



Stadtverwaltung Kirchheim unter Teck
Sachgebiet Tiefbau und Beiträge
Alleenstraße 1
73230 Kirchheim unter Teck

Erläuterungsbericht mit Kostenberechnung zur Entwurfsplanung 2024

Sanierung Freiwaldaustraße

in 73230 Kirchheim unter Teck

Anerkannt :

**Stadt
Kirchheim unter Teck**

Aufgestellt, den 02.04.2024

Bolz + Palmer
Beratende Ingenieure PartG mbB
Friedrich-List-Straße 10
71364 Winnenden

Telefon: 07195 / 91915-0
Telefax: 07195 / 91915-19
E-Mail: info@bolz-palmer.de

.....

Inhaltsverzeichnis

1	ALLGEMEINE VORBEMERKUNGEN	2
2	STRASSENBAU	2
3	STELLPLATZANLAGE	6
4	MISCHWASSERKANAL	7
4.1	Vorbemerkungen	7
4.2	Geplante Maßnahmen	7
4.2.1	Teil 1 – Freiwaldaustraße	7
4.2.2	Teil 2 – Aichelbergstraße Abschnitt 1	7
4.2.3	Teil 3 – Pfaffenhalde	7
4.2.4	Teil 4 – Aichelbergstraße Abschnitt 2	8
4.3	Varianten Entlastungsleitung	8
4.4	Bemessung und Gestaltung Entlastungsleitung / Düker	9
4.4.1	Entlastungsbauwerk	10
4.4.2	Dükeroberhaupt	10
4.4.3	Dükerrohr u. aufsteigender Ast	10
4.4.4	Dükerunterhaupt	10
4.4.5	Einleitschacht	10
4.5	Hydraulische Dimensionierung	11
4.6	Verwendetes Material	11
5	WASSERLEITUNG	11
6	ARBEITEN FÜR PRIVATE VERSORGUNGSUNTERNEHMEN	11
7	KOSTENBERECHNUNG	11
8	ANLAGEN	12
9	PLANUNGSUNTERLAGEN	12

1 Allgemeine Vorbemerkungen

Die Stadt Kirchheim unter Teck beabsichtigt die Freiwaldaustraße zu sanieren. Die Freiwaldaustraße liegt im förmlich festgelegten Sanierungsgebiet „Dettinger Weg“. Unser Büro wurde von der Stadt Kirchheim unter Teck mit der Umgestaltung des Straßenraums, sowie der Planung des Kanal- und Wasserleitungsaustausches beauftragt. Im Zuge der Baumaßnahme in der Freiwaldaustraße sollen auch in der Aichelbergstraße kanalbauliche Maßnahmen durchgeführt werden. Die Vorplanungen wurden für den Teil „Straßenbau“ am 17.10.2022 und für den Teil „Kanal- und Wasserleitungsbau“ am 18.08.2023 aufgestellt und liegen der Stadt Kirchheim u. Teck vor.

Im Rahmen der Vorplanung wurden mögliche Varianten des Straßen-, Kanal- und Wasserleitungsbaus untersucht. Die von den Auftraggebern bevorzugten Varianten wurden zur Erstellung der vorliegenden Entwurfsplanung weiterverfolgt und im Detail ausgearbeitet.

2 Straßenbau

Bestand

Die Fahrbahn besitzt eine lichte Breite zwischen 6,00 m und 6,20 m mit beidseitigem straßenbegleitenden Gehweg. Die Freiwaldaustraße ist eine Wohnstraße und als Zone 30 ausgewiesen. Rechts und links der Freiwaldaustraße sind große Wohnkomplexe angeordnet. Einfamilien-, Doppel- oder Reihenhäuser existieren in der Freiwaldaustraße nicht. Im nördlichen Bereich der Freiwaldaustraße existiert in den Gebäuden 59 – 69 ein Friseur, ein Kiosk samt Post- / Hermes-Filiale sowie eine Fremdenpension.

Die Fahrbahn in der Freiwaldaustraße ist mit Betonrandsteinen in Form von Hoch- und Rundborden eingefasst. Die Abgrenzung zu Privat erfolgt größtenteils mit Betontiefbordsteinen.

Entlang der Fahrbahn sind an definierten Stellen Ausbuchtungen für Schräg- und Senkrechtparker angeordnet. Vereinzelt kann auch längs zur Fahrbahn geparkt werden. Insgesamt existieren 11 Längsparker, 25 Schrägparker und 8 Senkrechtparker im öffentlichen Raum.

Auf Höhe Freiwaldau-Kindergarten / Seniorenheim existiert in Fahrtrichtung Süden eine Bushaltestelle. Die Freiwaldaustraße dient als Wendeschleife für den öffentlichen Nahverkehr.

An die Freiwaldaustraße schließt in nördlicher Richtung die fußläufige Verbindung zum Rambouillet-Platz an.

Der vorhandene Straßenaufbau wurde im Jahr 2022 mit Hilfe von 6 Kernbohrungen durch das Büro Grundwerk in Kirchheim untersucht.

Die vorhandenen bituminösen Schichten besitzen laut aktuellem Bodengutachten eine Mächtigkeit von 0,03 m bis 0,14 m.

Die vorgefundenen ungebundenen Tragschichten bestehen aus Sand-Kies-Gemischen mit Mächtigkeiten zwischen 0,09 m und 0,35 m. Lediglich im nördlichen Bereich liegt zusätzlich noch eine

Frostschuttschicht in einer Mächtigkeit von 0,11 m vor. Im Bestand liegen Gesamtaufbaustärken von 0,20 m bis 0,50 m vor. Diese entsprechen nicht den derzeit geltenden Vorgaben. Die Wahl der geplanten Aufbaustärken erfolgte gemäß der gültigen RStO 2012.

Aus den bituminösen Schichten wurden Asphaltproben entnommen und im Labor untersucht. Diese Untersuchungen lieferten folgende wesentliche Erkenntnisse, die bei der weiteren Planung zu beachten sind:

- Die bestehende Asphaltdecke im Bereich Freiwaldaustraße weist in einer Probe PAK-Gehalte > 25 mg/kg TS und in einer Probe PAK-Gehalte > 200 mg/kg TS auf. Die Einstufung der vorhandenen Asphaltdecke der beiden Proben erfolgt in die Qualitätsstufe > Z2 (DK I bzw. DKII) aufgrund des erhöhten PAK-Gehaltes. Alle anderen Proben waren unauffällig. Im Zuge der Arbeiten ist das anfallende Asphaltmaterial separat auszubauen.
- Eine Untersuchung des anstehenden Tragschichtmaterials erfolgte nicht. Es wurden zwei Mischproben aus dem darunterliegenden Material genommen. Die Mischprobe 1 war unauffällig. In der Mischprobe 2 hier wurden erhöhte PAK-Gehalte festgestellt. Die Einstufung erfolgt in die Qualitätsstufe > Z1.2.

Weitere Untersuchungen wurden nicht angestellt.

Planung

Allgemeine Planungsgrundsätze und Vorgaben:

Im Zuge der Planung wurden in Absprache mit der Stadt Kirchheim unter Teck nachfolgende Hauptplanungsziele festgelegt:

- Verbesserung der Aufenthaltsqualität im öffentlichen Raum
- Neuordnung der Parkierung
- Geschwindigkeitsreduzierung
- Ordnung der einzelnen Verkehrsteilnehmer (Fußgänger / Radfahrer / ruhender Verkehr / fahrender Verkehr)
- Barrierefreiheit öffentlicher Nahverkehr

Querschnittsgestaltung:

Der vorhandene Straßenraum in der Freiwaldaustraße wird im Zuge der Baumaßnahme neu umgestaltet.

Da die Freiwaldaustraße für den öffentlichen Personalverkehr als Wendeschleife dient und entsprechend frequentiert ist, gleichzeitig auch gewährleistet werden muss, dass das Müllfahrzeug und Lieferverkehr die Straße passieren kann, wird eine Fahrbahnbreite von 6,00 m gewählt.

Straßenbegleitend wird beidseitig ein 2,00 m breiter Gehweg angeordnet. Die vorhandenen Parktaschen entlang der Fahrbahn werden überall als Senkrechtparker umfunktioniert, so dass eine bessere Nutzung gewährleistet wird.

Vorhandene Längsparker, insbesondere im Einmündungsbereich zur Aichelbergstraße entfallen künftig. Dadurch ist der Kreuzungsbereich klar als solcher definiert.

Um die Aufmerksamkeit zu erhöhen und gleichzeitig die Geschwindigkeit zu reduzieren, wird an definierten Stellen, jeweils im Bereich der Einmündungen zur Aichelbergstraße, am Zugang zum Rambouillet-Platz sowie im Bereich der Wohnblöcke 32 – 42, die Fahrbahn plateauartig angehoben. Der Höhenversatz variiert je nach örtlicher Gegebenheit zwischen 2 und 10 cm.

Im Kurvenbereich mit Zugang zum Rambouillet-Platz wird zusätzlich zum Plateau der öffentliche Raum als Platzfläche (Quartiersplatz) ausgebildet.

Aufgrund des vorhandenen Zustandes der Freiwaldaustraße und den Erkenntnissen aus dem Bodengutachten wird die Fahrbahn im Vollausbau zzgl. Bodenaustausch erneuert.

Die bestehenden Bushaltestelle wird im Zuge der Baumaßnahme barrierefrei umgebaut. Damit die Anfahrbarkeit verbessert wird, wird die Haltestelle aus dem Kurvenbereich in die Gerade vor den Wohnblock 37 – 41 verlegt. Die Bushaltestelle wird als Buskap ausgebildet. Basierend auf den Empfehlungen des Verkehrsverbund Stuttgart (VVS) wird die Bushaltestellen mit einer Grundlänge von 18,0 m ausgebildet.

Die Einfassung des Gehwegs erfolgt mit Granitleistensteinen 10/25. Die Einfassung entlang der Fahrbahn erfolgt mittels Granitleistensteinen 14/25. Die Ausführung erfolgt entsprechend dem Bestand mittels Hoch- und Rundborden. Der Höhenversatz der Hochbordsteine beträgt ca. 10 cm, der Höhenversatz der Rundborde beträgt 3 cm.

Der barrierefreie Umbau der Bushaltestelle erfolgt mittels speziellen Busbordsteinen. Der Höhenversatz beträgt 18 cm.

Die Gehwege sind in Pflasterbauweise und die Fahrbahn in Asphaltbauweise angedacht.

Die Ausbildung der Plateaus, mit Ausnahme des Quartiersplatz, ist in Asphaltgrinding angedacht. Der Quartiersplatz wird im Pflasterbauweise erstellt.

Im Zuge der Maßnahme wird auch die Zuwegung zum Rambouillet-Platz neugestaltet. Die bestehenden Betonplatten werden ausgebaut und durch Pflaster ersetzt. Die angrenzende Grünfläche wird angepasst.

Trassierung:

Aufgrund der Planung im Bestand orientiert sich die Längsneigung an den örtlichen Gegebenheiten. Die Längsneigung beträgt im Ausbaubereich zwischen 0,50% und 1,16%.

Die Querneigung der Fahrbahn wird als Dachprofil mit einer Regelquerneigung zwischen 2,50 % und 3,0 % ausgebildet. Im Bereich des Quartiersplatzes wechselt die Querneigung von Dachprofil auf einseitige Querneigung mit 1,00 %. Die Querneigung der Gehwege erfolgt zur Fahrbahn hin und variiert.

Straßenaufbau:

Die Fahrbahn wird in Anlehnung an die RStO (Richtlinien der Oberbaustandardisierung) befestigt.

Die Freiwaldaustraße hat die Funktion einer Wohn- bzw. Anliegerstraße. Dies entspricht der Bauklasse BK0,3 / BK 1,0. Aufgrund der Busumläufigkeit wird empfohlen die Belastungsklasse BK 1,0 zu wählen.

Folgender Aufbau ist geplant:

Fahrbahn - Asphaltbauweise:

- 4 cm Asphaltbeton-Deckschicht AC 11 D S
- 14 cm Asphaltbeton-Tragschicht AC 32 T S
- 42 cm kombinierte Frostschutz-Tragschicht 0/45
- 30 cm Schroppen / KFT
- 90 cm Gesamtaufbau

Fahrbahn - Pflasterbauweise:

- 12 cm Betonpflaster
- 3 cm Edelbrechsand- / Edelsplittgemisch
- 20 cm Dränbetontragschicht DBT 22
- 30 cm kombinierte Frostschutz-Tragschicht 2/45
- 25 cm Schroppen / KFT
- 90 cm Gesamtaufbau

Parkplätze - Pflasterbauweise:

- 10 cm Betonpflaster
- 3 cm Edelbrechsand- / Edelsplittgemisch
- 47 cm kombinierte Frostschutz-Tragschicht 2/45
- 60 cm Gesamtaufbau

Gehweg / Wegverbindung:

- 10 cm Betonpflaster
- 3 cm Edelbrechsand- / Edelsplittgemisch
- 37 cm kombinierte Frostschutz-Tragschicht 0/45
- 50 cm Gesamtaufbau

Fahrbahnentwässerung:

Bestehende Straßeneinläufe werden ausgebaut und durch neue Straßenabläufe 30 x 50 ersetzt. Der Anschluss erfolgt an den neu verlegten Mischwasserkanal.

Anpassung der Zufahrten:

Zufahrten werden, wo nötig, entsprechend ihrem bestehenden Ausbaustandart (Pflaster oder bituminös) an die neue Randhöhe angepasst.

Straßenbeleuchtung:

Im Plangebiet existiert bereits eine Beleuchtung. Es ist angedacht diese im Zusammenhang mit der Neugestaltung zu erneuern.

Markierungen / Beschilderung:

Nach den Asphaltarbeiten sind im Anschluss die Markierungen herzustellen.
Im Bedarfsfall ist die Beschilderung der Umgestaltung anzupassen.

Ausstattung

Im Bereich des Quartiersplatz sind zur Auflockerung des starren öffentlichen Raums Grünlinen angedacht, welche durch Stahlbänder eingefasst sind. In die Grünlinen sind punktuell Sitzelemente angedacht. Diese sind als geschwungenen Beton-Fertigteile angedacht. Vereinzelt werden Sitzauflagen mit oder ohne Rückenlehne angeordnet.

Begrünung:

In der Freiwaldaustraße existiert bereits eine großzügige Begrünung. Daher wird im Zuge der Neugestaltung als Ergänzung zur bestehenden Begrünung an definierten Stellen ein neues Baumquartier errichtet. Insgesamt sollen 13 neue Bäume gepflanzt werden.

So wird im südlichen Einmündungsbereich zur Aichelbergstraße der Einmündungstrichter verkleinert und dadurch rechts und links ein neues Baumquartier geschaffen. Im Bereich der Senkrechtparker werden ebenfalls weitere Baumquartiere geschaffen, wobei diese gleichzeitig so angeordnet werden, dass diese teilweise in dem Straßenquerschnitt einragen und somit als Querschnittsreduzierung dienen. Im Quartiersplatz werden ebenfalls 2 neue Baumstandorte geschaffen.

Die Baumquartiere werden gemäß den Empfehlungen der FLL mit Pflanzsubstrat (ca. 12 m³ / Baum) ausgeführt.

3 Stellplatzanlage

Da in Folge der Neugestaltung der Freiwaldaustraße Parkraum entfällt, im Bestand existieren 44 öffentlich ausgewiesene Stellplätze, werden im Bereich der Aichelbergstraße auf Höhe des Wohnblocks 7 weitere Stellplätze angeordnet. Im Zuge der Neugestaltung verbleiben in der Freiwaldaustraße 27 öffentliche Stellplätze. Im Bereich der Stellplatzanlage werden insgesamt 19 öffentliche Stellplätze errichtet. Somit stehen künftig 46 öffentliche Stellplätze zur Verfügung. 2 mehr als im Bestand.

Die Stellplätze werden auf der Grünfläche des Flurstück 4302 parallel zur B 297 errichtet.

Folgender Aufbau ist geplant:

Fahrbahn - Asphaltbauweise:

- 10 cm Drainasphalttragschicht WDA 22
- 40 cm kombinierte Frostschutz-Tragschicht 0/45
- 50 cm Gesamtaufbau

Stellplätze:

- 15 cm Schotterrasen
- 25 cm kombinierte Frostschutz-Tragschicht 2/45
- 40 cm Gesamtaufbau

4 Mischwasserkanal

4.1 Vorbemerkungen

Im aktuellen AKP sind in der Freiwaldaustraße Aufdimensionierungen der bestehenden Kanalisation vorgesehen. Diese Aufdimensionierungen erfordern auch Maßnahmen im weiteren Verlauf des Kanalnetzes in der Aichelbergstraße mit einer neuen Entlastungsleitung in die Kanalisation in der Pfaffenhalde. Des Weiteren sind Aufdimensionierungen bzw. Sanierungen in der Stichstraße Aichelbergstraße 599 vorgesehen.

Es ist vorgesehen, alle in Betrieb befindlichen Mischwasserhausanschlüsse im öffentlichen Raum zu erneuern.

4.2 Geplante Maßnahmen

4.2.1 Teil 1 – Freiwaldaustraße

In der Freiwaldaustraße sind folgende Aufdimensionierungen vorgesehen:

Dimension	Abschnitt	Länge
DN 700 SB	Schacht 34880012 bis Schacht 33880041	90 m
DN 600SB	Schacht 33880041 bis Schacht 33880044	80 m
DN 500 SB	Schacht 33880044 bis Schacht 33880047	105 m
DN/OD 315 PP	Schacht 33880047 bis Schacht 33880048	25 m
DN/OD 250 PP	Schacht 33880041 bis Schacht 33880121	30 m

In der Vorplanung wurden zwei Varianten hinsichtlich der Leitungsführung untersucht. Im Entwurf wird die Vorzugsvariante, bei der die Leitungen in möglichst großem Abstand zu den geplanten Baumpflanzungen geführt werden, weiterverfolgt.

4.2.2 Teil 2 – Aichelbergstraße Abschnitt 1

In der Aichelbergstraße sind in Abschnitt 1, zwischen der Freiwaldaustraße und der Pfaffenhalde, folgende Aufdimensionierungen vorgesehen:

Dimension	Abschnitt	Länge
DN 1000 SB	Schacht 34880034 bis Schacht 34880035	50 m
DN 900 SB	Schacht 34880035 bis Schacht 34880012	70 m

4.2.3 Teil 3 – Pfaffenhalde

In der Pfaffenhalde ist der Neubau folgender Kanalleitungen vorgesehen:

Dimension	Abschnitt	Länge
-----------	-----------	-------

DN 700 SB	Schacht 34880034 bis Schacht 34880034a und 34880034b und Schacht 34880091	50 m
DN 600 GFK	Schacht 34880034a bis Schacht 34880034b	20 m

Der Schacht 34880034 ist als Entlastungsbauwerk mit einer Entlastungsleitung in die Kanalisation in der Pfaffenhalde geplant, sodass im weiteren Verlauf des Kanalstranges in der Aichelbergstraße vorerst keine Aufdimensionierungen erforderlich sind.

Für die Entlastungsleitung wird ein Düker unter dem Jauchertbach benötigt.

4.2.4 Teil 4 – Aichelbergstraße Abschnitt 2

In der Aichelbergstraße sind in Abschnitt 2, im Stichweg zu Geb. 599, folgende Aufdimensionierungen vorgesehen:

Dimension	Abschnitt	Länge
DN/OD 400 PP	Schacht 34880069 bis Schacht 34880067	50 m
DN/OD 315 PP	Schacht 34880067 bis Schacht 34880113	20 m
DN/OD 250 PP	Schacht 34880067 bis Schacht 34880066	35 m

4.3 Varianten Entlastungsleitung

Mit den vorliegenden Randbedingungen (best. Kanalnetz, Topographie, Fließgewässer) bestehen prinzipiell drei Möglichkeiten für die Herstellung einer Entlastungsleitung von der Aichelbergstraße in die Pfaffenhalde:

- 1) Entlastungsleitung als Freispiegelentwässerung
- 2) Entlastungsleitung mit Düker
- 3) Entlastungsleitung mit Hebeanlage

Variante 1 wurde zunächst in der Vorplanung favorisiert. Nachteilig bei dieser Variante ist die geringe Überdeckung der Kanalrohre von 0,11 m bei der Querung des Jauchertbachs. Diese Variante wurde nach Rücksprache mit dem Landratsamt verworfen.

In Variante 2 erfolgt die Unterquerung des Jauchertbachs mit einem Dükerbauwerk und damit mit einer größeren Überdeckung.

Beide Varianten, 1 und 2, haben den Nachteil, dass sowohl die Kanalsole, wie auch der Schachtdeckel des Anschlussschachts in der Pfaffenhalde, höher liegen wie die des Entlastungsbauwerkes in der Aichelbergstraße. Dies erfordert zum Einen eine Rückstauklappe an der Einleitstelle und bedeutet zum Anderen, dass die Überleitung bei Überlastung des Kanals in der Pfaffenhalde nicht funktioniert.

Variante 3 stellt daher die Errichtung einer Hebeanlage dar. Diese funktioniert auch bei Überlastung der Kanalisation in der Pfaffenhalde. Aufgrund der hohen zu erwartenden Investitions- und Unterhaltskosten wurde diese Variante nach Absprache mit der Stadt Kirchheim nicht weiterverfolgt.

Somit wird für die weitere Betrachtung lediglich die Variante 2 weiter untersucht.

4.4 Bemessung und Gestaltung Entlastungsleitung / Düker

Vom Entlastungsbauwerk 34880034 ist eine Entlastungsleitung zur Kanalisation in der Pfaffenhalde geplant. Die Unterquerung des Jauchertbachs ist rd. 3 m neben dem bestehenden Brückenbauwerk geplant, in der Annahme, dass sich hier keine Brückenfundamente befinden.

Das Landratsamt Esslingen fordert für die Unterquerung von Fließgewässern i.d.R. eine Rohrüberdeckung von 1,50 m. Aufgrund dieser Forderung und der örtlichen Gegebenheiten (Tiefenlage der anzuschließenden Kanäle, erf. Rohrdurchmesser) kann die Gewässerkreuzung nur mit einem Düker erfolgen.

Die Entlastungsleitung besteht somit aus folgenden Bestandteilen:

- Entlastungsbauwerk 34880034
- Dükeroberhaupt (Absturzschaft) 34880034a
- Dükerrohr u. aufsteigender Ast
- Dükerunterhaupt (Druckentlastungsschacht) 34880034b
- Einleitschacht 34880091

Da der Düker lediglich bei stärkeren Regenereignissen benötigt wird und in Trockenperioden kein Abfluss erfolgt, würde das Mischwasser ohne weitere Maßnahmen über längere Zeiträume im Düker verbleiben. Dies ist in mehrfacher Sicht ungünstig (Geruchsbelästigung, Fäulnis, Korrosion, Ablagerungen etc.). Deshalb wird der Düker so gestaltet, dass sich der Tiefpunkt im Dükeroberhaupt befindet und das Dükerrohr ein Gegengefälle besitzt. Im Schacht wird neben dem Absturzgerinne eine Schmutzwasserpumpe integriert, über die der Düker nach einem Regenereignis entleert wird. Das gepumpte Abwasser wird im Entlastungsbauwerk 34880034 eingeleitet.

Im Einleitschacht in der Pfaffenhalde befindet sich die Kanalsohle des Hauptkanals bei 323.25 ü. NN (Deckelhöhe 327.10 m ü. NN) und die Kanalsohle des Hauptkanals in der Aichelbergstraße im Entlastungsbauwerk bei 323.15 ü. NN (Deckelhöhe 326.20 m ü. NN). Damit ist der Düker generell rückstaugefährdet. Um einen Rückstau in den Düker zu verhindern, ist im Einleitschacht eine Rückstauklappe vorgesehen. Dies bedeutet dennoch, dass aufgrund der gegebenen topografischen Verhältnisse der Düker, bei einem Einstau der Kanalisation in der Pfaffenhalde, nicht funktioniert und es damit zum Überstau am Entlastungsbauwerk 34880034 kommt!

Laut AKP 2023 befindet sich der Wasserspiegel im Schacht 34880091 im Endausbau (unter Berücksichtigung des gepl. Anschlusses der SKA Bissingen-Nabern) bei $n=0.2$ bei 323.57 m ü. NN und damit rd. 33 cm über der Sohle. Ein Einstau dürfte damit, ohne Anschluss weiterer Flächen, erst bei sehr starken Regenereignissen auftreten.

Die Zu- und Ableitungskanäle des Dükerbauwerks werden in der Dimension DN 700 ausgeführt, das Dükerrohr und der aufsteigende Ast als DN 600, um die Fließgeschwindigkeit zu erhöhen und die Gefahr von Ablagerungen damit zu verringern.

4.4.1 Entlastungsbauwerk

Der neu geplante Schacht 34880034 dient als Entlastungsbauwerk für die Kanalisation in der Aichelbergstraße. In dem rechteckigen Schacht 2.50 x 1.60 m ist eine Überlaufschwelle mit OK 324.20 ü. NN und Länge 1.60 m geplant. Die Differenz zwischen der ankommenden Wassermenge des oberhalb des Schachtes befindlichen Kanals DN 1000 und des unterhalb befindlichen Kanals DN 700 wird an dieser Stelle in die Kanalisation in der Pfaffenhalde entlastet. Die Entlastungsleitung hat im Freispiegel die Dimension DN 700. Die hydraulische Dimensionierung des Entlastungsbauwerkes erfolgte durch das Büro infra-teck.

4.4.2 Dükeroberhaupt

In dem rechteckigen Schacht 2.50 x 2.00 m ist ein Absturzgerinne vorgesehen, das das Niederschlagswasser beim Anspringen des Dükers zum abgehenden Dükerrohr leitet. Neben dem Gerinne befindet sich ein Pumpensumpf mit einer Schmutzwasserpumpe. Da die Pumpe nur für die Entleerung und nicht für den Betrieb benötigt wird, kann aus Kostengründen unserer Einschätzung nach auf eine redundante Ausführung verzichtet werden. Der Schacht sollte mit einer Sicherheitssteigleiter, Einstiegshilfe, Geländer und Haltegriffen ausgestattet werden, um eine regelmäßige und sichere Inspizierbarkeit des Schachtes zu gewährleisten.

4.4.3 Dükerrohr u. aufsteigender Ast

Die unter Druck stehenden Rohre werden aus glasfaserverstärktem Kunststoff (GFK) DN 600 hergestellt. Neben der Druckdichtheit ist damit auch die Korrosionsbeständigkeit gewährleistet. Das Dükerrohr wird mit 0,5 % Gegengefälle hergestellt, der aufsteigende Ast mit rd. 32,5 %.

4.4.4 Dükerunterhaupt

In dem Schacht DN 1500 erfolgt der Übergang vom Druckabfluss zum Freispiegelabfluss. Der Schacht wird zudem für die Wartung und Inspektion des Dükerbauwerkes benötigt.

4.4.5 Einleitschacht

In dem rechteckigen Schacht 2.50 x 1.60 m ist der Anschluss mit einer Rückstauklappe DN 700 mit Sohlgerinneklappe DN 80 vorgesehen. Die Sohlgerinneklappe ermöglicht die nahezu komplette Entleerung des Kanals, auch bei geringem Sohlgefälle. Das Hauptgerinne ist exzentrisch im Schacht angeordnet, sodass sich die Rückstauklappe auch in vollständig geöffnetem Zustand außerhalb des Strömungsbereiches des Hauptkanals befindet.

4.5 Hydraulische Dimensionierung

Die hydraulische Dimensionierung der bestehenden Kanalisation erfolgte im Zuge der Bearbeitung des AKP 2023 durch das Büro infra-teck. Eine Überrechnung war nicht Bestandteil unserer Beauftragung.

Die Berechnung des Dükerbauwerkes erfolgt mit der Software „Hydraulik Expert 2.0“, herausgegeben von der DWA, für den vorgegebenen Abfluss von 0.575 m³/s (sh. Anlage 2).

4.6 Verwendetes Material

Die Kanalschächte werden standardmäßig als runde Betonfertigteilschächte gem. DIN 4034 Teil 1, System „econorm“ oder gleichwertig mit werkseitig vorgefertigtem Gerinne in der Dimension DN 1200 bzw. DN 1500 ausgeführt. Alle Kontrollschächte sollen mit einwalzbaren Schachtabdeckungen Kl. D 400 ausgeführt werden.

Als Rohrmaterial sind für Kanalrohre bis einschließlich DN 400 Hochlast-Kanalrohre aus Polypropylen (PP) vorgesehen. Für größere Dimensionen sind Stahlbetonrohre vorgesehen.

5 Wasserleitung

Die Stadtwerke Kirchheim planen im Zusammenhang mit der Kanalerneuerung auch die bestehende Wasserhauptleitung in der Freiwaldaustraße zu erneuern. Eine Erneuerung der Wasserhausanschlüsse erfolgt nicht, da diese bereits neueren Datums sind.

Auf einer Länge von rd. 325 m soll die bestehende Graugussleitung DN 150 erneuert werden. Die bestehenden Hydrantenschächte in der Freiwaldaustraße entfallen.

Die Verlegung erfolgt künftig im DIN-System mit erdverlegten Armaturen. Als Rohrmaterial werden duktile Gussrohre in der Dimension DN 150 verwendet.

Die Überdeckung der Wasserleitung beträgt 1,30 m.

In der Aichelbergstraße findet keine Erneuerung der bestehenden Wasserleitungen statt.

6 Arbeiten für private Versorgungsunternehmen

Planungen für private Versorgungsunternehmen sind nicht Bestandteil unserer Beauftragung. Die betroffenen Leitungsträger werden jedoch über die vorgesehene Baumaßnahme informiert und die Arbeiten, soweit möglich, koordiniert.

7 Kostenberechnung

Bei der Kostenberechnung sind die voraussichtlichen Baukosten sowie die Baunebenkosten (Ingenieurhonorare, Vermessung und Sonstiges) erfasst.

Die der Kostenberechnung zugrunde gelegten Einheitspreise wurden mit Angebotspreisen vergleichbarer Bauvorhaben verglichen und in der Berechnung angesetzt.

Im Zuge der Kostenberechnung wurde davon ausgegangen, dass die Grabenverfüllung mit Fremdmaterial (Schrotten o.ä.) erfolgt. In der durchgeführten chemischen Analyse des Aushubmaterials wurde stellenweise belastetes Material gefunden, daher wurde in der Kostenberechnung davon ausgegangen, dass teilweise belastetes Material anfällt und gesondert entsorgt werden muss.

Bei Antreffen von kontaminiertem Aushub oder ungünstigeren Bodenverhältnissen als angenommen, kann eine Erhöhung der Kosten nicht ausgeschlossen werden. Aufgrund der starken Schwankungen bei der derzeitigen Baukonjunktur, aufgrund von Lieferengpässen und auch jahreszeitlichen Änderungen unterliegen die Baupreise derzeit starken Schwankungen, die oft schwer zu prognostizieren sind.

Aufwendungen für eventuellen Grunderwerb, Grunddienstbarkeiten, Flurentscheidungen und Bauzinsen sind in den folgenden Summen nicht enthalten.

8 Anlagen

- Anlage 1 Kostenberechnung Freiwaldaustraße und Aichelbergstraße
Anlage 2 Hydraulische Dimensionierung Dükerbauwerk

9 Planungsunterlagen

Plannummer	Bezeichnung	Maßstab
1. -	Erl. Bericht mit Kostenberechnung	-
2.1 24-149	Lageplan Kanal + Wasserleitung Teil 1	1:250
2.2 24-150	Lageplan Kanal + Wasserleitung Teil 2	1:250
3. 24-166	Detailplan Trenn-, Düker- und Einlaufbauwerk	1:50
3.1 24-151	Längsschnitt Dükerbauwerk	1:50
3.2 24-152	Längsschnitt Freiwaldaustraße	1:500/50
3.3 24-153	Längsschnitt Aichelbergstraße	1:500/50
4. 24-154	Lageplan Straßenbau	1:250
5. 24-155	Detailplan Quartiersplatz	1:250,1:50
6. 24-156	Ausbauquerschnitte u. Detail	1:50,1:25
7. 24-157	Höhenplan Achse 1 - Freiwaldaustraße	1:250/100
8.1 24-158	Höhenplan Achse 2 – Aichelbergstraße Nord	1:250/100
8.2 24-167	Höhenplan Achse 0 – Aichelbergstraße Süd	1:250/100

9.	24-160	Höhenplan Achse 3 – Parkplatz	1:250/100
10.	23-424	Kennz. Querprofile Achse 0 – Aichelbergstraße Süd	1:100
11.	23-425	Kennz. Querprofile Achse 1 – Freiwaldaustraße Teil 1	1:100
12.	23-426	Kennz. Querprofile Achse 1 – Freiwaldaustraße Teil 2	1:100
13.	23-427	Kennz. Querprofile Achse 2 – Aichelbergstraße Nord	1:100

Kostenberechnung

Teil 1

Stadt Kirchheim unter Teck

Planungsphase: Entwurf

Kostenberechnung Teil 1: Bauherr Stadt Kirchheim unter Teck

Sanierung Freiwaldastraße / Kanalauswechslung Aichelbergstraße I Pfaffenhalde

Zusammenfassung Kostenberechnung Teil 1

Titel	Beschreibung	Baukosten netto	Baunebenkosten netto	Gesamtkosten netto	19% - Mwst.	Baukosten brutto
1.1	Straßenbau	1.540.000,00 €	300.000,00 €	1.840.000,00 €	349.600,00 €	2.189.600,00 €
1.2	Straßenbeleuchtung	29.000,00 €	6.000,00 €	35.000,00 €	6.650,00 €	41.650,00 €
1.3	Parkplatz Aichelbergstraße	128.000,00 €	25.000,00 €	153.000,00 €	29.070,00 €	182.070,00 €
2.1	Kanalisation KT 1 Freiwaldastraße	570.000,00 €	114.000,00 €	684.000,00 €	129.960,00 €	813.960,00 €
2.2	Kanalisation KT 2 Aichelbergstraße - Abschn. 1	300.000,00 €	60.000,00 €	360.000,00 €	68.400,00 €	428.400,00 €
2.3	Kanalisation KT 3 Pfaffenhalde	300.000,00 €	60.000,00 €	360.000,00 €	68.400,00 €	428.400,00 €
2.4	Kanalisation KT 4 Aichelbergstraße - Abschn. 2	205.000,00 €	41.000,00 €	246.000,00 €	46.740,00 €	292.740,00 €
Σ	Gesamtsumme	3.072.000,00 €	606.000,00 €	3.678.000,00 €	698.820,00 €	4.376.820,00 €

Aufgestellt: 02.04.2024

Bolz + Palmer Ingenieure PartG mbB
Friedrich-List-Straße 10
71364 Winnenden

Thomas Bolz

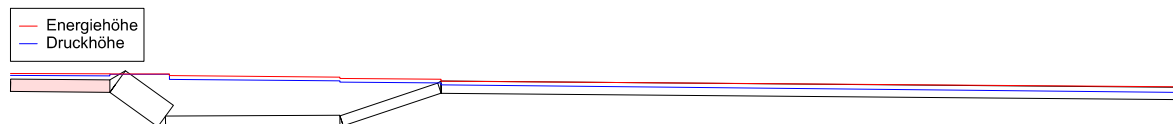
Anlage

Hydraulik-Expert 2.0

Hydraulische Berechnung von Kanälen und Sonderbauwerken in der Kanalisation

**Berechnung und Nachweis eines Dükers nach Arbeitsblatt DWA-A 112****Projekt:** Düker Aichelbergstraße Jauchertbach**Berechnungstyp: Berechnung der Wasserspiegellagen bei Vorgabe eines Bemessungsabflusses**

Vorgabewerte:	Bemessungsabfluss:	Q_{Bem}	=	0,575 m³/s
	Untere Randbedingung: Normalwassertiefe	WSP_{Norm}	=	323,963 müNN
		H_{Norm}	=	0,423 m
Zielgröße:	Wasserspiegel bzw. Druckhöhe im Zulauf:	WSP_{Zulauf}	=	324,905 müNN
		DH_{Zulauf}	=	0,905 m

Ergebnisse / Übersicht**Übersichtsskizze / Längsschnitt:****Kenngößen und Ergebnisse der Bernoulliberechnung:**

	Rauheit	Rohrkenngößen			Höhen		E-Höhe	Geschw	Froude	Verluste		KV
Rohr	Typ	$Z_{s,o}$	Höhe	Länge	WSP_o	DH_o	EH_o	v_o	FR_o	$h_{V,E,o}$	$h_{V,kon}$	KV_o
Q_{Bem}	$k_b \mid k_{St}$	$Z_{s,u}$	Breite	J_{So}	WSP_u	DH_u	EH_u	v_u	FR_u	$h_{V,E,u}$	$h_{V,Borda}$	KV_u
[m³/s]	[mm m¹/³/s]	[müNN]	[m]	[m] / [‰]	[müNN]	[m]	[müNN]	[m/s]	[-]	[m]	[m]	[-]
1	PC	324,000	0,700	5,580	324,905	0,905	325,019	1,49	0,00	0,000	0,022	X
0,575	1,50	323,950	0,700	8,96	324,883	0,933	324,997	1,49	0,00	0,000	0,000	X
2	PC	323,950	1,500	3,330	324,975	1,025	324,990	0,55	0,00	0,007	0,001	X
0,575	1,50	322,000	0,700	585,59	324,973	2,973	324,989	0,55	0,00	0,000	0,000	X
3	PC	322,000	0,600	9,800	324,683	2,683	324,894	2,03	0,00	0,095	0,086	X
0,575	1,50	322,050	0,600	-5,10	324,597	2,547	324,808	2,03	0,00	0,070	0,000	X
4	PC	322,050	0,600	5,800	324,523	2,473	324,738	2,06	0,00	0,000	0,048	X
0,575	1,50	323,900	0,600	-318,97	324,480	0,580	324,690	2,03	0,00	0,000	0,000	X
5	PC	323,890	0,700	41,190	324,368	0,478	324,583	2,05	1,00	0,107	0,322	
0,575	1,50	323,540	0,700	8,50	323,946	0,406	324,261	2,49	1,37	0,000	0,000	

Hydraulik-Expert 2.0

Hydraulische Berechnung von Kanälen und Sonderbauwerken in der Kanalisation

**Berechnung und Nachweis eines Dükers nach Arbeitsblatt DWA-A 112**

Projekt: Düker Aichelbergstraße Jauchertbach

Nachweis des Feststofftransports**Schubspannungen in den Zulauf-, Ablauf- und Dükerrohren**Bemessungsabfluss: $Q_{\text{Bem}} = 0,575 \text{ [m}^3/\text{s]}$ Mindestwandschubspannung: $\tau_{\text{min,M}} = 3,409 \text{ [N/m}^2]$ (nach DWA-A 110, Gl. 53a $\tau_{\text{min}} = 4,1 \cdot Q^{(1/3)}$)

Rohr	Rohrtyp	Profiltyp	J _R [%]	τ_{vorh} [N/m ²]	Bemerkung ¹⁾
1	Zulaufrohr	Kreis (Standard)	3,90	6,69	=> Keine Ablagerungsgefahr !
2	Fallrohr	Rechteck (Standard)	0,36	0,84	Kein Nachweis erforderlich !
3	Dükerrohr	Kreis (Standard)	8,78	12,89	=> Keine Ablagerungsgefahr !
4	Steigrohr	Kreis (Standard)	8,26	12,87	=> Nachweis 'Sedimenttransport' !
5	Ablaufrohr	Kreis (Standard)	7,82	15,19	=> Keine Ablagerungsgefahr !

¹⁾ Sofern $\tau_{\text{vorh}} > \tau_{\text{krit,M}}$ besteht keine Ablagerungsgefahr

Für Fallrohre ist kein Nachweis auf Einhaltung der Mindestwandschubspannungen erforderlich.

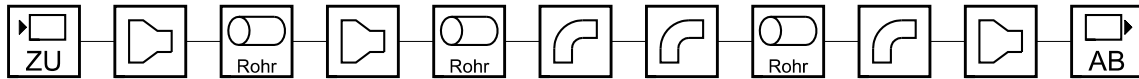
Für Steigrohre wird nachfolgend der Nachweis des Sedimenttransports gemäß DWA-A 112 geführt.

Sedimenttransport im Steigrohr beim vorgegebenen AbflussTransport im Steigrohr erfolgt, sofern gilt: $v_{\text{SR}} > v_s$ mit v_{SR} : Fließgeschwindigkeit im Steigrohrund v_s : Sinkgeschwindigkeit der Partikel im Abwassermit der Gleichung $v_s = (2 \cdot g)^{(1/2)} \cdot (2,5 \cdot d_p)^{(1/2)}$ und $v_{\text{SR}} = v_s$ kann die Mindestpartikelgröße ermittelt werden, die gerade noch transportiert wird

Querschnittsfläche des Steigrohres	A_{SR}	0,283	[m ²]
Fließgeschwindigkeit im Steigrohr	v_{SR}	2,034	[m/s]
Partikelgröße, die bei Q_{Bem} noch transportiert wird	d_p	84,3	[mm]

Hydraulik-Expert 2.0

Hydraulische Berechnung von Kanälen und Sonderbauwerken in der Kanalisation

**Berechnung und Nachweis eines Dükers nach Arbeitsblatt DWA-A 112****Projekt:** Düker Aichelbergstraße Jauchertbach**Systemkonfiguration und detaillierte Zusammenstellung der Verluste****Systemkonfiguration:****Rohr: 1** Kreis (Standard)Lfd.Nr. **Elementnr:** 1 Zulaufrohr1 Betriebliche Rauheit - kb: 1,500 [mm] **V_{Bezug}** 1,494 [m/s] **h_v** 0,022 [m]**Rohr: 2** Rechteck (Standard)Lfd.Nr. **Elementnr:** 1 Verlust Verengung2 Verlustbeiwert - Zeta: 0,450 [-] **V_{Bezug}** 0,548 [m/s] **h_v** 0,007 [m]Lfd.Nr. **Elementnr:** 2 Rohr3 Betriebliche Rauheit - kb: 1,500 [mm] **V_{Bezug}** 0,548 [m/s] **h_v** 0,001 [m]**Rohr: 3** Kreis (Standard)Lfd.Nr. **Elementnr:** 1 Verlust Verengung4 Verlustbeiwert - Zeta: 0,450 [-] **V_{Bezug}** 2,034 [m/s] **h_v** 0,095 [m]Lfd.Nr. **Elementnr:** 2 Rohr5 Betriebliche Rauheit - kb: 1,500 [mm] **V_{Bezug}** 2,034 [m/s] **h_v** 0,086 [m]Lfd.Nr. **Elementnr:** 3 Verlust Krümmer6 Verlustbeiwert - Zeta: 0,280 [-] **V_{Bezug}** 2,034 [m/s] **h_v** 0,059 [m]Lfd.Nr. **Elementnr:** 4 Verlust Krümmer7 Verlustbeiwert - Zeta: 0,050 [-] **V_{Bezug}** 2,034 [m/s] **h_v** 0,011 [m]**Rohr: 4** Kreis (Standard)Lfd.Nr. **Elementnr:** 1 Rohr8 Betriebliche Rauheit - kb: 1,500 [mm] **V_{Bezug}** 2,044 [m/s] **h_v** 0,048 [m]

Hydraulik-Expert 2.0

Hydraulische Berechnung von Kanälen und Sonderbauwerken in der Kanalisation

**Berechnung und Nachweis eines Dükers nach Arbeitsblatt DWA-A 112****Projekt:** Düker Aichelbergstraße Jauchertbach**Rohr:** 5 Kreis (Standard)

	Lfd.Nr.	Elementnr: 1	Verlust Krümmer				
	9	Verlustbeiwert - Zeta:	0,050 [-]	V_{Bezug}	2,053 [m/s]	h_v	0,011 [m]
	Lfd.Nr.	Elementnr: 2	Verlust Verengung				
	10	Verlustbeiwert - Zeta:	0,450 [-]	V_{Bezug}	2,053 [m/s]	h_v	0,097 [m]
	Lfd.Nr.	Elementnr: 3	Ablaufrohr				
	11	Betriebliche Rauheit - kb:	1,500 [mm]	V_{Bezug}	2,270 [m/s]	h_v	0,322 [m]