

20046-00001-50174

Anlage 1

Gemeinde Denkingen

Gewerbegebiet Sulzen
Pumpwerk Sulzen

Erläuterungsbericht

Bedarfsanalyse 2019

Pforzheim, 10.09.2019

.....
(i. V. Dipl.-Ing. Mario Bitsch)

.....
(i. V. Thomas Fink, M. Sc.)

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1	Veranlassung 1
2	Grundlagen 2
2.1	Bestandsaufnahme 2
2.2	Datenauswertung 5
3	Erweiterung Gewerbegebiet Sulzen 6
3.1	Schmutz- und Mischwasseranfall 6
3.2	Auslegung Pumpwerk Sulzen 7
4	Maßnahmen 8
4.1	Kurzfristige Maßnahmen 8
4.2	Dimensionierung Druckleitung 8
4.3	Variantenuntersuchung 9
4.3.1	Variante 1: Ertüchtigung Bestand 10
4.3.2	Variante 2: Trocken aufgestellt Tauchmotorpumpen, Schachtvariante 11
4.3.3	Variante 3: Trocken aufgestellt Kreiselpumpen, Gebäudevariante 13
4.4	Variantenbewertung 15
4.5	Mögliche Alternativen 16
5	Fazit 17

1 Veranlassung

Die zukünftige Ausrichtung des Abwasserpumpwerks Sulzen soll aufgrund des Zustandes der maschinentechnischen Ausrüstung sowie der geplanten Erweiterung des Gewerbegebiets Sulzen überplant und neu ausgerichtet werden.

Hierfür wurde die Weber-Ingenieure GmbH am 13.02.2019 mit einer Bedarfsanalyse beauftragt um verschiedene Varianten zur Ertüchtigung des Pumpwerks zu betrachten und den erforderlichen Sanierungs- und Investitionsaufwand abschätzen zu können.

2 Grundlagen

2.1 Bestandsaufnahme

Das Abwasserpumpwerk Sulzen zur Entwässerung des gleichnamigen Gewerbegebiets wurde im Jahr 1992 errichtet. Dem Pumpwerk vorgeschaltet ist ein Regenüberlaufbecken in Form eines Kanalstauraums DN 2000 mit einem Nutzvolumen von 104 m³. Mit dem Pumpwerk wird das gesamte im angeschlossenen Gewerbegebiet anfallende Schmutzwasser sowie nach Regenereignissen der Inhalt des Kanalstauraums mit einer knapp 300 m langen Druckleitung DN 125 über eine geodätische Höhe von rund 18 m in das Ortskanalnetz gefördert. Dieses ist an die Kläranlage Neufra angebunden.

Die Entwässerung im Gewerbegebiet Sulzen erfolgt aktuell im Mischsystem. Bei der geplanten Erweiterung des Gewerbegebietes ist ein Trennsystem vorgesehen, wobei je nach Art des Gewerbes auch die Hof- und Dachflächen weiterhin im Mischsystem entwässert werden sollen.

Grundsätzlich sind derzeit im Abwasserpumpwerk Sulzen zwei nassaufgestellte Tauchmotorpumpen vorgesehen, welche im Wechsel betrieben werden. Aktuell ist jedoch nur eine der beiden Pumpen installiert. Diese wurde im Frühjahr 2019 bauseitig erneuert und hat folgende Leistungsmerkmale:

- Pumpentyp: Tauchmotorpumpe mit Freistromrad
- Hersteller: Sulzer Pumpen
- Aufstellungsart: nass aufgestellt
- Förderstrom: 12,07 l/s = 43,45 m³/h
- Förderhöhe: 24,91 m
- Pumpenwirkungsgrad: ca. 33 %
- Saug- und Druckstutzen: DN 80
- Nennleistung Motor: 11 kW
- Nennspannung Motor: 400 V
- Frequenz für Betrieb: 50 Hz
- Motorwirkungsgrad: 91,2 %

Die Pumpen können händisch an fest installierten Führungsstangen mittels einer Kette aus dem Pumpensumpf herausgezogen werden. Für Reinigungsarbeiten etc. steht aktuell kein passender Wasseranschluss zur Verfügung. Ebenso ist kein Handwaschbecken vorhanden.

Durch die fehlende Redundanz bei dem installierten Pumpenaggregat kommt es bei Störfällen im Mischwasserfall zu einem Abschlag von ungereinigtem Abwasser direkt ins Gewässer. Dieser Zustand ist aus gewässerökologischer Sichtweise in jedem Fall zu vermeiden.



Abbildung 1: Installierte Pumpe mit Führungsstange und Zugkette

Die gesamte elektrotechnische Ausrüstung des Abwasserpumpwerks Sulzen ist in einem Freiluftschrank direkt über dem Pumpwerk installiert, welcher dem aktuellen Stand der Technik entspricht. Die automatische Ein- und Ausschaltung der Pumpen erfolgt über das mittels Sonde gemessene Niveau im Pumpensumpf.



Abbildung 2: Niveaumessung Pumpensumpf (Sonde)

Die Installation der elektrotechnischen Ausrüstung in einem Freiluftschrank ist als zweckmäßig zu bezeichnen. Dieser ist jedoch dauerhaft der Witterung und teilweise Nagetierfraß ausgesetzt, was zu einem höheren Verschleiß und Beschädigungen führt. Zudem können mechanische Einwirkungen von außen zur Zerstörung / Beeinträchtigung der empfindlichen elektrotechnischen Ausrüstung führen.

Die Fernwirktechnik der Regenüberlaufbecken im Einzugsgebiet der Kläranlage Neufra wurde in den Jahren 2016 bis 2018 ertüchtigt und modernisiert. In diesem Zuge wurde auch der Freiluftschaltschrank erneuert. Das Niveau im Pumpensumpf sowie die Betriebsstunden der installierten Abwasserpumpen werden seit Beginn des Jahres 2019 auf das Leitsystem der Kläranlage Neufra übertragen und können dort regelmäßig abgerufen werden. Bei Störungen des Pumpwerks wird ein entsprechendes Signal an den Betrieb der Kläranlage Neufra sowie an den Bauhof der Gemeinde Denkingen übertragen.

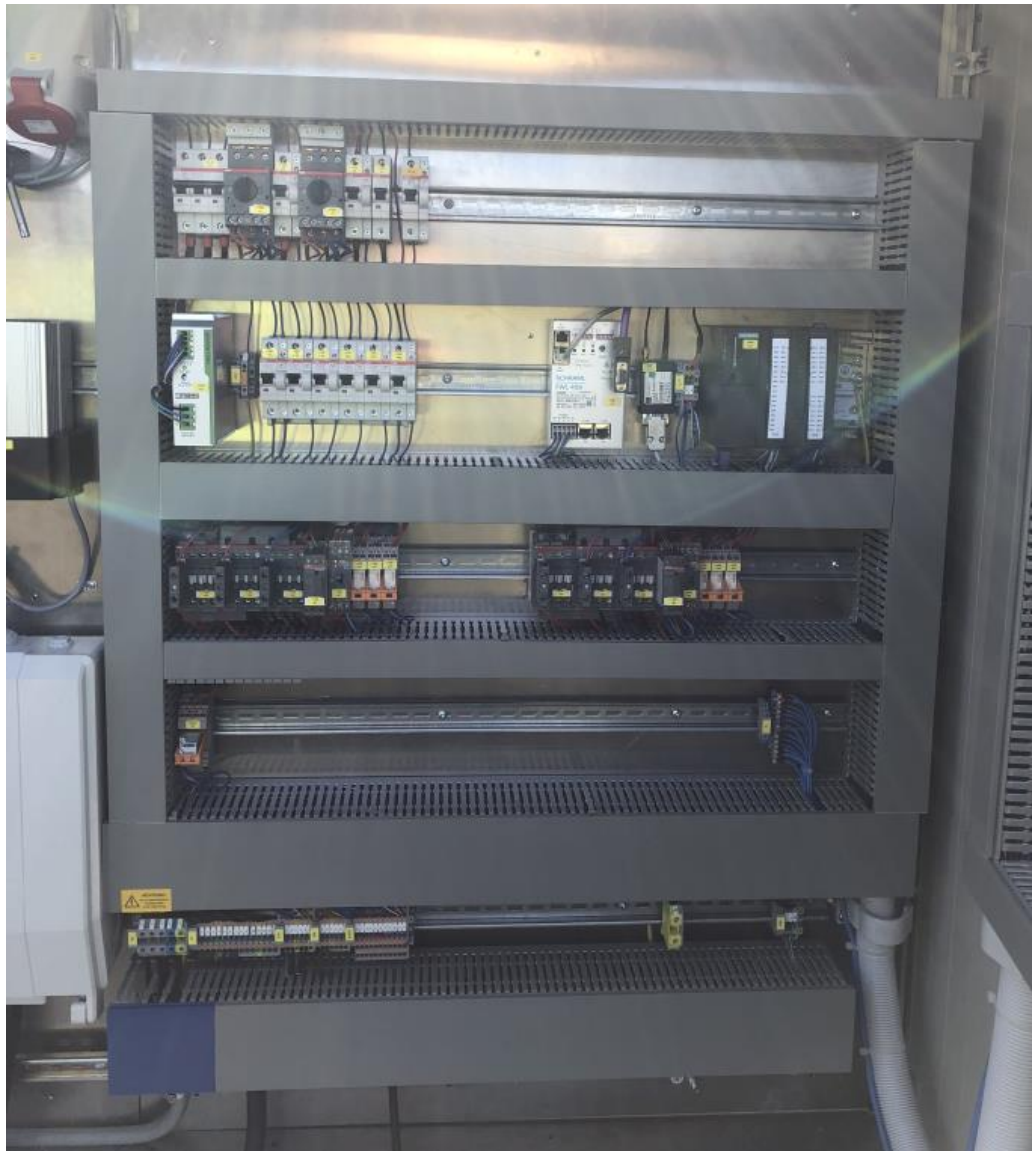


Abbildung 3: Freiluftschaltschrank Pumpwerk Sulzen

2.2 Datenauswertung

Im Rahmen der Bedarfsanalyse wurde eine überschlägige Auswertung der vorhandenen Betriebsdaten vorgenommen um Schlüsse über die aktuelle sowie zukünftige Betriebsweise ziehen zu können.

Gemäß der Schmutzfrachtberechnungen aus den Jahren 2006 – 2008 ergibt sich für das aktuelle Gewerbegebiet Sulzen ein mittlerer täglicher Trockenwetterabfluss von 0,9 l/s, was stündlich rund 3,2 m³ entspricht. In der Tagesspitze fließen dem Abwasserpumpwerk bei Trockenwetter demnach 1,3 l/s zu. Bei Regenwetter wurde ein Mischwasserabfluss von 5,0 l/s (= 18 m³/h) ermittelt. Den Berechnungen aus den Jahren 2006 – 2008 zufolge wird für das Gewerbegebiet ein minimales Speichervolumen im - dem Pumpwerk vorgeschalteten - Regenüberlaufbecken (Stauraumkanal) von 48 m³ benötigt. Vorhanden sind aktuell 104 m³.

Zusammenfassung Daten Schmutzfrachtberechnung (2006 – 2008):

- TW-Abfluss Tagesmittel: $Q_{t24} = 0,9 \text{ l/s}$
- TW-Abfluss Tagesspitze: $Q_{tx} = 1,3 \text{ l/s}$
- MW-Abfluss des RÜB: $Q_m = 5,00 \text{ l/s}$
- Erforderliches Volumen RÜB: $V = 48 \text{ m}^3$

Um die bereits rund 10 Jahre alte Schmutzfrachtberechnung zu plausibilisieren, wurden die zur Kläranlage Neufra übertragenen Daten der Fernwirktechnik des Abwasserpumpwerks Sulzen für das erste Halbjahr des Jahres 2019 ausgewertet.

Demnach wird die aktuell installierte Pumpe im Mittel rund 100 Stunden pro Monat betrieben, was einer monatlichen Fördermenge von rund 4.500 m³ entspricht. An expliziten Trockenwettertagen konnten den vorliegenden Aufzeichnungen Betriebszeiten der Pumpe von maximal 1,7 Stunden pro Tag entnommen werden, was einer Abwassermenge von rund 75 m³ entspricht. Gemäß der Schmutzfrachtberechnung fällt an Trockenwettertagen knapp 80 m³ an Abwasser an. Es gibt jedoch auch Trockenwettertage, an welchen die Abwasserpumpe nur knapp eine Stunde betrieben wird. In diesen Fällen werden rund 40 m³ an Abwasser pro Tag gefördert. Dieser Tageswert liegt unter dem berechneten Wert aus der Schmutzfrachtberechnung.

Im Rahmen weiterer Planungsschritte wird empfohlen, eine neue, auf die IST- und PLAN-Belastung angepasste Schmutzfrachtberechnung zu beauftragen. Gegebenenfalls werden im Zuge der Erweiterung des Gewerbegebiets auch Anpassungen am Regenüberlaufbecken notwendig. Im weiteren Verlauf dieser Bedarfsanalyse zum Abwasserpumpwerk Sulzen wird das vorhandene RÜB Sulzen nicht weiter betrachtet.

3 Erweiterung Gewerbegebiet Sulzen

3.1 Schmutz- und Mischwasseranfall

Die aktuell an das Abwasserpumpwerk Sulzen angeschlossenen Bauwerke befinden sich auf einer Fläche von knapp 11 Hektar. Die Erweiterungsfläche für das geplante Gewerbegebiet Sulzen ist rund 7 Hektar groß.

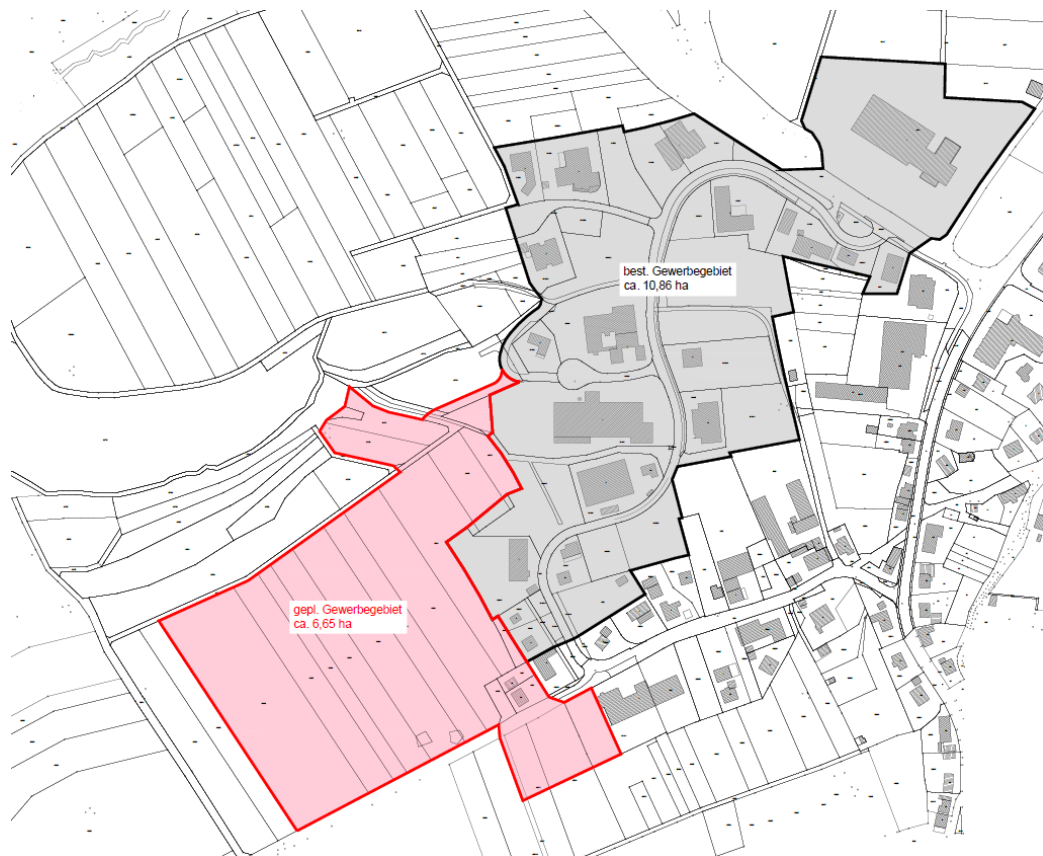


Abbildung 4: IST- und PLAN-Zustand Gewerbegebiet Sulzen

Für eine überschlägige Ermittlung des zukünftigen Trockenwetterabflusses wird die geplante Erweiterungsfläche ins Verhältnis zur bestehenden Gewerbegebietsfläche gesetzt und auf die aktuell angesetzten Abflüsse Q_{t24} , Q_{tx} und Q_m addiert.

$$\begin{aligned}
 Q_{t24,PLAN} &= 0,9 \text{ l/s} + (0,9 \text{ l/s} \times (7/11)) &= 1,5 \text{ l/s} \\
 Q_{tx,PLAN} &= 1,3 \text{ l/s} + (1,3 \text{ l/s} \times (7/11)) &= 2,1 \text{ l/s} \\
 Q_{m,PLAN} &= 5,0 \text{ l/s} + (5,0 \text{ l/s} \times (7/11)) &= 8,2 \text{ l/s}
 \end{aligned}$$

Im Rahmen weiterer Planungsschritte zur Ertüchtigung des Pumpwerks Sulzen sowie zur Erweiterung des Gewerbegebiets Sulzen sind hier detailliertere Berechnungen (Schmutzfrachtberechnung), vor allem in Bezug auf die Entwässerung, durchzuführen.

3.2 Auslegung Pumpwerk Sulzen

Die Auslegung des Abwasserpumpwerks Sulzen erfolgt im Rahmen dieser Bedarfsanalyse auf Basis der in Kapitel 3.1 überschlägig ermittelten Schmutz- und Mischwasserabflüsse.

Das Pumpwerk soll weiterhin redundant ausgeführt werden, sodass beim Ausfall einer Pumpe eine weitere Pumpe betrieben werden kann. Aktuell fallen bei Trockenwetter rund 80 m³ Abwasser pro Tag an. Dies kann mit der derzeit installierten Pumpe innerhalb von weniger als zwei Stunden abgewirtschaftet werden.

Für eine grobe Auslegung der Pumpen im Planzustand wird angenommen, dass das an Trockenwettertagen anfallende Schmutzwasser innerhalb von vier Stunden abgewirtschaftet werden kann.

$$Q_{\text{Pumpe,PLAN}} = (1,5 \text{ l/s} \times 24 \text{ h/d}) / 4 \approx 10 \text{ l/s}$$

Diese Fördermenge ist ohne weiteres mit einer Pumpe bereitzustellen. Als Redundanz soll eine zweite Pumpe mit derselben Förderleistung vorgesehen werden. Zudem kann mit dieser Pumpenleistung auch das anfallende Mischwasser $Q_{\text{M,PLAN}} = 8,2 \text{ l/s}$ abgewirtschaftet werden.

In der Druckleitung des Abwasserpumpwerks sollte eine Fließgeschwindigkeit von 0,5 m/s nicht unterschritten werden. Die maximale Fließgeschwindigkeit in der Druckleitung sollte 2,5 m/s nicht überschreiten.

Bei der gewählten Pumpenleistung mit rund 10 l/s werden für die nachfolgend aufgelisteten Rohrleitungsdimensionen folgende Fließgeschwindigkeiten erreicht:

DN 125:	0,8 m/s
DN 100:	1,3 m/s
DN 80:	2,0 m/s

Im Rahmen einer weiteren Planung ist die Dimension der Rohrleitung festzulegen. Für die in dieser Bedarfsermittlung angesetzte Pumpenleistung von rund 10 l/s ist es empfehlenswert, die Druckleitung entweder in DN 100 oder in DN 125 auszuführen.

4 Maßnahmen

4.1 Kurzfristige Maßnahmen

Aktuell ist im Pumpensumpf nur eine der beiden vorgesehenen nassaufgestellten Tauchmotorpumpen installiert. Beim Ausfall dieser Pumpe ist keine weitere Redundanz vorhanden und das im Gewerbegebiet Sulzen anfallenden Schmutzwasser wird bei Vollenfüllung des Stauraumkanals direkt ins Gewässer abgeschlagen. Dieser Zustand ist aus gewässerökologischer Sicht in keinem Fall anzustreben.

Die Pumpe sollte zeitnah erneuert und an den Bestand mechanisch und elektrisch angebunden werden.

Tabelle 1: Kosteneinschätzung kurzfristige Maßnahmen

Maßnahme	Kosten
Zusätzliche Tauchmotorpumpe	7.000,00 €
Elektrotechnische Anbindung	500,00 €
Mechanische Anbindung	500,00 €
Summe netto	8.000,00 €
Zzgl. Mehrwertsteuer 19 %	1.520,00 €
Summe brutto (inkl. Rundung, ohne Nebenkosten)	9.500,00 €

4.2 Dimensionierung Druckleitung

Die bestehende Druckleitung DN 125 liegt im Bereich der zukünftig zu bebauenden Fläche. Das Abwasserpumpwerk Sulzen soll bereits vor der Erweiterung des Gewerbegebiets ertüchtigt werden und zunächst nach Möglichkeit mit der bestehenden Druckleitung weiter betrieben werden.

Im Zuge der Erweiterung des Gewerbegebiets ist dann auch die neue Druckleitung zu verlegen. Vorgeschlagen wird, diese in der Planstraße A gemäß dem aktuellen Bebauungsplan des Rottweiler Ingenieur- und Planungsbüros für das Gewerbegebiet Sulzen zu verlegen. Die Dimensionierung der Rohrleitung ist maßgeblich abhängig von der installierten Pumpenleistung und muss im Rahmen der Planung vorgenommen werden. Ausgegangen wird von einer Leitungsdimension im Bereich zwischen DN 100 und DN 150.

Da aktuell noch unklar ist, in welchem Zeitraum und unter welchen Randbedingungen die neue Druckleitung verlegt wird, kann zum jetzigen Zeitpunkt hier keine Kosteneinschätzung vorgenommen werden.

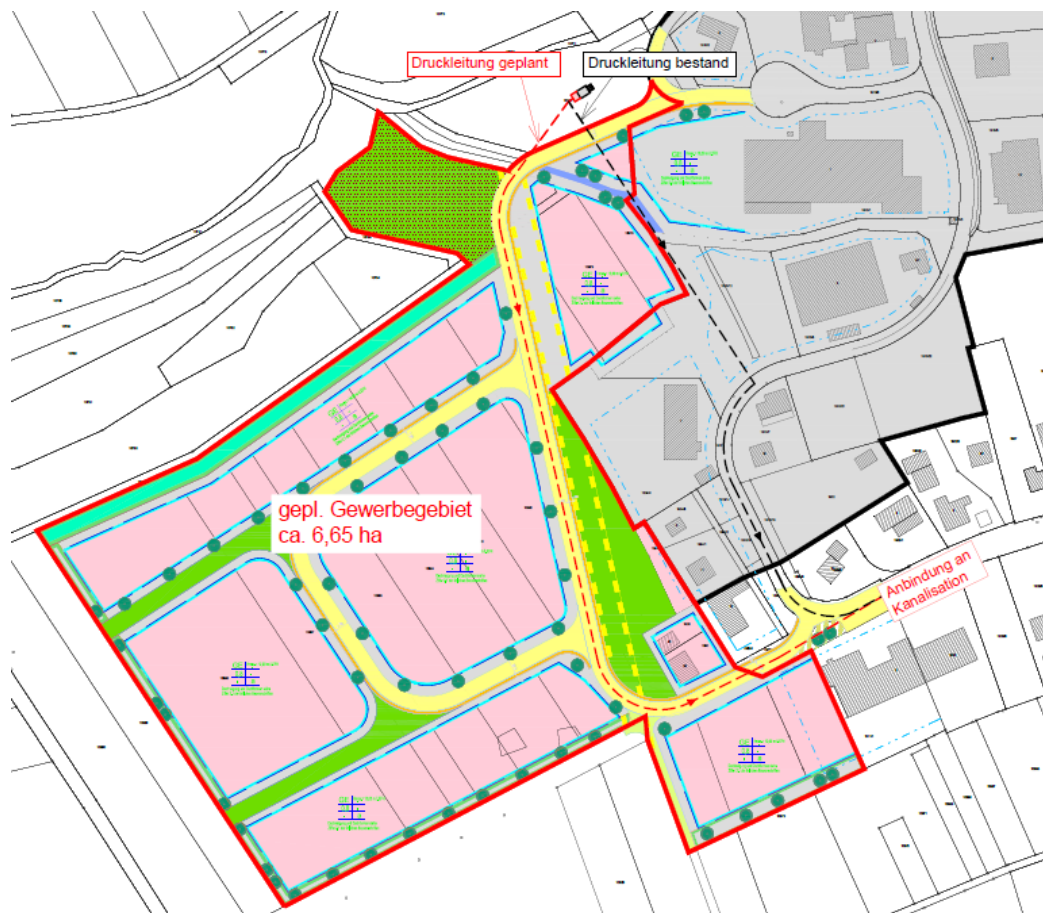


Abbildung 5: Verlauf Druckleitung

4.3 Variantenuntersuchung

Für die Ertüchtigung des Abwasserpumpwerks Sulzen kommen grundsätzlich mehrere Varianten in Frage. Neben der rein maschinen- und elektrotechnischen Ertüchtigung des Pumpwerks werden auch zwei alternative Varianten untersucht und mit einer Kosteneinschätzung versehen.

4.3.1 Variante 1: Ertüchtigung Bestand

Bei dieser Variante wird das Abwasserpumpwerk Sulzen gemäß dem Bestand ertüchtigt. Es werden zwei neue, nassaufgestellte Tauchmotorpumpen mit einer jeweiligen Förderleistung von rund 10-12 l/s vorgesehen.

Die beiden Pumpen werden zunächst an die bestehende Druckleitung angebunden. Im Zuge der Erschließung des erweiterten Gewerbegebiets wird in der geplanten Straße die neue Druckleitung verlegt. An diese werden die Pumpen anschließend angebunden.

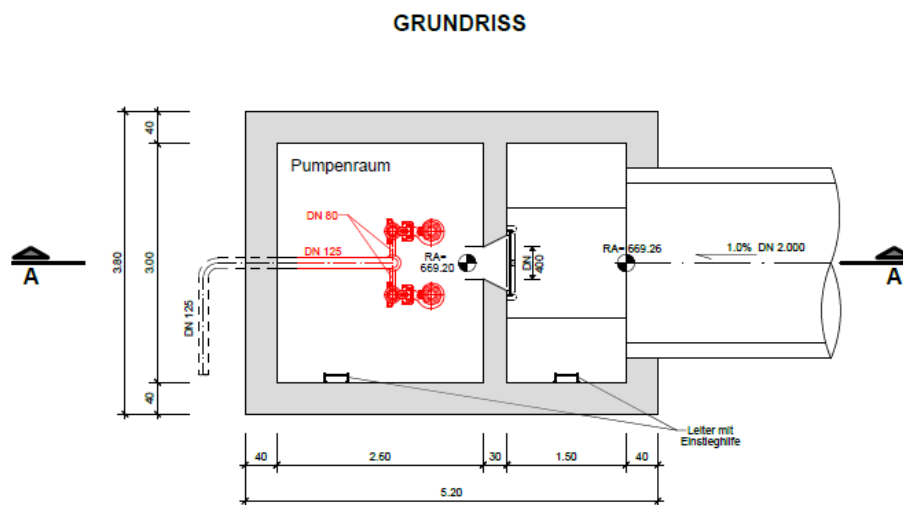


Abbildung 6: Grundriss Variante 1

Die Ansteuerung der Pumpen erfolgt gemäß der Bestandssituation über das im Pumpensumpf gemessene Abwasserniveau. Die hierfür erforderliche elektrotechnische Ausrüstung ist weiterhin in einem Freiluftschrank vorgesehen.

Die Gitterrostabdeckung des Pumpwerks ist nicht befestigt und kann auch von Unbefugten jederzeit abgenommen werden. Dies entspricht nicht den Unfallverhütungsvorschriften. Die Abdeckung soll daher erneuert und fachgerecht befestigt werden.

Aufgrund der bei dieser Variante fehlenden hygienischen Einrichtungen wie Handwaschbecken und Wasseranschluss für Reinigungsarbeiten besteht hier auch nach der Ertüchtigung weiterhin ein Hygiene-Problem für den Betrieb des Pumpwerks für die Mitarbeiter des Bauhofs der Gemeinde Denkingen.

Tabelle 2: Kosteneinschätzung Variante 1

Maßnahme	Kosten
2 St. Tauchmotorpumpen ca. 10 l/s	14.000,00 €
Neuverrohrung innerhalb Pumpenschacht (Edelstahl V4A)	6.000,00 €
Elektrotechnische Anbindung	3.000,00 €
Gitterrostabdeckung inkl. Befestigung	1.250,00 €
Rückbaumaßnahmen	2.000,00 €
Summe netto	26.250,00 €
Zzgl. Mehrwertsteuer 19 %	4.987,50 €
Summe brutto (inkl. Rundung, ohne Nebenkosten)	31.000,00 €

4.3.2 Variante 2: Trocken aufgestellt Tauchmotorpumpen, Schachtvariante

Bei dieser Variante wird hinter dem bestehenden Pumpenschacht ein weiterer Schacht gesetzt. In diesem neuen Schacht (Lichte Maße ca. 2,50 m x 2,50 m) werden die beiden notwendigen Tauchmotorpumpen mit einer jeweiligen Förderleistung von rund 10 l/s in trocken aufgestellter Form installiert. Die Ansaugung des Abwassers erfolgt dann aus dem vorhandenen Pumpenschacht. Hierfür ist der vorhandene Schacht für eine kurze Zeit trocken zu legen, um die entsprechenden Kernbohrungen und Installationen auszuführen. Zudem fallen kleinere Anpassungen am Bauwerk an. Während der Errichtung und Ausrüstung des neuen Schachts wird das Pumpwerk weiterhin mit den vorhandenen, nass aufgestellten Tauchmotorpumpen betrieben. Auf aufwändige Provisorien kann hierbei verzichtet werden.

Der Zugang in den neuen Pumpenschacht erfolgt über eine Einstiegsleiter. Die Pumpen können für Wartungsarbeiten über eine Zugkette an die Geländeoberfläche gezogen werden. Kleinere Arbeiten sind bei dieser Variante auch innerhalb des trockenen Pumpenschachts möglich. Auch bei dieser Variante ist die Gitterrostabdeckung des Pumpwerks (zukünftig Gitterrostabdeckung des Ansaugschachts) zu erneuern und fachgerecht zu befestigen.

Für die Aufstellung der elektrischen Schaltanlage wird ein kleines Fertigteilbauwerk vorgesehen. Hier wird zudem ein Handwaschbecken integriert um erforderliche, kleine Reinigungsarbeiten durchzuführen sowie die hygienischen Erfordernisse zu befriedigen. Eine Wasserleitung, an welche angebunden werden kann, ist im Bereich des Abwasserpumpwerks Sulzen vorhanden. Der Zugang zum Gebäude erfolgt über eine abschließbare Tür. Ebenfalls können hier Ersatzteile sowie die Dokumentation aufbewahrt werden.

GRUNDRISS

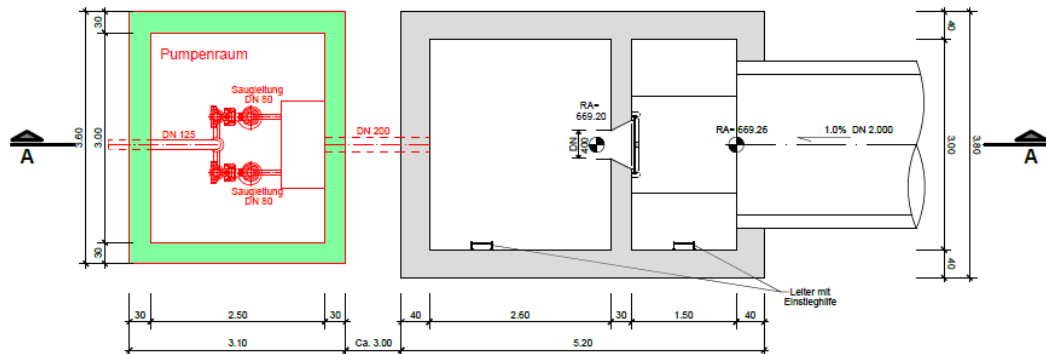


Abbildung 7: Grundriss Variante 2

Tabelle 3: Kosteneinschätzung Variante 2

Maßnahme	Kosten
2 St. Tauchmotorpumpen ca. 10 l/s (trockenaufgestellt)	15.000,00 €
Erdarbeiten für Errichtung Pumpenschacht	10.000,00 €
Neuer Pumpenschacht inkl. Abdeckung und Ausrüstung (Einstiegsleiter, etc.)	35.000,00 €
Rohrleitungen und Armaturen (Edelstahl V4A)	8.000,00 €
Fertigteilgebäude für Schaltanlage und Waschbecken	18.000,00 €
Neuer Schaltschrank in Fertigteilgebäude (inkl. Versetzen der Ausrüstung)	12.000,00 €
Handwaschbecken inkl. Anbindung	1.000,00 €
Elektrotechnische Anbindung	4.000,00 €
Gitterrostabdeckung inkl. Befestigung für Ansaugschacht	1.250,00 €
Schachtentwässerung inkl. Verrohrung	1.000,00 €
Rückbaumaßnahmen	2.000,00 €
Summe netto	107.250,00 €
Zzgl. Mehrwertsteuer 19 %	20.377,50 €
Summe brutto (inkl. Rundung, ohne Nebenkosten)	128.000,00 €

4.3.3 Variante 3: Trocken aufgestellt Kreiselpumpen, Gebäudevariante

Bei Variante 3 wird ein unterkellertes Gebäude (Grundriss ca. 6,00 m x 6,00 m), bestehend aus Erdgeschoss und Untergeschoss, errichtet. In diesem werden im Untergeschoss zwei trocken aufgestellte Kreiselpumpen mit einer jeweiligen Förderleistung von rund 10 l/s installiert. Analog zur Variante 2 erfolgt die Ansaugung durch die Kreiselpumpen aus dem vorhandenen Pumpenschacht. Während der Errichtung und Ausrüstung des neuen Schachts wird das Pumpwerk weiterhin mit den vorhandenen, nass aufgestellten Tauchmotorpumpen betrieben. Auf aufwändige Provisorien kann hierbei verzichtet werden.

Im Erdgeschoss des Gebäudes wird der Schaltschrank sowie ein Handwaschbecken installiert. Zudem sind gewisse Platzreserven für die Lagerung von Ersatzteilen, der Dokumentation, etc. vorhanden. Der Zugang ins Untergeschoss erfolgt auf komfortable Weise über eine Treppe. Um die Pumpen herausheben zu können wird im Boden des Erdgeschosses eine Wartungsöffnung eingeplant. Entsprechendes Hebezeug wird im Gebäude vorgesehen.

Auch bei dieser Variante ist die Gitterrostabdeckung des Pumpwerks (zukünftig Gitterrostabdeckung des Ansaugschachts) zu erneuern und fachgerecht zu befestigen.

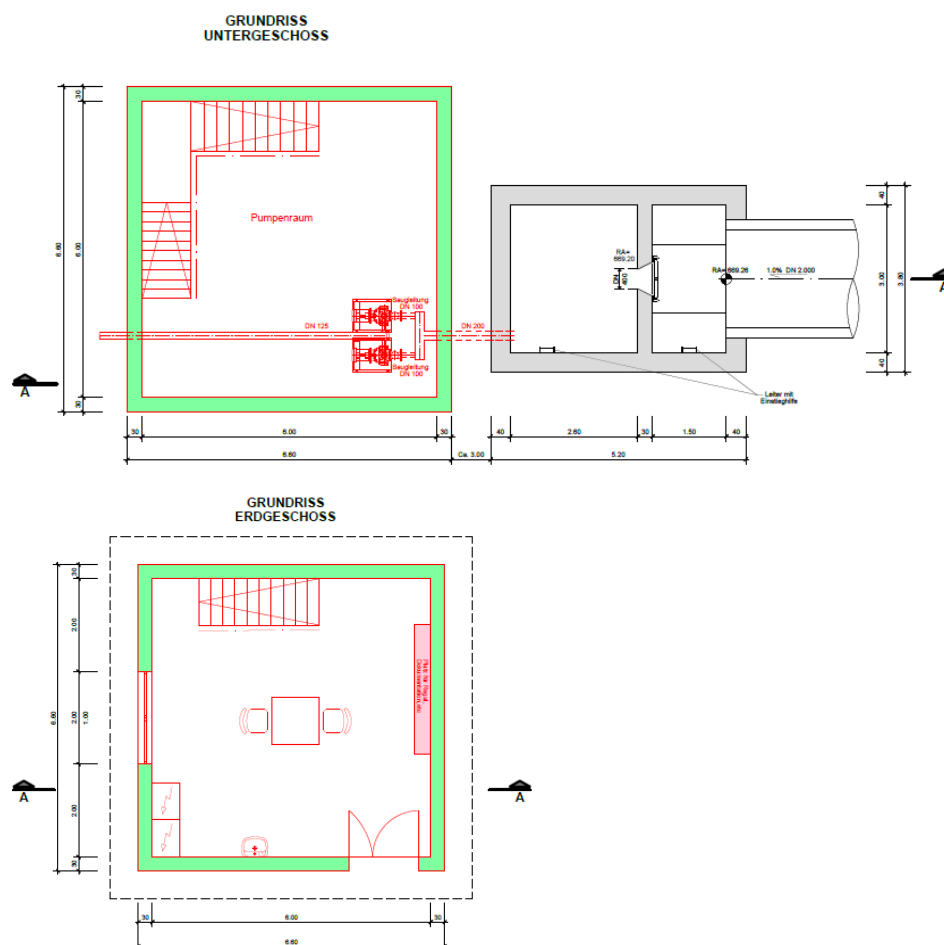


Abbildung 8: Grundriss Variante 3

Tabelle 4: Kosteneinschätzung Variante 3

Maßnahme	Kosten
2 St. Kreiselpumpen ca. 10 l/s	15.000,00 €
Erdarbeiten für Errichtung Pumpengebäude	15.000,00 €
Neues Pumpengebäude	150.000,00 €
Rohrleitungen und Armaturen	10.000,00 €
Neuer Schaltschrank in Pumpengebäude (inkl. Versetzen der Ausrüstung)	12.000,00 €
Handwaschbecken inkl. Anbindung	1.000,00 €
Elektrotechnische Anbindung	4.000,00 €
Gitterrostabdeckung inkl. Befestigung für Ansaugschacht	1.250,00 €
Kellerentwässerung inkl. Verrohrung	1.000,00 €
Rückbaumaßnahmen	2.000,00 €
Summe netto	211.250,00 €
Zzgl. Mehrwertsteuer 19 %	40.137,50 €
Summe brutto (inkl. Rundung, ohne Nebenkosten)	251.000,00 €

4.4 Variantenbewertung

Neben den unterschiedlichen Investitionskosten der verschiedenen betrachteten Varianten werden in diesem Kapitel auch die nichtmonetären Aspekte der verschiedenen Varianten in Form einer Bewertungsmatrix gegenübergestellt.

Tabelle 5: Bewertungsmatrix nichtmonetäre Aspekte

Varianten mit Wertung			
	Variante 1: nassaufgestellte Pumpen	Variante 2: trockenaufgestellte Pumpen Schachtvariante	Variante 3: trockenaufgestellte Pumpen Gebäudevariante
Flächenbedarf	++	+	0
Hygienische Anforderungen	0	(+)+	++
Betriebsaufwand / Personal	0/+	+	+
Betriebskosten	0/+	+	+
Automatisierbarkeit/EMSR	+	++	++
Flexibilität	0	(+)/+	(+)/+
Ergebnis	14	22	21

Legende: 0 befriedigend (1 P), 0/+ befriedigend bis günstig (2 P), + günstig (3 P), (+)+ recht günstig (4 P), ++ sehr günstig (5 P)

Aufgrund der Hygieneproblematik sowie dem erhöhten Betriebsaufwand bei der Variante 1 mit Nass aufgestellten Tauchmotorpumpen und Ansteuerung über einen Freiluftschaltschrank wird trotz der im Vergleich zu den Alternativvarianten geringeren Investitionskosten empfohlen, diese Variante nicht auszuführen. Die Nass aufgestellten Tauchmotorpumpen müssen für Wartungs- und Revisionsarbeiten jeweils aus dem Pumpensumpf gezogen werden und können durch ankommendes Geröll sowie weitere sperrige Gegenstände im Pumpensumpf beschädigt werden. Für die Reinigung der entnommenen Pumpen sowie für die Einhaltung der hygienischen Anforderungen seitens des Betriebspersonals sind die notwendigen Einrichtungen nicht vorhanden und müssen jeweils provisorisch bereitgestellt werden.

Die untersuchte Variante 2 mit den Nass aufgestellten Tauchmotorpumpen in einem zusätzlichen Schacht und zudem mit einem kleinen Fertigteilbauwerk für die elektrotechnische Ausrüstung sowie ein Handwaschbecken ist als zweckmäßig und mit einem ausreichenden Bedienkomfort zu bezeichnen. Vorteilhaft ist hier vor allem die Tatsache, dass kleinere Wartungsarbeiten an den trocken aufgestellten Pumpen direkt im Pumpenschacht an sich ausführbar sind und die Pumpen nicht direkt mit dem Abwasser und ggf. geröllartigen, sperrigen Gegenständen in Verbindung kommen. Werden die Pumpen dennoch aus dem Schacht gezogen, müssen sie nicht zudem zunächst von Verzopfungen und Fäkalien befreit werden.

Variante 3 hat die im Vergleich zu den anderen beiden Varianten höchsten Investitionskosten. Zudem wird durch den Bau eines komplett unterkellerten Pumpengebäudes am meisten Fläche verbraucht. Die regelmäßigen Wartungs- und Revisionsarbeiten sind bei dieser Variante mit dem im Vergleich zu den anderen beiden Varianten größten Komfort auszuführen. Da hier jedoch das Wartungsintervall keine wöchentlichen Revisionsarbeiten vorsieht kann hier festgehalten werden, dass das Kosten-Nutzen-Verhältnis sich bei dieser Variante nicht im Gleichgewicht befinden wird.

Aus Sicht der Weber-Ingenieure GmbH wird daher empfohlen, Variante 2 auszuführen. Diese erfüllt die hygienischen Anforderungen und erforderliche Wartungsarbeiten sind ohne erhöhten Aufwand und mit ausreichendem Komfort möglich. Durch die Aufstellung der elektrischen Schaltanlage in einem Fertigteilgebäude ist diese empfindliche Technik im Gegensatz zur Variante 1 auch gegen mechanische Beanspruchung sowie gegen die Witterungseinflüsse geschützt.

4.5 Mögliche Alternativen

Die topographische Lage des Gewerbegebiets Sulzen lässt die Entwässerung in die Ortskanalisation der Gemeinde Denklingen im freien Gefälle nicht zu. Aus diesem Grund wurde mit der seinerzeitigen Erschließung des Gewerbegebiets mit Entwässerung im Mischsystem auch das beschriebene Pumpwerk errichtet und betrieben.

Für einen Verzicht auf das Pumpwerk und die somit resultierende Entwässerung des Gewerbegebiets Sulzen im freien Gefälle kommen zwei Varianten in Frage.

Zum einen kann ein Kanalsystem durch das Tiefental bis ins Primtal mit Anbindung im Bereich Neuhaus erschlossen werden. Hierfür ist ein rund 3 km langes Kanalsystem entlang des Baches durch teilweise schwieriges, bewaldetes Gelände mit Bahn- und Straßenunterquerung kurz vor dem Anschluss an den Primtalsammler zu errichten.

Zum anderen kann ein Anschluss an das bestehende Ableitungskanalsystem von Denklingen ins Primtal vorgesehen werden. Aufgrund der topographischen Lage ergeben sich bei einer Länge von mindestens 700 m hierbei Kanaltiefen von über 20 m. Solche Kanalsysteme können nicht in konventioneller Bauweise sondern nur mit Spezialverfahren, zum Beispiel mit aufwendigen Vorpress- und Bohrverfahren, hergestellt werden.

Beide Alternativvarianten erfordern sehr hohe Investitionskosten, welche durch die Einsparung bei den Betriebskosten des Pumpwerks auch auf lange Sicht hin nicht als wirtschaftlich bezeichnet werden können.

Als Fazit der Betrachtung möglicher Alternativen wird vorgeschlagen, das bestehende Abwasserpumpwerk Sulzen beizubehalten und gemäß den Erfordernissen zu ertüchtigen um den aktuellen Anforderungen gerecht zu werden und die Betriebssicherheit wieder auf ein angemessenes Niveau zu erhöhen.

5 Fazit

Die zukünftige Ausrichtung des Abwasserpumpwerks Sulzen soll aufgrund des Zustandes der maschinentechnischen Ausrüstung sowie der geplanten Erweiterung des Gewerbegebiets Sulzen überplant und neu ausgerichtet werden.

Im Rahmen der vorliegenden Bedarfsanalyse wurde zunächst der Bestand analysiert. Hierfür wurden unter anderem auch die mittels Fernwirktechnik an die Kläranlage Neufra übertragenen Pumpenlaufzeiten ausgewertet. Gemäß dieser Auswertung konnte die bereits gut zehn Jahre alte Schmutzfrachtberechnung überprüft und plausibilisiert werden. Im Rahmen weiterer Planungsschritte ist es für eine exakte Pumpenauslegung in jedem Fall empfehlenswert eine neue Schmutzfrachtberechnung durchführen zu lassen.

Das bestehende Gewerbegebiet Sulzen erstreckt sich auf einer Fläche von knapp 11 Hektar. Die ausgewiesene Erweiterungsfläche ist rund 7 Hektar groß. Für eine grobe Auslegung der Pumpen für die PLAN-Situation (inkl. erweitertem Gewerbegebiet) wurden die aktuellen Abwassermengen mit der für die Erweiterung ausgewiesenen Fläche ins Verhältnis gesetzt. Aus den Ermittlungen ergab sich, dass die erforderliche Wassermenge weiterhin mit einer Pumpe abgewirtschaftet werden kann. Eine zweite Pumpe ist als Redundanz zwingend erforderlich um beim Ausfall einer Pumpe weiterhin das anfallende Abwasser fördern zu können.

Für die Ertüchtigung des Pumpwerks in Hinblick auf die PLAN-Situation wurden drei Varianten betrachtet. Neben der Variante der Ertüchtigung gemäß dem Bestand (Variante 1) wurden zwei Varianten mit trocken aufgestellten Pumpen untersucht. Zum einen können die trocken aufgestellten Pumpen in einem Schachtbauwerk mit Einstiegsleiter untergebracht werden. Die Aufstellung der Schaltanlage sowie die Installation eines Handwaschbeckens soll in diesem Fall in einem kleinen Fertigteilgebäude vorgenommen werden (Variante 2). Zum anderen kann ein unterkellertes Gebäude errichtet werden (Variante 3). Hier werden im Untergeschoss die Pumpen aufgestellt. Im Erdgeschoss befindet sich die Schaltanlage sowie ein Handwaschbecken. Vom Erdgeschoss ins Untergeschoss gibt es eine Treppe. Einfache Wartungsarbeiten können direkt an den Pumpen durchgeführt werden. In den Gebäuden mit der Schaltanlage gemäß den Varianten 2 und 3 können zudem noch Ersatzteile sowie für den Betrieb des Pumpwerks wichtige Unterlagen aufbewahrt werden.

Da die Druckleitung des Abwasserpumpwerks im zukünftig zu bebauenden Bereich liegt, ist diese mit der Erweiterung des Gewerbegebiets neu zu verlegen. Vorgeschlagen wird eine Trasse entlang der geplanten Straße im erweiterten Gewerbegebiet. Das Pumpwerk kann bereits vorab ertüchtigt und vorbereitet werden. Ein Umschluss auf die neue Druckleitung kann später erfolgen.

Eine Kosteneinschätzung für die drei betrachteten Ertüchtigungsvarianten ergab folgende Ergebnisse:

Variante 1: 34.000 € brutto ohne Nebenkosten

Variante 2: 128.000 € brutto ohne Nebenkosten

Variante 3: 251.000 € brutto ohne Nebenkosten