

Stadt Ettenheim

Bebauungsplan AUF DEN SÜSSEN MATTEN



PlanKom
Kommunale Plankonzepte

Architekten / Stadtplaner

Landschaftsarchitekten

Bauingenieure

Vermessungsingenieure

A	Satzungen	4
B	Bebauungsplan	
	Übersichtslageplan	07
	Gestaltungsplan	08
	Bebauungsplan- zeichnerischer Teil	09
	Planungsrechtliche Festsetzungen	10
	Örtliche Bauvorschriften	19
	Umweltbericht mit integriertem Grünordnungsplan	21
	Begründung	68
	Anlage: Schalltechnische Untersuchung	76
C	Anhang	
	Bebauungsplan „Auf den Süßen Matten“ Geotechnischer Bericht <i>Klipfel & Lenhardt Consult 11.12.2009</i>	104
	Gewerbegebiet „Auf den Süßen Matten“ - Entwässerung - Ergänzender Bericht zum Bebauungsplan <i>Zink Ingenieure, Juli 2009</i>	136
	Gewerbegebiet „Auf den Süßen Matten“ Hochwasserschutzkonzept <i>Wald + Corbe, Beratende Ingenieure Mai 2009</i>	145

Der Bebauungsplan vom 20.10.2009 wurde am rechtsverbindlich.

A

Satzungen

S a t z u n g

Bebauungsplan AUF DEN SÜSSEN MATTEN im Ortsteil Altdorf

Planungsrechtliche Festsetzungen

Aufgrund von § 10 Baugesetzbuch (BauGB) i.V.m. § 4 Gemeindeordnung Baden-Württemberg (GemO) hat der Gemeinderat der Stadt Ettenheim am 24.11.2009 in öffentlicher Sitzung den Bebauungsplan AUF DEN SÜSSEN MATTEN als Satzung beschlossen.

§ 1

Geltungsbereich der Satzung

Der räumliche Geltungsbereich der Satzung der planungsrechtlichen Festsetzungen ergibt sich aus der Darstellung im Bebauungsplan nach § 2.

§ 2

Bestandteile der Satzung

Die Satzung besteht aus folgenden Teilen:

- Bebauungsplan – zeichnerischer Teil vom 20.10.2009
- Planungsrechtliche Festsetzungen vom 20.10.2009
- Umweltbericht mit integriertem Grünordnungsplan (GOP) vom 20.10.2009

Beigefügt sind:

- Begründung vom 20.10.2009
- Schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplan vom 18.05.2009

§ 3

Ordnungswidrigkeiten

Ordnungswidrig im Sinne von § 75 LBO handelt, wer den planungsrechtlichen Festsetzungen des Bebauungsplans vom 20.10.2009 aufgeführten örtlichen Bauvorschriften zuwiderhandelt.

§ 4

Inkrafttreten

- (1) Diese Satzung tritt gem. § 10 Abs. 3 Satz 4 BauGB mit der Bekanntmachung in Kraft.
- (2) Früheres Ortsrecht, das den Festsetzungen dieses Bebauungsplans und der hierzu erlassenen örtlichen Bauvorschriften widerspricht, wird gleichzeitig aufgehoben.

Ettenheim, den

Bruno Metz
Bürgermeister

S a t z u n g

Bebauungsplan AUF DEN SÜSSEN MATTEN im Ortsteil Altdorf

Örtliche Bauvorschriften

Aufgrund von § 10 Baugesetzbuch (BauGB) und § 74 Landesbauordnung Baden-Württemberg hat der Gemeinderat der Stadt Ettenheim am 24.11.2009 in öffentlicher Sitzung den Bebauungsplan AUF DEN SÜSSEN MATTEN als Satzung beschlossen.

§ 1

Geltungsbereich der Satzung

Der räumliche Geltungsbereich der Satzung der örtlichen Bauvorschriften ergibt sich aus der Darstellung im Bebauungsplan nach § 2.

§ 2

Bestandteile der Satzung

Die Satzung besteht aus den örtlichen Bauvorschriften vom 20.10.2009.

§ 3

Ordnungswidrigkeiten

Ordnungswidrig im Sinne von § 75 LBO handelt, wer den planungsrechtlichen Festsetzungen des Bebauungsplans vom 20.10.2009 aufgeführten örtlichen Bauvorschriften zuwiderhandelt.

§ 4

Inkrafttreten

- (1) Diese Satzung tritt gem. § 10 Abs. 3 Satz 4 BauGB mit der Bekanntmachung in Kraft.
- (2) Früheres Ortsrecht, das den Festsetzungen dieses Bebauungsplans und der hierzu erlassenen örtlichen Bauvorschriften widerspricht, wird gleichzeitig aufgehoben.

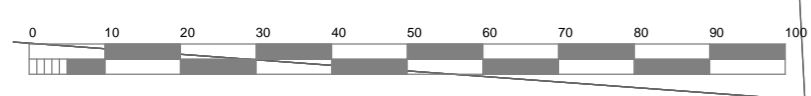
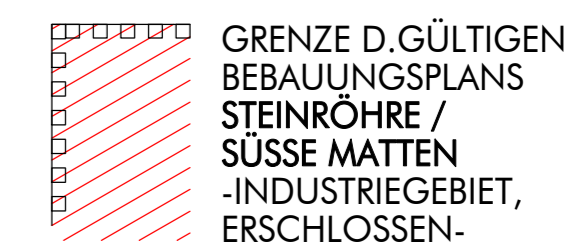
Ettenheim, den

Bruno Metz
Bürgermeister

B

Bebauungsplan

LEGENDE



DATUM 20.10.2009
INDEX SATZUNGSFERTIGUNG

PlanKom
Kommunale Plankonzepte

DIPL. ING. GEORG HEER FREIER STADTPLANER
IM BLUMERT 12 77933 LAHR
TEL. 07821 / 93600 FAX 07821 / 9360-18
mail: plankom@heer-lahr.de www.PLANKOM - LAHR.de

BEBAUUNGSPLAN
"AUF DEN SÜSSEN MATTEN"
IM ORTSTEIL ALTORF
GESTALTUNGSPLAN

NUTZUNGSSCHABLONE

GE	GEWERBE- GEBIET	GRZ	GFZ
0,8	1,6	GRZ	GFZ
a	GH max 181,55m ü.NN	ABWEICH. BAUWEISE	MAX.GEB. HOHE

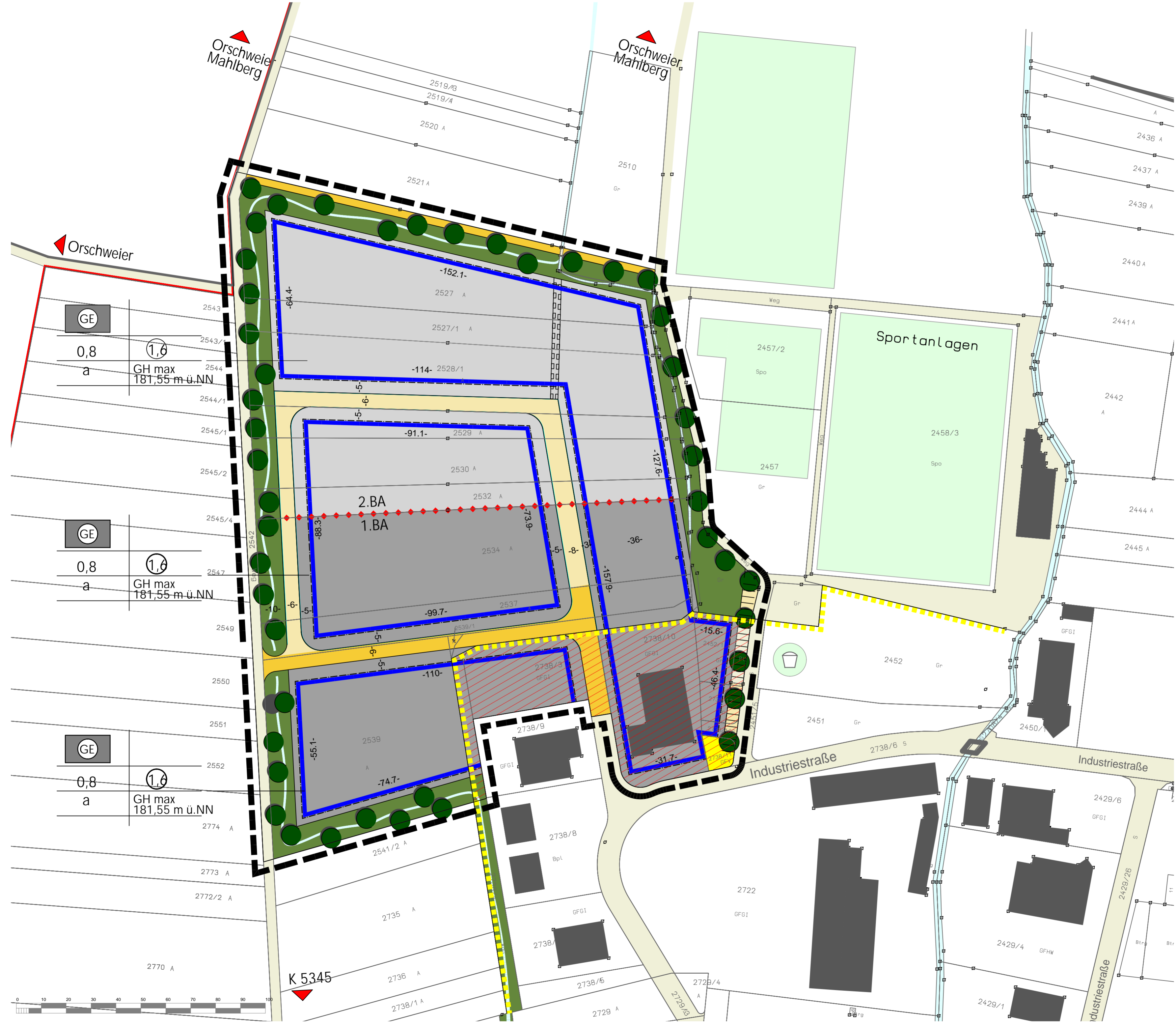
LEGENDE

-  PLANGEBIETSGRENZE
-  GEWERBEGEBIET
1. BA/2. BA
-  BAUGRENZEN
-  VERKEHRSFLÄCHEN
BESTAND
-  VERKEHRSFLÄCHEN
1. BA / 2. BA
-  GRÜNFLÄCHEN
MIT ENTWÄSSERUNGS-
GRÄBEN
-  GRENZE D. GÜLTIGEN
BEBAUUNGSPLANS -
VORH. INDUSTRIEGEBIET
-  VERSORGUNGS-
ANLAGEN
-  LEITUNGSRECHTE
UNTERIRD. LEITUNG
(LAGE UNBESTIMMT)
-  BAUABSCHNITTS-
GRENZE
-  GEMEINDEGRENZE
-  BESTANDSGEBÄUDE

DATUM 20.10.2009
INDEX SATZUNGSFERTIGUNG

PlanKom
Kommunale Plankonzepte

DIPL. ING. GEORG HEER FREIER STADTPLANER
IM BLUMERT 12 77933 LAHR
TEL. 07821 / 93600 FAX 07821/9360-18
mail: plankom@heer-lahr.de www.PLANKOM - LAHR.de




K 5345

**BEBAUUNGSPLAN
"AUF DEN SÜSSEN MATTEN"
IM ORTSTEIL ALTORF
ZEICHNERISCHER TEIL**



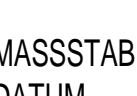
NUTZUNGSSCHABLONE

GE	ART DER BAULICHEN NUTZUNG	GRUND-FLÄCHENZAHL	GESCHOSS-FLÄCHENZAHL
0,8	(1,6)		
a		GH max 181,55 m ü.NN	

PLANZEICHEN

-  GRENZE DES RÄUMLICHEN GELTUNGSBEREICHES DES BEBAUUNGSPLANS
-  GEWERBEGEBIET
-  ÜBERBAUBARE GRUNDSTÜCKSFLÄCHEN BAUGRENZEN
- a** ABWEICHENDE BAUWEISE
-  VERKEHRSFLÄCHEN, ÖFFENTLICH STRASSENBEGRÄNZUNGSLINIE
-  VERKEHRSFLÄCHEN BESONDERER ZWECKBESTIMMUNG: WIRTSCHAFTS- / PFLÉGEWEG
-  GRÜNFLÄCHEN, ÖFFENTLICH und FLÄCHEN ZUM SAMMELN, RÜCKHALTEN U. VERSICKERN V. NIEDERSCHLAGSWASSER
-  FLÄCHEN FÜR MASSNAHMEN ZUM SCHUTZ, ZUR PFLEGE UND ZUR ENTWICKLUNG VON NATUR U. LANDSCHAFT
-  ANPFLANZUNGEN VON BÄUMEN
-  FLÄCHEN FÜR VERSORGENGSANLAGEN:
-  - ABWASSER / REGENKLÄRBECKEN
-  - ELEKTRIZITÄT MIT LEITUNGSRECHTEN ZU BELASTENDE FLÄCHEN
-  ANLIEGER - ZUGUNSTEN DER ANLIEGER
-  VERSORGNUNG - ZUGUNSTEN DER VER- UND ENTSORGUNGSTRÄGER
- FLÄCHEN FÜR AUFSCHÜTTUNGEN

SONSTIGES:

-  GEPLANTE ERSCHLISSUNGSSTRASSE - LAGE UNBESTIMMT
-  GRENZE DES BEBAUUNGSPLANS "STEINRÖHRE / SUSSE MATTEN"
-  GEMEINDEGRENZE

MASSSTAB 1/1.000 (Original DIN A2)
 DATUM 20.10.2009
 INDEX SATZUNGSFERTIGUNG



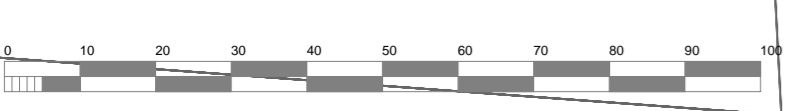
Orschweier

GE
0,8
a
(1,6)
GH max 181,55 m ü.NN

GE
0,8
a
(1,6)
GH max 181,55 m ü.NN

GE
0,8
a
(1,6)
GH max 181,55 m ü.NN

Bestandteile des Bebauungsplans:
 - Bebauungsplan - zeichnerischer Teil
 - Planungsrechtliche Festsetzungen
 - Umweltbericht mit integriertem Grünordnungsplan (GOP)
 Beigefügt sind:
 - Örtliche Bauvorschriften
 - Begründung
 - Sachtechnische Untersuchung zum Bebauungsplan
 Ettenheim, den 2015
 Bruno Metz
 Bürgermeister
 Der Bebauungsplan vom 20.10.2009 wurde am 2015 rechtsverbindlich.



Bebauungsplan AUF DEN SÜSSEN MATTEN in Altdorf

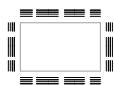
Planungsrechtliche Festsetzungen gemäß § 9 (1) BauGB und BauNVO

Rechtsgrundlagen

- Baugesetzbuch (BauGB) i.d.F. vom 23. September 2004, zuletzt geändert durch Art. 4 Gesetz vom 31. Juli 2009
- Baunutzungsverordnung (BauNVO) i.d.F. vom 23. Januar 1990, zuletzt geändert durch Art. 3 Gesetz vom 22. April 1993
- Planzeichenverordnung (PlanzV) i.d.F. vom 18. Dezember 1990
- Landesbauordnung (LBO) i.d.F. vom 8. August 1995, zuletzt geändert durch Art. 12 Verordnung vom 25. April 2007
- Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) vom 25. März 2002, zuletzt geändert durch Art. 3 Gesetz vom 22. Dezember 2008

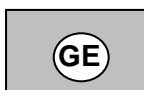
In Ergänzung der Planzeichnung wird Folgendes festgesetzt:

0. Abgrenzungen (§ 9 (7) BauGB)



- 0.1 Grenze des räumlichen Geltungsbereichs des Bebauungsplans gem. § 9 (7) BauGB

1. Art der baulichen Nutzung (§ 9 (1) Nr.1 BauGB)



- 1.1 Gewerbegebiet, § 8 BauNVO

Innerhalb des Gewerbegebiets sind gem. § 1 (4) Nr. 2 BauNVO nur solche Vorhaben (Betriebe und Anlagen) zulässig, deren Geräusche folgende Emissionskontingente LEK nach DIN 45691 (Ausgabe Dezember 2006) weder tags (6.° bis 22.° Uhr) noch nachts (22.° bis 6.° Uhr) überschreiten :

Flächen Bezugsfläche (gerundet)	Emissionskontingent in dB(A)/m ²	
	tags	nachts
32.340 m ²	63	45

Der Nachweis der Einhaltung erfolgt nach den in der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm von 1998) angegebenen Verfahren. Die Ausbreitungsberechnung erfolgt nach DIN ISO 9613-2 (Akustik - Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, September 1997)

(s. Schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplan AUF DEN SÜSSEN MATTEN, Büro Heine + Jud vom 18.05.2009)

- 1.2 Vergnügungsstätten nach § 8 (3) Nr. 3 BauNVO sind gem. § 1 (5-6) BauNVO weder allgemein noch ausnahmsweise zulässig.

2. Maß der baulichen Nutzung (§ 9 (1) Nr.1 BauGB)

- 0,8** 2.1 Grundflächenzahl (GRZ) gem. §§ 16, 17 und 19 BauNVO als Höchstgrenze

- 1,6** 2.2 Geschossflächenzahl (GFZ) gem. §§ 16, 17 und 19 BauNVO als Höchstgrenze

- 2.3 Höhe der baulichen Anlagen gem. §§ 16,18 BauNVO

Festgesetzt werden:

GH
181,55 m
ü.NN

- **GH**, die maximal zulässige Höhe baulicher Anlagen über Normalnull (Geplante Geländehöhe min. 168.00 m ü.NN)
- die maximal zulässige Tiefe baulicher Anlagen bis zum mittleren höchsten Grundwasserstand MHW = 163.00 m ü.NN (vorhandene Geländehöhe ca. 167.10 m ü.NN)

3. Bauweise, überbaubare und nicht überbaubare Grundstücksflächen (§ 9 (1) Nr. 2 BauGB)

- 3.1 Bauweise gem. § 22 BauNVO

a Es wird eine abweichende Bauweise festgesetzt. Zulässig sind Gebäude im Sinne der offenen Bauweise mit einer Gesamtlänge von mehr als 50 m.



- 3.2 Überbaubare Grundstücksfläche, Baugrenze gem. § 23 (1 und 3) BauNVO

4. Verkehrsflächen (§ 9 (1) Nr. 11 BauGB)



- 4.1 öffentliche Verkehrsflächen



- 4.2 Verkehrsflächen besonderer Zweckbestimmung: Wirtschafts- / Pflegeweg



- 4.3 Straßenbegrenzungslinie

5. Flächen für Versorgungsanlagen (§ 9 (1) Nr. 12 - 14 BauGB)



5.1 Fläche für Versorgungsanlagen und für die Abwasserbeseitigung

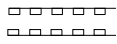


5.2 Elektrizität



5.3 Abwasser / Regenklärbecken

6. Mit Geh-, Fahr- und Leitungsrechten zu belastende Flächen (§ 9 (1) Nr. 21 BauGB)



6.1 Mit Geh-, Fahr- und Leitungsrecht zum belastende Flächen. Die Grunddienstbarkeiten sind öffentlich-rechtlich zu sichern

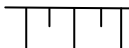
Anlieger

- zugunsten der Anlieger

Versorgung

- zugunsten der Ver- und Entsorgungsträger

7. Flächen für Aufschüttungen, Abgrabungen und Stützmauern, soweit sie zur Herstellung des Straßenkörpers erforderlich sind (§ 9 (1) Nr. 26 BauGB)



7.1 Aufschüttung zur Herstellung von Straße und Entwässerungsgraben

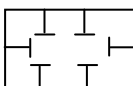
8. Grünflächen (§ 9 Abs. 1 Nr. 15 und 22 BauGB) Wasserflächen sowie Flächen für die Wasserwirtschaft für Hochwasserschutzanlagen und für die Regelungen des Wasserabflusses (§ 9 Abs. 1 Nr. 16 BauGB)



8.1 Grünflächen, öffentlich

Zweckbestimmung: Ökologische Ausgleichsfläche und Flächen zum Sammeln, Rückhalten und teilweise Versickern von Oberflächenwasser (Dachflächen, Straßen- und Stellplatzflächen)

9. Flächen oder Maßnahmen zum Schutz, zur Pflege und zur Entwicklung von Boden, Natur und Landschaft (§ 9 Abs. 1 Nr. 20 BauGB (Ausgleichsflächen))



9.1 Ausgleichsflächen innerhalb des Geltungsbereichs des Bebauungsplans:

Naturnah gestaltete Entwässerungs-/ Rückhaltefläche (siehe auch Umweltbericht Kap. 4.1)

In Abstimmung mit der Entwässerungsplanung sind in den Entwässerungsfläche folgende Teilbereiche zu entwickeln:

Entwässerungsgraben	Natürlicher Verlauf
Flutrasen	Entwickeln sich aus Wiesen
Feuchte Hochstaudenflur	Mahd im 3 Jahres-Rythmus
Wirtschaftswiese mittlerer Standorte	Pflege / Nutzung 2 x jährlich Abfuhr des Mähguts
Hochstaudenflur / Ruderalvegetation	Mahd im 3 Jahresrhythmus
Naturnahe Feldhecken / Gebüsche mittlerer und feuchte Standort	Pflege in mehrjährigen Abständen
Naturnahe Baumpflanzungen (40 Stck)	
- Pflanzgebot -	

In der ökologischen Ausgleichsfläche ist ein flächenhaftes Pflanzgebot festgesetzt. Unter Berücksichtigung der nachbarrechtlichen Bestimmungen sind die in der Pflanzliste des GOP aufgeführten Arten so anzupflanzen, dass die Multifunktionalität der Fläche (Landschaftliche Einbindung, Lebensraum für Pflanzen und Tiere, Immissionsschutzwirkung, Rückhaltung / Versickerung) gewährleistet ist Die oben beschriebenen Maßnahmen sind zeitgleich mit der Erschließung und Bebauung des Gebiets vorzunehmen.

Für die Umsetzung der beschriebenen Maßnahmen ist eine detaillierte Ausführungsplanung zu entwickeln. Die Maßnahmen sind zur Verdeutlichung in der Planungskarte des Umweltbericht dargestellt (Karte 2)

9.2 Kompensationsmaßnahmen außerhalb des Geltungsbereichs des Bebauungsplans

Die externen Ausgleichsmaßnahmen werden im Rahmen des Ökokontos der Stadt Ettenheim dem Projektgebiet „Altdorfer Ried“ am Flugplatz zugeordnet (s. Umweltbericht mit integriertem Grünordnungsplan, Anhang 8.5)

9.3 Auf den gesamten Ausgleichsflächen ist verboten:

- gärtnerische und ähnliche Nutzungen
- der Umgang mit wassergefährdenden Stoffen
- der Umbruch von Dauergrünland
- Ablagern oder Zwischenlagern von Baumaterial, Boden, Grünschnitt und Abfällen
- bauliche und sonstige Anlagen (auch genehmigungsfreie Anlagen gem. Anhang zu § 50 LBO)

9.4 Außenbeleuchtung:

Als Außenbeleuchtung sind ausschließlich Leuchten mit einem hohen Gelblichtanteil im Lichtspektrum zu verwenden. Natriumdampf-Hochdrucklampen und –Niederdrucklampen sind dazu geeignet.

10. Flächen für das Anpflanzen von Bäumen, Sträuchern und sonstigen Bepflanzungen sowie Flächen mit Bindungen für Bepflanzungen und Erhaltung von Bäumen, Sträuchern, sonstigen Bepflanzungen und von Gewässern (§ 9 Abs 1 Nr. 15 BauGB)

10.1 Pflanzerhaltung

Die entlang des östlichen Entwässerungsgrabens verlaufenden Feldhecken und Bäume sind zu erhalten. Der Wurzelbereich darf nicht überschüttet oder abgegraben werden (Vermeidungsmaßnahme).

Zulässige Fällarbeiten sind außerhalb der Vegetationsperiode und Brutzeit durchzuführen (1. März bis 30. September § 29 Abs. 3 NatSchG)

10.2 Pflanzgebote auf privaten Grundstücken

Auf den privaten Baugrundstücken sind folgende Pflanzgebote einzuhalten:

Pro angefangene 800 qm	1 großkroniger Laubbaum
------------------------	-------------------------

Die Laubbäume sind jeweils in der Qualität Hochstamm und mit einem Stammumfang von mindestens 18-20 cm zu pflanzen und dauerhaft zu unterhalten; Pflanzenauswahl siehe Pflanzliste im Anhang. Nachbarrechtliche Bestimmungen sind zu berücksichtigen. Bleibt auf dem Grundstück ein entsprechender Baum erhalten, entfällt entsprechend das Pflanzgebot.

Baumförmig wachsende Koniferen sind unzulässig.

Das Gebot zur Baumpflanzung auf privaten Grundstücken kann durch folgende Maßnahmen ersetzt werden. Die angegebenen Äquivalentwerte (in qm) ersetzen dabei jeweils eine Baumpflanzung.

Maßnahme	Äquivalentwert
Dachbegrünung (extensiv, Mindestschichtdicke 10 cm)	20 qm
Strauchpflanzung (standortgerechte, dauerhafte Pflanzungen mit Arten der Pflanzliste des GOP)	40 qm

10.3 Anpflanzen von Bäumen



In den öffentlichen Verkehrsflächen sind 5 mittel- großkronige Laubbäume gemäß Pflanzenauswahl- Empfehlungsliste (s. Umweltbericht 8.1) zu pflanzen. Die genauen Standorte werden in der Ausführungsplanung zur Erschließung festgelegt. Der Stammumfang in 1 m Höhe muss mindestens 18 cm betragen.

11. **Zuordnung der Ausgleichsflächen und -maßnahmen gem. § 135 a-c BauGB**

11.1 Die zum ökologischen Ausgleich vorgesehenen Flächen und Maßnahmen (Beschreibung Nr. 2.1, 2.2) werden mit 9 % dem Eingriff durch die öffentlichen und mit 91 % den privaten Erschließungs- und Baumaßnahmen auf den Grundstücken im Verhältnis zugeordnet.

12. **Umgrenzung der Flächen gem. § 9 Abs. 5 Nr. 1 BauGB, bei deren Bebauung besondere bauliche Vorkehrungen gegen äußere Einwirkungen oder besondere bauliche Sicherung gegen Naturgewalten erforderlich sind**

12.1 Hochwassergefährdetes Gebiet im Innenbereich

Das Plangebiet liegt im hochwassergefährdeten Bereich. Die Geländeflächen des Gewerbegebiets sind zur Sicherung gegen hundertjährige Hochwasserereignisse auf eine Mindesthöhe von 168.00 m ü.NN aufzufüllen.

Neuanlagen zum Umfang mit wassergefährdenden Stoffen der Gefährdungsstufen D nach § 6 Abs. 3 der Anlagenverordnung wassergefährdender Stoffe (VAWS) müssen gegen das Austreten von wassergefährdeten Stoffen infolge Hochwassers, insbesondere gegen Auftrieb, Überflutung oder Beschädigung gesichert werden.

13. **Nachrichtliche Übernahmen von nach anderen gesetzlichen Vorschriften getroffenen Festsetzungen (§ 9 (6) BauGB)**

13.1 Fund von Kulturdenkmalen

Der Planbereich grenzt südlich an ein Kulturdenkmal (römische Siedlung). Es ist damit zu rechnen, dass archäologische Funde im Planungsbereich auftreten können. Mittels Suchschnittraster ließe sich im Vorfeld der Erschließung klären, in welcher Form Bodendenkmale betroffen sind, so dass ggfls. auf Anordnungen für die einzelnen Bauvorhaben verzichtet werden kann.

Erdarbeiten sind vier Wochen vor Beginn schriftlich anzuzeigen; zufällig entdeckte Funde müssen vier Tage unangetastet bleiben.

Nach § 20 Denkmalschutzgesetz (zufällige Funde) ist das Regierungspräsidium Freiburg, Referat 25, Fachbereich Archäologische Denkmalpflege, 79083 Freiburg, unverzüglich zu benachrichtigen, falls Bodenfunde bei Erdarbeiten in diesem Gebiet zutage treten. Gleiches gilt, wenn Bildstöcke, Wegkreuze, alte Grenzsteine oder Ähnliches von den Baumaßnahmen betroffen sein sollten.

13.2 Bodenschutz/Erdaushub

Erdaushub ist auf das unumgänglich erforderliche Maß zu reduzieren. Unbelastetes Aushubmaterial soll innerhalb des Planungsgebiets zur Geländegestaltung verwendet werden. Überschüssiger, unbelasteter Erdaushub ist auf eine kreiseigene Erdaushubdeponie zur Zwischenlagerung anzuliefern.

14. Hinweise und nachrichtliche Übernahmen von nach anderen gesetzlichen Vorschriften getroffenen Festsetzungen (§ 9 (6) BauGB)

14.1 Baugrund

Unter Auenlehm in einer Mächtigkeit von ca. 1,9 m folgen tonige, feinsandige Schluffe in einer Mächtigkeit von ca. 2 m. Darunter stehen schluffig-sandige Rheinkiese im Untergrund an.

14.2 Grundwasser

Der Grundwasserspiegel wird abgeleitet
(s. Geotechnischer Bericht KLC v. 11.08.2008)

- als mittlerer Grundwasserstand (MW) mit ca. 161.80 m ü.NN.
- als mittlerer höchster Grundwasserstand (MHW) mit ca. 163.00 m ü.NN
- als vorläufiger Bemessungswasserspiegel mit ca. 166.30 m ü.NN.

Bei Grundwasserhochständen herrschen im Untersuchungsgebiet gespannte Grundwasserverhältnisse.

Die vorhandene Geländeoberfläche liegt bei ca. 167.10 m ü.NN. Daraus ergeben sich Grundwasserflurabstände von

- ca. 5.30 m über MW
- ca. 4.10 m über MHW
- ca. 0.80 m über Bemessungswasserspiegel

14.3 Bauen im Grundwasser

Bauliche Anlagen unterhalb des höchsten Grundwasserstandes sind wasserdicht und auftriebssicher auszuführen. Zur Herstellung der Abdichtung von Baukörpern / Bauteilen und sonstiger Anlagen dürfen keine Stoffe verwendet werden, bei denen eine Schadstoffbelastung des Grundwassers zu besorgen ist.

Die Fundamentoberkanten sind grundsätzlich über dem mittleren höchsten Grundwasserstand – hier 163.00 m ü.NN - anzuordnen. Ist das Eintauchen in den mittleren Grundwasserstand unvermeidbar, so sind ggf. zusätzliche Baumaßnahmen erforderlich.

In jedem Fall bedarf eine Baumaßnahme, die in den mittleren höchsten Grundwasserstand eingreift, bzw. darunter zu liegen kommt, der wasserrechtlichen Erlaubnis, da sie nach § 3 Abs. 2 Nr. 2 Wasserhaushaltsgesetz (WHG) eine Benutzung des Grundwassers darstellt.

Diese Erlaubnis ist zu versagen, soweit von der beabsichtigten Benutzung eine Beeinträchtigung des Wohls der Allgemeinheit zu erwarten ist, die nicht durch Auflagen oder durch Maßnahmen einer Körperschaft des öffentlichen Rechts verhütet oder ausgeglichen wird. Antragsteller der wasserrechtlichen Erlaubnis ist der Planungsträger, der - insbesondere bei der Durchführung eines Kenntnissgabeverfahrens - in der Verantwortung steht, den gesetzlichen Vorgaben nachzukommen.

Rechtsgrundlagen: §§ 1a, 3, Abs.2, Nr.2. WHG, § 3a WG

14.4 Altlasten / Bodenschutz

Nach Altlasten- und Bodenschutzkataster, geführt beim Landratsamt Ortenaukreis, Amt für Wasserwirtschaft und Bodenschutz, liegen im Plangebiet keine Altlasten oder Altlastenverdachtsflächen vor.

Werden bei Erdarbeiten ungewöhnliche Färbungen und/oder Geruchsemissionen (z.B. Mineralöle, Teer ...) wahrgenommen, so ist umgehend das Landratsamt Ortenaukreis (Amt für Umweltschutz; Amt für Wasserwirtschaft und Bodenschutz) zu unterrichten. Aushubarbeiten sind an dieser Stelle sofort einzustellen.

14.5 Erdbebengefährdung

Nach DIN 4149 (April 2005) liegt das Bauvorhaben in der Erdbebenzone 1 (Bemessungswert der Bodenbeschleunigung $a_g = 0,4 \text{ m/s}^2$. Die Untergrundverhältnisse sind der geologischen Untergrundklasse R und der Baugrundklasse C zuzuordnen.

14.6 Abwasserentsorgung und Oberflächenentwässerung

Das häusliche und gewerbliche Abwasser ist der Schmutzwasserkanalisation der Stadt Ettenheim zuzuleiten. Um das Erschließungsgebiet ist der Ausbau eines Regenwassergrabens zur gedrosselten Ableitung von unbelastetem Niederschlagswasser vorgesehen. Eine Versickerung von auf dem Grundstück ist zulässig, bedarf jedoch der wasserrechtlichen Genehmigung beim zuständigen Landratsamt, Amt für Wasserwirtschaft und Bodenschutz, in Offenburg.

15. Nutzungsschablone

Art der baul. Nutzung	
Grundflächenzahl (GRZ)	Geschossflächenzahl (GFZ)
Bauweise	Max. Gebäudehöhe

Bebauungsplan AUF DEN SÜSSEN MATTEN“ in Altdorf

Örtliche Bauvorschriften gemäß § 74 LBI i.V.m. § 9 (4) BauGB

Rechtsgrundlagen

- Baugesetzbuch (BauGB) i.d.F. vom 23. September 2004, zuletzt geändert durch Gesetz vom 21. Juli 2009
- Landesbauordnung (LBO) i.d.F. vom 8. August 1995, zuletzt geändert durch Verordnung vom 25. April 2007

1. Stellplätze § 74 (2) Nr. 2 und (1) Nr. 3 LBO

- 1.1 Stellplatzflächen für PKW einschließlich der Tragschichten und des Untergrunds sind versickerungsfähig anzulegen

2. Anforderungen an die äußere Gestaltung baulicher Anlagen § 74 (1) Nr.1 LBO

Stark reflektierende Materialien, die zu Blendeffekten führen können (z.B. polierte Metalloberflächen) sind zur Oberflächengestaltung der Gebäude unzulässig. Das Aufstellen oder Anbringen von Fotovoltaikanlagen ist grundsätzlich zulässig.

3. Gestaltung von Freiflächen § 74 (1) Nr. 3 LBO

- 3.1 Gestaltung und Nutzung unbebauter Flächen bebauter Grundstücke
Die unbebauten Flächen sind, soweit nicht als Ausgleichs- oder Versickerungsfläche festgesetzt, gärtnerisch anzulegen, zu pflegen und dauerhaft zu unterhalten.
- 3.2 Einfriedungen
Zulässig sind Drahtzäune bis zu einer Höhe von 2,50 m. Zaunanlagen in Straßennähe sind zu begrünen (mit Schling- oder Kletterpflanzen, Hecken).
- 3.3 Freiflächengestaltungsplan
Mit dem Baugesuch ist gem. § 1 Abs. 5 Bauvorlagenverordnung ein Freiflächengestaltungsplan einzureichen, aus dem Lage, Umfang, Größe der Bepflanzung, Baum- und Straucharten, Geländemodellierung sowie Materialangaben zur Stellplatz- und Zufahrtsbefestigung zu ersehen sind. Er wird Teil der Baugenehmigung

B

Umweltbericht

Stadt Ettenheim

**Umweltbericht mit integriertem Grünordnungsplan
BEBAUUNGSPLAN „AUF DEN SÜSSEN MATTEN“**



PlanKom
Kommunale Plankonzepte

Architekten / Stadtplaner

Landschaftsarchitekten

Bauingenieure

Vermessungsingenieure

mario kappis

freier landschaftsarchitekt | lahrerstr. 13 | 77933 lahr-sulz
tel 07821984528 fax 984529 e.mail landschaftsarchitekt@kappis-lahr.de

Umweltbericht (UB) mit integriertem Grünordnungsplan (GOP)

Inhaltsverzeichnis

1	EINLEITUNG	1
1.1	Aufgabenstellung	1
1.2	Kurzdarstellung des Inhalts und der Ziele des Bebauungsplans	1
1.3	Kurzbeschreibung des Untersuchungsraums	2
1.4	Umweltziele und deren Berücksichtigung im Bebauungsplan	2
2	BESCHREIBUNG UND BEWERTUNG DER UMWELTAUSWIRKUNGEN	5
2.1	Bestandsaufnahme und Bewertung des Umweltzustands	5
2.1.1	Mensch (Wohnen / Naherholung)	5
2.1.2	Tiere, Pflanzen, Lebensräume	5
2.1.3	Boden	7
2.1.4	Grundwasser	9
2.1.5	Klima und Luft	10
2.1.6	Landschaftsbild / Ortsbild	11
2.1.7	Kultur- und Sachgüter	12
2.1.8	Wechselwirkungen	12
2.2	Prognose über die Entwicklung des Umweltzustands	13
2.2.1	Wohnen / Naherholung (Mensch)	15
2.2.2	Tiere, Pflanzen, Lebensräume	16
2.2.3	Boden	17
2.2.4	Grundwasser	19
2.2.5	Klima und Luft	20
2.2.6	Wechselwirkungen	21
2.2.7	Entwicklung bei Nichtdurchführung der Planung (Status Quo Prognose)	21
2.3	Beschreibung von Planungsalternativen / Auswahlgründe	21
3	ZUSÄTZLICHE ANGABEN ZUM UMWELTBERICHT	21
3.1	Merkmale der verwendeten technischen Verfahren	21
3.2	Hinweise auf Schwierigkeiten bei der Bearbeitung, Kenntnisdefizite	22
3.3	Maßnahmen zur Überwachung der Umweltauswirkungen (Monitoring)	22
3.4	Kurzzusammenfassung	23

4	GRÜNORDNERISCHES ENTWICKLUNGSKONZEPT	25
4.1	Öffentliche Grünflächen	25
4.2	Private Grünflächen	26
4.3	Ersatzmaßnahmen außerhalb des Geltungsbereichs des Bebauungsplans	27
5	Auswirkungen auf die Erhaltungsziele von Natura 2000-Gebieten	28
6	Auswirkungen auf besonders und streng geschützte Arten	28
7	EINGRIFFS / AUSGLEICHSBILANZ	29
7.1	Methode	29
7.2	Naturschutzrechtliche Eingriffs-/ Ausgleichsbilanzierung	29
7.2.1	Naturgut Pflanzen u. Tieren	29
7.2.2	Naturgut Boden	30
7.2.3	Eingriffs-/ Ausgleichsbilanz Naturgüter (naturschutzrechtliche Eingriffsregelung)	31
8	ANHANG	34
8.1	Pflanzenauswahl – Empfehlungsliste	34
8.2	Bebauungsvorschriften	36
8.2.1	Textliche Festsetzungen	36
8.2.2	Örtliche Festsetzungen	38
8.3	Karte 1 - Bestand	40
8.4	Karte 2 - Planung	41
8.5	Externe Ausgleichsmaßnahmen (Auszug aus dem Ökokonto der Stadt Ettenheim)	42

1 EINLEITUNG

1.1 Aufgabenstellung

Rechtliche Grundlagen

Gemäß § 2 Abs. 4 Baugesetzbuch wird im Rahmen der Aufstellung eines Bebauungsplans für die Belange des Umweltschutzes nach § 1 Abs. 6 Nr. 7 und § 1a BauGB eine Umweltprüfung durchgeführt, in der die voraussichtlichen erheblichen Umweltauswirkungen ermittelt und in einem Umweltbericht beschrieben und bewertet werden. Das Ergebnis der Umweltprüfung ist in der Abwägung zu berücksichtigen.

Der Umweltbericht ist ein gesonderter Teil der Begründung zum Entwurf des Bebauungsplans; die Inhalte des Umweltberichts sind in der Anlage zu § 2 Abs. 4 und § 2 a Abs. 2a BauGB festgelegt.

Die Gliederung des vorliegenden Umweltberichts orientiert sich an dieser Anlage.

Der Grünordnungsplan (GOP) ist der Fachplan des Naturschutzes und der Landschaftspflege auf der Ebene des Bebauungsplanes. Er erlangt Rechtsverbindlichkeit nur insoweit, wie Aussagen in den Bebauungsplan aufgenommen werden (§ 9 Abs.1 NatSchG BW).

Die Aufgabe des Grünordnungsplans ist es, in Abstimmung mit anderen Fachplanungen

- die Möglichkeiten und Bedingungen der natürlichen Umwelt als Wirkungsgefüge und als Erlebnis- und Erholungsraum herauszuarbeiten
- die städtebauliche Entwicklung den Bedingungen der natürlichen Umwelt anzupassen und ggfs. Entwicklungsmöglichkeiten zu erweitern
- im Hinblick auf die Bedürfnisse der Bevölkerung die Grün- und Freiflächen in die gesamte städtebauliche Entwicklung einzuordnen und übergeordnete Umweltplanungsziele in die Bauleitplanung zu integrieren.

Im Rahmen dieser Aufgaben behandelt der vorliegende Grünordnungsplan auch die naturschutzrechtliche Eingriffsregelung, welche gemäß §1a Abs. 2 Nr.2 BauGB in Verbindung mit § 18 BNatSchG bei der Aufstellung von Bebauungsplänen in der Abwägung zu berücksichtigen ist.

Da sich Arbeitsschritte und Bearbeitungsinhalte von Umweltbericht und Grünordnungsplan einschließlich naturschutzrechtlicher Eingriffsregelung überschneiden, wurden beide in der vorliegenden Arbeit sinnvoll integriert.

Methodik

Bei der Ermittlung und Bewertung der Auswirkungen (Prognose) kommen je nach Schutzgut unterschiedliche methodische Ansätze zur Anwendung: Die verbal-argumentative Methode (insbesondere beim Landschaftsbild) oder die ökologische Risikoanalyse (nicht als durchgehend formalisiertes Bewertungsverfahren, sondern unter Einbindung verbal-argumentativer Ansätze).

1.2 Kurzdarstellung des Inhalts und der Ziele des Bebauungsplans

Nordwestlich des bestehenden Industriegebiets ist auf Gemarkung Altdorf eine Erweiterungsfläche als Gewerbegebiet (GE, 4,186 ha) vorgesehen. Der Bebauungsplan soll insbesondere die Erweiterung bereits ansässiger Betriebe ermöglichen. Die Erschließung für PKW und LKW erfolgt über eine Ringstrasse. Der bestehende Entwässerungsgraben nördlich des Industriegebiets entfällt. Er wird nach Westen und anschließend parallel zum vorhandenen landwirtschaftlichen Weg nach Norden um das Gebiet geleitet. Eine neue Wegetrasse am Nordrand verbindet die landwirtschaftlichen Wege im Westen und Osten des Gebiets.

Innerhalb des Geltungsbereichs des Bebauungsplans befinden sich Flächen, die bereits im rechtskräftigen Bebauungsplan „Steinröhre / Süsse Matten“ flächendeckend als Industriegebiet ausgewiesen waren. Eine Bearbeitung dieser Flächen im Rahmen des Umweltberichts bzw. in der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung ist nicht erforderlich, der Bereich wird daher im weiteren Verfahren nicht mehr behandelt.

1.3 Kurzbeschreibung des Untersuchungsraums

Naturraum Das Untersuchungsgebiet liegt auf der Niederterrasse innerhalb des Übergangsbereichs vom Naturraum Lahr-Emmendinger Vorbergzone zur Offenburger Rheinebene. Der geologische Untergrund wird von quartären Schotterablagerungen gebildet, die im Gebiet mit mächtigen Schwemmlößschichten und holozänen Auelehmschichten überdeckt sind.

Die potentiell natürliche Vegetation in dieser Lage wären, in Abhängigkeit von den Bodenfeuchteverhältnissen, ein feuchter Sternmieren-Stieleichen-Hainbuchenwald mit Seegras und ein Traubenkirschen-Erlen-Eschenauwald.

Bestand, Nutzung Das Untersuchungsgebiet wird auf nahezu ganzer Fläche als Ackerland genutzt; am Süd- und Ostrand befinden sich Entwässerungsgräben mit begleitenden Feldhecken und Gestrüpp sowie einigen Nussbäumen - siehe Bestandskarte – Karte 1 - im Anhang.

1.4 Umweltziele und deren Berücksichtigung im Bebauungsplan

Planerische Vorgaben

Im Flächennutzungsplan der vereinbarten Verwaltungsgemeinschaft Ettenheim ist das geplante Erweiterungsgebiet dargestellt.

Darstellung der Umweltziele

Umweltziele definieren die anzustrebenden Umweltqualitäten eines Raums. Sie stellen den Maßstab für die Beurteilung von Vorhabenswirkungen dar und dienen gleichzeitig als Orientierungswerte für mögliche Kompensationsmaßnahmen.

Umweltziele werden in erster Linie abgeleitet von Zielaussagen des Landschaftsplans (LANDSCHAFTSPLAN VVG ETTENHEIM 1996), teilweise auch von einschlägigen Fachgesetzen, insbesondere dem Naturschutzgesetz, dem Wassergesetz und dem Bodenschutzgesetz, sowie dem REGIONALPLAN (RVSO 1995) und der REGIONALEN KLIMAAANALYSE SÜDLICHER OBERRHEIN (RVSO 2006). Diesen Zielen wird im Umweltbericht die Berücksichtigung im Rahmen der verbindlichen Bauleitplanung gegenübergestellt. Das Untersuchungsgebiet bzw. das Vorhaben betreffende Aussagen werden nachfolgend schutzgutbezogen in Auszügen wiedergegeben. Es werden gem. der Anlage zu § 2 Abs. 4 und § 2a BauGB nur die Ziele aufgeführt, die für den Bebauungsplan von Bedeutung sind.

Den Zielen gegenübergestellt wird die Berücksichtigung im Rahmen der verbindlichen Bauleitplanung (BPlan).

§ Umweltziele abgeleitet aus Fachgesetzen

L Landschaftsplan (1996)

R Regionalplan (1995)

RK Regionale Klimaanalyse (2006)

Mensch (Wohnen/ Erholung)

Entwicklungsziel	Berücksichtigung im BPlan
§ Bundesimmissionschutzgesetz Schutz von Flächen mit Wohnfunktion u. Erholungsfunktion gegenüber Lärm- u. Luftgetrage-	Lärmkontingentierung im Gebiet; Anlage von Baum- und Heckenstrukturen am Gebietsrand zum Immissionschutz

nen Schadstoffimmissionen (§ 1 BImSchG, § 1a BauGB)	
---	--

Landschaftsbild

Entwicklungsziel	Berücksichtigung im BPlan
§ Bundesnaturschutzgesetz Nachhaltige Sicherung und Entwicklung von Vielfalt, Eigenart und Schönheit ... von Natur und Landschaft	Geschlossene randliche Eingrünung des Gebiets mit Baum- und Heckenstrukturen und damit Einbindung in die Landschaft Begrünungsmaßnahmen innerhalb des Gebiets

Tiere, Pflanzen, Lebensräume

Entwicklungsziel	Berücksichtigung im BPlan
L Biotopverbund im landwirtschaftlich genutzten Gebiet Erhalt / Schaffung von Grünland Maßnahmenvorschläge für das Gebiet E-Et-22 (UG liegt teilweise in dieser Fläche): - Ausweisung als geschützter Grünbestand (nach § 25 NatSchG) sowie als Regionaler Grünzug (RP) - Ausweisung von 10 m Streifen entlang ... der Gräben; Aufwertung der Uferstreifen durch Pflege bzw. Bepflanzung mit einheimischen Gehölzen (v.a. an den Gräben)	Anlage neuer Entwässerungsflächen in einem 10 m Streifen am West- und Nordrand des Gebiets, Erhalt der Heckenbestände, Wiesen und des Entwässerungsgrabens im Osten. Dadurch Schaffung durchgängiger Verbundstrukturen. Entwicklung vielfältiger Biotopstrukturen innerhalb der Entwässerungsflächen durch Geländemodellierung, Pflanzung von Feldhecken und Bäumen, differenzierte Bewirtschaftung / Pflege

Boden

Entwicklungsziel	Berücksichtigung im BPlan
§ Bundesbodenschutzgesetz Bodenschutzklausel des BauGB § 1a Abs.2 Bodenfunktionen sind zu erhalten, der Boden ist vor Belastungen zu schützen, eingetretene Belastungen sind zu beseitigen Belange des Bodenschutzes sind bei Baumaßnahmen zu berücksichtigen, mit dem Boden ist sparsam und schonend umzugehen	Festsetzungen zum Schutz im Umgang mit dem Boden Stellplätze als durchsickerbare Flächen
R Der Flächenverbrauch von hochwertigen, der Ackerbaunutzung zugeschriebene Böden (Vorangflur Stufe 1) ist zu vermeiden	

Grund- /Oberflächenwasser

Entwicklungsziel	Berücksichtigung im BPlan
§ Keine Abflussverschärfung im betroffenen Vorfluter durch die zusätzliche Versiegelung (§ 1a WHG, §§ 3a, 45b, 45 e WG)	Entwässerungskonzept des BP: Ableitung des unbelasteten Oberflächenwassers in Entwässerungsgräben mit Rückhaltefunktion.
R Grundwasser ... sind vor Beeinträchtigungen ihrer Qualität und Quantität insbesondere durch Siedlung, Industrie, Gewerbe ... zu schützen In den Regionalen Grundwasserschonberei-	Versickerung ist aufgrund der Untergrundverhältnisse nur bedingt möglich, Umsetzung auf privaten Flächen wird aber freigestellt, Schutz des Grundwassers durch mächtige Deck-

chen sollen keine Maßnahmen ergriffen werden, die das Grundwasser in seiner Qualität und Quantität entscheidend mindern	lehmschichten gewährleistet
---	-----------------------------

Klima / Luft

Entwicklungsziel	Berücksichtigung im BPlan
<p>RK Zielbereich thermische Situation: Thermische Ausgleichswirkung der Luftströmungen erhalten, Wärmebelastungsrisiken in potenziell austauscharmen Gebieten vermeiden bzw. reduzieren</p> <p>Zielbereich lufthygienische Situation: Luftbelastungssituation in potenziell austauscharmen Gebieten vermeiden bzw. reduzieren</p> <p>L Erhaltung einer siedlungsfreien Zone zwischen Altdorf und Orschweier für den Nord-Süd-Frischluftaustausch</p> <p>Verbesserung des Kleinklimas auf der Niederterrasse</p>	<p>Baum- und Heckenpflanzungen in größerem Umfang (Pflanzgebote) auch innerhalb des Gebiets</p> <p>Eine siedlungsfreie Zone zwischen den Ortschaften Altdorf / Gewerbegebiet und Orschweier bleibt erhalten</p>

2 **BESCHREIBUNG UND BEWERTUNG DER UMWELTAUSWIRKUNGEN**

2.1 **Bestandsaufnahme und Bewertung des Umweltzustands**

2.1.1 **Mensch (Wohnen / Naherholung)**

2.1.1.1 **Datengrundlage**

- LANDSCHAFTSPLAN VVG ETTENHEIM 1996
- HEINE + JUD, INGENIEURBÜRO FÜR UMWELTAKUSTIK 2009: Schalltechnische Untersuchung

2.1.1.2 **Bestand**

In diesem Kapitel werden die Aspekte Gesundheit / Wohlbefinden im Wohn- und Arbeitsumfeld des Menschen berücksichtigt. Außerdem wird die Funktion eines Raums für die Erholung des Menschen einbezogen.

Wohnen Das Untersuchungsgebiet liegt im Außenbereich unmittelbar im Anschluss an ein bestehendes Industriegebiet. Das Gebiet selbst sowie die westlich und nördlich angrenzenden Flächen werden landwirtschaftlich genutzt und haben somit keine Wohnfunktion. Dies gilt auch für die östlich gelegenen Sportflächen des Ortsteils Altdorf: (siehe Bestandskarte Karte 1). In einer Entfernung von ca. 350 m liegen Wohngebiete der benachbarten Gemeinde Mahlberg-Orschweier im Westen, sowie des Ettenheimer Ortsteils Altdorf im Osten.

Naherholung Für die Naherholung stehen die landwirtschaftlich genutzten und in Privatbesitz befindlichen Flächen nicht unmittelbar zur Verfügung. Entsprechende Infrastruktureinrichtungen innerhalb der Flächen sind nicht vorhanden. Für die Naherholung genutzt werden können die angrenzenden landwirtschaftlichen Wege. Von Bedeutung für die Naherholung sind die östlich angrenzenden Sportanlagen.

2.1.1.3 **Vorbelastungen**

Lärm / Luftverunreinigungen ausgehend vom angrenzenden Industriegebiet, den Industrie und –Gewerbegebieten im Umfeld, sowie in eingeschränktem Umfang von der Bundesstrasse 3.

2.1.1.4 **Bewertung**

Das Planungsgebiet und sein unmittelbares Umfeld haben aktuell keine Wohnfunktion mit Ausnahme der vorhandenen Wohngebäude im bestehenden Industriegebiet.

Eine Bedeutung für die Naherholung besteht nur im Zusammenhang mit der Wertigkeit von Teilbereichen für das Orts- bzw. Landschaftsbild. Diese wird im Kap. 2.1.6 behandelt.

Empfindlichkeit Eine erhöhte Empfindlichkeit gegenüber Lärmimmissionen und Luftverunreinigungen besteht für Bewohner der benachbarten Wohngebiete in Mahlberg-Orschweier und Ettenheim-Altdorf (Richtwert tags 55 dB(A), nachts 40 dB(A)), sowie der Wohngebäude im Industriegebiet.

2.1.2 **Tiere, Pflanzen, Lebensräume**

2.1.2.1 **Datengrundlage / Methode**

Datengrundlage

- LFU 2005: Bewertung der Biotoptypen zur Bestimmung des Kompensationsbedarfs in der Eingriffsregelung

- LANDRATSAMT ORTENAU: Kartierung der besonders geschützten Biotope nach §32 NatSchG
- KAPPIS 2008: Kartierung der Biotoptypen

Methodische Vorgehensweise

Die Erfassung der – überwiegend vegetationskundlich definierten – Biotoptypen wurde anhand der Kartieranleitung der LFU (2001) durchgeführt. Die Biotoptypen werden gemäß der „Bewertung der zur Bestimmung des Kompensationsbedarfs in der Eingriffsregelung“ (LFU 2005) eingestuft.

Tab. 1: Wertstufen des Basis- und Standard- bzw. Planungsmoduls Biotoptypenbewertung

Wertstufe Basismodul	Wertspanne Standard- und Planungsmodul	Definition
I (E)	1 - 4	keine bis sehr geringe naturschutzfachliche Bedeutung
II (D)	5 - 8	geringe naturschutzfachliche Bedeutung
III (C)	9 - 16	mittlere naturschutzfachliche Bedeutung
IV (B)	17 - 32	hohe naturschutzfachliche Bedeutung
V (A)	33 - 64	sehr naturschutzfachliche Bedeutung

2.1.2.2

Bestand

Das Untersuchungsgebiet gliedert sich in die überwiegend landwirtschaftlich genutzten Fläche wie in Tab. 2 dargestellt.

Biotope

Tab. 2: Bestand und Bewertung der Biotoptypen des Untersuchungsgebiets (siehe auch Bestandskarte – Karte 1 im Anhang)

Nr.	Biotoptyp	Erläuterungen	Bewertung Standardmodul
44.22	Feldhecke	Feldheckenstreifen entlang der Entwässerungsgräben; im Osten aus überwiegend Wildpflaume, vereinzelt Hartriegel, Weißdorn und wenige Walnussbäume, im Süden Weiden (Salweide, Silber-/Purpurweide)	15 C
43.10	Gestrüpp	Brombeer-/Kratzbeerbestände entlang des Grabens im nördl. Abschnitt, z.T. begleitet von Brennnessel	11 C
33.41	Fettwiese mittlerer Standorte	Übergangsbereich zwischen der Wegeerschließung des Sportgeländes und den Heckenbeständen im Osten	13 C
12.60	Graben	Zumindest temporär wasserführende Entwässerungsgräben im Randbereich	11 C
37.10	Acker	Intensiv genutzte Ackerflächen (überwiegend Maisanbau)	4 E
60.23	Wassergeb. Weg	Landwirtschaftsweg im Osten	2 E

Tiere Erhebungen von Tierarten einschließlich geschützter Arten (gem. Rote Liste Deutschland / Baden-Württemberg, besonders und streng geschützte Arten) für das Gebiet liegen nicht vor bzw. sind nicht bekannt. Der Landschaftsplan nennt einige potentielle Vogel- und Insektenarten als Bewohner der Gräben und Bäche bzw. der Gebüschbestände, darunter auch geschützte Arten.

Es ist davon auszugehen, dass im Gebiet zumindest ein Teil der typischen und häufigen Bewohner der Feldhecken u. Feldgehölze vorkommt.

Aufgrund der Lage am Ortsrand, der Nähe zu den Sportanlagen sowie der angrenzenden intensiven Landbewirtschaftung sind aufgrund der Störungsintensität in erster Linie die weit verbreiteten Arten zu erwarten.

Pflanzen Da die Erfassung der Biotoptypen auf vegetationskundlichen Kriterien basiert, spiegelt Tab. 2 den Vegetationsbestand des Untersuchungsgebiets wider.

2.1.2.3 Vorbelastungen

- Auswirkungen intensiver Landbewirtschaftung (Eintrag von Pflanzenschutzmitteln, Eutrophierung, mechanische Beeinträchtigung)
- Lärmwirkungen ausgehend vom bestehenden Industriegebiet und den Sportanlagen
- Gewerbliche Ablagerungen in geringem Umfang in den Gräben

2.1.2.4 Bewertung

Die Bewertung erfolgt anhand der Biotoptypen - siehe oben Tab. 2 „Bestand und Bewertung der Biotoptypen“. Hohe naturschutzfachliche Bedeutung haben die Feldheckenbestände.

Rechtlicher Status Die Feldheckenbestände im Untersuchungsraum sind bisher nicht als geschützte Biotope gemäß § 32 NatSchG erfasst, erfüllen jedoch m.E. die Kriterien.

(Natura 2000-Gebiete, Streng und besonders geschützte Arten – siehe Kap. 5 und 6)

Empfindlichkeit Eine hohe Empfindlichkeit besteht gegenüber dem Eingriff in die höherwertigen Heckenbestände entlang der Entwässerungsgräben. Wenig empfindlich gegenüber baulichen Eingriffen und dem damit verbundenen Lebensraumverlust sind die intensiv genutzten Ackerflächen (sehr geringe bzw. geringe Bedeutung).

2.1.3 Boden

2.1.3.1 Datengrundlage / Methode

Datengrundlage

- Bodenschätzung im Maßstab 1:1500
- UM (UMWELTMINISTERIUM BADEN-WÜRTTEMBERG), 1995: Bewertung von Böden nach ihrer Leistungsfähigkeit; Heft 31, Luft, Boden, Abfall
- MINISTERIUM FÜR UMWELT UND VERKEHR 2006: Das Schutzgut Boden in der Naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung (Arbeitshilfe)
- KLIPFEL & LENHARDT CONSULT GMBH 2008: Bebauungsplan „Auf den Süßen Matten“ Altdorf – Geotechnischer Bericht

Methodische Grundlage

Auf Grundlage der Bodenschätzung wird - entsprechend der Methodik von Heft 31 die Leistungsfähigkeit und Empfindlichkeit des Bodens beurteilt. Die Bewertungsstufen werden entsprechend der Arbeitshilfe (MUV 2006) modifiziert.

2.1.3.2 Bestand

Geologie, Boden Das Untersuchungsgebiet liegt innerhalb des Naturraums der Oberrheinischen Tiefebene im Bereich der Niederterrasse an der Grenze zur Rheinaue.

Geologische Situation lt. KLIPFEL & LENHARD 2008:

0,3 bis 0,4 m mächtige Mutter- bzw. Ackerbodenschicht

ca. 1,9 m mächtige Auelehmschicht (braune, stark tonige Schluffe mit geringem Sandanteil)

ca. 2,0 m Abschwemmmassen aus den Lößgebieten (tonige, feinsandige Schluffe)

Kieslager (Niederterrassenschotter): graubraune schuffig-sandige Kiese aus alpinem Material und Schwarzwaldmaterial. Die Kieslager besitzen eine Mächtigkeit von ca. 30 m.

2.1.3.3 Vorbelastungen

Altlasten / Altlastenverdachtsflächen sind im Gebiet nicht bekannt.

Atmosphärische Depositionen sind allgemein und flächendeckend u.a. in Form von Stickstoff- und Schwefelverbindungen festzustellen. Untersuchungen hierzu sowie zu einer Bodenbelastung durch agrochemische Einträge in Form von Pestiziden liegen für das Gebiet nicht vor.

2.1.3.4 Bewertung

Zustandsbewertung Bodenfunktion

In Orientierung an § 1 Bodenschutzgesetz Baden-Württemberg und an die o.g. Arbeitshilfe (MUV 2006) werden folgende Bodenfunktionen beurteilt:

- Natürliche Bodenfruchtbarkeit (ehem. „Standort für Kulturpflanzen“)
- Ausgleichskörper im Wasserkreislauf
- Filter, Puffer für Schadstoffe

Die Bodenfunktion „Standort für die natürliche Vegetation“ wird nicht behandelt, da keine Böden mit besonderer Leistungsfähigkeit (Bewertungsklasse 4 und 5) im Gebiet erfasst wurden.

Für jede Bodeneinheit wird jede dieser 3 Funktionen einzeln ermittelt. Grundlage der Beurteilung der Böden ist die Bodenschätzung.

Tab. 3 Bodenbewertung

	Bodeneinheit 1: Acker sL 2 L6 AI 76/90	Bodeneinheit 2: Acker L3 L6 AI 79/93
Bodenfunktionsbewertung auf Grundlage der Bodenschätzung entsprechend UM 1995		
Filter und Puffer für Schadstoffe	5 sehr hoch - A	4 hoch - B
Natürliche Bodenfruchtbarkeit	5 sehr hoch - A	5 sehr hoch - A
Ausgleichskörper i. Wasserkreislauf *	4 hoch - B	4 hoch - B

Die Bodenbewertung ergibt flächendeckend Böden mit einer hohen bis sehr hohen Leistungsfähigkeit und damit Böden mit einer entsprechend hohen Bedeutung für den Bodenschutz

Empfindlichkeit

Die Empfindlichkeit der Böden gegenüber Eingriffen korreliert mit ihrer Leistungsfähigkeit entsprechend der Bodenbewertung, d.h. es besteht eine hohe bis sehr hohe Empfindlichkeit gegenüber Eingriffen in den Boden.

2.1.4 Grundwasser

2.1.4.1 Datengrundlage

- LFU 2005: Empfehlung für die Bewertung von Eingriffen u. Ermittlung v. Kompensationsmaßnahmen in der Bauleitplanung
- KLIPFEL & LENHARDT CONSULT GMBH 2008: Bebauungsplan „Auf den Süßen Matten“ Altdorf – Geotechnischer Bericht“

2.1.4.2 Bestand

Grundwasservorkommen /-fließrichtung

Die sandig-kiesigen Schichten des oberen Kieslagers (Niederterrassenschotter bilden einen mächtigen Grundwasserleiter. Die Grundwasservorkommen in der Oberrheinebene sind von überregionaler Bedeutung.

Die Grundwasserfließrichtung verläuft Richtung Nordwest.

Grundwasser-Flurabstand

Der Grundwasserflurabstand liegt bei ca. 5 m (mittlerer Grundwasserstand 161,80 über NN). Er kann jedoch extremen Schwankungen unterliegen. Laut KLIPFEL & LENHARDT 2008 wurden bei Hochwasserereignissen 1983 Grundwasserhöchststände von 4,59 m bzw. 3,17 m über dem Mittelwasserstand gemessen. Ursächlich hierfür sind vermutlich Zuflüsse aus dem Ettenbachtal. Im Gebiet sind somit Flurabstände bis ca. 80 cm unter GOK möglich.

Im Zuge der Baggerschurfe im Dezember 2008 wurde in Tiefen bis 4,10 m kein Grundwasser erfasst.

Grundwassernutzung Eine aktuelle Nutzung des Grundwassers findet im Gebiet nicht statt

2.1.4.3 Vorbelastungen

Die vorhandenen Unterlagen geben keine Hinweise auf erhebliche Belastungen des Grundwassers. Es bestehen vermutlich Belastungen in Form erhöhter Nitrat- und Herbizidgehalte infolge intensiver Landwirtschaft. Konkrete Messwerte liegen hierzu nicht vor.

2.1.4.4 Bewertung

Zustandsbewertung Grundwasserdargebot

Das Grundwasserdargebot stellt die maximal nachhaltig nutzbare Grundwassermenge dar.

Gemäß Bewertungsrahmen (LfU 2005) für das Teilschutzgut Grundwasser werden die Niederterrassenschotter als bedeutender Grundwasserleiter mit der Wertklasse **Stufe A** (sehr hoch) bewertet.

Rechtlicher Status Das Untersuchungsgebiet liegt nicht innerhalb eines aktuellen Wasserschutzgebiets. Im nördlichen Teil Es liegt innerhalb des Regionalen Grundwasserschonbereichs des Regionalplans. Im nördlichen Teilbereich ist ein Wasserschutzgebiet (Zone IIIb) geplant

Empfindlichkeit Eine Empfindlichkeit besteht gegenüber

- Verringerung der Grundwasserneubildung durch Versiegelung
- Schadstoffeintrag durch Unfall und in der Bauphase

Parameter der Empfindlichkeit

Die Empfindlichkeit gegenüber Verringerung der Grundwasserneubildung durch Versiegelung entspricht der Bedeutung des Grundwasservorkommens (A – siehe Tabelle

4) und ist somit als sehr hoch einzustufen. Die Empfindlichkeit gegenüber Schadstoffeintrag korreliert mit folgenden Parametern (Tab. 5):

Tab. 5 Grundwasserbewertung

Bewertungsparameter	Gesamtfläche
Bedeutung des Grundwasservorkommens	Stufe A
Grundwasserflurabstand	Ca. 5 m unter GOK, schwankend MHW ca. 3,80 m unter GOK; Höchststände bis 0,80 m
Filter- und Pufferfunktion der Boden-Deckschichten (siehe Kap. Boden)	Hoch bis sehr hoch - bindige Deckschichten im Gebiet mit einer Mächtigkeit bis ca. 4 m
Durchlässigkeit der Deckschichten (siehe Kap. Boden)	Auelehmschicht schwach durchlässig ($k < 1 \times 10^{-6}$) Abschwemmmassen durchlässig bis schwach durchlässig (10^{-6} bis 10^{-7})

Die Kombination von sehr hoher Bedeutung des Grundwasserleiters und zeitweise geringer Grundwasserflurabstände ergibt trotz hoher Schutzfunktion der Böden im Planungsgebiet eine hohe Empfindlichkeit gegenüber Schadstoffeintrag.

2.1.5 Klima und Luft

2.1.5.1 Datengrundlage

- REKLISO 2006: Regionale Klimaanalyse Südlicher Oberrhein; Regionalverband Südlicher Oberrhein
- LFU 2005: Empfehlung für die Bewertung von Eingriffen u. Ermittlung v. Kompensationsmaßnahmen in der Bauleitplanung

2.1.5.2 Bestand

Das Untersuchungsgebiet liegt innerhalb des als subatlantisch eingestuften Klimas des Oberrheingebiets mit klimatischen Vorzügen wiezeitigem Frühlingsbeginn, langem Herbst und mildem Winter, andererseits aber auch ausgeprägten klimatischen Belastungsphasen, wie z.B. herbstlichen und winterlichen Nebelbildungen bei Inversionswetterlagen und Wärmestress während austauscharmer Hochdruckwetterlagen im Sommer.

Temperatur Kennzeichnend sind die verhältnismäßig hohen Jahrestemperaturen (9 – 10°) in der Oberrheinebene (mittlere Monatsmaxima Juni bis August über 30 °C)

Niederschläge Die jährliche Niederschlagsmenge in der Rheinebene ist relativ gering (zwischen 700 und 750 mm) mit steigender Tendenz Richtung Vorbergzone bzw. Schwarzwald

Windverhältnisse Es treten entsprechend der Ausrichtung des Rheintals hauptsächlich schwache Winde aus südwestlichen Richtungen auf.

2.1.5.3 Vorbelastungen

Großräumig: Ausgeprägte bioklimatische und lufthygienische Belastungen (sommerliche Wärmebelastung, Schadstoffanreicherung bei Inversionswetterlagen in den Wintermonaten)

Nebelhäufigkeit im Winter:	Rheinebene	70-80%
Bioklima (Wärmebelastung):	Rheinebene	häufig bis sehr häufig

Kleinräumig: Luftverunreinigungen ausgehend von bestehenden Industrie- und Gewerbegebieten und der Bundesstrasse 3. Messwerte / Immissionsprognosen liegen für das angrenzende Industrie-/Gewerbegebiet nicht vor.

2.1.5.4 Bewertung

Zustandsbewertung Die im Untersuchungsgebiet überwiegend vorherrschenden Ackerflächen besitzen aufgrund fehlender klimawirksamer Vegetationsstrukturen und geringer Geländeneigung nur eine eingeschränkte Bedeutung als klimatischer Ausgleichsraum. Lokalklimatisch übernimmt das Gebiet in erster Linie Durchleitungsfunktionen.

Die randlichen Heckenstrukturen können sich aufgrund ihrer Filterwirkung günstig auf die lufthygienische Situation auswirken.

Insgesamt kann die Leistung zum Abbau bzw. zur Verminderung der lufthygienischen und bioklimatischen Belastungen nur als mittel eingeschätzt werden (**Stufe C**)

Empfindlichkeit Es besteht grundsätzlich eine Empfindlichkeit gegenüber erhöhter Flächenversiegelung, die infolge des Aufheizungseffekts und der damit verbundenen Wärmeerzeugung zu zusätzlichen klimatischen Belastungen in einem sensiblen Raum führt. Das Maß des Funktionsverlustes korreliert dabei mit dem Flächenumfang der Versiegelung. Die Durchlüftungsfunktion kann durch Strömungshindernisse wie zukünftige Bauwerk eingeschränkt werden.

Es besteht weiterhin eine Empfindlichkeit gegenüber Heckenverlusten aufgrund der damit einhergehenden Einschränkung der Luftfilterung.

2.1.6 Landschaftsbild / Ortsbild

2.1.6.1 Datengrundlage / Methode

Datengrundlage

- LANDSCHAFTSPPLAN VVG ETTENHEIM 1996
- LFU 2005: Empfehlung für die Bewertung von Eingriffen u. Ermittlung v. Kompensationsmaßnahmen in der Bauleitplanung

Methode

Auf Grundlage der Geländebegehung und Biotoptypenkartierung erfolgt unter Verwendung der Kriterien Eigenart (Vorkommen und Ausprägung kulturhistorisch- / naturraumtypischer Landschaftsbilder), Vielfalt und Störfaktoren eine kurze verbalargumentative Beschreibung.

Hierzu werden üblicherweise bewertbare Landschaftsbildeinheiten (Teilräume) gebildet, die sich in erster Linie durch eine Homogenität der Nutzung und Topographie auszeichnen. Im Untersuchungsgebiet ist eine Unterteilung aufgrund der Größe und Ausprägung nicht zweckmäßig.

2.1.6.2 Bestand und Bewertung

Der überwiegende Teil des Untersuchungsgebiets wird intensiv landwirtschaftlich als Ackerfläche genutzt. Vegetationsstrukturen wie Bäume / Hecken sind in diesem Bereich nicht mehr vorhanden. Entsprechend gering ist die ästhetische und damit auch die erholungswirksame Qualität des Landschaftsbilds. Der Landschaftsplan (1992) weist dem Landschaftsbild im Gebiet noch eine mittlere bis hohe Wertigkeit zu, diese ist zwischenzeitlich infolge der Intensivierung deutlich geringer.

Lediglich die linearen Heckenbestände in Verbindung mit großkronigen Nussbäumen entlang der West- und Südgrenze sind charakteristische und strukturreiche Elemente in der Landschaft. Sie schaffen eine optische Einbindung der dahinterliegenden gewerblich genutzten Flächen bzw. eine Abschirmung der östlich gelegenen Sportflächen.

Insgesamt kann dem Untersuchungsgebiet nur noch eine geringe Bedeutung für das Landschaftsbild zugebilligt werden.

Tab. 6: Landschaftsbild / Erholung - Bewertung

Landschaftsbild-einheiten	Landschaftselemente Störfaktoren	Vielfalt	Eigenart	Bewertung
Ackerflächen mit randlichen Heckenstrukturen entlang der Entwässerungsgräben	- Intensive ackerbaulich Nutzung (ausgeräumte Feldflur)	Wenige Strukturen und Nutzungen	Wenig landschaftstypische Elemente mit prägendem Charakter	D

Empfindlichkeit Eine Empfindlichkeit des Untersuchungsgebiets besteht gegenüber dem Verlust naturbetonter/landschaftstypischer Elemente durch bauliche Anlagen. Die Empfindlichkeit korreliert dabei insbesondere mit der vertikalen Erstreckung (raumprägenden Wirkung) des jeweiligen Grünelements (Baumbeständen > Strauchbestände > Hochstaudenfluren und Wiesen). Im Planungsgebiet ist entsprechend die Empfindlichkeit der Heckenbestände somit am höchsten einzustufen.

2.1.7 Kultur- und Sachgüter

Kulturdenkmäler sind für das Untersuchungsgebiet nicht bekannt.

2.1.8 Wechselwirkungen

zwischen Schutzgütern Zwischen Boden und Grund- bzw. Schichtwasser besteht im Untersuchungsgebiet eine Wechselbeziehung. Dem Boden in seiner Funktion als Sperrschicht und damit Schutzfaktor für das Grund-/Trinkwasser kommt somit eine besondere Bedeutung zu.

Zwischen Teilräumen Die Heckenbestände im Untersuchungsgebiet sind Teil eines linearen Verbundsystems von Heckenstrukturen entlang der Entwässerungsgräben und Bachläufe im Gebiet und damit Teillebensraum der dort vorhandenen Tierwelt, insbesondere Vögel und Insekten.

Die klimatische Durchleitungsfunktion für benachbarte Bereiche wurde bereits im Kap. „Klima und Luft“ beschrieben.

Hydrologisch-hydraulische Berechnungen (WALD+CORBE 2009) haben ergeben, dass die Erweiterung der Gewerbegebietsflächen zu höheren Abflüssen in die vorhandenen Gräben führt (Mattengraben).

2.2 Prognose über die Entwicklung des Umweltzustands

Beschreibung, Ermittlung und Beurteilung der zu erwartenden Auswirkungen bei Durchführung und Nichtdurchführung der Planung unter Berücksichtigung von Maßnahmen zur Vermeidung und Verminderung und zum Ausgleich

Umweltauswirkungen

Im Zusammenhang mit Bau, Anlage und Betrieb des geplanten Gewerbegebiets ist von folgenden Umweltauswirkungen auszugehen:

Baubedingt:	Abgrabungen Bodenverdichtung Flächeninanspruchnahme durch Aufschüttungen Lärm- / Schadstoffemissionen (Stäube)
Anlagebedingt:	Flächeninanspruchnahme / Versiegelung Störung durch Bauwerke / Zerschneidungseffekte Überschwemmungen durch erhöhte Abflüsse bzw. durch Rückstau aus den vorh. Gräben
Betriebsbedingt:	Schall-, Luftschadstoff-, Staub- und Geruchsemissionen durch Gewerbebetriebe und Verkehr Lichtemissionen
Unfallbedingt	Freisetzung von Schadstoffen während der Bauphase
Wirkungen von außen	Lärm- und Luftschadstoffemissionen ausgehend von der Bundesstrasse 3

Relevanzmatrix Die in Tabelle 7 dargestellte Relevanzmatrix stellt die Zusammenhänge zwischen Wirkfaktoren des Vorhabens und Schutzgütern dar. Dabei werden die entscheidungserheblichen Umweltauswirkungen im Sinne von erheblichen Beeinträchtigungen hervorgehoben.
Die Entscheidungserheblichkeit berücksichtigt dabei den Verhältnismäßigkeitsgrundsatz, wonach die Zumutbarkeit und Erforderlichkeit für die Untersuchungen gegeben sein müssen.

Methodische Vorgehensweise

Die Wirkungszusammenhänge zwischen den Umweltauswirkungen des Vorhabens und den Schutzgütern wurden im vorhergehenden Kapitel im Überblick dargestellt. Im Folgenden sollen die erheblichen Auswirkungen für die einzelnen Schutzgüter beschrieben, ermittelt und beurteilt werden. Folgende Vorgehensweise wird gewählt (abweichende Abfolge im Einzelfall möglich):

- Beschreibung der Auswirkung (soweit erforderlich)
- Vorkehrungen zur Verminderung und -meidung nachteiliger Auswirkungen
- Methodische Vorgehensweise bei der Ermittlung des Wirkungsumfangs (soweit erforderlich)
- Ermitteln des Wirkungsumfangs
- Einschätzen der Ausgleichbarkeit unter Berücksichtigung von Kompensationsmaßnahmen
- Beurteilung der Auswirkung (Prognose), Fazit

Bei der Beurteilung der Ausgleichbarkeit von erheblichen und nachhaltigen Beeinträchtigungen gelten 25 Jahre als angemessener Zeitraum bis zur Ziel-/ Funktionser-

füllung. Beeinträchtigte Landschaftsfunktionen sollten durch gleichartige ausgeglichen werden. Der räumlich-funktionale Zusammenhang zum Eingriffsraum sollte gewahrt werden. Im Fall der Nicht-Ausgleichbarkeit werden Beeinträchtigungen auf sonstige Weise kompensiert (Ersatzmaßnahmen). Die Vorgehensweise entspricht der 4-stufigen Kompensationsregel der LfU 2005.

Die naturschutzrechtliche Eingriffs-/Ausgleichsbilanzierung wird in einer Übersichtstabelle (Tab. 10) dargestellt, sowie zusätzlich quantitativ in einer tabellarischen Übersicht für das Schutzgut „Tiere, Pflanzen, Lebensräume“ (Tab. 9 – siehe Kap. 7.2). Die Vorgehensweise orientiert sich an den Grundsätzen für die Abarbeitung der Eingriffsregelung in der Bauleitplanung (LFU 2005).

Tab. 7: Relevanzmatrix

Umweltauswirkungen	Mensch Wohnen/ Naherholung	Tiere, Pflanzen, Le- bensräume	Boden	Grundwasser	Klima, Luft	Landschaftsbild	Kultur, Sachgüter
Baubedingt							-
Abgrabungen	-	□	■	■	□	□	-
Bodenverdichtung	-	□	□	□	-	-	-
Flächeninanspruchnahme / Aufschüttungen	□	■	■	□	□	□	-
Schall-, Luftschadstoffemissionen (Stäube)	□	□	□	-	□	-	-
Anlagebedingt							
Flächeninanspr./ Versiegelung / Bebauung	□	■	■	■	■	□	-
Zerschneidungseffekte, Störung Bauwerke	□	□	-	-	□	□	-
Betriebsbedingt							
Luftschadstoffemissionen Gewerbe	◆	◆	◆	◆	◆	-	-
Lärmemissionen Gewerbe intern u. extern	■	□	□	-	□	-	-
Lärm- und Luftschadstoffemissionen Verkehr	□	□	□	-	□	-	-
(Straßen-) Lichtemissionen	-	■	-	-	-	□	-
Unfallbedingt							
Freisetzung von Schadstoffen	□	□	□	□	□	-	-
Wirkungen von außen (extern)							
Schall-, Luftschadstoffimmissionen B 3	□	□	□	□	□	-	-
Luftschadstoffimmission Landwirtschaft	□	□	□	□	□	-	-

Legende:

- relevante, voraussichtlich entscheidungserhebliche, nachteilige Auswirkung
- nachteilige Auswirkung evtl. gegeben, jedoch nicht entscheidungserheblich, (z.B. aufgrund der Vorbelastung (v) oder unterhalb gültiger Grenzwerte)
- + günstige Auswirkung
- keine Auswirkung
- ◆ Prüfung im Rahmen des Zulassungsverfahrens des konkreten, einzelnen Bauvorhabens (u.a.: Immissionsschutzgesetz, Wassergesetz), keine Prüfung im Bauleitverfahren

2.2.1 Wohnen / Naherholung (Mensch)

2.2.1.1 Gewerbelärmimmissionen in benachbarten Gebieten

Beschreibung der Auswirkung / Auswirkungsumfang

Gewerbelärm

Im vorliegenden Schallgutachten (HEINE + JUD 2009) wurde als Grundlage der Ermittlung des Auswirkungsumfangs die maximal zulässige Schallabstrahlung der gewerblich genutzten Flächen im Gebiet ermittelt. Zusätzlich wird die Vorbelastung durch die vorhandenen Industrie- bzw. Gewerbegebiete im Umfeld berücksichtigt. Dabei wurde eine maximale Auslastung unterstellt.

Die Beurteilungspegel in der umliegenden Bebauung betragen bei Berücksichtigung einer Lärmkontingentierung im Gewerbegebiet (siehe unten) tagsüber bis zu 46 dB(A) und nachts bis zu 28 dB (ohne Vorbelastung). Damit werden die Richtwerte der TA Lärm für Allgemeine Wohngebiete (WA) unterschritten (tags 55 dB(A), nachts 40 dB(A)).

Das Gutachten stuft dabei den Anteil der Lärmerhöhung durch das neue Gewerbegebiet als nicht wesentlich ein (in Ettenheim-Altdorf Erhöhung max. 1 dB(A); in Mahlberg-Orschweier ergeben sich keine Änderungen)

Die genauen Ergebnisse können dem vorliegenden Gutachten entnommen werden.

Vorkehrungen zur Verminderung und Vermeidung

V1 Es wird eine Lärmkontingentierung im Gewerbegebiet durchgeführt: Schalleisungspegel tags 63 dB(A), nachts 45 dB(A)

Beurteilung der Auswirkung

Bei Durchführung der Lärmkontingentierung werden die einschlägigen Richtwerte zum Lärmschutz (TA Lärm) bzw. die Orientierungswerte der DIN 18005 durch die Immissionen aus dem Baugebiet nicht überschritten.

Eine erhebliche Änderung gegenüber der heutigen Situation ergibt sich durch die Lärmimmissionen des neuen Gewerbegebiets lt. Gutachten nicht.

2.2.1.2 Überschwemmungen

Beschreibung der Auswirkung

Das Untersuchungsgebiet liegt im potentiellen Überschwemmungsbereich des Mattengrabens am östlichen Gebietsrand, der bereits heute als Vorflut für die Regenentwässerung des bestehenden Gewerbegebiets und eines Teilbereichs von Altdorf dient. Der Mattengraben liegt außerdem im Rückstaubereich des Kapuzinergrabens. Bereits heute können bei einem unter 10-jährlichen Hochwasserereignis durch Ausbordungen des Mattengrabens und des benachbarten Kapuzinergrabens die westlich gelegenen Gebiete bis Orschweier überschwemmt werden. Durch das geplante Gewerbegebiet erhöht sich zusätzlich der Hochwasserabfluss und damit auch die Ausbordungswassermengen des Mattengrabens in Richtung Westen (ausführliche Erläuterungen im Hochwasserschutzkonzept: WALD + CORBE 2009). Eine Abflusserhöhung des Kapuzinergrabens, in welchen der Mattengraben einmündet ist lt. Gutachten nicht nachweisbar.

Vorkehrungen zur Verminderung und Vermeidung nachteiliger Auswirkungen

Mehrere Maßnahmen tragen lt. Hochwasserschutzkonzept zur Vermeidung von Überschwemmungen bei. Berücksichtigt werden dabei max. 100-jährliche Hochwasser:

- Schließung einer bestehenden Lücke am Kapuzinergraben, so dass zukünftig kein Wasser mehr ungehindert ins Gewerbegebiet strömen kann
- Auffüllung des Gewerbegebiets bis zu einer Mindestgeländehöhe (168,00 müNN). Dies entspricht der aktuellen Geländehöhe am südlichen Rand. Die Auffüllung ermöglicht zusätzlich eine spätere Eindeichung des Mattengrabens auf der westlichen Seite. Dadurch könnten Abflüsse in westlicher Richtung wirksam verhindert werden.
- Der Bau von Rückhalteräumen im Randbereich sowie nordwestlich des Gewerbegebiets verhindert den zusätzlichen Anstieg des Regenwasserabflusses und damit eine beschleunigte Ausbordung des Mattengrabens mit anschließender Überschwemmung benachbarter Flächen

Ermitteln des Auswirkungsumfangs

Anhand der aktuellen Datengrundlage ist eine genaue Abschätzung der Auswirkungen eines Hochwasserereignisses nicht möglich. Das vorliegende Hochwasserschutzkonzept geht bei einem 100 jährlichen Hochwasserereignis von einem erforderlichen Rückhaltevolumen von 1.400 m³ aus.

Einschätzen der Ausgleichbarkeit

Durch die beschriebenen Maßnahmen ist ein Ausgleich möglich.

Beurteilung der Auswirkung

Die Berücksichtigung der oben beschriebenen Verminderungs- und Vermeidungsmaßnahmen reduzieren die potentielle Gefährdung des Planungsgebiets sowie der angrenzenden, westlich gelegenen Fläche durch Überschwemmungen. Erhebliche Beeinträchtigungen bis zu einem 100-jährlichen Hochwasserereignis sind nicht zu erwarten.

2.2.2 Tiere, Pflanzen, Lebensräume

2.2.2.1 Auswirkungen der Flächeninanspruchnahme auf Lebensräume von Tieren und Pflanzen

Beschreibung der Auswirkung / Auswirkungsumfang

Lebensraumverluste ergeben sich durch:

- Flächige Bodenbewegungen in der Bauphase (Abtrag Oberboden / Zwischenlagerung)
- Anlagebedingt durch Versiegelung bzw. Überbauung

Aufgrund der flächigen Bebauung und der erforderlichen Erdbewegungen in der Bauphase ist von einem weitestgehenden Verlust der betroffenen Lebensstätten von Tieren und Pflanzen auszugehen. Bisher landwirtschaftlich genutztes Ackerland und Heckenbestände werden überbaut oder soweit nicht als Ausgleichsfläche ausgewiesen, durch Rasenflächen und Hecken- /Baumpflanzungen ersetzt. Hiermit ändern sich auch die Lebensbedingungen der vorkommenden Fauna. Betroffen sind in erster Linie der Heckenbestand und Entwässerungsgraben am Nordrand des derzeitigen Industriegebiets.

Vorkehrungen zur Verminderung und Vermeidung

- V2** Die am Westrand vorhandenen Heckenstrukturen entlang des Entwässerungsgrabens sowie die angrenzenden Grünlandflächen können weitestgehendst erhalten werden

Einschätzen der Ausgleichbarkeit / Kompensation

Anzustreben ist gemäß der 4-stufigen Kompensationsregel die funktionale Kompensation, d.h. Wiederherstellung artgleicher Biotope im räumlichen Zusammenhang. Vorgesehen ist daher die Anlage folgender für das Gebiet typischer Biotope:

- standortgerechte Feldhecken in Abschnitten innerhalb der zukünftigen Ausgleichsflächen im Randbereich des Gebiets (auch aus Immissionsschutzgründen erforderlich)
- Naturnahe Modellierung der Entwässerungsflächen -/ gräben, damit Schaffung unterschiedlicher Standortverhältnisse und damit Biotopstrukturen; differenzierte Bewirtschaftung bzw. Pflege der Grünlandflächen
- Pflanzung von Einzelgehölzen (Hochstammbäumen) in den Ausgleichsflächen und auf den Grundstücken

Die o.g. Vermeidungs- /Verminderungsmaßnahmen tragen zusätzlich zur Reduzierung der Beeinträchtigung bei.

Beurteilung der Auswirkung

Die quantitative Bilanzierung im Rahmen der Eingriffs-/Ausgleichsbilanzierung ergibt für das Schutzgut Tiere und Pflanzen eine Überkompensation (siehe Kap. 7.2, Tab. 9)

2.2.2.2 Auswirkungen von Lichtemissionen auf Tiere

Beschreibung der Auswirkung

Konventionelle Außenbeleuchtungen, wie sie im Straßenraum installiert werden, locken nachts Insekten, insbesondere Nachtfalter aus der angrenzenden Landschaft an und führen zu erheblichen Individuenverlusten.

Vorkehrungen zur Verminderung und Vermeidung

V3 Durch Außenlampen mit einem hohen Gelblichtanteil im Lichtspektrum können die Individuenverluste stark vermindert werden. Natriumdampf-Hochdrucklampen und –Niederdrucklampen sind dazu geeignet.

Beurteilung der Auswirkung

Durch den Einsatz der genannten Leuchtmittel können starke Individuenverluste von Insekten weitgehend vermieden werden.

2.2.3 Boden

2.2.3.1 Auswirkungen dauerhafter Flächeninanspruchnahme durch Versiegelung und Aufschüttung

Beschreibung der Auswirkung

Entsprechend der vorliegenden Planung ist von einer vollständigen Versiegelung der Straßen und zulässigen Gebäude- und Zufahrtsflächen auszugehen. Auf diesen Flächen ergibt sich zunächst ein Verlust aller Bodenfunktionen. Hinzu kommen Teil-Versiegelungen bzw. Funktionsverluste auf den weiteren Nebenflächen (Stellplätze). Auf den verbleibenden, nicht versiegelten Grünflächen sowie im Bereich der Entwässerungs- und Rückhalteflächen erfolgt nur eine vorübergehende Beeinträchtigung der Bodenfunktionen während der Bauphase. Aus Gründen des Überschwemmungsschutzes werden die gesamten Gewerbegebiets- und Verkehrsflächen einschließlich der Grünflächen aufgefüllt.

Vorkehrungen zur Verminderung und Vermeidung

- V4** Auf den bebaubaren Grundstücksflächen ist folgende Vorgehensweise vorzusehen: Abschieben des belebten Oberbodens, zwischenlagern, Wiederauftrag auf den nicht bebaubaren Teil der bebaubaren Grundstücke (Grünflächen, ggfs. Versickerungsmulden). Aufgrund der erforderlichen Auffüllung kann voraussichtlich der überwiegende Teil des Bodens im Gebiet verbleiben. Das gleiche Prozedere gilt für die Rückhalteflächen.
- V5** Das unbelastete Oberflächenwasser wird in die randlichen Entwässerungsflächen abgeleitet, wo es teilweise auch versickert (siehe Kap. 2.2.4.1 Grundwasser)
- V6** Die Stellplätze erhalten durchsickerbare Beläge (Teilversiegelung)

Ermitteln des Auswirkungsumfangs

Tab. 8: Flächeninanspruchnahme Versiegelung

Flächentyp	Ca. Umfang in qm
Gebäudefläche (GRZ 0,8) inkl. Nebenflächen*	22.237 qm
Verkehrsfläche (Straßen)	863 qm
Vorhabensbedingte Vollversiegelung	23.100 qm
Landwirtschaftlicher Weg (nur zusätzliche Wegeverbindung Nord)	518 qm
Vorhabensbedingte Teilversiegelung	518 qm

* Der Umfang teilversiegelter Nebenflächen (Stellplätze) kann quantitativ nicht ermittelt werden

Einschätzen der Ausgleichbarkeit / Kompensation

Ein adäquater Ausgleich für die Versiegelung von Böden kann nur durch Entsiegelungsmaßnahmen erreicht werden. Entsiegelungen sind im Gebiet ebenso wenig möglich wie weitere Maßnahmen zum Bodenausgleich (Rekultivierung, Dachbegrünung u.a.)

Der quantitativ nicht abgedeckte Ausgleichsbedarf kann daher nur durch Ersatzmaßnahmen vorgenommen werden.

Auf den aufgeschütteten Flächen können die Bodenfunktionen in wenigen Jahren (< 5 Jahren) wiederhergestellt werden.

Beurteilung der Auswirkung

Auf den nicht versiegelten Böden des Untersuchungsgebiets (Entwässerungs-/Ausgleichsflächen, Grünflächen / Versickerungsmulden) ergeben sich keine nachhaltigen und damit keine erheblichen Beeinträchtigungen der Bodenfunktionen. Es wird keine der Bodenfunktionen nachhaltig gemindert.

Durch die Rückhaltung des Oberflächenwassers, die Herstellung durchsickerbarer Beläge und die wenn auch quantitativ geringe Versickerung des Oberflächenwassers kann die Ausgleichsfunktion des Bodens im Wasserkreislauf zumindest teilweise erhalten werden.

Es verbleiben auf den hochwertigen Bodenstandorten erhebliche Beeinträchtigungen insbesondere in Bezug auf die Funktionen „Filter- und Puffer für Schadstoffe“ und „Natürliche Bodenfruchtbarkeit“.

Diese Kompensationsdefizite für den Boden werden schutzgutübergreifend kompensiert.

2.2.4 Grundwasser

2.2.4.1 Versiegelung - Auswirkungen auf Grundwasserneubildung und Niederschlagsabfluss

Beschreibung der Auswirkung

Analog zum Umfang an Versiegelungsfläche reduziert sich die Grundwasserneubildung aus Niederschlägen und erhöht sich der Niederschlagsabfluss in Oberflächen-gewässer.

Vorkehrungen zur Verminderung und Vermeidung

- V5** Eine Verminderung der Flächenversiegelung über das derzeit festgelegte Maß ist unter Beibehaltung der Vorhabensziele nicht möglich. Im Rahmen des geplanten, modifizierten Entwässerungssystems ist aber eine Rückhaltung des unbelasteten Oberflächenwassers in den randlichen Entwässerungsflächen vorgesehen. Aufgrund der anstehenden Boden- bzw. Untergrundverhältnisse ist eine vollständige Versickerung nur bedingt möglich (KLIPFEL & LENHARDT 2008). Den Grundstückseigentümern wird freigestellt, unbelastetes Niederschlagswasser auf den Grundstücken zu versickern.
- V6** Das Oberflächenwasser der Stellplätze auf den Grundstücken wird über durchlässige Pflasterbeläge versickert. Die Befestigung zusätzlicher unbelasteter Verkehrsflächen mit durchlässigen Belägen wird freigestellt.

Beurteilung der Auswirkung

Aufgrund der o.g. Vermeidungs- / Verminderungsmaßnahmen (Rückhaltung und teilweise Versickerung des Oberflächenwassers) kann die Reduzierung der Grundwasserneubildung teilweise und die Erhöhung des Niederschlagsabflusses im überwiegenden Umfang reduziert werden. Verbleibende Beeinträchtigungen müssen schutz-gutübergreifend kompensiert werden.

2.2.4.2 Auswirkungen von Abgrabungen / Errichtung von Baukörpern

Beschreibung der Auswirkung

Abgrabungen des baulich nicht veränderten Bodens führen bei geringer Abgrabungstiefe zu Beeinträchtigungen, bei tiefer Abgrabung zum Verlust der Bodenfunktionen. Mit Abgrabungen sind somit der Verlust horizontaler Sperrschichten bzw. Minderungen der Filter- und Pufferfunktion verbunden. Folgewirkungen ergeben sich in Form eines erhöhten Verschmutzungsrisikos für das Grundwasser.

Die Empfindlichkeit des durchlässigen Grundwasserkörpers wurde trotz ca. 4 m mächtiger Decklagen aufgrund seiner Bedeutung (Regionaler Grundwasserschonbereich) und angesichts schwankender Grundwasserstände noch als hoch eingestuft.

Vorkehrungen zur Verminderung und Vermeidung

- V4** Im Bereich der von Baumaßnahmen betroffenen Flächen muss der Oberboden (ca. 30 cm) abgeschoben, zwischengelagert und später in den nicht überbauten Bereichen der Grundstücksflächen soweit möglich wieder aufgeschüttet werden.
- V7** Bauliche Anlagen unterhalb des höchsten Grundwasserstandes sind nicht zulässig oder wenn aus zwingenden Gründen nicht vermeidbar wasserdicht und auftriebssicher auszuführen
- V9** Zur Herstellung der Abdichtung von Baukörpern, Bauteilen und sonstigen Anlagen dürfen keine Stoffe verwendet werden, die zur Schadstoffbelastung des Grundwassers führen können

V10 Die Herstellung von Dränagen zur Absenkung und Ableitung von Grundwasser ist unzulässig

Einschätzen der Ausgleichbarkeit

Nicht erforderlich

Beurteilung der Auswirkung

Erhebliche Beeinträchtigungen durch Abgrabungen können durch Vermeidungs- und Verminderungsmaßnahmen auf ein unerhebliches Maß reduziert werden.

2.2.5 Klima und Luft

2.2.5.1 Auswirkung von Versiegelung auf die bioklimatische und lufthygienische Flächenfunktion

Beschreibung der Auswirkung

Durch die Überbauung bzw. Versiegelung vormals offener und bewachsener Böden gehen die folgende Flächenfunktionen auf einer siedlungsnahen Fläche verloren:

- Durchleitungsfunktion (Behinderung von Luftströmungen)
- Luftfilterung (Verlust von Hecken und Bäumen)

Die neu versiegelten Flächen zeichnen sich durch Aufheizung aus. Im Sommer kommt es dabei zu einer Verstärkung des bereits vorhandenen Belastungsklimas. Die Wärmespeicherwirkung der Gebäudekörper bewirkt eine zusätzliche Verlängerung der Beeinträchtigung bis in die Nachtstunden.

Vorkehrungen zur Verminderung und Vermeidung

V2 Erhalt bestehender Heckenstrukturen und Gründlandflächen am östlichen Rand und durch Baumpflanzungen innerhalb des Gebiets

Methodische Vorgehensweise bei der Ermittlung des Auswirkungsumfangs

Ermitteln des Umfangs überbauter bzw. versiegelter und teilversiegelter Fläche.

Ermitteln des Auswirkungsumfangs

Eine Quantifizierung der räumlich begrenzt wirksamen Beeinträchtigung (in C°) ist mit einem angemessenen Aufwand nicht möglich. Es erfolgt daher eine allgemeine Einschätzung anhand des Umfangs der versiegelten Fläche (siehe Kap. 2.2.3 Boden)

Einschätzen der Ausgleichbarkeit

Ein Ausgleich der durch Versiegelung hervorgerufenen Aufheizungseffekte ist nur durch Entsiegelung möglich, entsprechende Flächen stehen nicht zur Verfügung. Dachbegrünungsmaßnahmen, die teilweise Ausgleichsleistungen übernehmen können werden nur als Alternative für Baumpflanzungen festgesetzt.

Mit Bäumen / Hecken bepflanzte Entwässerungs-/ Ausgleichsflächen am Gebietsrand sowie den Baumpflanzungen im Gebiet besitzen eine aufheizungsvermindernde und filternde Wirkung. Die Filterung am Gebietsrand wirkt dabei nach beiden Seiten – externe landwirtschaftliche Immissionen und interne gewerbliche Emissionen.

Beurteilung der Auswirkung

Die Neuversiegelung und damit die Zunahme der Flächen, die einen Aufheizungseffekt hervorrufen, stellt eine Verschlechterung der thermischen Verhältnisse im Gebiet dar, die in ihren Auswirkungen begrenzt ist. Durch die umfangreichen Baum- und Heckenpflanzungen kann der Aufheizungseffekt reduziert werden.

Der Funktionsverlust der Luftfilterung wird aufgrund der eher unbelasteten Ausgangssituation und angesichts der Ausgleichbarkeit durch die Begrünungsmaßnahmen (Baum- und Heckenpflanzungen) als nicht erheblich eingestuft.

2.2.6 Wechselwirkungen

In Kapitel 2.1.8 wurde die bestehende Wechselbeziehung zwischen Boden und Grundwasser dargestellt. Welche Auswirkungen sich durch Abgrabungen auf diese in Wechselbeziehung stehender Schutzgüter ergeben können, wurde im Kapitel 2.2.4.2 „Auswirkungen von Abgrabungen“ dargestellt.

Räumliche Wechselwirkungen ergeben sich zwischen dem Vorhabensgebiet und dem lokalen Umfeld bei den Schutzgütern Klima, Landschaftsbild und Mensch. Diese wurden dargestellt in den Kapiteln

- 2.2.5.1 Auswirkungen der Versiegelung auf bioklimatische und lufthygienische Flächenfunktionen
- Auswirkungen Lärm auf Menschen in der Umgebung / im Gebiet

2.2.7 Entwicklung bei Nichtdurchführung der Planung (Status Quo Prognose)

Um eine Einschätzung der Entwicklung ohne das Vorhaben vornehmen zu können, muss der heutige Zustand der Schutzgüter in die Zukunft fortgeschrieben werden. Dies ist nur für einen beschränkten Zeitraum möglich und sinnvoll. Die vorliegende Prognose orientiert sich an einem Zeitfenster von 15 bis 20 Jahren.

Eine allgemeine Betrachtung der Entwicklungstendenzen für die einzelnen Schutzgüter ohne Realisierung des Vorhabens ergibt dabei keine erheblichen Veränderungen. Es ist davon auszugehen, dass die bisherige intensive Bewirtschaftung der Ackerflächen aufgrund der aus landwirtschaftlicher Sicht hochwertigen Böden aufrechterhalten würde.

Positive Veränderungen könnten sich im Bereich der randlichen Heckenstrukturen ergeben, die sich im Laufe der Zeit zu artenreicheren Beständen entwickeln würden und damit Lebensraum für ein größeres Spektrum an Tierarten bieten könnten. Ein Verlust der Heckenbestände wäre aufgrund der Entwässerungsfunktion der Flächen und der Abschirmung der benachbarten Sportanlagen und des Industriegebiets nicht zu erwarten.

2.3 Beschreibung von Planungsalternativen / Auswahlgründe

Mit der Aufstellung des Bebauungsplans soll in erster Linie den im unmittelbar angrenzenden Industriegebiet ansässigen Betrieben Erweiterungsmöglichkeiten eingeräumt werden. Standortalternativen zu dieser Entwicklung sind nicht möglich und wurden daher auch nicht geprüft.

Darüber hinaus soll die planungsrechtliche Grundlage geschaffen werden für eine längerfristig geplante Entwicklung der Gewerbeflächen, die in der Flächennutzungsplanung der Stadt Ettenheim ausgewiesen sind.

3 ZUSÄTZLICHE ANGABEN ZUM UMWELTBERICHT

3.1 Merkmale der verwendeten technischen Verfahren

Technische Verfahren im eigentlichen Sinne wurden für den vorliegenden Untersuchungsbericht nicht verwendet. Die eingesetzten Bewertungsverfahren werden in den einzelnen Kapiteln bzw. in den verwendeten Untersuchungsberichten beschrieben.

3.2 Hinweise auf Schwierigkeiten bei der Bearbeitung, Kenntnisdefizite

Entsprechende Hinweise erfolgen bereits in den jeweiligen Kapiteln. Kenntnisdefizite bestehen hinsichtlich des faunistischen Bestands im Untersuchungsgebiet

3.3 Maßnahmen zur Überwachung der Umweltauswirkungen (Monitoring)

Gemäß novelliertem Baugesetzbuch (Anlage zu § 2 Abs. 4 und § 2a BauGB) wird bei Bauleitplänen eine Überwachung der erheblichen Auswirkungen der Durchführung eines Bauleitplans auf die Umwelt gefordert. Das Monitoring ist somit ein Frühwarnsystem um unvorhergesehene negative Entwicklungen rechtzeitig zu erkennen und gegebenenfalls rechtzeitig Abhilfemaßnahmen in die Wege zu leiten. Im Rahmen der Kontrollen wird somit überprüft, ob die Prognosen des Umweltberichts stimmen und ob Kompensationsmaßnahmen durchgeführt wurden bzw. sich entsprechend den Zielen des Umweltberichts entwickeln.

Die Festlegung von Dauer, Inhalt und Verfahren der Kontrollen obliegt grundsätzlich der Gemeinde als Träger der Planungshoheit. Mit der Durchführung der Kontrolle bzw. mit Einzelüberwachungen können auch externe Fachbüros beauftragt werden. Die nachfolgend dargestellte Überwachungsmatrix für das GEBIET „AUF DEN SÜSSEN MATTEN“ ist ein Vorschlag des Umweltberichts.

Strukturierung der Überwachungsmatrix	
Was?	Im Bebauungs- /Grünordnungsplan festgesetzte Kompensationsmaßnahmen und Prognosewerte
Wann?	Überwachungszeitpunkt, daraus abgeleitet die Überwachungshäufigkeit, die sich im Zuge der Entwicklung auch verändern kann.
Wer?	Überwachungsverantwortlichkeit / Durchführung
Wie?	Festlegung der Überwachungsmethode (Art und Inhalt); ggfs. mit Angabe von Indikatoren

Überwachungsmatrix Bebauungsplan „Auf den süßen Matten“ in Ettenheim-Altdorf			
Was?	Wann	Wer	Wie?
Vermeidungs-/Verminderungs- und interne Kompensationsmaßnahmen			
Lärmkontingentierung im Gewerbegebiet: Schalleistungspegel tags 63 dB(A), nachts 45 dB(A)	BA / NK 10	Stadt Ettenheim Ext. Fachbüro	Kontrollmessung, Überprüfung der festgelegten Werte
Ableitung des Oberflächenwassers in Entwässerungsflächen / durchlässige Beläge (verbindlich innerhalb des Entwässerungskonzepts)	BA / NK 5 (10)	Stadt Ettenheim	Begehung / Dokumentation
Anlage der naturnahen Entwässerungs-/Ausgleichsfläche ¹	BA / NK 10	Stadt Ettenheim Ext. Fachbüro	Begehung / Dokumentation
Pflanzbindungen (Baumpflanzungen innerhalb des Gebiets)	BA / NK 10	Stadt Ettenheim Ext. Fachbüro	Begehung / Dokumentation
BA = Bauabnahme, NK 1 = jährliche Nachkontrolle, NK 5, 10,15 = Nachkontrolle alle 5, 10 bzw. 15 Jahre, GWS = Gewässerschau			
¹ nach 25 Jahren kann nach Überprüfung der Zielbiotope entschieden werden ob weitere Nachkontrollen erforderlich sind			

3.4 Kurzzusammenfassung

Das geplante Mischgebiet liegt im Naturraum der Oberrheinischen Tiefebene im Bereich der Niederterrasse. Die für die Bebauung vorgesehenen Flächen nordwestlich des bestehenden Industriegebiets „Steinröhre / Süsse Matten“ sind unbebaut und werden landwirtschaftlich genutzt als Ackerflaechen

Bestandserfassung und Bewertung

Mensch (Wohnen / Naherholung):	Das Gebiet hat keine Wohnfunktion und unmittelbare Bedeutung für die Erholungsfunktion. Die landwirtschaftlichen Flächen sind nicht öffentlich zugänglich. Außerhalb des Gebiets im bestehenden Industrie-/ Gewerbegebiet befinden sich Wohngebäude, in größerer Entfernung Wohngebiete von Mahlberg-Orschweier und Ettenheim-Altendorf. Unmittelbar im Anschluss östlich liegen Sportanlagen
Tiere, Pflanzen Lebensräume:	Im Gebiet sind neben großflächigen, geringwertigen Ackerflächen höherwertige Feldhecken bestände entlang von Entwässerungsgräben anzutreffen, welche die Kriterien geschützter Biotope erfüllen. Die Biotope wurden gem. dem Bewertungsschema der Landesanstalt für Umweltschutz 2005 bewertet. Erhebungen von Tierarten liegen nicht vor. Vorkommen streng geschützter Arten sind nicht bekannt. Besonders geschützte Vogelarten sind vermutlich vorhanden bzw. nutzen das Gebiet als Teillebensraum.
Boden	Über 3,0 mächtige, bindige Deckschichten über dem Kieslager (2,0 m Abschwemmmassen aus den Lößgebieten, 1,9 m Auelehmschicht, 0,3 bis 0,4 m mächtige Mutterbodenschicht. Die Böden haben eine hohe bis sehr hohe Bedeutung für die Bodenfunktionen „Filter und Puffer“ und „Natürliche Bodenfruchtbarkeit“ (Wertstufe B bzw. .A) und eine hohe Bedeutung als „Ausgleichskörper im Wasserkreislauf (Wertstufe B)“.
Grundwasser	Die Kiesablagerungen der Rheinebene im Untergrund sind bedeutende Hauptgrundwasserleiter von überregionaler Bedeutung. Der Grundwasserspiegel im Gebiet liegt in ca. 5 m Tiefe, unterliegt jedoch starken Schwankungen (mittlerer Hochwasserstand ca. 3,80 m unter Gelände, Höchststände bis 0,80 m). Die Bedeutung des Grundwasserdargebots wird aufgrund der Mächtigkeit und Durchlässigkeit mit der Stufe A (sehr hoch) bewertet. Aufgrund der Bedeutung und der zeitweise geringen Abstände besteht auch eine hohe Empfindlichkeit gegenüber Eingriffen
Klima und Luft	Die im Untersuchungsgebiet großflächig vorhandenen Ackerflächen besitzen nur eine eingeschränkte klimatische Ausgleichswirkung. Der Feldheckenbestände tragen durch die Filterung von Stäuben zur Frischluftproduktion und damit zur Verbesserung der lufthygienischen Situation bei. Insgesamt wird die Leistung zum Abbau bzw. zur Verminderung der lufthygienischen und bioklimatischen Belastungen als mittel eingeschätzt (Stufe C)
Landschaftsbild	Den überwiegend strukturarmen Fläche mit randlichen Heckenbeständen am Rand des bestehenden Industrie- /Gewerbegebiets kann nur eine geringe Bedeutung für das Landschaftsbild zugebilligt werden (Stufe D)
Kultur- und Sachgüter	Im Gebiet nicht bekannt

Prognose über die Entwicklung des Umweltzustands

Beschreibung, Ermittlung und Beurteilung der zu erwartenden Auswirkungen bei Durchführung und Nichtdurchführung der Planung unter Berücksichtigung von Maßnahmen zur Vermeidung und Verminderung und zum Ausgleich. Berücksichtigt werden nur erhebliche Beeinträchtigungen.

<p>Mensch (Wohnen / Naherholung)</p>	<p>Im Hinblick auf die zu erwartenden Auswirkungen (Gewerbelärmimmission auf das Untersuchungsgebiet sowie auf benachbarte Gebiete) werden unter Berücksichtigung von Vermeidungsmaßnahmen (Lärmkontingentierung) die einschlägigen Richtwerte (TA Lärm) bzw. Orientierungswert (DIN 18009) nicht überschritten. Eine erhebliche Verschlechterung gegenüber dem Status quo entsteht lt. Gutachten nicht.</p> <p>Die Überschwemmungsgefährdung des Plangebiets und angrenzender Flächen infolge der Zunahme des Regenwasserabflusses in die Vorfluter kann durch mehrere Maßnahmen, insbesondere die Auffüllung des Gebiets und die Schaffung angrenzender Rückhalteräume vermieden werden.</p>
<p>Tier, Pflanzen, Lebensräume</p>	<p><u>Auswirkungen der Flächeninanspruchnahme:</u> Die Beeinträchtigungen betreffen nur ein höherwertiges Biotop (Feldheckenbestand).. Teile der vorh. Heckenstrukturen können erhalten werden. Durch Anlage von gebietstypischen Biotopen in den Entwässerungsflächen (Feldhecke, naturnahe Versickerungsfläche) und umfangreiche Baumpflanzungen im Gebiet können langfristig gleichwertige Biotope geschaffen werden. Dadurch ergibt sich ein vollständiger Ausgleich bzw. eine Überkompensation im Gebiet</p> <p><u>Negative Auswirkungen von Lichtemissionen auf Tiere</u> können durch Einsatz geeigneter Leuchtmittel vermieden werden.</p>
<p>Boden</p>	<p><u>Auswirkungen dauerhafter Flächeninanspruchnahme durch Versiegelung:</u> Die Versiegelung von bisher unversiegelten Böden kann im Gebiet nicht durch Entsiegelungsmaßnahmen ausgeglichen werden. Durch die Ableitung und geringfügige Versickerung des Oberflächenwassers in den Entwässerungsflächen kann die Teilfunktion „Ausgleichskörper im Wasserkreislauf“ teilweise erhalten werden. Es verbleibt jedoch ein erhebliches Kompensationsdefizit für die verbleibenden hochwertigen Bodenfunktionen. Dieses kann nur schutzgutübergreifend ausgeglichen werden.</p>
<p>Grundwasser</p>	<p><u>Auswirkungen der Versiegelung:</u> Aufgrund der o.g. Ableitung und Teilversickerung kann die Erhöhung des Niederschlagsabflusses überwiegend und die Reduzierung der Grundwasserneubildung teilweise vermieden werden, so dass es zu keiner erheblichen Beeinträchtigung kommt.</p> <p><u>Auswirkungen von Abgrabungen:</u> Durch Vermeidungsmaßnahmen wie den Abtrag /Wiedereinbau des Oberbodens und den Verzicht auf Kellergeschosse bzw. den wasserdichten Ausbau können Beeinträchtigungen vermieden werden.</p>
<p>Luft / Klima</p>	<p><u>Auswirkung von Versiegelung auf die bioklimatische und lufthygienische Flächenfunktion:</u> Der Umfang an klimarelevanten Flächen, die für Ausgleichsfunktionen (insbesondere Feldhecken für die Luftfilterung) verloren gehen, kann durch Durchgrünungsmaßnahmen am Gebietsrand und im Gebiet (Baum- und Heckenpflanzungen) vermindert werden. Ein erheblicher Funktionsverlust entsteht aber angesichts der eher geringen Ausgangswertigkeit nicht.</p>
<p>Wechselwirkungen</p>	<p>Sie bestehen zwischen Boden und Grundwasser, sowie mit den benachbarten Räumen infolge des Luftaustauschs, der Lärmauswirkungen und der Lebensraumüberschneidungen für Tierarten</p>

GRÜNORDERISCHES ENTWICKLUNGSKONZEPT

Maßnahmen innerhalb des Geltungsbereichs des Bebauungsplans

4.1 Öffentliche Grünflächen

Erhalt von Bäumen und Heckenbeständen

Die parallel zum Entwässerungsgraben entlang der Ostgrenze vorhandenen Heckenbestände und Nussbäume werden erhalten und teilweise durch Pflanzungen ergänzt

Anpflanzung von Bäumen

Zur Durchgrünung des Gebiets (Bioklima, Feinstaubbelastung, Landschaftsbild) und als Ausgleich für Eingriffe in bestehende Vegetationsstrukturen durch die Überbauung sind innerhalb der randlichen Grünflächen mittel- bis großkronige Laubbäume zu pflanzen. Vorgesehen ist die Pflanzung von standortgerechten Hochstamm-bäumen (siehe „Pflanzenauswahl Empfehlungsliste“ im Anhang).

Kosten (nur Baumpflanzungen im öffentlichen Bereich - :Entwässerungsflächen)

Baumpflanzungen ca. 40 Stück Stammumfang 16-18 cm	250,00 €	netto 10.000 €
--	----------	----------------

Naturnah gestaltete Entwässerungs- und Rückhaltefläche

Der als Ausgleichsfläche ausgewiesene Bereich der Entwässerungs- und Rückhalteflächen am Gebietsrand soll durch Bodenmodellierung und Pflanzmaßnahmen zu ökologisch und gestalterisch hochwertigen Flächen entwickelt werden. Sie übernehmen wichtige siedlungsökologische Funktionen:

- Entwässerungs- bzw. Rückhaltefunktion des unbelasteten Oberflächenwassers, in eingeschränktem Umfang auch Versickerung
- Klimatische und lufthygienische Ausgleichsfunktion (Immissionsschutz intern und extern)
- landschaftliche Einbindung des Gebiets, Aufwertung des Landschaftsbilds
- Lebensraum für die Tier- und Pflanzenwelt und wichtige Verbundstruktur zu angrenzenden Flächen

Folgende Entwicklung ist vorgesehen:

In den höher gelegenen Randbereichen besteht ein flächenhaftes Pflanzgebot. Hier sollen die in der Pflanzliste genannten Bäume und Sträucher (Arten der potentiell natürlichen Vegetation - Sternmieren-Stieleichen-Hainbuchenwald) in Form von Einzelbäumen und naturnahen Feldhecken / Gebüschern geepflanzt werden.

Die restlichen Flächen sind mit standortgerechten Rasenmischungen oder Heumulchsaat einzusäen und werden überwiegend als Mähwiesen ausgebildet. Sie müssen regelmäßig genutzt bzw. gepflegt werden (2 x Schnitt, 1. Anfang Juni / 2. Ende August – Abfuhr des Mähguts). Eine Beweidung der Flächen ist aufgrund der Versickerungsfunktion und der Nähe zum Grundwasser nicht möglich

Teil- und Übergangsflächen zwischen Grünland und Gehölzflächen sollten durch reduzierte Pflegeeingriffe zu Hochstaudenfluren, Ruderal- und Saumvegetation entwickelt werden.

In der tieferliegenden Entwässerungsmulde sollen sich durch entsprechende Pflegemaßnahmen neben Flutrasengesellschaften auch feuchte Hochstaudenfluren etablieren können. Die Entwässerungsmulde selbst ist abwechslungsreich und mit überwiegend flachen Böschungen auszubilden ($\geq 1:3$).

Entwicklungsziel:

Tieferliegende Flächen:	
Biotoptyp 33.30 / 33.20	Flutrasen – Übergang zur Nasswiese
Biotoptyp 35.40	Hochstaudenflur (feucht bis sumpfig)
Höhergelegene Flächen	
Biotoptyp 35.40	Hochstaudenflur / Ruderalvegetation
Biotoptyp 33.41	Wirtschaftsgrünland
Biotoptyp 41.22	Feldhecke mittlerer bis feuchter Standorte
Biotoptyp 45.20 / 45.30	Baumgruppe, Einzelbaum

Die Umsetzung der vielfältigen Ansprüche an die Bepflanzung und naturnahe Gestaltung der Grünzüge erfordern die detaillierte Ausarbeitung im Rahmen einer landschaftsplanerischen Ausführungsplanung.

Kosten:

Es werden neben den Gehölzpflanzungen nur die Kosten für die erhöhten Anforderungen an die Geländemodellierung der Entwässerungsmulden erfasst, die über die rein entwässerungstechnische Funktion hinausgehen (abwechslungsreiche, überwiegend abgeflachte Böschungen / Neigung $\geq 1:3$, i.d. Zshg. auch zusätzlicher Bodenabtrag, Ansaat der Flächen). Die genaue Festlegung des Umfangs der Baum- und Strauchpflanzungen und der Geländemodellierung kann erst in Abstimmung mit der Entwässerungsplanung erfolgen (im Rahmen der o.g. Ausführungsplanung). Die Pflege der Grünzüge einschließlich der Entwässerungsmulden erfolgt unter Berücksichtigung der o.g. Entwicklungsziele im Rahmen der Unterhaltungsmaßnahmen der Gebietsentwässerung.

Gehölzpflanzungen (Sträucher) 2.370 qm	10,00 €	netto 23.700,00 €
Geländemodellierung - erhöhte Anforderungen (siehe auch Kap. 7.2.2 Naturgut Boden)	psch	netto 15.500,00 €

4.2 Private Grünflächen

Verpflichtung zur Anpflanzung von mittel- bis großkronigen Laubbäumen

Zur weitergehenden Durchgrünung des Gebiets und zur Verbesserung der bioklimatischen Situation ist die Pflanzung von Hochstamm-bäumen in Abhängigkeit von der Grundstücksgröße (1 Baum pro angefangene 800 qm, Größe 18/20) vorgegeben.

Im Hinblick auf eine größere Flexibilität hinsichtlich der Umsetzung dieser Pflanzvorgabe besteht für den Grundstückseigentümer die Möglichkeit anstelle der Baumpflanzungen alternative Maßnahmen zu realisieren bzw. anrechnen zu lassen z.B. die Dachbegrünung oder die flächenhafte Pflanzung naturnaher Strauchpflanzungen (Pflanzenauswahl – siehe „Empfehlungsliste“ im Anhang 8.1).

Der Umfang dieser Ersatzmaßnahmen wurde in Form von Äquivalentwerten festgelegt und ersetzt jeweils eine Baumpflanzung

Dachbegrünung (extensiv, Mindestaufbaustärke 10 cm)	20 qm
Strauchpflanzung (standortgerecht, dauerhaft)	40 qm

Sollten z.B. auf einem Grundstück 5 erforderliche Baumpflanzungen entfallen, so könnte dieser Verlust durch eine 100 qm große Dachbegrünung oder eine 200 qm große Strauchpflanzung ausgeglichen werden

Erhalt der Niederschlagsversickerungs- bzw. Grundwasseranreicherungsfunktion Durch das bestehende Entwässerungskonzept sowie die Herstellung durchlässiger Beläge im Bereich der Stellflächen (als durchsickerbare Pflasterbeläge, Schotterrasen, Rasengittersteine etc.) ist die Rückhaltung und zumindest teilweise Versickerung des anfallenden Niederschlagswassers gewährleistet. Um die Leistungsfähigkeit des Grundwasserkörpers zu erhalten, wird die Versickerung des unbelasteten Niederschlagswassers von versiegelten Dach- und Freiflächen auf den privaten Grundstücken empfohlen.

Empfohlen wird auch die Sammlung des Niederschlagswassers der Gebäude (zumindest auf Teilflächen) mittels Zisternen und die Verwendung zu Brauchwasserzwecken (WC-Spülung, Bewässerung).

Dachflächen (auch in Teilen) sollten zumindest extensiv begrünt werden. Dachbegrünungen besitzen auch Ausgleichsfunktionen im Wasserkreislauf und können auf die Pflanzverpflichtung für die privaten Grundstücke angerechnet werden.

Erhalt der bioklimatischen Ausgleichsfunktion Die zusätzliche Versiegelung bzw. Teilversiegelung der nicht überbaubaren Flächen der privaten Grundstücke sollte soweit möglich vermieden werden. Im Vordergrund steht die Sicherung als Grünflächen. Bioklimatische Effekte erzielen Gras- und Krautfluren, Wiesen, Gebüsche, Hecken, und Bäume oder Baumgruppen, aber auch Fassaden- und Dachbegrünungen.

Reduzierung der Bodenanspruchnahme Die Unterbringung des anfallenden Bodenaushubs im Baugebiet ist aufgrund der weitgehenden Versiegelung nicht möglich. Im Bereich der privaten Grünflächen kann ein Teil des Bodens erhalten bzw. wiedereingebaut werden. Durch die Gewährleistung der Versickerung ist aber auch hier die Verwendbarkeit eingeschränkt.

Die Gestaltung von Erdwällen zur Unterbringung von Bodenaushub sollte ausgeschlossen werden.

Ausrichtung der Gebäude aus klimatologischer Sicht Empfohlen wird die Anordnung der Baukörper parallel zur Hauptwindrichtung (Nord-Süd) um eine optimale Durchlüftung des Gebietes – insbesondere bei strahlungsreichen und austauscharmen Wetterlagen - zur gewährleisten.

4.3 Ersatzmaßnahmen außerhalb des Geltungsbereichs des Bebauungsplans

Ein vollständiger Ausgleich für das Schutzgut Boden kann innerhalb des Geltungsbereichs nicht hergestellt werden kann. Da auch auf Flächen außerhalb eine funktions- oder schutzgutbezogene Kompensation nicht möglich ist, werden schutzgutübergreifende Ersatzmaßnahmen zugeordnet, die sich bereits im Ökokonto der Gemeinde Eitenheim befinden – siehe Anhang 8.5 – Externe Ausgleichsmaßnahmen (Auszug aus dem Ökokonto, kartographische Darstellung)

Die Dimensionierung der Ersatzmaßnahmen erfolgt anhand einer monetären Bewertung des Eingriffs in das Schutzgut Boden (siehe Kap. 7.2.2 Naturgut Boden).

5 Auswirkungen auf die Erhaltungsziele von Natura 2000-Gebieten

Gebiete von Gemeinschaftlicher Bedeutung (FFH-Gebiete) und Europäische Vogelschutzgebiete sind im Untersuchungsraum nicht vorhanden. Die umliegenden Schutzgebieten befinden sich in einer Entfernung von über 1700 m zum Untersuchungsgebiet (FFH Gebiet Taubergießen, Elz und Ettenbach ca. 1700 m, FFH Gebiet Schwarzwald-Weststrand ca. 1900 m bzw. 3000 m, Vogelschutzgebiete Elzniederung zw. Kenzingen und Rust sowie Rheinniederung Sasbach – Wittenweier über 3 km). Beeinträchtigungen von Erhaltungszielen der Europäischen Vogelschutzgebiete bzw. der FFH-Gebiete einschließlich der damit verbundenen Arten und Lebensräume können aufgrund der im Untersuchungsgebiet vorhandenen Biotope sowie der Distanz zwischen Eingriffsbereich und Schutzgebiet weitestgehend ausgeschlossen werden.

6 Auswirkungen auf besonders und streng geschützte Arten

Durch die aktuelle Gesetzgebung sind die Verbote des besonderen Artenschutzes (§42 BNatSchG) bei Eingriffen zu beachten bzw. direkt abzu prüfen. Mit den Vorschriften des § 42 BNatSchG wurden die Europäischen Vorschriften der Art. 12 und 13 der FFH Richtlinie bzw. des Art. 5 Vogelschutzrichtlinie in bundesdeutsches Recht überführt. Nach der Entscheidung des EuGH vom 10.01.2006 wurden die Vorschriften der FFH Richtlinie nicht korrekt umgesetzt, es sollen daher die artenschutzrechtlichen Bestimmungen der europäischen Richtlinie unmittelbar angewandt werden.

Arten im Planungsgebiet:

Faunistische Kartierungen liegen für das Gebiet nicht vor.

Es sind im Gebiet die weit verbreiteten Tierarten, die sogenannten Kulturfolger, zu erwarten. In erste Linie sind dies verschiedene Vogelarten. Diese Arten weisen eine hohe Störungstoleranz auf und haben nur geringe Ansprüche an ihren Lebensraum. Die Hecken und Gestrüppbestände im Planungsgebiet sind auch ein potentieller Lebensraum für Insekten. Aufgrund der Lage am Ortsrand und der Störungsintensität durch die angrenzenden Nutzungen (intensive Landwirtschaft, Industrie-/Gewerbegebiet, Sportanlagen) sind in erster Linie weit verbreiteten Arten zu erwarten.

Rechtlicher Status Hinweise auf das stetige Vorkommen streng geschützter Arten im Gebiet sind nicht vorhanden. Die wahrscheinlich vorkommenden Vogelarten sind besonders geschützte Arten gem. Vogelschutzrichtlinie.

Betroffenheit Infolge der geplanten Bebauung und Versiegelung gehen Teile der Heckenbestände am Gebietsrand verloren und damit auch Brut- und Nahrungsräume der vorkommenden Tierarten, insbesondere der Vogelarten. Diese Wirkungen sind für die weitverbreiteten Vogelarten nur temporär, da mit der späteren Eingrünung des Gewerbegebiets entsprechende Räume neu geschaffen werden. Die vermutlich vorkommenden (Vogel-) Arten sind weit verbreitet und störungstolerant, ihre Vorkommen somit nicht durch die Auswirkungen des Vorhabens gefährdet.

Fazit: Eine wesentliche, nachteilige Auswirkung auf die Bestandsgröße von streng oder besonders geschützten Tierarten ist nicht zu erwarten; die Beeinträchtigung ist somit nicht als erheblich einzustufen.

7 EINGRIFFS / AUSGLEICHSBILANZ

7.1 Methode

Die Methodik der vorliegenden Eingriffs-/ Ausgleichsbilanzierung orientiert sich an den „Empfehlungen für die Bewertung von Eingriffen in Natur und Landschaft in der Bauleitplanung sowie Ermittlung von Art und Umfang von Kompensationsmaßnahmen sowie deren Umsetzung“ (LFU / PROF. KÜPFER 2005).

7.2 Naturschutzrechtliche Eingriffs-/ Ausgleichsbilanzierung

7.2.1 Naturgut Pflanzen u. Tieren

Tab.9

Eingriffsbilanzierung Pflanzen und Tiere

Bestand

Stufe	Nr.	Biotoptyp	Bewertung Standardmodul	Fläche qm	Bilanzwert	Bedeutung (Ausg.-wert)
C	44.22	Feldhecke mittlerer Standorte *	15	868	13.020	mittlere
C	33.41	Wirtschaftswiese mittlerer Standorte	13	988	12.844	
C	43.10	Brombeer-Gestrüpp, Brennessel	11	160	1.760	
C	12.60	Graben	11	173	1.903	
E	37.10	Acker	4	33.334	133.336	sehr geringe
E	60.23	Wassergeb. Weg	2	1.119	2.238	
Gesamt					165.101	

* z.T. artenarmer Bestand, nicht standortheimische Gehölze, Eutrophierung

Planung

Stufe	Nr.	Biotoptyp *	Bewertung Planungsmodul	Fläche qm	Bilanzwert	Bedeutung (Ausg.-wert)
C	41.20	Naturnahe Entwässerungsfläche	16	6.272	100.352	mittlere
	33.20/30	Feldhecke mittlerer u. feuchter Standorte				
	34.50	Flutrasen mit Übergang zur Nasswiese				
	35.40	Röhrichte / Riede				
	33.41	feuchte Hochstaudenfluren				
	12.60	Wirtschaftswiese mittlerer Standorte				
D	33.80	Entwässerungsgraben	4	5.540	22.160	geringe
E	60.22	Grünflächen	2	1.810	3.620	keine
E	60.21	Wassergeb. Weg, Stellplätze	1	863	863	keine
E	60.10	Straßen	1	22.160	22.160	keine
		Gebäude / Nebenflächen				
	45.10 bis	Einzelbäume auf sehr gering bis gering-	594	35	20.790	
	45.30a	wertigen Biotoptypen (33.80) heimische Baumarten, STU 18-20 6 Pkte x 99 STU = 594 Pkte				
	45.10 bis	Einzelbäume, Baumgruppen auf mittel-	485	40	19.400	
	45.30b	wertigen Biotoptypen (33.41) heimische Baumarten, STU 16-18 5 Pkte x 97 STU = 485 Pkte				
Gesamt					189.345	
Kompensationsüberschuss in Punkten					24.244	

7.2.2

Naturgut Boden

Ein funktionsbezogener Ausgleich kann für den umfangreichen Eingriff in das Schutzgut Boden nicht hergestellt werden kann. Es muss daher eine schutzgutübergreifende Ersatzmaßnahme zugeordnet werden.

Die Dimensionierung der Ersatzmaßnahme erfolgt anhand einer monetären Bewertung in Anlehnung an Empfehlungen der LUBW (2005 – Ermittlung von Art und Umfang von Kompensationsmaßnahmen sowie deren Umsetzung).

Prozedere:

1. Ermittlung des aggregierten Kompensationsdefizits für das Schutzgut Boden: Berücksichtigt werden dabei die Bodenfunktionen „Filter und Puffer“ und „Natürliche Bodenfruchtbarkeit für die vollversiegelten Flächen (siehe Kap. 2.2.3.1). Für die Bodenfunktion „Ausgleichskörper im Wasserkreislauf“ wird aufgrund der Rückhaltung und teilweisen Versickerung des Oberflächenwassers kein Kompensationsbedarf angesetzt. Rechnerisch ergibt sich insgesamt ein Kompensationsdefizit von 13,08 haWe (Hektarwerteinheiten).

	Boden „Filter und Puffer“		Boden „Natürliche Bodenfruchtbarkeit“		Boden „Ausgleichskörper im Wasserkreislauf“	
	vorher		vorher	nachher	vorher	nachher
A	1,29		2,31		<i>entfällt</i>	
B	1,02					
C						
D						
E		2,31		2,31		
Berechnung Kompensationsbedarf:						
(1,29 x 5) = 6,45 haW+ (1,80 x 5) = 11,55 haWe						
Durchschnittswert: 18 haWE / 2 = 9,00 haWE						
1,02 x 4 = 4,08 haWe						
Gesamtkompensationsbedarf 13,08 haWe						

Ermittlung des monetären Werts der Ersatzmaßnahme: Gemäß den Darstellungen in den Empfehlungen der LUBW (2005) kann unter Zugrundelegung der Rahmensätze der AAVO (Ausgleichsabgabenverordnung) ein monetärer Wert von 4.166 € je haWe Kompensationsdefizit angesetzt werden. Dies ergibt im vorliegenden Fall einen Gesamtwert von 54.491€ (gerundet 54.500 €) für die Ersatzmaßnahme (13,08 haWE x 4.166).

Dieser Betrag soll zum einen für die über die reine Entwässerungsfunktion (Planung Büro Zink) hinausgehende, aufwändigere Gestaltung der Rückhalteflächen / Entwässerungsgräben verwendet werden (siehe Kap. 4.1). Hierfür werden 15.500 .€ veranschlagt.

Die verbleibenden 39.000 € werden für Ersatzmassnahmen außerhalb des Geltungsbereichs des Bebauungsplans eingesetzt (siehe Kap. 4.3)

7.2.3 Eingriffs-/ Ausgleichsbilanz Naturgüter (naturschutzrechtliche Eingriffsregelung)

Tab. 10

Erhebliche Beeinträchtigung	Verminderung Vermeidung	Kompensationsmaßnahmen	Bilanz ■/□/□/---
Tiere Pflanzen, biologische Vielfalt			
<p>Durch Flächeninanspruchnahme Verluste von Biotopen mittlerer Wertigkeit (11 bis 15 Wertpunkte):</p> <p>Feldhecken einschl. Entwässerungsgraben am südlichen Rand</p> <p>Ansonsten überwiegend intensiv bewirtschaftete Ackerflächen</p>	<p>V2 Weitestgehender Erhalt der vorhandenen Heckenstrukturen einschl. Entwässerungsgraben sowie der angrenzenden Grünlandflächen am Ostrand</p>	<p>Im Geltungsbereich:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Anlage einer naturnahen Rückhaltefläche mit Bäumen (40 Stck) und Strauchpflanzungen (ca. 2370 qm) - Grüngestaltung der Freiflächen im Gewerbegebiet einschließlich Baumpflanzungen (35 Stck) 	<p>+</p> <p>Beeinträchtigungen können z.T. vermieden, zum größeren Teil jedoch ausgeglichen werden. Siehe dazu auch die Tabelle 9</p> <p>Nach den dort verwendeten Wertpunkten kommt es im Geltungsbereich durch die Maßnahmen zu einem Kompensationsüberschuss von 22.845 Punkten.</p> <p>Es verbleiben keine erheblichen und nachhaltigen Beeinträchtigungen</p>
<p>Individuenverluste von nachtaktiven Insekten durch Lichtemissionen</p>	<p>V3 Installation von Natriumhochdruck- oder Niederdrucklampen</p>	<p>---</p>	<p><input type="checkbox"/></p> <p>Es verbleiben keine erheblichen und nachhaltigen Beeinträchtigungen</p>
Boden			
<p>Bodenneuversiegelung Bebauung</p> <p>Vollversiegelung ca. 23.000 m²</p> <p>Teilversiegelung ca. 1.810 m²</p> <p>Hochwertige Böden (Bewertungsstufen A,B)</p>	<p>V4 Oberboden abschieben, wiederauftragen in Grünflächen</p> <p>V5 Oberflächenwasser wird in Rückhalteflächen abgeleitet, teilweise versickert</p> <p>V6 Stellplätze mit durchsickerbarem Belag</p>	<p>Ersatzmaßnahme</p>	<p><input type="checkbox"/> / <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>Die Teilfunktion „Ausgleichskörper im Wasserkreislauf“ kann durch die Teilversickerung teilweise ausgeglichen werden. Die verbleibenden erheblichen Beeinträchtigungen des hochwertigen Naturguts Boden können schutzgutübergreifend kompensiert werden (siehe Kap. 7.2.2)</p>
Grundwasser			

Erhebliche Beeinträchtigung	Verminderung Vermeidung	Kompensationsmaßnahmen	Bilanz ■/□/□/---
<p>Verminderung der Grundwasserneubildung analog zum Versiegelungsgrad / Erhöhung des Niederschlagsabflusses</p> <p>Hochwertiges Grundwasservorkommen (Bewertungsstufe A)</p>	<p>V5 Oberflächenwasser wird in Entwässerungsflächen abgeleitet, dort rückgehalten, teilweise versickert</p> <p>V6 Stellplätze mit durchsickerbarem Belag</p> <p>Die Versickerung von unbelastetem Niederschlagswasser auf den privaten Grundstücken ist freigestellt</p>	<p>Ersatzmaßnahme naturnahe Gestaltung der Entwässerungs-/Rückhalteflächen</p>	<p><input type="checkbox"/> / <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>Die angesichts der Flächenversiegelung und der Bedeutung des Grundwasservorkommens verbleibenden erheblichen Beeinträchtigungen können schutzgutübergreifend kompensiert werden.</p>
<p>Bodenabgrabungen durch Bebauung</p>	<p>V4 Oberboden abschieben, wiederauftragen in Grünflächen</p> <p>V7 Bauliche Anlagen unterhalb des höchsten Grundwasserstandes nicht zulässig</p> <p>V9 keine Verwendung von Stoffen, die zur Schadstoffbelastung des Grundwassers führen</p> <p>V10 Keine Herstellung von Dränagen zur Absenkung und Ableitung von Grundwasser</p>	<p>Ersatzmaßnahme naturnahe Gestaltung der Entwässerungs-/ Rückhalteflächen</p>	<p><input type="checkbox"/></p> <p>Es verbleiben keine erheblichen und nachhaltigen Beeinträchtigungen</p>
Klima / Luft			
<p>Verlust von Kaltluftproduktionsfläche und Luftfilterung durch Neuversiegelung und Feldheckenverluste im Zuge der Bebauung / Erschließung in einem Gebiet mittlerer Wertigkeit (Bewertungsstufe C)</p> <p>Vollversiegelung 23.000 m² Teilversiegelung 1.810 m²</p>	<p>V2 Weitestgehender Erhalt der vorhandenen Hecken-/Baumstrukturen im Osten mit aufheizungsvermindernder und filternder Wirkung</p>	<p>Klimatisch und lufthygienisch wirksame Baum- und Strauchpflanzungen innerhalb des Gebiets und in den randlichen Entwässerungsflächen</p>	<p><input type="checkbox"/></p> <p>Es verbleiben keine erheblichen und nachhaltigen Beeinträchtigungen</p>
Landschaftsbild / Ortsbild			
<p>Die Bebauung führt durch den Verlust bisher unbebauten Geländes und insbesondere durch die Beseitigung vorh. Gehölzstrukturen am derzeitigen Ortsrand zunächst zu einer Beeinträchtigung des charakteristischen Übergangs von der Bebauung zur offenen Landschaft</p>	<p>V2 Weitestgehender Erhalt der vorhandenen Hecken-/Baumstrukturen, Gräben und Wiesenflächen im Osten, die eine optische Einbindung gewährleisten</p>	<p>Im Geltungsbereich:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Eingrünung des gesamten Gebiets mit Bäumen und Strauchpflanzungen und damit Einbindung der Bebauung in den Ortsrand - Anlage von Rückhalteflächen in naturnaher und charakteristischer Ausprägung 	<p><input type="checkbox"/></p> <p>Es verbleiben angesichts der geringen Wertigkeit und der umfangreichen Kompensationsmaßnahmen keine erheblichen und nachhaltigen Beeinträchtigungen</p>

Erhebliche Beeinträchtigung	Verminderung Vermeidung	Kompensationsmaßnahmen	Bilanz ■/□/□/---
Überwiegend geringe Wertigkeit der intensiv ackerbaulich genutzten Flächen (Bewertungsstufe D)		gung - Grüngestaltung der Freiflächen im Gewerbegebiet einschließlich Baumpflanzungen (35 Stck)	

Legende

¹ Erhalt / Wiederherstellung der Funktionsfähigkeit des Naturhaushalts und des Landschaftsbildes erfolgt ...

--- vollständig, es verbleiben keine Beeinträchtigungen

□ weitgehend, es verbleiben nur unerhebliche Beeinträchtigungen

▣ teilweise, es verbleiben erhebliche Beeinträchtigungen,

■ nicht,

+ Verbesserung über den Ausgangszustand hinaus

Fazit:

Die geplante bauliche Nutzung führt teilweise zu erheblichen Beeinträchtigungen des Naturhaushaltes. Die Beeinträchtigungen der Naturgüter Tiere / Pflanzen, Boden, Grundwasser, Klima/Luft und Landschaftsbild können jedoch so vermieden, vermindert oder kompensiert werden, dass keine erheblichen Beeinträchtigungen zurückbleiben.

8 ANHANG

8.1 Pflanzenauswahl – Empfehlungsliste

Bäume (mittel- bis großkronig)	<u>Mittelkronige Baumarten</u> (Stammumfang 16/18)		
	Feldahorn	Acer campestre (Sorte Elsrijk)	
	Hainbuche	Carpinus betulus	
	Schwarzerle	Alnus glutinosa	
	Süsskirsche	Prunus avium	
	Traubenkirsche	Prunus padus	
	<u>Großkronige Baumarten</u> (Stammumfang 16/18)		
	Bergahorn	Acer pseudoplatanus	
	Gemeine Esche	Fraxinus excelsior	
	Winterlinde	Tilia cordata	
Ulme	Ulmus Hybriden (hohe Resistenz gegen Ulmensterben)		
Sträucher für Hecken und Ge- büsch (gebiets- heimische Ge- hölze) *	<u>Auf frischen bis mäßig trockenen Standorten:</u>		
	Haselnuss	Corylus avellana	
	Roter Hartriegel	Cornus sanguinea	giftig
	Eingriffeliger Weißdorn	Crataegus monogyna	
	Zweigriffeliger Weißdorn	Crataegus laevigata	
	Pfaffenhütchen	Euonymus europaeus	stark giftig
	Liguster	Ligustrum vulgare	giftig
	Schlehe	Prunus spinosa	
	Hundsrose	Rosa canina	
	Salweide	Salix caprea	
	Schwarzer Holunder	Sambucus nigra	
	Wolliger Schneeball	Viburnum lantana	giftig
	<u>Auf feuchten bis nassen Standorten:</u>		
	Faulbaum	Frangula alnus	
	Traubenkirsche	Prunus padus	
	Grauweide	Salix cinerea	
	Purpurweide	Salix purpurea	
	Fahlweide	Salix rubens	
Mandelweide	Salix triandra		
Korbweide	Salix viminalis		
Gew. Schneeball	Viburnum opulus	giftig	
* Naturraum Oberrheinebene			
Kletterpflanzen (Fassaden- und Mauerbegrü- nung)	<u>Selbstklimmer ohne Kletterhilfe</u>		
	Efeu	Hedera helix	giftig
	Kletterhortensie	Hydrangea petiolaris	
	Wilder Wein	Parthenocissus quinquefolia / tricuspidata	
	Trompetenblume	Campsis radicans	
<u>Schlingende oder rankende Kletterpflanzen</u> (Kletterhilfe erforderlich)			
Waldrebe	Clematis-Hybriden		
Geißblatt	Lonicera (Sorten)	giftig	
Weinrebe	Vitis spec.		

Blauregen		Wisteria (Sorten)	giftig
Knöterich		Polygonum aubertii	
Pfeifenwinde		Aristolochia durior	giftig
Strahlengriffel /Kiwi		Actinidia arguta / chinensis	
Kletterrosen		Rosa (Sorten)	
Hopfen	Humulus lupulus		

Hinweise zur Giftigkeit (entnommen aus BRUNS Pflanzen Sortimentskatalog 2003/4) nach:

ROTH/DAUNDERS/KORMANN: Giftpflanzen-Pflanzengifte. Ecomed Verlagsgesellschaft, Landsberg, 1994

FROHNE/PFÄNDER: Giftpflanzen. Wissensch. Verlagsgesellschaft Stuttgart, 1987

8.2 Bebauungsvorschriften

Empfehlung von Festsetzungen zur Einarbeitung in den Bebauungsplan

8.2.1 Textliche Festsetzungen

Vorschläge für Planungsrechtliche Festsetzungen gemäß § 9 (1) BauGB und BauNVO zur Übernahme in den Bebauungsplan

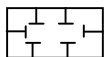
- Rechtsgrundlagen**
- Baugesetzbuch (BauGB) i.d.F. vom 23.09.2004, zuletzt geändert 21.12.2006
 - Landesbauordnung (LBO) i.d.F. vom 08.08.1995, zuletzt geändert 19.12.2004
 - Planzeichenverordnung (PlanzV) i.d.F. vom 18.12.1990
 - Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) vom 25.03.2002, zuletzt geändert 21.06.2005

1	Grünflächen gem. § 9 Abs. 1 Nr. 15 und 22 BauGB Wasserflächen sowie Flächen für die Wasserwirtschaft für Hochwasserschutzanlagen und für die Regelungen des Wasserabflusses gem. § 9 Abs. 1 Nr. 16 BauGB
----------	---



- 1.1 Grünflächen:
Zweckbestimmung: Ökologische Ausgleichsfläche
Rückhalten, teilweise Versickern von Niederschlagswasser

2.	Flächen und Maßnahmen zum Schutz, zur Pflege und zur Entwicklung von Boden, Natur und Landschaft gem. § 9 Abs. 1 Nr. 20 BauGB (Ausgleichsflächen)
-----------	--



2.1 **Ausgleichsflächen innerhalb des Geltungsbereichs des Bplans:**

Naturnah gestaltete Entwässerungs- / Rückhaltefläche (siehe auch Kap. 4.1)

In Abstimmung mit der Entwässerungsplanung sind in den Entwässerungsfläche folgende Teilbereiche zu entwickeln:

Entwässerungsgraben	Natürlicher Verlauf
Flutrasen	Entwickeln sich aus Wiesen
Feuchte Hochstaudenflur	Mahd im 3 Jahres-Rythmus
Wirtschaftswiese mittlerer Standorte	Pflege / Nutzung 2 x jährlich Abfuhr des Mähguts
Hochstaudenflur / Ruderalvegetation	Mahd im 3 Jahresrhythmus
Naturnahe Feldhecken / Gebüsche mittlerer und feuchte Standort	Pflege in mehrjährigen Abständen
Naturnahe Baumpflanzungen (40 Stck) - Pflanzgebot -	

In der ökologischen Ausgleichsfläche ist ein flächenhaftes Pflanzgebot festgesetzt. Unter Berücksichtigung der nachbarrechtlichen Bestimmungen sind die in der Pflanzliste des GOP aufgeführten Arten so anzupflanzen, dass die Multifunktionalität der Fläche (Landschaftliche Einbindung, Lebensraum für Pflanzen und Tiere, Immissionsschutzwirkung, Rückhaltung / Versickerung) gewährleistet ist. Die oben beschriebenen Maßnahmen sind zeitgleich mit der Erschließung und Bebauung des Gebiets vorzunehmen.

Für die Umsetzung der beschriebenen Maßnahmen ist eine detaillierte Ausführungsplanung zu entwickeln. Die Maßnahmen sind zur Verdeutlichung in der Planungskarte des Umweltberichts dargestellt (Karte 2)

2.2 **Kompensationsmaßnahmen außerhalb des Geltungsbereichs des Bplans:**

Siehe Anhang 8.5

2.3 Auf den gesamten Ausgleichsflächen ist verboten:

- gärtnerische und ähnliche Nutzungen
- der Umgang mit wassergefährdenden Stoffen
- der Umbruch von Dauergrünland
- Ablagern oder Zwischenlagern von Baumaterial, Boden, Grünschnitt und Abfällen
- bauliche und sonstige Anlagen (auch genehmigungsfreie Anlagen gem. Anhang zu § 50 LBO)

2.4 Außenbeleuchtung:

Als Außenbeleuchtung sind ausschließlich Leuchten mit einem hohen Gelblichtanteil im Lichtspektrum zu verwenden. Natriumdampf-Hochdrucklampen und – Niederdrucklampen sind dazu geeignet.

2.5 Zuordnung der Ausgleichsflächen und -maßnahmen gem. § 135 a-c BauGB

Die zum ökologischen Ausgleich vorgesehenen Flächen und Maßnahmen (Beschreibung Nr. 2.1, 2.2) werden mit 9 % dem Eingriff durch die öffentlichen und mit 91 % den privaten Erschließungs- und Baumaßnahmen auf den Grundstücken im Verhältnis zugeordnet.

3. Flächen für das Anpflanzen von Bäumen, Sträuchern und sonstigen Bepflanzungen sowie Flächen mit Bindungen für Bepflanzungen und Erhalten von Bäumen, Sträuchern, sonstigen Bepflanzungen und von Gewässern § 9 Abs 1 Nr. 15 BauGB

3.1 Pflanzerhaltung

Die entlang des östlichen Entwässerungsgrabens verlaufenden Feldhecken und Bäume sind zu erhalten. Der Wurzelbereich darf nicht überschüttet oder abgegraben werden (Vermeidungsmaßnahme).

Zulässige Fällarbeiten sind außerhalb der Vegetationsperiode und Brutzeit durchzuführen (1. März bis 30. September § 29 Abs. 3 NatSchG)

3.2 Pflanzgebote auf privaten Grundstücken

Auf den privaten Baugrundstücken sind folgende Pflanzgebote einzuhalten:

Pro angefangene 800 qm	1 großkroniger Laubbaum
------------------------	-------------------------

Die Laubbäume sind jeweils in der Qualität Hochstamm und mit einem Stammumfang von mindestens 18-20 cm zu pflanzen und dauerhaft zu unterhalten; Pflanzenauswahl siehe Pflanzliste im Anhang. Nachbarrechtliche Bestimmungen sind zu berücksichtigen. Bleibt auf dem Grundstück ein entsprechender Baum erhalten, entfällt entsprechend das Pflanzgebot.

Baumförmig wachsende Koniferen sind unzulässig.

Das Gebot zur Baumpflanzung auf privaten Grundstücken kann durch folgende Maßnahmen ersetzt werden. Die angegebenen Äquivalentwerte (in qm) ersetzen dabei jeweils eine Baumpflanzung.

Maßnahme	Äquivalentwert
Dachbegrünung (extensiv, Mindestschichtdicke 10 cm)	20 qm
Strauchpflanzung (standortgerechte, dauerhafte Pflanzungen mit Arten der Pflanzliste des GOP)	40 qm

8.2.2 Örtliche Festsetzungen

Vorschläge für Örtliche Bauvorschriften gemäß § 74 LBO i.V.m. § 9 (4) BauGB zur Übernahme in den Bebauungsplan

Rechtsgrundlagen Baugesetzbuch (BauGB) i.d.F. vom 23. September 2004, zuletzt geändert 21.12.2006
Landesbauordnung (LBO) i.d.F. vom 08.08.1995, zuletzt geändert 14.12.2004

1. **Stellplätze § 74 (2) Nr. 2 und (1) Nr. 3 LBO**

1.1 Stellplatzflächen für PKW einschließlich der Tragschichten und des Untergrunds sind versickerungsfähig anzulegen

2. **Anforderungen an die äußere Gestaltung baulicher Anlagen § 74 (1) Nr.1 LBO**

2.1 Stark reflektierende Materialien, die zu Blendeffekten führen können (z.B. polierte Metalloberflächen) sind zur Oberflächengestaltung der Gebäude unzulässig. Das Aufstellen oder Anbringen von Fotovoltaikanlagen ist grundsätzlich zulässig.

3. **Gestaltung von Freiflächen § 74 (1) Nr. 3 LBO**

3.1 Gestaltung und Nutzung unbebauter Flächen bebauter Grundstücke
Die unbebauten Flächen sind, soweit nicht als Ausgleichs- oder Versickerungsfläche festgesetzt, gärtnerisch anzulegen, zu pflegen und dauerhaft zu unterhalten.

- 3.2 Einfriedungen
Zulässig sind Drahtzäune bis zu einer Höhe von 2,50 m. Zaunanlagen in Straßennähe sind zu begrünen (mit Schling- oder Kletterpflanzen, Hecken).
- 3.3 Freiflächengestaltungsplan
Mit dem Baugesuch ist gem. § 1 Abs. 5 Bauvorlagenverordnung ein Freiflächengestaltungsplan einzureichen, aus dem Lage, Umfang, Größe der Bepflanzung, Baum- und Straucharten, Geländemodellierung sowie Materialangaben zur Stellplatz- und Zufahrtsbefestigung zu ersehen sind. Er wird Teil der Baugenehmigung.

BIOOPTYPEN GEM. KARTIERUNGSSCHLÜSSEL LFU

Fließgewässer

12.60 Graben

Wiesen und Weiden

33.41 Fettwiese artenarm

Gestrüpp

43.10 Brombeer-/Kratzbeer-Gestrüpp

Äcker, Sonderkulturen und Feldgärten

37.10 Acker

Gehölzbestände und Gebüsche

44.22 Feldhecken (§ 32 Biotop)

Siedlungs- und Infrastrukturfächen

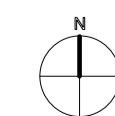
6023 Weg mit wassergeb. Decke, Kies oder Schotter

■ Räumlicher Geltungsbereich Bebauungsplan

□ Grenze des gültigen Bebauungsplans Steinröhre / Süsse Matten





Projekt	UMWELTBERICHT / GRÜNORDNUNGSPLAN BP "AUF DEN SÜSSEN MATTEN"
Auftraggeber	STADT ETTENHEIM
Bezeichnung	8.3 KARTE 1 - BESTAND
Maßstab	M 1:1000 (IM ORIGINAL)
Bearbeiter	MK
Datum	09.02.2009
geändert	
Blattgröße	A2
Plan Nr. / EDV	1.0 090209bestandp011








LEGENDE





Bauliche Nutzung

-  60.10 Gewerbeflächen (max. 80% versiegelt)
-  60.50 Grünflächen (20%)




Verkehrsflächen

-  60.21 Wegeflächen - Asphalt (versiegelt)
-  60.23 Landwirtschaftlicher Weg - Schotter (durchlässig)
-  60.23 Stellplatzflächen - Pflaster (durchsickerbar)

Flächen für Maßnahmen zum Schutz zur Pflege und zur Entwicklung von Natur und Landschaft

-  Ausgleichsfläche / Immissionsschutz
-  41.22 Feldhecke / Gebüsch mittlerer bis feuchter Standorte
-  Naturnah gestaltete Entwässerungsfläche
 - 33.20/30 Flutrasen im Übergang zur Nasswiese
 - 35.41 Hochstaudenflur (feucht bis sumpfig)
 - 35.44 Hochstaudenflur / Ruderalvegetation
 - 33.41 Wirtschaftsgrünland
-  12.60 Graben

Anpflanzung von Bäumen und Sträuchern

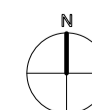
-  Baumpflanzungen
-  Räumlicher Geltungsbereich Bebauungsplan
-  Grenze des gültigen Bebauungsplans Steinröhre / Süsse Matten

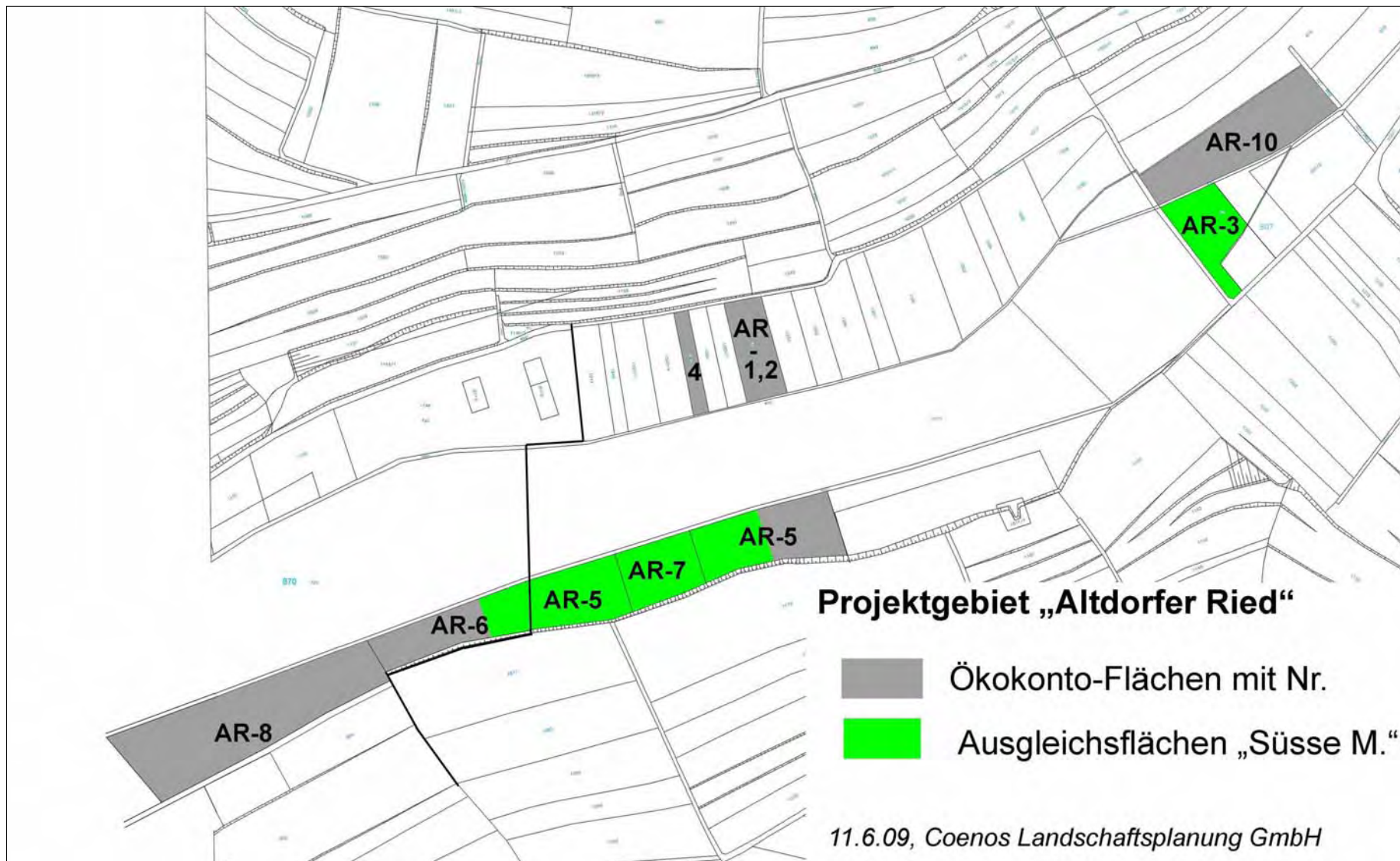
PlanKom
Kommunale Plankonzepte

mario kappis

freier landschaftsarchitekt | lahrerstr. 13 | 77933 lahr-sulz
tel 07821 984528 fax 984529 e.mail landschaftsarchitekt@kappis-lahr.de

Projekt	UMWELTBERICHT / GRÜNORDNUNGSPLAN BP "AUF DEN SÜSSEN MATTEN"
Auftraggeber	STADT ETTENHEIM
Bezeichnung	8.4 KARTE 2 PLANUNG
Maßstab	M 1:1000 (IM ORIGINAL)
Bearbeiter	MK
Datum	08.06.2009
geändert	
Blattgröße	A2
Plan Nr. / EDV	2.0 090608planung_gpp11





B

Begründung

1. Allgemeines

Geltungsbereich

Der Geltungsbereich ergibt sich aus der beigefügten Planunterlage.

Er umfasst die Grundstücke Flst.Nr. 2452/1, 2527, 2527/1, 2528/1, 2529, 2530, 2532, 2534, 2537, 2539, 2539/1, 2738/3, 2738/10, 2738/11, 2738/12, 2738/13 sowie Teilflächen der Grundstücke Flst. Nr. 2457, 2510, 2542, 2738/4 und 2738/6.

Insgesamt weist der Geltungsbereich eine Größe von ca. 4,18 ha auf.

Anlass der Planaufstellung

Anlass der Planaufstellung ist der dringende Erweiterungsbedarf eines ansässigen Gewerbebetriebs im nordwestlichen Randbereich des Industriegebiets SÜSSE MATTEN. Begrenzt durch die vorhandenen Erschließungsstraßen im Süden und Westen und die Spiel- und Sportanlagen im Osten ist die betriebliche Entwicklung nur in den Außenbereich nach Norden möglich.

Ziel und Zweck der Planung

Mit der Aufstellung des Bebauungsplans werden den im nordwestlichen Teil des Industriegebiets SÜSSE MATTEN ansässigen Betrieben kurzfristig Erweiterungsmöglichkeiten eingeräumt und die planungsrechtliche Grundlage für eine längerfristig angelegte Entwicklung der Gewerbeflächen geschaffen, die in der Flächennutzungsplanung der Stadt Ettenheim ausgewiesen sind.

Zielsetzung der Planung ist es, eine Erschließung in Bauabschnitten zu ermöglichen, die schrittweise eine bedarfsgerechte Entwicklung der Flächen erlaubt, die sich flexibel an den Erfordernissen der konkreten Ansiedlungsvorhaben anpassen lässt.

Umfang und Inhalt der Planung

Mit der Neuaufstellung des Bebauungsplans werden Gewerbegebiete mit der erforderlichen Verkehrserschließung, allseitig eingfasst mit öffentlichen Grünflächen, festgesetzt.

Diese öffentlichen Grünflächen übernehmen sich ergänzende Aufgaben zur Rückhaltung, Ableitung und evt. Teilversickerung des Regenwassers, als Immissionsschutzstreifen zur Landwirtschaft und sie werden zum notwendigen ökologischen Ausgleich herangezogen. Weitere Festsetzungen, z.B. zur Bauhöhenbeschränkung und Lärmkontingentierung, regeln die landschaftsgerechte und nachbarschaftsverträgliche Nutzung des Gebiets.

Ableitung aus dem Flächennutzungsplan

Im wirksamen Flächennutzungsplan der Stadt Ettenheim vom 2.12.1998 ist der überplante Bereich als gewerbliche Baufläche dargestellt. Der Bebauungsplan weist Gewerbegebiete und öffentliche Grünflächen aus und ist somit aus dem Flächennutzungsplan entwickelt.

Teilaufhebung des bestehenden Bebauungsplans

Der seit Oktober 1965 rechtsverbindlichen Bebauungsplans „STEINRÖHRE / SÜSSE MATTEN“ wird dieser auf einer Fläche von ca. 0,52 ha aufgehoben. Der bestehende Bebauungsplan weist ein Industriegebiet mit überbaubaren Grundstücksflächen sowie nicht überbaubare Grundstücksflächen / Private Grünflächen aus.

Durch die Einbeziehung der Teilflächen in den neu aufzustellenden Plan mit dem nahtlosen Anschluss der Baugrenzen wird die bauliche Weiterentwicklung der Bestandsbetriebe ermöglicht und die Neuordnung des Entwässerungssystems sowie der Anschluss an das Erschließungsnetz planungsrechtlich gesichert.

Umweltbericht mit integriertem Grünordnungsplan

Die Beschreibung und Bewertung des Umweltzustands und der Umweltauswirkungen, das Grünordnungskonzept und die Eingriffs/Ausgleichsbilanzierung sind im „Umweltbericht mit integriertem Grünordnungsplan“ vom 20.10. 2009 (Büro Mario Kappis, Freier Landschaftsarchitekt) dargestellt.

Umweltbericht und Grünordnungsplan sind Bestandteil des Bebauungsplans.

Stufenweise Entwicklung

Die Stadt Ettenheim beabsichtigt, nach Erwerb der Grundstücksflächen das Gewerbegebiet abschnittsweise zu entwickeln; ein förmliches Bodenordnungsverfahren ist nicht geplant.

Die Erschließungsvorleistungen werden auf das notwendige Maß beschränkt. Für einen ersten Erschließungsabschnitt ist eine Stichstraßenlösung mit Wendemöglichkeit vorgesehen, die sich im Endausbau zu einer ringförmigen Straßenführung ergänzen soll (s. Darstellung im Gestaltungsplan). Im zeichnerischen Teil des Bebauungsplans wird diese Stichstraße verbindlich festgelegt. Die geplante Ringverbindung wird lediglich markiert; die verbindliche Lage – und damit die Grundstückszuschnitte- wird nach dem tatsächlichen, heute noch nicht absehbaren Bedarf der künftigen Ansiedlungsvorhaben festgelegt.

Zur Bewirtschaftung des Regenwassers ist eine Umlegung des bestehenden Grabensystems erforderlich. Hier wird zur Vermeidung von Mehraufwendungen ein endgültiger Ausbau des o. g. „grünen Rahmens“ empfohlen.

Die Anbindung an den westlichen Wirtschaftsweg bleibt erhalten, so dass die Flächen in der Zwischenzeit landwirtschaftlich weitergenutzt werden können.

2. Begründung der Planinhalte

Art der baulichen Nutzung

Für das Gebiet ist die Ausweisung eines Gewerbegebiets (GE) nach § 8 der Baunutzungsverordnung festgesetzt.

Gewerbegebiete dienen vorwiegend der Unterbringung von nicht erheblich belästigenden Gewerbebetrieben. Mit der planungsrechtlichen Abstufung zum angrenzenden Industriegebiet wird der Randlege zur offenen Landschaft und der Nachbarschaft zu den Ortslagen von Orschweier und Mahlberg Rechnung getragen.

Um mögliche Konflikte zwischen Wohnen und Gewerbe zu vermeiden wird die maximal zulässige Schallabstrahlung der gewerblich genutzten Flächen im Bebauungsplangebiet fest-

geschrieben. Mit den ermittelten Geräuschkontingenten werden die Richtwerte der TA Lärm bzw. die Orientierungswerte der DIN 18005 durch die Immissionen vom Bebauungsplangebiet nicht überschritten. Darin sind die Vorbelastung durch die vorhandenen Industrie- und Gewerbebetriebe berücksichtigt. Die zusätzlichen Immissionen führen in Ettenheim - Altdorf zu einer Erhöhung vom maximal 1 dB(A), in Orschweier ergeben sich keine Veränderungen. Die Schalltechnische Untersuchung, Heine+Jud- Ingenieurbüro für Umweltakustik vom 18.05.2009 ist als Anlage der Begründung beigefügt und wird Bestandteil des Bebauungsplans.

Wohnungen für Aufsichts- und Bereitschaftspersonen sowie für Betriebsinhaber und Betriebsleiter, die dem Gewerbebetrieb zugeordnet und ihm gegenüber in Grundfläche und Baumasse untergeordnet sind, können ausnahmsweise zugelassen werden. Damit wird eine Entwicklung aus dem angrenzenden Bestandsgebiet aufgenommen, in dem sich eigentümergeführte Betriebe mit angegliederten Wohnungen ansiedelt haben. Dabei wird hingegenommen, dass zulässiges Wohnen im Gewerbegebiet eine größere Rücksichtnahme der gewerblichen Nutzung - vor allem in den Nachtstunden- erfordert.

Die gemäß § 8 (3) Nr. 3 ausnahmsweise zulässigen Nutzungen (Vergnügungsstätten) werden zur Sicherung des gewerblichen Gebietscharakters und zum Ausschluss unerwünschter Nutzungen nicht zugelassen. Der Ausschluss umfasst insbesondere auch Dienstleistungsangebote zu Befriedigung sexueller Bedürfnisse wie Pärchentreffs (Swingerclubs), Saunabetriebe, Massagesalons, Sexshows, -kinos und -shops.

Maß der baulichen Nutzung, Höhe baulicher Anlagen

Das Maß der baulichen Nutzung wird durch die Grundflächenzahl (GRZ) und die Geschosflächenzahl (GFZ) sowie die Festsetzung der zulässigen Höhe baulicher Anlagen bestimmt.

Die Festsetzung der Grundflächenzahl mit 0,8 als Höchstgrenze orientiert sich im Sinn eines sparsamen Umgangs mit Grund und Boden an den zulässigen Obergrenzen der Baunutzungsverordnung. Die Bestimmung der Geschosflächenzahl mit 1,6 als Höchstgrenze und der maximal zulässigen Höhe baulicher Anlagen mit 181,55 m über Normalnull dienen der städtebaulichen Einordnung der zulässigen Baumassen in das Landschaftsbild. Als Maßstab dient zum einen die Höhe der vorhandenen Gewerbebauten, zum anderen die Unterordnung unter die landschaftsprägende Erhebung des Ettenheimer Kirchbergs und des Altdorfer Rebhügels „Sonnenberg“.



Die Festlegung der maximal zulässigen Tiefe bis zum mittleren höchsten Wasserstand dient dem Grundwasserschutz. Im Rahmen der städtebaulichen Festsetzungen werden unterkellerte Gebäude bis ca. 13,50 m Bauhöhe über dem geplanten Gelände ermöglicht.

Bauweise, überbaubare Grundstücksflächen

Es wird eine abweichende Bauweise gem. § 22 (4) BauNVO festgesetzt.

Zulässig sind im Sinne der offenen Bauweise Gebäude mit einer Gesamtlänge von mehr als 50 m. Nach der städtebaulichen Zielvorstellung soll ein Gewerbegebiet entwickelt werden, das sehr unterschiedliche Gebäudetypologien und vielfach Gebäudelängen über 50 m erfordert.

Die überbaubaren Grundstücksflächen sind durch Baugrenzen definiert, die einen zwischen 2,5 m und 5 m breiten Streifen entlang der öffentlichen Verkehrs- und Grünflächen als nicht überbaubare Grundstücksflächen sichern.

Die großflächige Ausweisung der Bauflächen ermöglicht eine anpassungsfähige, sich an den sehr unterschiedlichen Erfordernissen der Betriebe orientierende Entwicklung des Industriestandorts innerhalb der durch die Grünflächen und die Haupterschließungsstrasse markierten städtebaulichen Grundordnung. Es ist eine Zielsetzung der Planung, innerhalb des festgelegten planungsrechtlichen Rahmens eine bedarfsgerechte weitere Untergliederung der Bauflächen – gegebenenfalls auch mit weiteren Erschließungsstraßen – zu ermöglichen.

Verkehrsflächen

Die verkehrliche Anbindung an das bestehende Straßennetz erfolgt über den Ausbau der bestehenden Abzweigung zur Industriestraße durch Verlängerung mit einem Stichweg mit Wendehammer. Maßgebend für die Auslegung der öffentlichen Verkehrsflächen ist die Befahrbarkeit mit Schwerlastzügen im Begegnungsverkehr bei verminderter Geschwindigkeit ohne besondere Berücksichtigung des Fußgänger- und Radverkehrs innerhalb des Gewerbegebiets. Eine Wendemöglichkeit, ausgelegt nach dem 3-achsigen Müllfahrzeug, ausgelegt.

Zeichnerisch dargestellt ist die ringförmige Ergänzung der inneren Erschließungsstraße als eine vorstellbare Lösung eines sinnvollen Endausbaus der Verkehrsflächen; der Ausbau erfolgt nach dem tatsächlichen Bedarf- sowohl hinsichtlich der zeitlichen Umsetzung wie auch hinsichtlich der genaueren Festlegung der Form und Lage.

Analog zum vorhanden Ausbau liegt die geplante Straßenhöhe um 168,30 m ü.NN.

Im östlichen Bereich des Plangebiets wird entlang der Zufahrt zu den Sportanlagen das öffentliche Parken neu geordnet; vorgesehen ist eine durch Baumpflanzungen gegliederte Stellplatzanlage mit ca. 24 Plätzen.

Als Verkehrsfläche besonderer Zweckbestimmung/ Wirtschaftsweg und Pflegeweg wird der vorhandene Wirtschaftsweg im Westen, Flst. Nr. 2542 ausgewiesen; zusätzlich wird ein Pflegeweg am nördlichen Plangebietsrand dargestellt, der auch die Fuß- und Radwegeanbindung der Sportflächen nach Mahlberg und Orschweier verbessert.

Flächen für Versorgungsanlagen, mit Geh-, Fahr- und Leitungsrechten zu belastende Flächen

Die notwendigen Versorgungsanlagen für Gas, Wasser, Strom und Telekommunikation werden zur erstmaligen Erschließung vollständig neu angelegt.

Nach den Vorgaben der Erschließungsträger wird zur Sicherung der Elektrizitätsversorgung ein Standort für eine geplante Trafostation ausgewiesen.

Die vorhandenen Abwasseranlagen des Abwasserzweckverbands Südliche Ortenau im südlichen Plangebiet mit der Abwassermessstelle (Flst. 2738/11) und der Kanalableitung über private Grundstücke (Flst. 2738/10 u.a.) werden als Fläche für Versorgungsanlagen gesichert bzw. als Leitungsrecht zugunsten der Versorgungsträger dargestellt.

Die vorhandene Regenwasserableitung von Flst. 2738/9 in den Mattengraben wird in dem Abschnitt, der durch die geplante Umlenkung entfällt, als Leitungsrecht zugunsten der Anlieger gesichert.

Zum geplanten Aufbau der Entwässerung im modifizierten Trennsystem wird in Verlängerung der öffentlichen Verkehrsfläche bis zum nördlichen Entwässerungsmulde ein Geh-, Fahr- und Leitungsrecht zugunsten der Ver- und Entsorgungsträger benötigt. Die genauere Festlegung der Lage erfolgt im Zuge der Ausführungsplanung.

Die Grunddienstbarkeiten sind dinglich zu sichern.

Flächen für Aufschüttungen

Entlang der geplanten Erschließungsstraße und der Entwässerungsmulde Mattengraben werden die Auffüllungen dargestellt, soweit sie zu deren Herstellung vor einer Geländeauffüllung erforderlich sind.

Aus Gründen des Hochwasserschutzes ist die Anhebung des gesamten Siedlungskörpers auf das Niveau des Bestandsgebiets (Höhe von min. 168.00 m über Normalnull) notwendig, die vorhandene Geländehöhe beträgt derzeit ca. 167.10 m ü.NN. Da Straßenkörper und Grabenwall im Rahmen der öffentlichen Erschließung vor den Gewerbeansiedlungen hergestellt werden, entstehen die dargestellten dammartigen Aufschüttungen auf privaten Flächen, die im Zuge der sukzessiven Besiedlung eingeebnet werden.

Öffentliche Grünflächen, Flächen zum Sammeln, Rückhalten und Versickern von Niederschlagswasser und Ausgleichsflächen innerhalb und außerhalb des Bebauungsplans

Das Gewerbegebiet wird allseitig mit öffentlichen Grünflächen eingefasst. Dieser „grüne Rahmen“ übernimmt sich ergänzende Aufgaben zur optischen Abschirmung und Eingrünung des Gebiets am Übergang zur offenen Landschaft, zur Rückhaltung, Ableitung und Teilversickerung des Regenwassers, als Immissionsschutzstreifen zur Landwirtschaft und als Ausgleichsfläche innerhalb des Geltungsbereichs des Bebauungsplans.

Die Anordnung und Dimensionierung leitet sich vorrangig an den technisch notwendigen Entwässerungsaufgaben ab (s. Anhang 2 -Entwässerung- Ergänzender Bericht zum Bebauungsplan, Büro Zink vom 06.02.2009).

Die umfassenden siedlungsökologischen Funktionen werden im „Umweltbericht mit integriertem Grünordnungsplan“ (Büro Mario Kappis – Planfassung für die Offenlage) beschrieben, Umfang und Erfordernis der Festsetzungen dargestellt und der erforderliche Ausgleich begründet und zugeordnet. Da der erforderliche Ausgleich nicht vollständig innerhalb des Plangebiets nachgewiesen werden kann, werden externe Kompensationsmaßnahmen im Rahmen des Ökokontos der Stadt Ettenheim im Projektgebiet „Altdorfer Ried“ am Flugplatz vorgenommen (s. Anhang 8.5 im Umweltbericht)

Hochwassergefährdetes Gebiet im Innenbereich

Die Hochwasserverhältnisse werden ausführlich im „Hochwasserschutzkonzept“, Büro Wald + Corbe in Anlage dargestellt. Danach liegt der Planbereich heute im gefährdeten Bereich für unter 10-jährliche Hochwasserereignisse.

Zur Gewährleistung eines ausreichenden Schutzes des erweiterten Gewerbegebiets für über 100-jährliche Hochwasserereignisse ist eine Geländehöhe von über 168.00 m ü.NN erforderlich. Die Höhenlagen der öffentlichen Erschießungsstraßen und Borde der Entwässerungsgräben werden entsprechend ausgelegt, so dass eine Auffüllung der privaten Gewerbefläche auf das hochwasserfreie Straßenniveau möglich ist.

Vorgabe der Planung ist es, die Abflussverhältnisse für die Unterlieger nicht zu verschlechtern. Zusätzlich zum Rückhaltevolumen im verlegten und erweiterten Mattengraben sind weitere Rückhaltemaßnahmen im Rahmen eines Gesamtentwässerungskonzepts bereitzustellen. Bis zur Umsetzung des Maßnahmen kann die Erschließung nur für einen Teilbereich (etwa die Hälfte) des Planbereichs in Aussicht gestellt werden.

Zu den Hinweisen und nachrichtlichen Übernahmen von nach anderen gesetzlichen Vorschriften getroffenen Festsetzungen

Hier werden die nach anderen gesetzlichen Vorschriften getroffenen Festsetzungen und Hinweise nachrichtlich übernommen, die zum Verständnis des Bebauungsplans oder für die städtebauliche Beurteilung von Baugesuchen notwendig oder zweckmäßig sind.

3. Örtliche Bauvorschriften

Stellplätze

Die Festlegung eines versickerungsfähigen Aufbaus der Stellplätze für PKW mindert den Eingriff durch Bodenversiegelung und dient der Grundwasserneubildung durch gering belastetes Regenwasser. Hinweise auf die Untergrundverhältnisse sind dem geotechnischen Bericht (Anhang 1) zu entnehmen.

Anforderungen an die äußere Gestaltung baulicher Anlagen

Der Ausschluss von stark reflektierenden Materialien dient der landschaftlichen Einbindung.

Gestaltung von Freiflächen

Die gestalterischen Festsetzungen zu den unbebauten Flächen, zu Einfriedungen und Werbeanlagen erfolgen aufgrund ökologischer und stadtgestalterischer Gesichtspunkte. Sie sollen insbesondere die im Rahmen des Umweltberichts vorgesehenen Kompensationsmaßnahmen sichern.

Die Regelungen orientieren sich an den örtlichen Gegebenheiten.

4. Sonstiges

Anhang

Im Anhang werden Unterlagen zur Umsetzung der Planung und zur Vorbereitung der baulichen Nutzung zusammengestellt mit

Anhang 1: Geotechnischer Bericht, Klipfel & Lenhardt Consult GmbH vom 11.12.2008

Anhang 2: Entwässerung- Ergänzender Bericht zum Bebauungsplan, Zink Ingenieure vom 6.2.09

Anhang 3: Hochwasserschutzkonzept, Wald + Corbe Beratende Ingenieure vom Mai 2009

Die Unterlagen werden nicht Bestandteil des Bebauungsplans.

Bodenordnung

Die in Plangebiet zu entwickelnden Bauflächen befinden sich überwiegend in Privateigentum. Die Stadt Ettenheim beabsichtigt, die Planung durch freihändigen Erwerb zu entwickeln; bodenordnende Maßnahmen sind zunächst nicht vorgesehen.

Erschließungskosten

Die überschlägig ermittelten Kosten für die notwendigen Erschließungsmaßnahmen ohne Grunderwerb belaufen sich auf

- Schmutzwasserkanal	76.000 €
- Regenwasserkanal	115.000 €
- Wasserversorgung	30.000 €
- Straßenbau + Beleuchtung (1.BA)	160.000 €
- Ökolog. Ausgleichsmaßnahmen	54.000 €
Zusammen	435.000 €

Städtebauliche Daten

Der Geltungsbereich des Änderungs- und Erweiterungsfläche des Bebauungsplans umfasst eine Fläche von ca. 4.18 ha mit folgenden Nutzungszuordnungen:

- Gewerbeflächen	3,22 ha
- Grünzüge / Entwässerungsmulden	0,63 ha
- Verkehrsflächen	0,15 ha
- Wirtschafts- und Pflegewege	0,17 ha
- Flächen für Versorgungsanlagen	0,01 ha

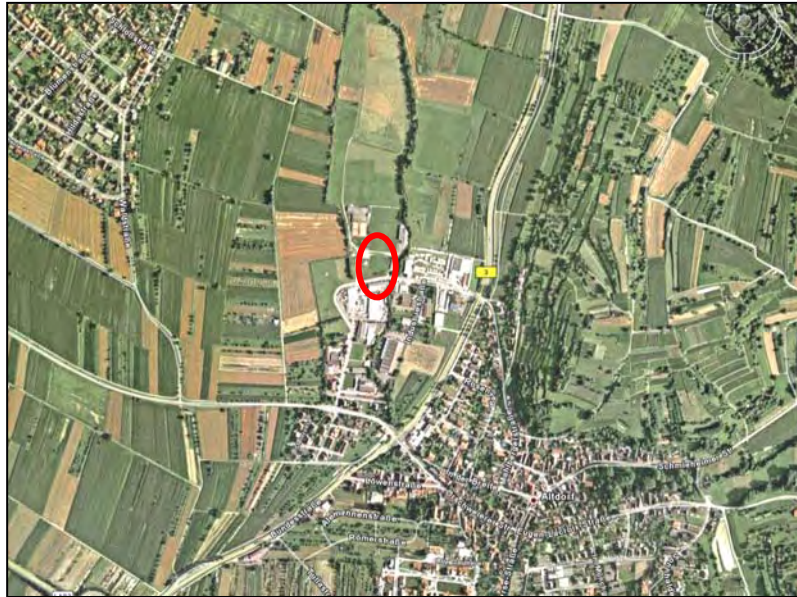
ANLAGE:

Schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplan AUF DEN SÜSSEN MATTEN
der Stadt Ettenheim, Ortsteil Altdorf, Projekt 750/1 – 18. Mai 2009
Heine + Jud, Ingenieurbüro für Umweltakustik, Stuttgart

B

Schalltechn. Untersuchung

Schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplan „Auf den süßen Matten“ der Stadt Ettenheim, Ortsteil Altdorf



Projekt 750/1 - 18. Mai 2009

Auftraggeber:
Stadt Ettenheim - Bauamt
Rohanstraße 16
77955 Ettenheim

Bearbeitung:
Dipl.-Ing.(FH) Thomas Heine
Heine + Jud - Ingenieurbüro für Umweltakustik
(Messstelle nach § 26 BImSchG)
Heusteigstraße 19, 70182 Stuttgart
Telefon (0711) 218 42 63-0 Telefax (0711) 218 42 63-9

Inhaltsverzeichnis

1	Aufgabenstellung	1
2	Unterlagen.....	2
3	Beurteilungsgrundlagen	3
3.1	Orientierungswerte der DIN 18005.....	3
3.2	Richtwerte der TA Lärm.....	4
4	Örtliche Situation und Schutzbedürftigkeit	5
5	Geräuschkontingentierung	7
5.1	Verfahren zur Bildung der Beurteilungspegel	7
5.2	Vorbelastung durch Gewerbe/Industrie.....	7
5.3	Ergebnisse der Kontingentierung	9
6	Beurteilungspegel	10
7	Vorschlag zur Festsetzung im Bebauungsplan.....	12
8	Zusammenfassung	13
9	Anhang.....	14

Die Untersuchung umfasst 14 Textseiten, 9 Anlagen und 2 Karten

Stuttgart, den 18. Mai 2009

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'T. Heine', written in a cursive style.

Dipl.-Ing.(FH) Thomas Heine

1 Aufgabenstellung

Es ist die Aufstellung des Bebauungsplanes „Auf den süßen Matten“ in Ettenheim, Ortsteil Altdorf geplant. Es ist die Ausweisung von Gewerbebegebietsflächen (GE) vorgesehen.

Im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens sind die Schallimmissionen, die auf die umliegende schutzbedürftige Bebauung einwirken, zu ermitteln und zu beurteilen. Für das Bebauungsplangebiet sind Geräuschkontingente zu berechnen. Die Kontingentierung stellt eine Möglichkeit dar, bereits in der Bauleitplanung die Entwicklung eines Gebietes unter Lärmgesichtspunkten zu steuern. Die Einhaltung der Immissionsrichtwerte der TA Lärm¹ unter Berücksichtigung aller einwirkenden Anlagen kann dadurch sichergestellt werden. Diese Vorgehensweise und Anwendung der Kontingentierung wird vom Umweltministerium Baden-Württemberg empfohlen².

Im Einzelnen ergeben sich folgende Arbeitsschritte:

- Erarbeiten eines Rechenmodells und Ermittlung der zulässigen Schallabstrahlung von den geplanten Gewerbebegebietsflächen sowie Festsetzung von Geräuschkontingenten
- Ermittlung der Vorbelastung durch andere Gewerbe-/Industriegebiete
- Beurteilung, Textfassung und Darstellung der Ergebnisse

¹ Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm), Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz vom 26. August 1998 (GMBI. 1998 S. 503)

² siehe hierzu Nr. 2.4, Seite 2.10 der Auslegungshinweise zur Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm vom 26.08.1998 - TA Lärm - für Baden-Württemberg; Herausgeber: Ministerium für Umwelt und Verkehr Baden-Württemberg, Juni 1999

2 Unterlagen

Projektbezogene Unterlagen:

- Bebauungsplan „Auf den süßen Matten“ im Ortsteil Altdorf der Stadt Ettenheim, PlanKom (Lahr), digital, Stand 8. Februar 2009
- Auszug aus dem Flächennutzungsplan für den Ortsteil Altdorf, digital, nicht datiert
- Auszug aus dem Textteil und Abgrenzung Bebauungsplan „Hinter den Zäunen I“ der Stadt Ettenheim, nicht datiert
- Auszug aus dem Textteil und Abgrenzung Bebauungsplan „Hinter den Zäunen II“ der Stadt Ettenheim, nicht datiert
- Auszug aus dem Textteil und Abgrenzung Bebauungsplan „Gewerbegebiet Radackern II“ der Stadt Ettenheim, Stand 8. Juni 2006
- Textteil und Abgrenzung Bebauungsplan „Steinröhre“ und Industriegebiet „Gewann auf den süßen Matten“ der Stadt Ettenheim, Datum der Genehmigung 27. November 1964
- Gutachten Nr. 2305/693 vom 20. April 1999 zum Bebauungsplan „Radackern II / Hinter den Zäunen II“ in Ettenheim - Lärm-Immissionsschutz, Ingenieurbüro Rink (Reute)

Die Untersuchung wurde unter Anwendung folgender Normen, Regelwerke und Literatur erstellt:

- Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm), Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz vom 26. August 1998 (GMBI. 1998 S. 503)
- Auslegungshinweise zur Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm vom 26.08.1998 - TA Lärm - für Baden-Württemberg; Herausgeber: Ministerium für Umwelt und Verkehr Baden-Württemberg, Juni 1999
- DIN 18005 - Schallschutz im Städtebau, Juli 2002
- DIN 18005 Beiblatt 1 - Schallschutz im Städtebau, Mai 1987
- DIN 45691 - Geräuschkontingentierung, Dezember 2006
- DIN 45641 - Mittelung von Schallpegeln, Juni 1990

3 Beurteilungsgrundlagen

Die Beurteilung der schalltechnischen Situation erfolgt in der Regel im Bebauungsplanverfahren anhand der DIN 18005¹ mit den darin genannten Orientierungswerten. Zusätzlich werden im vorliegenden Fall die Richtwerte der TA Lärm² herangezogen, die üblicherweise für Anlagen im Sinne des BImSchG Anwendung finden.

- Die TA Lärm gilt für Anlagen im Sinne des BImSchG. Dies betrifft die Immissionen von den einzelnen, künftigen und vorhandenen Gewerbebetrieben.
- Die DIN 18005 wird in der Regel im Rahmen eines Bebauungsplanverfahrens angewendet, die darin genannten Orientierungswerte gelten für alle Lärmarten.

Bei beiden Regelwerken stimmen die Richt- bzw. Orientierungswerte weitestgehend überein. Abweichungen gibt es im Beurteilungsverfahren, so kennt die DIN 18005 z.B. keine Ruhezeiten. Eine Betrachtung nach der TA Lärm führt im vorliegenden Fall zu einer strengeren Beurteilung.

3.1 Orientierungswerte der DIN 18005

Tabelle 1 - Orientierungswerte nach DIN 18005 (Auszug)

Gebietsnutzung	Orientierungswert in dB(A)	
	tags (6-22 Uhr)	nachts (22-6 Uhr) ^{*)}
Gewerbe-/Kerngebiete (GE / MK)	65	55 / 50
Dorf-/Mischgebiete (MD / MI)	60	50 / 45
Allgemeine Wohngebiete (WA)	55	45 / 40
Reine Wohngebiete (WR)	50	40 / 35
Sondergebiete, nach Grad der Schutzbedürftigkeit	45 bis 65	35 bis 65

^{*)} Der jeweils niedrigere Nachtwert gilt für Industrie- und Gewerbelärm, der höhere für Verkehrslärm.

Nach der DIN 18005 sollen die Beurteilungspegel verschiedener Arten von Schallquellen (Verkehrs-, Sport-, Gewerbe- und Freizeitlärm, etc.) jeweils für sich allein mit den Orientierungswerten verglichen und beurteilt werden. Diese Betrachtungsweise lässt sich mit der verschiedenartigen Geräuschzusammensetzung und der unterschiedlichen

¹ DIN 18005 Beiblatt 1 - Schallschutz im Städtebau, Mai 1987

² Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm), Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz vom 26. August 1998 (GMBI. 1998 S. 503).

Einstellung der Betroffenen zur jeweiligen Lärmquelle begründen. Die Orientierungswerte sollten im Rahmen eines Bebauungsplanverfahrens eingehalten werden, sind jedoch mit anderen Belangen abzuwägen.

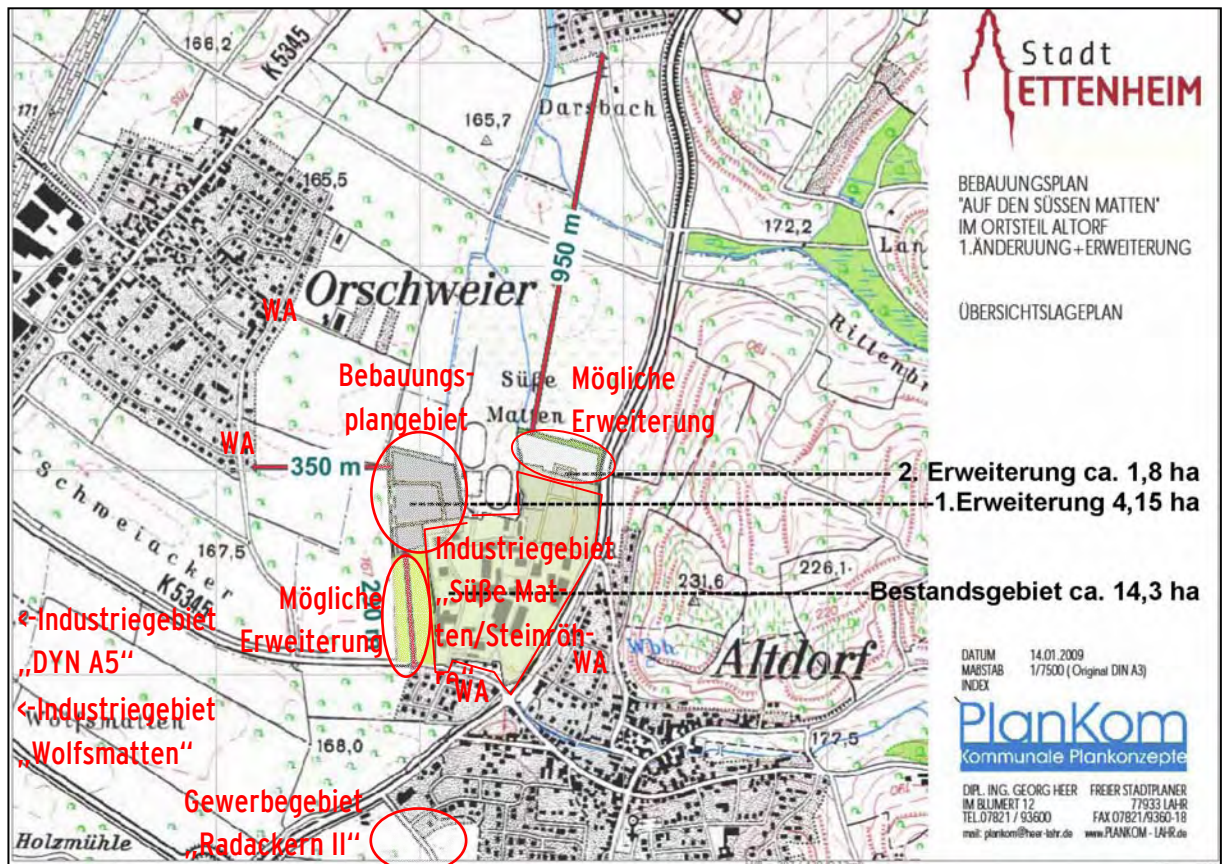
3.2 Richtwerte der TA Lärm

Die Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) dient dem Schutz der Allgemeinheit und der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche. Folgende Immissionsrichtwerte sollen während des regulären Betriebes der Anlagen nicht überschritten werden:

Tabelle 2 - Immissionsrichtwerte der TA Lärm, außerhalb von Gebäuden

Gebietsnutzung	Immissionsrichtwert in dB(A)	
	tags (6 bis 22 Uhr)	lauteste Nachtstunde
a) Industriegebiete	70	70
b) Gewerbegebiete	65	50
c) Kern-, Misch-, Dorfgebiete	60	45
d) Allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete	55	40
e) Reine Wohngebiete	50	35
f) Kurgebiete, Krankenhäuser, Pflegeanstalten	45	35

4 Örtliche Situation und Schutzbedürftigkeit



Die Schutzbedürftigkeit eines Gebietes ergibt sich in der Regel aus den Festsetzungen in den Bebauungsplänen. Von folgender Schutzbedürftigkeit ist auszugehen:

- Innerhalb des Bebauungsplangebiets „Auf den süßen Matten“ 1. Änderung+Erweiterung entsprechen der geplanten Ausweisung von einem Gewerbegebiet (GE), Wohnen wird im Gebiet zugelassen
- Im Industriegebiet „Süße Matten/Steinröhre“ wird entsprechend der Realnutzung von der Schutzbedürftigkeit eines Gewerbegebietes (GE) ausgegangen. Der Bebauungsplan aus dem Jahr 1964 weist zwar ein Industriegebiet (GI), und südlich angrenzend ein allgemeines Wohngebiet (WA) aus, jedoch entspricht dies nicht der Realnutzung. Aufgrund des geringen Abstandes zu den direkt angrenzenden Wohngebieten sowie den Wohnhäusern im Gebiet selber, kann nicht mehr von einem Industriegebiet im heutigen Sinne gesprochen werden.

- Die Bebauung westlich der Bundesstraße B3 liegt nicht in einem rechtskräftigen Bebauungsplan. Entsprechend der Realnutzung ist von der Schutzbedürftigkeit entsprechend eines allgemeinen Wohngebiets auszugehen¹.
- Im Süden befindet sich das Gewerbegebiet „Radackern II“ mit festgesetzten Geräuschkontingenten.
- Der östliche Ortsrand von Orschweier ist als allgemeines Wohngebiet ausgewiesen.
- Westlich befinden sich die Industriegebiete „Wolfsmatten“ und „DYN A5“.

¹ Angaben seitens der Gemeindeverwaltung

5 Geräuschkontingentierung

Um einer Konfliktsituation zwischen Wohnen und Gewerbe bereits im Vorfeld vorzubeugen, steht im Bebauungsplanverfahren das Mittel der Geräuschkontingentierung zur Verfügung. Bei der Geräuschkontingentierung werden Pegelwerte (Emissionskontingente) innerhalb des Bebauungsplangebietes festgesetzt, da aus rechtlichen Gründen eine Festsetzung an der Bebauung, außerhalb des Gebietes, nicht möglich ist. Die Geräuschkontingente stellen somit eine „Hilfsgröße“ dar, mit der der maximal zulässige Pegel an der schutzbedürftigen Bebauung ermittelt werden kann.

5.1 Verfahren zur Bildung der Beurteilungspegel

Das Plangebiet wurde in Teilflächen unterteilt (siehe Karten im Anhang). Für jede einzelne Fläche wurde ein immissionsortabhängiger flächenbezogener Schallleistungspegel ermittelt (Emissionskontingent).

Die Ausbreitungsberechnungen erfolgten mit dem EDV-Programm SoundPlan anhand des Verfahrens der DIN 45691¹. Bei den Berechnungen wurden die Pegeländerungen aufgrund des Abstandes berücksichtigt. Die abschirmende Wirkung von Hindernissen und Reflexionen, Boden- und Meteorologiedämpfung und die Luftabsorption wurden nicht berücksichtigt.

Zur Darstellung der Situation innerhalb der Freibereiche wurden Lärmkarten erstellt. In einem Rasterabstand von 10 m wurden die Beurteilungspegel für das gesamte Untersuchungsgebiet berechnet und die Isophonen mittels einer mathematischen Funktion (Bezier) bestimmt.

5.2 Vorbelastung durch Gewerbe/Industrie

Bei der Ermittlung der Vorbelastung wurde davon ausgegangen, dass die bestehenden Gewerbe-/Industriegebietsflächen die zulässigen Richtwerte an der nächstgelegenen schutzbedürftigen Bebauung in Ettenheim-Altdorf vollständig ausschöpfen. In Orschweier muss aufgrund der derzeitigen Planung zum Industriegebiet DYN A5 ebenfalls damit gerechnet werden, dass die Richtwerte vollständig ausgeschöpft sind. Die folgende Vorbelastung wurde berücksichtigt, das Zusatzkontingent berücksichtigt eine mögliche höhere Schallabstrahlung in Richtung Nord und West (Winkelbereich 90° bis 180° bei Bezugslinie Ost = 0°):

¹ DIN 45691 – Geräuschkontingentierung, Dezember 2006

Tabelle 3 - Maximale Schallleistungspegel der Vorbelastung, so dass die Richtwerte im Bestand vollständig ausgeschöpft werden

Fläche	Schallleistungspegel ohne Zusatzkontingent dB(A)/m ²		Zusatz- kontingent dB(A)/m ²
	tags	nachts	
Industriegebiet „Wolfmatten“	65	50	-
Industriegebiet „DYN A5“	63 ^{*)}	50 ^{*)}	-
Auf den süßen Matten (Bestand):			
Teilgebiet I	48	33	10
Teilgebiet II	55	40	10
Teilgebiet III	55	40	10
Teilgebiet IV	58	53	5
Erweiterungsfläche West (Süd) Auf den süßen Matten Teilgebiet V	50	35	10
Erweiterungsfläche West (Nord) Auf den süßen Matten Teilgebiet VI	55	40	10
Erweiterungsfläche Nord Auf den süßen Matten Teilgebiet VII	55	40	10
Radackern II^{**)}			
Teilfläche I bis III und V	60	50	-
Teilfläche IV und VI	55	45	-
Teilfläche VII und VIII	60	50	-
Teilfläche IX	60	45	-
Teilfläche X	60	50	-
Teilfläche XI und XIII	50	40	-
Teilfläche VII	55	45	-
Teilfläche XIV	50	35	-
Teilfläche XV bis XVII	50	40	-

^{*)} Pauschaler Ansatz, detaillierte Werte liegen noch nicht vor

^{**)} Gutachten Nr. 2305/693 vom 20. April 1999 zum Bebauungsplan „Radackern II / Hinter den Zäunen II“ in Ettenheim - Lärm-Immissionsschutz, Ingenieurbüro Rink (Reute)

5.3 Ergebnisse der Kontingentierung

Für die Flächen wurden folgende Geräuschkontingente ermittelt, maßgebliche Flächen sind die Grundstücke:

Tabelle 4 - Emissionskontingente

Fläche	Größe in m ² (gerundet)	Emissionskontingent in dB(A)/m ²	
		tags	nachts
A	9.580	63	45
B	13.500	63	45
C	3.700	63	45
D	5.560	63	45

Zum Vergleich dienen folgende Anhaltswerte: Industriegebiete weisen in der Regel einen Schalleistungspegel von rund 65 dB(A)/m² auf, Gewerbegebiete rund 60 dB(A)/m².

6 Beurteilungspegel

Mit den Geräuschkontingenten, nur durch das Bebauungsplangebiet „Auf den süßen Matten“ 1. Änderung + Erweiterung (Zusatzbelastung durch die Teilflächen A bis D) ergeben sich an der angrenzenden Bebauung folgende Beurteilungspegel:

Tabelle 5 - Beurteilungspegel mit Kontingenten (Zusatzbelastung), ohne Vorbelastung

Immissionsort	Beurteilungspegel dB(A)		Richtwert dB(A)	Überschreitung dB(A)	
	tags	nachts	tags/nachts	tags	nachts
Ettenheim-Altdorf					
01-Auf den süßen Matten 1	46	28	55 / 40	-	-
02-Auf den süßen Matten 5	45	27		-	-
03-Freiherr-von-Türckheim-Straße 2	43	25		-	-
04-Freiherr-von-Türckheim-Straße 14	44	26		-	-
05-Mahlberger Straße 29	44	26		-	-
06-Im Rebacker 17	43	25		-	-
07-Steinröhre 22	45	27		-	-
Mahlberg-Orschweier					
08-Waldstraße 29	45	27	55 / 40	-	-
09-Waldstraße 5	43	25			

Die Beurteilungspegel betragen tags bis zu 46 dB(A) und nachts bis zu 28 dB(A). Die Orientierungswerte des Beiblatts 1 der DIN 18005¹ bzw. die Richtwerte der TA Lärm² von tags 55 dB(A) bzw. nachts 40 dB(A) werden deutlich unterschritten. Die Pegelverteilung ist in den Karten 1 und 2 dargestellt.

¹ DIN 18005 Beiblatt 1 - Schallschutz im Städtebau, Mai 1987

² Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm), Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz vom 26. August 1998 (GMBI. 1998 S. 503)

Berücksichtigung der Vorbelastung

Es ergeben sich folgende Beurteilungspegel und Änderungen unter Berücksichtigung der Vorbelastung:

Tabelle 6 - Beurteilungspegel Vorbelastung, mit Zusatzbelastung und Änderung

Immissionsort	Vorbelastung		Vorbelastung + Zusatzbelastung		Änderung	
	dB(A)		dB(A)		dB(A)	
	tags	nachts	tags	nachts	tags	nachts
Ettenheim-Altdorf						
01-Auf den süßen Matten 1	54	39	54	40	-	+1
02-Auf den süßen Matten 5	53	39	54	39	+1	-
03-Freiherr-von-Türckheim-Straße 2	51	37	52	37	+1	-
04-Freiherr-von-Türckheim-Straße 14	53	38	53	38	-	-
05-Mahlberger Straße 29	53	38	53	38	-	-
06-Im Rebacker 17	50	36	51	36	+1	-
07-Steinröhre 22	53	38	53	39	-	+1
Mahlberg-Orschweier						
08-Waldstraße 29	54	40	54	40	-	-
09-Waldstraße 5	53	38	53	38	-	-

Die Beurteilungspegel (Vor- und Zusatzbelastung) betragen tags bis zu 55 dB(A) und nachts bis zu 40 dB(A). Die Richtwerte sind durch die Vorbelastung weitestgehend ausgeschöpft. Durch die Immissionen des Bebauungsplangebiets ist in Altdorf im Bereich der Wohngebiete mit einer Erhöhung von maximal 1 dB(A) und nachts von 0,4 dB(A) auszugehen. In Orschweier ergibt sich keine Änderung.

7 Vorschlag zur Festsetzung im Bebauungsplan

Innerhalb des Gewerbegebiets sind nur solche Vorhaben (Betriebe und Anlagen) zulässig, deren Geräusche folgende Emissionskontingente L_{EK} nach DIN 45691 (Ausgabe Dezember 2006) weder tags (6⁰⁰ bis 22⁰⁰ Uhr) noch nachts (22⁰⁰ bis 6⁰⁰ Uhr) überschreiten (§1 Abs. 4 Nr. 2 BauNVO):

Fläche	Bezugsfläche in m ² (gerundet)	Emissionskontingent in dB(A)/m ²	
		tags	nachts
A	9.580	63	45
B	13.500	63	45
C	3.700	63	45
D	5.560	63	45

Der Nachweis der Einhaltung erfolgt nach den in der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm von 1998) angegebenen Verfahren. Die Ausbreitungsrechnung erfolgt nach DIN ISO 9613-2 (Akustik - Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, September 1997)

Die Bezugsgröße für die Ermittlung der Planwerte ist die Grundstücksfläche.

8 Zusammenfassung

Die schalltechnische Untersuchung kann wie folgt zusammengefasst werden:

- Zur Beurteilung der künftigen Situation wurden die Immissionsrichtwerte der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm)¹ bzw. die Orientierungswerte der DIN 18005² herangezogen. Für die angrenzende Bebauung beträgt der Richtwert, entsprechend der Schutzbedürftigkeit eines allgemeinen Wohngebietes, tags 55 dB(A) und nachts 40 dB(A).
- Um mögliche Konflikte zwischen Wohnen und Gewerbe zu vermeiden, wurde die maximal zulässige Schallabstrahlung der gewerblich genutzten Flächen im Bebauungsplangebiet ermittelt.
- Es wurde die Vorbelastung durch die vorhandenen Industrie- und Gewerbegebiete berücksichtigt. Dabei wurde eine maximale Auslastung unterstellt, d.h. die zulässigen Richtwerte werden an den umliegenden Ortslagen im Bestand bereits vollständig ausgeschöpft.
- Die Kontingente betragen tags 63 dB(A)/m² und nachts 45 dB(A)/m². In der Regel weisen Industriegebiete einen Schalleistungspegel von rund 65 dB(A)/m² auf, Gewerbegebiete rund 60 dB(A)/m². Mit den ermittelten Geräuschkontingenten betragen die Beurteilungspegel an der umliegenden Bebauung tags bis zu 46 dB(A) und nachts bis zu 28 dB(A). Die Richtwerte der TA Lärm bzw. die Orientierungswerte der DIN 18005 durch die Immissionen vom Bebauungsplangebiet werden nicht überschritten.
- Durch die zusätzlichen Immissionen von dem Bebauungsplangebiet ist in Etteheim-Altendorf Altendorf von Erhöhung von maximal 1 dB(A) auszugehen, in Orschweier ergeben sich keine Veränderungen

¹ Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm), Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz vom 26. August 1998 (GMBI. 1998 S. 503).

² DIN 18005 - Schallschutz im Städtebau mit Beiblatt 1, Mai 1987

9 Anhang

Ausbreitungsberechnungen Kontingentierung Zusatzbelastung Anlage 1 bis 3

Ausbreitungsberechnungen Kontingentierung Vorbelastung Anlage 4 bis 9

Karte 1 - Pegelverteilung mit Geräuschkontingenten ohne Vorbelastung, tags

Karte 2 - Pegelverteilung mit Geräuschkontingenten ohne Vorbelastung, nachts



Bebauungsplan "Auf den süßen Matten" Nur Zusatzbelastung

Legende

Schallquelle		Name der Schallquelle
L _w	dB(A)	Anlagenleistung
L' _w	dB(A)	Leistung pro m ₂
s	m	Mittlere Entfernung Schallquelle-Immissionsort
A _{div}	dB	Mittlere Entfernungsminderung
A _{gr}	dB	Mittlerer Bodeneffekt
A _{bar}	dB	Mittlere Einfügedämpfung
Re	dB(A)	Reflexanteil
L _s	dB(A)	Unbewerteter Schalldruck am Immissionsort
L _{r,t} tags	dB(A)	(Teil-)Beurteilungspegel tags
L _{r,n} nachts	dB(A)	(Teil-)Beurteilungspegel nachts



Bebauungsplan "Auf den süßen Matten"
Nur Zusatzbelastung

Schallquelle	Lw	L'w	s	Adiv	Agr	Abar	Re	Ls	Lr,t	Lr,n
	dB(A)	dB(A)	m	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)	tags	nachts
									dB(A)	dB(A)
Immissionsort: 01-Auf den süßen Matten 1 Pegel Lr,t 45,4 dB(A) Pegel Lr,n 27,4 dB(A)										
Auf den süßen Matten (Neu)-Fläche A	102,8	63,0	469	64,4	0,0	0,0		38,4	38,4	20,4
Auf den süßen Matten (Neu)-Fläche B	104,3	63,0	393	62,9	0,0	0,0		41,4	41,4	23,4
Auf den süßen Matten (Neu)-Fläche C	98,7	63,0	322	61,1	0,0	0,0		37,5	37,5	19,5
Auf den süßen Matten (Neu)-Fläche D	100,5	63,0	321	61,1	0,0	0,0		39,3	39,3	21,3
Immissionsort: 02-Auf den süßen Matten 5 Pegel Lr,t 44,5 dB(A) Pegel Lr,n 26,5 dB(A)										
Auf den süßen Matten (Neu)-Fläche A	102,8	63,0	507	65,1	0,0	0,0		37,7	37,7	19,7
Auf den süßen Matten (Neu)-Fläche B	104,3	63,0	436	63,8	0,0	0,0		40,5	40,5	22,5
Auf den süßen Matten (Neu)-Fläche C	98,7	63,0	347	61,8	0,0	0,0		36,9	36,9	18,9
Auf den süßen Matten (Neu)-Fläche D	100,5	63,0	375	62,5	0,0	0,0		38,0	38,0	20,0
Immissionsort: 03-Freiherr-von-Türkheim-Straße Pegel Lr,t 43,0 dB(A) Pegel Lr,n 25,0 dB(A)										
Auf den süßen Matten (Neu)-Fläche A	102,8	63,0	580	66,3	0,0	0,0		36,6	36,6	18,6
Auf den süßen Matten (Neu)-Fläche B	104,3	63,0	514	65,2	0,0	0,0		39,1	39,1	21,1
Auf den süßen Matten (Neu)-Fläche C	98,7	63,0	417	63,4	0,0	0,0		35,3	35,3	17,3
Auf den süßen Matten (Neu)-Fläche D	100,5	63,0	466	64,4	0,0	0,0		36,1	36,1	18,1
Immissionsort: 04-Freiherr-von-Türkheim-Straße Pegel Lr,t 43,7 dB(A) Pegel Lr,n 25,7 dB(A)										
Auf den süßen Matten (Neu)-Fläche A	102,8	63,0	533	65,5	0,0	0,0		37,3	37,3	19,3
Auf den süßen Matten (Neu)-Fläche B	104,3	63,0	476	64,6	0,0	0,0		39,8	39,8	21,8
Auf den süßen Matten (Neu)-Fläche C	98,7	63,0	376	62,5	0,0	0,0		36,2	36,2	18,2
Auf den süßen Matten (Neu)-Fläche D	100,5	63,0	447	64,0	0,0	0,0		36,5	36,5	18,5
Immissionsort: 05-Mahlberger Straße 29 Pegel Lr,t 44,0 dB(A) Pegel Lr,n 26,0 dB(A)										
Auf den süßen Matten (Neu)-Fläche A	102,8	63,0	498	64,9	0,0	0,0		37,9	37,9	19,9
Auf den süßen Matten (Neu)-Fläche B	104,3	63,0	459	64,2	0,0	0,0		40,1	40,1	22,1
Auf den süßen Matten (Neu)-Fläche C	98,7	63,0	366	62,3	0,0	0,0		36,4	36,4	18,4
Auf den süßen Matten (Neu)-Fläche D	100,5	63,0	457	64,2	0,0	0,0		36,3	36,3	18,3
Immissionsort: 06-Im Rebacker 17 Pegel Lr,t 42,9 dB(A) Pegel Lr,n 24,9 dB(A)										
Auf den süßen Matten (Neu)-Fläche A	102,8	63,0	538	65,6	0,0	0,0		37,2	37,2	19,2
Auf den süßen Matten (Neu)-Fläche B	104,3	63,0	517	65,3	0,0	0,0		39,0	39,0	21,0
Auf den süßen Matten (Neu)-Fläche C	98,7	63,0	439	63,9	0,0	0,0		34,8	34,8	16,8
Auf den süßen Matten (Neu)-Fläche D	100,5	63,0	538	65,6	0,0	0,0		34,8	34,8	16,8
Immissionsort: 07-Steinröhre 22 Pegel Lr,t 44,9 dB(A) Pegel Lr,n 26,9 dB(A)										
Auf den süßen Matten (Neu)-Fläche A	102,8	63,0	491	64,8	0,0	0,0		38,0	38,0	20,0
Auf den süßen Matten (Neu)-Fläche B	104,3	63,0	416	63,4	0,0	0,0		40,9	40,9	22,9
Auf den süßen Matten (Neu)-Fläche C	98,7	63,0	366	62,3	0,0	0,0		36,4	36,4	18,4
Auf den süßen Matten (Neu)-Fläche D	100,5	63,0	335	61,5	0,0	0,0		39,0	39,0	21,0
Immissionsort: 08-Waldstraße 29 Pegel Lr,t 44,2 dB(A) Pegel Lr,n 26,2 dB(A)										
Auf den süßen Matten (Neu)-Fläche A	102,8	63,0	419	63,4	0,0	0,0		39,4	39,4	21,4
Auf den süßen Matten (Neu)-Fläche B	104,3	63,0	437	63,8	0,0	0,0		40,5	40,5	22,5
Auf den süßen Matten (Neu)-Fläche C	98,7	63,0	535	65,6	0,0	0,0		33,1	33,1	15,1
Auf den süßen Matten (Neu)-Fläche D	100,5	63,0	446	64,0	0,0	0,0		36,5	36,5	18,5



Bebauungsplan "Auf den süßen Matten"
Nur Zusatzbelastung

Schallquelle	Lw	L'w	s	Adiv	Agr	Abar	Re	Ls	Lr,t	Lr,n
	dB(A)	dB(A)	m	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)	tags dB(A)	nachts dB(A)

Immissionsort: 09-Waldstraße 5	Pegel Lr,t 42,3 dB(A)			Pegel Lr,n 24,3 dB(A)						
Auf den süßen Matten (Neu)-Fläche A	102,8	63,0	493	64,9	0,0	0,0		38,0	38,0	20,0
Auf den süßen Matten (Neu)-Fläche B	104,3	63,0	553	65,8	0,0	0,0		38,5	38,5	20,5
Auf den süßen Matten (Neu)-Fläche C	98,7	63,0	654	67,3	0,0	0,0		31,4	31,4	13,4
Auf den süßen Matten (Neu)-Fläche D	100,5	63,0	603	66,6	0,0	0,0		33,9	33,9	15,9



Bebauungsplan "Auf den süßen Matten" Vorbelastung

Legende

Schallquelle		Name der Schallquelle
L _w	dB(A)	Anlagenleistung
L' _w	dB(A)	Leistung pro m ₂
s	m	Mittlere Entfernung Schallquelle-Immissionsort
A _{div}	dB	Mittlere Entfernungsminderung
A _{gr}	dB	Mittlerer Bodeneffekt
A _{bar}	dB	Mittlere Einfügedämpfung
Re	dB(A)	Reflexanteil
L _s	dB(A)	Unbewerteter Schalldruck am Immissionsort
L _{r,t} tags	dB(A)	(Teil-)Beurteilungspegel tags
L _{r,n} nachts	dB(A)	(Teil-)Beurteilungspegel nachts



Bebauungsplan "Auf den süßen Matten"
Vorbelastung

Schallquelle	Lw	L'w	s	Adiv	Agr	Abar	Re	Ls	Lr,t	Lr,n
	dB(A)	dB(A)	m	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)	tags	nachts
									dB(A)	dB(A)

Immissionsort: 01-Auf den süßen Matten 1	Pegel Lr,t 53,2			dB(A)			Pegel Lr,n 38,7			dB(A)	
Vorbelastung Auf den süßen Matten I	90,5	48,0	54	45,7	0,0	0,0		44,8	44,8	29,8	
Vorbelastung Auf den süßen Matten II	98,9	55,0	132	53,4	0,0	0,0		45,5	45,5	30,5	
Vorbelastung Auf den süßen Matten III	99,1	55,0	340	61,6	0,0	0,0		37,5	37,5	22,5	
Vorbelastung Auf den süßen Matten IV	105,0	58,0	245	58,8	0,0	0,0		46,3	46,3	31,3	
Vorbelastung Auf den süßen Matten V	88,1	50,0	90	50,1	0,0	0,0		38,0	38,0	23,0	
Vorbelastung Auf den süßen Matten VII	97,5	55,0	481	64,6	0,0	0,0		32,9	32,9	17,9	
Vorbelastung Auf den süßen Matten VI	97,5	55,0	172	55,7	0,0	0,0		41,8	41,8	26,8	
Vorbelastung Radackern I - III und V	101,1	60,0	569	66,1	0,0	0,0		35,0	35,0	25,0	
Vorbelastung Radackern IV und VI	93,6	55,0	512	65,2	0,0	0,0		28,5	28,5	18,5	
Vorbelastung Radackern VII	95,8	60,0	429	63,6	0,0	0,0		32,2	32,2	22,2	
Vorbelastung Radackern VIII	95,8	60,0	629	67,0	0,0	0,0		28,8	28,8	18,8	
Vorbelastung Radackern IX	93,9	60,0	651	67,3	0,0	0,0		26,6	26,6	11,6	
Vorbelastung Radackern X	93,9	60,0	565	66,0	0,0	0,0		27,8	27,8	17,8	
Vorbelastung Radackern XI und XIII	90,1	50,0	483	64,7	0,0	0,0		25,4	25,4	15,4	
Vorbelastung Radackern XII	89,4	55,0	484	64,7	0,0	0,0		24,8	24,8	14,8	
Vorbelastung Radackern XIV	84,9	50,0	421	63,5	0,0	0,0		21,4	21,4	6,4	
Vorbelastung Radackern XV - XVII	88,8	50,0	321	61,1	0,0	0,0		27,7	27,7	17,7	
Vorbelastung Wolfsmatten	117,4	65,0	1407	74,0	0,0	0,0		46,4	46,4	31,4	
Vorbelastung DYN A5	119,3	63,0	1892	76,5	0,0	0,0		42,8	42,8	29,8	

Immissionsort: 02-Auf den süßen Matten 5	Pegel Lr,t 52,9			dB(A)			Pegel Lr,n 38,4			dB(A)	
Vorbelastung Auf den süßen Matten I	90,5	48,0	50	45,0	0,0	0,0		45,5	45,5	30,5	
Vorbelastung Auf den süßen Matten II	98,9	55,0	127	53,0	0,0	0,0		45,9	45,9	30,9	
Vorbelastung Auf den süßen Matten III	99,1	55,0	274	59,7	0,0	0,0		39,4	39,4	24,4	
Vorbelastung Auf den süßen Matten IV	105,0	58,0	254	59,1	0,0	0,0		45,9	45,9	30,9	
Vorbelastung Auf den süßen Matten V	88,1	50,0	201	57,0	0,0	0,0		31,0	31,0	16,0	
Vorbelastung Auf den süßen Matten VII	97,5	55,0	443	63,9	0,0	0,0		33,6	33,6	18,6	
Vorbelastung Auf den süßen Matten VI	97,5	55,0	262	59,4	0,0	0,0		38,1	38,1	23,1	
Vorbelastung Radackern I - III und V	101,1	60,0	594	66,5	0,0	0,0		34,6	34,6	24,6	
Vorbelastung Radackern IV und VI	93,6	55,0	530	65,5	0,0	0,0		28,2	28,2	18,2	
Vorbelastung Radackern VII	95,8	60,0	479	64,6	0,0	0,0		31,2	31,2	21,2	
Vorbelastung Radackern VIII	95,8	60,0	634	67,0	0,0	0,0		28,8	28,8	18,8	
Vorbelastung Radackern IX	93,9	60,0	647	67,2	0,0	0,0		26,7	26,7	11,7	
Vorbelastung Radackern X	93,9	60,0	569	66,1	0,0	0,0		27,8	27,8	17,8	
Vorbelastung Radackern XI und XIII	90,1	50,0	482	64,7	0,0	0,0		25,4	25,4	15,4	
Vorbelastung Radackern XII	89,4	55,0	490	64,8	0,0	0,0		24,7	24,7	14,7	
Vorbelastung Radackern XIV	84,9	50,0	440	63,9	0,0	0,0		21,0	21,0	6,0	
Vorbelastung Radackern XV - XVII	88,8	50,0	356	62,0	0,0	0,0		26,8	26,8	16,8	
Vorbelastung Wolfsmatten	117,4	65,0	1516	74,6	0,0	0,0		45,8	45,8	30,8	
Vorbelastung DYN A5	119,3	63,0	2000	77,0	0,0	0,0		42,3	42,3	29,3	



Bebauungsplan "Auf den süßen Matten"
Vorbelastung

Schallquelle	Lw	L'w	s	Adiv	Agr	Abar	Re	Ls	Lr,t	Lr,n
	dB(A)	dB(A)	m	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)	tags	nachts
									dB(A)	dB(A)

Immissionsort: 03-Freiherr-von-Türkheim-Straße	Pegel Lr,t	51,0	dB(A)	Pegel Lr,n	36,7	dB(A)				
Vorbelastung Auf den süßen Matten I	90,5	48,0	106	51,5	0,0	0,0		39,0	39,0	24,0
Vorbelastung Auf den süßen Matten II	98,9	55,0	169	55,5	0,0	0,0		43,4	43,4	28,4
Vorbelastung Auf den süßen Matten III	99,1	55,0	257	59,2	0,0	0,0		39,9	39,9	24,9
Vorbelastung Auf den süßen Matten IV	105,0	58,0	313	60,9	0,0	0,0		44,1	44,1	29,1
Vorbelastung Auf den süßen Matten V	88,1	50,0	322	61,2	0,0	0,0		26,9	26,9	11,9
Vorbelastung Auf den süßen Matten VII	97,5	55,0	441	63,9	0,0	0,0		33,7	33,7	18,7
Vorbelastung Auf den süßen Matten VI	97,5	55,0	375	62,5	0,0	0,0		35,0	35,0	20,0
Vorbelastung Radackern I - III und V	101,1	60,0	632	67,0	0,0	0,0		34,1	34,1	24,1
Vorbelastung Radackern IV und VI	93,6	55,0	564	66,0	0,0	0,0		27,6	27,6	17,6
Vorbelastung Radackern VII	95,8	60,0	546	65,7	0,0	0,0		30,1	30,1	20,1
Vorbelastung Radackern VIII	95,8	60,0	650	67,3	0,0	0,0		28,6	28,6	18,6
Vorbelastung Radackern IX	93,9	60,0	652	67,3	0,0	0,0		26,6	26,6	11,6
Vorbelastung Radackern X	93,9	60,0	583	66,3	0,0	0,0		27,6	27,6	17,6
Vorbelastung Radackern XI und XIII	90,1	50,0	496	64,9	0,0	0,0		25,2	25,2	15,2
Vorbelastung Radackern XII	89,4	55,0	510	65,1	0,0	0,0		24,3	24,3	14,3
Vorbelastung Radackern XIV	84,9	50,0	478	64,6	0,0	0,0		20,3	20,3	5,3
Vorbelastung Radackern XV - XVII	88,8	50,0	417	63,4	0,0	0,0		25,4	25,4	15,4
Vorbelastung Wolfsmatten	117,4	65,0	1631	75,2	0,0	0,0		45,1	45,1	30,1
Vorbelastung DYN A5	119,3	63,0	2120	77,5	0,0	0,0		41,8	41,8	28,8

Immissionsort: 04-Freiherr-von-Türkheim-Straße	Pegel Lr,t	52,2	dB(A)	Pegel Lr,n	37,6	dB(A)				
Vorbelastung Auf den süßen Matten I	90,5	48,0	169	55,6	0,0	0,0		35,0	35,0	20,0
Vorbelastung Auf den süßen Matten II	98,9	55,0	127	53,0	0,0	0,0		45,9	45,9	30,9
Vorbelastung Auf den süßen Matten III	99,1	55,0	148	54,4	0,0	0,0		44,8	44,8	29,8
Vorbelastung Auf den süßen Matten IV	105,0	58,0	265	59,4	0,0	0,0		45,6	45,6	30,6
Vorbelastung Auf den süßen Matten V	88,1	50,0	381	62,6	0,0	0,0		25,4	25,4	10,4
Vorbelastung Auf den süßen Matten VII	97,5	55,0	335	61,5	0,0	0,0		36,0	36,0	21,0
Vorbelastung Auf den süßen Matten VI	97,5	55,0	396	63,0	0,0	0,0		34,6	34,6	19,6
Vorbelastung Radackern I - III und V	101,1	60,0	754	68,5	0,0	0,0		32,6	32,6	22,6
Vorbelastung Radackern IV und VI	93,6	55,0	687	67,7	0,0	0,0		25,9	25,9	15,9
Vorbelastung Radackern VII	95,8	60,0	663	67,4	0,0	0,0		28,4	28,4	18,4
Vorbelastung Radackern VIII	95,8	60,0	771	68,7	0,0	0,0		27,1	27,1	17,1
Vorbelastung Radackern IX	93,9	60,0	774	68,8	0,0	0,0		25,1	25,1	10,1
Vorbelastung Radackern X	93,9	60,0	705	68,0	0,0	0,0		25,9	25,9	15,9
Vorbelastung Radackern XI und XIII	90,1	50,0	619	66,8	0,0	0,0		23,3	23,3	13,3
Vorbelastung Radackern XII	89,4	55,0	634	67,0	0,0	0,0		22,4	22,4	12,4
Vorbelastung Radackern XIV	84,9	50,0	600	66,6	0,0	0,0		18,3	18,3	3,3
Vorbelastung Radackern XV - XVII	88,8	50,0	536	65,6	0,0	0,0		23,3	23,3	13,3
Vorbelastung Wolfsmatten	117,4	65,0	1697	75,6	0,0	0,0		44,8	44,8	29,8
Vorbelastung DYN A5	119,3	63,0	2160	77,7	0,0	0,0		41,6	41,6	28,6



Bebauungsplan "Auf den süßen Matten"
Vorbelastung

Schallquelle	Lw	L'w	s	Adiv	Agr	Abar	Re	Ls	Lr,t	Lr,n
	dB(A)	dB(A)	m	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)	tags	nachts
									dB(A)	dB(A)

Immissionsort: 05-Mahlberger Straße 29	Pegel Lr,t 52,4			Pegel Lr,n 37,7			dB(A)			
Vorbelastung Auf den süßen Matten I	90,5	48,0	317	61,0	0,0	0,0		29,5	29,5	14,5
Vorbelastung Auf den süßen Matten II	98,9	55,0	249	58,9	0,0	0,0		40,0	40,0	25,0
Vorbelastung Auf den süßen Matten III	99,1	55,0	99	50,9	0,0	0,0		48,2	48,2	33,2
Vorbelastung Auf den süßen Matten IV	105,0	58,0	255	59,1	0,0	0,0		45,9	45,9	30,9
Vorbelastung Auf den süßen Matten V	88,1	50,0	484	64,7	0,0	0,0		23,4	23,4	8,4
Vorbelastung Auf den süßen Matten VII	97,5	55,0	207	57,3	0,0	0,0		40,2	40,2	25,2
Vorbelastung Auf den süßen Matten VI	97,5	55,0	459	64,2	0,0	0,0		33,3	33,3	18,3
Vorbelastung Radackern I - III und V	101,1	60,0	912	70,2	0,0	0,0		30,9	30,9	20,9
Vorbelastung Radackern IV und VI	93,6	55,0	844	69,5	0,0	0,0		24,1	24,1	14,1
Vorbelastung Radackern VII	95,8	60,0	813	69,2	0,0	0,0		26,6	26,6	16,6
Vorbelastung Radackern VIII	95,8	60,0	930	70,4	0,0	0,0		25,5	25,5	15,5
Vorbelastung Radackern IX	93,9	60,0	930	70,4	0,0	0,0		23,5	23,5	8,5
Vorbelastung Radackern X	93,9	60,0	864	69,7	0,0	0,0		24,2	24,2	14,2
Vorbelastung Radackern XI und XIII	90,1	50,0	779	68,8	0,0	0,0		21,3	21,3	11,3
Vorbelastung Radackern XII	89,4	55,0	792	69,0	0,0	0,0		20,5	20,5	10,5
Vorbelastung Radackern XIV	84,9	50,0	757	68,6	0,0	0,0		16,3	16,3	1,3
Vorbelastung Radackern XV - XVII	88,8	50,0	690	67,8	0,0	0,0		21,1	21,1	11,1
Vorbelastung Wolfsmatten	117,4	65,0	1779	76,0	0,0	0,0		44,4	44,4	29,4
Vorbelastung DYN A5	119,3	63,0	2205	77,9	0,0	0,0		41,5	41,5	28,5

Immissionsort: 06-Im Rebacker 17	Pegel Lr,t 49,9			Pegel Lr,n 35,4			dB(A)			
Vorbelastung Auf den süßen Matten I	90,5	48,0	468	64,4	0,0	0,0		26,1	26,1	11,1
Vorbelastung Auf den süßen Matten II	98,9	55,0	400	63,0	0,0	0,0		35,9	35,9	20,9
Vorbelastung Auf den süßen Matten III	99,1	55,0	191	56,6	0,0	0,0		42,5	42,5	27,5
Vorbelastung Auf den süßen Matten IV	105,0	58,0	346	61,8	0,0	0,0		43,2	43,2	28,2
Vorbelastung Auf den süßen Matten V	88,1	50,0	618	66,8	0,0	0,0		21,2	21,2	6,2
Vorbelastung Auf den süßen Matten VII	97,5	55,0	179	56,1	0,0	0,0		41,5	41,5	26,5
Vorbelastung Auf den süßen Matten VI	97,5	55,0	571	66,1	0,0	0,0		31,4	31,4	16,4
Vorbelastung Radackern I - III und V	101,1	60,0	1062	71,5	0,0	0,0		29,6	29,6	19,6
Vorbelastung Radackern IV und VI	93,6	55,0	994	70,9	0,0	0,0		22,7	22,7	12,7
Vorbelastung Radackern VII	95,8	60,0	962	70,7	0,0	0,0		25,1	25,1	15,1
Vorbelastung Radackern VIII	95,8	60,0	1077	71,6	0,0	0,0		24,2	24,2	14,2
Vorbelastung Radackern IX	93,9	60,0	1073	71,6	0,0	0,0		22,3	22,3	7,3
Vorbelastung Radackern X	93,9	60,0	1012	71,1	0,0	0,0		22,8	22,8	12,8
Vorbelastung Radackern XI und XIII	90,1	50,0	928	70,3	0,0	0,0		19,7	19,7	9,7
Vorbelastung Radackern XII	89,4	55,0	941	70,5	0,0	0,0		19,0	19,0	9,0
Vorbelastung Radackern XIV	84,9	50,0	906	70,1	0,0	0,0		14,7	14,7	-0,3
Vorbelastung Radackern XV - XVII	88,8	50,0	840	69,5	0,0	0,0		19,4	19,4	9,4
Vorbelastung Wolfsmatten	117,4	65,0	1891	76,5	0,0	0,0		43,9	43,9	28,9
Vorbelastung DYN A5	119,3	63,0	2287	78,2	0,0	0,0		41,1	41,1	28,1



Bebauungsplan "Auf den süßen Matten"
Vorbelastung

Schallquelle	Lw	L'w	s	Adiv	Agr	Abar	Re	Ls	Lr,t	Lr,n
	dB(A)	dB(A)	m	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)	tags	nachts
									dB(A)	dB(A)

Immissionsort: 07-Steinröhre 22	Pegel Lr,t 52,1			dB(A)	Pegel Lr,n 37,9			dB(A)			
Vorbelastung Auf den süßen Matten I	90,5	48,0	155	54,8	0,0	0,0		35,7	35,7	20,7	
Vorbelastung Auf den süßen Matten II	98,9	55,0	216	57,7	0,0	0,0		41,2	41,2	26,2	
Vorbelastung Auf den süßen Matten III	99,1	55,0	438	63,8	0,0	0,0		35,3	35,3	20,3	
Vorbelastung Auf den süßen Matten IV	105,0	58,0	312	60,9	0,0	0,0		44,2	44,2	29,2	
Vorbelastung Auf den süßen Matten V	88,1	50,0	56	46,0	0,0	0,0		42,1	42,1	27,1	
Vorbelastung Auf den süßen Matten VII	97,5	55,0	561	66,0	0,0	0,0		31,6	31,6	16,6	
Vorbelastung Auf den süßen Matten VI	97,5	55,0	169	55,6	0,0	0,0		41,9	41,9	26,9	
Vorbelastung Radackern I - III und V	101,1	60,0	526	65,4	0,0	0,0		35,7	35,7	25,7	
Vorbelastung Radackern IV und VI	93,6	55,0	475	64,5	0,0	0,0		29,1	29,1	19,1	
Vorbelastung Radackern VII	95,8	60,0	366	62,3	0,0	0,0		33,5	33,5	23,5	
Vorbelastung Radackern VIII	95,8	60,0	602	66,6	0,0	0,0		29,2	29,2	19,2	
Vorbelastung Radackern IX	93,9	60,0	633	67,0	0,0	0,0		26,9	26,9	11,9	
Vorbelastung Radackern X	93,9	60,0	543	65,7	0,0	0,0		28,2	28,2	18,2	
Vorbelastung Radackern XI und XIII	90,1	50,0	468	64,4	0,0	0,0		25,7	25,7	15,7	
Vorbelastung Radackern XII	89,4	55,0	461	64,3	0,0	0,0		25,2	25,2	15,2	
Vorbelastung Radackern XIV	84,9	50,0	390	62,8	0,0	0,0		22,0	22,0	7,0	
Vorbelastung Radackern XV - XVII	88,8	50,0	283	60,0	0,0	0,0		28,8	28,8	18,8	
Vorbelastung Wolfsmatten	117,4	65,0	1308	73,3	0,0	0,0		47,0	47,0	32,0	
Vorbelastung DYN A5	119,3	63,0	1804	76,1	0,0	0,0		43,2	43,2	30,2	

Immissionsort: 08-Waldstraße 29	Pegel Lr,t 53,7			dB(A)	Pegel Lr,n 39,2			dB(A)			
Vorbelastung Auf den süßen Matten I	90,5	48,0	747	68,5	0,0	0,0		32,0	32,0	17,0	
Vorbelastung Auf den süßen Matten II	98,9	55,0	713	68,1	0,0	0,0		40,9	40,9	25,9	
Vorbelastung Auf den süßen Matten III	99,1	55,0	804	69,1	0,0	0,0		40,0	40,0	25,0	
Vorbelastung Auf den süßen Matten IV	105,0	58,0	627	66,9	0,0	0,0		48,1	48,1	33,1	
Vorbelastung Auf den süßen Matten V	88,1	50,0	610	66,7	0,0	0,0		31,4	31,4	16,4	
Vorbelastung Auf den süßen Matten VII	97,5	55,0	760	68,6	0,0	0,0		38,9	38,9	23,9	
Vorbelastung Auf den süßen Matten VI	97,5	55,0	515	65,2	0,0	0,0		42,3	42,3	27,3	
Vorbelastung Radackern I - III und V	101,1	60,0	1104	71,9	0,0	0,0		29,2	29,2	19,2	
Vorbelastung Radackern IV und VI	93,6	55,0	1077	71,6	0,0	0,0		22,0	22,0	12,0	
Vorbelastung Radackern VII	95,8	60,0	915	70,2	0,0	0,0		25,6	25,6	15,6	
Vorbelastung Radackern VIII	95,8	60,0	1204	72,6	0,0	0,0		23,2	23,2	13,2	
Vorbelastung Radackern IX	93,9	60,0	1247	72,9	0,0	0,0		21,0	21,0	6,0	
Vorbelastung Radackern X	93,9	60,0	1157	72,3	0,0	0,0		21,6	21,6	11,6	
Vorbelastung Radackern XI und XIII	90,1	50,0	1103	71,8	0,0	0,0		18,2	18,2	8,2	
Vorbelastung Radackern XII	89,4	55,0	1082	71,7	0,0	0,0		17,8	17,8	7,8	
Vorbelastung Radackern XIV	84,9	50,0	1003	71,0	0,0	0,0		13,8	13,8	-1,2	
Vorbelastung Radackern XV - XVII	88,8	50,0	899	70,1	0,0	0,0		18,8	18,8	8,8	
Vorbelastung Wolfsmatten	117,4	65,0	1042	71,4	0,0	0,0		49,0	49,0	34,0	
Vorbelastung DYN A5	119,3	63,0	1325	73,4	0,0	0,0		45,9	45,9	32,9	



Bebauungsplan "Auf den süßen Matten"
Vorbelastung

Schallquelle	Lw	L'w	s	Adiv	Agr	Abar	Re	Ls	Lr,t	Lr,n
	dB(A)	dB(A)	m	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)	tags dB(A)	nachts dB(A)
Immissionsort: 09-Waldstraße 5										
	Pegel Lr,t 52,2			dB(A)	Pegel Lr,n 37,8			dB(A)		
Vorbelastung Auf den süßen Matten I	90,5	48,0	939	70,5	0,0	0,0		30,1	30,1	15,1
Vorbelastung Auf den süßen Matten II	98,9	55,0	884	69,9	0,0	0,0		39,0	39,0	24,0
Vorbelastung Auf den süßen Matten III	99,1	55,0	903	70,1	0,0	0,0		39,0	39,0	24,0
Vorbelastung Auf den süßen Matten IV	105,0	58,0	761	68,6	0,0	0,0		46,4	46,4	31,4
Vorbelastung Auf den süßen Matten V	88,1	50,0	838	69,5	0,0	0,0		28,6	28,6	13,6
Vorbelastung Auf den süßen Matten VII	97,5	55,0	803	69,1	0,0	0,0		38,5	38,5	23,5
Vorbelastung Auf den süßen Matten VI	97,5	55,0	716	68,1	0,0	0,0		39,4	39,4	24,4
Vorbelastung Radackern I - III und V	101,1	60,0	1385	73,8	0,0	0,0		27,3	27,3	17,3
Vorbelastung Radackern IV und VI	93,6	55,0	1351	73,6	0,0	0,0		20,0	20,0	10,0
Vorbelastung Radackern VII	95,8	60,0	1196	72,5	0,0	0,0		23,3	23,3	13,3
Vorbelastung Radackern VIII	95,8	60,0	1480	74,4	0,0	0,0		21,4	21,4	11,4
Vorbelastung Radackern IX	93,9	60,0	1514	74,6	0,0	0,0		19,3	19,3	4,3
Vorbelastung Radackern X	93,9	60,0	1424	74,1	0,0	0,0		19,8	19,8	9,8
Vorbelastung Radackern XI und XIII	90,1	50,0	1363	73,7	0,0	0,0		16,4	16,4	6,4
Vorbelastung Radackern XII	89,4	55,0	1345	73,6	0,0	0,0		15,9	15,9	5,9
Vorbelastung Radackern XIV	84,9	50,0	1268	73,1	0,0	0,0		11,8	11,8	-3,2
Vorbelastung Radackern XV - XVII	88,8	50,0	1162	72,3	0,0	0,0		16,5	16,5	6,5
Vorbelastung Wolfsmatten	117,4	65,0	1256	73,0	0,0	0,0		47,4	47,4	32,4
Vorbelastung DYN A5	119,3	63,0	1412	74,0	0,0	0,0		45,3	45,3	32,3



Bebauungsplan "Auf den süßen Matten" 1. Änderung+Erweiterung
 Stadt Ettenheim, Ortsteil Altdorf

Karte 1 - Kontingente tags
 ohne Vorbelastung

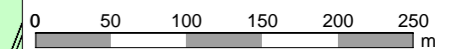
Pegelverteilung durch die fest-
 gelegten Geräuschkontingente

Zeitbereich tags (6-22 Uhr)
 Stand 18.05.2009

Legende

-  Immissionsort
-  Flächenschallquelle

Maßstab 1:5000



Pegel tags in dB(A)

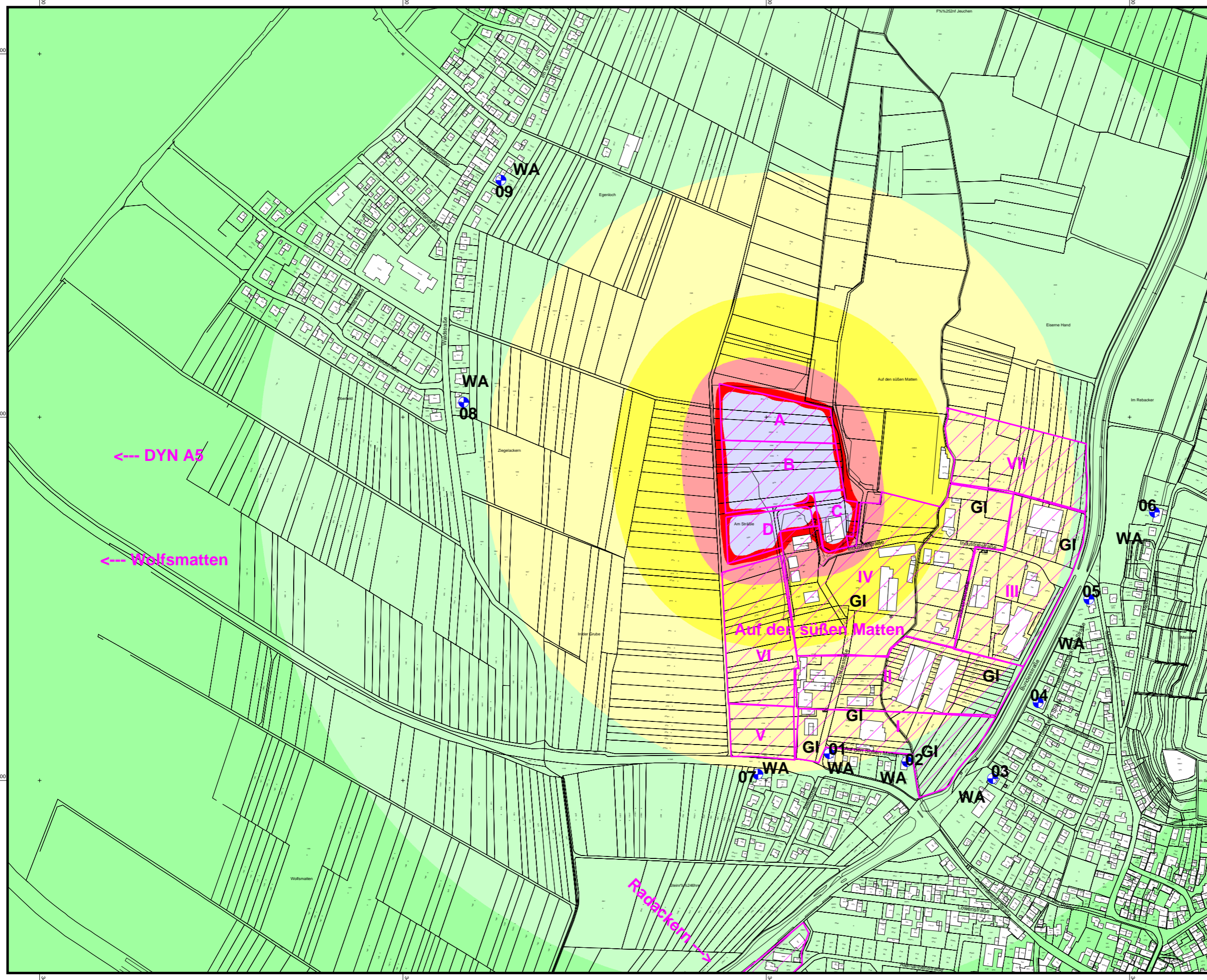
	<= 30		
	30 <	<= 35	
	35 <	<= 40	
	40 <	<= 45	
	45 <	<= 50	
	50 <	<= 55	Richtwert
	55 <	<= 60	WA
	60 <	<= 65	MI
	65 <	<= 70	GE
	70 <		

Anmerkung:

Die Lärmkarte kann nur eingeschränkt mit der Einzelpunktberechnung verglichen werden, aufgrund unterschiedlicher Rechenhöhen, Reflexionen, etc.



Ingenieurbüro
 für
 Umweltakustik




Bebauungsplan "Auf den süßen Matten" 1. Änderung+Erweiterung
 Stadt Ettenheim, Ortsteil Altdorf


Karte 2 - Kontingente nachts
 ohne Vorbelastung

Pegelverteilung durch die fest-
 gelegten Geräuschkontingente

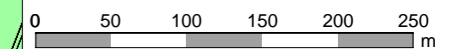
Zeitbereich nachts (22-6 Uhr)
 Stand 18.05.2009

Legende

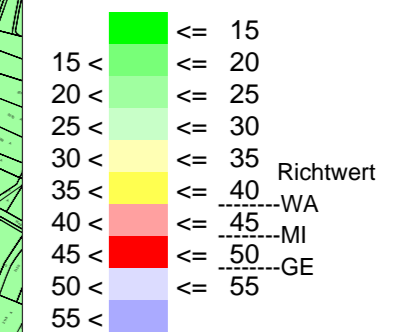
 Immissionsort

 Flächenschallquelle

Maßstab 1:5000



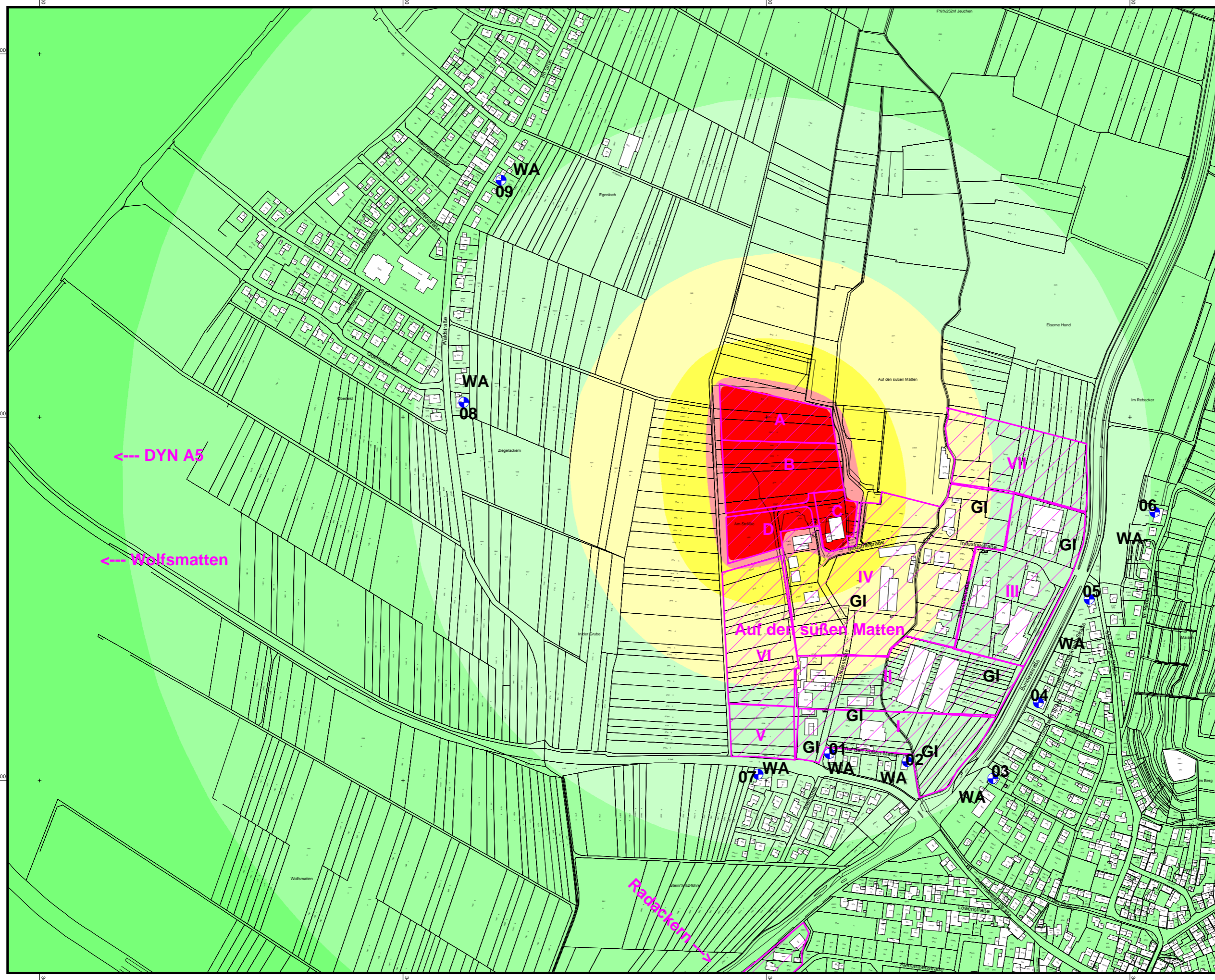
Pegel nachts in dB(A)



Anmerkung:
 Die Lärmkarte kann nur eingeschränkt mit der
 Einzelpunktberechnung verglichen werden,
 aufgrund unterschiedlicher Rechenhöhen,
 Reflexionen, etc.



Ingenieurbüro
 für
 Umweltakustik



← DYN A5

← Wolfsmatten

Fußboden

C

Anhang

Klipfel & Lenhardt Consult GmbH



- BERATENDE GEOLOGEN -

Bahlinger Weg 27
79346 Endingen

☎ 07642-9229-70

📄 07642-9229-89

klc@klc-endingen.de

www.klc-endingen.de

Stadt Ettenheim

Kirchstraße 4

77955 Ettenheim

**Bebauungsplan „Auf den
Süßen Matten“, Altdorf
- Geotechnischer Bericht**

Projekt 08/122-1

Endingen, den 11. Dezember 2008

08/122-1 Stadt Ettenheim
 BP „Auf den Süßen Matten“, Altdorf
 - Geotechnischer Bericht -

INHALT	Seite
1.0 Veranlassung und Zielsetzung	2
2.0 Verwendete Unterlagen	2
3.0 Allgemeine Angaben zum Standort	2
3.1 Standortbeschreibung	2
3.2 Hydrogeologie und Bemessungswasserspiegel.....	3
4.0 Durchgeführte Untersuchungen	4
5.0 Ergebnisse der Untersuchungen	5
5.1 Schichtaufbau und Bodenklassifikation nach DIN 18 196	5
5.2 Aushub und Wiedereinbau.....	6
5.3 Durchlässigkeit des Untergrundes	6
5.4 Bodenmechanische Kennwerte	8
6.0 Allgemeine Bebaubarkeit	8
6.1 Lastabtragung.....	8
6.2 Abdichtung und Drainage	9
6.3 Erdbebengefährdung	9
7.0 Kanalbau	10
8.0 Straßenbau	12
9.0 Hinweise	13

ANLAGEN

- Anlage 1: Übersichtslageplan
- Anlage 2: Detailplan mit Lage der Baugrundaufschlüsse
- Anlage 3: Profile der Baggerschürfe
- Anlage 4: Bodenmechanische Laborprotokolle

1.0 Veranlassung und Zielsetzung

Die Stadt Ettenheim plant die Erschließung des Gewerbegebiets „Auf den Süßen Matten“ in Altdorf. Die KLC GmbH wurde in diesem Zusammenhang von der Stadt Ettenheim mit der Erkundung der Untergrundverhältnisse beauftragt. Ziel der Untersuchungen ist es die Untergrund- und Grundwasserverhältnisse zu erkunden und daraus Hinweise zur allgemeinen Bebaubarkeit, zum Kanalbau, zum Straßenbau sowie zur Niederschlagsversickerung zu geben.

Das Gutachterbüro *KLC GmbH* wurde mit dem Auftragsschreiben vom 21.11.08 von der Stadt Ettenheim mit der Durchführung der notwendigen Maßnahmen beauftragt. Grundlage der Beauftragung ist das Angebot der *KLC GmbH* vom 13.11.2008.

2.0 Verwendete Unterlagen

- [1] Topographische Karte 1:25 000, Blatt 7711/7712 Ettenheim
- [2] Hydrogeologische Karte 1:50 000 „Raum Lahr“
- [3] Geologische Karte 1: 25 000, Blatt 7711/7712 Ettenheim
- [4] Zink Ingenieure, Lageplan mit Eintragung der Baggerschürfe 1:3000

3.0 Allgemeine Angaben zum Standort

3.1 Standortbeschreibung

Das geplante Gewerbegebiet „Auf den Süßen Matten“ liegt am nordwestlichen Bebauungsrand des Ettenheimer Ortsteils Altdorf (Anlage 1). Das überplante Gebiet wird derzeit größtenteils landwirtschaftlich genutzt. Der vorgesehene Bebauungsplan (siehe Anlage 2) umfasst eine Fläche von ca. 100 m x 150 m (ca. 1,5 ha). Die Geländehöhe liegt bei ca. 167,10 m über NN. Die Planungen sehen eine Nutzung als Gewerbegebiet vor. Detaillierte Angaben zur Art der Bausausführung von Gebäuden (z.B. Unterkellerung) liegen derzeit noch nicht vor.

3.2 Hydrogeologie und Bemessungswasserspiegel

Die Stadt Ettenheim liegt am Übergang der lößbedeckten Vorbergzone des Schwarzwalds zur Oberrheinebene. Der Untergrundaufbau ist geprägt von holozänen Auelehmen und Abschwemmassen (umgelagertes Lößmaterial) aus den Vorbergen über den quartären Sanden und Kiesen der rechtsrheinischen Niederterrasse. Bei den Auelehmen handelt es sich vorwiegend um tonige, teilweise feinsandige Schluffe mit brauner bis dunkelbrauner Färbung. Die Abschwemmassen haben eine ähnliche Zusammensetzung mit einer eher hellbraunen bis braungrauen Färbung. Die Mächtigkeit dieser Deckschichten beträgt ca. 1 bis 4 m. Darunter folgen die vorwiegend sandigen Kiese der Niederterrasse. Die Kiesabfolgen können in ein Oberes, Mittleres und Unteres Kieslager unterteilt werden. Die drei Kieslager besitzen eine Mächtigkeit von ca. 30 m. Das obere Kieslager setzt sich aus frischen Schottern und Kiesen mit Sandeinschaltungen zusammen, die während der letzten Eiszeit aus dem Alpenraum heran transportiert wurden. Diese bilden den Grundwasserleiter. Die Kiese und Sande besitzen meist mitteldichte Lagerung.

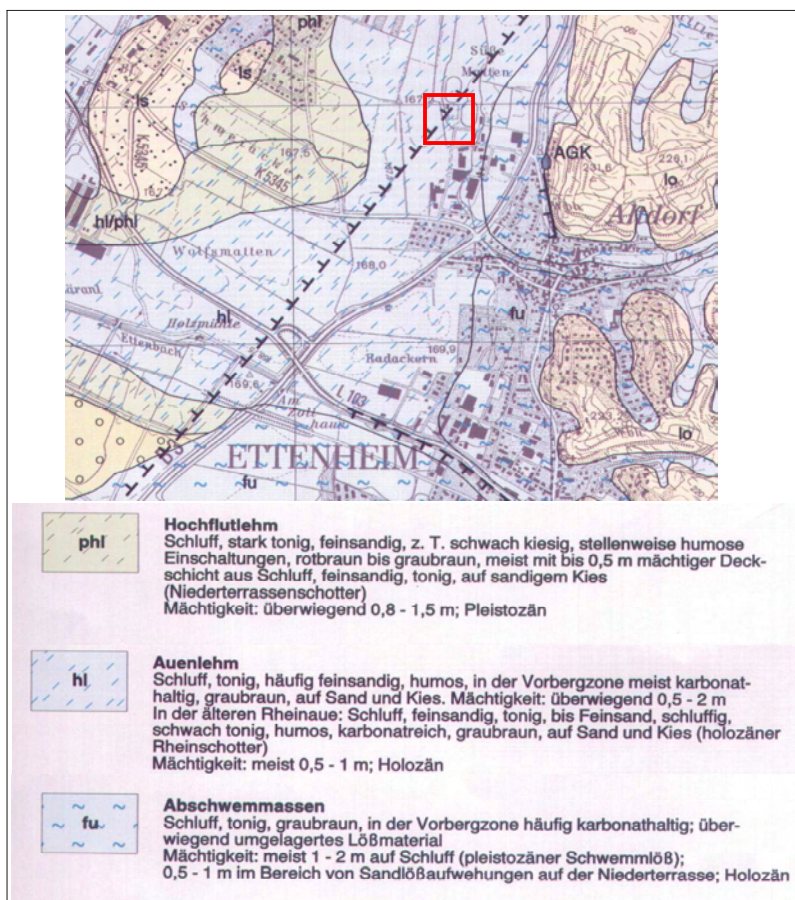


Abb. 1: Auszug aus der geologischen Karte [3]

Nach der HGK „Raum Lahr“ [2] liegt das Plangebiet im Verbreitungsbereich des Kiestyps „Grabenrand“. Die Durchlässigkeit beträgt nach [2] ca. 1×10^{-3} m/s. Der Flurabstand beträgt ca. 5 m, die Grundwasserfließrichtung ist nach Nordwesten gerichtet.

Im Umfeld des Bebauungsplangebiets befinden sich die amtliche Grundwassermessstelle 127/067-5 und 116/067-5. /068-9. Für die Messstellen liegen Daten von 1951 bis heute vor. Ausgehend von diesen Daten kann für das Bebauungsplangebiet ein mittlerer Grundwasserstand von ca. 161,80 m über NN angegeben werden. Der MHW liegt bei ca. 163,00 m Über NN. In beiden Messstellen stellt das Hochwasserereignis von 1983 den höchsten gemessenen Grundwasserstand dar. Dieser liegt 4,59 m bzw. 3,17 m über dem Mittelwasserstand. Diese extremen Grundwasserschwankungen sind wohl auf die Zuflüsse aus dem Ettenbachtal zurück zuführen. Die Messstelle 127/067-5 liegt in vergleichbarer Nähe zum Talaustritt, wie das geplante Baugebiet. Der vorläufige Bemessungswasserspiegel wird auf 166,30 m über NN festgesetzt. Genauere Daten können nur über direkte Wasserstandsmessungen im Plangebiet, im Vergleich mit den Wasserständen in den amtlichen Messstellen, über einen längeren Zeitraum erhoben werden. Bei Grundwasserhochständen herrschen im Untersuchungsgebiet gespannte Grundwasserverhältnisse.

4.0 Durchgeführte Untersuchungen

Am 04.12.2008 wurden im Plangebiet zwei Baggerschürfe (BS1, BS2) angelegt. Die Aufschlüsse erreichten Endteufen von maximal 4,1 m unter Geländeoberkante (GOK). Die Schurfprofile wurden vor Ort von einem erfahrenen Geologen in Anlehnung an DIN 4022 aufgenommen. Aus relevanten Einheiten wurden Bodenproben für bodenmechanische und chemische Laborversuche entnommen.

Die Lage der Baugrundaufschlüsse ist der Anlage 2 zu entnehmen. Die topographische Höhe und die Lage der Baugrundaufschlüsse wurden durch die Zink Ingenieure eingemessen.

Im bodenmechanischen Labor wurde an vier Bodenproben die Kornverteilung nach DIN 18 123 sowie an zwei Proben die Fließ- und Ausrollgrenzen nach DIN 18 122 T1 bestimmt (vgl. Anlage 4).

5.0 Ergebnisse der Untersuchungen

5.1 Schichtaufbau und Bodenklassifikation nach DIN 18 196

Die durchgeführten Untersuchungen zeigen folgenden typischen Untergrundaufbau:

Die beiden Profile beginnen mit einer 0,3 m bis 0,4 m mächtigen Mutter- bzw. Ackerbodenschicht. Darunter folgen braune, stark tonige Schluffe mit sehr geringem Sandanteil. Diese sind als **Auelehme** zu bezeichnen. Die Mächtigkeit der Auelehme liegt bei ca. 1,9 m.

Tabelle 1: Kenndaten der Proben aus den Auelehmen

Probe	Entnahmetiefe	T [%]	U [%]	S [%]	G [%]	d ₁₀	Boden- gruppe
BS1/1	0,3–1,0 m	23	65	12	0	< 0,001	TM
BS1/2	1,0-1,8 m	29	59	12	0	< 0,001	TM
BS2/1	0,4-1,0 m	21	68	11	0	< 0,001	TM

Nach den Labor- und Geländebefunden können die Auelehme der Bodengruppe TM (mittelplastische Tone) nach DIN 18 196 zugeordnet werden. Sie weisen überwiegend steife Konsistenz auf.

Unterhalb der Auelehme folgen hellbraune bis graubraune, tonige, feinsandige Schluffe, die als **Abschwemmassen** aus den Lößgebieten interpretiert werden. Die Mächtigkeit dieser Einheit beträgt ca. 2 m.

Tabelle 2: Kenndaten der Proben aus den Abschwemmassen

Probe	Entnahmetiefe	T [%]	U [%]	S [%]	G [%]	d ₁₀	Boden- gruppe
BS1/3	2,0–3,0 m	10	87	3	0	< 0,001	TL, UL

Nach den Labor- und Geländebefunden können die Auelehme den Bodengruppen TL bzw. UL (leicht plastische Tone bzw. Schluffe) nach DIN 18 196 zugeordnet werden. Sie weisen überwiegend steife teilweise auch halbfeste Konsistenz auf.

Unter den Abschwemmassen folgen graubraune schluffig-sandige Kiese aus alpinem Material und Schwarzwaldmaterial, die den Niederterrassenschottern (**Rheinkiesen**) zugeordnet werden können.

Das Grundwasser wurde nicht angetroffen.

Die Protokolle der bodenmechanischen Laborversuche sind in Anlage 4 beigelegt.

5.2 Aushub und Wiedereinbau

Für die Klassifizierung der im Untersuchungsgebiet anstehenden Bodenmaterialien werden die gängigen Normen und Richtlinien herangezogen:

Tabelle 3: Bodenklassifikation

Bodenart	Bodengruppe (DIN 18196).	Bodenklasse (DIN 18300)	Frostempfindlichkeit (ZTVE-StB 94)
Mutterboden	OU, TM	1	F3: sehr frostempfindlich
Auelehme	TM	4 (2)	F3: sehr frostempfindlich
Abschwemmmassen	TL, UL	4 (2)	F3: sehr frostempfindlich
Rheinkiese	GW, GI GU **	3, 5 ⁺	F1: nicht frostempfindlich F2: gering bis mittel frostempfindlich

+ bei mehr als 30% Steinen von über 63 mm Korngröße bis zu 0,01 m³ und bei höchstens 30% Steinen von über 0,01 m³ bis 0,1 m³

++ je nach Anteil von Korn unter 0,063 mm auch F1

(2): nach starken Niederschlägen kann es zu Stauwasser und damit zu breiiger Beschaffenheit kommen

Die Auelehme und Abschwemmmassen neigen bei Wasserzutritt und dynamischer Beanspruchung zum Fließen (Bodenklasse 2 n. DIN 18300).

Das Aushubmaterial aus den Abschwemmmassen und den Auelehmen sollte aufgrund der ungünstigen Verdichtungseigenschaften (Verdichtbarkeitsklasse V3) nur in Hinterfüll- und Überschüttbereichen (Arbeitsräume) oder in der Verfüllzone von Leitungsgräben verwendet werden. Kiesig-sandiges Aushubmaterial aus den Rheinkiesen kann auch zum Wiedereinbau im Bereich belasteter Flächen z.B. für Tragschichten eingesetzt werden. Die in den einschlägigen Richtlinien empfohlenen Verdichtungsanforderungen sind zu beachten.

5.3 Durchlässigkeit des Untergrundes

Das anfallende Regenwasser soll vor Ort versickert werden. Zur Abschätzung der Durchlässigkeit des Untergrundes wurden aus den Auelehmen und Abschwemmmassen Bodenproben entnommen und im bodenmechanischen Labor die Körnungslinien nach DIN 18 196 bestimmt. Nach DIN 18 130 können für die angetroffenen Bodeneinheiten in Abhängigkeit des Durchlässigkeitsbeiwertes (k , abgeschätzt) folgende Durchlässigkeitsbereiche festgelegt werden:

Tabelle 4: Durchlässigkeitsbereich

	k (m/s)	DIN 18 130
Auelehm	$< 1 \times 10^{-6}$	schwach durchlässig
Abschwemmmassen	10^{-6} bis 10^{-7}	durchlässig bis schwach durchlässig
Rheinkiese	10^{-4} bis 10^{-5}	durchlässig

Die Beurteilung von Böden für die Errichtung von Versickerungsanlagen erfolgt nach dem ATV-Arbeitsblatt ATV-DVWK-A 138. Danach muss die wasseraufnehmende Schicht eine genügende Mächtigkeit und ein ausreichendes Schluckvermögen besitzen. Diese Voraussetzung ist nach ATV 138 bei Böden mit Durchlässigkeiten $> 1 \times 10^{-6}$ m/s gegeben. Ausgehend von den Laboruntersuchungen sowie von Erfahrungswerten können für die Auelehme/Abschwemmmassen Durchlässigkeiten von ca. 1×10^{-8} m/s bis 1×10^{-6} m/s angenommen werden. Für die Rheinkiese sollte für die Regenwasserversickerung eine eher geringe Durchlässigkeit von 5×10^{-5} m/s angenommen werden. Unter Berücksichtigung der spezifischen Standortbedingungen besteht somit die Möglichkeit das anfallende Niederschlagswasser in den Untergrund abzuleiten. Bei Versickerungen durch die Auelehme/Abschwemmmassen muss auf die Schaffung möglichst großer Retentionsräume (z.B. Rigolen) geachtet werden. Wegen der ungünstigen Versickerungsbedingungen in den Auelehmen/Abschwemmmassen sollte die Errichtung eines Notüberlaufs (z.B. Abschlag überschüssigen Wassers in die Vorflut) vorgesehen werden. Ob ein Versickern in den Rheinkiesen durch ein Durchstoßen der Auelehmschicht erfolgen darf, ist mit der Fachbehörde abzuklären. Es wird empfohlen nach Vorliegen eines konkreten Versickerungskonzepts (Lage der Versickerungsanlagen, Durchstoßen der Auelehme) gegebenenfalls die Durchlässigkeit der Auelehme/Abschwemmmassen durch Versickerungsversuche zu überprüfen.

In der Regel sollte ein Mindestabstand von Unterkante der Versickerungsanlage zum MHW von 1 m gewährleistet werden.

5.4 Bodenmechanische Kennwerte

Für die im Untersuchungsbereich geotechnisch relevanten Schichten können nach DIN 1055 und den durchgeführten Untersuchungen sowie aufgrund von Erfahrungswerten folgende bodenmechanische Kennwerte angenommen werden:

Tabelle 5: Kennwerte geotechnisch relevanter Schichten

	Bgr.		γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	Φ' [°]	c' [kN/m ²]	c_u [kN/m ²]	E_s^* [MN/m ²]
Auelehm	TM	steif	19	10	22,5	0 - 10	10-20	4-6
Abschwemmmassen	TL/UL	steif - halbfest	20	10	27,5	0 – 5	5-15	4-8
Rheinkiese	GU/ GW/ GI	locker - mittel- dicht	21	12	32 - 38	0	0	> 60

Die Werte für die Rheinkiese sollten durch geeignete Untersuchungen (z.B. Rammsondierungen) überprüft werden.

6.0 Allgemeine Bebaubarkeit

6.1 Lastabtragung

Die im Untersuchungsgebiet anstehenden bindigen Deckschichten (Auelehme und Abschwemmmassen) sind für die Abtragung von Bauwerkslasten nur bedingt geeignet. Aufgrund ihrer starken Zusammendrückbarkeit sind insgesamt hohe Setzungsbeträge zu erwarten und nur geringe Sohldrücke zulässig. Für die Vorbemessung kann die DIN 1054:2005-01, Tabelle A.5 herangezogen werden:

Tabelle 6: Aufnehmbarer Sohldruck (σ_{zul}) mit Breiten b bzw. b' von 0,5 m bis 2 m

Kleinste Einbindetiefe des Fundaments [m]	Aufnehmbarer Sohldruck (σ_{zul}) (Mittlere Konsistenz: steif)
0,5	120 kN/m ²
1	140 kN/m ²
1,5	160 kN/m ²
2	180 kN/m ²

Die Werte können bei mittig belasteten Fundamenten zu Setzungen in der Größenordnung von 2 – 4 cm führen. Auf die in der DIN genannten Voraussetzungen zur Anwendbarkeit der Werte wird verwiesen.

Auf Einzelnachweis sind möglicherweise höhere Bodenpressungen möglich. Objektbezogene Untersuchungen werden empfohlen.

Die anstehenden bindigen Böden sind stark frost- und wasserempfindlich. Ein Befahren mit gummibereiften Fahrzeugen sollte vermieden werden, da es dadurch zu Aufweichungen kommen kann. Aufgeweichte Böden sind auszutauschen und durch geeignetes Tragschichtenmaterial (z.B. Kiessand 0/32 o. 0/45) oder Magerbeton zu ersetzen. Um Auflockerungen des Planums zu vermeiden, sollte der Baugrubenaushub mit glattem Baggerlöffel erfolgen.

Bei Grundwasserhöchstständen können die Sohlflächen der Baugruben unterkellerten Gebäude unter Auftrieb stehen. Gegebenenfalls sind Schutz- und Sicherungsmaßnahmen zu treffen.

Die im tieferen Untergrund anstehenden Rheinkiese weisen eine hohe Scherfestigkeit und eine geringe Zusammendrückbarkeit auf. Sie sind für die Abtragung von Bauwerkslasten gut geeignet.

6.2 Abdichtung und Drainage

Wenn Bauwerke in bindiges Bodenmaterial mit geringen Durchlässigkeiten einbinden, müssen für die erdberührten Bauteile entsprechend DIN 18195 T1 Abdichtungen gegen nichtdrückendes Wasser (DIN 18195 T5) sowie gegen Bodenfeuchtigkeit (DIN 18195 T4) vorgesehen werden. Bei unterkellerten Gebäuden handelt es sich nach DIN 4095 um eine Abdichtung mit Dränung des Bauwerks. Zur hydraulischen Bemessung der Bauteile und Ausführung der Dränmaßnahmen wird auf DIN 4095 verwiesen.

Können keine Drainagen angeordnet werden, sind die in das Erdreich einbindenden Bauteile gegen drückendes Wasser abzudichten (DIN 18 195 T6)

6.3 Erdbebengefährdung

Nach DIN 4149 (April 2005) liegt das Bauvorhaben in der Erdbebenzone 1 (Bemessungswert der Bodenbeschleunigung $a_g = 0,4 \text{ m/s}^2$). Die Untergrundverhältnisse sind der geologischen Untergrundklasse R und der Baugrundklasse C zuzuordnen.

7.0 Kanalbau

Genaue Angabe zu den Sohlthiefen der Kanäle liegen derzeit noch nicht vor. Es wird von einer Lage innerhalb der bindigen Deckschichten ausgegangen.

Nach DIN 4124 (2002-10) dürfen Graben- und Stirnwände nur bis 1,25 m Tiefe senkrecht ohne Sicherung ausgeführt werden. Falls die freie Wandhöhe durch Abböschungen der oberen Abschnitte bis 0,5 m unter GOK mit $\leq 45^\circ$ reduziert wird, kann die Grabentiefe auf 1,75 m erhöht werden. Weitere Voraussetzungen sind die in der DIN 4124 in Abhängigkeit vom Gesamtgewicht genannten Mindestabstände von Straßen- und Baufahrzeugen sowie ein grabenparalleler, lastfreier Schutzstreifen von mindestens 0,6 m Breite. Ein Aufbringen zusätzlicher Lasten von mehr als 10 kN/m² in den rückwärtigen Bereichen, z. B. durch Zwischenlagerung von Aushubmaterial, ist zu vermeiden.

Können die genannten Böschungshöhen und -winkel nicht eingehalten werden oder treten beim Aushub Auelehmen oder Abschwemmmassen mit weichen Konsistenzen auf, sind zur Sicherung des Leitungsgrabens temporäre Verbaumaßnahmen erforderlich. Zur Grabensicherung können z.B. Gleitschienen-Grabenverbaugeräte mit Stützrahmen im Absenkverfahren eingesetzt werden. Hinsichtlich verfahrenstechnischer Details wie Mindestverbaulängen und -grabenbreiten wird auf die DIN 4124 (2002-10) verwiesen. Das eintretende Grund- und Tageswasser kann in offener Wasserhaltung (z. B. Drängräben, Pumpensümpfe) entfernt werden. Die entsprechende Ausrüstung ist vorzuhalten. Bei tiefem Aushub oder bei vollständigem Entfernen der bindigen Deckschichten bis in die Rheinkiese ist bei Grundwasserhochständen mit starkem Wasseranfall zu rechnen (Grundwasserhöchststände beachten ggf. wegen Auftrieb, Aufbruch der Sohlfläche). Bei Grundwasserhöchstständen können die Sohlflächen der Leitungsgräben unter Auftrieb stehen. Gegebenenfalls sind Schutz- und Sicherungsmaßnahmen zu treffen.

Für Baugrubenböschungen, die nach den Kriterien der DIN 4124 ohne rechnerischen Nachweis der Standsicherheit angelegt werden und eine Höhe von 5 m nicht überschreiten, kann in den Auelehmen und Abschwemmmassen bei steifer Konsistenz eine Böschungsneigung von maximal 60° vorgesehen werden. Können die in DIN 4124 angegebenen Kriterien, insbesondere Böschungswinkel und Böschungshöhe (max. 5 m) nicht eingehalten werden oder ist eine offene Wasserhaltung notwendig, ist die Standsicherheit der unverbauten Böschungen und Wände nach DIN 4084 nachzuweisen.

Baugrubenböschungen, die nicht verbaut werden, sind durchgehend mit Folien abzudecken, um den Zutritt von Oberflächenwasser und eine Rückverwitterung und Erosion des feuchtigkeits- und frostempfindlichen Bodenmaterials in den Auelehmen/Abschwemmmassen zu verhindern. Ein Aufbringen zusätzlicher Lasten in den rückwärtigen Böschungsbereichen ist zu vermeiden. Auf die in der DIN 4124 genannten Abstände von Fahrzeugen, Baumaschinen und Baugeräten sowie Lagerflächen zur Böschungsoberkante wird hingewiesen.

Da der Untergrund nur geringe Tragfähigkeiten besitzt sind je nach Anforderungen der Leitungen unter Umständen entsprechende Auflager auszubilden. Die Grabensohle sollte nicht nachverdichtet werden, da die Gefahr einer Entfestigung des vorhandenen Bodenmaterials besteht. Auf die entsprechenden Vorschriften zur Ausbildung des Auflagers je nach Leitungssparte (z.B. DIN EN 1610, Verlegung und Prüfung von Abwasserleitungen und –kanälen) wird verwiesen.

Aus wirtschaftlichen Gründen ist vorzugsweise das Aushubmaterial zum Verfüllen der Verfüllzone zu verwenden. Das Aushubmaterial ist der Verdichtbarkeitsklasse V3 (weniger gut verdichtbar) zuzuordnen. Um unmittelbar und ausreichend verdichten zu können, sollte der Einbauwassergehalt etwa dem optimalen Wassergehalt entsprechen. Durch entsprechende Vorkehrungen ist dafür zu sorgen, dass das Aushubmaterial nicht durch Regen, Frost oder Austrocknung unbrauchbar wird. Das Material ist entsprechend den einschlägigen Vorschriften lagenweise einzubauen und zu verdichten. In der Leitungszone bis 1 m über Rohrscheitel darf nur mit leichtem darüber mit mittelschwerem Verdichtungsgerät gearbeitet werden. Der Verdichtungserfolg kann mittels leichter Rammsonde (DPL-5 n. DIN 4094) oder durch dynamische Plattendruckversuche nach TP BF-StB Teil B 8.3 erfolgen. Aufgrund der ungünstigen Verdichtungseigenschaften des vorhandenen Bodenmaterials ist zum Wiederverfüllen mit Fremdmaterial zu kalkulieren.

8.0 Straßenbau

Für die Straßenplanung gelten die Angaben der RStO 01, die je nach Bauklasse und anstehenden Böden unterschiedliche Angaben zum Straßenaufbau macht. Dieser wird über die Größe der Verkehrsbelastung standardisiert. Im vorliegenden Fall besteht der Untergrund aus frost- und witterungsempfindlichem Material.

In Tabelle 5 ist die Mindestdicke des frostsicheren Straßenaufbaus aufgeführt:

Tabelle 5: Mindestdicke des frostsicheren Straßenaufbaus (RStO 01)

Zeile	Frostempfindlichkeitsklasse	Dicke in cm bei Bauklasse		
		SV/II/III	III/IV	V/VI
1	F2	55	50	40
2	F3	65	60	50

Mehr- oder Minderdicken ergeben sich aufgrund der örtlichen Verhältnisse. Da bei starken Niederschlagsereignissen aufgrund der geringdurchlässigen Böden in Geländehöhe mit Stauwasser zu rechnen ist, sollte eine Mehrdicke von 5 cm (ungünstige Wasser- verhältnisse) eingerechnet werden. Je nach Ausführung der Randbereiche ist im vorliegenden Fall mit Minderdicken von 5 cm bis 10 cm zu rechnen (vgl. RStO 01).

Nach RStO 01 bzw. ZTVE-StB 94 (97) ist auf dem Planum ein E_{v2} -Modul von mindestens 45 MN/m² nachzuweisen, um eine ausreichende Verdichtungsfähigkeit der Frostschutzschichten zu erreichen. Ohne weitere Maßnahmen ist dieser Verformungsmodul nach derzeitigem Kenntnisstand nicht zu erreichen. Maßgebend für weitere Maßnahmen ist der Verformungsmodul, der auf der Tragschicht (vgl. Standardbauweisen nach RStO 01) erreicht werden muss.

Als Möglichkeiten zur Untergrundverbesserung sind folgende Maßnahmen denkbar:

- **Bodenaustausch**

Eine Verbesserung des Planums kann durch eine größere Aufbaustärke erreicht werden. Für die Trag- und Austauschschichten ist nichtbindiges, klassiertes Material (z.B. Korngemische 0-45 oder 0-56, Bgr. GW/GI n. DIN 18 196) zu verwenden. Das Material ist lagenweise einzubauen und ausreichend zu verdichten. An der Basis ist ein Vlies zum Trennen der Tragschichten und des bindigen Untergrunds zu verlegen. Es wird empfohlen, durch Probefelder mit entsprechenden Versuchen das gewählte Verfahren zu überprüfen und gegebenenfalls die Austauschmächtigkeit zu optimieren. Erfahrungsgemäß sollte von einem zusätzlichen Aufbau von ca. 0,2 m bis 0,4 m ausgegangen werden.

▪ **Einbau eines Geogitters kombiniert mit Filtervlies**

Unterhalb der Trag-/Frostschutzschichten wird ein dehnungssteifer Geokunststoff (Geogitter) kombiniert mit Filtervlies eingebaut, um ein Erreichen der vorgegebenen Verdichtungsanforderungen sowie die Filterstabilität der Tragschichten zu gewährleisten. Hierdurch kann die Mächtigkeit des Bodenaustauschs (s.o.) u.U. reduziert werden.

▪ **Verfestigen des Untergrunds durch Kalken**

Alternativ ist eine Bodenverbesserung mit Kalk oder Zement möglich. Der Wassergehalt des Bodens wird dadurch herabgesetzt und die Verdichtbarkeit verbessert. Bei Bodenverbesserungen mit Kalk tritt auch als Langzeitwirkung eine merkbare Bodenverfestigung auf. Die Anforderungen sind in der ZTVE-StB vorgegeben. Aus bautechnischen Gründen sollte eine Mindestdicke der zu verfestigenden Schicht von 0,15 m vorgesehen werden. Wir weisen daraufhin, dass die Wassergehalte und damit die Bindemittelmengen von den Witterungsverhältnissen im Ausführungszeitraum abhängen. Es ist zu empfehlen, baubegleitend entsprechende Untersuchungen zu veranlassen. Weiterhin wird auf das Merkblatt für die Bodenverfestigung und Bodenverbesserung mit Bindemittel 2004, hingewiesen.

Aufgrund der Wasserempfindlichkeit ist ein Befahren des Planums vor allem mit gummibereiften Fahrzeugen zu vermeiden, um Aufweichung zu verhindern. Das Planum sollte nicht nachverdichtet werden, da die Gefahr von Aufweichung besteht.

Das Planum ist möglichst schnell zu versiegeln und vor Witterungseinflüsse zu schützen. Während der Baumaßnahme ist das Planum durch geeignete Maßnahmen, wie ausreichendes Quergefälle zur Ableitung von Niederschlagswasser, wasserfrei zu halten.

9.0 Hinweise

Die Ergebnisse und Aussagen des Gutachtens beziehen sich auf die stichprobenhaft gewonnen Erkenntnisse an den einzelnen Untersuchungsstellen.

Es wird empfohlen nach Freilegung der Planumsflächen eine abschließende Baugrundbeurteilung (Sohlabnahme) durchzuführen. Damit kann ein Vergleich der angetroffenen Baugrundverhältnisse mit den im Gutachten beschriebenen Annahmen durchgeführt werden.

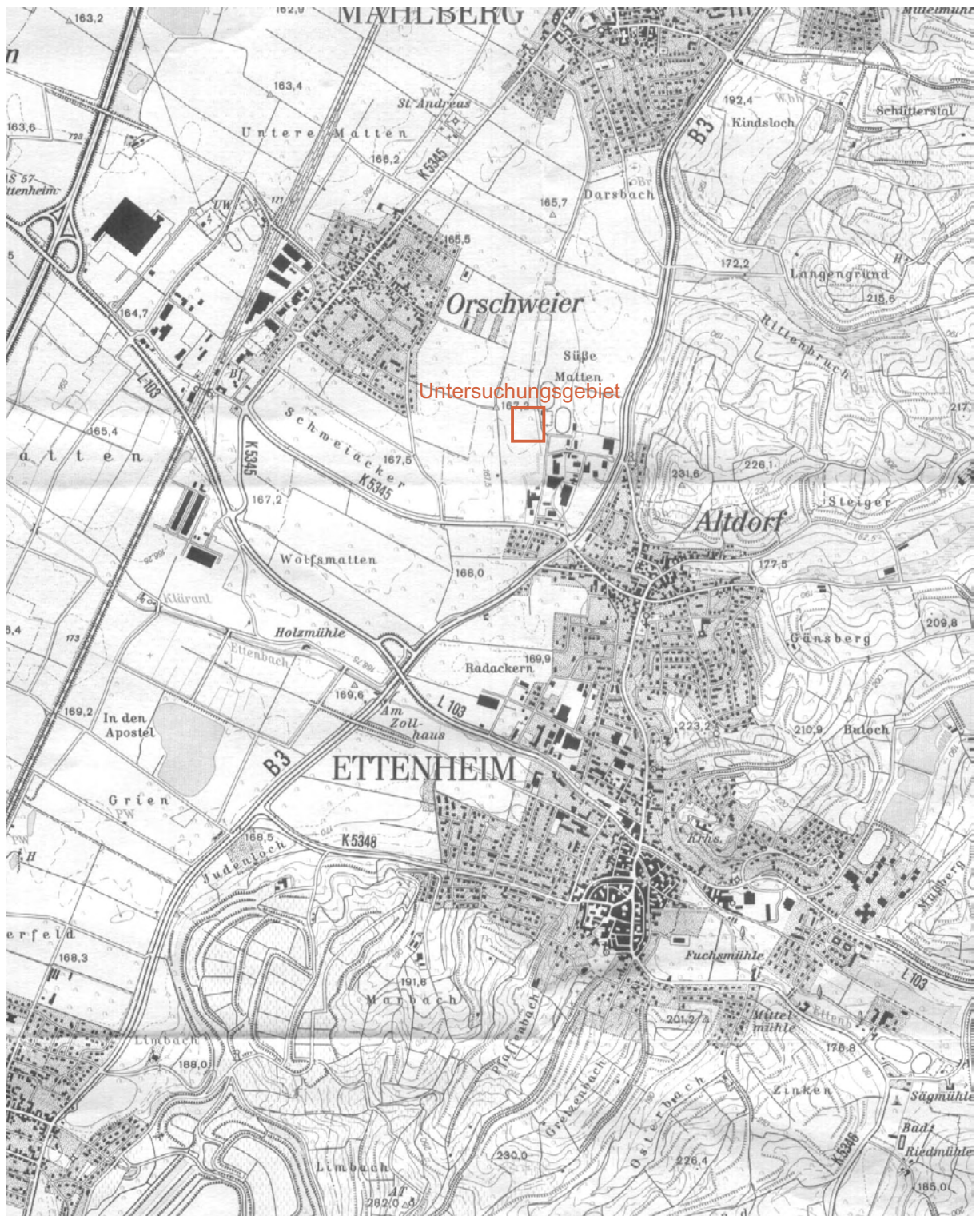
Die Stellungnahme zu einzelnen Bauverfahren wurde auf Grundlage der vorhandenen Planunterlagen gemacht. Die verfahrensspezifischen Hinweise hinsichtlich Bauausführung und Gründung haben empfehlenden Charakter.

Bei Planungsänderungen muss überprüft werden, ob die getroffenen Aussagen noch Gültigkeit besitzen.

Klipfel & Lenhardt Consult GmbH

Endingen, den 11. Dezember 2008

Dipl.-Geol. M. Klipfel



Klipfel & Lenhardt Consult GmbH
 Bahlinger Weg 27 ■ 79346 Endingen
 Tel: 07642/9229-70 ■ Fax: 07642/9229-89

Projekt: **08/122-1**
Bebauungsplan "Auf den Süßen Matten", Altdorf
Geotechnischer Bericht

Auftraggeber:
Stadt Ettenheim, Fachbereich IV
77955 Ettenheim

Titel:
Übersichtslageplan

Bearbeiter:
MK/JS

Datum:
09.12.2008

Maßstab:
1 : 25 000

Anlage: **1**



Untersuchungsgebiet



Baggerschurf



Klipfel & Lenhardt Consult GmbH
 Bahlinger Weg 27 ■ 79346 Endingen
 Tel: 07642/9229-70 ■ Fax: 07642/9229-89

Projekt: **08/122-1**
Bebauungsplan "Auf den Süßen Matten", Altdorf
Geotechnischer Bericht

Auftraggeber:
Stadt Ettenheim, Fachbereich IV
77955 Ettenheim

Titel:
Lage der Baugrundaufschlüsse

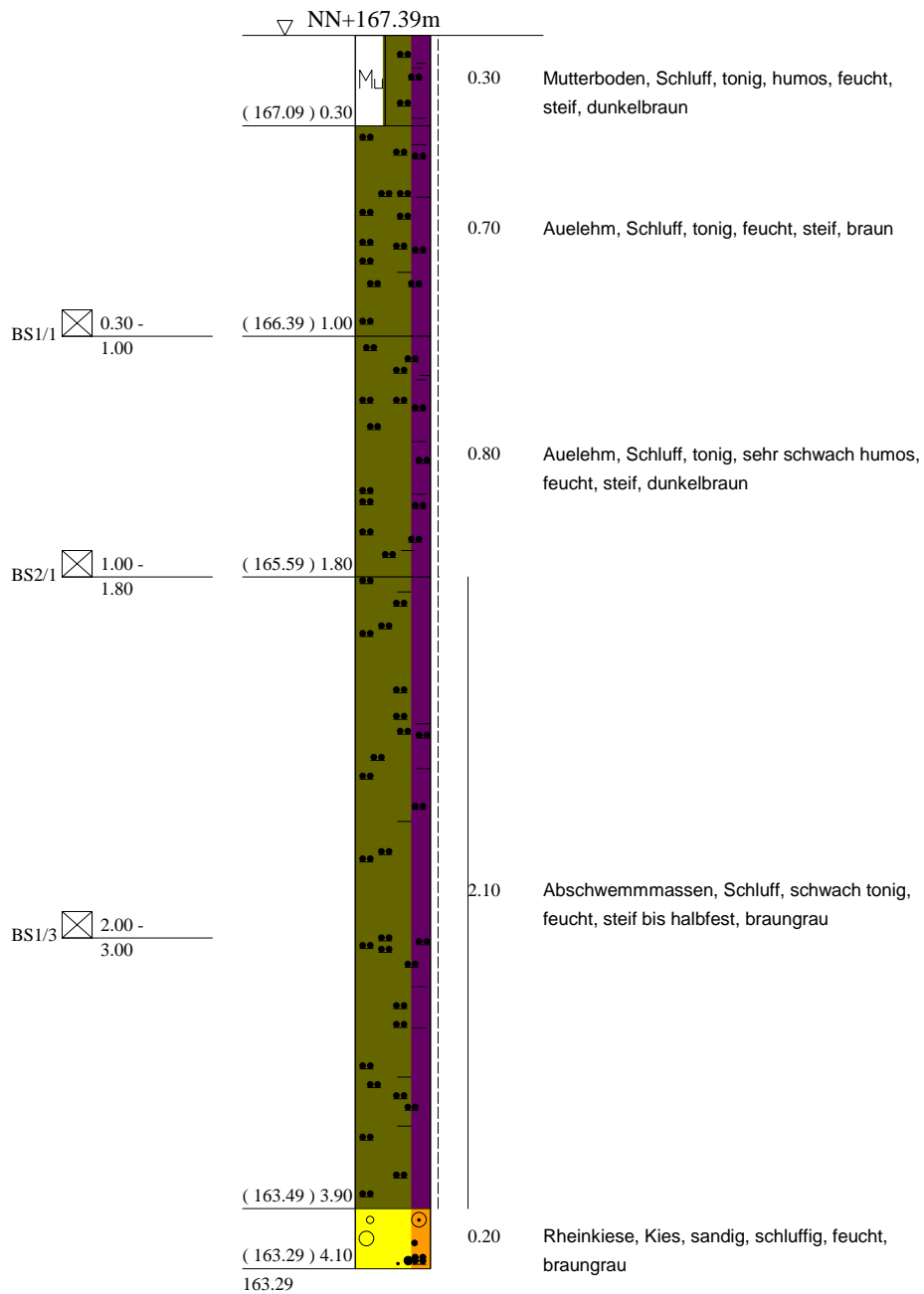
Bearbeiter:
MK/JS

Datum:
09.12.2008

Maßstab:
1 : 3000

Anlage: **2**

BS1



Klipfel & Lenhardt Consult GmbH

Bahlinger Weg 27 79346 Endingen
Tel.: 07642/922970 Fax: 07642/922989

Projekt: 08/122-1
BP "Auf den Süßen Matten"
Altdorf
Geotechnischer Bericht

Auftraggeber:
Stadt Ettenheim

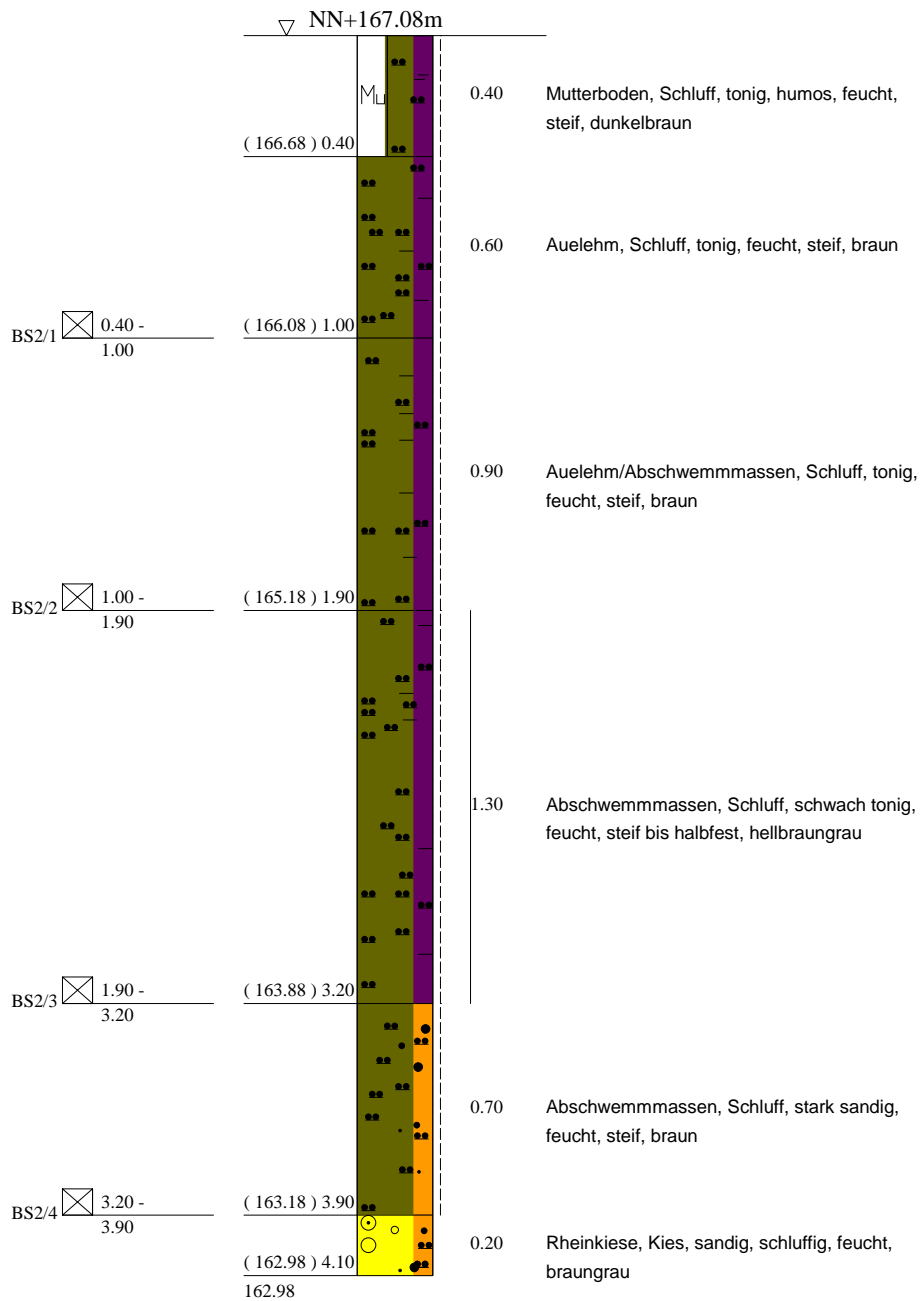
Titel:
Schurfprofile

Bearbeiter:
MK/JS

Datum:
4.12.08

Anlage: 3

BS2



Klipfel & Lenhardt Consult GmbH

Bahlinger Weg 27 79346 Endingen
Tel.: 07642/922970 Fax: 07642/922989

Projekt: 08/122-1
BP "Auf den Süßen Matten"
Altdorf
Geotechnischer Bericht

Auftraggeber:
Stadt Ettenheim

Titel:
Schurfprofile

Bearbeiter:
MK/JS

Datum:
4.12.08

Anlage: 3



Projekt : 08 / 122-1

Ort : Baggerschurf 1

Tiefe :

Art : gestört

Auftraggeber : KLC

Datum :

Probe : BS 1 / 1

Person : M. Klipfel

Bodenart :

Witterung :

Datum : 09.12.2008

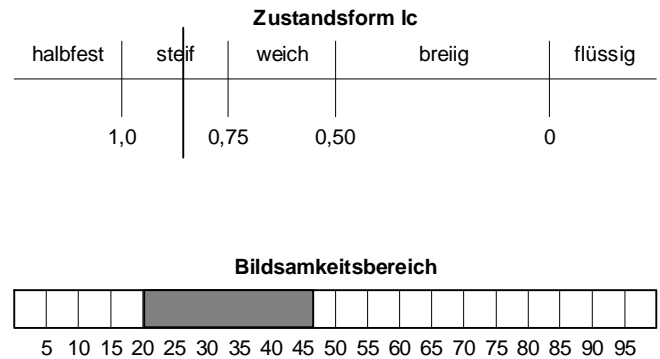
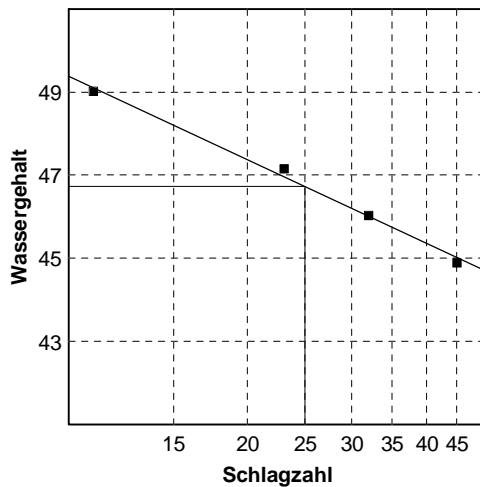
Person : hg

Prüfung DIN 18 122, Teil 1

Fließgrenze

Ausrollgrenze

Versuchs-Nr.	1	2	3	4	1	2	3	4
Zahl der Schläge	45	32	23	11				
Feuchte Probe + Behälter [g]	23,01	22,51	22,26	23,12	10,23	10,22	10,59	
Trockene Probe + Behälter [g]	16,28	15,82	15,54	15,94	8,73	8,71	9,02	
Behälter [g]	1,29	1,29	1,29	1,29	1,29	1,29	1,29	
Masse des Wassers [g]	6,73	6,69	6,72	7,18	1,50	1,51	1,57	
Trockene Probe [g]	14,99	14,53	14,25	14,65	7,44	7,42	7,73	
Wassergehalt [%]	44,90	46,04	47,16	49,01	20,16	20,35	20,31	



Gesamtprobe

Wassergehalt [%] : 24,1
 Größtkorn [mm] :
 Trockenmasse <= 0,4 mm [%] :
 Trockenmasse <= 0,002 mm [%] :

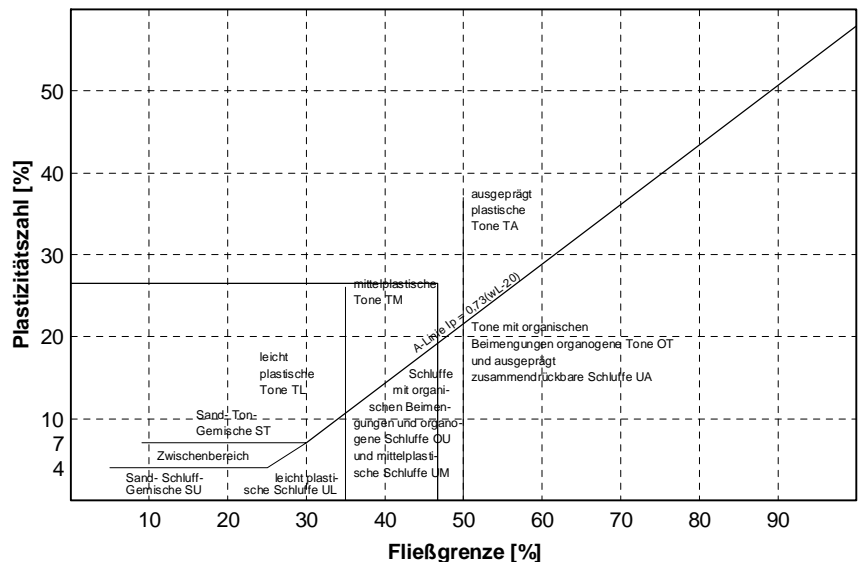
Probe <= 0,4 mm

Wassergehalt [%] : 24,10

Ergebnisse

Fließgrenze w_L [%] : 46,73
 Ausrollgrenze w_P [%] : 20,27
 Plastizitätszahl I_P : 0,265
 Konsistenzzahl I_C : 0,855
 Liquiditätszahl I_L : 0,145
 Aktivitätszahl I_A :

Plastizitätsdiagramm mit Bodengruppen (DIN 18 196)



Bemerkungen :



Projekt : 08 / 122-1

Ort : Baggerschurf 2

Tiefe :

Art : gestört

Auftraggeber : KLC

Datum :

Probe : BS 2 / 1

Person : M. Klipfel

Bodenart :

Witterung :

Datum : 09.12.2008

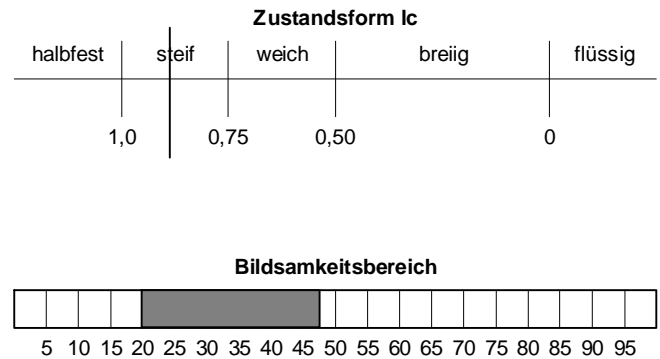
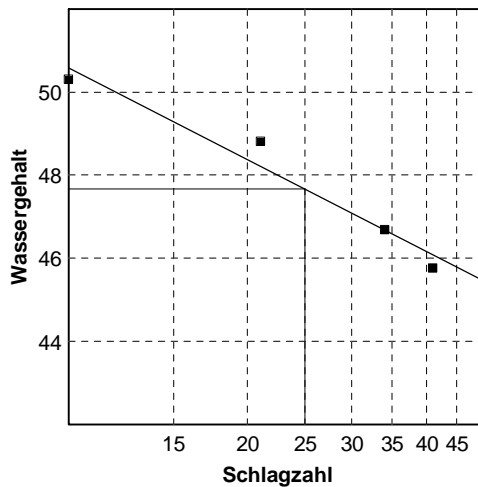
Person : hg

Prüfung DIN 18 122, Teil 1

Fließgrenze

Ausrollgrenze

Versuchs-Nr.		1	2	3	4	1	2	3	4
Zahl der Schläge		41	34	21	10				
Feuchte Probe + Behälter	[g]	23,52	22,81	22,57	23,13	10,09	10,59	10,06	
Trockene Probe + Behälter	[g]	16,54	15,96	15,59	15,82	8,64	9,04	8,61	
Behälter	[g]	1,29	1,29	1,29	1,29	1,29	1,29	1,29	
Masse des Wassers	[g]	6,98	6,85	6,98	7,31	1,45	1,55	1,45	
Trockene Probe	[g]	15,25	14,67	14,30	14,53	7,35	7,75	7,32	
Wassergehalt	[%]	45,77	46,69	48,81	50,31	19,73	20,00	19,81	



Gesamtprobe

Wassergehalt [%] : 23,0
 Größtkorn [mm] :
 Trockenmasse <= 0,4 mm [%] :
 Trockenmasse <= 0,002 mm [%] :

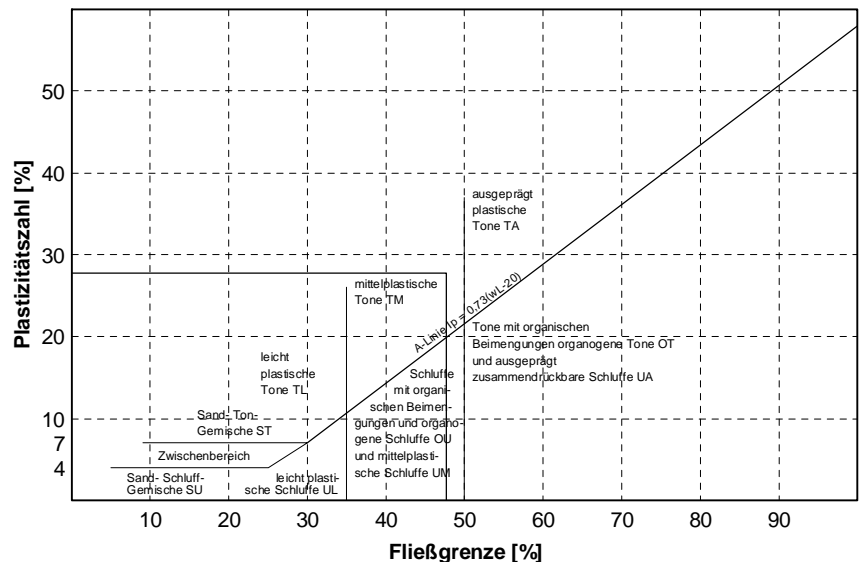
Probe <= 0,4 mm

Wassergehalt [%] : 23,00

Ergebnisse

Fließgrenze w_L [%] : 47,67
 Ausrollgrenze w_P [%] : 19,85
 Plastizitätszahl I_P : 0,278
 Konsistenzzahl I_C : 0,887
 Liquiditätszahl I_L : 0,113
 Aktivitätszahl I_A :

Plastizitätsdiagramm mit Bodengruppen (DIN 18 196)



Bemerkungen :



Projekt : 08 / 122-1

Ort : Baggerschurf 1

Tiefe :

Art : gestört

Auftraggeber : KLC

Datum :

Probe : BS 1 / 1

Person : M. Klipfel

Bodenart :

Witterung :

Prüfung DIN 18 123 - 6

allgemeine Angaben zur Sedimentation

Datum : 09.12.2008
 Person : hg
 Trockenmasse [g] : 43,7
 Korndichte [g/cm³] : 2,68
 Aräometer : A - 29124
 Dispergierungsmittel : Natriumpyrophosphat
 Meniskuskorrektur : 0,4
 100% Lesung : 27,4
 Hilfswert : 3,65

Sedimentation

Zeit- spanne	Aräometer Ablesung R' [g]	Temperatur T [°C]	Korndurch- messer d [mm]	R=R'+Cm [g]	R+CT [g]	Schlamm- probe a [%]	Gesamt- probe a tot [%]
30"	24,4	15,5	0,0663	24,8	24,1	87,8	
1'	23,5	15,5	0,0477	23,9	23,2	84,5	
2'	22,2	15,5	0,0346	22,6	21,9	79,8	
5'	19,5	15,5	0,0229	19,9	19,2	69,9	
15'	15,2	15,5	0,0142	15,6	14,9	54,2	
1h	11,6	15,5	0,0074	12,0	11,3	41,1	
3h	9,5	15,5	0,0044	9,9	9,2	33,4	
8h	7,7	15,5	0,0028	8,1	7,4	26,8	
1d	6,2	15,5	0,0016	6,6	5,9	21,4	

Bemerkungen :



Projekt : 08 / 122-1

Ort : Baggerschurf 1

Tiefe :

Art : gestört

Auftraggeber : KLC

Datum :

Probe : BS 1 / 2

Person : M. Klipfel

Bodenart :

Witterung :

Prüfung DIN 18 123 - 6

allgemeine Angaben zur Sedimentation

Datum : 09.12.2008

Person : hg

Trockenmasse [g] : 45,81

Korndichte [g/cm³] : 2,68

Aräometer : A - 29124

Dispergierungsmittel : Natriumpyrophosphat

Meniskuskorrektur : 0,4

100% Lesung : 28,7

Hilfswert : 3,48

Sedimentation

Zeit- spanne	Aräometer Ablesung R' [g]	Temperatur T [°C]	Korndurch- messer d [mm]	R=R'+Cm [g]	R+CT [g]	Schlamm- probe a [%]	Gesamt- probe a tot [%]
30"	25,6	15,5	0,0647	26,0	25,3	87,9	
1'	24,6	15,5	0,0467	25,0	24,3	84,4	
2'	23,4	15,5	0,0338	23,8	23,1	80,3	
5'	20,4	15,5	0,0226	20,8	20,1	69,8	
15'	16,3	15,5	0,0139	16,7	16,0	55,5	
1h	12,6	15,5	0,0073	13,0	12,3	42,7	
3h	10,3	15,5	0,0044	10,7	9,9	34,6	
8h	9,2	15,5	0,0027	9,6	8,9	30,8	
1d	8,2	15,5	0,0016	8,6	7,9	27,3	

Bemerkungen :



Projekt : 08 / 122-1

Ort : Baggerschurf 1

Tiefe :

Art : gestört

Auftraggeber : KLC

Datum :

Probe : BS 1 / 3

Person : M. Klipfel

Bodenart :

Witterung :

Prüfung DIN 18 123 - 6

allgemeine Angaben zur Sedimentation

Datum : 09.12.2008
 Person : hg
 Trockenmasse [g] : 48,63
 Korndichte [g/cm³] : 2,68
 Aräometer : A - 29124
 Dispergierungsmittel : Natriumpyrophosphat
 Meniskuskorrektur : 0,4
 100% Lesung : 30,5
 Hilfwert : 3,28

Sedimentation

Zeit- spanne	Aräometer Ablesung R' [g]	Temperatur T [°C]	Korndurch- messer d [mm]	R=R'+Cm [g]	R+CT [g]	Schlamm- probe a [%]	Gesamt- probe a tot [%]
30"	30,2	15,5	0,0582	30,6	29,9	97,9	
1'	28,5	15,5	0,0429	28,9	28,2	92,3	
2'	25,6	15,5	0,0324	26,0	25,3	82,8	
5'	20,8	15,5	0,0224	21,2	20,5	67,1	
15'	13,5	15,5	0,0145	13,9	13,2	43,1	
1h	8,0	15,5	0,0078	8,4	7,7	25,1	
3h	6,0	15,5	0,0046	6,4	5,7	18,5	
8h	4,2	15,5	0,0029	4,6	3,9	12,6	
1d	3,5	15,5	0,0017	3,9	3,2	10,3	

Bemerkungen :



Projekt : 08 / 122-1

Ort : Baggerschurf 2

Tiefe :

Art : gestört

Auftraggeber : KLC

Datum :

Probe : BS 2 / 1

Person : M. Klipfel

Bodenart :

Witterung :

Prüfung DIN 18 123 - 6

allgemeine Angaben zur Sedimentation

Datum : 09.12.2008
 Person : hg
 Trockenmasse [g] : 40,53
 Korndichte [g/cm³] : 2,68
 Aräometer : A - 29124
 Dispergierungsmittel : Natriumpyrophosphat
 Meniskuskorrektur : 0,4
 100% Lesung : 25,4
 Hilfwert : 3,94

Sedimentation

Zeit- spanne	Aräometer Ablesung R' [g]	Temperatur T [°C]	Korndurch- messer d [mm]	R=R'+Cm [g]	R+CT [g]	Schlamm- probe a [%]	Gesamt- probe a tot [%]
30"	23,4	15,5	0,0676	23,8	23,1	90,7	
1'	22,3	15,5	0,0488	22,7	22,0	86,4	
2'	21,1	15,5	0,0353	21,5	20,8	81,7	
5'	18,5	15,5	0,0233	18,9	18,2	71,4	
15'	14,3	15,5	0,0143	14,7	14,0	54,9	
1h	10,1	15,5	0,0076	10,5	9,8	38,4	
3h	8,1	15,5	0,0045	8,5	7,8	30,5	
8h	6,5	15,5	0,0028	6,9	6,2	24,2	
1d	5,3	15,5	0,0016	5,7	5,0	19,5	

Bemerkungen :



Projekt : 08 / 122-1

Ort : Baggerschurf 2

Tiefe :

Art : gestört

Auftraggeber : KLC

Datum :

Probe : BS 2 / 2

Person : M. Klipfel

Bodenart :

Witterung :

Prüfung DIN 18 123 - 6

allgemeine Angaben zur Sedimentation

Datum : 09.12.2008
 Person : hg
 Trockenmasse [g] : 46,09
 Korndichte [g/cm³] : 2,68
 Aräometer : A - 29124
 Dispergierungsmittel : Natriumpyrophosphat
 Meniskuskorrektur : 0,4
 100% Lesung : 28,9
 Hilfwert : 3,46

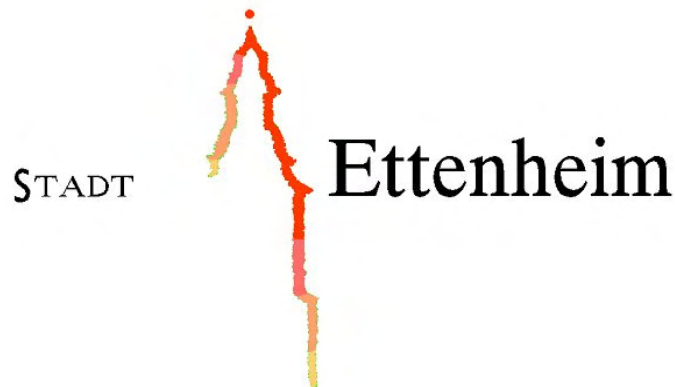
Sedimentation

Zeit- spanne	Aräometer Ablesung R' [g]	Temperatur T [°C]	Korndurch- messer d [mm]	R=R'+Cm [g]	R+CT [g]	Schlamm- probe a [%]	Gesamt- probe a tot [%]
30"	28,1	15,5	0,0613	28,5	27,8	96,0	
1'	26,5	15,5	0,0449	26,9	26,2	90,5	
2'	23,5	15,5	0,0338	23,9	23,2	80,1	
5'	18,7	15,5	0,0232	19,1	18,4	63,5	
15'	13,1	15,5	0,0146	13,5	12,8	44,1	
1h	7,9	15,5	0,0078	8,3	7,6	26,1	
3h	5,7	15,5	0,0046	6,1	5,3	18,5	
8h	4,5	15,5	0,0029	4,9	4,2	14,4	
1d	3,8	15,5	0,0017	4,2	3,5	11,9	

Bemerkungen :

C

Entwässerung



Gewerbegebiet „Auf den Süßen Matten“ – Entwässerung –

Ergänzender Erläuterungsbericht zum Bebauungsplan

1. Allgemeines	2
2. Bestehende Entwässerungsverhältnisse	2
3. Geplante Entwässerungsanlagen	2
4. Regenwasserabfluss	3
4.1 Versickerung von Regenwasser	3
4.2 Regenwasserrückhaltung (bei n = 2,0)	3
5. Hochwasserschutzkonzept	6
6. Regenwasserbehandlung	6
7. Zusammenfassung	8

Lauf, 06. Feb. 09 Schn-völ
geändert am 20. Juli 09

ZiNK
INGENIEURE

Poststr. 1 · 77886 Lauf · ☎ 07841 703-0
Fax 07841 703-80 · info@zink-ingenieure.de

1. Allgemeines

Die Stadt Ettenheim beabsichtigt, im Stadtteil Altdorf eine Erweiterung des bestehenden Gewerbegebietes. Die Erweiterung ist nordwestlich von Altdorf im Anschluss an die bestehende Gewerbegebietsbebauung geplant. Das Erweiterungsgebiet erstreckt sich über ca. 3 ha.

2. Bestehende Entwässerungsverhältnisse

Im bestehenden Einzugsgebiet der Gewerbeerschließung ist die Trennkanalisation vorhanden. Das anfallende häusliche und gewerbliche Abwasser wird in der Schmutzwasserkanalisation gesammelt und nach der Abwassermessanlage dem Verbandssammler des Abwasserzweckverbandes Südliche Ortenau zugeführt. Der Verbandssammler befindet sich nördlich der Industriestraße und liegt z. T. auf Privatgrundstücken. Entsprechende Leitungsrechte bestehen. Die Leitungstrassen sind in den Planunterlagen dargestellt.

Das im Einzugsgebiet anfallende Oberflächenwasser wird über die Regenwasserkanalisation gesammelt und dem bestehenden Entwässerungsgraben zugeleitet. Dieser Entwässerungsgraben führt auch das Oberflächenwasser aus dem Bereich der Sportanlagen in Richtung Norden ab. Der Entwässerungsgraben mündet ca. 500 m nördlich des Gewerbegebietes in den Kapuzinergraben.

3. Geplante Entwässerungsanlagen

Auch für die Erweiterung des Gewerbegebietes ist die Trennkanalisation vorzusehen.

Das häusliche und gewerbliche Abwasser ist an die Ortskanalisation anzuschließen. Gemäß den Bestandsunterlagen ist auch ein Abwasseranschluss an den bestehenden Verbandssammler des Abwasserzweckverbandes Südliche Ortenau denkbar.

Die Ableitung des Oberflächenwassers im Einzugsgebiet ist besonders zu betrachten. Hierbei sind die bestehenden Gegebenheiten und Vorflutverhältnisse zu beachten. Eine modifizierte Regenwasserbewirtschaftung im Gebiet ist erforderlich und wird nachfolgend näher ausgeführt.

4. Regenwasserabfluss

Die Ableitung des im Gebiet anfallenden Oberflächenwasserabflusses ist nach den Vorgaben der modifizierten Regenwasserbewirtschaftung zu prüfen und zu bewerten. Hierbei sind örtliche Versickerungsanlagen, Regenwasserrückhaltungen sowie die bestehenden Vorflutverhältnisse zu erfassen und zu bewerten.

4.1 Versickerung von Regenwasser

Um die Versickerungsfähigkeit im Einzugsgebiet zu prüfen, wurde vom Büro Klipfel und Lenhardt Consult GmbH, Endingen, ein geologischer Bericht ausgearbeitet. Zur Erkundung der Bodenverhältnisse wurden im Gebiet 2 Baggerschürfen durchgeführt. Nach dem vorliegenden geologischen Bericht sind bindige Lös-Lehm-Böden in einer Mächtigkeit von 3,90 m vorhanden. Erst unterhalb dieser Lös-Lehm-Schichten werden die Reinkiese mit einer guten Versickerungsfähigkeit angetroffen.

Nach Aussagen des Gutachters sind Versickerungen im Gebiet nur mit einem hohen Kostenaufwand möglich (siehe Anhang 1 „Geotechnischen Bericht vom Büro Klipfel und Lenhardt Consult GmbH“). Bei den weiteren Betrachtungen bleibt eine Versickerung von gering belastetem Oberflächenwasser unberücksichtigt.

Für eine Versickerung von gering belastetem bzw. unbelastetem Niederschlagswasser ist eine wasserrechtliche Genehmigung beim Landratsamt Offenburg, Amt für Wasserwirtschaft und Bodenschutz, zu beantragen.

4.2 Regenwasserrückhaltung (bei $n = 2,0$)

Der vorhandene Vorflutgraben in Richtung Norden zum bestehenden Kapuzinergraben ist nicht in der Lage, zusätzliches Oberflächenwasser schadlos abzuführen. Deshalb ist für das Oberflächenwasser der zusätzlich versiegelten Flächen eine Regenwasserrückhaltung mit gedrosselter Ableitung vorzusehen. Entsprechend dem natürlichen Oberflächenwasserabfluss aus dem unbebauten Einzugsgebiet wird der Drosselabfluss mit 15 l/s.ha angenommen.

Bemessung der Regenwasserrückhaltung

- | | | | | |
|---|----------|---|--------------------|-----------|
| • bebaubares Einzugsgebiet | A | = | ca. 3,4 ha | |
| • angenommener mittlerer Abflussbeiwert | Ψ | = | 0,7 | |
| • abflusswirksame Fläche | A_U | = | 3,4 ha x 0,7 | = 2,38 ha |
| • Drosselabfluss | Q_{rD} | = | 3,4 ha x 15 l/s.ha | = 51 l/s |
| • Regenhäufigkeit | n | = | 0,2 | |

Niederschlagsdaten gemäß KOSTRA-Atlas 2000 des Deutschen Wetterdienstes (Stand: 2005) Tafel 16/91:

D min	TN = 1a h _N mm	TN = 2a h _N mm	TN = 5a h _N mm	TN = 10a h _N mm	TN = 20a h _N mm
5	6,0	8,0	10,7	12,7	14,8
10	9,5	12,2	15,7	18,4	21,2
15	11,8	14,9	19,2	22,4	25,6
20	13,4	17,0	21,7	25,3	28,9
30	15,5	19,8	25,4	29,6	33,9
45	17,4	22,4	29,0	34,1	39,1
60	18,5	24,1	31,6	37,3	42,9
90	20,2	26,0	33,6	39,4	45,2
120	21,6	27,4	35,2	41,0	46,9
180	23,6	29,6	37,5	43,5	49,5
240	25,1	31,2	39,3	45,4	51,4
360	27,5	33,7	41,9	48,2	54,4

Nach den folgenden Berechnungen ist für das Erweiterungsgebiet „Auf den Süßen Matten“ eine Regenwasserrückhaltung von ca. 700 m³ erforderlich. Im neu geplanten Regenwasserrückhaltegraben um das Gewerbegebiet sind entsprechende Rückhaltungen auszubauen.

Um das geplante Gewerbegebiet herum entsteht ein neuer Entwässerungsgraben mit einer Länge von ca. 500 m. Der vorhandene Mattengraben östlich des Erschließungsgebietes bleibt erhalten. Mit dem neuen Graben und dessen Gestaltung wird weiteres Regenwasserrückhaltevolumen von ca. 1,5 m³/m Entwässerungsgraben geschaffen.

Dies ergibt bei einer Grabenlänge von 500 m ein Rückhaltevolumen von:

- Rückhaltevolumen $V = 500 \text{ m} \times 1,5 \text{ m}^3/\text{m} = 750 \text{ m}^3$

Die Stadt Ettenheim behält sich vor, ggf. auch an anderen geeigneten Stellen entsprechende Regenwasserrückhaltungen auszubauen. Dies ist in der weiteren Erschließungsplanung näher zu überprüfen und mit dem Landratsamt Offenburg, Amt für Wasserwirtschaft und Bodenschutz, abzustimmen.

Bemessung der erforderlichen Regenwasserrückhaltung nach ATV A 117 neu

A_u = 2,38 ha_u

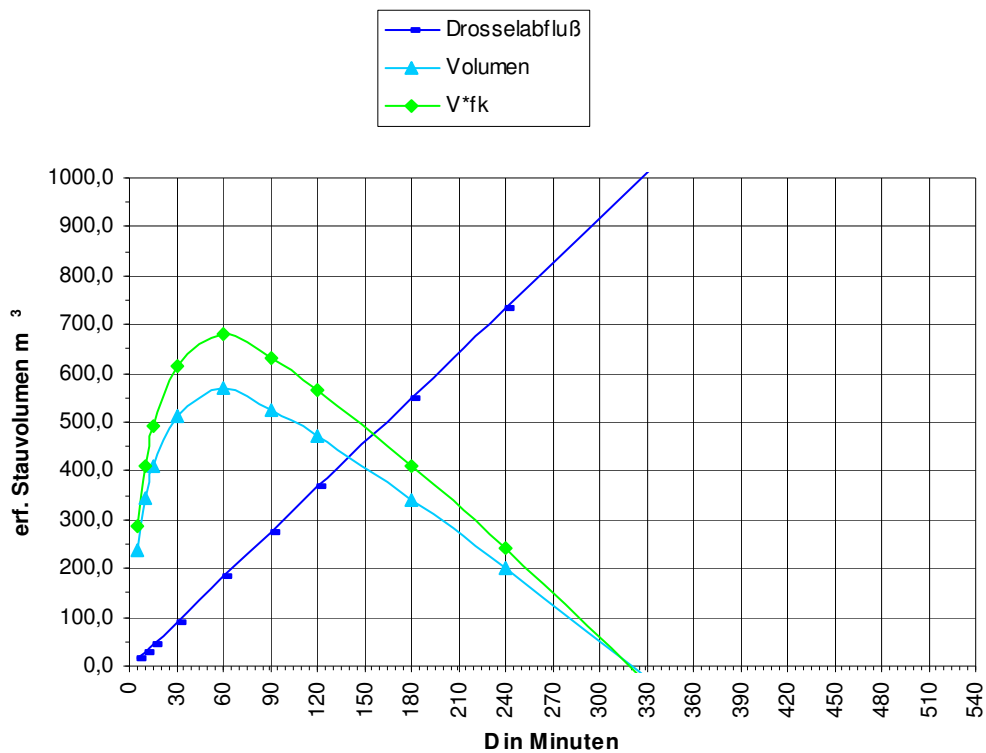
Q_{D i. M.} = 51,0 l/s

q_D = 21,4 l/s.ha_u

n = 0,2

Stadt Ettenheim
 Gewerbegebiet „Auf den Süßen Matten“ – Entwässerung
 Ergänzender Erläuterungsbericht zum Bebauungsplan

<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>	<u>6</u>
D min	h_N mm	ΣV_{zu} m^3	ΣV_{ab} m^3	$V_{erf.}$ m^3	$V \times f_k$ m^3
KOSTRA - Atlas 2000		$h_N \times A_u \times 10$	$Q_D \times D \times 60/1000$	<u>3</u> - <u>4</u>	<u>5</u> x 1,2
5	10,7	254,7	15,3	239,4	287,2
10	15,7	373,7	30,6	343,1	411,7
15	19,2	457,0	45,9	411,1	493,3
30	25,4	604,5	91,8	512,7	615,3
60	31,6	752,1	183,6	568,5	682,2
90	33,6	799,7	275,4	524,3	629,1
120	35,2	837,8	367,2	470,6	564,7
180	37,5	892,5	550,8	341,7	410,0
240	39,3	935,3	734,4	200,9	241,1
360	41,9	997,2	1.101,6	- 104,4	- 125,3
540	44,8	1.066,2	1.652,4	- 586,2	- 703,4



5. Hochwasserschutzkonzept

Der Oberflächenwasserabfluss aus dem Einzugsgebiet Altdorf erfolgt über den Mattengraben und den Kapuzinergraben nach Mahlberg. Um einen ausreichenden Hochwasserschutz sicherzustellen, wurde vom Büro Wald & Corbe für die Gewerbegebietserweiterung eine Überprüfung durchgeführt (siehe Anhang 3).

Gemäß diesem Bereich ist für einen ausreichenden Hochwasserschutz ein Volumen von ca. 1.400 m³ für die Regenwasserrückhaltung zu erstellen. Seitens der Stadt Ettenheim ist ein schrittweiser Ausbau des Gewerbegebietes geplant. In einem 1. Bauabschnitt sind Betriebserweiterungen für die ansässigen Firmen berücksichtigt, welche etwa dem halben Erschließungsgebiet entsprechen.

Mit dem 1. Erschließungsabschnitt ist bereits der neue Entwässerungsgraben auszubauen, so dass 750 m³ zusätzliches Rückhaltevolumen entstehen. Bei etwa der Hälfte der Erschließungsfläche ist somit auch der Hochwasserschutz als ausreichend anzusehen. Vor dem Ausbau des 2. Erschließungsabschnittes ist von der Stadt Ettenheim das Regenwasserrückhaltevolumen auf 1.400 m³ auszubauen. Hier sind Maßnahmen entlang des Mattengrabens nördlich des Erschließungsgebietes geplant.

6. Regenwasserbehandlung

Bei der Ermittlung der Regenwasserbehandlungsanlage wird angenommen, dass das gesamte vorhandene Gewerbegebiet zum Regenklärbecken entwässert. Vor der Ausführung ist zu prüfen, ob ggf. 2 Regenklärbecken (östlich und westlich des Kapuzinergrabens) zu erstellen sind. Der ermittelte Flächenbedarf für das geplante Regenklärbecken wird für das Gesamteinzugsgebiet gemäß dem vorliegenden Generalentwässerungsplans (GEP) ermittelt.

Erschließungsgebiet:

- | | |
|-----------------------------|---------------|
| ▪ vorhandenes Gewerbegebiet | 12,9 ha |
| ▪ Baugebiet | <u>3,4 ha</u> |

Summe A **16,3 ha**

$$A_{\text{red.}} = 16,30 \text{ ha} * 0,8 = 13,04 \text{ ha}$$

$$A_{\text{u}} = 13,04 \text{ ha} * 0,9 = 11,74 \text{ ha}$$

$$Q_{r15 \text{ krit.}} = 11,74 \text{ ha} * 15 \text{ l/s.ha} = 176 \text{ l/s}$$

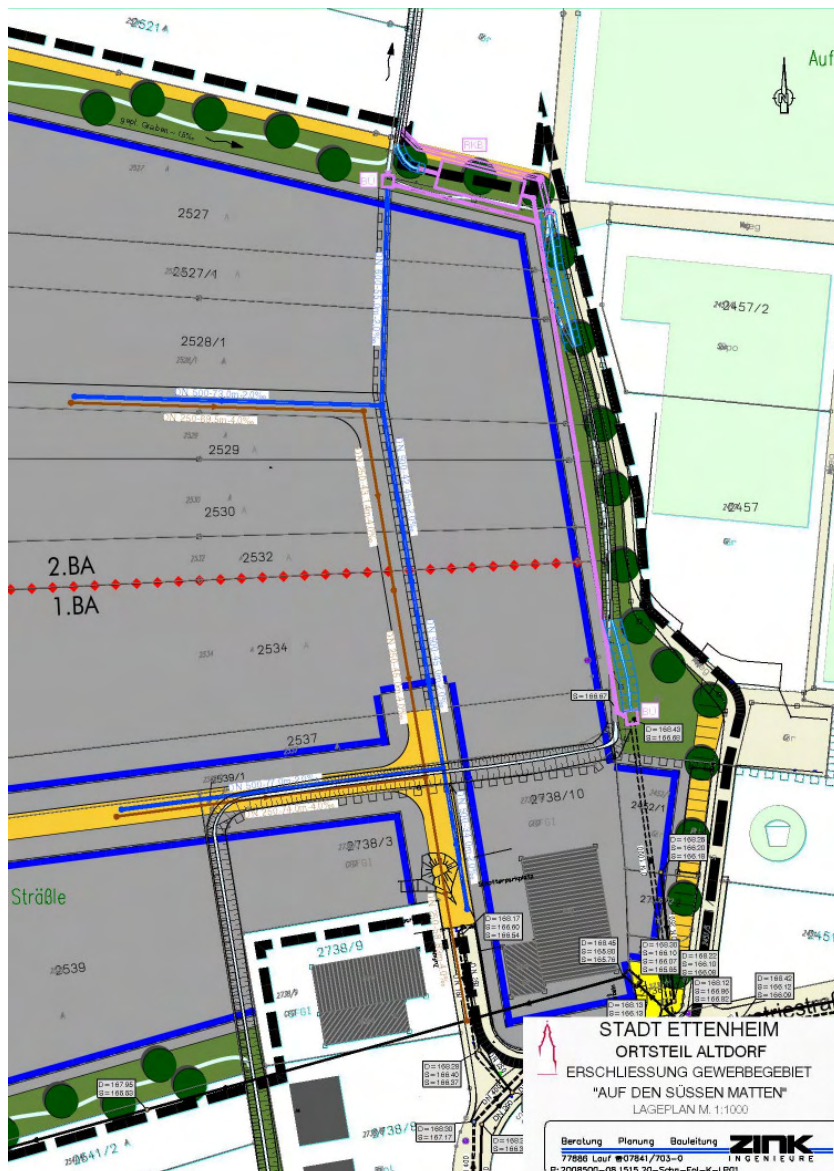
Regenklärbecken

Es wird angenommen, dass das später zu erstellende Regenklärbecken nach Regenende über eine Pumpe zum Schmutzwasserkanal entleert wird.

erforderliche Beckengröße: $A_{\text{RKB}} = \frac{3,6 * 176 \text{ l/s}}{7,5} = 85 \text{ m}^2$

gewählte Beckengröße: $A_{\text{RKB}} = \text{Länge} * \text{Breite} = 17 \text{ m} * 5,7 \text{ m} = 97 \text{ m}^2$

Für den geplanten Ausbau des Regenklärbeckens wird berücksichtigt, dass bei den Ausläufen des Regenwasserkanals jeweils ein Beckenüberlauf angeordnet wird. Über einen Kanal wird der Regenwasserabfluss Q_{krit} zum Becken geleitet. Das Becken kann in der Grünfläche nordöstlich des Erschließungsgebietes ausgebaut werden. Der vorhandene Entwässerungsgraben ist in diesem Bereich durch ein Rohr DN 1000 mm zu ersetzen (siehe Lageplanauszug).



7. Zusammenfassung

Die Stadt Ettenheim möchte mit der Erweiterung des Gewerbegebietes „Auf den Süßen Matten“ zusätzliche Flächen für die Ansiedlung von Gewerbebetrieben bereitstellen. In einem 1. Bauabschnitt sind vor allem für ansässige Firmen Betriebserweiterungen geplant.

Die Stadt Ettenheim plant den Ausbau eines Regenwasserrückhaltegrabens um das Erschließungsgebiet. Damit wird der Regenwasserabfluss aus dem zu erschließenden Gewerbegebiet des 1. Bauabschnittes gedrosselt über das bestehende Grabensystem abgeleitet. Eine Abflusserhöhung wird dadurch vermieden.

Gemäß den Ermittlungen „Hochwasserschutzkonzept“ vom Büro Wald & Corbe ist vor dem Ausbau des 2. Erschließungsabschnittes von der Stadt Ettenheim ein Gesamtrückhaltevolumen von 1.400 m³ bereitzustellen.

Das häusliche und gewerbliche Abwasser ist der Schmutzwasserkanalisation der Stadt Ettenheim zuzuleiten. Die Reinigung des Abwassers erfolgt in der Verbandskläranlage des Abwasserzweckverbandes Südliche Ortenau.

(Lauf, 20. Juli 09 Schn-völ)

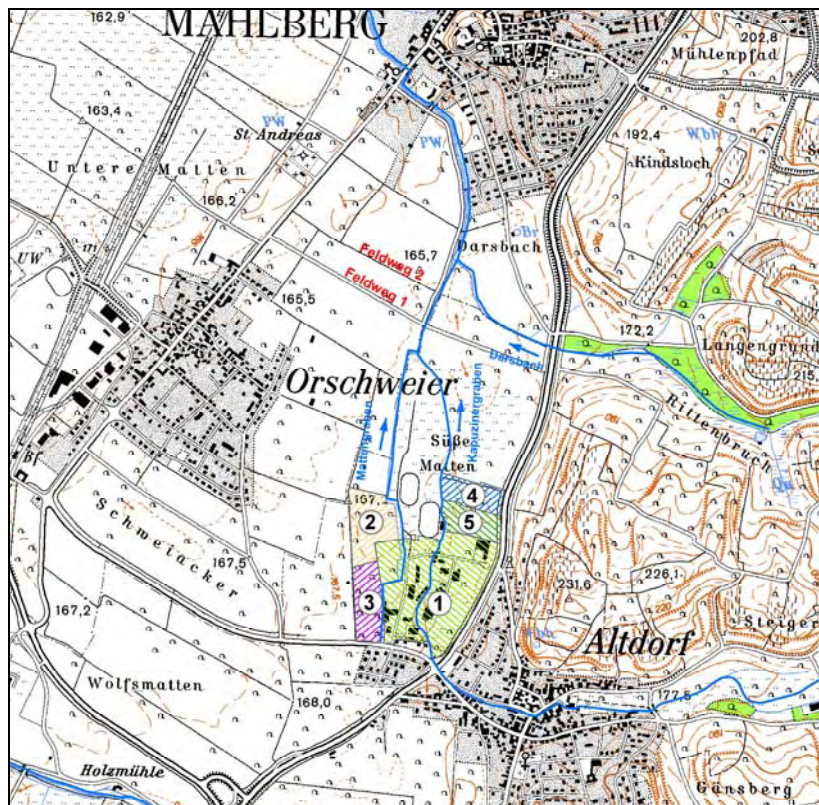


Hochwasserschutzkonzept



Stadt Ettenheim – Ortsteil Altdorf

Gewerbegebiet „Auf den Süßen Matten“ - Hochwasserschutzkonzept -



19.6.2009

Erläuterungsbericht

WALD + CORBE
Beratende Ingenieure

Am Hecklehamm 18 76549 Hügelsheim
Bötzing Str. 66 79111 Freiburg
Fritz-Reuter Str. 18 70193 Stuttgart

Tel. (07229) 187600
Tel. (0761) 1507740
Tel. (0711) 2634640

Fax (07229) 187677
Fax (0761) 15077466
Fax (0711) 26346420

Stadt Ettenheim – Ortsteil Altdorf

Gewerbegebiet „Auf den Süßen Matten“

Hochwasserschutzkonzept

Hügelsheim, im Juni 2009



WALD + CORBE Beratende Ingenieure

- Inhaltsverzeichnis -

1	Aufgabenstellung	1
2	Datengrundlagen	1
2.1	Hochwassergefahrenkarten am Kapuzinergraben	2
3	Hydrologische Berechnungen	4
3.1	Regionalisierungsverfahren Baden-Württemberg (LUBW, 2007)	4
3.2	Flussgebietsmodell Kapuzinergraben	6
3.3	Untersuchte FGM-Berechnungsvarianten	7
3.4	Ergebnisse der Flussgebietsmodellberechnungen	9
4	Hydraulische Berechnungen	15
4.1	Aufbau und Anpassung eines hydraulischen Fließgewässermodells	15
4.2	Hydraulische Berechnungen des Ist-Zustandes „I0“ (ohne Gewerbegebietserweiterung, ohne ergänzende Maßnahmen)	19
4.3	Hydraulische Berechnungen des Plan-Zustandes „P0“ (mit Gewerbegebietserweiterung)	24
4.4	Hydraulische Berechnungen des Plan-Zustandes „P2“ (mit Gewerbegebietserweiterung, mit ergänzenden Maßnahmen)	26

5	HW-Schutz der geplanten Gewerbegebietserweiterung „Auf den Süßen Matten“	29
6	Untersuchung von Ausgleichsmaßnahmen	30
6.1	Einfluss der Gewerbegebietserweiterung auf den Hochwasserabfluss (ohne ergänzende Maßnahmen)	30
6.2	Kompensation der Gewerbegebietszuflüsse (Lösungsvarianten „P1, P3, P5, P7, P9, P11“)	31
6.3	Verbesserung des Hochwasserschutzes (Lösungsvariante „P2, P4, P6, P8, P10, P12“)	34

1 Aufgabenstellung

Die Stadt Ettenheim plant am nordwestlichen Rand des Stadtteils Altdorf eine Erweiterung des Gewerbegebiets „Auf den Süßen Matten“. Zusätzlich soll eine Verdichtung der Bebauung im bestehenden Teil des Gewerbegebietes erfolgen. Durch den bestehenden Teil des Gewerbegebiets und auch den geplanten neuen Teil fließt der eingedeichte Kapuzinergraben. Teile des bestehenden Gewerbegebietes werden über den Mattengraben entlastet, der unterhalb des Gewerbegebietes beginnt und nach ca. 800 m in das Hauptgewässer Kapuzinergraben mündet.

Das im geplanten Gewerbegebietsflächen westlich des Kapuzinergrabens anfallende Regenwasser soll in den Mattengraben eingeleitet werden. Das in den östlich des Kapuzinergrabens gelegenen Teilflächen des geplanten Gewerbegebiets anfallende Wasser soll dem Kapuzinergraben zugeführt werden. Dieser dient bereits heute als Vorflut der Regenentwässerung eines Teils des bestehenden Gewerbegebiets und einem Teil von Altdorf.

Im Rahmen einer wasserwirtschaftlichen Untersuchung soll die Hochwassergefährdung des geplanten Gewerbegebiets durch den Kapuzinergraben und den Mattengraben aufgezeigt werden. Weiterhin soll das Ableitungskonzept für die geplante Gewerbegebietserweiterung unter Berücksichtigung der vorliegenden hydrologisch-hydraulischen Rahmenbedingungen und wasserwirtschaftlichen Vorgaben festgelegt werden.

2 Datengrundlagen

Für die vorliegende Untersuchung standen folgende Datengrundlagen zur Verfügung:

- IB Siggelkow (1990): „Stadt Ettenheim, OT Altdorf, Generalentwässerungsplan“
- IB Zink (2005): „Stadt Mahlberg, Erschließung Baugebiet Lachenfeld, Hochwasserschutzkonzept“
- IB Zink (2009): „Stadt Ettenheim, Gewerbegebiet „Auf den Süßen Matten – Entwässerung“
- PlanKom (2009): „Stadt Ettenheim, Bebauungsplan „Auf den Süßen Matten im Ortsteil Altdorf“ 1. Änderung + Erweiterung
- Digitales Geländemodell aus einer Laserscannerbefliegung des Landes
- Digitale Kartengrundlagen und Orthofotos (TK25, Bodennutzung, Geologie,...)

Ergänzt wurden diese Daten um Angaben der Stadt Ettenheim sowie der Büros Zink und Siggelkow zum aktuellen Ausbauzustand der Gewässer, der vorhandenen Ortsentwässerung und den bestehenden bzw. geplanten Gewerbegebietsflächen (einschl. Versiegelungsgrade).

2.1 Hochwassergefahrenkarten am Kapuzinergraben

Derzeit werden für Baden-Württemberg flächendeckend Hochwassergefahrenkarten erstellt. Mit der Erstellung von Hochwassergefahrenkarten für den Kapuzinergraben wurde das Büro Hydrotec (Aachen) beauftragt. Berechnungsergebnisse liegen derzeit allerdings noch nicht vor, so dass im Rahmen der vorliegenden Untersuchung eigene hydraulische Berechnungen durchgeführt wurden.

Vorgesehen ist die im Rahmen der vorliegenden Untersuchung ermittelten hydrologischen Berechnungsergebnisse als Grundlage für die Hochwassergefahrenkartenerstellung zu verwenden. Für die vorliegenden Untersuchungen standen die HWGK-Querprofile des Kapuzinergrabens zur Verfügung.

Der Mattengraben ist kein HWGK-Gewässer. D.h. im Rahmen der HWGK-Untersuchung finden keine hydraulischen Berechnungen für den Mattengraben statt. Die hydrologisch-hydraulischen Untersuchungsergebnisse zeigen jedoch, dass Abflussverhältnisse im Bereich des geplanten Gewerbegebietes nur durch eine ganzheitliche Betrachtung des Gewässersystems Kapuzinergraben-Mattengraben realistisch beschrieben werden können.

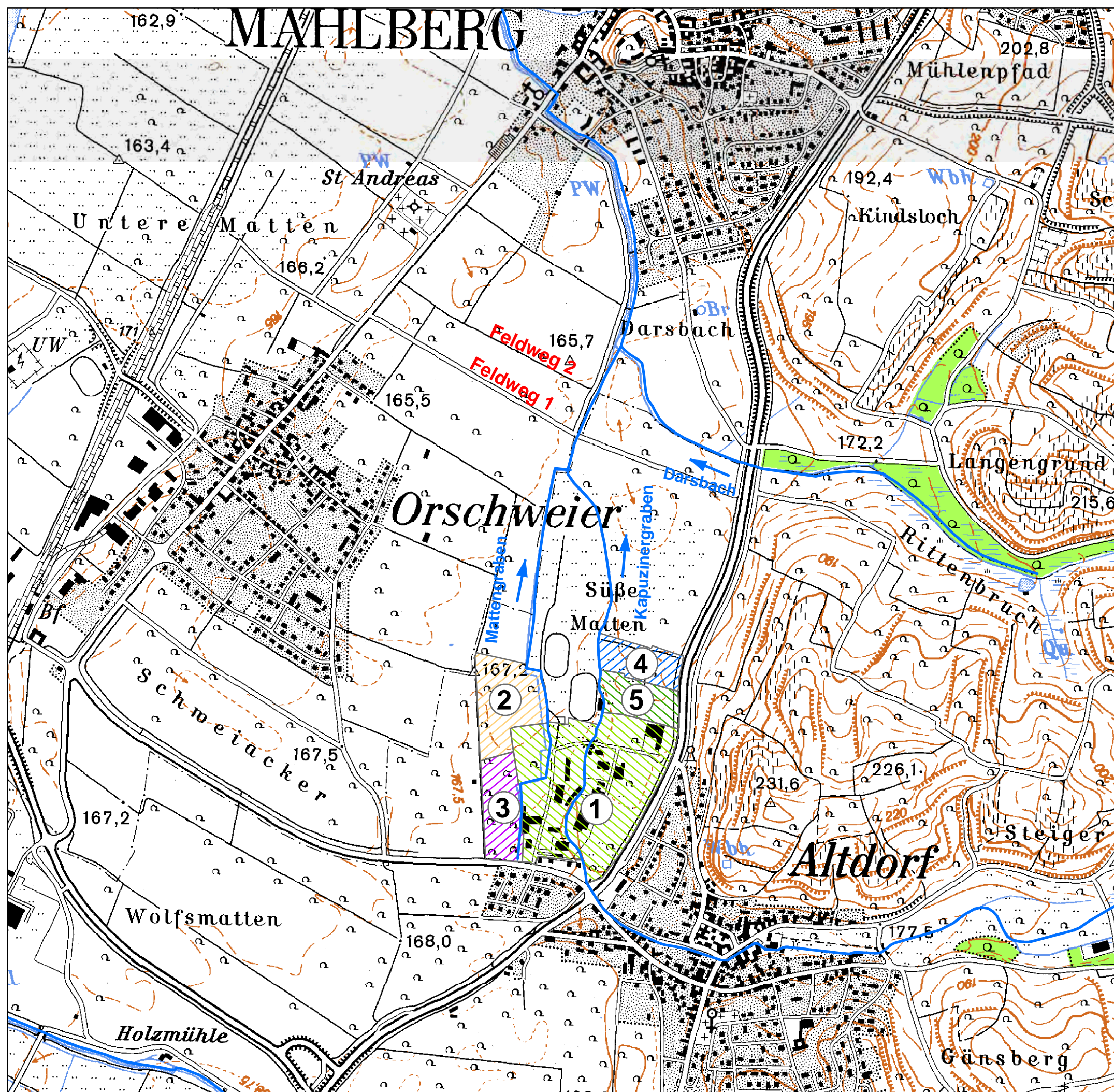








Abbildung 2.1

Übersicht:
Lage des geplanten Gewerbegebiets
"Auf den Süßen Matten"

Legende

-  Gewässer
- Gewerbegebiet "Süße Matten"
 -  Fläche 1 - Bestand (Verdichtung)
 -  Fläche 2 - 1. Erweiterung
 -  Fläche 3 - Entwidmung FNP Flächen
 -  Fläche 4 - 2. Erweiterung
 -  Fläche 5 - Reduzierung geplantes Gewerbegebiet

WALD+CORBE BERATENDE INGENIEURE
 Ingenieurbüro für Wasserbau, Wasserwirtschaft und Tiefbau
 Am Hecklehamm 18 76549 Hügelshelm Tel 07229/187600 Fax 07229/187677 mail@wald-corbe.de



**Erweiterung des Gewerbegebiets
"Auf den Süßen Matten"
- Erstellung eines Hochwasserschutzkonzeptes -**

Übersichtskarte mit der geplanten
Gewerbegebietserweiterung „Auf den Süßen Matten“

Maßstab: 1:10.000	Datum	Name
	bearbeitet: 18.06.2009	Gö / Hah
Projekt-Nr.: 101.09.24	geprüft:	
Zeichnung: y:\ettenzus\suesse_matten_2\mxd\Abb_2_1_Lageplan.mxd		

3 Hydrologische Berechnungen

Für die hydrologischen Berechnungen wurde das Softwarepaket des Instituts für Wasser und Gewässerentwicklung (IWG) der Universität Karlsruhe (TH) verwendet (Ihringer, 2005). Eingesetzt wurde das Programm FGM, mit dem flächendetaillierte Niederschlag-Abfluss-Modellierungen für komplexe Flussgebiete möglich sind (Windows-Version 6.1).

Der Einsatz dieses Programms erfordert die Gliederung des betrachteten Gesamtsystems mit Hilfe von sogenannten Gewässerknoten in Teileinzugsgebiete und Gewässerabschnitte. Mittels mathematischer Modellansätze wird dann für jedes Teileinzugsgebiet, das an den Knoten angeschlossen ist, der Niederschlag-Abfluss-Prozess nachgebildet.

Der Abfluss an einem Knoten ergibt sich in den Modellrechnungen durch Überlagerung der Zuflussganglinie des am Knoten angeschlossenen Einzugsgebiets mit den Zuflussganglinien eventuell oberstromiger Knoten. Zwischen zwei Gewässerknoten kann die Verformung der Abflussganglinie entlang der Gewässerstrecke (Flood-Routing), der Einfluss eines Hochwasserrückhaltebeckens (HRB) und eine Gewässeraufteilung (Abschlag) modelliert werden.

Für das Einzugsgebiet des Kapuzinergrabens wurde solch ein flächendetailliertes Niederschlag-Abfluss-Modell (Flussgebietsmodell) aufgebaut. Das Modell erfasst das Einzugsgebiet des Kapuzinergrabens bis zur Einmündung des Darsbachs. Nur mit einem Flussgebietsmodell kann das zeitliche Zusammentreffen der Hochwasserwellen aus den Einzugsgebieten der Vorbergzone (Kapuzinergraben, Darsbach) mit den Zuflüssen aus den Ortsentwässerungen realistisch nachgebildet werden.

Mit dem erstellten Flussgebietsmodell lassen sich unterschiedliche Ausbauzustände der Ortsentwässerungen nachrechnen. So kann der Einfluss der Gewerbegebietserweiterung („Auf den Süßen Matten“) auf die Hochwasserabflüsse im Mattengraben und Kapuzinergraben aufgezeigt werden.

Mit dem Modell kann auch die Wirkung von Rückhaltemaßnahmen nachgebildet werden. Das Modell kann damit zur Bemessung eines Rückhalteraaumes eingesetzt werden. Ein möglicher Rückhalteraum kann z.B. so ausgelegt werden, dass die Zuflüsse aus den neuen Gewerbegebietsflächen zu keiner Abflussverschärfung unterhalb führen.

3.1 Regionalisierungsverfahren Baden-Württemberg (LUBW, 2007)

Im Einzugsgebiet des Kapuzinergrabens existiert keine Pegelstelle, über die das Flussgebietsmodell durch Nachrechnung und Analyse abgelaufener Hochwasser angepasst werden kann. Eine Möglichkeit der Abschätzung von Hochwasserscheitelwerten HQ_T bietet das Regionalisierungsverfahren der LUBW (2007).

Mit dem LUBW-Regionalisierungsverfahren wurden für die beiden Vorbergzoneneinzugsgebiete Kapuzinergraben (FGM-Kn. 1) und Darsbach (FGM-Kn. 54) Hochwasserabflüsse bestimmt. Die Gewässerstellen wurden analog zur räumlichen Gliederung im Flussgebietsmodell gewählt.

Damit war eine Anpassung des Flussgebietsmodells für die beiden Landeinzugsgebiete möglich.

Das LUBW-Regionalisierungsmodell erfasst den Einfluss der Ortsentwässerung nur stark vereinfacht über den Bebauungsgrad. Bei den Regionalisierungsberechnungen für den Kapuzinergraben wurden daher die Flächen von Altdorf nicht berücksichtigt. Diese werden im Flussgebietsmodell getrennt erfasst.

Für die beiden Einzugsgebiete Kapuzinergraben und Darsbach (bis B3) liegen keine LUBW-Berechnungen vor. Für die beiden Gebiete wurden daher in einem ersten Schritt die für die Regionalisierungsberechnungen benötigten Kenngrößen erhoben (Tabelle 3.1).

Tabelle 3.1: Gebietskenngrößen der Einzugsgebiete Kapuzinergraben und Darsbach (bis B3)

Gebiet	A _E [km ²]	S [%]	W [%]	I _g [%]	L [km]	L _c [km]	N _G [mm]	LF [-]
FGM-Kn. 1 Kapuzinergraben	7,14	11,30	34,20	0,90	5,199	3,605	992	53
FGM-Kn. 54 Darsbach	3,16	4,70	4,30	1,90	2,620	1,439	906	35

Für die beiden Gewässerstellen wurden anschließend mit dem LUBW-Regionalisierungsverfahren HQ_T-Werte berechnet. Die so ermittelten Hochwasserabflüsse sind in der nachfolgenden Tabelle zusammengestellt.

Tabelle 3.2: HQ_T-Werte am Kapuzinergraben und Darsbach (bis B3) aus LUBW-Regionalisierung

Jährlichkeit [Jahre]	FGM-Kn. 1 Kapuzinergraben		FGM-Kn. 54 Darsbach	
	Hq _T [m ³ /s/km ²]	HQ _T [m ³ /s]	Hq _T [m ³ /s/km ²]	HQ _T [m ³ /s]
2	0,220	1,568	0,190	0,601
5	0,335	2,392	0,256	0,811
10	0,413	2,948	0,300	0,949
20	0,489	3,491	0,343	1,084
50	0,588	4,201	0,399	1,262
100	0,664	4,743	0,442	1,400

Die mit dem LUBW-Regionalisierungsverfahren ermittelten HQ_T-Werte wurden zur Anpassung des hydrologischen Flussgebietsmodells (Landabfluss) eingesetzt.

3.2 Flussgebietsmodell Kapuzinergraben

Für das Einzugsgebiet des Kapuzinergrabens wurde bis zur Einmündung des Darsbachs ein flächendetailliertes hydrologisches Flussgebietsmodell aufgebaut und angepasst.

Nachgerechnet werden 2-, 5- 10-, 20-, 50- und 100-jährliche Hochwasserereignisse. Die Berechnungen fanden für jeweils 11 verschiedene Regendauern T_D zwischen 15 Minuten und 96 Stunden Dauer statt. Grundlage der FGM-Berechnungen sind KOSTRA-2000 Bemessungsniederschläge des Deutschen Wetterdienstes. Im Untersuchungsgebiet ist das KOSTRA-Rasterelement 16-91 zu verwenden.

Zusätzlich zur Nachrechnung von KOSTRA-Ereignissen fanden FGM-Nachrechnungen von 100-jährlichen Hochwasserereignissen des Lastfalles Klimaänderung statt. Nach LUBW (2005) kann davon ausgegangen werden, dass sich die 100-jährlichen Hochwasserabflüsse in der Region bis zum Jahr 2050 um ca. 15% erhöhen werden.

Die zur Nachbildung des Niederschlag-Abfluss-Verhaltens der beiden Landflächen eingesetzten Regionalisierungsverfahren (Abflussbildung, Abflusskonzentration) konnten aus einer großräumigen hydrologischen Untersuchung des Büros WALD+CORBE (2007) entnommen und auf den Untersuchungsraum übertragen werden. Es handelt sich dabei um das Flussgebietsmodell der Region Schutter, das über mehrere Pegelstellen angepasst wurde. Eine Feinabstimmung der Modellparameter (u_{kor}) fand durch Anpassung der FGM-Ergebnisse an die HQ_T -Regionalisierungswerte statt.

Im Flussgebietsmodell für den Kapuzinergraben findet eine getrennte Nachbildung der Ortsentwässerung von Altdorf (einschließlich des bestehenden Gewerbegebiets) statt. Die hierzu benötigten Kenngrößen wurden der Siggelkow-Untersuchung (1990) entnommen.

Mit dem Modell fanden Variantenrechnungen mit und ohne Berücksichtigung der geplanten Erweiterung des Gewerbegebietes „Auf den Süßen Matten“ statt. Die Kenngrößen des Gewerbegebietes wurden den Planunterlagen des IB Zink (2009) entnommen.

In den Modellrechnungen wurde davon ausgegangen, dass Zuflüsse ins Gewässernetz nur durch die beiden Vorbergzoneneinzugsgebiete Kapuzinergraben und Darsbach sowie durch die Ortseinleitungen stattfinden. Im Niederungssystem (unterhalb der B3) wird aufgrund der flachen Gefälleverhältnisse und des bereichsweise Vorliegens von Hochsystemen davon ausgegangen, dass im Hochwasserfall bei den maßgebenden kurzen Regendauern keine Zuflüsse aus den angrenzenden Landflächen stattfinden.

Die Nachbildung der Fließzeiten (Flood-Routing) zwischen zwei FGM-Knoten basiert auf hydraulischen Berechnungsergebnissen.

Die hydraulischen Berechnungen und Erfahrungen bei abgelaufenen Hochwassern zeigen, dass die Gewässerleistungsfähigkeit im Kapuzinergraben und Mattengraben bei größeren Hochwassern nicht ausreicht, um die ankommenden Wassermengen im Gewässerbett abführen zu können. Entlang der Gewässer treten daher im Hochwasserfall bereichsweise Ausbordungen auf. Das ausgebordete Wasser sammelt sich teilweise in tiefer liegenden Senken. Linksseitig am Kapuzinergraben ausbordendes Wasser fließt z.T. dem Mattengraben zu. Große Teile der linksseitig ausbordenden Wassermengen (Kapuzinergraben, Mattengraben)

fließen allerdings den Gefälleverhältnissen folgend nach Westen ab und können nicht mehr in den Kapuzinergraben bzw. Mattengraben zurückströmen.

Mit dem hydraulischen Fließgewässermodell wurden die, mit dem Überschreiten der Uferhöhe auftretenden Ausbordungswassermengen (Abflussaufteilung) ermittelt. Die an den maßgebenden Schwachstellen auftretenden Abflussaufteilungen (Weiterleitung, Ausbordung) wird basierend auf den hydraulischen Berechnungsergebnissen im hydrologischen Modell nachgebildet.

Das im Kapuzinergraben vor dem Zufluss des Mattengrabens rechtsseitig ausbordende Wasser sammelt sich zunächst in einer Senke. Da der Kapuzinergraben in diesem Abschnitt ein Hochsystem ist, kann das Wasser nicht mehr direkt in den Kapuzinergraben zurückströmen. Der Retentionsraum wird über den Darsbach entleert. Dieser Retentionsraum wird ebenfalls im FGM nachgebildet. Die Beckeninhaltslinie wurde aus dem DGM abgeleitet.

3.3 Untersuchte FGM-Berechnungsvarianten

Berechnungen mit dem Flussgebietsmodell fanden für folgende FGM-Berechnungsvarianten statt:

- **„I0“**: derzeitiger Zustand - ohne Erweiterung des Gewerbegebiets „Auf den Süßen Matten“, ohne ergänzende Rückhaltemaßnahmen, ohne Ausbau des Gewässers (linksseitige Verwallung, etc.)
- **„P0“**: zukünftiger Zustand - mit Erweiterung des Gewerbegebiets „Auf den Süßen Matten“, ohne ergänzende Rückhaltemaßnahmen, ohne Ausbau des Gewässers (linksseitige Verwallung, etc.)
- **„P1, P3, P5, P7, P9, P11“**: zukünftiger Zustand - mit Erweiterung des Gewerbegebiets „Auf den Süßen Matten“, mit ergänzenden Rückhaltemaßnahmen (ausschließlich zusätzlich durch die Erweiterung des Gewerbegebiets anfallendes Wasser wird zurückgehalten), ohne Ausbau des Gewässers (linksseitige Verwallung, etc.). Die Rückhaltemaßnahmen wurden so ausgelegt, dass sich beim maßgebenden Bemessungsereignis (T=50 Jahre) die Hochwasserabflüsse durch die neuen Gewerbegebietsflächen gerade nicht erhöhen. Die Varianten P1, P3, P5, P7, P9 und P11 unterscheiden sich in den Gewerbegebietserweiterungen (Flächen) und gewählten Versiegelungsgraden.
- **„P2, P4, P6, P8, P10, P12“**: zukünftiger Zustand - mit Erweiterung des Gewerbegebiets „Auf den Süßen Matten“, mit ergänzenden Rückhaltemaßnahmen (Schaffung eines Retentionsraum zwischen Kapuzinergraben und Mattengraben), mit Ausbau des Mattengrabens-Kapuzinergrabens (linksseitige Verwallung, etc.). Die Konzeption wurde so ausgelegt, dass beim maßgebenden Bemessungsereignis (T=50 Jahre) auch nach der geplanten Erweiterung des Gewerbegebiets keine Ausuferungen in Richtung Orschweier mehr stattfinden. Die Varianten P2, P4, P6, P8, P10 und P12 unterscheiden

sich in den Gewerbegebietserweiterungen (Flächen) und gewählten Versiegelungsgraden.

Nachfolgend sind die in den einzelnen Berechnungsvarianten gewählten Gewerbegebietserweiterung und Versiegelungsgrade (Ψ) zusammengestellt.

Komplette mögliche Erweiterungsflächen aus Plan von PlanKom:

- „P1“, „P2“: $A_{U, \text{Kapuzinergraben}} = 5,06 \text{ ha}$, $A_{U, \text{Mattengraben}} = 7,29 \text{ ha}$ ($\Psi = 0,8$)
- „P3“, „P4“: $A_{U, \text{Kapuzinergraben}} = 2,89 \text{ ha}$, $A_{U, \text{Mattengraben}} = 4,92 \text{ ha}$ ($\Psi = 0,6$)

Vorgeschlagene Erweiterungsfläche von der Stadt Ettenheim:

- „P5“, „P6“: $A_{U, \text{Kapuzinergraben}} = 3,60 \text{ ha}$, $A_{U, \text{Mattengraben}} = 5,24 \text{ ha}$ ($\Psi = 0,8$)
- „P7“, „P8“: $A_{U, \text{Kapuzinergraben}} = 1,80 \text{ ha}$, $A_{U, \text{Mattengraben}} = 3,39 \text{ ha}$ ($\Psi = 0,6$)

Abgeminderte Erweiterungsfläche, vorgeschlagen von der Stadt Ettenheim:

- „P9“, „P10“: $A_{U, \text{Kapuzinergraben}} = 2,81 \text{ ha}$, $A_{U, \text{Mattengraben}} = 5,24 \text{ ha}$ ($\Psi = 0,8$)
- „P11“, „P12“: $A_{U, \text{Kapuzinergraben}} = 1,40 \text{ ha}$, $A_{U, \text{Mattengraben}} = 3,39 \text{ ha}$ ($\Psi = 0,6$)

Die Tabelle 3.3 gibt eine Übersicht über die Gewerbegebietsflächen, die in den einzelnen Berechnungsvarianten angesetzt wurden. Die Teilflächen des Gewerbegebiets mit Flächennummern können Abbildung 2.1 entnommen werden. Ebenfalls sind in der Tabelle die Versiegelungsgrade angegeben, die zur Berechnung der abflusswirksamen Flächen angesetzt wurden. Die Fläche 1 (bereits vorhandenes Gewerbegebiet) ist auf einen Versiegelungsgrad von $\Psi = 0,8$ bzw. $\Psi = 0,6$ erhöht worden, da diese Fläche bereits mit einem Versiegelungsgrad von $\Psi = 0,4$ im „Ist-Zustand“ berücksichtigt wurde.

Tabelle 3.3: Übersicht der Gesamtflächen und der Versiegelungsgrade des Gewerbegebiets „Auf den Süßen Matten“ in den verschiedenen FGM-Berechnungsvarianten

Variante	Flächen Nr. s. Abb. 2.1	Gesamtfläche A [ha]	Abflusswirksame Fläche A_u [ha]	Versiegelungsgrad Ψ [-]
P0	1, 2, 3, 4, 5	22,51	12,35	0,8
P1=P2	1, 2, 3, 4, 5	22,51	12,35	0,8
P3=P4	1, 2, 3, 4, 5	22,51	7,81	0,6
P5=P6	1, 2, 5	18,13	8,84	0,8
P7=P8	1, 2, 5	18,13	5,19	0,6
P9=P10	1, 2	16,23	8,05	0,8
P11=P12	1, 2	16,23	4,79	0,6



3.4 Ergebnisse der Flussgebietsmodellberechnungen

Die ermittelten Hochwasserabflüsse sind in den nachfolgenden Tabellen für ausgewählte Gewässerstellen zusammengestellt. Sie bilden die Grundlage für die hydraulischen Berechnungen. Dargestellt sind die Varianten „I0“, „P0“, „P1“, „P2“, „P11“ und „P12“. Die Varianten „P1“ und „P2“ stellen die Varianten mit der größten abflusswirksamen Fläche („Maximallösung“), die Varianten „P11“ und „P12“ die Varianten mit der geringsten abflusswirksamen Fläche („Minimallösung“) dar.

Tabelle 3.4: FGM-Berechnungsergebnisse HQ_T der Variante „I0“ derzeitiger Zustand - ohne Erweiterung des Gewerbegebiets „Auf den Süßen Matten“, ohne ergänzende Rückhaltemaßnahme, ohne Ausbau des Gewässers (Verwaltung, etc.)

Variante „I0“ derzeitiger Zustand (ohne geplantes Gewerbegebiet)								
FGM Knoten	Gewässerstelle	HQ ₂ [m ³ /s]	HQ ₅ [m ³ /s]	HQ ₁₀ [m ³ /s]	HQ ₂₀ [m ³ /s]	HQ ₅₀ [m ³ /s]	HQ ₁₀₀ [m ³ /s]	HQ _{100K} [m ³ /s]
23	Kapuzinergraben vor dem Gewerbegebiet	2,37	2,91	3,51	4,26	5,32	6,18	7,01
24	Zufluss Gewerbegebiet in den Kapuzinergraben	1,75	2,13	2,13	2,13	2,13	2,13	2,13
26	Kapuzinergraben nach dem Gewerbegebiet	2,83	3,49	4,00	4,63	5,56	6,22	6,87
38	Zufluss bestehend. Gebiet in den Mattengraben	1,74	1,74	1,74	1,74	1,74	1,74	1,74
40	Zufluss geplantes Gebiet in den Mattengraben	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
42	Abfluss Mattengraben am Ende des Gewerbegebiets	1,74	1,74	1,74	1,74	1,74	1,74	1,74

Tabelle 3.5: FGM-Berechnungsergebnisse HQ_T der Variante „P0“ Plan-Zustand – mit Erweiterung des Gewerbegebiets „Auf den Süßen Matten“, ohne ergänzende Rückhaltemaßnahme, ohne Ausbau des Gewässers (Verwaltung etc.)

Variante „P0“ zukünftiger Zustand (mit dem geplanten Gewerbegebiet, ohne Rückhaltemaßnahmen)								
FGM Knoten	Gewässerstelle	HQ ₂ [m ³ /s]	HQ ₅ [m ³ /s]	HQ ₁₀ [m ³ /s]	HQ ₂₀ [m ³ /s]	HQ ₅₀ [m ³ /s]	HQ ₁₀₀ [m ³ /s]	HQ _{100K} [m ³ /s]
23	Kapuzinergraben vor dem Gewerbegebiet	2,37	2,91	3,51	4,26	5,32	6,18	7,01
24	Zufluss Gewerbegebiet in den Kapuzinergraben	2,93	3,79	4,42	5,05	5,88	6,51	7,10
26	Kapuzinergraben nach dem Gewerbegebiet	3,52	4,33	4,91	5,50	6,26	6,91	7,52
38	Zufluss bestehend. Gebiet in den Mattengraben	1,74	1,74	1,74	1,74	1,74	1,74	1,74
40	Zufluss geplantes Gebiet in den Mattengraben	1,71	2,20	2,57	2,93	3,42	3,78	4,12
42	Abfluss Mattengraben am Ende des Gewerbegebiets	3,45	3,94	4,31	4,67	5,16	5,52	5,86

Tabelle 3.6: FGM-Berechnungsergebnisse HQ_T der Variante „P1“ Plan-Zustand – mit Erweiterung des Gewerbegebiets „Auf den Süßen Matten“ (Maximallösung), mit ergänzenden Rückhaltemaßnahme (ausschließlich das zusätzlich durch die Erweiterung des Gewerbegebiets anfallende Wasser wird zurückgehalten), ohne Ausbau des Gewässers (Verwallung etc.)

Variante „P1“								
zukünftiger Zustand (mit dem geplanten Gewerbegebiet, mit Rückhaltemaßnahmen)								
FGM Knoten	Gewässerstelle	HQ ₂ [m ³ /s]	HQ ₅ [m ³ /s]	HQ ₁₀ [m ³ /s]	HQ ₂₀ [m ³ /s]	HQ ₅₀ [m ³ /s]	HQ ₁₀₀ [m ³ /s]	HQ _{100K} [m ³ /s]
23	Kapuzinergraben vor dem Gewerbegebiet	2,37	2,91	3,51	4,26	5,32	6,18	7,01
24	Zufluss Gewerbegebiet in den Kapuzinergraben	2,93	3,79	4,42	5,05	5,88	6,51	7,10
26	Kapuzinergraben nach dem Gewerbegebiet	2,56	3,17	3,70	4,44	5,52	6,33	7,28
38	Zufluss bestehend. Gebiet in den Mattengraben	1,74	1,74	1,74	1,74	1,74	1,74	1,74
40	Zufluss geplantes Gebiet in den Mattengraben	1,71	2,20	2,57	2,93	3,42	3,78	4,12
42	Abfluss Mattengraben am Ende des Gewerbegebiets	1,74	1,74	1,74	1,74	1,74	2,73	3,51

Tabelle 3.7: FGM-Berechnungsergebnisse HQ_T der Variante „P2“ Plan-Zustand – mit Erweiterung des Gewerbegebiets „Auf den Süßen Matten“ (Maximallösung), mit ergänzenden Rückhaltemaßnahmen (Retentionsraum zwischen Kapuzinergraben und Mattengraben), mit Ausbau des Mattengrabens (Verwallung links, etc.)

Variante „P2“								
zukünftiger Zustand (mit dem geplanten Gewerbegebiet, mit Retentionsraum)								
FGM Knoten	Gewässerstelle	HQ ₂ [m ³ /s]	HQ ₅ [m ³ /s]	HQ ₁₀ [m ³ /s]	HQ ₂₀ [m ³ /s]	HQ ₅₀ [m ³ /s]	HQ ₁₀₀ [m ³ /s]	HQ _{100K} [m ³ /s]
23	Kapuzinergraben vor dem Gewerbegebiet	2,37	2,91	3,51	4,26	5,32	6,18	7,01
24	Zufluss Gewerbegebiet in den Kapuzinergraben	2,93	3,79	4,42	5,05	5,88	6,51	7,10
26	Zufluss Retentionsraum aus Kapuzinergraben	3,52	4,33	4,91	5,50	6,26	4,32	7,52
38	Zufluss bestehend. Gebiet in den Mattengraben	1,74	1,74	1,74	1,74	1,74	1,74	1,74
40	Zufluss geplantes Gebiet in den Mattengraben	1,71	2,20	2,57	2,93	3,42	3,78	4,12
42	Zufluss Retentionsraum aus Mattengraben	3,45	3,94	4,31	4,68	5,16	5,53	5,87

Tabelle 3.8: FGM-Berechnungsergebnisse HQ_T der Variante „P11“ Plan-Zustand – mit Erweiterung des Gewerbegebiets „Auf den Süßen Matten“ (Minimallösung), mit ergänzenden Rückhaltemaßnahme (ausschließlich das zusätzlich durch die Erweiterung des Gewerbegebiets anfallende Wasser wird zurückgehalten), ohne Ausbau des Gewässers (Verwallung etc.)

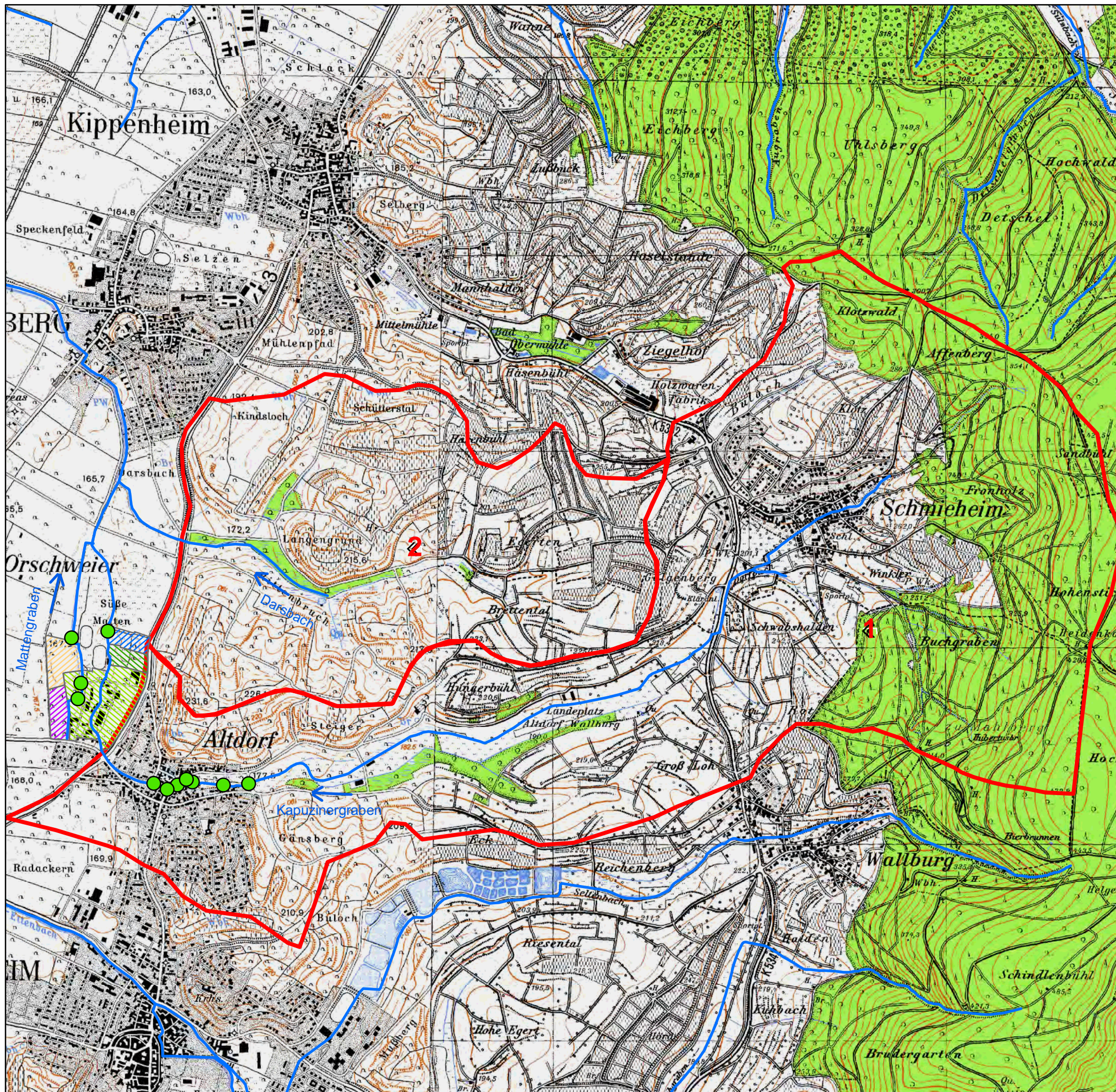
Variante „P11“								
zukünftiger Zustand (mit dem geplanten Gewerbegebiet, mit Rückhaltemaßnahmen)								
FGM Knoten	Gewässerstelle	HQ ₂ [m ³ /s]	HQ ₅ [m ³ /s]	HQ ₁₀ [m ³ /s]	HQ ₂₀ [m ³ /s]	HQ ₅₀ [m ³ /s]	HQ ₁₀₀ [m ³ /s]	HQ _{100K} [m ³ /s]
23	Kapuzinergraben vor dem Gewerbegebiet	2,37	2,91	3,51	4,26	5,32	6,18	7,01
24	Zufluss Gewerbegebiet in den Kapuzinergraben	2,08	2,68	3,13	3,58	4,17	4,61	5,03
26	Kapuzinergraben nach dem Gewerbegebiet	2,56	3,17	3,70	4,44	5,52	6,32	7,16
38	Zufluss bestehend. Gebiet in den Mattengraben	1,74	1,74	1,74	1,74	1,74	1,74	1,74
40	Zufluss geplantes Gebiet in den Mattengraben	0,79	1,02	1,19	1,37	1,59	1,76	1,92
42	Abfluss Mattengraben am Ende des Gewerbegebiets	1,74	1,74	1,74	1,74	1,74	3,50	3,66

Tabelle 3.9: FGM-Berechnungsergebnisse HQ_T der Variante „P12“ Plan-Zustand – mit Erweiterung des Gewerbegebiets „Auf den Süßen Matten“ (Minimallösung), mit ergänzenden Rückhaltemaßnahmen (Retentionsraum zwischen Kapuzinergraben und Mattengraben), mit Ausbau des Mattengrabens (Verwallung links)

Variante „P12“								
zukünftiger Zustand (mit dem geplanten Gewerbegebiet, mit Retentionsraum)								
FGM Knoten	Gewässerstelle	HQ ₂ [m ³ /s]	HQ ₅ [m ³ /s]	HQ ₁₀ [m ³ /s]	HQ ₂₀ [m ³ /s]	HQ ₅₀ [m ³ /s]	HQ ₁₀₀ [m ³ /s]	HQ _{100K} [m ³ /s]
23	Kapuzinergraben vor dem Gewerbegebiet	2,37	2,91	3,51	4,26	5,32	6,18	7,01
24	Zufluss Gewerbegebiet in den Kapuzinergraben	2,08	2,68	3,13	3,58	4,17	4,61	5,03
26	Zufluss Retentionsraum aus Kapuzinergraben	3,02	3,67	4,21	4,75	5,68	6,35	7,01
38	Zufluss bestehend. Gebiet in den Mattengraben	1,74	1,74	1,74	1,74	1,74	1,74	1,74
40	Zufluss geplantes Gebiet in den Mattengraben	0,79	1,02	1,19	1,37	1,59	1,76	1,92
42	Zufluss Retentionsraum aus Mattengraben	2,54	2,77	2,94	3,11	3,33	3,50	3,66

Abbildung 3.1

Übersichtskarte Flussgebietsmodell
Kapuzinergraben



Legende

- Einzugsgebietsgrenzen - FGM
- Gewässer
- Einleitstellen der Ortsentwässerung

Gewerbegebiet "Süße Matten"

- Fläche 1 - Bestand (Verdichtung)
- Fläche 2 - 1. Erweiterung
- Fläche 3 - Entwidmung FNP Flächen
- Fläche 4 - 2. Erweiterung
- Fläche 5 - Reduzierung geplantes Gewerbegebiet

WALD+CORBE BERATENDE INGENIEURE
 Ingenieurbüro für Wasserbau, Wasserwirtschaft und Tiefbau
 Am Hecklehamm 18 76549 Hügelshelm Tel. 07229/187600 Fax 07229/187677 mail@wald-corbe.de

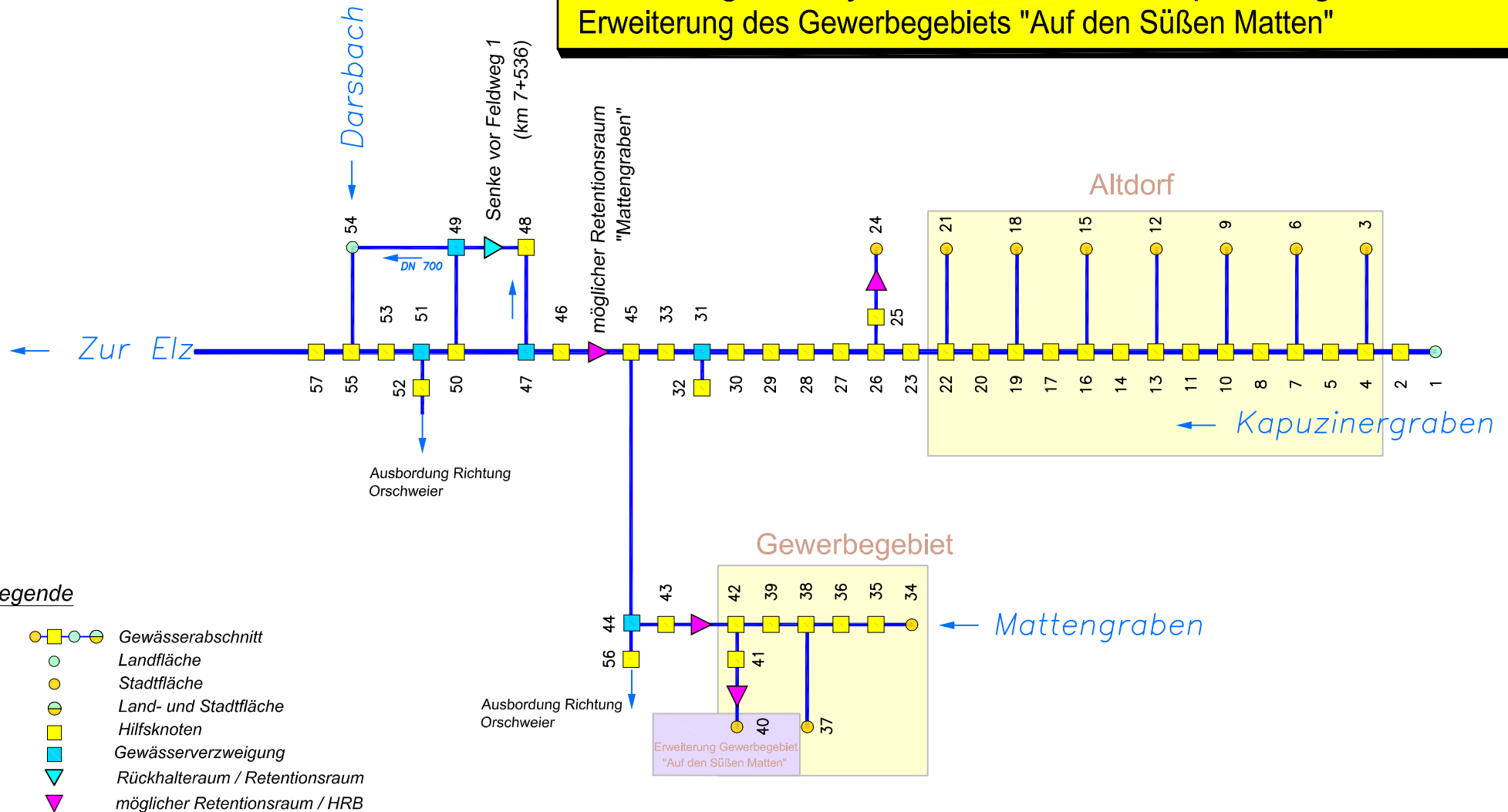


**Erweiterung des Gewerbegebiets
"Auf den Süßen Matten"
- Erstellung eines Hochwasserschutzkonzeptes -**

Übersichtskarte FGM Kapuzinergraben

Maßstab:	1:20.000	Datum	Name
		bearbeitet: 18.06.2009	Gö / Hah
Projekt-Nr.:	101.09.24	geprüft:	
Zeichnung:	y:\ettenzus\suesse_matten_2\mxd\Abb_3_1_Übersicht.mxd		

**Abbildung 3.2: Systemskizze FGM Kapuzinergraben
Erweiterung des Gewerbegebiets "Auf den Süßen Matten"**



4 Hydraulische Berechnungen

4.1 Aufbau und Anpassung eines hydraulischen Fließgewässermodells

Die hydraulische Modellierung wurde mit dem eindimensionalen Fließgewässermodell HEC-RAS (US Army Corps of Engineers) durchgeführt. HEC-RAS unterscheidet sich von vielen anderen Programmsystemen insbesondere dadurch, dass lokale Fließwechsel berücksichtigt und Sonderbauwerke wie Brücken im Modell äußerst exakt nachgebildet und simuliert werden können. Komplexe Fließsituationen, wie Übergänge von strömenden auf schießenden Abfluss, oder die Ausbildung von Druckabfluss in Brückendurchlässen lassen sich mit Hilfe von HEC-RAS sehr genau erfassen. Aufgrund der besonderen Möglichkeiten des Programmsystems eignet sich HEC-RAS damit sehr gut für die Simulation der Abflussverhältnisse im Kapuzinergraben und Mattengraben.

Die Geometrie des Gewässers wird im hydraulischen Modell durch einzelne Gewässerquerprofile erfasst, die numerisch betrachtet jeweils einen Berechnungsknoten darstellen. Um die hydraulische Wirkung von Sonderbauwerken erfassen zu können, ist es erforderlich, den Standardgewässerquerprofilen im Bereich von Brücken oder Verdolungen zusätzlich spezielle Bauwerkparameter zuzuordnen. Die Summe aller Berechnungsknoten mit Querschnitts- und Bauwerkparametern, ergänzt um die Angabe von Fließlängen und Rauheitsparametern bildet das Gesamtmodellsystem für die hydraulische Simulation.

Für den Kapuzinergraben und den Mattengraben wurde ein hydraulisches Fließgewässermodell aufgebaut. Da keine Pegel im Gewässernetz existiert, keine Abflussmessungen oder HW-Marken vorlagen, wurden die Gewässerrauheiten (k_{st}) in Anlehnung an die Rauheiten vergleichbarer Gewässer festgelegt. Zur Festlegung der Rauheiten fanden Ortsbegehungen statt.

Detaillierte hydraulische Berechnungen fanden für den Kapuzinergraben von der Kreuzung mit der B3 (km 8+786) bis unterhalb des Darsbach-Zuflusses (km 6+831) statt. Grundlage der Berechnungen sind die HWGK-Querprofile des Kapuzinergrabens.

Der Mattengraben wird ab dem geplanten Gewerbegebiet bis zur Einmündung in den Kapuzinergraben hydraulisch nachgebildet (km 0+796 bis km 0+000). Grundlage des Fließgewässermodells sind Querprofile der Siggelkow-Untersuchung (1990). Aus der Siggelkow-Untersuchung liegen Querprofile für den derzeitigen Ausbauzustand (Ist-Zustand etwa 1990) sowie einen geplanten Ausbauzustand (mit Retentionsraum „Mattengraben“) vor. Rückfragen bei der Stadt und den Büros Zink bzw. Siggelkow ergaben, dass die Maßnahmen nicht realisiert worden sind. In den Berechnungen wurde entsprechend vom Ist-Zustand ausgegangen. Die Lage der Querprofile kann der Abbildung 4.1 entnommen werden.

Der Mattengraben und der Kapuzinergraben sind in weiten Abschnitten Hochsysteme. Dies zeigt auch die Höhenlinienkarte (Abbildung 4.2). Da das Gelände nach Westen abfällt kann insbesondere linksseitig ausbordendes Wasser nicht mehr in die Gewässer zurückfließen. Die



Ausbordungen werden auf der Grundlage hydraulischer Berechnungen im hydrologischen Modell nachgebildet.

Durch die Kopplung hydrologischer und hydraulischer Modellrechnungen kann das real sehr komplexe Abflussgeschehen nur vereinfacht nachgebildet werden. Genauere Beschreibungen der Abflussverhältnisse (Ausbordungen, Füllung und Entleerung der Retentionsräume, Abfluss im Gelände, Überleitung in Nachbargewässer, Abflussverzweigungen, etc.) wären nur über sehr aufwändige instationäre Berechnungen mit einem 2-dimensionalen Strömungsmodell möglich. Zur Beantwortung der vorliegenden Fragestellungen reichen jedoch die gewählten Berechnungsmethoden aus, so dass auf aufwändige 2-dimensionale Berechnungen verzichtet werden konnte.

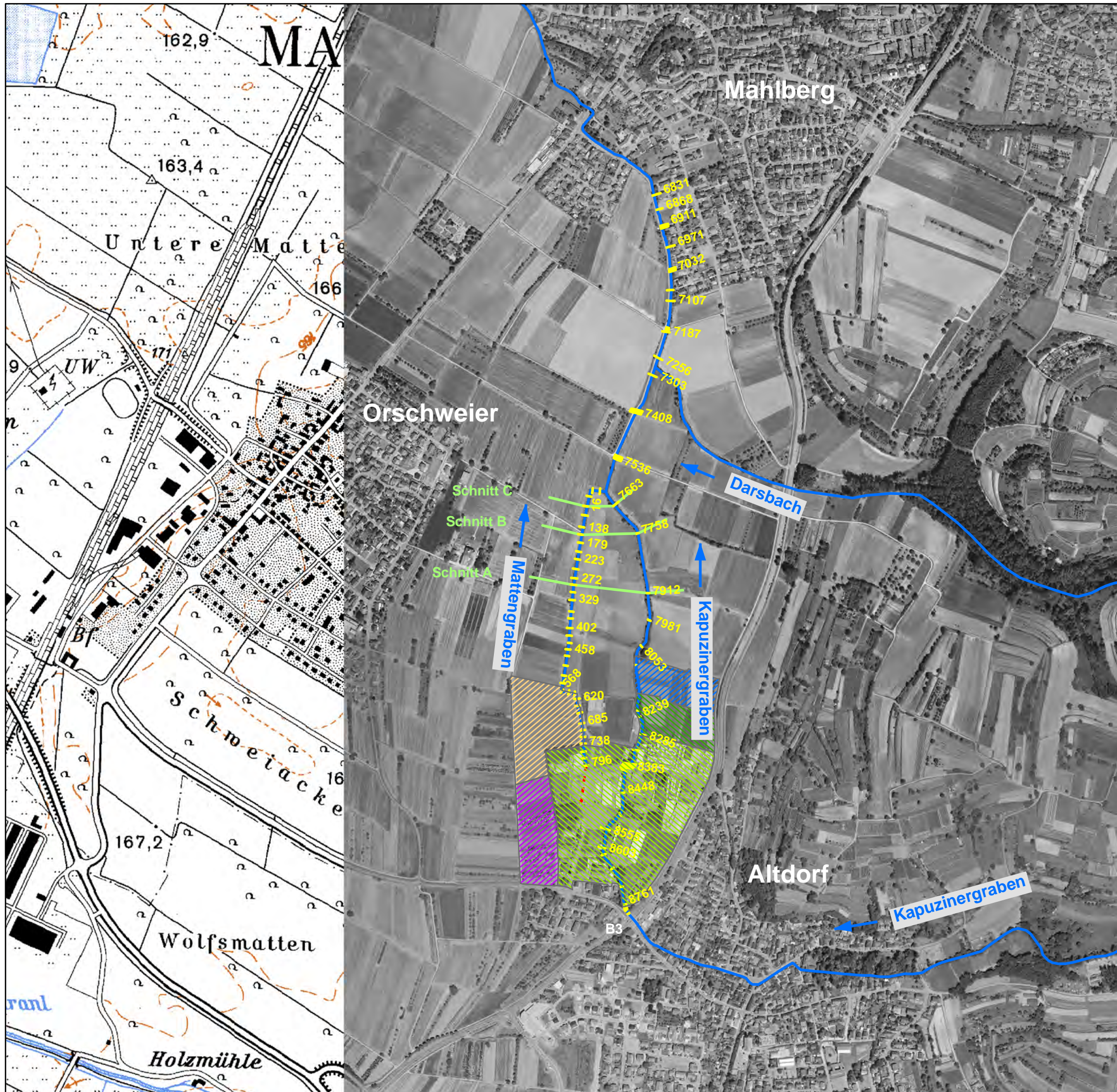


Abbildung 4.1

Übersichtslageplan der Querprofile des Fließgewässermodells

Legende

- Gewässer
- - - Gewässer (verdolt)
- Querprofile HWGK/IB Siggelkow

Gewerbegebiet "Süße Matten"

- Fläche 1 - Bestand (Verdichtung)
- Fläche 2 - 1. Erweiterung
- Fläche 3 - Entwidmung FNP Flächen
- Fläche 4 - 2. Erweiterung
- Fläche 5 - Reduzierung geplantes Gewerbegebiet

WALD+CORBE BERATENDE INGENIEURE
 Ingenieurbüro für Wasserbau, Wasserwirtschaft und Tiefbau
 Am Hecklehamm 18 76549 Hügelshelm Tel 07229/187600 Fax 07229/187677 mail@wald-corbe.de



**Erweiterung des Gewerbegebietes
 "Auf den Süßen Matten"
 Erstellung eines Hochwasserschutzkonzeptes**

Übersichtslageplan des DGM am Kapuzinergraben
 im Bereich Süße Matten

Maßstab: 1:10.000	Datum	Name
	bearbeitet: 18.06.2009	Yo / Gö
Projekt-Nr.: 101.09.24	geprüft:	
Zeichnung: y:\ettenzus\suesse_matten_2\mxd\Abb_4_1_LP10000_Profile.mxd		

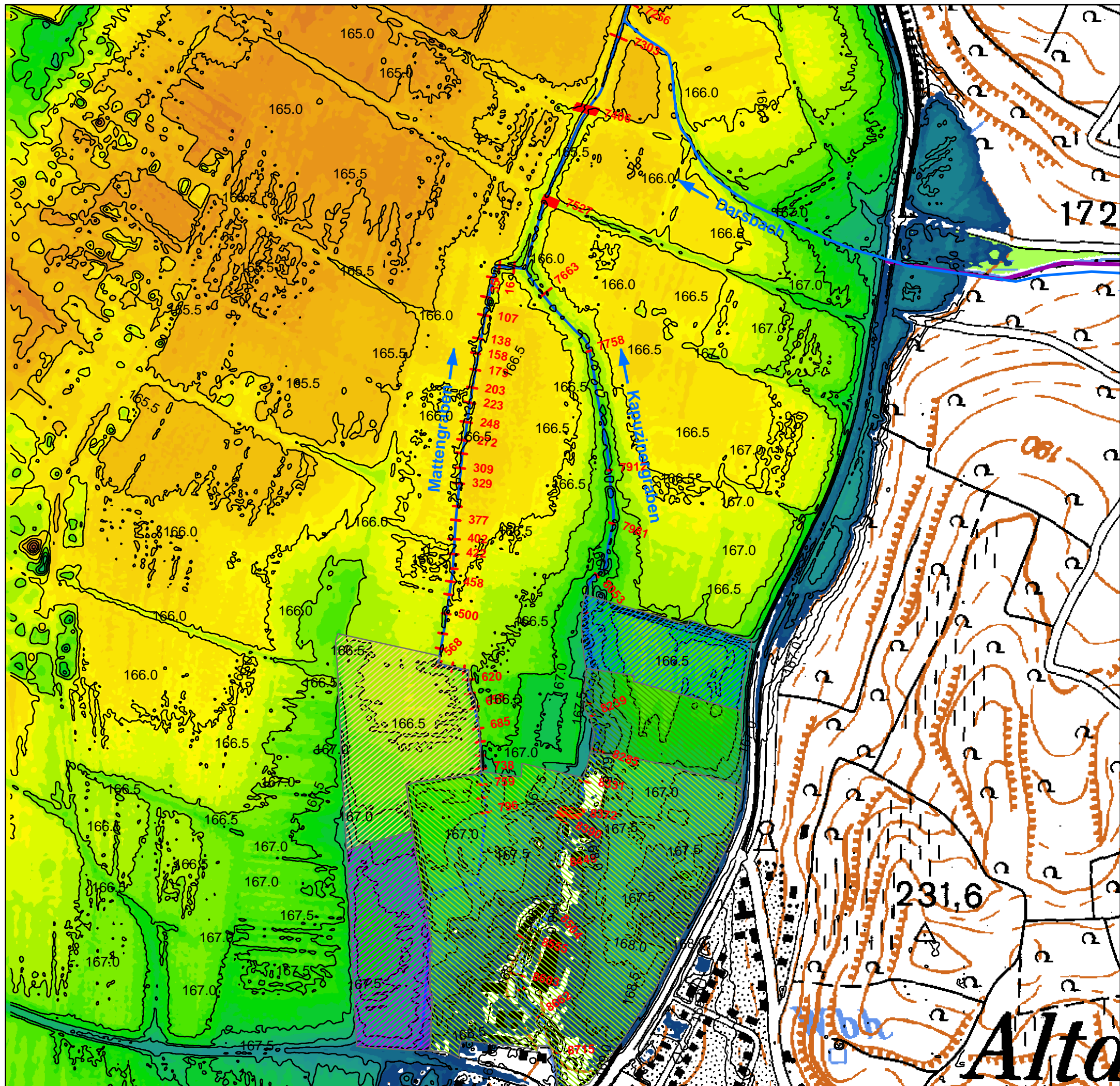


Abbildung 4.2

Übersichtslageplan des DGM mit Höhenlinien (Abstand 50cm)

Legende

- Querprofile
- Gewässer
- Höhenlinie (Abstand 50 cm)

Gewerbegebiet "Süße Matten"

- Fläche 1
- Fläche 4
- Fläche 2
- Fläche 5
- Fläche 3

Geländehöhe [m+NN]

	< 164,4		167,0 - 167,2
	164,4 - 164,6		167,2 - 167,4
	164,6 - 164,8		167,4 - 167,6
	164,8 - 165,0		167,6 - 167,8
	165,0 - 165,2		167,8 - 168,0
	165,2 - 165,4		168,0 - 168,2
	165,4 - 165,6		168,2 - 168,4
	165,6 - 165,8		168,4 - 168,6
	165,8 - 166,0		168,6 - 168,8
	166,0 - 166,2		168,8 - 169,0
	166,2 - 166,4		169,0 - 169,2
	166,4 - 166,6		169,2 - 169,4
	166,6 - 166,8		169,4 - 169,6
	166,8 - 167,0		169,6 - 169,8

WALD+CORBE BERATENDE INGENIEURE

Ingenieurbüro für Wasserbau, Wasserwirtschaft und Tiefbau
Am Hecklehamm 18 76549 Hügelshelm Tel 07229/187600 Fax 07229/187677 mail@wald-corbe.de



Erweiterung des Gewerbegebietes "Auf den Süßen Matten"
Erstellung eines Hochwasserschutzkonzeptes

Übersichtslageplan des DGM am Kapuzinergraben im Bereich Süße Matten

Maßstab:	1:5.000	Datum	Name
		bearbeitet: 18.06.2009	Yo / Gö
Projekt-Nr.:	101.09.24	geprüft:	
Zeichnung:	y:\ettenzus\suesse_matten_2\mxd\Abb_4_2_DGM.mxd		

4.2 Hydraulische Berechnungen des Ist-Zustandes „I0“ (ohne Gewerbegebietserweiterung, ohne ergänzende Maßnahmen)

Hydraulische Berechnungen fanden zunächst für den derzeitigen Zustand (ohne Gewerbegebietserweiterung, ohne ergänzende Maßnahmen) statt. D.h. die hydraulischen Berechnungen basieren auf der FGM-Variante „I0“.

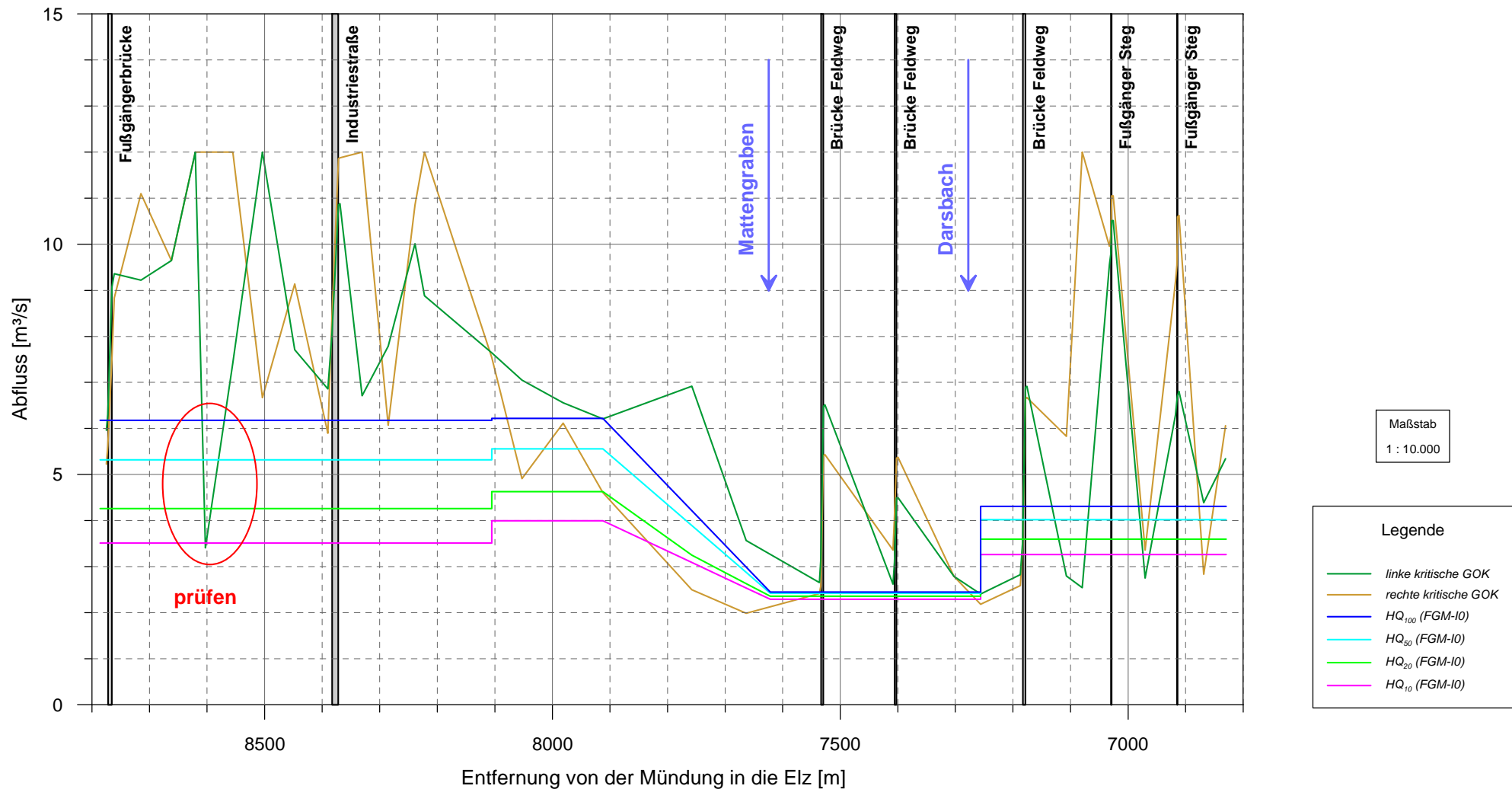
In den Leistungsbändern (Abbildung 4.3, Abbildung 4.4) sind neben den links- und rechtsseitigen Gewässerleistungsfähigkeiten auch die berechneten Hochwasserabflüsse HQ_T eingetragen.

Die Berechnungen zeigen, dass am Mattengraben bereits bei unter 10-jährlichen Hochwassern Überflutungen auftreten. Das Wasser bordet zunächst rechtsseitig in eine Senke zwischen dem Mattengraben und Kapuzinergraben aus. Dieser Senke fließt bei großen Hochwassern auch Wasser aus dem Kapuzinergraben zu. Nach Füllung der Senke bordet der Mattengraben (und Kapuzinergraben) auch linksseitig aus. Das Wasser fließt dann in Richtung Orschweier ab.

Auch der Kapuzinergraben bordet bei großen Hochwassern in mehreren Abschnitten aus. Die HWGK-Profile zeigen eine linksseitige Schwachstelle im Bereich des bestehenden Gewerbegebiets bei km 8+603. Es ist zu prüfen ob diese Schwachstelle tatsächlich existiert (Bereich Pferdestall). Falls ja sollte die Schwachstelle geschlossen werden, da sonst im Hochwasserfall Wasser aus dem Kapuzinergraben in das Gewerbegebiet strömen kann. Weiter unterhalb (Bereich Sportplatz) können bis etwa km 7+700 auch 100-jährliche Hochwasser abgeführt werden (z.T. fast bordvoller Abfluss).

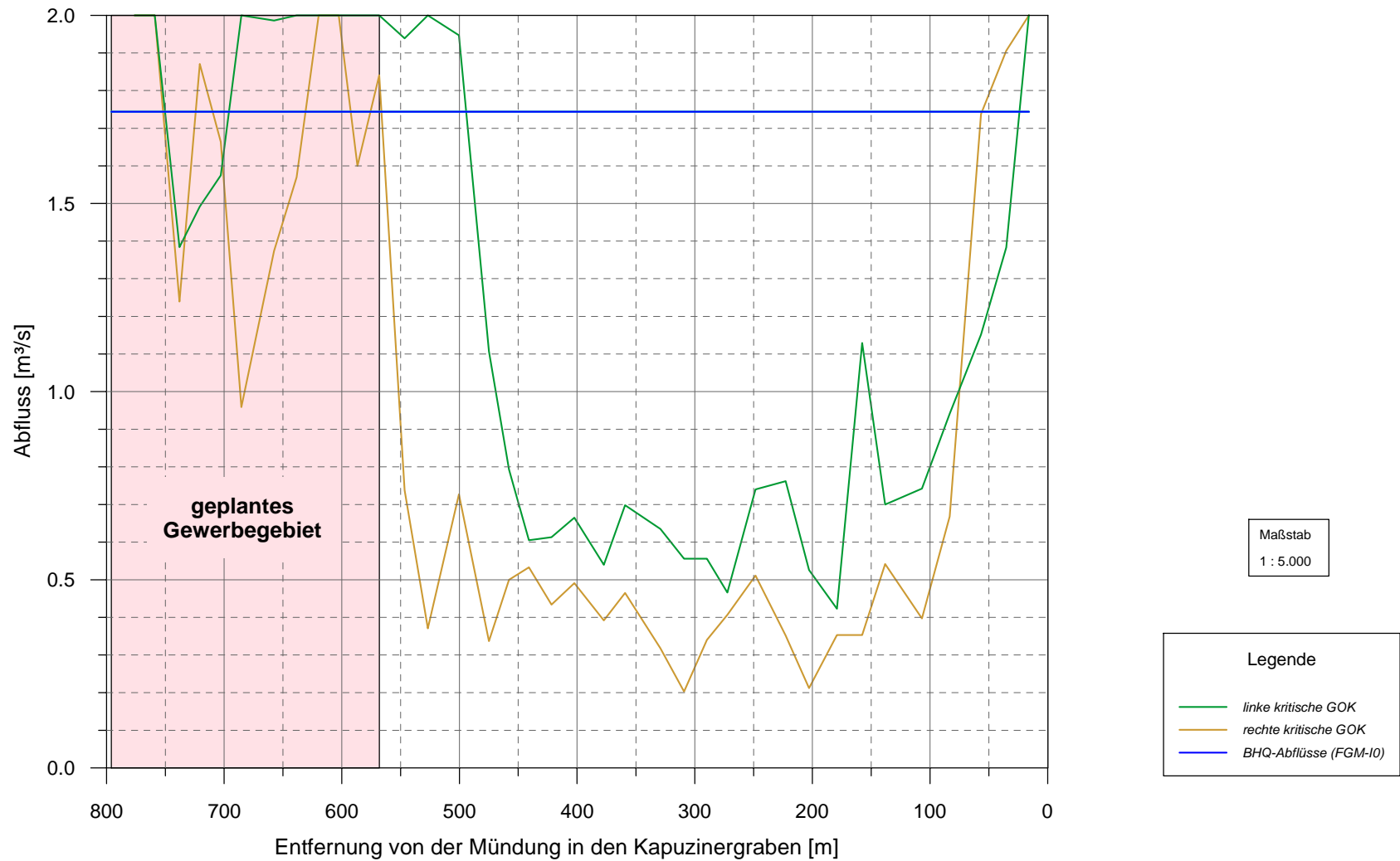
Erweiterung des Gewerbegebietes "Auf den Süßen Matten"

Abbildung 4.3: Leistungsband des Kapuzinergrabens (km 6+800 bis km 8+800)



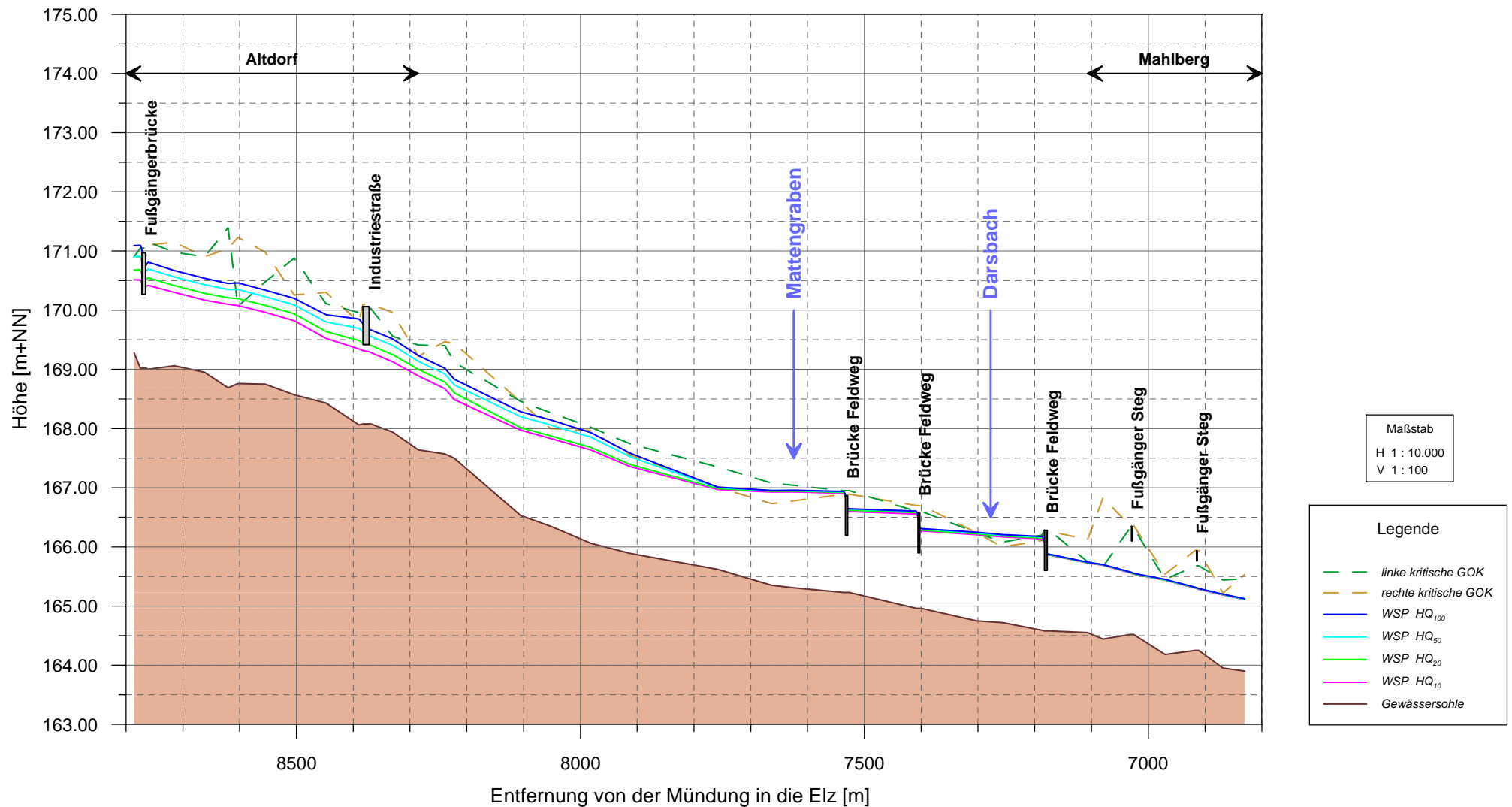
Erweiterung des Gewerbegebietes "Auf den Süßen Matten"

Abbildung 4.4: Leistungsband des Mattengrabens (km 0+000 bis km 0+800)



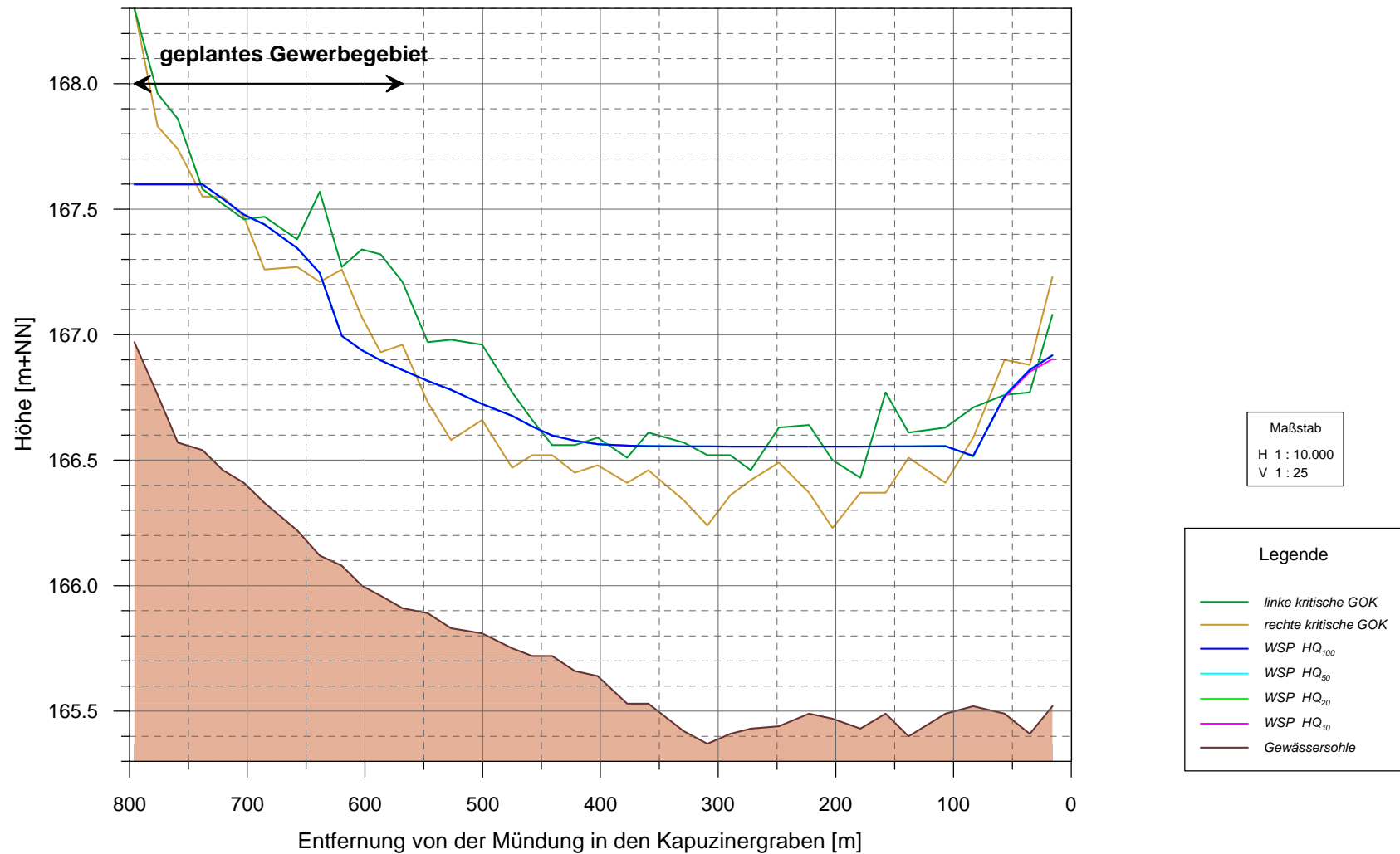
Erweiterung des Gewerbegebietes "Auf den Süßen Matten"

Abbildung 4.5: Hochwasserlängsschnitt des Kapuzinergrabens (km 6+800 bis km 8+800), FGM-Variante "I0"
Gewässer-Variante "Ist-Zustand"



Erweiterung des Gewerbegebietes "Auf den Süßen Matten"

Abbildung 4.6: Hochwasserlängsschnitt des Mattengrabens (km 0+000 bis km 0+800), FGM-Variante "I0"
Gewässer-Variante "Ist-Zustand", mit Berücksichtigung linksseitiger Ausbordungen



4.3 Hydraulische Berechnungen des Plan-Zustandes „P0“ (mit Gewerbegebietserweiterung)

Berechnungen fanden anschließend für einen geplanten Zustand (mit Gewerbegebietserweiterung „Auf den Süßen Matten“, ohne ergänzende Rückhaltemaßnahmen) statt. D.h. die hydraulischen Berechnungen basieren auf der FGM-Variante „P0“ (Maximalvariante).

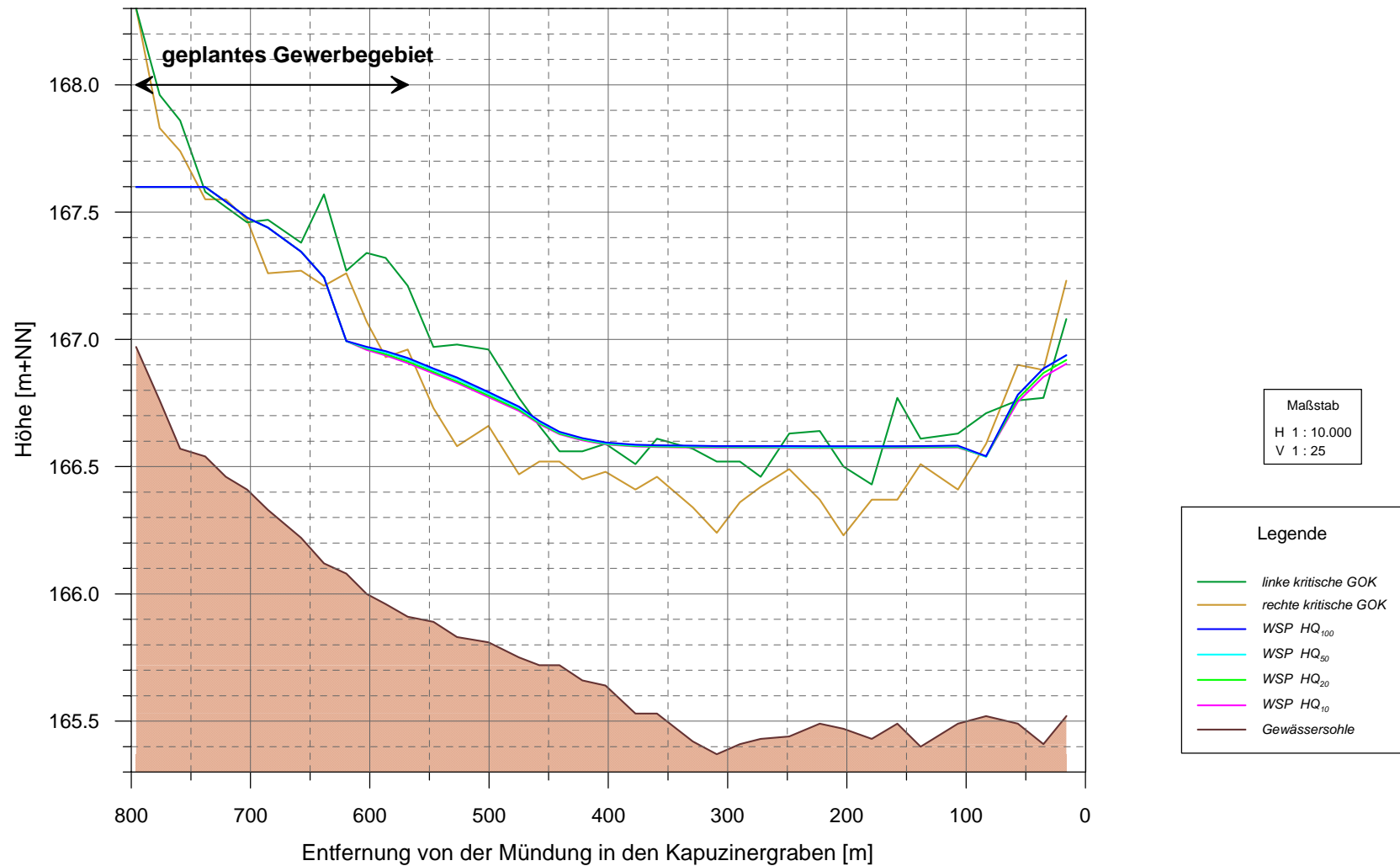
Der Mattengraben weist im unteren Teil sehr flache Gefälleverhältnisse auf und liegt außerdem im Rückstaubereich des Kapuzinergrabens. Aufgrund der extrem geringen Leistungsfähigkeit würden höhere Zuflüsse durch die geplante Gewerbegebietserweiterung ohne ergänzende Maßnahmen zu höheren Ausbordungswassermengen in Richtung Orschweier führen.

Im Kapuzinergraben ist bei den untersuchten Bemessungshochwassern keine Abflusserhöhung durch die westlich des Kapuzinergrabens geplanten Gewerbegebietsflächen mehr nachweisbar. Die Ursache hierfür liegt in der geringen Leistungsfähigkeit des Mattengrabens. Höhere Wassermengen würden im Bereich der Engstellen ausborden und dadurch nicht im Kapuzinergraben nach unterstrom (Richtung Mahlberg) weitergeleitet. Die östlich des Kapuzinergrabens geplanten Gewerbegebietsflächen würden jedoch ohne ergänzende Rückhaltemaßnahmen zu höheren Abflüssen im Kapuzinergraben führen.

Anmerkung: Werden zusammen mit dem Bau des Gewerbegebietes ausreichend große Rückhalteräume realisiert (Variante „P1, P3, P5, P7, P9, P11“), so ändern sich die Abflüsse im Kapuzinergraben und im Mattengraben gegenüber dem Ist-Zustand (Variante „I0“) nicht. Die Situation entspricht dem derzeitigen Zustand (Var. „I0“), so dass hydraulische Berechnungen entfallen können.

Erweiterung des Gewerbegebietes "Auf den Süßen Matten"

Abbildung 4.7: Hochwasserlängsschnitt des Mattengrabens (km 0+000 bis km 0+800), FGM-Variante "P0"
Gewässer-Variante "Ist-Zustand", mit Berücksichtigung linksseitiger Ausbordungen



4.4 Hydraulische Berechnungen des Plan-Zustandes „P2“ (mit Gewerbegebietserweiterung, mit ergänzenden Maßnahmen)

Hydraulische Berechnungen fanden anschließend für einen geplanten Zustand (mit der Maximallösung einer Gewerbegebietserweiterung „Auf den Süßen Matten“, mit ergänzenden Maßnahmen) statt. Die hydraulischen Berechnungen basieren auf der FGM-Variante „P2“. (Anmerkung: Die Varianten „P4, P6, P8, P10, P12“ entsprechen der Variante „P2“.)

In den Berechnungen wurde angenommen, dass der Mattengraben linksseitig nicht mehr ausborden kann. Auch am Kapuzinergraben wird linksseitig durch eine Verwallung zwischen dem Zufluss Mattengraben und der Feldwegbrücke (km 7+536) ein linksseitiges ausborden verhindert.

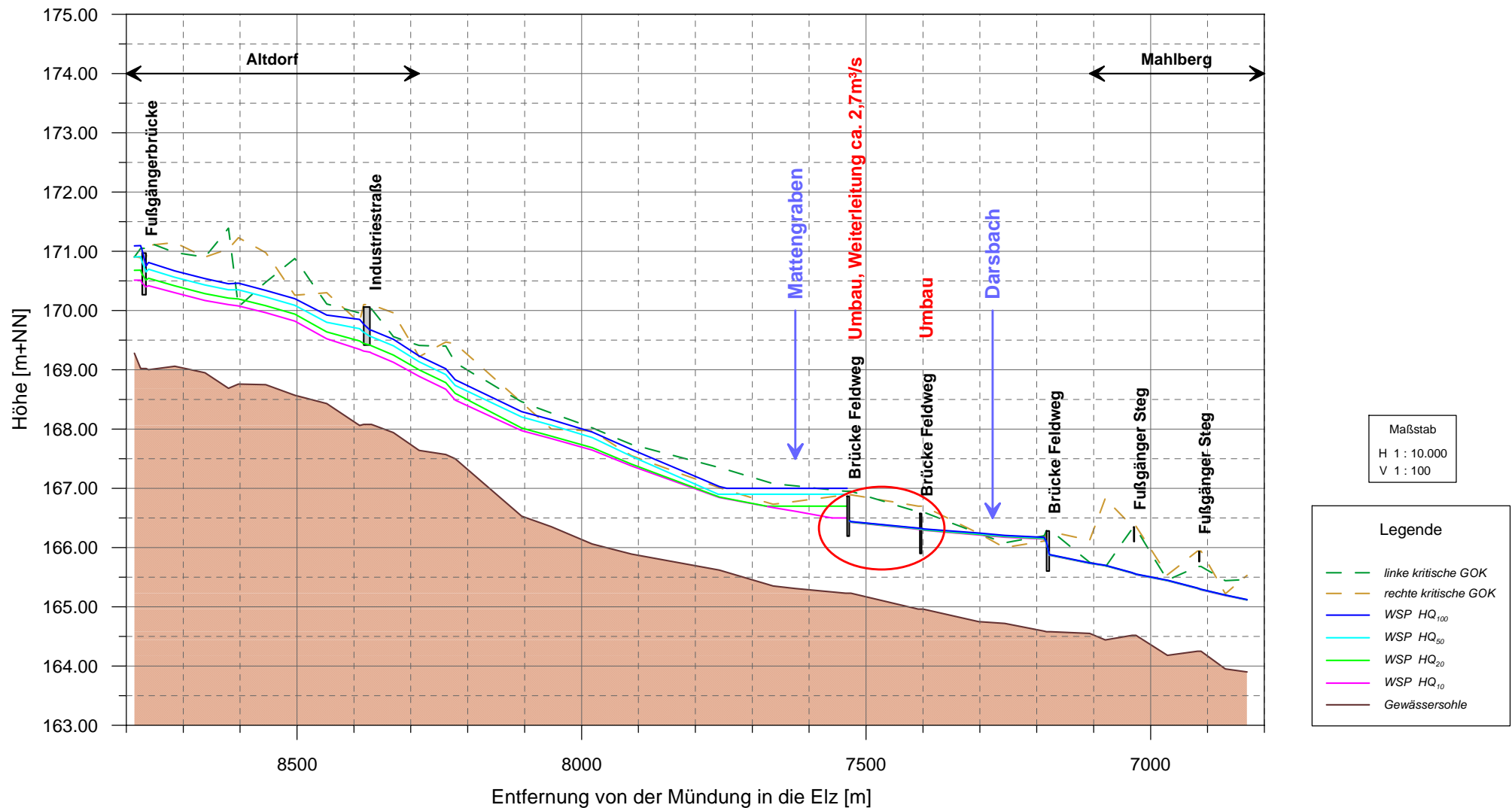
Der zwischen den beiden Gewässern damit aktivierte Retentionsraum „Mattengraben“ führt zu einer Reduzierung der Hochwasserabflüsse nach unterstrom. In den FGM-Berechnungen wurde entsprechend der Leistungsfähigkeit des Gewässers unterhalb angenommen, dass am Kontrollbauwerk Feldwegbrücke (km 7+536) zukünftig nur noch $Q_R=2,7 \text{ m}^3/\text{s}$ weitergegeben werden.

Durch diese Maßnahmen kann erreicht werden, dass zukünftig auch bei großen Hochwassern (z.B. 50-jährliches Ereignis) linksseitig keine Ausuferungen in Richtung Orschweier mehr stattfinden.

Um eine Überflutung der unterhalb des Gewerbegebietes liegenden Sportplätze zu verhindern und die Höhe der rechtsseitigen Verwallung zu reduzieren wurde angenommen, dass oberstrom der Felwegbrücke (km 7+527) ein kontrolliertes Überlaufen in den rechtsseitigen Retentionsraum stattfindet. Dieser wird bereits heute bei größeren Hochwassern in Einstau. Zukünftig soll ab Einstauhöhen im Retentionsraum Mattengraben von 166,90m+NN ein rechtsseitiges Ausborden stattfinden.

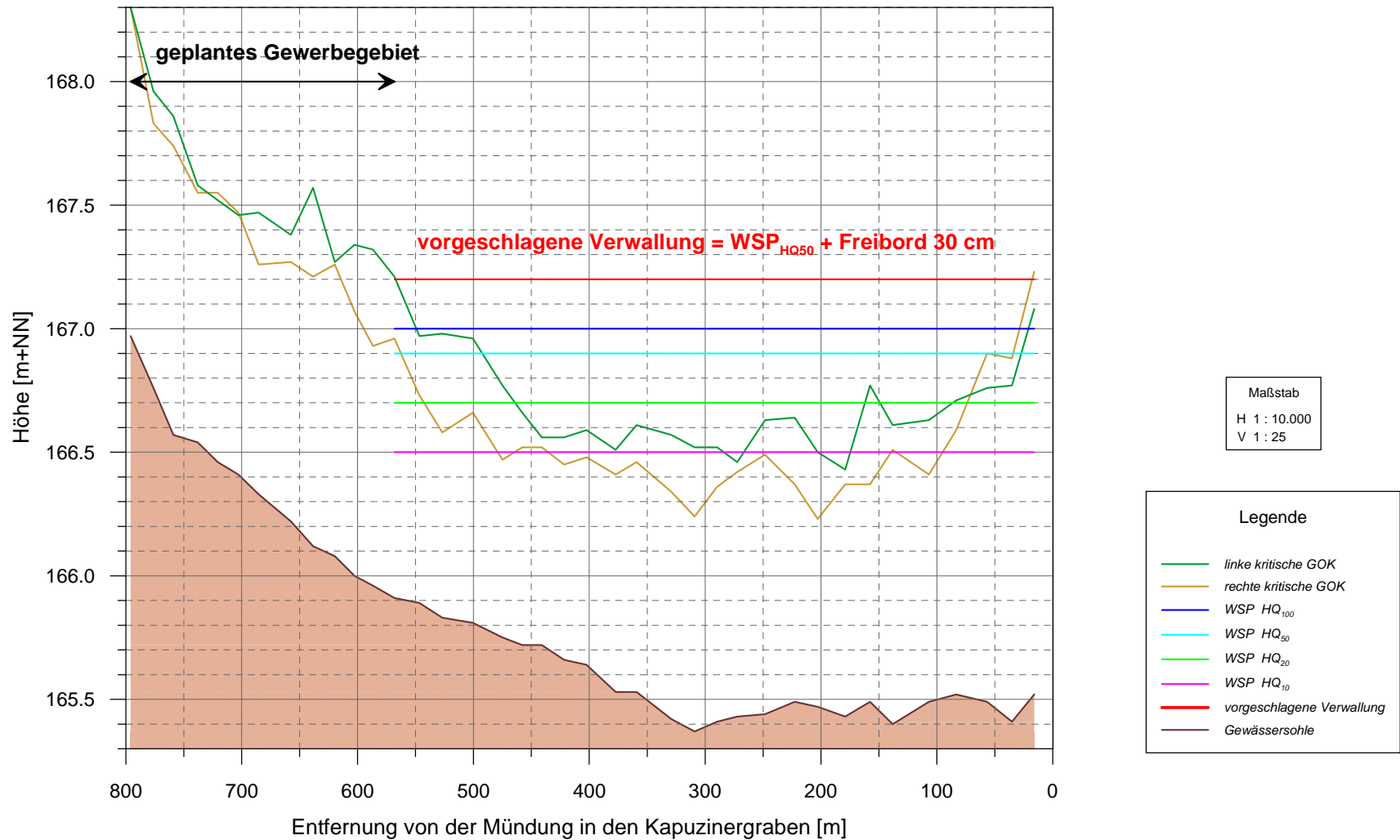
Erweiterung des Gewerbegebietes "Auf den Süßen Matten"

Abbildung 4.8: Hochwasserlängsschnitt des Kapuzinergrabens (km 6+800 bis km 8+800), FGM-Variante "P2" (mit Retentionsraum Mattengraben)



Erweiterung des Gewerbegebietes "Auf den Süßen Matten"

Abbildung 4.9: Hochwasserlängsschnitt des Mattengrabens (km 0+000 bis km 0+800), FGM-Variante "P2"
Gewässer-Variante "Plan-Zustand", ohne Berücksichtigung linksseitiger Ausbordungen



5 HW-Schutz der geplanten Gewerbegebietserweiterung „Auf den Süßen Matten“

Wird die nach den HWGK-Profilen vorhandene Lücke (prüfen ob tatsächlich vorhanden) bei km 8+603 geschlossen, so kann kein Wasser mehr aus dem Kapuzinergraben ins Gewerbegebiet strömen. Das Gewerbegebiet ist damit auch bei 100-jährlichen Hochwassern (z.T. fast bordvoller Abfluss) vor Überflutungen durch den Kapuzinergraben geschützt. Freibordreserven entlang dem Kapuzinergraben wurden dabei nicht berücksichtigt (Hochsystem).

Anmerkung: Bei den HWGK-Berechnungen wird ein Freibord abgezogen.

Durch einen Teil des geplanten Gewerbegebiets fließt der Mattengraben. Dieser erhält Zuflüsse aus der Regenentwässerung des bestehenden und geplanten Gewerbegebiets. Wie die Hochwasserlängsschnitte des Mattengrabens zeigen, liegt dieser im Rückstaubereich des Kapuzinergrabens.

Um einen ausreichenden Schutz vor Rückstau sicherzustellen und eine einfache Entwässerung der neuen Gewerbegebietsflächen westlich des Kapuzinergrabens zu ermöglichen wird eine Auffüllung des Geländes auf eine Mindesthöhe von ca. 168,00 m+NN empfohlen. Dies entspricht in etwa der vorhandenen Geländehöhe am Südrand (bestehendes Gewerbegebiet) des geplanten Gewerbegebietes (168,30m+NN).

Die Auffüllung des geplanten Gewerbegebietes ermöglicht außerdem eine spätere linksseitige Eindeichung des Mattengrabens-Kapuzinergrabens mit Schaffung eines Retentionsraumes. (Lösungsvariante „P2“).

6 Untersuchung von Ausgleichsmaßnahmen

6.1 Einfluss der Gewerbegebietserweiterung auf den Hochwasserabfluss (ohne ergänzende Maßnahmen)

Der Einfluss der Gewerbegebietserweiterung auf den Hochwasserabfluss zeigen Vergleiche der FGM-Berechnungsvarianten „I0“ (Ist-Zustand) und „P0“ (Plan-Zustand). In den beiden Berechnungsvarianten wurden noch keine im Rahmen der Gewerbegebieterschließung neu zu schaffende Maßnahmen (Verwallung, Retentionsraum, etc.) berücksichtigt.

Ohne solch ergänzende Maßnahmen würde das geplante Gewerbegebiet „Auf den Süßen Matten“ zu höheren Abflüssen im Kapuzinergraben und im Mattengraben führen.

Das Wasser bordet bereits bei kleineren Hochwassern im Mattengraben rechts- und später linksseitig aus. Über die linksseitigen Schwachstellen im Unterlauf des Mattengrabens bordet im Hochwasserfall sogar Wasser aus dem dominierenden Gewässer des Kapuzinergrabens aus (Rückstau). Höhere Abflüsse im Mattengraben führen bei den untersuchten Bemessungsereignissen zu höheren Ausbordungswassermengen entlang dem Mattengraben, aber zu keinen höheren Abflüssen im Kapuzinergraben. Die Leistungsfähigkeit des Mattengraben beträgt linksseitig nur ca. $Q_{\max}=500$ l/s.

Die durch das geplante Gewerbegebiet stattfindende Erhöhung der Hochwasserabflüsse im Kapuzinergraben und im Mattengraben bzw. Erhöhung der Ausbordungswassermengen in Richtung Orschweier zeigt die nachfolgende Tabelle.

Tabelle 6.1: Einfluss der Gewerbegebietserweiterung auf die Hochwasserabflüsse

FGM-Kn. 26 Kapuzinergraben nach Zufluss des Gewerbegebiets						
	HQ ₂ [m ³ /s]	HQ ₅ [m ³ /s]	HQ ₁₀ [m ³ /s]	HQ ₂₀ [m ³ /s]	HQ ₅₀ [m ³ /s]	HQ ₁₀₀ [m ³ /s]
Var. I0 Ist (ohne Gew.)	2,83	3,49	4,00	4,63	5,56	6,22
Var. P0 Plan (mit Gew.)	3,52	4,33	4,91	5,50	6,26	6,91
FGM-Kn. 42 Mattengraben am Ende des Gewerbegebiets						
	HQ ₂ [m ³ /s]	HQ ₅ [m ³ /s]	HQ ₁₀ [m ³ /s]	HQ ₂₀ [m ³ /s]	HQ ₅₀ [m ³ /s]	HQ ₁₀₀ [m ³ /s]
Var. I0 Ist (ohne Gew.)	1,74	1,74	1,74	1,74	1,74	1,74
Var. P0 Plan (mit Gew.)	3,45	3,94	4,31	4,68	5,16	5,53
FGM-Kn. 56 Ausbordung in Richtung Orschweier						
	HQ ₂ [m ³ /s]	HQ ₅ [m ³ /s]	HQ ₁₀ [m ³ /s]	HQ ₂₀ [m ³ /s]	HQ ₅₀ [m ³ /s]	HQ ₁₀₀ [m ³ /s]
Var. I0 Ist (ohne Gew.)	0,32	0,55	0,70	0,82	0,94	1,00
Var. P0 Plan (mit Gew.)	0,75	1,14	1,40	1,63	1,88	2,04

6.2 Kompensation der Gewerbegebietszuflüsse (Lösungsvarianten „P1, P3, P5, P7, P9, P11“)

Ohne ergänzende Rückhaltemaßnahmen würde das geplante Gewerbegebiet „Auf den Süßen Matten“ zu höheren Abflüssen im Kapuzinergraben und im Mattengraben führen. Untersucht wurden Rückhaltelösungen durch die sich der Hochwasserabfluss im Kapuzinergraben und im Mattengraben infolge des geplanten Gewerbegebietes gerade nicht mehr erhöht. In den nachfolgenden Tabellen sind die Hochwasserabflüsse im Kapuzinergraben (Bereich direkt nach Zulauf der geplanten Gewerbegebietserweiterung) und im Mattengraben (Bereich am Ende des Gewerbegebiets) des Ist-Zustandes (ohne Gewerbegebietserweiterungen) „I0“ und des Plan-Zustandes „P0“ (ohne Gewerbegebietserweiterungen) zusammengestellt. Außerdem wurde ermittelt, welches Rückhaltevolumen bereitgestellt werden muss, damit sich der Gesamtabfluss im Kapuzinergraben und im Mattengraben gerade nicht verändert. Berechnungen des erforderlichen Rückhaltevolumens fanden für Bemessungsereignisse unterschiedlicher Jährlichkeiten statt.

In den Optimierungsrechnungen wurde angenommen, dass der mögliche Rückhalteraum unmittelbar unterhalb der geplanten Gewerbegebietserweiterungen liegt. Am FGM-Knoten 24 wird das im „Ist-Zustand“ anfallende und das zusätzliche, durch den Ausbau des Gewerbegebiets anfallende Regenwasser zurückgehalten. Am Knoten 40 wird ausschließlich das in der geplanten Gewerbegebietserweiterung anfallende Regenwasser zurückgehalten.

Bei der Ermittlung des erforderlichen Volumens (RRB-Mattengraben) wurde angenommen, dass im Hochwasserfall zunächst kein Wasser aus dem Rückhalteraum in dem Mattengraben abgegeben wird. Beim Kapuzinergraben sind solche Abgabelösungen nicht sinnvoll, da die Zuflusswelle aus der Ortsentwässerung der Welle aus dem Oberlauf zeitlich voraus läuft. Es wurde daher von einer Drosselung der Gewerbegebietszuflüsse über ein RRB auf konstante Regelabgaben ausgegangen.

Die Zuläufe des bestehenden Gewerbegebiets besitzen eine Leistungsfähigkeit von ca. $Q_{\max}=2,13 \text{ m}^3/\text{s}$ am Kapuzinergraben und $Q_{\max}=1,75 \text{ m}^3/\text{s}$ am Mattengraben. Die Leistungsfähigkeit des Zulaufs wird am Mattengraben bereits bei kleineren Hochwassern überschritten, so dass bei allen untersuchten HW-Ereignissen einheitliche Zuflüsse aus dem bestehenden Gewerbegebiet in den Mattengraben vorliegen.

Beim geplanten Gewerbegebiet wurde angenommen, dass keine Leistungsbegrenzungen der Zuflüsse existieren. Das erforderliche Volumen wurde so ausgelegt, dass im Kapuzinergraben nach Zulauf des Gewerbegebiets (FGM-Kn. 26) wieder die Abflüsse des Ist-Zustandes „I0“ vorliegen. Im Mattengraben wurde das erforderliche Volumen so ausgelegt, dass am Ende des Gewerbegebiets (FGM-Kn. 42) wieder Abflüsse von $HQ_T=1,75 \text{ m}^3/\text{s}$ vorliegen. Die Bemessung des erforderlichen Rückhaltevolumens fand für 2-, 5-, 10-, 20-, 50- und 100-jährliche Hochwasser, sowie 100-jährliche Hochwasser des Lastfalls Klimaänderung statt.

In der nachfolgenden Tabelle sind die je nach Bemessungsereignis erforderlichen Volumina für die Maximalvariante („P1“) und die Minimalvariante („P11“) zusammengestellt. Die Berechnungen zeigen, dass bei einer Auslegung auf die im Hochwasserschutz i.d.R.

verwendeten Jährlichkeiten (50a, 100a), sehr große Volumina erforderlich werden. Bei einer Auslegung auf 50-jährliche Hochwasser sind im Falle der Maximalvariante „P1“ 8.700m^3 , bei einer Auslegung auf 100-jährliche Hochwasser 13.000m^3 bereitzustellen. Selbst im Falle der Minimalvariante „P11“ sind noch 4.800m^3 , (50 Jahre) bzw. 5.900m^3 (100 Jahre) bereitzustellen. Solch große Volumina können nicht durch die ursprünglich angedachten Gräben um die Neubaugebiete hergestellt werden.

Tabelle 6.2: Ausgleich des Zuflusses aus der Gewerbegebietserweiterung über Rückhaltemaßnahmen im Kapuzinergraben

	Var. "I0" (ohne Erweiterung Gewerbegebiet) FGM-Kn. 26 HQ _T [m ³ /s]	Var. "P0" (mit Erweiterung Gewerbegebiet) FGM-Kn. 26 HQ _T [m ³ /s]	Erforderliches Rückhaltevolumen (keine Abflusserhöhung im Kapuzinergraben) S [m ³]	
			P1	P11
T=2a	2,83	3,52	1.300	700
T=5a	3,49	4,33	1.800	1.000
T=10a	4,00	4,91	2.300	1.300
T=20a	4,63	5,50	3.400	1.800
T=50a	5,56	6,26	4.900	3.100
T=100a	6,22	6,91	5.900	3.900
T=100a LF Klima	6,87	7,52	8.300	5.600

Tabelle 6.3: Ausgleich des Zuflusses aus der Gewerbegebietserweiterung über Rückhaltemaßnahmen im Mattengraben

	Var. "I0" (ohne Erweiterung Gewerbegebiet) FGM-Kn. 42 HQ _T [m ³ /s]	Var. "P0" (mit Erweiterung Gewerbegebiet) FGM-Kn. 42 HQ _T [m ³ /s]	Erforderliches Rückhaltevolumen (keine Abflusserhöhung im Kapuzinergraben) S [m ³]	
			P1	P11
T=2a	1,74	3,45	1.600	700
T=5a	1,74	3,94	2.200	1.100
T=10a	1,74	4,31	2.700	1.300
T=20a	1,74	4,68	3.100	1.400
T=50a	1,74	5,16	3.800	1.700
T=100a	1,74	5,53	4.300	2.000
T=100a LF Klima	1,74	5,87	4.700	2.200

6.3 Verbesserung des Hochwasserschutzes (Lösungsvariante „P2, P4, P6, P8, P10, P12“)

Mit der Lösungsvariante „P1“ (bzw. den entsprechenden Varianten „P3“, „P5“, „P7“, „P9“, „P11“) wird erreicht, dass durch das geplante Gewerbegebiet keine Erhöhung der Abflüsse im Gewässer mehr stattfindet. Der Mattengraben wird aber noch immer bereits bei kleineren Hochwassern ausborden. Dies kann zu Überflutungen in der tiefer gelegenen Ortslage Orschweier führen. Durch eine Verwallung linksseitig des Mattengrabens-Kapuzinergrabens kann dies verhindert werden. Dass sich die Hochwasserabflüsse im Kapuzinergraben dadurch nicht erhöhen wird durch die Aktivierung eines Retentionsraumes „Mattengraben“ zwischen den beiden Gewässern erreicht. Im Einzelnen sind folgende Maßnahmen erforderlich (Abbildung 6.1):

- Verwallung linksseitig des Mattengrabens / Kapuzinergrabens zwischen dem geplanten Gewerbegebiet und dem Wegdurchlass (km 7+527)
- Schutz der Sportplätze; (Freibord herstellen) Erhöhung des Weges neben dem nördlichen Sportplatz und Verwallung
- Ausbau des Mattengrabens auf eine Leistungsfähigkeit von ca. $Q = 2,7 \text{ m}^3/\text{s}$
- Erhöhung der Leistungsfähigkeit des Kapuzinergrabens im OW der Feldwegbrücke (km 7+527). Die Schwellenhöhe ab der das Wasser in den Retentionsraum rechtsseitig des Kapuzinergrabens fließt wird auf 166,90m+NN erhöht
- Erhöhung der Leistungsfähigkeit des Durchlasses der Feldwegbrücke 2 (km 7+408), sodass $2,7 \text{ m}^3/\text{s}$ ohne Rückstau abgeführt werden können
- Umbau der Feldwegbrücke 1 (km 7+527) als Kontrollbauwerk, so dass nur noch $Q = 2,7 \text{ m}^3/\text{s}$ weitergegeben werden. Bei höheren Abflüssen wird der Retentionsraum Mattengraben aktiviert
- Retentionsraum Mattengraben: Entleerung sicherstellen

Für den Retentionsraum Mattengraben wurde aus dem DGM eine Beckeninhaltslinie ermittelt (Tabelle 6.4).

Tabelle 6.4: Beckeninhaltslinie für einen Retentionsraum Mattengraben

Höhe [m+NN]	Volumen [m ³]	Bemerkung
166,0	0	Gewässersohle
166,1	7	
166,2	427	
166,3	2.132	
166,4	4.783	
166,5	8.095	
166,6	11.992	
166,7	16.370	
166,8	21.098	
166,9	26.065	beginnender Abschlag in Retentionsraum rechts
167,0	31.225	Maximale Einstauhöhe
167,1	36.532	
167,2	41.975	

Die Wirkung eines Retentionsraumes wurde in den FGM-Berechnungen abgeschätzt. In den Berechnungen wurde von einer konstanten Weiterleitungswassermenge am Wegdurchlass 1 (km 7+527) von $Q_R=2,7 \text{ m}^3/\text{s}$ (derzeitige Leistungsfähigkeit unterstrom) ausgegangen. Die Untersuchungsergebnisse zeigen, dass durch die Verwallung Mattengraben-Kapuzinergraben und Schaffung eines Retentionsraumes „Mattengraben“ der Hochwasserschutz deutlich verbessert werden kann.

Die durch die linksseitige Verwallung entlang dem Mattengraben und Kapuzinergraben verhinderten Ausbordungen führen zu einem Retentionsraumverlust. Durch die gezielte Aktivierung eines Retentionsraumes „Mattengraben“ vor dem Wegdurchlass 1 (km 7+527) wird dies jedoch kompensiert. Das bisher linksseitig ausbordende Wasser wird jetzt im Retentionsraum zurückgehalten.

Die nachfolgenden Tabellen zeigen die Wirkung eines möglichen Retentionsraumes „Mattengraben“ am Wegdurchlass 1 (km 7+527) nochmals zusammenfassend in Form einer Rückhaltungswirkungslinie für die FGM-Variante mit der maximalen versiegelten Fläche (Maximallösung „P2“) und für die FGM-Variante mit der minimalen versiegelten Fläche (Minimallösung „P12“).

Tabelle 6.5: Rückhaltewirkungslinie eines Retentionsraumes Mattengraben (FGM-Kn. 45)-Variante „P2“ (Maximallösung)

Höhe [m+NN]	Volumen [m ³]	Auslegung auf [m ³ /s]				
		T=10a	T=20a	T=50a	T=100a	T=100a LF Klima
166,0	0	5,03	6,09	7,25	8,27	9,37
166,3	2.132	3,92	4,89	6,17	7,13	8,07
166,4	4.783	3,45	4,38	5,64	6,58	7,50
166,5	8.095	2,94	3,86	5,07	6,00	6,90
166,6	11.992	2,44	3,31	4,50	5,40	6,28
166,7	16.370	1,95	2,79	3,92	4,81	5,66
166,8	21.098	1,53	2,29	3,38	4,24	5,07
166,9	26.065	1,42	1,86	2,88	3,70	4,51
167,0	31.225	1,35	1,69	2,44	3,22	4,01
167,1	36.532	1,28	1,61	2,12	2,77	3,53
167,2	41.975	1,20	1,53	2,03	2,44	3,09

Tabelle 6.6: Rückhaltewirkungslinie eines Retentionsraumes Mattengraben (FGM-Kn. 45)-Variante „P12“ (Minimallösung)

Höhe [m+NN]	Volumen [m ³]	Auslegung auf [m ³ /s]				
		T=10a	T=20a	T=50a	T=100a	T=100a LF Klima
166,0	0	4,59	5,60	6,70	7,72	8,74
166,3	2.132	3,58	4,50	5,72	6,65	7,56
166,4	4.783	3,12	4,01	5,20	6,11	6,99
166,5	8.095	2,62	3,49	4,65	5,53	6,40
166,6	11.992	2,15	2,98	4,08	4,94	5,79
166,7	16.370	1,71	2,47	3,53	4,38	5,21
166,8	21.098	1,46	2,04	3,03	3,84	4,65
166,9	26.065	1,38	1,72	2,57	3,35	4,12
167,0	31.225	1,31	1,64	2,15	2,89	3,63
167,1	36.532	1,23	1,57	2,06	2,47	3,19
167,2	41.975	1,16	1,48	1,97	2,38	2,82

Selbst bei der gewählten Maximallösung „P2“ kommt es bei einem verfügbaren Volumen von ca. 26.000m³ (166,9m+NN) und einer Weiterleitungswassermenge von $Q_R=2,7\text{m}^3/\text{s}$ erst ab etwa 50-jährlichen Hochwassern zu Abflüssen in den rechtsseitig des Mattengrabens gelegen Retentionsraumes. Diese Senke wird bereits heute bei größeren Hochwasserereignissen geflutet.

Die Tabelle 6.7 zeigt die Einstauvolumina für die unterschiedlichen Varianten für bis zu 50-jährliche Bemessungsereignisse. Die Berechnungen zeigen, dass der Retentionsraum ab etwa 2-jährlichen Hochwassern in Einstau geht und bei etwa 50-jährlichen Hochwassern gefüllt ist.

Tabelle 6.7: Einstauvolumina im Retentionsraum Mattengraben

Variante	Volumen [m ³]				
	T=2a	T=5a	T=10a	T=20a	T=50a
P2	600	4.500	10.100	17.300	28.300
P4	400	3.500	8.700	15.600	26.200
P6	400	3.600	9.000	16.000	26.700
P8	300	2.900	7.900	14.600	25.000
P10	400	3.500	8.800	15.700	26.400
P12	200	2.800	7.800	14.500	24.800

Das entwickelte Lösungskonzept „Retentionsraum Mattengraben“ hat gegenüber der Schaffung von Rückhaltungen die gerade den Gewerbegebietszufluss der Erweiterungsflächen kompensieren (s. Kapitel 6.2) mehrere Vorteile:

- Der Retentionsraum kann im Gegensatz zu den beiden notwendigen RRB relativ einfach hergestellt werden
- Die Lösung ist weitgehend unabhängig von der Größe der Erweiterungsflächen und Versiegelungsgrade, so dass die Maximalvariante hergestellt werden kann
- Es muss nur 1 Rückhalteraum hergestellt werden
- Die Lösung verbessert die Situation für die Unterlieger sogar

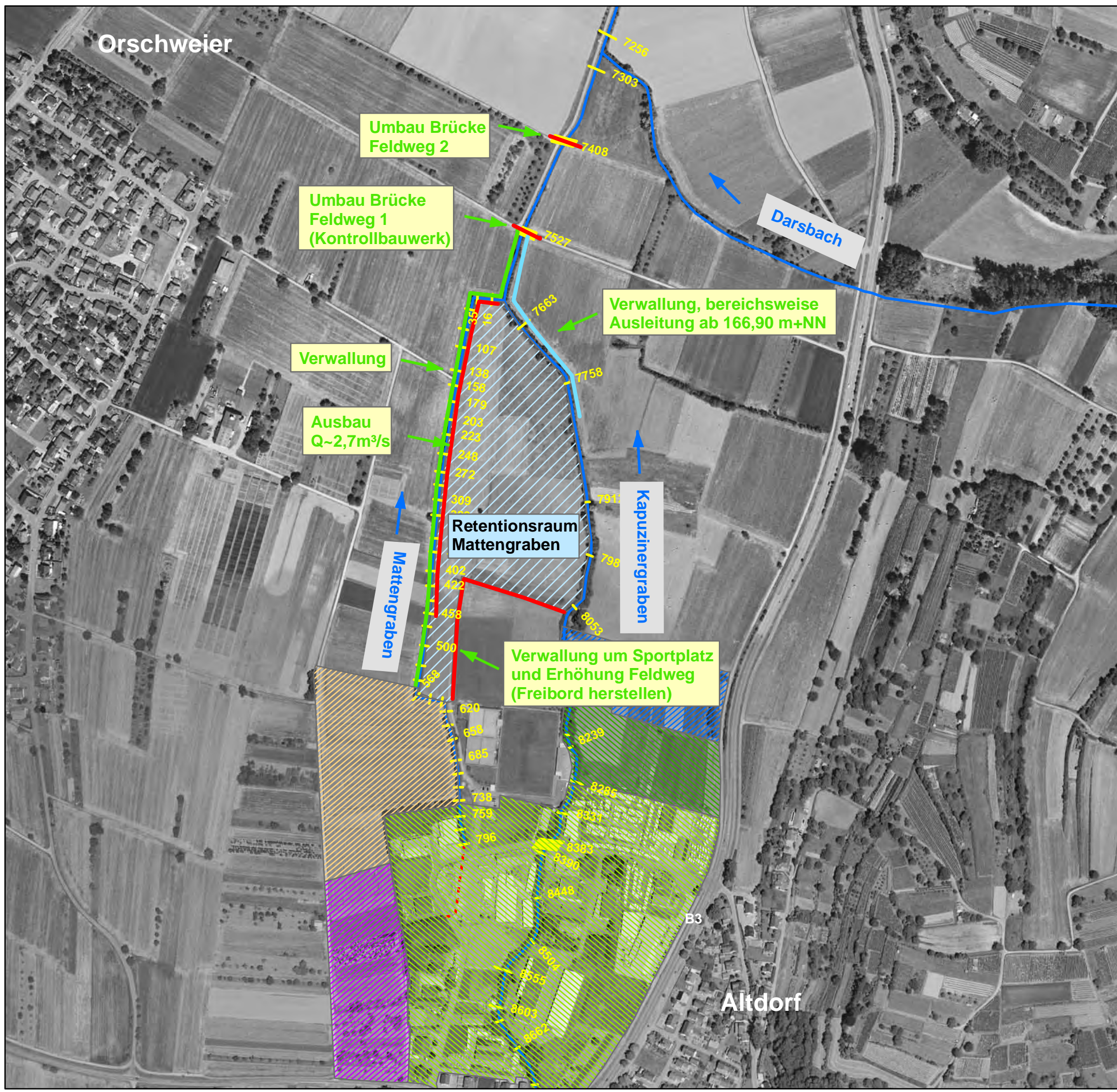


Abbildung 6.1

Übersichtslageplan der Maßnahmen der Variante "P2" (Retentionsraum Mattengraben)

Legende

- Gewässer
- - - Gewässer (verdolt)
- Querprofile HWGK/IB Siggelkow
- Maßnahmen der Variante "P2": Verwaltung Mattengraben
- Maßnahmen der Variante "P2": Ausbau Kapuzinergraben
- Maßnahmen der Variante "P2": Umbau Brücken
Schutz Sportplatz (Freibord)
Ausbau Mattengraben

Gewerbegebiet "Süße Matten"

- Fläche 1 - Bestand (Verdichtung)
- Fläche 2 - 1. Erweiterung
- Fläche 3 - Entwidmung FNP Flächen
- Fläche 4 - 2. Erweiterung
- Fläche 5 - Reduzierung geplantes Gewerbegebiet

WALD + CORBE BERATENDE INGENIEURE
 Ingenieurbüro für Wasserbau, Wasserwirtschaft und Tiefbau
 Am Hecklehamm 18 76549 Hügelshelm Tel 07229/187600 Fax 07229/187677 mail@wald-corbe.de



Erweiterung des Gewerbegebietes "Auf den Süßen Matten"
Erstellung eines Hochwasserschutzkonzeptes

Übersichtslageplan der Maßnahmen der Variante "P2"

Maßstab: 1:5.000	Datum	Name
	bearbeitet: 18.06.2009	Gö / Hah
Projekt-Nr.: 101.09.24	geprüft:	
Zeichnung: \ettenzus\suesse_matten_2\mxd\Abb_6_1_LP10000_Maßnahmen.mxd		

Anhang

Anhang A.1: KOSTRA-2000 Niederschlag des DWD (Raster 16-91)

Anhang A.2.1: HW_T-Tabelle am Kapuzinergraben, Ist-Zustand / I0

Anhang A.2.2: HW_T-Tabelle am Mattengraben, Ist-Zustand / I0

Anhang A.2.3: HW_T-Tabelle am Mattengraben, Plan-Zustand / P0

Anhang A.2.4: Schnitt A und Schnitt B in den „Süßen Matten“

Anhang A.2.5: Schnitt C in den „Süßen Matten“

Anhang A.1: KOSTRA-2000 Niederschlag des DWD (Raster 16-91)

Dauer [min]	Dauer [h]	Jaehrlichkeiten													
		0,5	1	2	3	5	10	20	50	100	200	500	1000	5000	10000
5		3,9	6,0	8,0	9,2	10,7	12,7	14,8	17,5	19,5	21,5	24,2	26,3	31,0	33,1
10		6,7	9,5	12,2	13,7	15,7	18,4	21,2	24,7	27,4	30,2	33,7	36,4	42,7	45,4
15		8,6	11,8	14,9	16,8	19,2	22,4	25,6	29,8	33,0	36,2	40,4	43,6	51,1	54,3
20		9,8	13,4	17,0	19,1	21,7	25,3	28,9	33,7	37,3	40,9	45,6	49,2	57,6	61,2
30		11,3	15,5	19,8	22,3	25,4	29,6	33,9	39,5	43,8	48,0	53,6	57,9	67,7	72,0
45		12,4	17,4	22,4	25,3	29,0	34,1	39,1	45,7	50,7	55,7	62,4	67,4	79,0	84,1
60	1	12,9	18,5	24,1	27,4	31,6	37,3	42,9	50,4	56,0	61,6	69,1	74,8	87,9	93,5
90	1,5	14,5	20,2	26,0	29,4	33,6	39,4	45,2	52,8	58,6	64,3	72,0	77,8	91,2	96,9
120	2	15,7	21,6	27,4	30,8	35,2	41,0	46,9	54,7	60,5	66,4	74,1	80,0	93,6	99,5
180	3	17,6	23,6	29,6	33,1	37,5	43,5	49,5	57,4	63,4	69,4	77,3	83,3	97,3	103,2
240	4	19,0	25,1	31,2	34,8	39,3	45,4	51,4	59,5	65,6	71,7	79,7	85,8	100,0	106,1
300	5	20,2	26,4	32,5	36,2	40,7	46,9	53,0	61,2	67,4	73,5	81,7	87,8	102,2	108,3
360	6	21,2	27,5	33,7	37,3	41,9	48,2	54,4	62,6	68,9	75,1	83,3	89,5	104,0	110,2
420	7	22,1	28,4	34,7	38,4	43,0	49,3	55,6	63,9	70,2	76,4	84,7	91,0	105,6	111,9
480	8	22,9	29,3	35,6	39,3	44,0	50,3	56,6	65,0	71,3	77,6	86,0	92,3	107,0	113,4
540	9	23,7	30,0	36,4	40,1	44,8	51,2	57,6	66,0	72,4	78,7	87,1	93,5	108,3	114,7
600	10	24,3	30,7	37,1	40,9	45,6	52,0	58,4	66,9	73,3	79,7	88,2	94,6	109,5	115,9
660	11	25,0	31,4	37,8	41,6	46,3	52,8	59,2	67,7	74,2	80,6	89,1	95,6	110,5	117,0
720	12	25,5	32,0	38,5	42,3	47,0	53,5	60,0	68,5	75,0	81,5	90,0	96,5	111,5	118,0
1080	18	32,4	39,1	45,7	49,6	54,5	61,1	67,8	76,6	83,2	89,9	98,7	105,3	120,7	127,4
1440	24	38,2	45,0	51,8	55,7	60,7	67,5	74,3	83,2	90,0	96,8	105,7	112,5	128,2	135,0
2160	36	39,0	47,9	56,9	62,1	68,8	77,7	86,7	98,6	107,5	116,5	128,4	137,4	158,2	167,2
2880	48	39,5	50,0	60,5	66,7	74,5	85,0	95,5	109,5	120,0	130,5	144,5	155,0	179,5	190,0
4320	72	43,7	55,0	66,3	72,9	81,2	92,5	103,8	118,7	130,0	141,3	156,2	167,5	193,7	205,0
5760	96	46,7	58,5	70,4	77,3	86,0	97,8	109,6	125,3	137,1	148,9	164,5	176,4	203,8	215,6
7200	120	49,1	61,3	73,5	80,7	89,7	101,9	114,2	130,4	142,6	154,8	171,0	183,2	211,7	223,9
8640	144	51,0	63,5	76,1	83,5	92,7	105,3	117,9	134,5	147,1	159,7	176,3	188,9	218,1	230,6

Anhang A.2.1 Hydraulische Berechnungsergebnisse Kapuzinergraben (Ist-Zustand / FGM-10)

Gewässer	Station	HYDROLOGIE			HYDRAULIK								
		Ereignis	FGM-Variante	Abfluss [m³/s]	Ausbau-variante	Sohle [m+NN]	WSP [m+NN]	Energiehöhe [m+NN]	v Gerinne [m/s]	Froude Gerinne [-]	τ Gerinne [N/m²]	k _{St} Gerinne [m ^{1/3} /s]	k _{St} Vorland [m ^{1/3} /s]
Kapuzinergr.	8785.8	HQ010	10	3.51	Ist	169.28	170.51	170.56	0.93	0.30	8.54	33.3	
Kapuzinergr.	8785.8	HQ020	10	4.26	Ist	169.28	170.68	170.72	0.96	0.30	8.81	33.3	
Kapuzinergr.	8785.8	HQ050	10	5.32	Ist	169.28	170.90	170.95	0.98	0.28	8.91	33.3	
Kapuzinergr.	8785.8	HQ100	10	6.18	Ist	169.28	171.09	171.14	0.99	0.27	8.82	33.3	
Kapuzinergr.	8774.9	HQ010	10	3.51	Ist	169.02	170.51	170.54	0.75	0.25	5.50	33.3	
Kapuzinergr.	8774.9	HQ020	10	4.26	Ist	169.02	170.68	170.71	0.76	0.25	5.48	33.3	
Kapuzinergr.	8774.9	HQ050	10	5.32	Ist	169.02	170.91	170.94	0.76	0.23	5.28	33.3	
Kapuzinergr.	8774.9	HQ100	10	6.18	Ist	169.02	171.10	171.13	0.75	0.22	5.00	33.3	
Kapuzinergr.	8772.4	HQ010	10	3.51	Ist	169.02	170.46	170.54	1.21	0.34	12.18	33.3	
Kapuzinergr.	8772.4	HQ020	10	4.26	Ist	169.02	170.62	170.70	1.31	0.35	13.83	33.3	
Kapuzinergr.	8772.4	HQ050	10	5.32	Ist	169.02	170.83	170.93	1.43	0.35	15.71	33.3	
Kapuzinergr.	8772.4	HQ100	10	6.18	Ist	169.02	171.02	171.12	1.40	0.54	20.81	33.3	
Kapuzinergr.	8772.1	Bridge											
Kapuzinergr.	8765.2	HQ010	10	3.51	Ist	169.02	170.40	170.48	1.27	0.36	13.64	33.3	
Kapuzinergr.	8765.2	HQ020	10	4.26	Ist	169.02	170.51	170.61	1.41	0.39	16.35	33.3	
Kapuzinergr.	8765.2	HQ050	10	5.32	Ist	169.02	170.65	170.78	1.59	0.42	20.27	33.3	
Kapuzinergr.	8765.2	HQ100	10	6.18	Ist	169.02	170.75	170.91	1.73	0.44	23.52	33.3	
Kapuzinergr.	8761.0	HQ010	10	3.51	Ist	169.00	170.42	170.46	0.93	0.31	8.54	33.3	
Kapuzinergr.	8761.0	HQ020	10	4.26	Ist	169.00	170.54	170.59	0.98	0.32	9.40	33.3	
Kapuzinergr.	8761.0	HQ050	10	5.32	Ist	169.00	170.70	170.75	1.05	0.33	10.46	33.3	
Kapuzinergr.	8761.0	HQ100	10	6.18	Ist	169.00	170.81	170.87	1.10	0.33	11.21	33.3	
Kapuzinergr.	8714.9	HQ010	10	3.51	Ist	169.06	170.30	170.38	1.25	0.44	16.10	33.3	
Kapuzinergr.	8714.9	HQ020	10	4.26	Ist	169.06	170.42	170.51	1.32	0.45	17.67	33.3	
Kapuzinergr.	8714.9	HQ050	10	5.32	Ist	169.06	170.56	170.66	1.41	0.46	19.64	33.3	
Kapuzinergr.	8714.9	HQ100	10	6.18	Ist	169.06	170.67	170.78	1.47	0.46	21.04	33.3	
Kapuzinergr.	8661.9	HQ010	10	3.51	Ist	168.95	170.17	170.24	1.14	0.41	16.50	30.0	
Kapuzinergr.	8661.9	HQ020	10	4.26	Ist	168.95	170.29	170.36	1.20	0.42	17.75	30.0	
Kapuzinergr.	8661.9	HQ050	10	5.32	Ist	168.95	170.43	170.51	1.27	0.42	19.28	30.0	
Kapuzinergr.	8661.9	HQ100	10	6.18	Ist	168.95	170.54	170.63	1.31	0.42	20.32	30.0	
Kapuzinergr.	8620.4	HQ010	10	3.51	Ist	168.69	170.10	170.15	0.96	0.30	11.13	30.0	
Kapuzinergr.	8620.4	HQ020	10	4.26	Ist	168.69	170.21	170.27	1.05	0.32	13.06	30.0	
Kapuzinergr.	8620.4	HQ050	10	5.32	Ist	168.69	170.35	170.42	1.16	0.34	15.62	30.0	
Kapuzinergr.	8620.4	HQ100	10	6.18	Ist	168.69	170.45	170.53	1.24	0.35	17.54	30.0	
Kapuzinergr.	8602.9	HQ010	10	3.51	Ist	168.76	170.08	170.12	0.90	0.31	9.96	30.0	20.0
Kapuzinergr.	8602.9	HQ020	10	4.26	Ist	168.76	170.20	170.24	0.90	0.30	9.68	30.0	20.0
Kapuzinergr.	8602.9	HQ050	10	5.32	Ist	168.76	170.35	170.38	0.88	0.27	8.80	30.0	20.0
Kapuzinergr.	8602.9	HQ100	10	6.18	Ist	168.76	170.46	170.49	0.86	0.26	8.24	30.0	20.0
Kapuzinergr.	8555.1	HQ010	10	3.51	Ist	168.75	169.96	170.03	1.11	0.40	15.63	30.0	
Kapuzinergr.	8555.1	HQ020	10	4.26	Ist	168.75	170.08	170.15	1.16	0.41	16.76	30.0	
Kapuzinergr.	8555.1	HQ050	10	5.32	Ist	168.75	170.23	170.31	1.22	0.41	18.00	30.0	
Kapuzinergr.	8555.1	HQ100	10	6.18	Ist	168.75	170.34	170.42	1.26	0.41	18.81	30.0	
Kapuzinergr.	8503.9	HQ010	10	3.51	Ist	168.57	169.82	169.89	1.16	0.42	17.07	30.0	
Kapuzinergr.	8503.9	HQ020	10	4.26	Ist	168.57	169.94	170.01	1.21	0.43	18.33	30.0	
Kapuzinergr.	8503.9	HQ050	10	5.32	Ist	168.57	170.09	170.17	1.27	0.43	19.62	30.0	
Kapuzinergr.	8503.9	HQ100	10	6.18	Ist	168.57	170.20	170.29	1.31	0.43	20.42	30.0	
Kapuzinergr.	8447.8	HQ010	10	3.51	Ist	168.43	169.52	169.66	1.61	0.61	34.68	30.0	
Kapuzinergr.	8447.8	HQ020	10	4.26	Ist	168.43	169.64	169.78	1.67	0.61	36.21	30.0	
Kapuzinergr.	8447.8	HQ050	10	5.32	Ist	168.43	169.80	169.95	1.71	0.59	36.75	30.0	

Anhang A.2.1 Hydraulische Berechnungsergebnisse Kapuzinergraben (Ist-Zustand / FGM-10)

Gewässer	Station	HYDROLOGIE			HYDRAULIK								
		Ereignis	FGM-Variante	Abfluss [m³/s]	Ausbau-variante	Sohle [m+NN]	WSP [m+NN]	Energiehöhe [m+NN]	v Gerinne [m/s]	Froude Gerinne [-]	τ Gerinne [N/m²]	k _{St} Gerinne [m ^{1/3} /s]	k _{St} Vorland [m ^{1/3} /s]
Kapuzinergr.	8447.8	HQ100	10	6.18	Ist	168.43	169.92	170.08	1.73	0.58	36.89	30.0	
Kapuzinergr.	8390.2	HQ010	10	3.51	Ist	168.06	169.34	169.41	1.14	0.40	16.42	30.0	20.0
Kapuzinergr.	8390.2	HQ020	10	4.26	Ist	168.06	169.49	169.55	1.14	0.39	16.09	30.0	20.0
Kapuzinergr.	8390.2	HQ050	10	5.32	Ist	168.06	169.69	169.75	1.08	0.35	13.93	30.0	20.0
Kapuzinergr.	8390.2	HQ100	10	6.18	Ist	168.06	169.85	169.90	1.03	0.31	12.24	30.0	20.0
Kapuzinergr.	8383.0	HQ010	10	3.51	Ist	168.08	169.32	169.39	1.22	0.40	17.41	30.0	
Kapuzinergr.	8383.0	HQ020	10	4.26	Ist	168.08	169.45	169.53	1.31	0.40	19.05	30.0	
Kapuzinergr.	8383.0	HQ050	10	5.32	Ist	168.08	169.63	169.73	1.39	0.39	20.42	30.0	
Kapuzinergr.	8383.0	HQ100	10	6.18	Ist	168.08	169.77	169.88	1.46	0.39	21.64	30.0	
Kapuzinergr.	8382.8	Bridge											
Kapuzinergr.	8371.8	HQ010	10	3.51	Ist	168.08	169.30	169.38	1.24	0.41	18.13	30.0	
Kapuzinergr.	8371.8	HQ020	10	4.26	Ist	168.08	169.42	169.51	1.34	0.42	20.25	30.0	
Kapuzinergr.	8371.8	HQ050	10	5.32	Ist	168.08	169.57	169.68	1.47	0.43	23.16	30.0	
Kapuzinergr.	8371.8	HQ100	10	6.18	Ist	168.08	169.67	169.80	1.57	0.44	25.77	30.0	
Kapuzinergr.	8369.3	HQ010	10	3.51	Ist	168.08	169.28	169.35	1.15	0.43	17.08	30.0	
Kapuzinergr.	8369.3	HQ020	10	4.26	Ist	168.08	169.40	169.48	1.20	0.42	17.88	30.0	
Kapuzinergr.	8369.3	HQ050	10	5.32	Ist	168.08	169.56	169.64	1.25	0.42	18.86	30.0	
Kapuzinergr.	8369.3	HQ100	10	6.18	Ist	168.08	169.67	169.75	1.29	0.42	19.59	30.0	
Kapuzinergr.	8330.5	HQ010	10	3.51	Ist	167.94	169.13	169.22	1.34	0.49	23.23	30.0	
Kapuzinergr.	8330.5	HQ020	10	4.26	Ist	167.94	169.25	169.35	1.39	0.49	24.41	30.0	
Kapuzinergr.	8330.5	HQ050	10	5.32	Ist	167.94	169.41	169.51	1.45	0.49	25.87	30.0	
Kapuzinergr.	8330.5	HQ100	10	6.18	Ist	167.94	169.52	169.63	1.50	0.49	27.04	30.0	
Kapuzinergr.	8285.3	HQ010	10	3.51	Ist	167.64	168.89	169.01	1.53	0.53	30.60	30.0	
Kapuzinergr.	8285.3	HQ020	10	4.26	Ist	167.64	169.00	169.14	1.64	0.55	34.42	30.0	
Kapuzinergr.	8285.3	HQ050	10	5.32	Ist	167.64	169.13	169.30	1.77	0.57	39.42	30.0	
Kapuzinergr.	8285.3	HQ100	10	6.18	Ist	167.64	169.23	169.41	1.87	0.58	43.07	30.0	
Kapuzinergr.	8238.7	HQ010	10	3.51	Ist	167.57	168.67	168.77	1.40	0.53	25.73	30.0	
Kapuzinergr.	8238.7	HQ020	10	4.26	Ist	167.57	168.78	168.89	1.47	0.53	27.47	30.0	
Kapuzinergr.	8238.7	HQ050	10	5.32	Ist	167.57	168.92	169.04	1.55	0.54	29.68	30.0	
Kapuzinergr.	8238.7	HQ100	10	6.18	Ist	167.57	169.02	169.15	1.60	0.54	31.35	30.0	
Kapuzinergr.	8222.2	HQ010	10	3.51	Ist	167.50	168.49	168.66	1.82	0.72	51.71	28.0	
Kapuzinergr.	8222.2	HQ020	10	4.26	Ist	167.50	168.60	168.78	1.87	0.71	52.90	28.0	
Kapuzinergr.	8222.2	HQ050	10	5.32	Ist	167.50	168.74	168.93	1.95	0.70	55.67	28.0	
Kapuzinergr.	8222.2	HQ100	10	6.18	Ist	167.50	168.83	169.04	2.01	0.70	58.30	28.0	
Kapuzinergr.	8105.4	HQ010	10	4.00	Ist	166.53	167.97	168.05	1.22	0.39	21.11	28.0	
Kapuzinergr.	8105.4	HQ020	10	4.63	Ist	166.53	168.02	168.11	1.35	0.43	25.64	28.0	
Kapuzinergr.	8105.4	HQ050	10	5.56	Ist	166.53	168.20	168.30	1.37	0.41	25.46	28.0	
Kapuzinergr.	8105.4	HQ100	10	6.22	Ist	166.53	168.29	168.39	1.42	0.42	27.20	28.0	
Kapuzinergr.	8052.9	HQ010	10	4.00	Ist	166.35	167.83	167.90	1.10	0.38	17.26	28.0	
Kapuzinergr.	8052.9	HQ020	10	4.26	Ist	166.35	167.88	167.94	1.12	0.38	17.63	28.0	
Kapuzinergr.	8052.9	HQ050	10	5.56	Ist	166.35	168.06	168.14	1.20	0.38	19.52	28.0	
Kapuzinergr.	8052.9	HQ100	10	6.22	Ist	166.35	168.15	168.23	1.24	0.38	20.46	28.0	
Kapuzinergr.	7981.5	HQ010	10	4.00	Ist	166.06	167.64	167.71	1.15	0.38	18.66	28.0	
Kapuzinergr.	7981.5	HQ020	10	4.26	Ist	166.06	167.68	167.75	1.17	0.38	19.34	28.0	
Kapuzinergr.	7981.5	HQ050	10	5.56	Ist	166.06	167.85	167.94	1.29	0.40	22.82	28.0	
Kapuzinergr.	7981.5	HQ100	10	6.22	Ist	166.06	167.93	168.02	1.35	0.41	24.49	28.0	

Anhang A.2.1 Hydraulische Berechnungsergebnisse Kapuzinergraben (Ist-Zustand / FGM-I0)

Gewässer	Station	HYDROLOGIE			HYDRAULIK								
		Ereignis	FGM-Variante	Abfluss [m³/s]	Ausbau-variante	Sohle [m+NN]	WSP [m+NN]	Energiehöhe [m+NN]	v Gerinne [m/s]	Froude Gerinne [-]	τ Gerinne [N/m²]	k _{St} Gerinne [m ^{1/3} /s]	k _{St} Vorland [m ^{1/3} /s]
Kapuzinergr.	7912.3	HQ010	I0	4.00	Ist	165.89	167.36	167.46	1.41	0.48	29.06	28.0	
Kapuzinergr.	7912.3	HQ020	I0	4.26	Ist	165.89	167.39	167.50	1.45	0.49	30.48	28.0	
Kapuzinergr.	7912.3	HQ050	I0	5.56	Ist	165.89	167.52	167.66	1.65	0.53	38.00	28.0	
Kapuzinergr.	7912.3	HQ100	I0	6.22	Ist	165.89	167.58	167.73	1.73	0.54	41.25	28.0	
Kapuzinergr.	7757.8	HQ010	I0	3.09	Ist	165.62	166.97	167.01	0.87	0.31	10.81	28.0	
Kapuzinergr.	7757.8	HQ020	I0	3.25	Ist	165.62	166.98	167.03	0.90	0.32	11.51	28.0	
Kapuzinergr.	7757.8	HQ050	I0	3.89	Ist	165.62	167.00	167.06	1.05	0.37	15.80	28.0	
Kapuzinergr.	7757.8	HQ100	I0	4.22	Ist	165.62	167.01	167.07	1.13	0.40	18.21	28.0	
Kapuzinergr.	7663.4	HQ010	I0	2.54	Ist	165.35	166.93	166.94	0.47	0.15	2.61	30.0	20.0
Kapuzinergr.	7663.4	HQ020	I0	2.63	Ist	165.35	166.94	166.95	0.48	0.15	2.66	30.0	20.0
Kapuzinergr.	7663.4	HQ050	I0	2.88	Ist	165.35	166.95	166.96	0.51	0.16	3.06	30.0	20.0
Kapuzinergr.	7663.4	HQ100	I0	2.99	Ist	165.35	166.95	166.96	0.53	0.16	3.28	30.0	20.0
Kapuzinergr.	7624.1	HQ010	I0	0.48	Ist	165.31	166.93	166.93	0.09	0.03	0.12	25.8	22.3
Kapuzinergr.	7624.1	HQ020	I0	0.37	Ist	165.31	166.94	166.94	0.07	0.02	0.07	25.8	22.3
Kapuzinergr.	7624.1	HQ050	I0	0.44	Ist	165.31	166.95	166.95	0.08	0.02	0.09	25.8	22.3
Kapuzinergr.	7624.1	HQ100	I0	0.46	Ist	165.31	166.96	166.96	0.08	0.02	0.10	25.8	22.3
Kapuzinergr.	7536.0	HQ010	I0	2.29	Ist	165.23	166.91	166.92	0.46	0.14	2.40	30.0	
Kapuzinergr.	7536.0	HQ020	I0	2.35	Ist	165.23	166.92	166.93	0.46	0.14	2.40	30.0	
Kapuzinergr.	7536.0	HQ050	I0	2.42	Ist	165.23	166.93	166.94	0.46	0.14	2.47	30.0	
Kapuzinergr.	7536.0	HQ100	I0	2.45	Ist	165.23	166.94	166.95	0.47	0.14	2.49	30.0	
Kapuzinergr.	7533.5	HQ010	I0	2.29	Ist	165.23	166.85	166.91	1.07	0.36	13.86	30.0	
Kapuzinergr.	7533.5	HQ020	I0	2.35	Ist	165.23	166.87	166.92	1.07	0.36	13.82	30.0	
Kapuzinergr.	7533.5	HQ050	I0	2.42	Ist	165.23	166.88	166.94	1.05	0.49	16.81	30.0	
Kapuzinergr.	7533.5	HQ100	I0	2.45	Ist	165.23	166.89	166.94	1.06	0.49	16.81	30.0	
Kapuzinergr.	7533.3	Bridge											
Kapuzinergr.	7529.2	HQ010	I0	2.29	Ist	165.23	166.60	166.69	1.34	0.39	15.30	33.3	
Kapuzinergr.	7529.2	HQ020	I0	2.35	Ist	165.23	166.62	166.71	1.34	0.39	15.39	33.3	
Kapuzinergr.	7529.2	HQ050	I0	2.42	Ist	165.23	166.64	166.73	1.36	0.39	15.76	33.3	
Kapuzinergr.	7529.2	HQ100	I0	2.45	Ist	165.23	166.64	166.74	1.37	0.40	15.99	33.3	
Kapuzinergr.	7526.7	HQ010	I0	2.29	Ist	165.23	166.60	166.62	0.65	0.23	4.23	33.3	
Kapuzinergr.	7526.7	HQ020	I0	2.35	Ist	165.23	166.62	166.64	0.65	0.22	4.20	33.3	
Kapuzinergr.	7526.7	HQ050	I0	2.42	Ist	165.23	166.64	166.66	0.65	0.23	4.25	33.3	
Kapuzinergr.	7526.7	HQ100	I0	2.45	Ist	165.23	166.64	166.66	0.66	0.23	4.30	33.3	
Kapuzinergr.	7408.3	HQ010	I0	2.29	Ist	164.96	166.56	166.57	0.46	0.16	2.06	33.3	20.0
Kapuzinergr.	7408.3	HQ020	I0	2.35	Ist	164.96	166.58	166.59	0.46	0.16	2.03	33.3	20.0
Kapuzinergr.	7408.3	HQ050	I0	2.42	Ist	164.96	166.60	166.61	0.46	0.16	2.04	33.3	20.0
Kapuzinergr.	7408.3	HQ100	I0	2.45	Ist	164.96	166.60	166.61	0.46	0.16	2.06	33.3	20.0
Kapuzinergr.	7405.8	HQ010	I0	2.29	Ist	164.96	166.50	166.56	1.09	0.29	9.62	33.3	
Kapuzinergr.	7405.8	HQ020	I0	2.35	Ist	164.96	166.52	166.58	1.10	0.29	9.73	33.3	
Kapuzinergr.	7405.8	HQ050	I0	2.42	Ist	164.96	166.54	166.60	1.12	0.30	10.06	33.3	
Kapuzinergr.	7405.8	HQ100	I0	2.45	Ist	164.96	166.54	166.61	1.13	0.30	10.24	33.3	20.0
Kapuzinergr.	7405.6	Bridge											
Kapuzinergr.	7402.2	HQ010	I0	2.29	Ist	164.96	166.27	166.36	1.30	0.38	14.56	33.3	
Kapuzinergr.	7402.2	HQ020	I0	2.35	Ist	164.96	166.29	166.37	1.32	0.39	14.86	33.3	

Anhang A.2.1 Hydraulische Berechnungsergebnisse Kapuzinergraben (Ist-Zustand / FGM-10)

Gewässer	Station	HYDROLOGIE			HYDRAULIK								
		Ereignis	FGM-Variante	Abfluss [m³/s]	Ausbau-variante	Sohle [m+NN]	WSP [m+NN]	Energie-höhe [m+NN]	v Gerinne [m/s]	Froude Gerinne [-]	τ Gerinne [N/m²]	k _{St} Gerinne [m ^{1/3} /s]	k _{St} Vorland [m ^{1/3} /s]
Kapuzinergr.	7402.2	HQ050	10	2.42	Ist	164.96	166.30	166.39	1.34	0.39	15.30	33.3	
Kapuzinergr.	7402.2	HQ100	10	2.45	Ist	164.96	166.31	166.40	1.35	0.39	15.38	33.3	
Kapuzinergr.	7399.7	HQ010	10	2.29	Ist	164.96	166.27	166.29	0.66	0.25	4.55	33.3	
Kapuzinergr.	7399.7	HQ020	10	2.35	Ist	164.96	166.28	166.31	0.67	0.25	4.57	33.3	
Kapuzinergr.	7399.7	HQ050	10	2.42	Ist	164.96	166.30	166.32	0.67	0.25	4.63	33.3	
Kapuzinergr.	7399.7	HQ100	10	2.45	Ist	164.96	166.31	166.33	0.67	0.25	4.61	33.3	
Kapuzinergr.	7302.5	HQ010	10	2.29	Ist	164.75	166.20	166.22	0.63	0.23	4.02	33.3	20.0
Kapuzinergr.	7302.5	HQ020	10	2.35	Ist	164.75	166.22	166.24	0.63	0.22	3.99	33.3	20.0
Kapuzinergr.	7302.5	HQ050	10	2.42	Ist	164.75	166.24	166.26	0.63	0.22	3.96	33.3	20.0
Kapuzinergr.	7302.5	HQ100	10	2.45	Ist	164.75	166.25	166.27	0.62	0.22	3.87	33.3	20.0
Brettenbach	7256.3	HQ010	10	2.99	Ist	164.72	166.17	166.19	0.72	0.25	5.53	31.9	20.0
Brettenbach	7256.3	HQ020	10	3.18	Ist	164.72	166.18	166.21	0.74	0.25	5.82	31.9	20.0
Brettenbach	7256.3	HQ050	10	3.43	Ist	164.72	166.20	166.22	0.77	0.26	6.25	31.9	20.0
Brettenbach	7256.3	HQ100	10	3.60	Ist	164.72	166.21	166.23	0.79	0.27	6.56	31.9	20.0
Brettenbach	7187.0	HQ010	10	2.66	Ist	164.59	166.14	166.15	0.55	0.18	3.15	31.9	20.0
Brettenbach	7187.0	HQ020	10	2.70	Ist	164.59	166.15	166.16	0.55	0.18	3.10	31.9	20.0
Brettenbach	7187.0	HQ050	10	2.74	Ist	164.59	166.17	166.18	0.55	0.17	3.04	31.9	20.0
Brettenbach	7187.0	HQ100	10	2.77	Ist	164.59	166.18	166.19	0.55	0.17	3.01	31.9	20.0
Brettenbach	7182.9	HQ010	10	2.66	Ist	164.58	166.06	166.14	1.24	0.34	13.76	31.9	
Brettenbach	7182.9	HQ020	10	2.70	Ist	164.58	166.08	166.16	1.25	0.34	13.87	31.9	
Brettenbach	7182.9	HQ050	10	2.74	Ist	164.58	166.09	166.17	1.25	0.34	13.98	31.9	
Brettenbach	7182.9	HQ100	10	2.77	Ist	164.58	166.10	166.18	1.26	0.34	14.05	31.9	
Brettenbach	7182.7	Bridge											
Brettenbach	7178.1	HQ010	10	2.66	Ist	164.58	165.86	165.97	1.45	0.43	19.81	31.9	
Brettenbach	7178.1	HQ020	10	2.70	Ist	164.58	165.87	165.98	1.47	0.43	20.20	31.9	
Brettenbach	7178.1	HQ050	10	2.74	Ist	164.58	165.88	165.99	1.48	0.43	20.63	31.9	
Brettenbach	7178.1	HQ100	10	2.77	Ist	164.58	165.88	165.99	1.49	0.44	20.88	31.9	
Brettenbach	7175.6	HQ010	10	2.66	Ist	164.58	165.86	165.90	0.80	0.30	7.30	31.9	
Brettenbach	7175.6	HQ020	10	2.70	Ist	164.58	165.87	165.90	0.81	0.31	7.40	31.9	
Brettenbach	7175.6	HQ050	10	2.74	Ist	164.58	165.87	165.91	0.82	0.31	7.51	31.9	
Brettenbach	7175.6	HQ100	10	2.77	Ist	164.58	165.88	165.91	0.82	0.31	7.57	31.9	
Brettenbach	7107.1	HQ010	10	2.66	Ist	164.55	165.73	165.78	1.00	0.41	12.04	31.9	20.0
Brettenbach	7107.1	HQ020	10	2.70	Ist	164.55	165.73	165.79	1.01	0.41	12.17	31.9	20.0
Brettenbach	7107.1	HQ050	10	2.74	Ist	164.55	165.74	165.79	1.02	0.42	12.34	31.9	20.0
Brettenbach	7107.1	HQ100	10	2.77	Ist	164.55	165.74	165.79	1.02	0.42	12.44	31.9	20.0
Brettenbach	7079.6	HQ010	10	2.64	Ist	164.44	165.69	165.72	0.83	0.34	8.17	31.9	20.0
Brettenbach	7079.6	HQ020	10	2.68	Ist	164.44	165.69	165.73	0.84	0.34	8.17	31.9	20.0
Brettenbach	7079.6	HQ050	10	2.71	Ist	164.44	165.70	165.73	0.84	0.34	8.17	31.9	20.0
Brettenbach	7079.6	HQ100	10	2.73	Ist	164.44	165.70	165.74	0.84	0.34	8.17	31.9	20.0
Brettenbach	7032.4	HQ010	10	2.64	Ist	164.52	165.56	165.63	1.09	0.45	14.32	31.9	
Brettenbach	7032.4	HQ020	10	2.68	Ist	164.52	165.57	165.63	1.10	0.45	14.37	31.9	
Brettenbach	7032.4	HQ050	10	2.71	Ist	164.52	165.58	165.64	1.10	0.45	14.43	31.9	
Brettenbach	7032.4	HQ100	10	2.72	Ist	164.52	165.58	165.64	1.10	0.45	14.46	31.9	
Brettenbach	7029.9	HQ010	10	2.64	Ist	164.52	165.56	165.62	1.11	0.46	14.81	31.9	

Anhang A.2.1 Hydraulische Berechnungsergebnisse Kapuzinergraben (Ist-Zustand / FGM-10)

Gewässer	Station	HYDROLOGIE			HYDRAULIK								
		Ereignis	FGM-Variante	Abfluss [m³/s]	Ausbau-variante	Sohle [m+NN]	WSP [m+NN]	Energiehöhe [m+NN]	v Gerinne [m/s]	Froude Gerinne [-]	τ Gerinne [N/m²]	k _{St} Gerinne [m ^{1/3} /s]	k _{St} Vorland [m ^{1/3} /s]
Brettenbach	7029.9	HQ020	10	2.68	Ist	164.52	165.56	165.62	1.11	0.46	14.87	31.9	
Brettenbach	7029.9	HQ050	10	2.71	Ist	164.52	165.57	165.63	1.12	0.46	14.92	31.9	
Brettenbach	7029.9	HQ100	10	2.72	Ist	164.52	165.57	165.63	1.12	0.46	14.95	31.9	
Brettenbach	7029.7	Bridge											
Brettenbach	7028.3	HQ010	10	2.64	Ist	164.52	165.55	165.61	1.12	0.47	15.15	31.9	
Brettenbach	7028.3	HQ020	10	2.68	Ist	164.52	165.55	165.62	1.13	0.47	15.20	31.9	
Brettenbach	7028.3	HQ050	10	2.71	Ist	164.52	165.56	165.62	1.13	0.47	15.25	31.9	
Brettenbach	7028.3	HQ100	10	2.72	Ist	164.52	165.56	165.63	1.13	0.47	15.28	31.9	
Brettenbach	7025.8	HQ010	10	2.64	Ist	164.52	165.54	165.61	1.14	0.48	15.73	31.9	
Brettenbach	7025.8	HQ020	10	2.68	Ist	164.52	165.54	165.61	1.15	0.48	15.78	31.9	
Brettenbach	7025.8	HQ050	10	2.71	Ist	164.52	165.55	165.62	1.15	0.48	15.83	31.9	
Brettenbach	7025.8	HQ100	10	2.72	Ist	164.52	165.55	165.62	1.15	0.48	15.86	31.9	
Brettenbach	6970.5	HQ010	10	2.64	Ist	164.18	165.44	165.47	0.87	0.35	8.82	31.9	
Brettenbach	6970.5	HQ020	10	2.68	Ist	164.18	165.44	165.48	0.87	0.35	8.86	31.9	
Brettenbach	6970.5	HQ050	10	2.71	Ist	164.18	165.45	165.49	0.87	0.35	8.90	31.9	
Brettenbach	6970.5	HQ100	10	2.72	Ist	164.18	165.45	165.49	0.88	0.35	8.93	31.9	
Brettenbach	6917.7	HQ010	10	2.64	Ist	164.25	165.30	165.36	1.08	0.43	13.81	31.9	
Brettenbach	6917.7	HQ020	10	2.68	Ist	164.25	165.31	165.37	1.08	0.43	13.89	31.9	
Brettenbach	6917.7	HQ050	10	2.71	Ist	164.25	165.31	165.37	1.09	0.43	13.97	31.9	
Brettenbach	6917.7	HQ100	10	2.72	Ist	164.25	165.32	165.38	1.09	0.43	14.02	31.9	
Brettenbach	6915.2	HQ010	10	2.64	Ist	164.25	165.30	165.36	1.10	0.44	14.13	31.9	
Brettenbach	6915.2	HQ020	10	2.68	Ist	164.25	165.30	165.36	1.10	0.44	14.22	31.9	
Brettenbach	6915.2	HQ050	10	2.71	Ist	164.25	165.31	165.37	1.11	0.44	14.31	31.9	
Brettenbach	6915.2	HQ100	10	2.72	Ist	164.25	165.31	165.37	1.11	0.44	14.35	31.9	
Brettenbach	6914.9	Bridge											
Brettenbach	6914.0	HQ010	10	2.64	Ist	164.25	165.29	165.35	1.10	0.44	14.33	31.9	
Brettenbach	6914.0	HQ020	10	2.68	Ist	164.25	165.30	165.36	1.11	0.44	14.42	31.9	
Brettenbach	6914.0	HQ050	10	2.71	Ist	164.25	165.30	165.37	1.11	0.44	14.50	31.9	
Brettenbach	6914.0	HQ100	10	2.72	Ist	164.25	165.30	165.37	1.12	0.44	14.55	31.9	
Brettenbach	6911.5	HQ010	10	2.64	Ist	164.25	165.28	165.35	1.12	0.45	14.84	31.9	
Brettenbach	6911.5	HQ020	10	2.68	Ist	164.25	165.29	165.35	1.12	0.45	14.92	31.9	
Brettenbach	6911.5	HQ050	10	2.71	Ist	164.25	165.29	165.36	1.13	0.45	15.01	31.9	
Brettenbach	6911.5	HQ100	10	2.72	Ist	164.25	165.30	165.36	1.13	0.45	15.06	31.9	
Brettenbach	6868.5	HQ010	10	2.64	Ist	163.95	165.19	165.23	0.94	0.40	10.69	31.9	
Brettenbach	6868.5	HQ020	10	2.68	Ist	163.95	165.19	165.24	0.94	0.40	10.73	31.9	
Brettenbach	6868.5	HQ050	10	2.71	Ist	163.95	165.20	165.24	0.94	0.40	10.77	31.9	
Brettenbach	6868.5	HQ100	10	2.72	Ist	163.95	165.20	165.25	0.94	0.40	10.79	31.9	
Brettenbach	6830.6	HQ010	10	2.64	Ist	163.90	165.11	165.15	0.91	0.38	10.01	31.9	
Brettenbach	6830.6	HQ020	10	2.68	Ist	163.90	165.12	165.16	0.92	0.38	10.06	31.9	
Brettenbach	6830.6	HQ050	10	2.71	Ist	163.90	165.12	165.16	0.92	0.38	10.10	31.9	
Brettenbach	6830.6	HQ100	10	2.72	Ist	163.90	165.12	165.17	0.92	0.38	10.12	31.9	

Anhang A.2.2 Hydraulische Berechnungsergebnisse Mattengraben (Ist-Zustand / FGM-I0)

Gewässer	Station	HYDROLOGIE			HYDRAULIK								
		Ereignis	FGM-Variante	Abfluss [m³/s]	Ausbau-variante	Sohle [m+NN]	WSP [m+NN]	Energiehöhe [m+NN]	v Gerinne [m/s]	Froude Gerinne [-]	τ Gerinne [N/m²]	k _{St} Gerinne [m ^{1/3} /s]	k _{St} Vorland [m ^{1/3} /s]
Mattengr.	796.0	HQ010	I0	0.00	Ist	166.97	167.60	167.60	0.00	0.00	0.00	20.0	
Mattengr.	796.0	HQ020	I0	0.00	Ist	166.97	167.60	167.60	0.00	0.00	0.00	20.0	
Mattengr.	796.0	HQ050	I0	0.00	Ist	166.97	167.60	167.60	0.00	0.00	0.00	20.0	
Mattengr.	796.0	HQ100	I0	0.00	Ist	166.97	167.60	167.60	0.00	0.00	0.00	20.0	
Mattengr.	776.1	HQ010	I0	0.00	Ist	166.76	167.60	167.60	0.00	0.00	0.00	20.0	
Mattengr.	776.1	HQ020	I0	0.00	Ist	166.76	167.60	167.60	0.00	0.00	0.00	20.0	
Mattengr.	776.1	HQ050	I0	0.00	Ist	166.76	167.60	167.60	0.00	0.00	0.00	20.0	
Mattengr.	776.1	HQ100	I0	0.00	Ist	166.76	167.60	167.60	0.00	0.00	0.00	20.0	
Mattengr.	758.9	HQ010	I0	0.00	Ist	166.57	167.60	167.60	0.00	0.00	0.00	20.0	
Mattengr.	758.9	HQ020	I0	0.00	Ist	166.57	167.60	167.60	0.00	0.00	0.00	20.0	
Mattengr.	758.9	HQ050	I0	0.00	Ist	166.57	167.60	167.60	0.00	0.00	0.00	20.0	
Mattengr.	758.9	HQ100	I0	0.00	Ist	166.57	167.60	167.60	0.00	0.00	0.00	20.0	
Mattengr.	737.9	HQ010	I0	0.00	Ist	166.54	167.60	167.60	0.00	0.00	0.00	20.0	20.0
Mattengr.	737.9	HQ020	I0	0.00	Ist	166.54	167.60	167.60	0.00	0.00	0.00	20.0	20.0
Mattengr.	737.9	HQ050	I0	0.00	Ist	166.54	167.60	167.60	0.00	0.00	0.00	20.0	20.0
Mattengr.	737.9	HQ100	I0	0.00	Ist	166.54	167.60	167.60	0.00	0.00	0.00	20.0	20.0
Mattengr.	720.7	HQ010	I0	1.74	Ist	166.46	167.54	167.58	0.83	0.37	22.43	20.0	
Mattengr.	720.7	HQ020	I0	1.74	Ist	166.46	167.54	167.58	0.83	0.37	22.43	20.0	
Mattengr.	720.7	HQ050	I0	1.74	Ist	166.46	167.54	167.58	0.83	0.37	22.43	20.0	
Mattengr.	720.7	HQ100	I0	1.74	Ist	166.46	167.54	167.58	0.83	0.37	22.43	20.0	
Mattengr.	702.9	HQ010	I0	1.74	Ist	166.41	167.48	167.50	0.67	0.30	14.48	20.0	20.0
Mattengr.	702.9	HQ020	I0	1.74	Ist	166.41	167.48	167.50	0.67	0.30	14.48	20.0	20.0
Mattengr.	702.9	HQ050	I0	1.74	Ist	166.41	167.48	167.50	0.67	0.30	14.48	20.0	20.0
Mattengr.	702.9	HQ100	I0	1.74	Ist	166.41	167.48	167.50	0.67	0.30	14.48	20.0	20.0
Mattengr.	685.4	HQ010	I0	1.74	Ist	166.33	167.44	167.45	0.55	0.23	9.33	20.0	
Mattengr.	685.4	HQ020	I0	1.74	Ist	166.33	167.44	167.45	0.55	0.23	9.33	20.0	
Mattengr.	685.4	HQ050	I0	1.74	Ist	166.33	167.44	167.45	0.55	0.23	9.33	20.0	
Mattengr.	685.4	HQ100	I0	1.74	Ist	166.33	167.44	167.45	0.55	0.23	9.33	20.0	
Mattengr.	657.6	HQ010	I0	1.74	Ist	166.22	167.34	167.37	0.78	0.33	19.27	20.0	20.0
Mattengr.	657.6	HQ020	I0	1.74	Ist	166.22	167.34	167.37	0.78	0.33	19.27	20.0	20.0
Mattengr.	657.6	HQ050	I0	1.74	Ist	166.22	167.34	167.37	0.78	0.33	19.27	20.0	20.0
Mattengr.	657.6	HQ100	I0	1.74	Ist	166.22	167.34	167.37	0.78	0.33	19.27	20.0	20.0
Mattengr.	638.3	HQ010	I0	1.74	Ist	166.12	167.24	167.28	0.87	0.37	24.39	20.0	
Mattengr.	638.3	HQ020	I0	1.74	Ist	166.12	167.24	167.28	0.87	0.37	24.39	20.0	
Mattengr.	638.3	HQ050	I0	1.74	Ist	166.12	167.24	167.28	0.87	0.37	24.39	20.0	
Mattengr.	638.3	HQ100	I0	1.74	Ist	166.12	167.24	167.28	0.87	0.37	24.39	20.0	
Mattengr.	619.7	HQ010	I0	1.74	Ist	166.08	166.99	167.10	1.44	0.66	70.46	20.0	
Mattengr.	619.7	HQ020	I0	1.74	Ist	166.08	166.99	167.10	1.44	0.66	70.46	20.0	
Mattengr.	619.7	HQ050	I0	1.74	Ist	166.08	166.99	167.10	1.44	0.66	70.46	20.0	
Mattengr.	619.7	HQ100	I0	1.74	Ist	166.08	166.99	167.10	1.44	0.66	70.46	20.0	
Mattengr.	602.6	HQ010	I0	1.74	Ist	166.00	166.94	166.95	0.66	0.30	14.48	20.0	
Mattengr.	602.6	HQ020	I0	1.74	Ist	166.00	166.94	166.95	0.66	0.30	14.48	20.0	
Mattengr.	602.6	HQ050	I0	1.74	Ist	166.00	166.94	166.95	0.66	0.30	14.48	20.0	
Mattengr.	602.6	HQ100	I0	1.74	Ist	166.00	166.94	166.95	0.66	0.30	14.48	20.0	
Mattengr.	586.7	HQ010	I0	1.74	Ist	165.96	166.90	166.90	0.45	0.21	8.44	18.0	
Mattengr.	586.7	HQ020	I0	1.74	Ist	165.96	166.90	166.90	0.45	0.21	8.44	18.0	
Mattengr.	586.7	HQ050	I0	1.74	Ist	165.96	166.90	166.90	0.45	0.21	8.44	18.0	
Mattengr.	586.7	HQ100	I0	1.74	Ist	165.96	166.90	166.90	0.45	0.21	8.44	18.0	

Anhang A.2.2 Hydraulische Berechnungsergebnisse Mattengraben (Ist-Zustand / FGM-I0)

Gewässer	Station	HYDROLOGIE			HYDRAULIK								
		Ereignis	FGM-Variante	Abfluss [m³/s]	Ausbau-variante	Sohle [m+NN]	WSP [m+NN]	Energiehöhe [m+NN]	v Gerinne [m/s]	Froude Gerinne [-]	τ Gerinne [N/m²]	k _{St} Gerinne [m ^{1/3} /s]	k _{St} Vorland [m ^{1/3} /s]
Mattengr.	568.2	HQ010	I0	1.74	Ist	165.91	166.86	166.86	0.44	0.20	7.99	18.0	
Mattengr.	568.2	HQ020	I0	1.74	Ist	165.91	166.86	166.86	0.44	0.20	7.99	18.0	
Mattengr.	568.2	HQ050	I0	1.74	Ist	165.91	166.86	166.86	0.44	0.20	7.99	18.0	
Mattengr.	568.2	HQ100	I0	1.74	Ist	165.91	166.86	166.86	0.44	0.20	7.99	18.0	
Mattengr.	546.7	HQ010	I0	1.74	Ist	165.89	166.82	166.82	0.45	0.20	8.18	18.0	
Mattengr.	546.7	HQ020	I0	1.74	Ist	165.89	166.82	166.82	0.45	0.20	8.18	18.0	
Mattengr.	546.7	HQ050	I0	1.74	Ist	165.89	166.82	166.82	0.45	0.20	8.18	18.0	
Mattengr.	546.7	HQ100	I0	1.74	Ist	165.89	166.82	166.82	0.45	0.20	8.18	18.0	
Mattengr.	526.9	HQ010	I0	1.74	Ist	165.83	166.78	166.78	0.43	0.19	7.40	18.0	
Mattengr.	526.9	HQ020	I0	1.74	Ist	165.83	166.78	166.78	0.43	0.19	7.40	18.0	
Mattengr.	526.9	HQ050	I0	1.74	Ist	165.83	166.78	166.78	0.43	0.19	7.40	18.0	
Mattengr.	526.9	HQ100	I0	1.74	Ist	165.83	166.78	166.78	0.43	0.19	7.40	18.0	
Mattengr.	500.5	HQ010	I0	1.74	Ist	165.81	166.72	166.73	0.47	0.22	9.13	18.0	
Mattengr.	500.5	HQ020	I0	1.74	Ist	165.81	166.72	166.73	0.47	0.22	9.13	18.0	
Mattengr.	500.5	HQ050	I0	1.74	Ist	165.81	166.72	166.73	0.47	0.22	9.13	18.0	
Mattengr.	500.5	HQ100	I0	1.74	Ist	165.81	166.72	166.73	0.47	0.22	9.13	18.0	
Mattengr.	475.0	HQ010	I0	1.74	Ist	165.75	166.68	166.68	0.41	0.19	6.76	18.0	
Mattengr.	475.0	HQ020	I0	1.74	Ist	165.75	166.68	166.68	0.41	0.19	6.76	18.0	
Mattengr.	475.0	HQ050	I0	1.74	Ist	165.75	166.68	166.68	0.41	0.19	6.76	18.0	
Mattengr.	475.0	HQ100	I0	1.74	Ist	165.75	166.68	166.68	0.41	0.19	6.76	18.0	
Mattengr.	457.9	HQ010	I0	1.74	Ist	165.72	166.63	166.64	0.56	0.26	12.93	18.0	
Mattengr.	457.9	HQ020	I0	1.74	Ist	165.72	166.63	166.64	0.56	0.26	12.93	18.0	
Mattengr.	457.9	HQ050	I0	1.74	Ist	165.72	166.63	166.64	0.56	0.26	12.93	18.0	
Mattengr.	457.9	HQ100	I0	1.74	Ist	165.72	166.63	166.64	0.56	0.26	12.93	18.0	
Mattengr.	441.0	HQ010	I0	1.72	Ist	165.72	166.60	166.60	0.40	0.19	6.52	18.0	20.0
Mattengr.	441.0	HQ020	I0	1.72	Ist	165.72	166.60	166.60	0.40	0.19	6.52	18.0	20.0
Mattengr.	441.0	HQ050	I0	1.72	Ist	165.72	166.60	166.60	0.40	0.19	6.52	18.0	20.0
Mattengr.	441.0	HQ100	I0	1.72	Ist	165.72	166.60	166.60	0.40	0.19	6.52	18.0	20.0
Mattengr.	421.8	HQ010	I0	1.65	Ist	165.66	166.58	166.58	0.28	0.13	3.22	18.0	20.0
Mattengr.	421.8	HQ020	I0	1.65	Ist	165.66	166.58	166.58	0.28	0.13	3.22	18.0	20.0
Mattengr.	421.8	HQ050	I0	1.65	Ist	165.66	166.58	166.58	0.28	0.13	3.22	18.0	20.0
Mattengr.	421.8	HQ100	I0	1.65	Ist	165.66	166.58	166.58	0.28	0.13	3.22	18.0	20.0
Mattengr.	402.3	HQ010	I0	1.64	Ist	165.64	166.56	166.57	0.25	0.12	2.48	18.0	
Mattengr.	402.3	HQ020	I0	1.64	Ist	165.64	166.56	166.57	0.25	0.12	2.48	18.0	
Mattengr.	402.3	HQ050	I0	1.64	Ist	165.64	166.56	166.57	0.25	0.12	2.48	18.0	
Mattengr.	402.3	HQ100	I0	1.64	Ist	165.64	166.56	166.57	0.25	0.12	2.48	18.0	
Mattengr.	377.3	HQ010	I0	1.59	Ist	165.53	166.56	166.56	0.13	0.06	0.66	18.0	20.0
Mattengr.	377.3	HQ020	I0	1.59	Ist	165.53	166.56	166.56	0.13	0.06	0.66	18.0	20.0
Mattengr.	377.3	HQ050	I0	1.59	Ist	165.53	166.56	166.56	0.13	0.06	0.66	18.0	20.0
Mattengr.	377.3	HQ100	I0	1.59	Ist	165.53	166.56	166.56	0.13	0.06	0.66	18.0	20.0
Mattengr.	359.2	HQ010	I0	1.56	Ist	165.53	166.56	166.56	0.08	0.04	0.28	18.0	
Mattengr.	359.2	HQ020	I0	1.56	Ist	165.53	166.56	166.56	0.08	0.04	0.28	18.0	
Mattengr.	359.2	HQ050	I0	1.56	Ist	165.53	166.56	166.56	0.08	0.04	0.28	18.0	
Mattengr.	359.2	HQ100	I0	1.56	Ist	165.53	166.56	166.56	0.08	0.04	0.28	18.0	
Mattengr.	329.2	HQ010	I0	1.56	Ist	165.42	166.56	166.56	0.07	0.03	0.17	18.0	20.0
Mattengr.	329.2	HQ020	I0	1.56	Ist	165.42	166.56	166.56	0.07	0.03	0.17	18.0	20.0
Mattengr.	329.2	HQ050	I0	1.56	Ist	165.42	166.56	166.56	0.07	0.03	0.17	18.0	20.0
Mattengr.	329.2	HQ100	I0	1.56	Ist	165.42	166.56	166.56	0.07	0.03	0.17	18.0	20.0

Anhang A.2.2 Hydraulische Berechnungsergebnisse Mattengraben (Ist-Zustand / FGM-I0)

Gewässer	Station	HYDROLOGIE			HYDRAULIK								
		Ereignis	FGM-Variante	Abfluss [m³/s]	Ausbau-variante	Sohle [m+NN]	WSP [m+NN]	Energiehöhe [m+NN]	v Gerinne [m/s]	Froude Gerinne [-]	τ Gerinne [N/m²]	k _{St} Gerinne [m ^{1/3} /s]	k _{St} Vorland [m ^{1/3} /s]
Mattengr.	309.0	HQ010	I0	1.53	Ist	165.37	166.55	166.55	0.05	0.02	0.09	18.0	20.0
Mattengr.	309.0	HQ020	I0	1.53	Ist	165.37	166.55	166.55	0.05	0.02	0.09	18.0	20.0
Mattengr.	309.0	HQ050	I0	1.53	Ist	165.37	166.55	166.55	0.05	0.02	0.09	18.0	20.0
Mattengr.	309.0	HQ100	I0	1.53	Ist	165.37	166.55	166.55	0.05	0.02	0.09	18.0	20.0
Mattengr.	289.7	HQ010	I0	1.43	Ist	165.41	166.55	166.55	0.04	0.02	0.07	18.0	20.0
Mattengr.	289.7	HQ020	I0	1.43	Ist	165.41	166.55	166.55	0.04	0.02	0.07	18.0	20.0
Mattengr.	289.7	HQ050	I0	1.43	Ist	165.41	166.55	166.55	0.04	0.02	0.07	18.0	20.0
Mattengr.	289.7	HQ100	I0	1.43	Ist	165.41	166.55	166.55	0.04	0.02	0.07	18.0	20.0
Mattengr.	272.3	HQ010	I0	1.20	Ist	165.43	166.55	166.55	0.03	0.01	0.04	18.0	20.0
Mattengr.	272.3	HQ020	I0	1.20	Ist	165.43	166.55	166.55	0.03	0.01	0.04	18.0	20.0
Mattengr.	272.3	HQ050	I0	1.20	Ist	165.43	166.55	166.55	0.03	0.01	0.04	18.0	20.0
Mattengr.	272.3	HQ100	I0	1.20	Ist	165.43	166.55	166.55	0.03	0.01	0.04	18.0	20.0
Mattengr.	248.4	HQ010	I0	1.08	Ist	165.44	166.55	166.55	0.03	0.01	0.04	18.0	
Mattengr.	248.4	HQ020	I0	1.08	Ist	165.44	166.55	166.55	0.03	0.01	0.04	18.0	
Mattengr.	248.4	HQ050	I0	1.08	Ist	165.44	166.55	166.55	0.03	0.01	0.04	18.0	
Mattengr.	248.4	HQ100	I0	1.08	Ist	165.44	166.55	166.55	0.03	0.01	0.04	18.0	
Mattengr.	222.7	HQ010	I0	1.08	Ist	165.49	166.55	166.55	0.03	0.01	0.05	18.0	
Mattengr.	222.7	HQ020	I0	1.08	Ist	165.49	166.55	166.55	0.03	0.01	0.05	18.0	
Mattengr.	222.7	HQ050	I0	1.08	Ist	165.49	166.55	166.55	0.03	0.01	0.05	18.0	
Mattengr.	222.7	HQ100	I0	1.08	Ist	165.49	166.55	166.55	0.03	0.01	0.05	18.0	

Anhang A.2.3 Hydraulische Berechnungsergebnisse Mattengraben (Ist-Zustand / FGM-P0)

Gewässer	Station	HYDROLOGIE			HYDRAULIK								
		Ereignis	FGM-Variante	Abfluss [m³/s]	Ausbau-variante	Sohle [m+NN]	WSP [m+NN]	Energiehöhe [m+NN]	v Gerinne [m/s]	Froude Gerinne [-]	τ Gerinne [N/m²]	k _{St} Gerinne [m ^{1/3} /s]	k _{St} Vorland [m ^{1/3} /s]
Mattengr.	796.0	HQ010	10	0.00	Ist	166.97	167.60	167.60	0.00	0.00	0.00	20.0	
Mattengr.	796.0	HQ020	10	0.00	Ist	166.97	167.60	167.60	0.00	0.00	0.00	20.0	
Mattengr.	796.0	HQ050	10	0.00	Ist	166.97	167.60	167.60	0.00	0.00	0.00	20.0	
Mattengr.	796.0	HQ100	10	0.00	Ist	166.97	167.60	167.60	0.00	0.00	0.00	20.0	
Mattengr.	776.1	HQ010	10	0.00	Ist	166.76	167.60	167.60	0.00	0.00	0.00	20.0	
Mattengr.	776.1	HQ020	10	0.00	Ist	166.76	167.60	167.60	0.00	0.00	0.00	20.0	
Mattengr.	776.1	HQ050	10	0.00	Ist	166.76	167.60	167.60	0.00	0.00	0.00	20.0	
Mattengr.	776.1	HQ100	10	0.00	Ist	166.76	167.60	167.60	0.00	0.00	0.00	20.0	
Mattengr.	758.9	HQ010	10	0.00	Ist	166.57	167.60	167.60	0.00	0.00	0.00	20.0	
Mattengr.	758.9	HQ020	10	0.00	Ist	166.57	167.60	167.60	0.00	0.00	0.00	20.0	
Mattengr.	758.9	HQ050	10	0.00	Ist	166.57	167.60	167.60	0.00	0.00	0.00	20.0	
Mattengr.	758.9	HQ100	10	0.00	Ist	166.57	167.60	167.60	0.00	0.00	0.00	20.0	
Mattengr.	737.9	HQ010	10	0.00	Ist	166.54	167.60	167.60	0.00	0.00	0.00	20.0	20.0
Mattengr.	737.9	HQ020	10	0.00	Ist	166.54	167.60	167.60	0.00	0.00	0.00	20.0	20.0
Mattengr.	737.9	HQ050	10	0.00	Ist	166.54	167.60	167.60	0.00	0.00	0.00	20.0	20.0
Mattengr.	737.9	HQ100	10	0.00	Ist	166.54	167.60	167.60	0.00	0.00	0.00	20.0	20.0
Mattengr.	720.7	HQ010	10	1.74	Ist	166.46	167.54	167.58	0.83	0.37	22.43	20.0	
Mattengr.	720.7	HQ020	10	1.74	Ist	166.46	167.54	167.58	0.83	0.37	22.43	20.0	
Mattengr.	720.7	HQ050	10	1.74	Ist	166.46	167.54	167.58	0.83	0.37	22.43	20.0	
Mattengr.	720.7	HQ100	10	1.74	Ist	166.46	167.54	167.58	0.83	0.37	22.43	20.0	
Mattengr.	702.9	HQ010	10	1.74	Ist	166.41	167.48	167.50	0.67	0.30	14.48	20.0	20.0
Mattengr.	702.9	HQ020	10	1.74	Ist	166.41	167.48	167.50	0.67	0.30	14.48	20.0	20.0
Mattengr.	702.9	HQ050	10	1.74	Ist	166.41	167.48	167.50	0.67	0.30	14.48	20.0	20.0
Mattengr.	702.9	HQ100	10	1.74	Ist	166.41	167.48	167.50	0.67	0.30	14.49	20.0	20.0
Mattengr.	685.4	HQ010	10	1.74	Ist	166.33	167.44	167.45	0.55	0.23	9.33	20.0	
Mattengr.	685.4	HQ020	10	1.74	Ist	166.33	167.44	167.45	0.55	0.23	9.33	20.0	
Mattengr.	685.4	HQ050	10	1.74	Ist	166.33	167.44	167.45	0.55	0.23	9.33	20.0	
Mattengr.	685.4	HQ100	10	1.74	Ist	166.33	167.44	167.45	0.55	0.23	9.34	20.0	
Mattengr.	657.6	HQ010	10	1.74	Ist	166.22	167.34	167.37	0.78	0.33	19.28	20.0	20.0
Mattengr.	657.6	HQ020	10	1.74	Ist	166.22	167.34	167.37	0.78	0.33	19.28	20.0	20.0
Mattengr.	657.6	HQ050	10	1.74	Ist	166.22	167.34	167.37	0.78	0.33	19.28	20.0	20.0
Mattengr.	657.6	HQ100	10	1.74	Ist	166.22	167.34	167.37	0.78	0.33	19.32	20.0	20.0
Mattengr.	638.3	HQ010	10	1.74	Ist	166.12	167.24	167.28	0.87	0.38	24.44	20.0	
Mattengr.	638.3	HQ020	10	1.74	Ist	166.12	167.24	167.28	0.87	0.37	24.44	20.0	
Mattengr.	638.3	HQ050	10	1.74	Ist	166.12	167.24	167.28	0.87	0.37	24.43	20.0	
Mattengr.	638.3	HQ100	10	1.74	Ist	166.12	167.24	167.28	0.88	0.38	24.61	20.0	
Mattengr.	619.7	HQ010	10	1.74	Ist	166.08	166.99	167.10	1.45	0.67	71.17	20.0	
Mattengr.	619.7	HQ020	10	1.74	Ist	166.08	166.99	167.10	1.45	0.67	71.10	20.0	
Mattengr.	619.7	HQ050	10	1.74	Ist	166.08	166.99	167.10	1.45	0.67	70.93	20.0	
Mattengr.	619.7	HQ100	10	1.74	Ist	166.08	166.99	167.10	1.44	0.66	70.75	20.0	
Mattengr.	602.6	HQ010	10	1.74	Ist	166.00	166.96	166.97	0.58	0.26	11.21	20.0	
Mattengr.	602.6	HQ020	10	1.74	Ist	166.00	166.96	166.97	0.57	0.26	10.76	20.0	
Mattengr.	602.6	HQ050	10	1.74	Ist	166.00	166.97	166.98	0.56	0.25	10.19	20.0	
Mattengr.	602.6	HQ100	10	1.74	Ist	166.00	166.97	166.98	0.54	0.24	9.74	20.0	
Mattengr.	586.7	HQ010	10	1.74	Ist	165.96	166.94	166.94	0.32	0.15	4.38	18.0	
Mattengr.	586.7	HQ020	10	1.74	Ist	165.96	166.94	166.94	0.31	0.15	4.05	18.0	
Mattengr.	586.7	HQ050	10	1.74	Ist	165.96	166.95	166.95	0.30	0.14	3.66	18.0	
Mattengr.	586.7	HQ100	10	1.74	Ist	165.96	166.95	166.96	0.29	0.13	3.41	18.0	

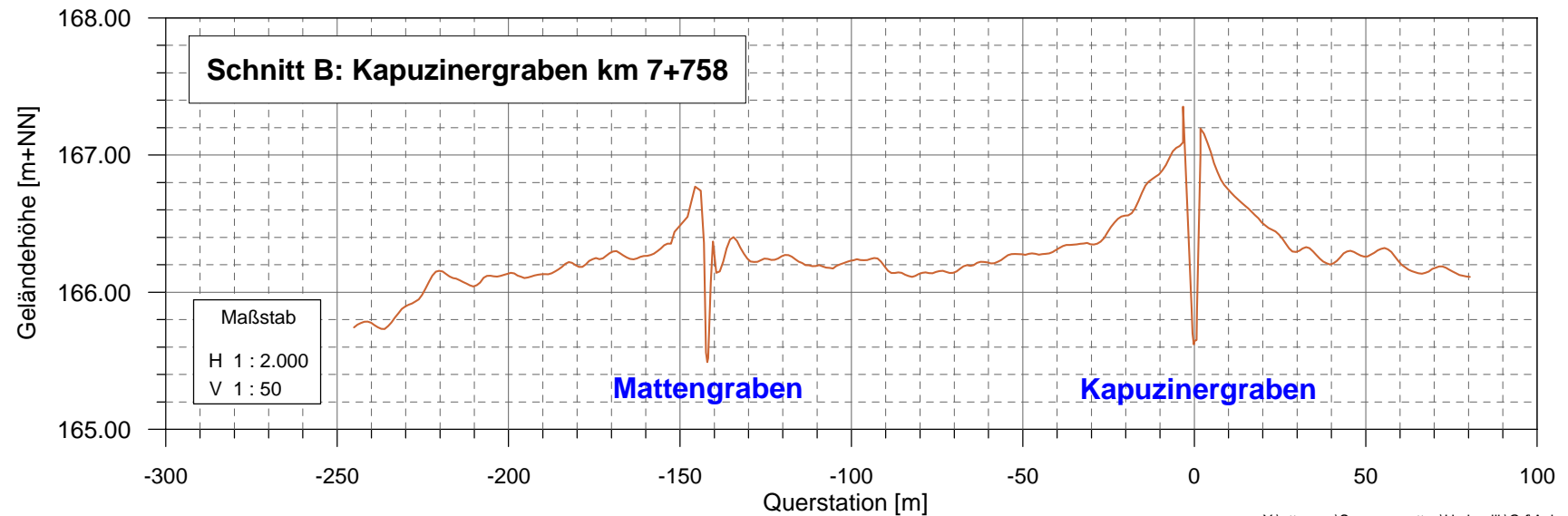
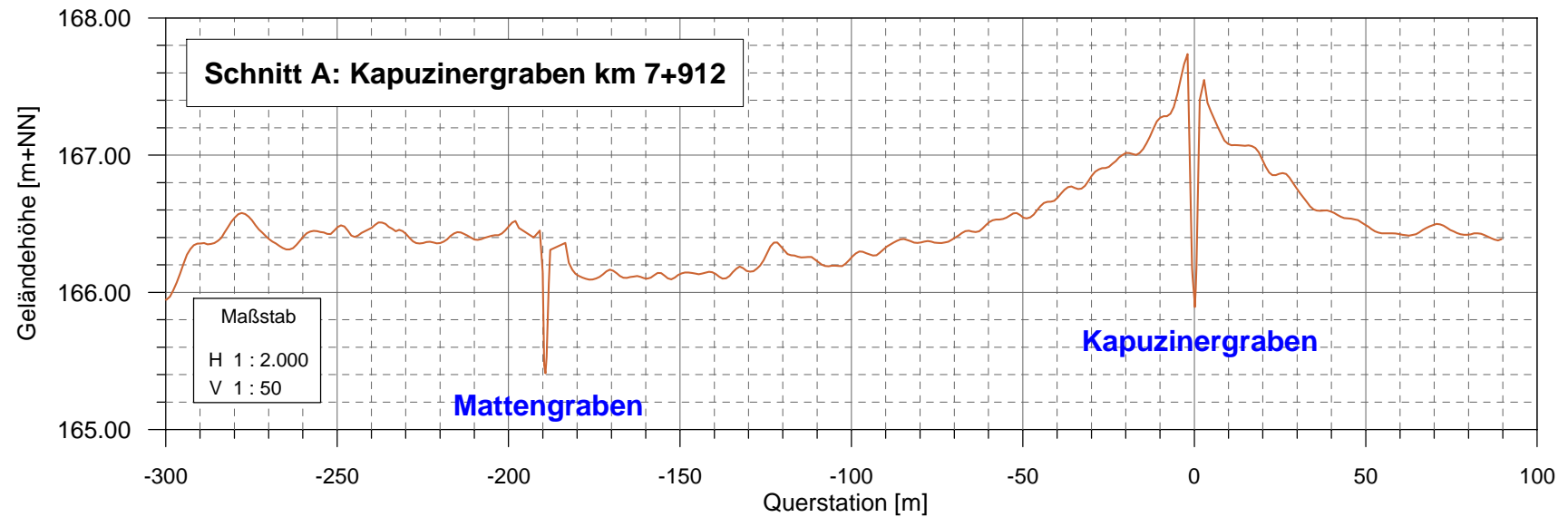
Anhang A.2.3 Hydraulische Berechnungsergebnisse Mattengraben (Ist-Zustand / FGM-P0)

Gewässer	Station	HYDROLOGIE			HYDRAULIK								
		Ereignis	FGM-Variante	Abfluss [m³/s]	Ausbau-variante	Sohle [m+NN]	WSP [m+NN]	Energiehöhe [m+NN]	v Gerinne [m/s]	Froude Gerinne [-]	τ Gerinne [N/m²]	k _{St} Gerinne [m ^{1/3} /s]	k _{St} Vorland [m ^{1/3} /s]
Mattengr.	568.2	HQ010	10	2.58	Ist	165.91	166.91	166.91	0.44	0.19	7.61	18.0	
Mattengr.	568.2	HQ020	10	2.70	Ist	165.91	166.91	166.92	0.44	0.19	7.58	18.0	
Mattengr.	568.2	HQ050	10	2.86	Ist	165.91	166.92	166.93	0.43	0.19	7.52	18.0	
Mattengr.	568.2	HQ100	10	2.98	Ist	165.91	166.93	166.93	0.44	0.19	7.53	18.0	
Mattengr.	546.7	HQ010	10	2.58	Ist	165.89	166.87	166.87	0.45	0.20	8.12	18.0	
Mattengr.	546.7	HQ020	10	2.70	Ist	165.89	166.87	166.88	0.45	0.20	8.12	18.0	
Mattengr.	546.7	HQ050	10	2.86	Ist	165.89	166.88	166.89	0.45	0.20	8.05	18.0	
Mattengr.	546.7	HQ100	10	2.98	Ist	165.89	166.89	166.89	0.45	0.20	8.04	18.0	
Mattengr.	526.9	HQ010	10	2.58	Ist	165.83	166.83	166.83	0.44	0.19	7.59	18.0	
Mattengr.	526.9	HQ020	10	2.70	Ist	165.83	166.84	166.84	0.44	0.19	7.64	18.0	
Mattengr.	526.9	HQ050	10	2.86	Ist	165.83	166.84	166.85	0.44	0.19	7.61	18.0	
Mattengr.	526.9	HQ100	10	2.98	Ist	165.83	166.85	166.86	0.44	0.19	7.66	18.0	
Mattengr.	500.5	HQ010	10	2.58	Ist	165.81	166.77	166.78	0.50	0.23	10.15	18.0	
Mattengr.	500.5	HQ020	10	2.70	Ist	165.81	166.78	166.79	0.51	0.23	10.30	18.0	
Mattengr.	500.5	HQ050	10	2.86	Ist	165.81	166.79	166.79	0.51	0.23	10.48	18.0	
Mattengr.	500.5	HQ100	10	2.98	Ist	165.81	166.79	166.80	0.51	0.23	10.61	18.0	
Mattengr.	475.0	HQ010	10	2.58	Ist	165.75	166.72	166.73	0.47	0.21	8.58	18.0	
Mattengr.	475.0	HQ020	10	2.70	Ist	165.75	166.72	166.73	0.47	0.21	8.81	18.0	
Mattengr.	475.0	HQ050	10	2.86	Ist	165.75	166.73	166.74	0.48	0.21	9.11	18.0	
Mattengr.	475.0	HQ100	10	2.98	Ist	165.75	166.74	166.74	0.49	0.21	9.34	18.0	
Mattengr.	457.9	HQ010	10	2.58	Ist	165.72	166.67	166.68	0.64	0.29	16.42	18.0	
Mattengr.	457.9	HQ020	10	2.70	Ist	165.72	166.67	166.68	0.65	0.30	16.93	18.0	
Mattengr.	457.9	HQ050	10	2.86	Ist	165.72	166.68	166.69	0.66	0.30	17.58	18.0	
Mattengr.	457.9	HQ100	10	2.97	Ist	165.72	166.68	166.69	0.67	0.30	18.10	18.0	
Mattengr.	441.0	HQ010	10	2.48	Ist	165.72	166.63	166.63	0.43	0.20	7.61	18.0	20.0
Mattengr.	441.0	HQ020	10	2.58	Ist	165.72	166.63	166.63	0.44	0.20	7.75	18.0	20.0
Mattengr.	441.0	HQ050	10	2.72	Ist	165.72	166.63	166.64	0.44	0.21	7.94	18.0	20.0
Mattengr.	441.0	HQ100	10	2.82	Ist	165.72	166.64	166.64	0.45	0.21	8.09	18.0	20.0
Mattengr.	421.8	HQ010	10	2.28	Ist	165.66	166.60	166.61	0.31	0.14	3.94	18.0	20.0
Mattengr.	421.8	HQ020	10	2.36	Ist	165.66	166.61	166.61	0.32	0.14	4.02	18.0	20.0
Mattengr.	421.8	HQ050	10	2.48	Ist	165.66	166.61	166.61	0.32	0.14	4.18	18.0	20.0
Mattengr.	421.8	HQ100	10	2.57	Ist	165.66	166.61	166.61	0.33	0.15	4.30	18.0	20.0
Mattengr.	402.3	HQ010	10	2.23	Ist	165.64	166.59	166.59	0.28	0.13	3.25	18.0	20.0
Mattengr.	402.3	HQ020	10	2.30	Ist	165.64	166.59	166.59	0.29	0.13	3.34	18.0	20.0
Mattengr.	402.3	HQ050	10	2.41	Ist	165.64	166.59	166.59	0.29	0.13	3.51	18.0	20.0
Mattengr.	402.3	HQ100	10	2.49	Ist	165.64	166.59	166.60	0.30	0.14	3.60	18.0	20.0
Mattengr.	377.3	HQ010	10	2.09	Ist	165.53	166.58	166.58	0.15	0.07	0.87	18.0	20.0
Mattengr.	377.3	HQ020	10	2.16	Ist	165.53	166.58	166.58	0.15	0.07	0.89	18.0	20.0
Mattengr.	377.3	HQ050	10	2.24	Ist	165.53	166.58	166.58	0.15	0.07	0.93	18.0	20.0
Mattengr.	377.3	HQ100	10	2.31	Ist	165.53	166.59	166.59	0.16	0.07	0.96	18.0	20.0
Mattengr.	359.2	HQ010	10	2.02	Ist	165.53	166.58	166.58	0.10	0.04	0.37	18.0	
Mattengr.	359.2	HQ020	10	2.08	Ist	165.53	166.58	166.58	0.10	0.04	0.38	18.0	
Mattengr.	359.2	HQ050	10	2.16	Ist	165.53	166.58	166.58	0.10	0.04	0.40	18.0	
Mattengr.	359.2	HQ100	10	2.22	Ist	165.53	166.58	166.58	0.10	0.05	0.41	18.0	
Mattengr.	329.2	HQ010	10	2.02	Ist	165.42	166.57	166.58	0.08	0.03	0.23	18.0	20.0
Mattengr.	329.2	HQ020	10	2.08	Ist	165.42	166.58	166.58	0.08	0.03	0.24	18.0	20.0
Mattengr.	329.2	HQ050	10	2.16	Ist	165.42	166.58	166.58	0.08	0.03	0.25	18.0	20.0
Mattengr.	329.2	HQ100	10	2.22	Ist	165.42	166.58	166.58	0.08	0.03	0.26	18.0	20.0

Anhang A.2.3 Hydraulische Berechnungsergebnisse Mattengraben (Ist-Zustand / FGM-P0)

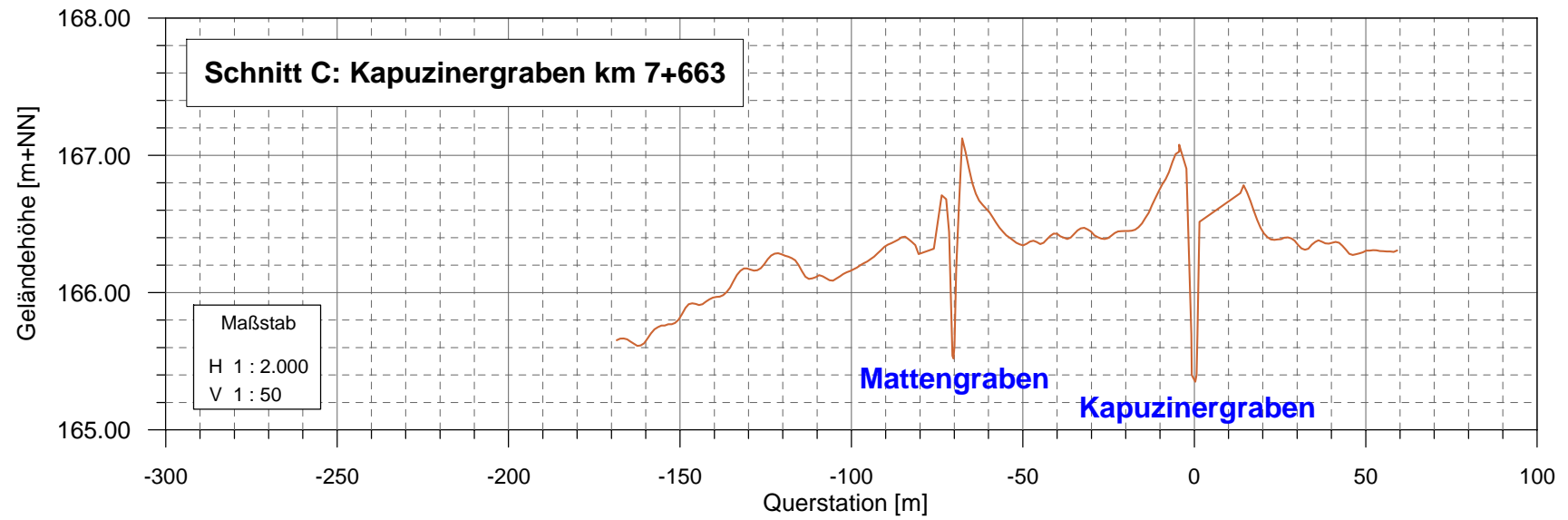
Gewässer	Station	HYDROLOGIE			HYDRAULIK								
		Ereignis	FGM-Variante	Abfluss [m³/s]	Ausbau-variante	Sohle [m+NN]	WSP [m+NN]	Energie-höhe [m+NN]	v Gerinne [m/s]	Froude Gerinne [-]	τ Gerinne [N/m²]	k _{St} Gerinne [m ^{1/3} /s]	k _{St} Vorland [m ^{1/3} /s]
Mattengr.	309.0	HQ010	IO	1.93	Ist	165.37	166.57	166.57	0.06	0.02	0.13	18.0	20.0
Mattengr.	309.0	HQ020	IO	1.98	Ist	165.37	166.58	166.58	0.06	0.02	0.14	18.0	20.0
Mattengr.	309.0	HQ050	IO	2.05	Ist	165.37	166.58	166.58	0.06	0.02	0.14	18.0	20.0
Mattengr.	309.0	HQ100	IO	2.10	Ist	165.37	166.58	166.58	0.06	0.02	0.15	18.0	20.0
Mattengr.	289.7	HQ010	IO	1.74	Ist	165.41	166.57	166.57	0.05	0.02	0.09	18.0	20.0
Mattengr.	289.7	HQ020	IO	1.78	Ist	165.41	166.58	166.58	0.05	0.02	0.09	18.0	20.0
Mattengr.	289.7	HQ050	IO	1.83	Ist	165.41	166.58	166.58	0.05	0.02	0.09	18.0	20.0
Mattengr.	289.7	HQ100	IO	1.86	Ist	165.41	166.58	166.58	0.05	0.02	0.10	18.0	20.0
Mattengr.	272.3	HQ010	IO	1.40	Ist	165.43	166.57	166.57	0.04	0.01	0.05	18.0	20.0
Mattengr.	272.3	HQ020	IO	1.42	Ist	165.43	166.58	166.58	0.04	0.02	0.05	18.0	20.0
Mattengr.	272.3	HQ050	IO	1.45	Ist	165.43	166.58	166.58	0.04	0.02	0.05	18.0	20.0
Mattengr.	272.3	HQ100	IO	1.48	Ist	165.43	166.58	166.58	0.04	0.02	0.05	18.0	20.0
Mattengr.	248.4	HQ010	IO	1.20	Ist	165.44	166.57	166.57	0.03	0.02	0.05	18.0	
Mattengr.	248.4	HQ020	IO	1.22	Ist	165.44	166.58	166.58	0.03	0.02	0.05	18.0	
Mattengr.	248.4	HQ050	IO	1.24	Ist	165.44	166.58	166.58	0.03	0.02	0.05	18.0	
Mattengr.	248.4	HQ100	IO	1.25	Ist	165.44	166.58	166.58	0.03	0.02	0.05	18.0	
Mattengr.	222.7	HQ010	IO	1.20	Ist	165.49	166.57	166.57	0.03	0.01	0.05	18.0	
Mattengr.	222.7	HQ020	IO	1.22	Ist	165.49	166.58	166.58	0.03	0.01	0.05	18.0	
Mattengr.	222.7	HQ050	IO	1.24	Ist	165.49	166.58	166.58	0.03	0.01	0.05	18.0	
Mattengr.	222.7	HQ100	IO	1.25	Ist	165.49	166.58	166.58	0.03	0.01	0.05	18.0	

Erweiterung des Gewerbegebietes "Auf den Süßen Matten"
Anhang A.2.4: Schnitt A und Schnitt B im Bereich "Süße Matten"



Erweiterung des Gewerbegebietes "Auf den Süßen Matten"

Anhang A.2.5: Schnitt C im Bereich "Süße Matten"





Übersichtslageplan Gewerbeflächen



	BESTAND	1. BA	2. BA
B1	1.300 m ²		
B2	2.310 m ²		
B3	650 m ²		
E1.1		4.183 m ²	
E1.2		5.355 m ²	
E1.3		2.055 m ²	
E2.1			4.141 m ²
E2.2			10.400 m ²
SUMME	4.260 m²	11.593 m²	14.541 m²
		30.394 m²	

DATUM 20.10.2009
INDEX SATZUNGSFERTIGUNG