

AA. 17. 14



Stadt Schwarzenbek  
Eigenbetrieb Abwasser

Erneuerung Pumpwerk Eichenweg

Entwurfs- und Ausführungsplanung  
Erläuterungsbericht und Zeichnungen

---

Aufgestellt: Hamburg, im Oktober 2014

Dipl.-Ing. Reiner Leverenz  
Ingenieurbüro für Wasser- und Abwassertechnik  
Eiffestraße 78  
D-20537 Hamburg  
Telefon: o 40/55 56 12 35  
Telefax: o 40/55 56 12 40  
E-Mail: r.leverenz@hamburg.de

1.       **Veranlassung..... 3**

2.       **Beschreibung der vorhandenen Situation ..... 4**

3.       **Beschreibung der geplanten Maßnahme ..... 4**

3.1      Allgemeines .....4

3.2      Bautechnik.....4

3.2.1    Baugrund- und Bodenverhältnisse .....4

3.2.2    Baubeschreibung .....5

3.3      Maschinentechnische Ausrüstung ..... 6

3.4      Elektrotechnische Ausrüstung.....7

4.       **Zeitplan..... 7**

5.       **Investitionskostenberechnung ..... 8**

6.       **Zusammenfassung..... 9**

**Zeichnungen**

|                                 | Nr.   | Maßstab |
|---------------------------------|-------|---------|
| Lageplan                        | E-101 | 1:200   |
| Pumpwerk Grundriss und Schnitte | E-201 | 1:20    |

**Anhang**

Zeitplan

## 1. Veranlassung

Der Eigenbetrieb Abwasser der Stadt Schwarzenbek betreibt neben der Kläranlage Schwarzenbek-Bölkau das Kanalnetz und div. Pumpwerke. Über das Pumpwerk Eichenweg wird das vorwiegend kommunale Abwasser über eine bestehende Druckrohrleitung über das Pumpwerk Meiereistraße zur Kläranlage transportiert. Das Pumpwerk befindet sich am Eichenweg 22 und wurde vor mehr als 50 Jahren erbaut. Das gesamte Bauwerk ist erheblich sanierungsbedürftig. Durch Pumpversuche wurde festgestellt, dass die Förderleistung bei etwa 40 m<sup>3</sup>/h liegt. Die Förderkapazität muss an die gestiegenen Anforderungen angepasst werden.

Das Bauwerk ist seit seiner Errichtung unverändert. Sanierungen fanden bisher nicht statt. Im Hoch- und Tiefbauteil hat sich jedoch zwischenzeitlich ein erheblicher Sanierungsbedarf eingestellt. Im Vorfeld der Planungen wurde mit Schreiben vom 11.07.2014 erläutert, dass zum Zwecke der notwendigen Sanierungsarbeiten das Pumpwerk über ca. 2 – 3 Wochen außer Betrieb genommen werden und ein Provisorium betrieben werden muss. Daraufhin wurde vom Eigenbetrieb Abwasser festgelegt, dass ein neues Schachtpumpwerk auf dem Grundstück geplant werden soll.

Mit der Planung des Neubaus des Pumpwerks Eichenweg hat der Eigenbetrieb Abwasser der Stadt Schwarzenbek Dipl.-Ing. Reiner Leverenz • Ingenieurbüro für Wasser- und Abwassertechnik, Hamburg, beauftragt. Die Entwurfsplanung wird hiermit vorgelegt. Diese wurde in sehr enger Abstimmung mit dem Betrieb aufgestellt, so dass sämtliche Anforderungen während der Bearbeitung einfließen konnten und keine aufwendige Vorplanung erforderlich wurde.

## 2. Beschreibung der vorhandenen Situation

Das Abwasser der Stadt Schwarzenbek wird u. a. über das Pumpwerk Eichenweg zur Kläranlage Schwarzenbek-Bölkau gefördert.

Das Pumpwerk Eichenweg ist mit insgesamt zwei Abwasser-Tauchmotorpumpen (Fabrikat KSB, Motorleistung 7,5 kW) ausgestattet. Die Pumpen werden in Abhängigkeit der zufließenden Abwassermenge betrieben. Im Normalfall wird eine Pumpe mit einer hydraulischen Leistung von etwa 40 m<sup>3</sup>/h betrieben. Steigt die zufließende Wassermenge darüber hinaus an, werden die Pumpen parallel betrieben. Die Förderleistung erhöht sich dann jedoch nur unwesentlich um ca. 5 – 10%.

Bei Regenwetter steigt die Zulaufmenge erheblich an, da vermutlich u. a. div. versiegelte Flächen an das Schmutzwassernetz im Einzugsbereich des Pumpwerkes angeschlossen sind. Das bedeutet, dass es bei längeren Regenereignissen bzw. bei Starkregen zu einem erheblichen Rückstau im Kanalnetz kommt. Unter extremen Umständen ist eine Überflutung des Geländes nicht auszuschließen.

## 3. Beschreibung der geplanten Maßnahme

### 3.1 Allgemeines

Damit zukünftig auch bei längeren Regenereignissen bzw. bei Starkregen der Rückstau im Kanalnetz reduziert wird, muss die Förderleistung des Pumpwerks erhöht werden. Eine Zwischenspeicherung ist wirtschaftlich nicht sinnvoll. Die Erhöhung der Förderkapazität durch größere Pumpen unter Berücksichtigung der vorhandenen Druckrohrleitung (vermutlich DN 100) ist einerseits technisch möglich, aber mit einem erheblichen Energiebedarf verbunden.

Es wurde in enger Abstimmung mit dem Betrieb ein Konzept entwickelt, das sämtliche Anforderungen erfüllt und die technische Ausrüstung sowie den Baukörper auf das Notwendigste reduziert.

### 3.2 Bautechnik

#### 3.2.1 Baugrund- und Bodenverhältnisse

Für den Baugrundaufschluss wurde im Juli 2014 eine Sondierbohrung durchgeführt und vom Baukontor Dümcke beurteilt. Die Sondierbohrung wurde am vorgesehenen Standort des neuen Bauwerks durchgeführt. Dabei wurde bis ca. 0,7 m Tiefe halbfester Geschiebelehm als Auffüllung festgestellt. Darunter befindet sich bis ca. 3 m Tiefe Geschiebelehm, der von Geschiebemergel unterlagert wird. Grundwasser wurde bis zur Tiefe von etwa 8 m nicht angetroffen. In Niederschlagszeiten ist jedoch mit Stauwasser bis OK Gelände zu rechnen.

Die Auffüllungen werden beim Baugrubenaushub ausgeräumt. Der Gründungshorizont liegt im steifen Geschiebemergel. Der Baugrund ist für eine Flachgründung geeignet. Wegen der Wasserempfindlichkeit des in Gründungsebene anstehenden Bodens wird auf der Baugrubensohle eine etwa 30 cm mächtige Kiessandschutzschicht eingebaut und bei Bedarf eine offene Wasserhaltung betrieben.

### 3.2.2 Baubeschreibung

#### 3.2.2.1 Verbau und Erdarbeiten

Das Bauwerk soll wegen der relativ großen Tiefe im Schutze eines Verbaus hergestellt werden, da bei einer offenen Baugrube mit einem Böschungswinkel von 60° die Baugrube über die Grundstücksgrenze bis in den Eichenweg führen würde.

Nach der Herstellung des Verbaus erfolgt der Aushub der Baugrube mit Bagger. Der Aushubboden wird als Überschussboden abgefahren.

Zum Schutz des empfindlichen Bodens in der Gründungsebene wird eine ca. 30 cm dicke Kiesschicht eingebaut.

#### 3.2.2.2 Pumpenwerksschacht

Der Pumpenwerksschacht wird auftriebs- und verformungssicher aus Polyethylen (PE) mit glatter Innen- und Außenwand nach statischen Erfordernissen hergestellt. Die notwendige Auftriebssicherheit erfolgt gemäß Baugrunduntersuchung bis mindestens 80 cm unter GOK. Zur Einleitung der Erddruckkräfte ist ein Sohlüberstand vorgesehen. Die Stahlbeton-Sohlplatte liegt eben und vollflächig auf einer etwa 10 cm dicken Sauberkeitsschicht auf. Zur Aufnahme der Verkehrslasten und zur Lastverteilung ist eine Stahlbeton-Abdeckplatte der Belastungsklasse SLW 60 mit Öffnung, inkl. Beton-Fundament vorgesehen. Die Unterseite der Abdeckplatte und die Einstiegsöffnung werden mit einer 5 mm dicken PE-Platte als Betonkorrosionsschutz ausgekleidet.

Der Innen-Durchmesser vom Pumpenwerksschacht beträgt 2 m. Die lichte Höhe beträgt rd. 4,9 m. Der Schacht wird mit einer 40 cm breiten Leiter mit Einstiegshilfe aus Edelstahl 1.4571 und einer Gitterrostebene oberhalb des Zulaufrohres ausgerüstet. Das Zulaufrohr erhält eine abnehmbare Prallplatte.

Sämtliche Rohrleitungsanschlüsse werden bereits werkseitig mit dem Schacht verschweißt.

Zur Befestigung von Messgeräten und dgl. werden entsprechende Verankerungsmöglichkeiten werkseitig vorgesehen. Somit sind nachträglich keine PE-Schweißarbeiten erforderlich. Der Pumpensumpf wird trichterförmig, entsprechend der eingebauten Pumpen zwecks Verhinderung von Ablagerungen und zur Minimierung des Restvolumens im Schachtbauwerk optimiert.

Die Schachtsohle erhält eine Sohlverstärkung zur Aufstellung der Pumpenfußkrümmer.

Der Schacht erhält eine einbruchhemmende Schachtabdeckung aus Edelstahl 1.4571 mit Gasdruckfeder als Öffnungshilfe. Der Deckel erhält einen Dunsthut DN 150 zur Entlüftung.

#### 3.2.2.3 Oberflächen

Für Wartungs- und Montagearbeiten wird eine 3 Meter breite Zuwegung mit Beton-Pflastersteinen hergestellt. Die Zuwegung wird für geringe Verkehrsbelastungen auf einer Frostschuttschicht und Kiestragschicht gebaut (standardisierter Oberbau, Bauklasse VI). Die Zufahrt vom Eichenweg wird mit einem Tiefbord versehen.

#### 3.2.2.4 Zaunanlage

Das Grundstück ist bereits mit einer ca. 1,5 Meter hohen Doppelstabmatten-Zaunanlage versehen. Es sind derzeit zwei Tore vorhanden. Das sich im Baufeld befindliche Tor wird ersetzt/erneuert.

#### 3.2.2.5 Erdverlegte Rohrleitungen

Vom vorhandenen Schmutzwasserschacht SW 00.102 wird ein Anschluss DN 300 aus PE-HD an den neuen Pumpenschacht mittels zugfester Flanschkupplung hergestellt.

Die Druckrohrleitungen DN 100 (PE-HD) der beiden Pumpen werden außerhalb des Schachtes zusammen geführt und bis an die vorhandene AZ-Druckrohrleitung DN 100 verlegt. Der Anschluss erfolgt ebenfalls mittels geeigneter zugfester Flanschkupplung.

Vom Pumpenschacht sind zwei Kabelleerrohre aus PVC-KG zum Außenschaltschrank geplant.

### 3.3 Maschinentechnische Ausrüstung

Das geplante neue Pumpwerk Eichenweg wird mit zwei Abwasserpumpen ausgerüstet. Die Fördermenge wurde auf ca. 55 m<sup>3</sup>/h festgelegt. Damit liegt die zukünftige Förderleistung ca. 15 m<sup>3</sup>/h bzw. rd. 37 % über der vorhandenen Förderleistung. Die Förderhöhe beträgt damit etwa 27 m. Diese Pumpen werden mit einem 12 kW-Antrieb und einer Drehzahl von 2.945 1/min betrieben.

Zur Verhinderung von Ablagerungen ist ein Tauchmotor-Rührwerk mit einer Motorleistung von 1,25 kW geplant. Das Rührwerk wird ca. 30 Sekunden vor dem Pumpenstart eingeschaltet und mit den Pumpen automatisch ausgeschaltet. Das Rührwerk wird wie die Pumpen auf der verstärkten Schachtsohle befestigt und über Führungsrohre abgesenkt/gehoben.

Die Verrohrung innerhalb des Schachtes ist komplett in Edelstahl 1.4571 geplant. Damit liegt ein ausreichender Korrosionsschutz vor. Die Druckrohrleitungen werden im Schacht jeweils mit einem Kugelrückschlagventil ausgerüstet. Die Schieber werden außerhalb des Schachtes als Erdeinbauschieber vorgesehen.

Eine Druckleitung wird mit einem Spülanschluss DN 50 ausgerüstet. Dieser kann ebenfalls zur Not-Einspeisung verwendet werden.

Zur Belüftung des Schachtes ist eine Leitung DN 150 vorgesehen. Diese bindet ca. 1,5 m unterhalb der Schachtoberkante in den Schacht ein und wird ca. 2 m im Erdreich bis zur Grundstücksgrenze verlegt. Sie endet rd. 1 m über Gelände mit einem Dunsthut.

Die Belüftung erfolgt über den Dunsthut DN 150 im Schachtdeckel.

### 3.4 Elektrotechnische Ausrüstung

Die Schaltanlage für die Pumpen und das Rührwerk wird in einen Kunststoff-Innenschrank montiert. Dieser wird mit dem EVU-Zählerschrank und weiterem Zubehör in einen Freiluftschaltschrank integriert. Der Freiluftschrank erhält einen ca. 0,5 Meter hohen Sockel.

Über die Schaltanlage sollen die Abwassertauchmotorpumpen automatisch im Wechselbetrieb und das Rührwerk betrieben werden. Im Handbetrieb sollen die Pumpen parallel betrieben werden können. Bei Netzausfall wird die Stromversorgung über ein mobiles Notstromaggregat gewährleistet. Dazu ist eine entsprechende Kupplung im Schrank vorgesehen.

Die Steuerung erfolgt über die in der vorhandenen Schaltanlage eingebaute SPS (Panasonic, Typ FP-X C14R). Für die Datenfernübertragung zur Kläranlage wird das ebenfalls bereits vorhandene GPRS-Wähl- und Standleitungsmodem (Dr. Neuhaus, Typ GMOD-S1) verwendet. Zur Stromversorgung der SPS und der Datenfernübertragung und dgl. bei Netzausfall wird die vorhandene USV-Anlage (APC, Typ Back UPS CS 325) verwendet. Sämtliche vorhandenen Geräte werden zum Zeitpunkt des Umschlusses aus der vorhandenen Schaltanlage demonstert und in die neue Anlage montiert.

Zur Steuerung und Überwachung wird eine hydrostatische Füllstandssonde vorgesehen.

Für die Minimum- und Maximum-Grenzwertmeldungen des Füllstandes werden 2 Schwimmerschalter installiert. Der untere Schwimmerschalter dient dabei als Trockenlaufschutz für die Pumpen. Der obere Schwimmerschalter dient zur Bildung einer Alarmmeldung mit hoher Priorität zur Signalisierung eines unzulässigen Behälter-Überstaus (Überflutungsalarm).

Die Messgeräte erhalten den notwendigen Ex-Schutz.

Sämtliche Halterungen, Befestigungen und sonstige Montagematerialien für die Montage von Messwertgebern werden in Edelstahl ausgeführt.

## 4. Zeitplan

Der zeitliche Verlauf der geplanten Maßnahme ist im Zeitplan (s. Anhang) zu erkennen. Demnach kann das Projekt im Sommer 2015 abgeschlossen werden.

Es ist vorgesehen unmittelbar nach Freigabe durch den Auftraggeber die gesamten Ausschreibungsunterlagen zu erstellen und den Wettbewerb durchzuführen. Die Aufträge können danach in der ersten Aprilhälfte 2015 vergeben werden. Der Baubeginn kann Ende Juni/Anfang Juli 2015 erfolgen.

## 5. Investitionskostenberechnung

Die Kostenberechnung, die für den Neubau Pumpwerk Eichenweg durchgeführt wurde, basiert auf der statistischen Auswertung von Submissionsergebnissen vergleichbarer Maßnahmen der letzten Zeit. Zusätzlich wurden aktuelle Preisfragen bei Bauunternehmen und Maschinenherstellern bzw. Ausrüstern durchgeführt.

Die nachfolgende Tabelle zeigt eine Zusammenstellung der Investitionskosten für den baulichen Teil, die maschinentechnische Ausrüstung und die elektrotechnische Ausrüstung. Danach ergeben sich die Investitionskosten zu insgesamt

**179.000 Euro.**

|                                    |                     |
|------------------------------------|---------------------|
| Baulicher Teil                     | 78.917,50 Euro      |
| Maschinentechnische Ausrüstung     | 32.505,00 Euro      |
| Elektrotechnische Ausrüstung       | 14.440,00 Euro      |
| Summe, netto                       | 125.862,50 Euro     |
| Nebenkosten für Planung (gerundet) | 24.000,00 Euro      |
| Zwischensumme                      | 149.862,50 Euro     |
| 19 % Mehrwertsteuer                | 28.473,88 Euro      |
| Summe, brutto                      | 178.336,38 Euro     |
| Zur Aufrundung                     | 663,62 Euro         |
| <b>Gesamtsumme, gerundet</b>       | <b>179.000 Euro</b> |

Die Investitionkostensumme enthält die Nebenkosten für die vorliegende Planung. Die Mehrwertsteuer ist mit 19% enthalten. Die Kosten für vorbereitende Maßnahmen und interne Aufwendungen sind nicht enthalten.



## 6. Zusammenfassung

Der Eigenbetrieb Abwasser der Stadt Schwarzenbek betreibt neben der Kläranlage Schwarzenbek-Bölkau das Kanalnetz und das Pumpwerk Eichenweg. Im Hoch- und Tiefbauteil hat sich ein erheblicher Sanierungsbedarf eingestellt. Ferner ist die vorhandene Förderkapazität nicht ausreichend. Die Sanierung erfordert eine Außerbetriebnahme des Pumpwerkes von mindestens 2 – 3 Wochen und den Betrieb eines Provisoriums während der Sanierungsarbeiten. Daher wurde vom Eigenbetrieb Abwasser festgelegt, dass ein neues Schachtpumpwerk auf dem Grundstück geplant werden soll.

Der neue Pumpwerkssachacht wird auftriebs- und verformungssicher aus Polyethylen (PE) mit glatter Innen- und Außenwand nach statischen Erfordernissen hergestellt. Der Innendurchmesser vom Pumpwerkssachacht beträgt 2 m. Die lichte Höhe beträgt rd. 4,9 m.

Das neue Pumpwerk wird mit zwei Abwasserpumpen mit einer Förderleistung von ca. 55 m<sup>3</sup>/h ausgerüstet. Damit liegt die zukünftige Förderleistung ca. 15 m<sup>3</sup>/h bzw. rd. 37 % über der vorhandenen Förderleistung. Die Pumpen werden mit einem 12 kW-Antrieb betrieben. Zusätzlich ist zur Verhinderung von Ablagerungen ein Tauchmotor-Rührwerk mit einer Motorleistung von 1,25 kW geplant.

Die Schaltanlage für die Pumpen und das Rührwerk wird in einen Kunststoff-Innenschrank montiert. Dieser wird mit dem EVU-Zählerschrank und weiterem Zubehör in einen Freiluftschaltschrank integriert. Der Freiluftschrank erhält einen ca. 0,5 Meter hohen Sockel. Es werden div. vorhandene Bauteile weiter verwendet.

Die Investitionskosten für diese Maßnahme betragen inkl. Nebenkosten für die vorliegende Planung rd. 179.000 Euro.

Nach Freigabe der Planung zur Ausschreibung der notwendigen Arbeiten im Dezember 2014 kann das Projekt im Sommer 2015 abgeschlossen werden.

Aufgestellt: Hamburg, 14.10.2014

**Dipl.-Ing. Reiner Leverenz**

Ingenieurbüro für Wasser- und Abwassertechnik

Eiffestraße 78

D-20537 Hamburg

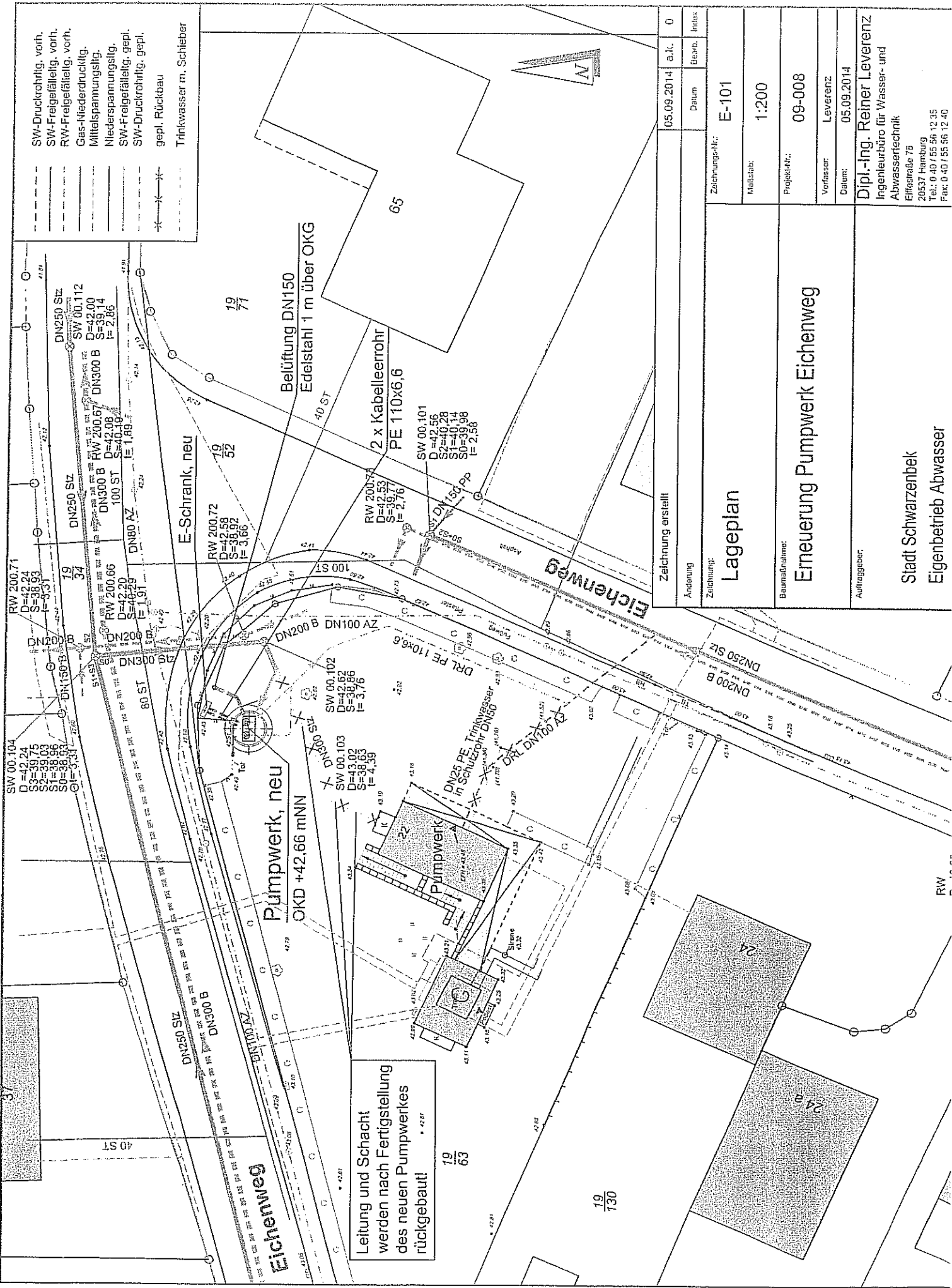
Telefon: o 40/55 56 12 35

Telefax: o 40/55 56 12 40

E-Mail: r.leverenz@hamburg.de

## Zeichnungen

|                                | <b>Nr.</b> | <b>Maßstab</b> |
|--------------------------------|------------|----------------|
| Lageplan                       | E-101      | 1:200          |
| Pumpwerk Grundriss und Schnitt | E-201      | 1:20           |



- SW-Druckrohrtrag, vorh.
- SW-Freigefälltig, vorh.
- RW-Freigefälltig, vorh.
- Gas-Hilfsdrucktrag.
- Mittelspannungslf.
- Niederspannungslf.
- SW-Freigefälltig, gepl.
- SW-Druckrohrtrag, gepl.
- \*---\*---\* gepl. Rückbau
- --- --- Trinkwasser m. Schieber

|               |   |      |   |
|---------------|---|------|---|
| Änderung      | 05.09.2014  | a.k. | 0 |
| Zeichnung:    | E-101   |      |   |
| Maßstab:      | 1:200   |      |   |
| Projekt-Nr.:  | 09-008  |      |   |
| Vorfasor:     | Leverenz  |      |   |
| Datum:        | 05.09.2014  |      |   |
| Auftraggeber: | <b>Dipl.-Ing. Reiner Leverenz</b><br>Ingenieurbüro für Wasser- und Abwassertechnik<br>Effestraße 7B<br>20537 Hamburg<br>Tel.: 0 40 7 55 56 12 35<br>Fax: 0 40 7 55 56 12 40 |      |   |

## Lageplan

### Erneuerung Pumpwerk Eichenweg

Stadt Schwarzenbek  
Eigenbetrieb Abwasser



## Anhang

Zeitplan

