANT FA. KUNZ

GITTERROSTABDECKUNG BEGEHBAR

ZULAUFLEITUNG RÜCKLAUFBECKEN DN 250 SOHLE EINLAUF 398.60

ZULAUF VON ORTBETONSCHACHT SCHLAMMABGABE DN 150 ACHSHÖHE 400.50

ABLUFTÖFFNUNG

PUMPENSUMPF 50 × 50 cm

AUSSPARUNG LEITUNG DN 50 FÜR SCHACHT-ENTWÄSSERUNGS-PUMPE

ZULUFT DN 150 PVC FA. KUNZ

VERTIKAL KOMPAKTPUMPE

DRUCKSTRAHL-RUHRGERÄT

KABELDURCHFÜHRUNG DICHTPACKUNG HD 125 LICHTER DURCHM. 110 mm ACHSHÖHE 401.00

SCHLAMMSILO I
V = 300 m³

SCHLAMMSILO II
V = 300 m³

PUMPEN-VERTEILER-TROCKENSCHACHT

WSP = 402.60

FUNDAMENTERDER AUS BANDSTAHL 30 × 3,5 mm FEUERVERZINKT

ANSCHLUSSFAHNE AUS RUNDSTAHL 10 mm FEUERVERZINKT MIT 1 mm STARKEM KUNSTSTOFFMANTEL

① ANSCHLUSSFAHNE FÜR EINSTEIGBÜGEL

② ANSCHLUSSFAHNE FÜR EINSTEIGBÜGEL

③ ANSCHLUSSFAHNE FÜR LEITUNGEN MIT KOMPAKTPUMPE

④ ANSCHLUSS FÜR SCHUTZGELÄNDER

GRUNDRISS

WEGNEHMBARE AUFSTEIGLEITER FÜR BEIDE SILOS, VIERKANTROHR LICHTE WEITE 150 mm MIT EINHÄNGEVORRICHTUNG

AUSSPARUNG LEITUNG DN 50 FÜR SCHACHT-WASSERRUMPF-PUMPE

6 PFLASTER 3 SPLITT 50 FROSTSCHUTZKIES

DRAUFSICHT

SICHERHEITSSTIEGEISEN GEM. DIN 19555 MIT EINSTEIGHILFE

GITTERROST-ABDECKUNG

EINSTEIGSCHACHTDECKEL 80/80cm TRÜBWASSERDICHT

AUSSPARUNGEN IN DER DECKE MITTELSCHACHT: A = 15cm FALZ = 25cm, 1cm TIEF B = 40cm FALZ = 14cm, 1cm TIEF

GITTERROSTABDECKUNG BEGEHBAR

GOK 402.00

DN 200

ABSPERRSCHIEBER DN 200

AUSSPARUNG 32/32 cm

ZULUFT DN 150 PVC FA. KUNZ

SCHNITT B

SCHNITT C

AUSSPARUNG 40/40 cm

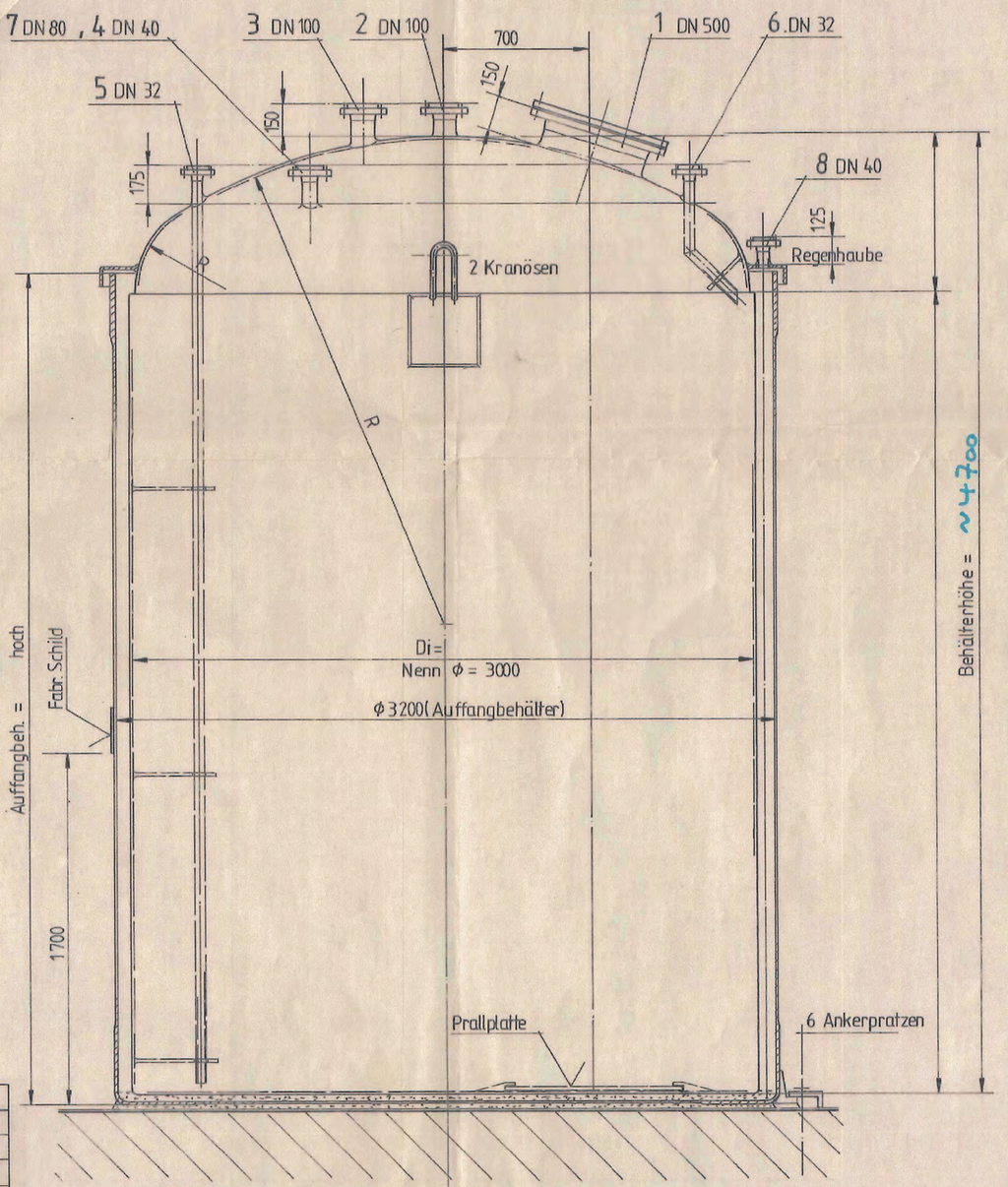
DETAIL Ⓐ M = 1 : 10

EINFÜLL- VERDICHTUNGS-TRICHTER BREITE = 20 cm

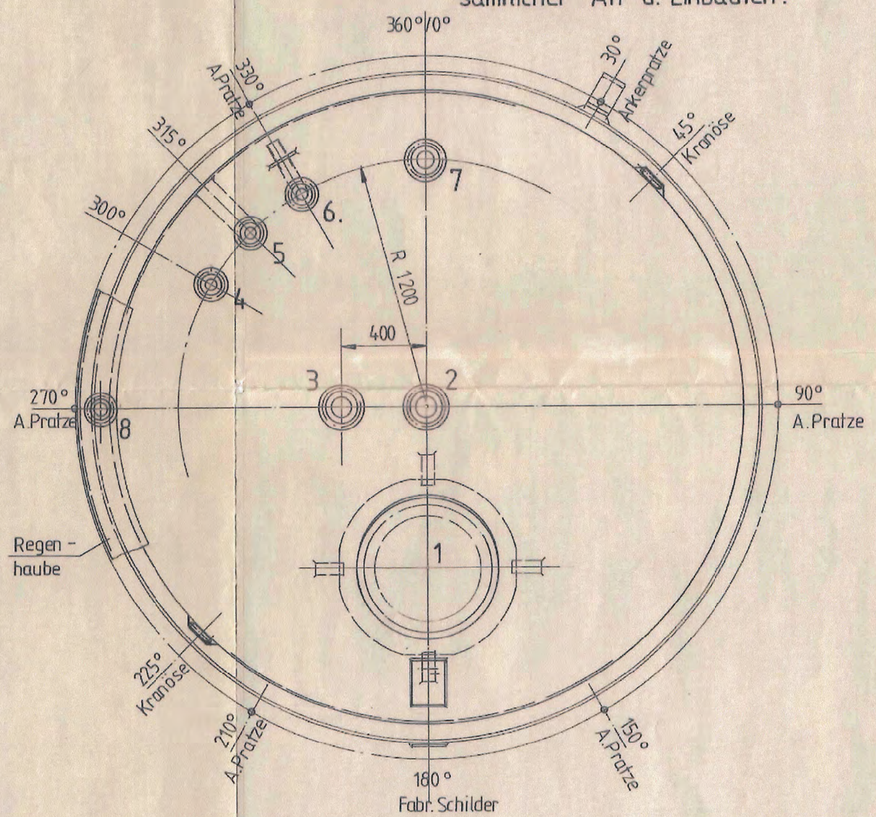
DN 200

197.20

197.10



DRAUFSICHT , verbindlich für die Lage sämtlicher An-u. Einbauten!



Aufstellung :	im Freien	
Volumen :	Beh. total = 30	m³
	Auffangbehälter =	m³
Füllmedium :	Flockungsmittel	
Dichte :	max. 1311	kg/m³
Betriebstemp. :	30	°C
Betriebsdruck :	stat. Fülldruck x Dichte	
Gewicht :	Behälter leer ca.	kg
	Auffangbehälter ca.	kg
Farbe aussen :	natur-transparent	

Werkstoffe			
Innenschicht :		Rohrhalter :	
trag. Laminat :	GF-UP	Prallplatte :	
Stutzenrohre :	GF-UP	Dichtungen :	EPDM
Flansche :	GF-UP	Schrauben für Mannloch :	1.4301
Mannloch :	GF-UP	sonst. Schrauben :	
Mannlochdeckel :	GF-UP	Kranösen :	
Blindflansche :		Ankerpratzen :	
Fittings :		Geländer / Leiter :	
Rohre :			
Regenhaube :	GF-UP		

Urheberrechtsschutz nach DIN 34

Stutzenliste

Pos.	Stck.	DN		Benennung	Flansch fest	Flansch lose		Anschluss DIN	Anschluss PN	Bemerkung
1	1	500		Mannloch	×			nach		Werknorm
2	1	100		Be-u. Entlüftung		×		2501	10	
3	1	100		Füllstandmessung		×		"	"	
4	1	40		Überfüllsicherung		×		"	"	
5	1	32		Entnahme		×		"	"	mit Saugrohr
6	1	32		Bypass		×		"	"	mit Einlaufkrümmer
7	1	80		Befüllung		×		"	"	
8	1	40		Leckagemeldung		×		"	"	

GTU mbH · Tullastraße 11 · 7835 Teningen 1

Fabr. Nr. 2-2392-97

Com. : 8904-2060

Maßstab 1:20

Best. Nr.

Anzahl : 1

	Datum	Name
Bearb.	7989	
Gepr.	6.03.	Burger
Norm		

Flachbodenbehälter aus GF-UP
ϕ 3000 mm , Vol. total = 30 m³
mit Auffangbehälter aus GF-UP
ϕ 3200 mm , Vol. = m³

Zeichnung - Nr. 2/2.3041.7

Blatt 1 Bl.

Zust. | Änderung | Datum | Name

Umweltverträglichkeitsvorprüfung

Neuerteilung der gehobenen wasserrechtlichen Erlaubnis der Kläranlage Landau an der Isar

Fassung vom 29.05.2024

Stadtwerke Landau a.d. Isar

Landkreis Dingolfing-Landau

Regierungsbezirk Niederbayern

AUFTRAGGEBER

Stadtwerke Landau a.d. Isar
Maria-Ward-Platz 1
94405 Landau a.d. Isar
Tel.: 09951-9550

AUFTRAGNEHMER

OBW Ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG

Weidenstraße 72
94405 Landau an der Isar
Telefon: 09951 / 69 01 – 0
E-Mail: info@obw-ig.de

.....
Bearbeitung: Thomas Ebner, B.Eng.

Inhaltsverzeichnis

1	**Allgemeine Angaben**	**6**
2	**Rechtliche Grundlagen**	**7**
3	**Merkmale des Vorhabens**	**8**
3.1	Größe des Vorhabens	8
3.2	Zusammenwirken mit anderen bestehenden oder zugelassenen Vorhaben und Tätigkeiten	8
3.3	Nutzung natürlicher Ressourcen, insbesondere Fläche, Boden, Wasser, Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt	8
3.4	Erzeugung von Abfällen im Sinne von § 3 Absatz 1 und 8 des Kreislaufwirtschaftsgesetzes	11
3.5	Umweltverschmutzung und Belästigungen	12
3.6	Risiken von Störfällen, Unfällen und Katastrophen, die für das Vorhaben von Bedeutung sind, einschließlich der Störfälle, Unfälle und Katastrophen, die wissenschaftlichen Erkenntnissen zufolge durch den Klimawandel bedingt sind.	12
3.7	Risiken für die menschliche Gesundheit, z. B. durch Verunreinigung von Wasser oder Luft	12
4	**Standort des Vorhabens**	**13**
4.1	Bestehende Nutzung des Gebietes, insbesondere als Fläche für Siedlung und Erholung, für land-, forst- und fischereiwirtschaftliche Nutzungen, für sonstige wirtschaftliche und öffentliche Nutzungen, Verkehr, Ver- und Entsorgung (Nutzungskriterien)	13
4.2	Reichtum, Verfügbarkeit, Qualität und Regenerationsfähigkeit der natürlichen Ressourcen, insbesondere Fläche, Boden, Landschaft, Wasser, Tiere, Pflanzen, biologische Vielfalt, des Gebiets und seines Untergrunds (Qualitätskriterien)	13
4.3	Belastbarkeit der Schutzgüter unter besonderer Berücksichtigung folgender Gebiete und von Art und Umfang des Ihnen jeweils zugewiesenen Schutzes (Schutzkriterien)	13

4.3.1	Natura 2000-Gebiete nach § 7 Absatz 1 Nummer 8 des Bundesnaturschutzgesetzes	13
4.3.2	Naturschutzgebiete nach § 23 des Bundesnaturschutzgesetzes, soweit nicht bereits unter Nummer 4.3.1 erfasst	13
4.3.3	Nationalparke und Nationale Naturmonumente nach § 24 des Bundesnaturschutzgesetzes, soweit nicht bereits von Nummer 4.3.1 erfasst	13
4.3.4	Biosphärenreservate und Landschaftsschutzgebiete gemäß den §§ 25 und 26 des Bundesnaturschutzgesetzes	14
4.3.5	Naturdenkmäler nach § 28 des Bundesnaturschutzgesetzes	14
4.3.6	Geschützte Landschaftsbestandteile, einschließlich Alleen, nach § 29 des Bundesnaturschutzgesetzes	14
4.3.7	Gesetzlich geschützte Biotope gemäß § 30 des Bundesnaturschutzgesetzes 9	14
4.3.8	Wasserschutzgebiete nach § 51 des Wasserhaushaltsgesetzes, Heilquellenschutzgebiete nach § 53 Absatz 4 des Wasserhaushaltsgesetzes, Risikogebiete nach § 73 Absatz 1 des Wasserhaushaltsgesetzes sowie Überschwemmungsgebiete nach § 76 des Wasserhaushaltsgesetzes	14
4.3.9	Gebiete, in denen die in Vorschriften der Europäischen Union festgelegten Umweltqualitätsnormen bereits überschritten sind	14
4.3.10	Gebiete mit hoher Bevölkerungsdichte, insbesondere Zentrale Orte im Sinne des § 2 Abs. 2 Nr. 2 des Raumordnungsgesetzes	14
4.3.11	In amtlichen Listen oder Karten verzeichnete Denkmäler, Denkmalensembles, Bodendenkmäler oder Gebiete, die von der durch die Länder bestimmten Denkmalschutzbehörde als archäologisch bedeutende Landschaften eingestuft worden sind	15
5	**Art und Merkmale der möglichen Auswirkungen**	**15**
5.1	Art und Ausmaß der Auswirkungen (geographisches Gebiet und betroffene Bevölkerung)	15
5.2	Etwaiger grenzüberschreitender Charakter der Auswirkungen	15
5.3	Schwere und Komplexität der Auswirkungen	16
5.4	Wahrscheinlichkeit von Auswirkungen	16
5.5	Dauer, Häufigkeit und Reversibilität der Auswirkungen	16

5.6 Zusammenwirken der Auswirkungen mit den Auswirkungen anderer bestehender oder zugelassener Vorhaben 16

5.7 Möglichkeit Auswirkungen zu vermindern 16

6 Zusammenfassung 16

1 Allgemeine Angaben

Die Kläranlage Landau liegt östlich der Stadt Landau a. d. Isar (Landkreis Dingolfing-Landau) südlich der Isar. Die Stadtwerke Landau a. d. Isar betreiben die mechanisch-biologische Kläranlage mit chemischer P - Fällung seit 1974 auf dem Flurstück Nr. 1245 der Gemarkung Landau (siehe Abb. 2).
Sie ist derzeitig für 40.000 Einwohnerwerte (EW) ausgelegt. Neben häuslichem Abwasser wird auch ein relativ hoher Anteil an gewerblichem Abwasser in der Kläranlage behandelt.
Angeschlossen ist die benachbarte Marktgemeinde Pilsting mitsamt den Ortsteilen. Die Einleitungsstelle des in der Kläranlage behandelten Abwassers in die Isar befindet sich auf Flurstück Nr. 1017/2.
Die Notentlastung leitet ausschließlich in Notfällen Mischwasser in den Steinfelsmühlbach auf Flurstück Nr. 1244 ein.

Zur Neuerteilung der gehobenen wasserrechtlichen Erlaubnis ist eine Umweltverträglichkeitsvorprüfung notwendig.

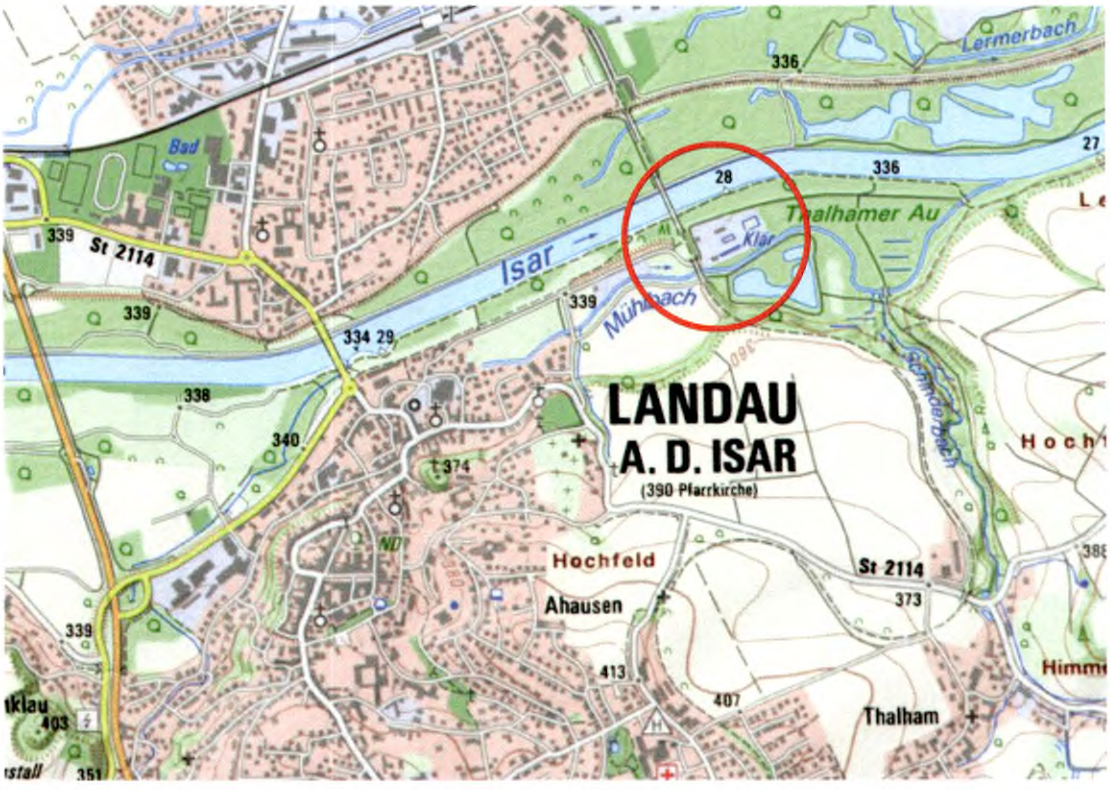


Abbildung 1: Übersichtslageplan

Abbildung 2: Detaillageplan

2 Rechtliche Grundlagen

Da es sich bei dem Vorhaben um eine Neuerteilung der gehobenen wasserrechtlichen Erlaubnis gemäß § 2 Abs. 4 Nr. 2 Buchst. a des UVPG (Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung) handelt, ist eine UVP-Vorprüfung durchzuführen.

Die Verpflichtung zur Durchführung einer allgemeinen Vorprüfung des Einzelfalls besteht gemäß § 9 Abs. 2 i. V. m. Nr. 13.1.2 der Anlage 1 zum UVPG. Die Vorprüfung wird anhand der in der Anlage 3 zum UVPG aufgeführten Kriterien durchgeführt.

Als rechtliche Grundlagen dienen das Wasserhaushaltsgesetz (WHG), das Bayerische Wassergesetz (BayWG) und das Umweltverträglichkeitsprüfungsgesetz (UVPG), sowie die Verordnung über die Umweltverträglichkeitsprüfung wasserwirtschaftlicher Vorhaben (UVP-Wasserwirtschaftsverordnung) und die Abwasserverordnung (AbwV).

3 Merkmale des Vorhabens

3.1 Größe des Vorhabens

Die Abwasseranlage besteht im Wesentlichen aus einem Kanalnetz im Mischsystem und Trennsystem mit Mischwasserentlastungsanlagen und einer mechanisch-biologischen Kläranlage mit weitergehender Reinigung (Belebungsanlage mit getrennter Schlammbehandlung) und seit dem 01.01.2019 einer mechanisch-biologischen Kläranlage mit weitergehender Reinigung (Belebungsanlage mit Kaskadendenitrifikation).

Die Kläranlage ist ausgelegt auf eine BSB_5-Fracht (roh) von 2.400 kg/d (entsprechend 40.000 EW). Dies entspricht der Größenklasse 4 nach Anhang 1 zur Abwasserverordnung.

3.2 Zusammenwirken mit anderen bestehenden oder zugelassenen Vorhaben und Tätigkeiten

Negative kumulative Effekte mit anderen bestehenden oder zugelassenen Vorhaben sind aufgrund der nicht abweichenden Einleitungsmengen im Vergleich zum Bestand nicht zu erwarten.

Eine Beeinträchtigung des Wohles der Allgemeinheit ist bei ordnungsgemäßem Betrieb der Abwasseranlage nach dem Stand der Technik unter Berücksichtigung der bisherigen Inhalts- und Nebenbestimmungen nicht zu erwarten, ebenso eine nachteilige Veränderung der Gewässereigenschaften durch die Einleitungen.

3.3 Nutzung natürlicher Ressourcen, insbesondere Fläche, Boden, Wasser, Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt

Fläche und Boden

Die natürlichen Ressourcen Fläche, Boden, Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt werden durch die Neuerteilung der wasserrechtlichen Erlaubnis nicht beansprucht. Standort des Vorhabens ist das Betriebsgelände der Kläranlage Landau auf den Flurstücken 1245 der Gemarkung Landau. Außerhalb des Geländes werden keine Anpassungen vorgenommen. Das Betriebsgelände ist durch anthropogene Nutzung und einen hohen Versiegelungsgrad geprägt.

Natur und Landschaft

Keine Veränderung des Orts- und Landschaftsbildes durch die Neuerteilung der wasserrechtlichen Erlaubnis.

Die umliegende Bebauung ist industriell und gewerblich geprägt. Die Positionierung der Kläranlage neben dem Wertstoffhof erscheint als sinnvoll gewählte Lage.

Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt

Durch die Errichtung der Kläranlage Landau ist der ursprüngliche Lebensraum für die Tier- und Pflanzenwelt am Standort selbst stark beeinträchtigt worden. Das Betriebsgrundstück der Kläranlage ist zu weiten Teilen versiegelt und mit betrieblichen Einrichtungen bebaut. Die Schutzwürdigkeit auf dem Gelände der Kläranlage ist daher auch aufgrund der langen und intensiven Nutzung gering. Eine Beeinträchtigung ist durch den Betrieb der Kläranlage nicht gegeben.

Es erfolgt keine direkte Nutzung dieser natürlichen Ressourcen.

Nutzung der Isar zur Einleitung von gereinigtem Abwassser

Der Abschnitt der Isar bei Landau an der Isar zeichnet sich durch spezifische geologische und naturtechnische Eigenschaften aus, die die ökologische Qualität und Dynamik des Flusses beeinflussen. Geologisch betrachtet fließt die Isar in diesem Bereich durch das niederbayerische Tertiärhügelland, welches durch glaziale und fluviatile Ablagerungen geprägt ist. Diese Ablagerungen bestehen hauptsächlich aus Kies, Sand und Schotter, die durch die Flussdynamik kontinuierlich umgelagert werden.

Die naturtechnischen Maßnahmen in diesem Abschnitt umfassen Renaturierungsprojekte, die darauf abzielen, die natürliche Flussdynamik zu fördern und die Lebensräume für Flora und Fauna zu verbessern. Dazu gehört die Kieseinbringung zur Schaffung von Flachwasserzonen, die wichtige Laichplätze für Fische und Lebensräume für wirbellose Tiere bieten. Diese Maßnahmen tragen zur Verbesserung der ökologischen Vielfalt und zur Stabilisierung der Flussufer bei.

In Bezug auf die Gewässergüte wird die Isar regelmäßig überwacht und in verschiedene Güteklassen eingeteilt. Diese Klassifizierung erfolgt nach der biologischen und chemischen Wasserqualität. Der Abschnitt bei Landau an der

Isar wird in der Regel als Güteklasse II-III eingestuft, was einer mäßigen bis kritischen Belastung entspricht. Dies bedeutet, dass das Wasser eine mittlere Belastung durch Nährstoffe und organische Stoffe aufweist, was auf landwirtschaftliche Einträge und urbane Abwässer zurückzuführen ist.

Durch die Kläranlage Landau wird wie bereits im Bestand eine maximale Zulauffracht von 11-32 kg/d BSB_5 (im Zulauf ca. 650 kg/d) in den Vorfluter weiterhin eingetragen.

Die seit dem 01.01.2019 vorliegenden Abflusswerte des Trockenwetterabfluss (5000 m^3/d; 360m^3/h Trockenwettermaximumwert) sowie der Mischwasserabfluss (9.600 m^3/d) bleiben unverändert.

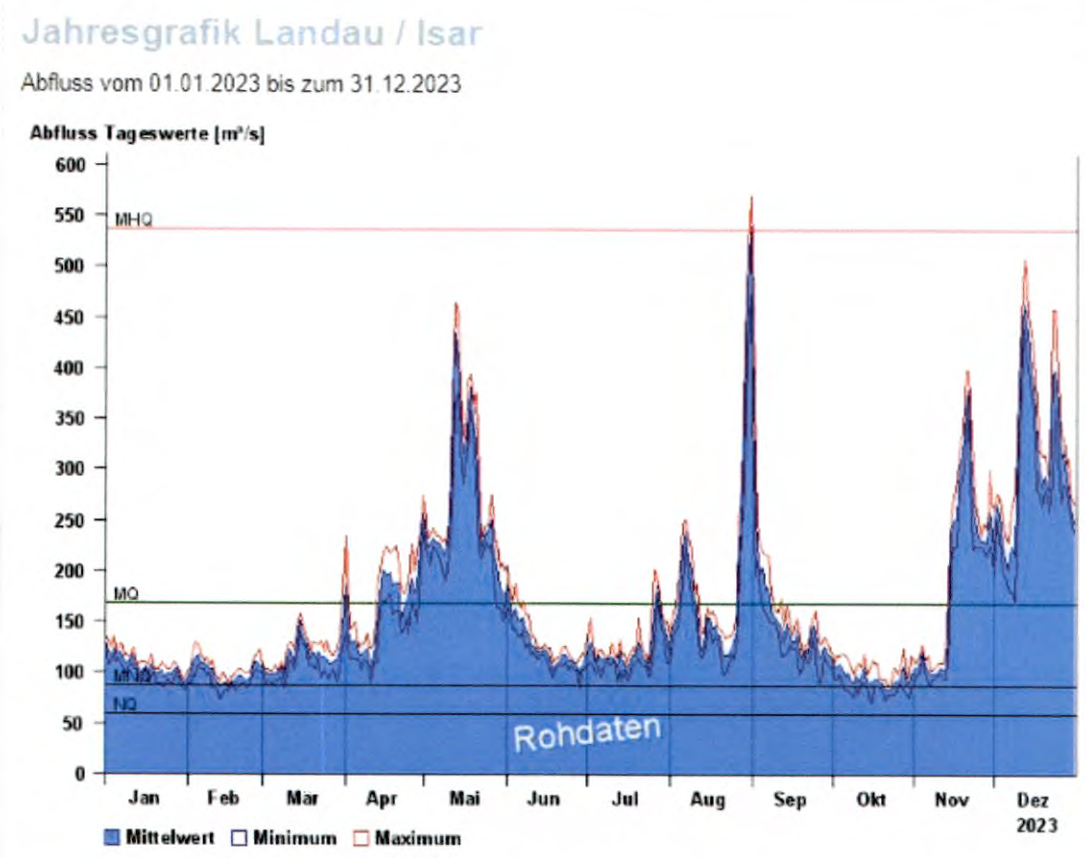
Beurteilung

Durch die ausreichend dimensionierten Anlagen der Kläranlage liegen alle Einleitungswerte unterhalb der für Abwasserbehandlungsanlagen der Größenklasse 4 festgesetzten Grenzwerte. Dem Risiko von Störfällen und damit verbundenen erhöhten CSB-Ablaufwerten wird Sorge getragen.
Dies entspricht auch den für die Isar festgelegten Gewässerentwicklungszielen.

Vergleicht man die Pegeldaten der Isar (Messtellen-Nr. 16008007) bei mittlerem Abflussverhältnis (MQ) mit der von der Kläranlage Landau beantragten mittleren Abwassermenge bei Trockenwetter pro Tag (Qd), so zeigt sich, dass der Anteil der Kläranlage am Gesamtabfluss ca. 0,03 % beträgt.
Nimmt man die maximale Abwassermenge bei Trockenwetter pro Stunde (Qtx) und vergleicht sie mit dem mittleren Niedrigwasserabflusses der Isar (MNQ) beträgt der Anteil der Kläranlage am Gesamtabfluss 0,11 %. Der mittlere Niedrigwasserabfluss übersteigt die Tagesspitze des Trockenwetterabflusses immer noch sehr deutlich.

Tabelle 3: Abflussverhältnis Isar - Kläranlage Landau	Mittelwert	Minimum
Isar	MQ = 14.601.600 m^3/d	MNQ = 315.360 m^3/h
Kläranlage Landau	Q_d = 4.260,5 m^3/d	Qtx = 360 m^3/h
Anteil Kläranlage am Gesamtabfluss	0,03 %	0,11 %

Insgesamt sind die Auswirkungen auf die Schutzgüter Wasser, Boden, Natur und Landschaft als nicht erheblich einzustufen.



- Niedrigwasserabfluss **NQ** 59 m³/s
- Mittlerer Niedrigwasserabfluss **MNQ** 87.6 m³/s
- Mittlerer Abfluss **MQ** 169 m³/s
- Mittlerer Hochwasserabfluss **MHQ** 537 m³/s
- Hochwasserabfluss **HQ** 1150 m³/s

Abbildung 3: Abflusswerte Vorfluter Isar des LfU Bayern aus dem Jahr 2023, Messstelle 16008007

3.4 Erzeugung von Abfällen im Sinne von § 3 Absatz 1 und 8 des Kreislaufwirtschaftsgesetzes

Hauptabfallmenge ist durch den Reinigungsprozess anfallender Klärschlamm. Dieser kann z.B. thermisch verwertet oder über einen Fachbetrieb entsorgt werden. Zusätzlich fallen anderweitige Abfälle in geringen Mengen an (z.B. Siedlungsabfälle, Sieb- und Rechenrückstände, ölverschmutzte Betriebsmittel).

3.5 Umweltverschmutzung und Belästigungen

Luftschadstoffe
Der Bereich Abfall und Abwasser emittiert kleine Mengen Stickstoffoxide, Ammoniak, NMVOC und Stäube, die nicht als erheblich eingestuft werden.

Lärm und Geruch
Die vorhanden Geräuschemissionen durch den Betrieb der Anlage werden nicht beeinflusst. Es sind keine erhöhten Geruchsemissionen durch den Betrieb der Anlage zu erwarten.

Abwasser

Siehe Kapitel 3.3

3.6 Risiken von Störfällen, Unfällen und Katastrophen, die für das Vorhaben von Bedeutung sind, einschließlich der Störfälle, Unfälle und Katastrophen, die wissenschaftlichen Erkenntnissen zufolge durch den Klimawandel bedingt sind.

Bei Beachtung der arbeitsschutzrechtlichen Vorschriften und Betriebsanweisungen, der Vorgaben zum Brandschutz sowie bei ordnungsgemäßem Umgang mit den Verwendeten Maschinen und Arbeitsgeräten ist das Risiko von Störfällen, Unfällen und Katastrophen aufgrund der verwendeten Stoffe und Technologien als sehr gering einzustufen. Bei ordnungsgemäßem Betrieb ist mit keinem besonderen Unfallrisiko zu rechnen.

3.7 Risiken für die menschliche Gesundheit, z. B. durch Verunreinigung von Wasser oder Luft

Siehe Prüfkriterium Nr. 3.5 bzw. 3.3. Bei ordnungsgemäßem Betrieb keine weiteren Risiken für die menschliche Gesundheit durch Verunreinigungen zu erwarten.

4 Standort des Vorhabens

4.1 Bestehende Nutzung des Gebietes, insbesondere als Fläche für Siedlung und Erholung, für land-, forst- und fischereiwirtschaftliche Nutzungen, für sonstige wirtschaftliche und öffentliche Nutzungen, Verkehr, Ver- und Entsorgung (Nutzungskriterien)

Standort des Vorhabens ist das Betriebsgelände der Kläranlage Landau. Das Betriebsgelände ist bereits durch die bestehende Nutzung als Kläranlage und einen hohen Versiegelungsgrad geprägt.

4.2 Reichtum, Verfügbarkeit, Qualität und Regenerationsfähigkeit der natürlichen Ressourcen, insbesondere Fläche, Boden, Landschaft, Wasser, Tiere, Pflanzen, biologische Vielfalt, des Gebiets und seines Untergrunds (Qualitätskriterien)

Es werden keine natürlichen Ressourcen in Anspruch genommen; Regenerationsfähigkeit gering; die Fläche ist bereits erheblich verändert und größtenteils versiegelt. Durch das Vorhaben werden keine unversiegelten Flächen in Anspruch genommen.

4.3 Belastbarkeit der Schutzgüter unter besonderer Berücksichtigung folgender Gebiete und von Art und Umfang des Ihnen jeweils zugewiesenen Schutzes (Schutzkriterien)

4.3.1 Natura 2000-Gebiete nach § 7 Absatz 1 Nummer 8 des Bundesnaturschutzgesetzes

Es befindet sich ein Flora-Fauna-Habitat-Gebiet nördlich der Kläranlage mit dem ID-Code Bayern 7243-301 „Untere Isar zwischen Landau und Plattling".

4.3.2 Naturschutzgebiete nach § 23 des Bundesnaturschutzgesetzes, soweit nicht bereits unter Nummer 4.3.1 erfasst

Nicht vorhanden.

4.3.3 Nationalparke und Nationale Naturmonumente nach § 24 des Bundesnaturschutzgesetzes, soweit nicht bereits von Nummer 4.3.1 erfasst

Nicht vorhanden.

4.3.4 Biosphärenreservate und Landschaftsschutzgebiete gemäß den §§ 25 und 26 des Bundesnaturschutzgesetzes

Nicht vorhanden.

4.3.5 Naturdenkmäler nach § 28 des Bundesnaturschutzgesetzes

Nicht vorhanden.

4.3.6 Geschützte Landschaftsbestandteile, einschließlich Alleen, nach § 29 des Bundesnaturschutzgesetzes

Nicht vorhanden.

4.3.7 Gesetzlich geschützte Biotope gemäß § 30 des Bundesnaturschutzgesetzes 9

Südöstlich der Kläranlage befindet sich das Biotop „Auwälder zwischen Zulling und Oberframmering rechts der Isar außerhalb des Hochwasserdeiches“ mit der Biotophauptnummer 7342-0205 (Biotopteilflächennummern: 7372-0205-013 bis 7372-0205-016).

Südlich des Betriebsgeländes liegt die, mit den Biotopteilflächennummern 7342-1178-001 bis 7342-1178-002 kartierte „Verlandungsvegetation in der Thalhamer Au östlich von Landau“.

Westlich der Anlage gelegen, befindet sich ein „Auwaldstreifen am Mühlbach bei Landau“ mit der Biotopteilflächennummer 7342-1177.

4.3.8 Wasserschutzgebiete nach § 51 des Wasserhaushaltsgesetzes, Heilquellenschutzgebiete nach § 53 Absatz 4 des Wasserhaushaltsgesetzes, Risikogebiete nach § 73 Absatz 1 des Wasserhaushaltsgesetzes sowie Überschwemmungsgebiete nach § 76 des Wasserhaushaltsgesetzes

Nicht vorhanden.

4.3.9 Gebiete, in denen die in Vorschriften der Europäischen Union festgelegten Umweltqualitätsnormen bereits überschritten sind

Nicht vorhanden.

4.3.10 Gebiete mit hoher Bevölkerungsdichte, insbesondere Zentrale Orte im Sinne des § 2 Abs. 2 Nr. 2 des Raumordnungsgesetzes

Nicht vorhanden.

4.3.11 In amtlichen Listen oder Karten verzeichnete Denkmäler, Denkmalensembles, Bodendenkmäler oder Gebiete, die von der durch die Länder bestimmten Denkmalschutzbehörde als archäologisch bedeutende Landschaften eingestuft worden sind

Nicht vorhanden.

Abbildung 4: Lage des FFH-Gebiets (rot schraffiert) und der Biotopkartierungen (pink).

5 Art und Merkmale der möglichen Auswirkungen

5.1 Art und Ausmaß der Auswirkungen (geographisches Gebiet und betroffene Bevölkerung)

Das Vorhaben hat keine erheblichen nachteiligen Auswirkungen auf das Gebiet und die ansässige Bevölkerung.

5.2 Etwaiger grenzüberschreitender Charakter der Auswirkungen

Das Planungsgebiet liegt im Landkreis Dingolfing-Landau. Erhebliche grenzüberschreitende Auswirkungen durch den geplanten Ausbau können derzeit nicht erkannt werden.

5.3 Schwere und Komplexität der Auswirkungen

Wie sich aus den Kapiteln 3 und 4 ergibt, sind keine erheblichen negativen Auswirkungen erkennbar.

5.4 Wahrscheinlichkeit von Auswirkungen

Wahrscheinlichkeit von erheblichen Auswirkungen nicht vorhanden.

5.5 Dauer, Häufigkeit und Reversibilität der Auswirkungen

Keine Bedenken in Hinblick auf Dauer, Häufigkeit oder Reversibilität von erheblichen Auswirkungen.

5.6 Zusammenwirken der Auswirkungen mit den Auswirkungen anderer bestehender oder zugelassener Vorhaben

Nicht vorhanden.

5.7 Möglichkeit Auswirkungen zu vermindern

Folgende Maßnahmen zur Vermeidung und Minimierung sind vorgesehen:

Keine Maßnahmen vorgesehen.

6 Zusammenfassung

Die Allgemeine Vorprüfung des Einzelfalles kommt zu dem Ergebnis, dass mit keinen erheblichen, nachteiligen Umweltauswirkungen zu rechnen ist. Aus unserer Sicht ist die Durchführung einer Umweltverträglichkeitsprüfung nicht erforderlich.