STADT AULENDORF

Öffentliche Sitzung des Gemeinderates am Montag, 28.11.2022, 18:00 Uhr im Ratssaal

TAGESORDNUNG

Öffentliche Tagesordnung

1 Begrüßung, Feststellung der Beschlussfähigkeit, Tagesordnung

2 Bekanntgaben, Mitteilungen, Bekanntgabe nichtöffentl. gefasster Beschlüsse, Protokoll

3 Einwohnerfragestunde

4 Vorhabenbezogener Bebauungsplan „Zollenreuter Straße" mit örtlichen Bauvorschriften - Aufstellungsbeschluss

5 Bebauungsplan "Freiflächenphotovoltaik Wannenberg" sowie zur Änderung des Flächennutzungsplanes für diesen Bereich - Aufstellungsbeschluss

6 Sporthalle Schussenriederstraße - Vorstellung Ausführungsplanung und Ausschreibungen

7 Bebauungsplan und örtliche Bauvorschriften „Buchwald"
1. Aufstellungsbeschuss
2. Festlegung der Vergabekriterien für das Kalte Nahwärmenetz

8 Verschiedenes

9 Anfragen gem. § 4 Geschäftsordnung

STADT AULENDORF

Bürgermeister Matthias Burth		**Vorlagen-Nr. 10/041/2022**	
Sitzung am	Gremium	Status	Zuständigkeit
28.11.2022	Gemeinderat	Ö	Entscheidung

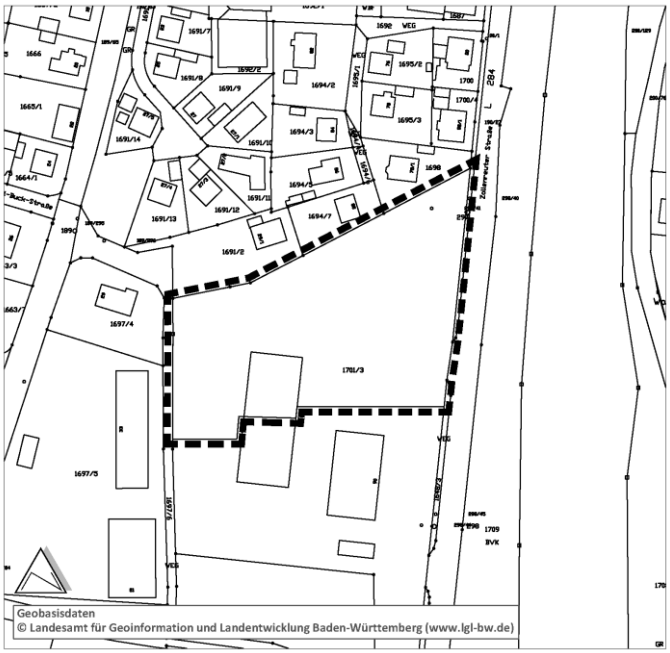
TOP: 4 Vorhabenbezogener Bebauungsplan „Zollenreuter Straße„ mit örtlichen Bauvorschriften - Aufstellungsbeschluss

Ausgangssituation:
Die Deutsche Reihenhaus AG beabsichtigt in der Stadt Aulendorf im Bereich „Zollenreuter Straße" auf einem derzeit unbebauten Grundstück die Umsetzung einer Wohnanlage mit 52 Wohneinheiten, aufgeteilt auf 40 Wohneinheiten in zwei Mehrfamilienhäusern und 12 Wohneinheiten in drei Reihenhausgruppen, durchzuführen. Das Plangebiet soll als Allgemeines Wohngebiet „WA" festgesetzt werden.

Das Verfahren für den vorhabenbezogenen Bebauungsplan soll gemäß § 13a BauGB im beschleunigten Verfahren durchgeführt werden. Mit dieser Beschlussvorlage soll der Aufstellungsbeschluss für das Bebauungsplanverfahren gefasst werden.

1. Zielsetzung der Planung:

Ziel der Planung ist die Nachverdichtung zu Gunsten von Wohnraum. Der voraussichtliche räumliche Geltungsbereich des vorhabenbezogenen Bebauungsplans umfasst 7.238 m². Das Plangebiet soll als Allgemeines Wohngebiet „WA" festgesetzt werden.



2. Bebauungsplanverfahren:

Der Bebauungsplan „Zollenreuter Straße" wird im beschleunigten Verfahren nach § 13a BauGB aufgestellt. Die Anwendungsvoraussetzungen für das beschleunigte Verfahren nach § 13a BauGB liegen vor:

- Keine Überschreitung der Grundflächenzahlbeschränkungen des § 13a Abs. 1, S. 2 BauGB,

- kein Vorhaben, welches der Pflicht zur Durchführung einer Umweltverträglichkeitsprüfung unterliegt, wird hervorgerufen,
- Natura-2000 Gebiete werden nicht beeinträchtigt,
- keine Vorhaben, die unter den Anwendungsbereich des § 50 BImSchG fallen, werden begründet.

Der räumliche Geltungsbereich ist im Flächennutzungsplan als Gemischte Baufläche ausgewiesen. Dementsprechend ist der FNP gem. § 13a Abs. 2 Nr. 2 im Wege der Berichtigung anzupassen.

Die Deutsche Reihenhaus AG wird die die Wohnungen des Mehrfamilienhauses „e" (Gebäude entlang der Zollenreuter Straße) nach den Vorgaben des Programms „Wohnungsbau BW 2022" errichten. Darüber hinaus trägt die Deutsche Reihenhaus AG dafür Sorge, dass der/ die spätere/n Eigentümer der Wohnungen diese für 15 Jahre 20 Prozent unter der ortsüblichen Vergleichsmiete vermietet.

Beschlussantrag:

1. Der Bebauungsplan und die Satzung über örtliche Bauvorschriften "Zollenreuter Straße", in Aulendorf werden gemäß § 2 Abs. 1 BauGB und § 74 LBO aufgestellt. Die Aufstellung erfolgt gemäß § 13a BauGB im beschleunigten Verfahren. Maßgebend ist der im Bebauungsplanentwurf dargestellte Geltungsbereich.

Anlagen:

Anlage 1: Bebauungskonzept „Zollenreuter Straße" in Aulendorf vom 14.10.2022
Anlage 2: Visualisierung VP
Anlage 3: Visualisierung Gesamt 1
Anlage 4: Visualisierung Gesamt 2
Anlage 5: Visualisierung Garten
Anlage 6: Visualisierung Garten 2
Anlage 7: Visualisierung Erschließung
Anlage 8: Schnitt Haustyp 120
Anlage 9: Schnitt Haustyp 145
Anlage 10: Vorabzug zeichnerischer Teil des Bebauungsplanentwurfs „Zollenreuter Straße" vom 11.11.2022

Beschlussauszüge für ☒ Bürgermeister ☐ Hauptamt ☐ Kämmerei ☒ Bauamt ☐ Ortschaft

Aulendorf, den 23.11.2022

Aulendorf

Zollenreuther Straße

2629
Bebauungskonzept Variante III
Erstellt: 14.10.2022

E-Mobilität

Alle privaten Stellplätze (vorgelagerte ausgenommen) verfügen über eine Vorbereitung der Ladeinfrastruktur für Elektroautos.

Gemeinschaftliche Nutzungsflächen

Wohnanlage mit 52 Wohneinheiten

07 x 120 m² Wohntraum
05 x 145 m² Familienglück
40 Wohneinheiten im GWB

Flächenangaben

Gesamtgrundstück	7.238 m²
Private Erschließung	1.361 m²
davon private Zuwegungen	373 m²
Gemeinschaftsgrün	1.905 m²
davon Gemeinschaftsplatz	200 m²
Mögliche Dachbegrünung	816 m²
erforderliche Anzahl Bäume	0
nachgewiesene Anzahl Bäume	20

Geologische/Klimatologische Kenndaten

Erdbebenzone	1
Schneelastzone	1
Windlastzone	2
Wasserschutzzone	-

Räumliche Lage

Bundesland	Baden-Württemberg
Postleitzahl	88326

Städtebauliche Rahmendaten

Teilfläche 1 - Reihenhäuser

Flächenangaben

Gesamtgrundstück	3.493 m²
Private Erschließung	722 m²
davon private Zuwegungen	208 m²
Gemeinschaftsgrün	489 m²
Mögliche Dachbegrünung	129 m²
erforderliche Anzahl Bäume	0
nachgewiesene Anzahl Bäume	6

Stellplatznachweis

erforderliche Anzahl	24
nachgewiesene Anzahl	34
Stellplätze [privat]	34

Anlagen/Flächen der Ver- und Entsorgung

Technikzentrale	1
Abfallsammelplätze gesamt [Fläche / Anzahl]	23 m² / 1

Maß der baulichen Nutzung

GRZ	0.24 [0.61] [inkl. aller Erschließungsflächen]
GFZ	0.38
Bruttogrundfläche Gebäude (BGF)	1.973 m²

Teilfläche 2 - Geschosswohnungsbau

Flächenangaben

Gesamtgrundstück	3.745 m²
Private Erschließung	644 m²
davon private Zuwegungen	153 m²
Gemeinschaftsgrün	1.095 m²
davon Gemeinschaftsplatz	200 m²
Mögliche Dachbegrünung	687 m²
erforderliche Anzahl Bäume	0
nachgewiesene Anzahl Bäume	15

Stellplatznachweis

erforderliche Anzahl	67
nachgewiesene Anzahl	57
Stellplätze [privat]	57
davon Stellplätze im EG	32
Stellplätze [privat, auf TF 1]	10

Anlagen/Flächen der Ver- und Entsorgung

Abfallsammelplätze gesamt [Fläche / Anzahl]	25 m² / 1
davon Abfallsammelplätze überdacht [Fläche / Anzahl]	25 m² / 1

Maß der baulichen Nutzung

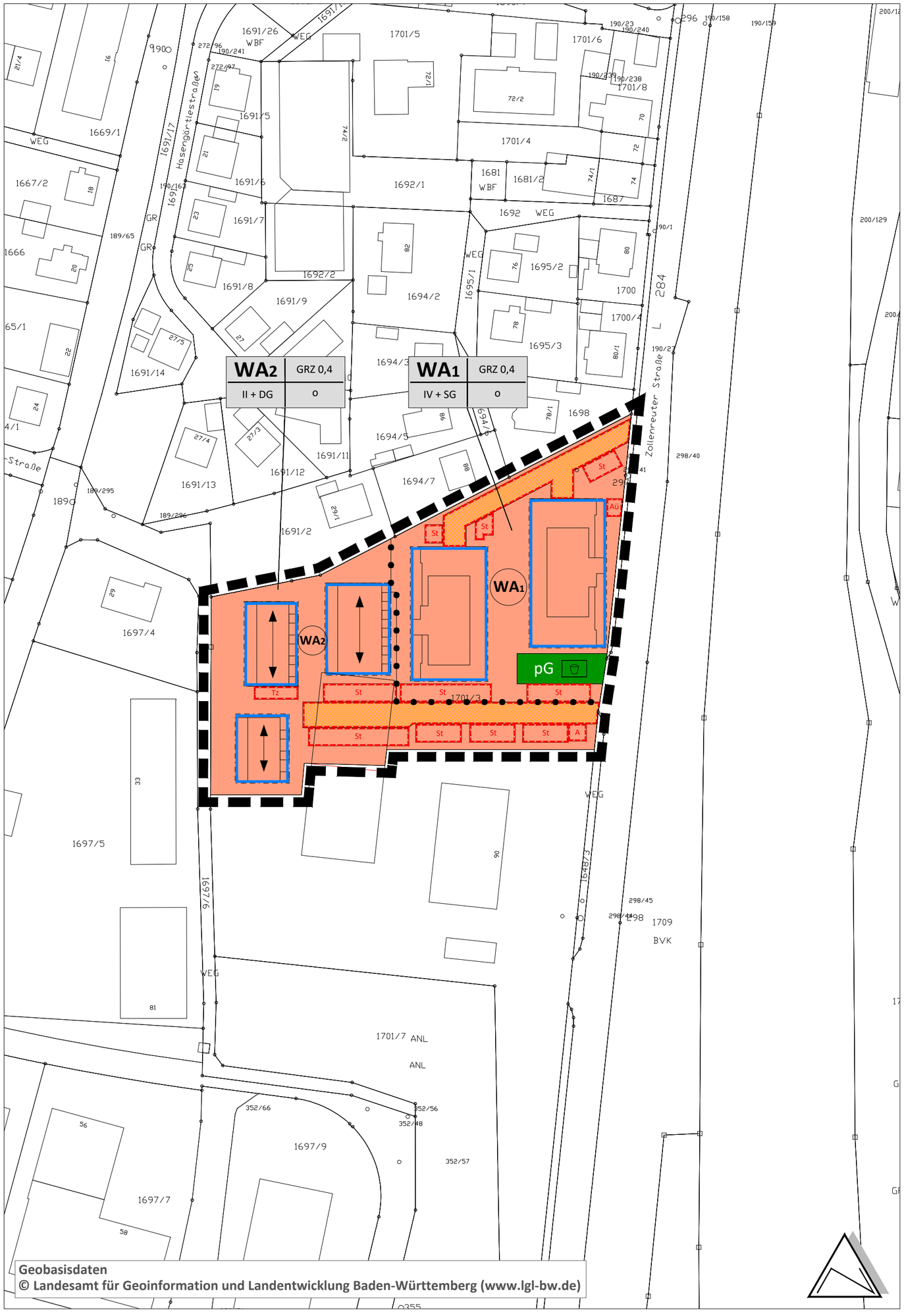
GRZ	0.28 [0.65] [inkl. aller Erschließungsflächen]
GFZ	0.89
Bruttogrundfläche Gebäude (BGF)	4.275 m²

Deutsche Reihenhaus

© Die Pläne bzw. deren Inhalt bleiben geistiges Eigentum der Deutschen Reihenhaus AG und dürfen nur absprachegemäß und im Sinne des Planerstellers verwendet werden; insbesondere dürfen die Planunterlagen ohne vorherige schriftliche Genehmigung des Planerstellers nicht vervielfältigt oder Dritten zugänglich gemacht werden. Deutsche Reihenhaus, Poller Kirchweg 99, 51105 Köln / Telefon 0221 - 340309-0, Fax -11 / www.reihenhaus.de

Stadt Aulendorf

Vorhabenbezogener Bebauungsplan "Zollenreuter Straße"



Geobasisdaten
© Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung Baden-Württemberg (www.lgl-bw.de)

Zeichenerklärung

Art der baulichen Nutzung
(§ 9 Abs. 1 Nr. 1 BauGB i.V.m. § 4 BauNVO)

WA — Allgemeines Wohngebiet

Bauweise, Baulinien, Baugrenzen
(§ 9 Abs. 1 Nr. 2 BauGB i.V.m. § 23 BauNVO)

Baugrenze

Firstrichtung

Flächen für Stellplätze und Garagen
(§ 9 Abs. 1 Nr. 4 und 22 BauGB i.V.m. § 12 Abs. 6 BauNVO)

St — Flächen für Stellplätze (St)

Flächen für Nebenanlagen
(§ 9 Abs. 1 Nr. 4 i.V.m. § 14 BauNVO)

Tz — Flächen für Nebenanlagen hier: Technikzentrale

A — Flächen für Nebenanlagen hier: Abfallsammelplatz (Hausabfälle)

Aü — Flächen für Nebenanlagen hier: Überdachter Abfallsammelplatz (Hausabfälle)

Grünflächen
(§ 9 Abs. 1 Nr. 15 Abs. 6 BauGB)

pG — Private Grünfläche

Zweckbestimmung: Gemeinschaftsplatz

Sonstige Planzeichen

Flächen für Gemeinschaftsanlagen mit der Zweckbestimmung Erschließungsfläche (§ 9 Abs. 1 Nr. 22 BauGB)

Grenze des räumlichen Geltungsbereichs des Bebauungsplans (§ 9 Abs. 7 BauGB)

Nutzungsschablone

Art der baulichen Nutzung	Grundflächenzahl (GRZ)
Anzahl Vollgeschosse	Bauweise

Bebauung (geplant)

VORABZUG

Auftraggeber: Deutsche Reihenhaus AG

Projekt: Vorhabenbezogener Bebauungsplan "Zollenreuter Straße"

Plan: Entwurf

	Name	Datum
Bearbeitet	Kol / Ba	28.11.2022
Gezeichnet	dre	28.11.2022
Geprüft		

Maßstab	1:1.000
Blattgröße	A2
Projekt-Nr.	PK21-033

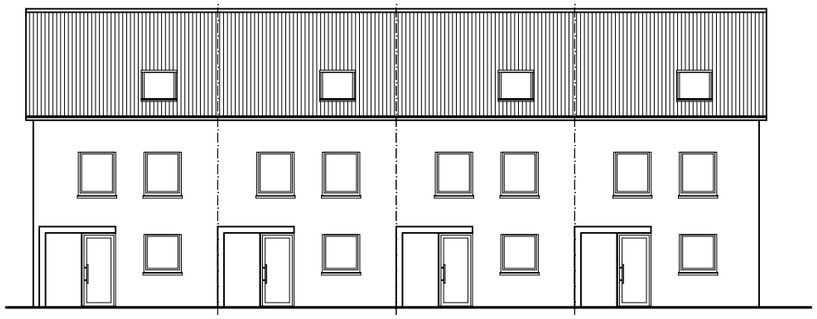
Plan-Nr.: E

FIRU
Forschungs- und Informations-Gesellschaft für Fach- und Rechtsfragen der Raum- und Umweltplanung mbH
www.firu-mbh.de
Bahnhofstraße 22, 67655 Kaiserslautern, Tel: +49 631 36245-0, Fax: +49 631 36245-99, firu-kl1@firu-mbh.de
Berliner Straße 10, 13187 Berlin, Tel: +49 30 288775-0, Fax: +49 30 288775-29, firu-berlin@firu-mbh.de

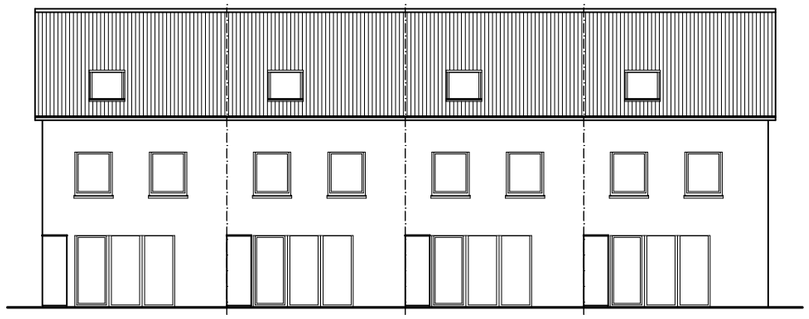
Haustyp 120

Ansichten / Schnitt

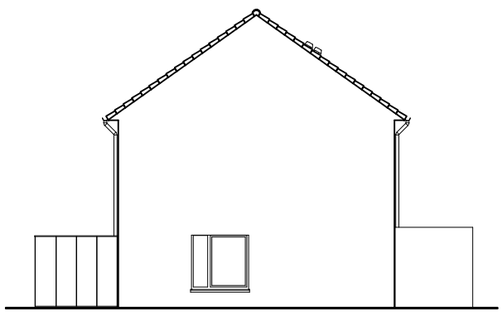
Deutsche Reihenhaus



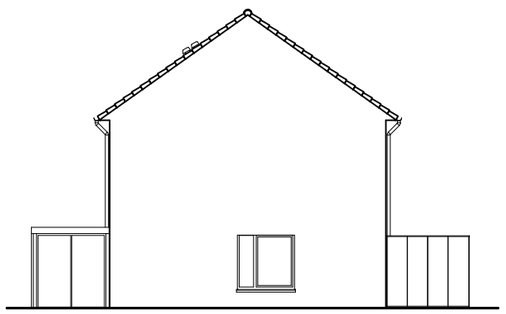
Eingangsseite



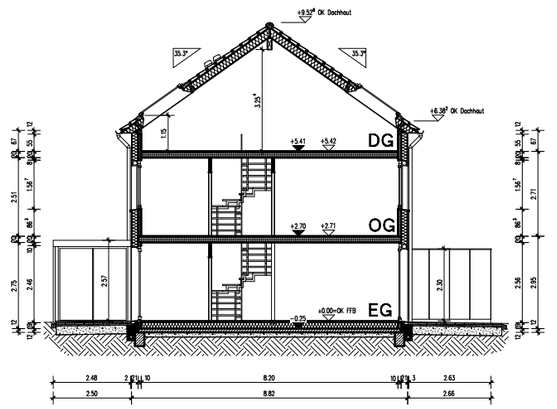
Gartenseite



Seitenansicht



Seitenansicht



Schnitt

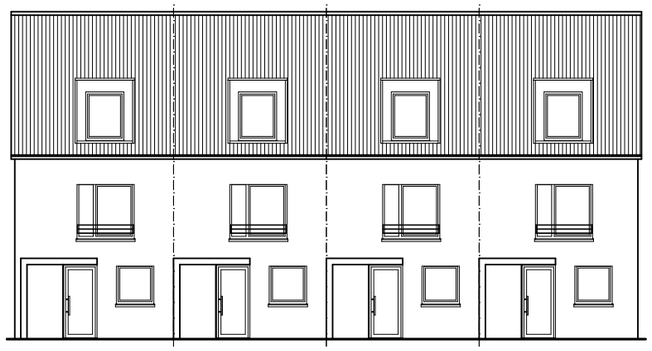
1: 200

© Die Pläne bzw. deren Inhalt bleiben geistiges Eigentum der Deutschen Reihenhaus AG und dürfen nur absprachegemäß und im Sinne des Planerstellers verwendet werden; insbesondere dürfen die Planunterlagen ohne vorherige schriftliche Genehmigung des Planerstellers nicht vervielfältigt oder Dritten zugänglich gemacht werden.
Deutsche Reihenhaus, Poller Kirchweg 99, 51105 Köln / Telefon 0221 - 340309-0, Fax -11 / www.reihenhaus.de

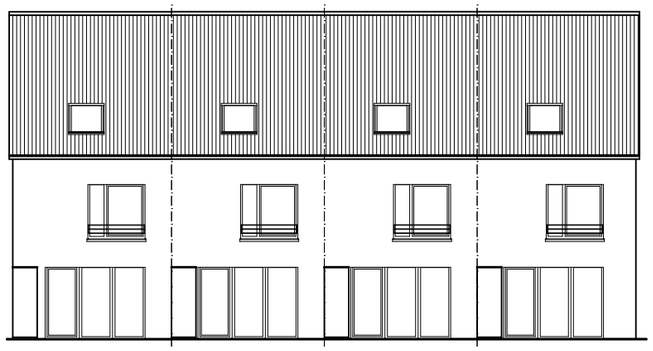
Haustyp 145

Ansichten / Schnitt

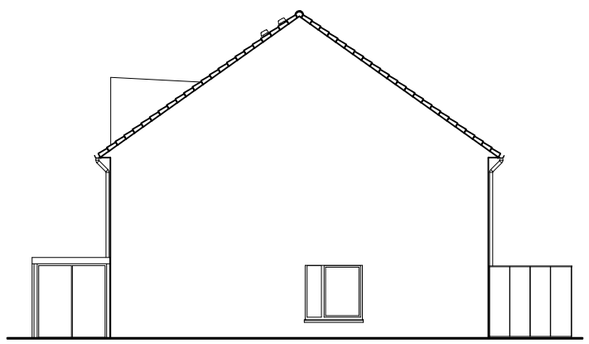
Deutsche Reihenhaus



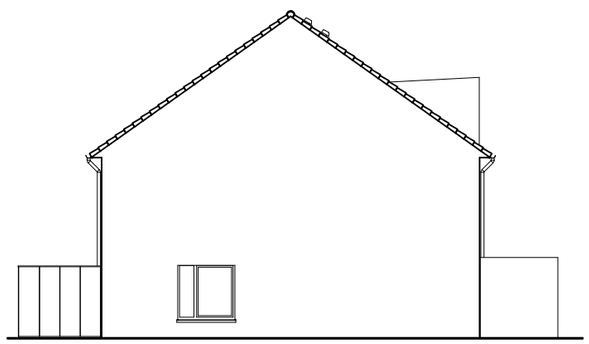
Eingangsseite



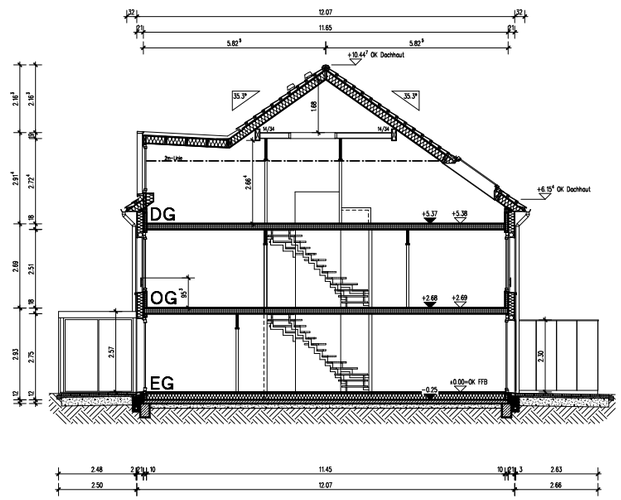
Gartenseite



Seitenansicht



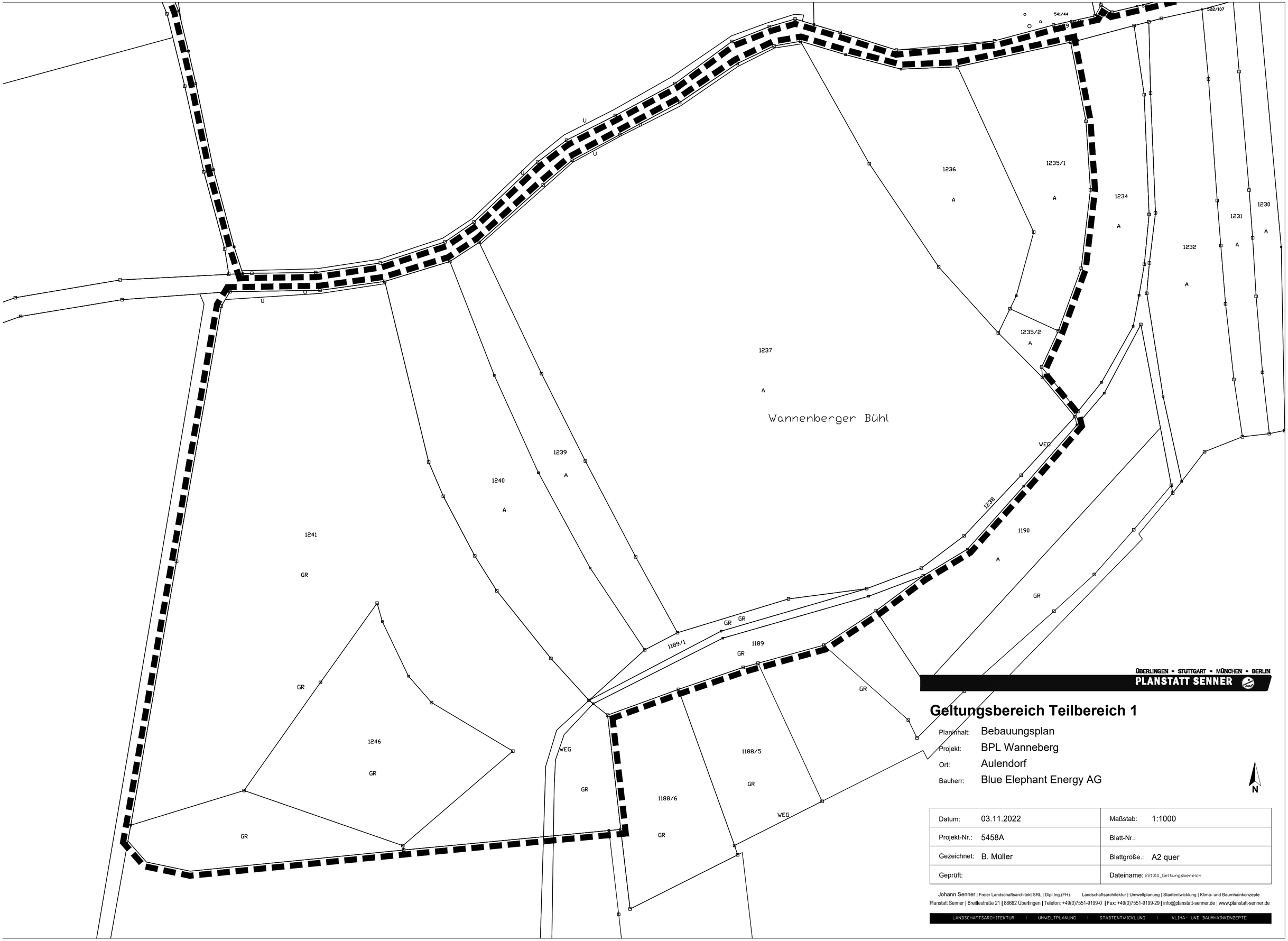
Seitenansicht



Schnitt

1: 200

© Die Pläne bzw. deren Inhalt bleiben geistiges Eigentum der Deutschen Reihenhaus AG und dürfen nur absprachegemäß und im Sinne des Planerstellers verwendet werden; insbesondere dürfen die Planunterlagen ohne vorherige schriftliche Genehmigung des Planerstellers nicht vervielfältigt oder Dritten zugänglich gemacht werden.
Deutsche Reihenhaus, Poller Kirchweg 99, 51105 Köln / Telefon 0221 - 340309-0, Fax -11 / www.reihenhaus.de



ÜBERLINGEN • STUTTGART • MÜNCHEN • BERLIN

PLANSTATT SENNER

Geltungsbereich Teilbereich 1

Planinhalt:	Bebauungsplan
Projekt:	BPL Wanneberg
Ort:	Aulendorf
Bauherr:	Blue Elephant Energy AG

N

Datum:	03.11.2022	Maßstab:	1:1000
Projekt-Nr.:	5458A	Blatt-Nr.:	
Gezeichnet:	B. Müller	Blattgröße.:	A2 quer
Geprüft:		Dateiname:	221010_Geltungsbereich

Johann Senner | Freier Landschaftsarchitekt SRL | Dipl.Ing.(FH) Landschaftsarchitektur | Umweltplanung | Stadtentwicklung | Klima- und Baumhainkonzepte
Planstatt Senner | Breitlestraße 21 | 88662 Überlingen | Telefon: +49(0)7551-9199-0 | Fax: +49(0)7551-9199-29 | info@planstatt-senner.de | www.planstatt-senner.de

LANDSCHAFTSARCHITEKTUR | UMWELTPLANUNG | STADTENTWICKLUNG | KLIMA- UND BAUMHAINKONZEPTE

ÜBERLINGEN • STUTTGART • MÜNCHEN • BERLIN
PLANSTATT SENNER

Geltungsbereich Teilbereich 2 + 3

Planinhalt: Bebauungsplan
Projekt: BPL Wanneberg
Ort: Aulendorf
Bauherr: Blue Elephant Energy AG

N

Datum:	03.11.2022	Maßstab:	1:1000
Projekt-Nr.:	5458A	Blatt-Nr.:	
Gezeichnet:	B. Müller	Blattgröße.:	1400x1000
Geprüft:		Dateiname:	221010_Geltungsbereich

Johann Senner | Freier Landschaftsarchitekt SRL | Dipl.Ing.(FH) Landschaftsarchitektur | Umweltplanung | Stadtentwicklung | Klima- und Baumhainkonzepte
Planstatt Senner | Breitlestraße 21 | 88662 Überlingen | Telefon: +49(0)7551-9199-0 | Fax: +49(0)7551-9199-29 | info@planstatt-senner.de | www.planstatt-senner.de

L 285

Teilbereich 3

Wanneberger
Weiher

Teilbereich 2

L 286

Teilbereich 1

Wannenberger Bühl

Buchhölzle

Guckenried

Eglisweilerwiese

Herrschaftsstockäcker

Katzensteige

Säckel

Übersichtsplan

Planinhalt:	Bebauungsplan
Projekt:	BPL Wanneberg
Ort:	Aulendorf
Bauherr:	Blue Elephant Energy AG

Datum:	03.11.2022	Maßstab:	ohne Maßstab
Projekt-Nr.:	5458A	Blatt-Nr.:	
Gezeichnet:	B. Müller	Blattgröße.:	ohne Maßstab
Geprüft:		Dateiname:	221010_Geltungsbereich

ÜBERLINGEN • STUTTGART • MÜNCHEN • BERLIN
PLANSTATT SENNER

Johann Senner | Freier Landschaftsarchitekt SRL | Dipl.Ing.(FH) Landschaftsarchitektur | Umweltplanung | Stadtentwicklung | Klima- und Baumhainkonzepte
Planstatt Senner | Breitestraße 21 | 88662 Überlingen | Telefon: +49(0)7551-9199-0 | Fax: +49(0)7551-9199-29 | info@planstatt-senner.de | www.planstatt-senner.de

LANDSCHAFTSARCHITEKTUR | UMWELTPLANUNG | STADTENTWICKLUNG | KLIMA- UND BAUMHAINKONZEPTE

STADT AULENDORF

Stadtbauamt		**Vorlagen-Nr. 40/103/2022**	
Sitzung am	Gremium	Status	Zuständigkeit
28.11.2022	Gemeinderat	Ö	Entscheidung

TOP: 6 Sporthalle Schussenriederstraße - Vorstellung Ausführungsplanung und Ausschreibungen

Ausgangssituation:
Der Grundsatzbeschluss zur Generalsanierung der Sporthalle in der Schussenriederstraße erfolgte in der Gemeinderatssitzung vom 18.10.2021. Es wurde beschlossen, dass die Sanierungsvariante 1 (Neue Deckenstrahlerheizung mit kleiner Zu—und Abluftanlage (8.000 m³), ohne Vollwärmeschutz an der Fassade zur Ausführung kommt. Für diese Variante wurden Kosten von 3.892.206,42 € ermittelt.

Am 21.02.2022 hat der Gemeinderat der Stadt Aulendorf die Beauftragung folgender Planungsbüros beschlossen:

Planungsbüro Schwegler, Staig	Architektenleistungen (LPH 5-9)
Ingenieurbüro Witschard, Ravensburg	HLS-Leistung (LPH 3-9)
Planungsbüro Roth, Aulendorf	Elektroplanung (LPH 3-9)

Im Juni/Juli 2022 wurde eine Bausubstanzuntersuchung durch einen Gutachter vorgenommen. In diesem Zuge sind Bauteilöffnungen mit Materialproben im Wand-Boden-Deckenbereich durchgeführt worden. Dies wurde erforderlich um eine technische und energetische Bewertung des Gebäudes als Grundlage für die weitere Ausführungsplanung sicherzustellen.

Ausführungsplanung
Aus Gründen der Wirtschaftlichkeit und Amortisation wurde im in Sitzung des Technischen Ausschuss vom 27.10.2010 beschlossen keine Außenwanddämmung auszuführen. Die damalige Planung sah Kosten in Höhe 710.000 € für den Vollwärmeschutz vor. Die Amortisationszeit wurde mit 64 Jahren berechnet.
Das Planungsbüro Schwegler hat die bisherige Vorentwurfsplanung fortgeführt und die Planung weiter vertieft.

Fassadendämmung
Grundsätzlich muss auf die Wärmebrückenproblematik im Übergangsbereich des hochgedämmten Flachdachs zur ungedämmten Betonaussenwand hingewiesen werden. Trotz dem großen Raumvolumen der Halle und der Lüftungsanlage kann die Bildung von Kondenswasser, je nach klimatischen Bedingungen nicht vollkommen ausgeschlossen werden. Des Weiteren haben sich seit Jahresanfang neue Rahmenbedingungen hinsichtlich der Energieversorgung und Energiepreisstabilität ergeben. Die Verbrauchspreise der verschiedenen Energieträger und elektrischer Strom haben sich zwischenzeitlich überdurchschnittlich erhöht.

Vor diesem Hintergrund wurde die energetische Ertüchtigung der Gebäudehülle neu bewertet. Das Einsparpotential durch die energetische Ertüchtigung liegt bei einem Gaspreis von derzeit 18 ct/KWh bei 22.000,- €/Jahr. Bei einem Energiepreis von 23 ct/KWh ergibt sich eine Einsparung von 28.000,- €/Jahr. Darüber hinaus können mit der Ertüchtigung der Gebäudehülle 24.535 kg CO2 eingespart werden.

Dachgestaltung
Bezüglich der Dachgestaltung sind drei Varianten der Ausführung des Deckenspiegels/Dachgrundrisses denkbar und möglich:

1. Variante ursprüngliche Planung
Das vorhandene Dachfensterraster mit 54 Lichtkuppeln wird beibehalten. Die vorhandenen Lichtkuppeln werden erneuert. Die Deckenstrahlheizung wird zwischen den Dachfenstern angeordnet.

2. Variante reduzierte Fenster
Das vorhandene Dachfensterraster wird gem. der erforderlichen Beleuchtungsstärke / LED-Lichtleistung geändert. Die Anzahl der Lichtkuppeln wird entsprechend auf 36 Stück reduziert, welche zu erneuern sind. Die Deckenstrahlheizung und Deckenbeleuchtung können durchlaufend zwischen den Deckenrippen verlegt werden.

3. Variante Lichtband
Es wird ein neues Dachfensterraster mit zwei langen durchlaufenden Lichtbändern ausgeführt. Die Deckenstrahlheizung und Deckenbeleuchtung werden an die geplanten zwei durchlaufenden Lichtbänder entsprechend angepasst.

Photovoltaik-Pflichtverordnung
Bei grundlegenden Dachsanierungen von Gebäuden sind ab Januar 2023 die Regelungen der Photovoltaik-Pflichtverordnung BW anzuwenden. Der Umfang der gesetzlichen Mindestnutzung beträgt 60 % der zur Solarnutzung geeigneten Einzeldachflächen. Nach Berücksichtigung der Lichtkuppeln errechnet sich bei ersten beiden Varianten eine belegbare Dachfläche von 740 m². Bei der dritten Variante Lichtband ergibt sich eine belegbare Dachfläche von 976 m². Daraus ergibt sich eine Mindestnutzung von 586 m² Modulfläche, was einer PV-Leistung von 143 KWp bei der dritten Variante (Lichtband) entspricht. Die Sporthalle ist derzeit am Hausanschluss des Schulgebäudes angeschlossen. Über den bestehenden Stromhausanschluss können noch 31 KWp aufgenommen werden.

Flachdach Schulgebäude

PV-Anlage	Anlagenleistung
Photovoltaik-Anlage Schule Bestand	39,00 KWp
Photovoltaik-Anlage Kindergarten in Planung	65,00 KWP
Photovoltaik-Anlage Sporthalle geplant (Variante Lichtband)	143,00 KWp
Summe	247,00 KWp

Ab einer PV-Anlagengröße von 130 KWp muss eine Photovoltaik- Anlage zertifiziert werden, was aufwändig und teuer ist. Bei der zuständigen Baurechtsbehörde kann ein Antrag auf Befreiung von der Photovoltaik-Pflichtverordnung gestellt werden. Es muß damit gerechnet werden, dass der Antrag auf Befreiung von der Baurechtsbehörde abgelehnt wird. Derzeit werden die technischen Voraussetzungen für einen separaten Hausanschluss für die Sporthalle geprüft.

Heizung
Die Heizung der Sporthalle ist derzeit an das Nahwärmenetz des Schulzentrums angeschlossen. Aufgrund des schlechten Primärenergiefaktors der Nahwärme ist keine Förderung im Effizienzhaus möglich. Aus diesem Grund wurde die Möglichkeit alternativer Heizsysteme z.B. Pelletsheizanlage ohne Nahwärme oder Einbau einer Luftwärmepumpe mit Spitzenlastabdeckung durch die Nahwärme untersucht. Durch den Einbau der geplanten Fußbodenheizung senkt sich der Energieverbrauch (geringe Vorlauftemperatur) und die Deckenstrahlheizplatten entfallen.

Innenausbau
Der vorhandene Sporthallenboden wurde vor 17 Jahren eingebaut. Die übliche Nutzungsdauer beträgt zwischen 20-25 Jahre, was eine Restnutzungsdauer von 3-8 Jahren ergibt. Im Sanitär- und Flurbereich werden die Estriche und Bodenaufbauten grundsätzlich erneuert. Um saubere Anschlüsse an den Hallenbereich zu ermöglichen und eine Verbesserung der Bodendämmung zu erzielen wird empfohlen auch den Hallenboden zu erneuern. Es werden Bruttokosten von ca. 187.000,- € inkl. Mehrpreis Fußbodenheizung und Demontage alter Belag für den neuen Sportboden ermittelt.

In Fluren Umkleiden und Stiefelgang ist ein Kautschukboden vorgesehen. Die Boden-Wandbereiche der Nassbereiche werden gefliest. Das Sichtmauerwerk in Eingangsbereich und Fluren wird gereinigt bleibt erhalten. Putzoberflächen werden neu gestrichen. Die Möblierung / Garderoben/ Bänke sowie der Trennvorhang in der Halle werden erneuert.

Kosten und Effizienzhausförderung
Aufgrund des schlechten Primärenergiefaktors der Nahwärme ist keine Effizienzhausförderung möglich. Die ursprüngliche Kostenberechnung des Architekturbüros beinhaltete eine KfW-Einzelmaßnahmenförderung mit einem Zuschuss von 430.000,- €.

Unter Berücksichtigung der folgenden neuen Rahmenbedingungen:
- Schlechte Gebäudehülle gem. Bausubstanzuntersuchung
- Schlechter Primärenergiefaktor Nahwärme
- Energieversorgungsunsicherheit und Energiepreissteigerung
- Photovoltaikpflichtverordnung

sollte eine Effizienzhausförderung EH 55 angestrebt werden. Dies wäre möglich bei einer energetischen Ertüchtigung der Gebäudehülle (Fassadendämmung) in Kombination mit einer Heizanlage basierend auf regenerativem Energieträger (Pelletsheizung). Den dadurch höheren Gesamtkosten von brutto 5.450.000,- Euro kann eine Effizienzhausförderung von 1.050.000,- Euro gegenübergestellt werden.

	Einzelmaßnahme Ausgangslage Beschluss 18.10.2021, fortgeschriebene Kostenschätzung	**Effizienzhausförderung EH 55**
	Dach/Sanitärblock/Hallendecke Heizung Lüftung Sanitär	Dach/Sanitärblock/ Hallendecke Heizung Lüftung Sanitär Fassade Heizanlage (Pellets) Hallenboden+Tore und Türen
Gesamtosten brutto	4.490.000 €	5.450.000 €
Zuschuss KfW	-430.000 €	-1.050.000 €
Zuschuss Kommunaler Sportstättenbau	-445.000 €	-445.000 €
Finanzierungsanteil Stadt Aulendorf	3.615.000 €	3.955.000 €
Mehrkosten		340.000 €

Bei in Anspruch genommenem EH 55 Förderung von 1.050.000 € und dem Zuschuss kommunaler Sportstättenbau von 445.000 € ergeben sich Mehrkosten von 340.000 € für die Variante Effizienzhaus 55 zur Einzelmaßnahme. Bei einem vergleichsweise geringen Mehraufwand stellt die Variante Effizienzhaus 55 die langfristig wirtschaftlichere Lösung (Energieverbrauch, Unterhaltskosten, Bauphysik, Behaglichkeit) dar.

Ergebnis
Es wird eine Sanierung der Sporthalle zum KFW 55 Standard unter folgenden Gesichtspunkten empfohlen.
- Sanierung Dach und Boden komplett
- Ausführung Fußbodenheizung
- Ausführung der Heizanlage gemäß Effizienzhausvorgaben
- Mehrkosten von 340.000,- €
- Amortisation nach 12 Jahren

Die Verwaltung empfiehlt die Ausführungsplanung für das Effizienzhaus EH 55 wie beschrieben freizugeben.

Auf die beiliegende ausführliche Präsentation wird verwiesen.

Beschlussantrag:

1. Die Verwaltung empfiehlt die Ausführungsplanung Variante Effizienshaus EH 55 mit dem Dachgrundriss Lichtband, Vollwärmeschutz und beschriebenen Innenausbau zur Ausschreibung freizugeben.
2. Die Verwaltung empfiehlt die Ausführung der Photovoltaikanlage zu beauftragen.

Anlagen:
Entwurfsplanung mit Kostenschätzung Holzbau Kreativ Ingenieur-Planungsgesellschaft mbh

Beschlussauszüge für ☐ Bürgermeister ☐ Hauptamt ☐ Kämmerei ☒ Bauamt ☐ Ortschaft

Aulendorf, den 23.11.2022

NORD

GELTUNGSBEREICH DES BEBAUUNGSPLANES "BUCHWALD"

FLÄCHEN, DIE AUS DEM GELTUNGSBEREICH DES BEBAUUNGSPLANES "AM BILDSTOCK II" AUSGENOMMEN WERDEN

FLÄCHEN, DIE AUS DEM GELTUNGSBEREICH DES BEBAUUNGSPLANES "SCHÖSTATTZENTRUM" AUSGENOMMEN WERDEN

GELTUNGSBEREICH DES BEBAUUNGSPLANES "AM BILDSTOCK II"

GELTUNGSBEREICH DES BEBAUUNGSPLANES "SCHÖNSTATTZENTRUM"

Buchwald

Geltungsbereich
Bebauungsplan "Buchwald"

"Am Bildstock II"

"Schönstattzentrum"

Stadtpark

Mahlweiher

STADT AULENDORF
LANDKREIS RAVENSBURG

BEBAUUNGSPLAN UND
ÖRTLICHE BAUVORSCHRIFTEN

"BUCHWALD"

ÜBERSICHTSPLAN
M 1: 2500

GEFERTIGT 07.11.2022

KASTEN
ARCHITEKTEN
STADTPLANER
ABT-REHER-STRASSE 10
88326 AULENDORF
FON 07525-1495 FAX 07525-2875

Legende
und Erklärung der Festsetzungselemente
Planzeichenverordnung (PlanzV) §§14) vom 18.12.1990/14.06.2021

Art der Nutzung

WA	Allgemeines Wohngebiet	PlanzV siehe Text	1.1.3. 2.1
2 Wo	Höchstzulässige Zahl der Wohnungen je Gebäude	PlanzV siehe Text	1.5. 2.4

Mass der Nutzung

z.B. **0,4**	Grundflächenzahl	PlanzV siehe Text	2.5. 2.2.1
z.B. (II)	Zahl der Vollgeschosse zwingend	PlanzV siehe Text	2.7. 2.2.2
z.B. TH 5,00 - 6,50 m	Traufhöhe als Mindest- und Höchstmaß	PlanzV siehe Text	2.8 2.2.3.2
z.B. TH max. 4,50 m	Traufhöhe als Höchstmaß	PlanzV siehe Text	2.8 2.2.3.1
z.B. TH max. 9,00 m	Firsthöhe als Höchstmaß	PlanzV siehe Text	2.8 2.2.3.3

Bauweise

E	offene Bauweise nur Einzelhäuser zulässig	PlanzV siehe Text	3.1.1. 2.3.1.1
a1 - E	abweichende Bauweise nur Einzelhäuser zulässig mit Längenbeschränkung	PlanzV siehe Text	3.3 2.3.1.2
a2 - H	abweichende Bauweise nur Hausgruppen in Form von Kettenhäusern zulässig	PlanzV siehe Text	3.3 2.3.1.3
	Baugrenze	PlanzV siehe Text	3.5. 2.3.2
	nicht überbaubare Grundstücksfläche	PlanzV siehe Text	§22() 2.3.2
	Stellung der baulichen Anlagen	PlanzV siehe Text	§22() 2.3.3

Verkehrsflächen

	öffentliche Verkehrsflächen	PlanzV siehe Text	6.1 2.5.1
F	Fußweg	PlanzV siehe Text	6.3 2.5.2
	öffentliche Verkehrsflächen als Begleitflächen für Straßenbegleitgrün, Stellplätze etc.	PlanzV siehe Text	§22() 2.5.3

Flächen für Versorgungsanlagen

E	Elektrizität - Umspannstation	PlanzV siehe Text	7 2.6
T	Breitbandversorgung		
T	Telekommunikation		
(W)	Nahwärmenetz		
	Flächen für die Rückhaltung von Niederschlagswasser Retentionsmulde begrünt	PlanzV siehe Text	7 und § 2(2) 2.7

Grünflächen

	öffentliche Grünflächen zur landschaftlichen Einbindung	PlanzV siehe Text	9 2.8.1
	Parkanlage mit Spielplatz	PlanzV siehe Text	9 2.8.1
	private Grünflächen zur landschaftlichen Einbindung	PlanzV siehe Text	9 2.8.2
	Starkregenrisikovorsorge Radwall mit Höhenangabe	PlanzV siehe Text	§ 2(2) 2.8.3
	Maßnahmen zum Schutz von Natur und Landschaft		
PFLB	Pflanzgebot für Bäume	PlanzV siehe Text	13.2 2.9.1
PFLS	Pflanzgebot für Sträucher	PlanzV siehe Text	13.2 2.9.1
ERH	Erhaltungsgebot für Bäume	PlanzV siehe Text	13.2 2.9.2

Sonstige Planzeichen

Ga/Gr	Umgrenzung von Flächen für Garagen und überdeckte Stellplätze	PlanzV siehe Text	15.3 2.3.4.1
LR-WN	Leitungsrecht für Nahwärmenetz zugunsten des Wärmeversorgungsunternehmens	PlanzV siehe Text	15.5 2.10
EFH 605.20	festgesetzte Erdgeschoßfußbodenhöhe in Metern üNN (Beispiel)	PlanzV siehe Text	15.10 2.11.1
	Abgrenzung unterschiedlicher Höhenlagegeber Gebäude	PlanzV siehe Text	15.14 2.11.2
	Abgrenzung unterschiedlicher Nutzung - Grundflächenzahl - Zahl der Vollgeschosse - Gebäudehöhen - Bauweise	PlanzV siehe Text	15.14. 2.12
	Geltungsbereich Bebauungsplan und örtliche Bauvorschriften "Buchwald"	PlanzV siehe Text	15.13. 2.13.1
	Flächen, die aus dem Geltungsbereich des Bebauungsplanes "Am Bildstock II " vom 24.01.1994 ausgenommen werden	PlanzV siehe Text	15.13. 2.13.2
	Flächen, die aus dem Geltungsbereich des Bebauungsplanes "Schönstattzentrum " vom 07.11.1996 ausgenommen werden	PlanzV siehe Text	15.13. 2.13.3

Beispiel Nutzungsschablone — PlanzV

E 1

WA 2 Wo	E
0,36	
TH max 4,50 m	FH max 9,00 m
Örtl. Bauvorschriften	
SD	DN 18°-48°

Bezeichnung

Nutzungsart max. Anzahl der Wohneinheiten	Bauweise
Grund-flächenzahl	Zahl der Vollgeschosse
Traufhöhe als Höchstmaß	Firsthöhe als Höchstmaß
Örtliche Bauvorschriften	
zulässige Dachformen	zulässige Dachneigungen

Nachrichtliche Übernahme

	Waldabstand 35 m		

Hinweise

	bestehende Gebäude mit Nutzungsbezeichnung und Hausnummer		
	Grundstücksgrenzen		
	vorhanden		
	geplant		
	entfallend		
397/11	Flurstücksnummer		
	Bäume bestehend		
W - DN 400 BESTAND / W - DN 300 BESTAND	Hauptversorgungsleitung Wasser		
604	Höhenlinien in Metern üNN bestehendes Gelände		
	Straßenhöhen geplant		
11,2 / 9,7	Maßzahl in Metern		
18	Grundstücksplanungsnummer		
ca. 478 m²	ungefähre Grundstücksgröße		
	Vorgeschlagene Gebäude		

NORD

STADT AULENDORF
LANDKREIS RAVENSBURG

BEBAUUNGSPLAN UND
ÖRTLICHE BAUVORSCHRIFTEN

"BUCHWALD"

ZEICHNERISCHER TEIL
M 1: 500

GEFERTIGT 07.11.2022

ZUGEHÖRIG
ZUM TEXTTEIL VOM 07.11.2022

KASTEN
FREIE ARCHITEKTEN
UND STADTPLANER
ABT-REHER-STRASSE 10
88326 AULENDORF
FON 07525-1495
FAX 07525-2875

Stadt Aulendorf

Verfahrensinformation für Bewerber zur Vergabe einer Konzession zur Versorgung des Projektgebiets Buchwald mit Nahwärme in der Stadt Aulendorf

- Verhandlungsverfahren mit vorgeschaltetem Teilnahmewettbewerb -

STADT AULENDORF

Inhaltsübersicht

1 Zielsetzung und Gegenstand der Vergabe 4

1.1 Lage des Projektgebiets „Buchwald“ 4

1.2 Das Projektgebiet 5

1.3 Erweiterungsmöglichkeiten 6

1.4 Wärmebedarf des Projektgebiets und der angrenzenden Entwicklungsgebiete 7

1.5 Aufsiedelung des Projektgebiets 7

1.6 Versorgungskonzept 7

1.7 Organisationsmodell und Vertragsverhältnisse 8

1.8 Vergütung für die Wärmelieferung 9

2 Bundesförderung für effiziente Wärmenetze 10

3 Ggf. Übernahme von Planungsleistungen für die Erschließung 10

4 Technisches Konzept 11

4.1 Quellenanlage 11

4.2 Wärmenetz 13

4.3 Anlagentechnik 14

4.4 Steuerungstechnik und Sektorkopplung 16

5 Angaben zum Konzessionsvergabeverfahren 16

5.1 Vergaberegime Kombination aus Bau- und Dienstleistungskonzession 16

5.2 Laufzeit der Konzession 16

5.3 Vertragswert 17

5.4 Verfahrensart 17

5.5 E-Vergabe 18

6 Stufe 1 des Konzessionsvergabeverfahrens - Teilnahmewettbewerb 18

6.1 Ansprechpartner und Kommunikation 18

6.2 Form und Frist der Abgabe der Teilnahmeanträge 19

6.3 Prüfung auf form- und fristgerechten Eingang der Teilnahmeanträge 20

6.3.1 Bewerbergemeinschaft 21

6.3.2 Mindestanforderungen 21

6.3.3 Nachforderung 21

6.4 Änderungsvorbehalt 22

6.5 Wahrung des Geheimwettbewerbs 22

6.6 Kostenerstattung und Verwendung von Unterlagen 22
6.7 Vertraulichkeit 22

7 Stufe 2 des Konzessionsvergabeverfahrens - Bieterwettbewerb 22

7.1 Verbindliche Erstangebote 22
7.1.1 Kosten-/Wärmepreisschätzung 23
7.1.2 Angebotsfrist (verbindliche Erstangebote) 23
7.1.3 Bieterfragen zum verbindlichen Erstangebot 23
7.1.4 Ausschluss aus formellen Gründen 23
7.2 Inhalte des verbindlichen Erstangebots 23
7.3 Bewertung der verbindlichen Erstangebote 24
7.3.1 Zuschlagerteilung 26
7.3.2 Bindefrist und Gremienvorbehalt 26
7.3.3 Nachforderungsvorbehalt und Vollständigkeit der abgefragten Unterlagen 27
7.4 Erörterungs- und Verhandlungstermine 27
7.5 Endgültige Angebote 27

8 Weitere Regelungen 27

8.1 Geltung der VOB/B sowie der VOL/B 27
8.2 Übernahme von Kosten der Stadt Aulendorf aufgrund Drittbeauftragungen zur Vorbereitung und Durchführung des Vergabeverfahrens 28
8.3 Bieterinformation nach § 134 Abs. 1 GWB 28
8.4 Anpassung der Vertragsunterlagen nach Abgabe der endgültigen Angebote 28
8.5 Ansprechpartner des Bieters 28
8.6 Nebenangebot 28
8.7 Corona-Epidemie 29
8.8 Aufhebung des Verfahrens 29
8.9 Verarbeitung personenbezogener Daten 29
8.10 Zustimmung zu den Verfahrensbedingungen 29
8.11 Rügeobliegenheiten und Nachprüfungsverfahren 29

9 Terminplanung Realisierung 30

10 Teilnahmeunterlagen 31

1 Zielsetzung und Gegenstand der Vergabe

Die Stadt Aulendorf möchte mit diesem Verfahren den Konzessionsnehmer für eine gemeinschaftliche Wärmeversorgung mit kalter Nahwärme des Projektgebiets „Buchwald“ mit den Teilgebieten „Buchwald“ und „Bildstock II“ ermitteln und beauftragen. In Vorbereitung hierzu hat sie eine nunmehr abgeschlossene Markterkundung durchgeführt. Zum Zeitpunkt der Gemeinderatssitzung am 24.10.22 wird die Markterkundung noch durchgeführt. Die Stadt Aulendorf … (Ergebnisse liegen noch nicht vor)

1.1 Lage des Projektgebiets „Buchwald“

Die Stadt Aulendorf befindet sich im Süden Baden-Württembergs im Landkreis Ravensburg. Sie hat etwa 10.000 Einwohner.

Das Projektgebiet der Wärmekonzession umfasst zwei Teilgebiete (TG) (vgl. **Abbildung 1**):

1. TG 1 - Das Neubaugebiet „Buchwald“ umfasst eine Grundstücksfläche von 3 ha, grenzt im Süden an ein Bestandsgebiet und ist sonst von landwirtschaftlich genutzten Grünflächen und Wald umgeben.

2. TG 2 - Das Neubaugebiet „Bildstock II“ umfasst ca. 0,34 ha und grenzt im Osten an ein Bestandsgebiet, ansonsten ebenfalls an landwirtschaftlich genutzte Flächen und Wald.

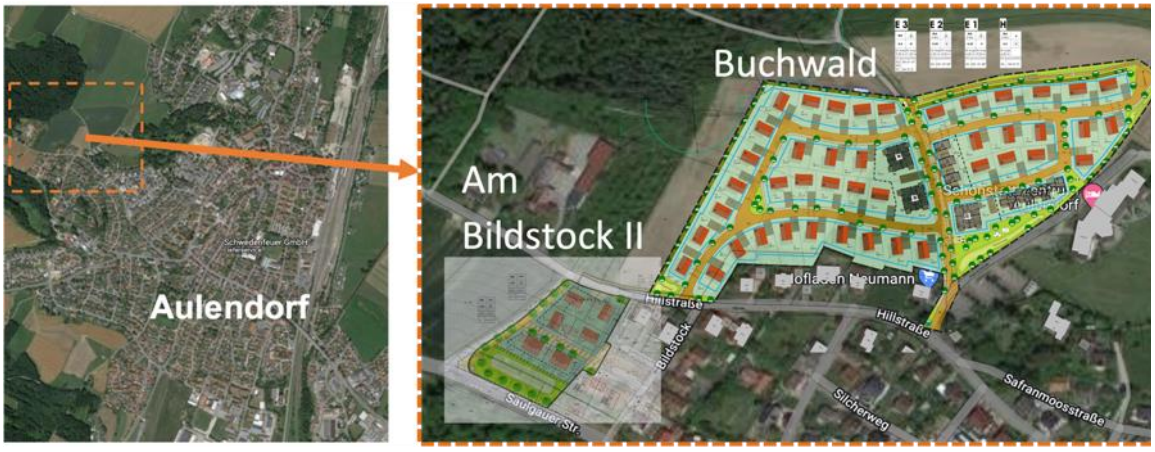


Abbildung 1: Kartographische Darstellung des Projektgebiets (© Bild: schäffler sinnogy auf Basis Google Earth)

1.2 Das Projektgebiet

Gemäß dem städtebaulichen Entwurf (Stand 2022) umfasst das TG1 Buchwald 43 Einfamilienhäuser (EFH), 7 Reihenhäuser (RH) sowie 3 Mehrfamilienhäuser (MFH) (vgl. **Abbildung 2**).

Abbildung 2: Städtebaulicher Entwurf Buchwald Stand 2022 (© Bild: Kasten Architekten)

Gemäß dem Bebauungsplan (Stand 2021) umfasst TG2 Bildstock II 4 Einfamilienhäuser (EFH) und 4 Doppelhaushälften (DHH) (vgl. **Abbildung 3**).

Abbildung 3: Bebauungsplan Bildstock II Stand 2021 (© Bild: Kasten Architekten)

Insgesamt umfasst das Projektgebiet damit **61 Bauplätze** und Anschlussnehmer mit ca. 105 Wohneinheiten.

1.3 Erweiterungsmöglichkeiten

Direkt angrenzend zum Projektgebiet befindet sich weitere Wohngebiete bzw. Areale, die grundsätzlich an das Wärmenetzsystem angebunden werden könnten:

- Das kirchliche Veranstaltungszentrum „Schönstattzentrum“. Es befindet sich in direkter Nähe des Projektgebiets. Die große Grundstücksfläche kann im Bedarfsfall vom Konzessionär für weitere Erdwärmesonden genutzt werden. Die Erstinformation hat bei den möglichen Wärmeabnehmern ein positives Interesse erzeugt.
- Das Wohngebiet südlich des Projektgebiets wurde in den 90er Jahren erbaut und eignet sich aufgrund des Alters gut für eine mögliche Netzerweiterung.
- Das Wohngebiet im Südosten im Umfeld der Safranmoosstraße wurde innerhalb der letzten 5 Jahre bebaut. Auf Grund des geringen Alters eignet es sich nur bedingt für eine Erweiterung.

Abbildung 4 zeigt das Projektgebiet sowie das Umfeld für potentielle Entwicklungen.

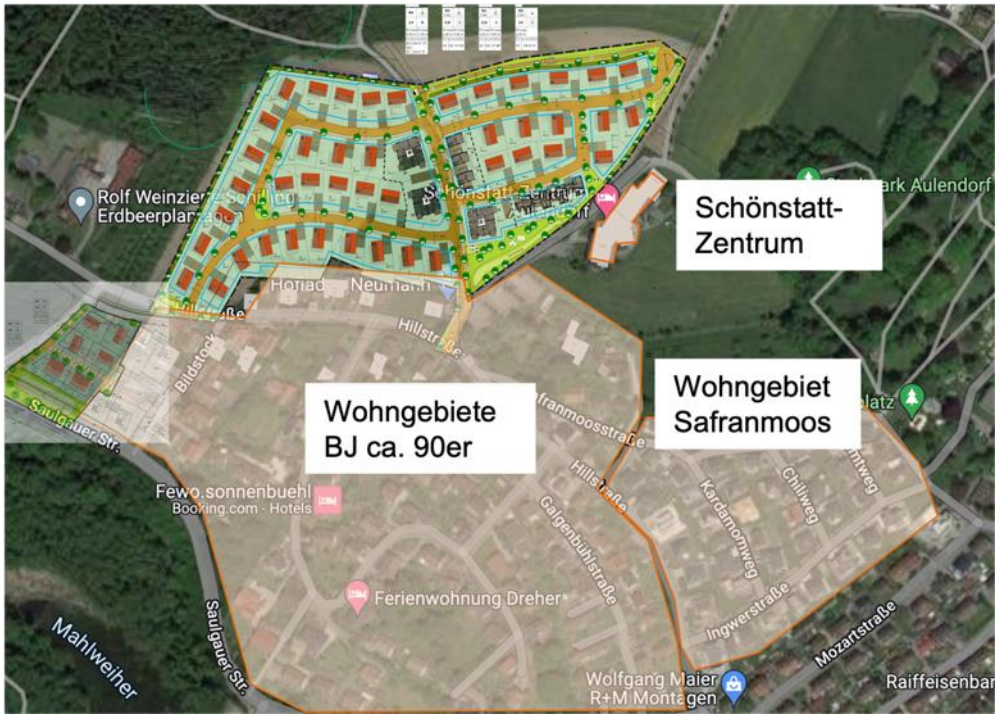


Abbildung 4: Projektgebiet und Erweiterungsgebiete (© Bild: schäffler sinnogy auf Basis google maps)

1.4 Wärmebedarf des Projektgebiets und der angrenzenden Entwicklungsgebiete

Der Wärmebedarf des Projektgebiets wurde anhand flächenbezogener Kennwerte berechnet. **Tabelle 1** zeigt die Bedarfswerte des Projektgebiets. Der Wärmebedarf der Bestandsgebäude im Umfeld wurde nicht ermittelt.

Tabelle 1: Bedarfswerte des Projektgebiets

	TG 1 Buchwald	TG2 Bildstock II	Projektgebiet gesamt
Anzahl Objekte	53	8	**61**
Gebäudetypen	EFH, RH, MFH	EFH, DHH	EFH, RH, MFH, DHH
thermische Leistung (kW_{th})	323	35	**358**
Gesamtwärmebezug (MWh/a)	636	70	**706**

1.5 Aufsiedelung des Projektgebiets

Es ist davon auszugehen, dass ein Großteil der Grundstücke im Förderzeitraum für die Errichtung der Wärmeerzeugungs- und verteilungsanlagen (4 Jahre ab Bewilligung der Förderung) bebaut werden. Mit der **Vermarktung der Grundstücke soll schon ab Frühjahr 2023** begonnen werden.

1.6 Versorgungskonzept

Abbildung 5 zeigt das Prinzipschema des geplanten Wärme-Versorgungskonzepts. Dieses umfasst folgende Komponenten:

- **Erdwärmesonden (EWS)** als Quellenanlage, gruppiert in Sondenfeldern, dezentral verteilt im Projektgebiet auf öffentlichen Flächen
- **kaltes Nahwärmenetz** (KNW) mit Sole
- **gebäudeindividuelle Sole-Wasser-Wärmepumpen** mit großdimensionierten Pufferspeichern für die Bereitstellung von Raumwärme und Trinkwasserwärme

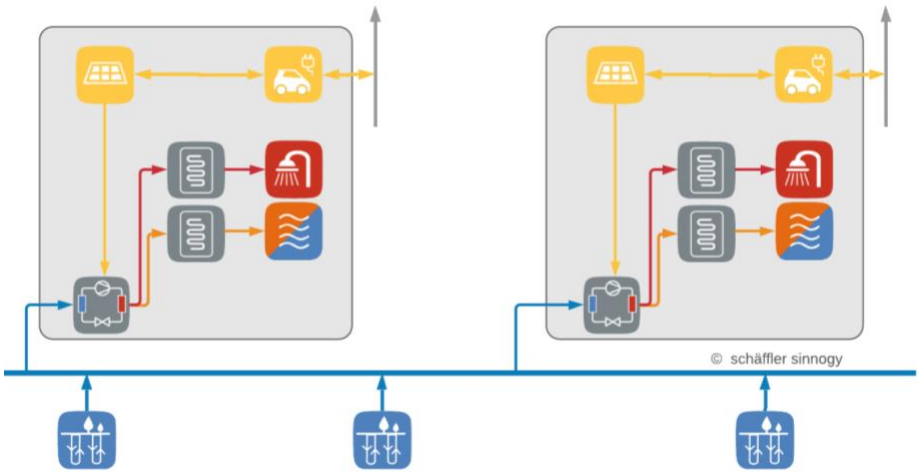


Abbildung 5: Konzeptschema der VV2 (© Bild: schäffler sinnogy)

Das technische Konzept wird im Detail in **Kapitel 4** erläutert.

1.7 Organisationsmodell und Vertragsverhältnisse

Die Wärmekonzession für das Projektgebiet umfasst folgende Vertragsverhältnisse:

- Planung, Errichtung und Betrieb der Quellenanlage und des Wärmenetzes inkl. der erforderlichen Infrastruktur. Rechte und Pflichten regelt ein **Konzessionsvertrag** zwischen der Stadt und dem WVU.
- Planung, Errichtung und Betrieb des Netzanschlusses der Gebäude, der Wärmepumpenanlage sowie die Lieferung von Wärme und Kühlung. Rechte und Pflichten regelt ein **Wärmeliefervertrag** zwischen WVU und Gebäudeeigentümer.
- Die **Strombereitstellung** für die Wärmepumpe (Wärmestrom) erfolgt durch den Gebäudeeigentümer auf eigene Rechnung und in eigener Verantwortung.

Durch die Vergabe verpflichtet sich die Gemeinde, den Konzessionsvertrag mit dem WVU abzuschließen. Im Rahmen der Grundstückskaufverträge werden die Käufer der Grundstücke vertraglich verpflichtet, einen Wärmeliefervertrag mit dem WVU über eine Mindestlaufzeit abzuschließen.

Die Stromlieferung, die Bereitstellung einer PV-Anlage, eines Batteriespeichers sowie einer Ladeinfrastruktur können vom Anbieter als optionale Leistungen den Gebäudeeigentümern angeboten werden. Die Gebäudeeigentümer sind aber nicht verpflichtet, diese Leistungen in Anspruch zu nehmen.

Die folgende Liste fasst die wesentlichen Eckpunkte der Vertragsverhältnisse zusammen:

- **Grundstücksvertrag**: Verpflichtung Abschluss Wärmeliefervertrag, Pflicht zur Bebauung.

- **Konzessionsvertrag**: Laufzeit 20 Jahre, Pflicht Ausführungsplanung auf Basis Machbarkeitsstudie, Recht zur Nutzung öffentlicher Flächen und Wege für Netz und Quellen, Abänderungen nur in Abstimmung mit Kommune, Recht und Pflicht zur Wärmelieferung, Pflicht zur Stellung eines Förderantrags für Modul 2 der Bundesförderung Effiziente Wärmenetze (BEW). Hierfür wird eine Machbarkeitsstudie bereitgestellt.
- **Wärmeliefervertrag**: Laufzeit 10 + 5 + 5 Jahre, Recht zur Installation von Wärmepumpenanlage in Räumlichkeiten des Gebäudeeigentümers, Verpflichtung der Gebäudeeigentümer zur Bereitstellung der entsprechenden Infrastruktur gemäß Technischen Anschlussbedingungen. Pflicht zur Lieferung von Raumwärme und TWW-Wärme sowie passive Sommerkühlung. Recht des Gebäudeeigentümers zur Übernahme der Wärmepumpe nach Ende der 1. Vertragslaufzeit, danach weiterhin Nutzung der Quellwärme möglich.

Optionale Leistungen

- Stromlieferung
- Bereitstellung PV-Anlage, Batteriespeicher, Ladeinfrastruktur

1.8 Vergütung für die Wärmelieferung

Die Vergütung der Wärmelieferung gliedert sich grundsätzlich in zwei Bereiche:

- Der 1. Bereich umfasst die **Lieferung von Quellwärme**. Diese Leistung wird über einen Investitionskostenzuschuss 1 (IKZ1) sowie über einen Grundpreis 1 vergütet.

- Der 2. Bereich umfasst die **Lieferung von Nutzwärme (Raumwärme, Trinkwasserwärme)**. Diese Leistung wird über einen Investitionskostenzuschuss 2 (IKZ2) sowie über einen Grundpreis 2 vergütet.

Ein Arbeitspreis ist nicht zwingend vorgesehen, soweit der Wärmestrom vom Gebäudeeigentümer selbst bereitgestellt wird.

Die Betriebskosten für den Betrieb der Quellenanlage und des Netzes sind Teil des Grundpreises 1, die Messkosten, die Betriebskosten der Wärmepumpe sowie die Servicekosten sind Teil des Grundpreises 2.

Die folgende Liste fasst die Eckpunkte der Vergütungsinhalte zusammen:

Bereich 1 – Gemeinschaftliche Infrastruktur

- **IKZ1**: Umlage anteilig zur Anschlussleistung

- **GP1K**: Grundpreis für **Refinanzierung** gemeinschaftliche Infrastruktur, anteilig pro Anschlussleistung
- **GP1B**: Grundpreis für Betrieb, Abrechnung, Wartung und Service der gemeinschaftlichen Infrastruktur, pro Gebäudetyp (EFH, RH, DHH, MFH)

Bereich 2 – individuelle Infrastruktur

- **IKZ2**: Anteil auf Basis individuelle Anlage
- **GP2K**: Grundpreis für Refinanzierung **individueller** Infrastruktur, Entgeltregelung für Übernahme Wärmepumpe nach Vertragslaufzeit
- **GP2B**: Grundpreis für Messung, Abrechnung Betrieb, Wartung und Service individueller Infrastruktur, pro Gebäudtyp (EFH, RH, DHH, MFH)

2 Bundesförderung für effiziente Wärmenetze

Im Auftrag der Stadt Aulendorf wurde eine Machbarkeitsstudie für das Projektgebiet gemäß der Förderrichtlinie des **BAFA-Förderprogramms Wärmenetzsysteme 4.0 durchgeführt**. Der erste Teil der Machbarkeitsstudie wurde abgeschlossen und dem Gemeinderat am 04.07.2022 vorgelegt. Der Gemeinderat beschloss die Umsetzung des oben skizzierten Versorgungskonzepts sowie die Vorbereitung eines Vergabeverfahrens für die Gewinnung eines WVU.

Wesentliche Ergebnisse der Machbarkeitsstudie werden den Teilnehmern des Angebotswettbewerbs zur Abgabe ihrer verbindlichen Angebote vorgestellt. Die fertig gestellte Machbarkeitsstudie wird von der Stadt dem Konzessionsnehmer zur Verfügung gestellt. Dieser hat sich zu verpflichten, unverzüglich nach Beauftragung die Förderung des Moduls 2 im Rahmen der Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW) zu beantragen und einen Antrag auf vorzeitigen Maßnahmenbeginn zu stellen.

Gemäß den Übergangsregelungen wird von dem Fördermittelgeber die Machbarkeitsstudie für die Beantragung der Förderung des Modul 2 nach aktueller Gesetzeslage anerkannt. Das Projektgebiet sowie das Versorgungskonzept erfüllen die Anforderungen für ein neues Wärmenetz (mind. 17 Gebäude sowie mind. 75 % EE-Anteil).

3 Ggf. Übernahme von Planungsleistungen für die Erschließung

Auf Grund der weit fortgeschrittenen Erschließungsplanung der Neubaugebiete und der hohen Auslastung von ausführenden Unternehmen, insbesondere der Bohrfirmen, erfolgt die Ausschreibung der Quellenanlage und des Wärmenetzes im Rahmen der Ausschreibung der weiteren Erschließungsleistungen für das Neubaugebiet. Damit werden ggf. auch die

Leistungsphasen 5 bis 6 zumindest teilweise vorgezogen. Quellenanlage und Wärmenetz könnten so als separate Lose vergeben und erst nach dem Erhalt der unverbindlichen Inaussichtstellung bzw. der Bewilligung des Modul II / Realisierungsförderung beauftragt werden. Details müssen hierzu noch festgelegt werden.

Der zukünftige Konzessionsnehmer hat sich im Konzessionsvertrag zu verpflichten, die gemeindlichen Kosten für die Fachplanung und Ausschreibung der Erschließung zu übernehmen, soweit sich diese auf die Quellenanlage und das Wärmenetz beziehen. Ebenso wird er verpflichtet, die Errichtung der Quellenanlage und das Wärmenetz nach Vorbereitung durch die Gemeinde zu beauftragen, nachdem er den Zuschlag in diesem Vergabeverfahren erhalten hat.

Mit der Aufforderung zur Abgabe des verbindlichen Erstangebotes wird dem Bieter die Fachplanung zur Erschließung zur Verfügung gestellt. Soweit dort Positionen aufgenommen sind, die fehlen, unnötig sein sollten oder suboptimal sind, hat der Bieter dies unverzüglich anzugeben und mit Abgabe des verbindlichen Erstangebots zu berichtigen. Die geforderten Angaben sind über die Vergabeplattform der Gemeinde mitzuteilen.

Zu diesem Zeitpunkt ist noch offen, ob und inwieweit der obsiegende Konzessionsnehmer die Beratungskosten dieses Verfahrens zu übernehmen hat. Dies wird spätestens mit der Aufforderung zur Abgabe des verbindlichen Erstangebots mitgeteilt.

4 Technisches Konzept

4.1 Quellenanlage

Die Quellenanlage umfasst insgesamt 50 EWS mit einer geplanten Entzugsleistung von 280 kW. Die Quellenanlage soll in mehreren Ausbaustufen (AS) ausgebaut werden, um die Entzugsleistung basierend auf den tatsächlichen Wärmebedarf auszubauen zu können. Die Anbindeleitungen für das Sondenfeld SF 4 werden im Rahmen des Ausbaus von SF 1-3 bereits vorgesehen. **Tabelle 2** zeigt die Eckdaten der Quellenanlage.

Tabelle 2: Eckdaten der Quellenanlage

	AS 1			AS2	Gesamt
Sondenfelder	SF1	SF2	SF3	SF4	
Anzahl EWS	13	9	13	14	50 (inkl. Pilot)
Sondenabstand, Tiefe	15 m / 150 m	15 m / 150 m	15 m / 150 m	15 m / 150 m	
Entzugsleistung (kW)	73 kW	50 kW	73 kW	78 kW	280 kW

Die EWS werden im Grünstreifen positioniert, welcher das Gebiet umgibt (vgl. **Abbildung 6**). Die privaten Flächen werden dementsprechend im Bebauungsplan mit den benötigten Leitungsrechten versehen.

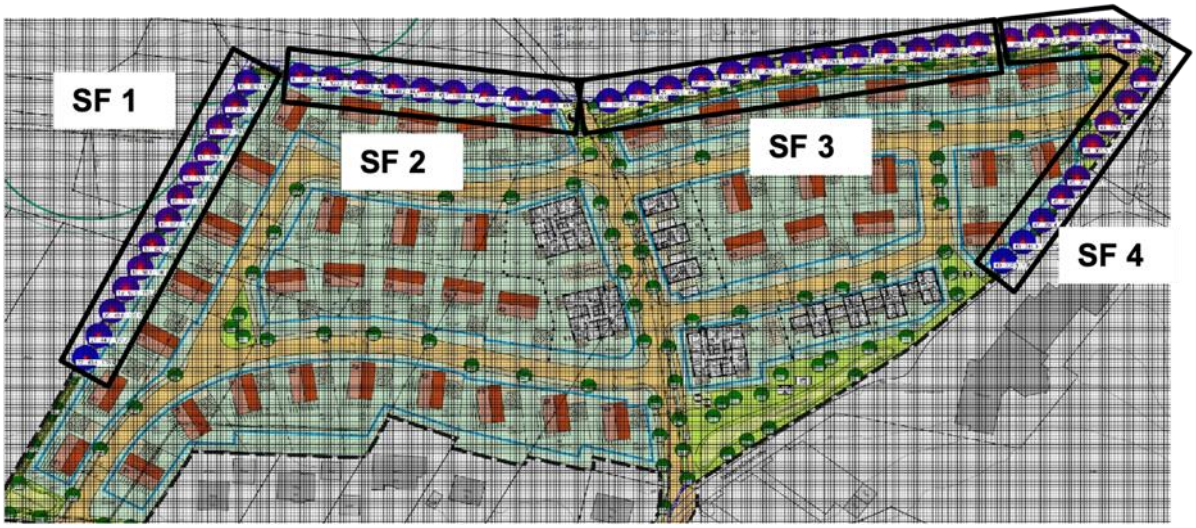


Abbildung 6: Quellenanlage Ausbaustufe 1 und 2 (© Bild: Frey-BGW)

Optional kann die Quellenanlage auch verdichtet mit einem Sondenabstand von nur 10 m ausgebaut werden. Weiterhin werden weitere Flächen auch im TG 2 in Anspruch genommen (vgl. **Abbildung 7**). Hierdurch kann auf den verfügbaren Flächen eine höhere Entzugsleistung gewonnen werden, um z.B. Gebäude im Umfeld mit versorgen zu können. Der geringere Abstand führt aber gleichzeitig zu niedrigeren spezifischen Entzugsleistungen und damit zu höheren Quellkosten.

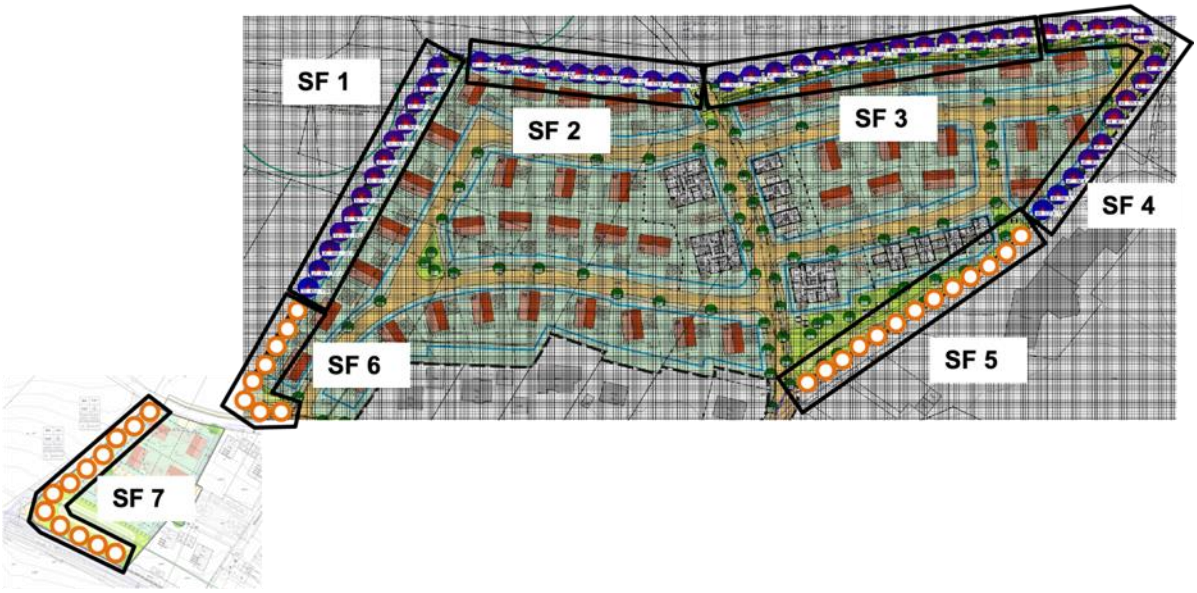


Abbildung 7: Quellenanlage Ausbaustufe 3 (© Bild: schäffler sinnogy)

4.2 Wärmenetz

Das Wärmenetz wird als passives kaltes Nahwärmenetz geplant, d.h. ohne zentrale Umwälzpumpe. Im Fall einer Leckage oder bei geplanten Baumaßnahmen können Teilbereiche des Netzes durch Schieber abgetrennt werden. **Abbildung 8** zeigt den Verlauf des als Ringnetz ausgeführten Wärmenetzes.

- Heizungs-Pufferspeicher
- Warmwasser-Pufferspeicher

Abbildung 9 zeigt beispielhaft die Anlagentechnik in einem EFH. Der Raumwärme-Pufferspeicher wird mit einer Temperatur von 35 °C gespeist, die Rücklauftemperatur der Flächenheizung beträgt 28 °C. Das Trinkwarmwasser wird mit einer Vorlauftemperatur von ca. 50 °C erzeugt. Die Übergabe erfolgt durch dezentrale Frischwasserstationen.

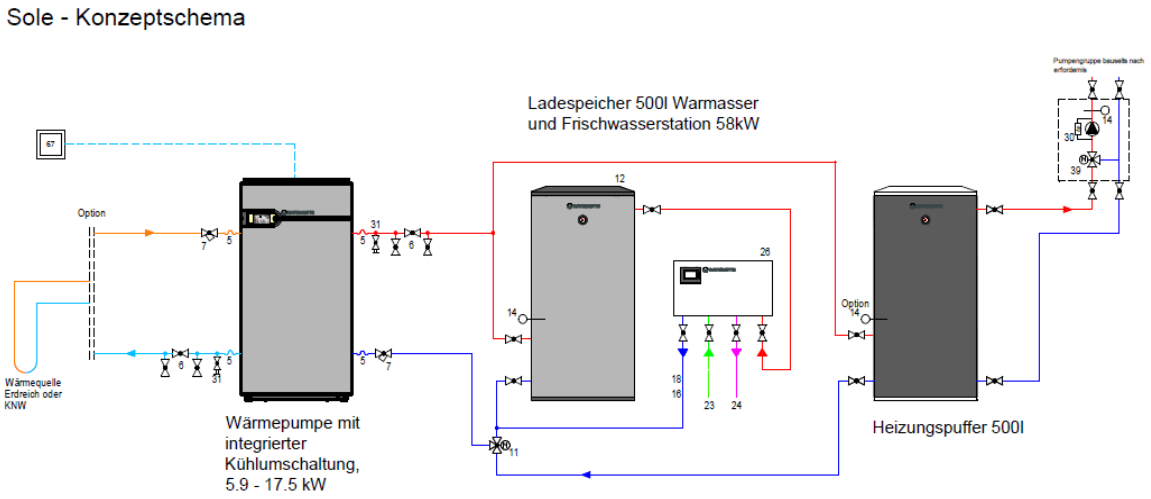


Abbildung 9: Konzeptschema EFH (© Bild: Christian Hug Energiekonzepte)

Die Anlagentechnik soll gleichzeitig im Sommer zur passiven Kühlung genutzt werden können. Hierbei wird die kalte Quellwärme genutzt, um ohne den Einsatz der Wärmepumpe Wärme aus dem Gebäude in die EWS abzuführen.

Optional sollen die Gebäudeeigentümer gegen Aufpreis auch eine aktive Kühlung wählen können. Hierbei wird die Wärmepumpe hydraulisch „umgedreht“, so dass sie aus dem Gebäude aktiv Wärme entziehen und in das Wärmenetz abführen können.

Abbildung 10 zeigt das Prinzipschema der passiven und aktiven Kühlung.

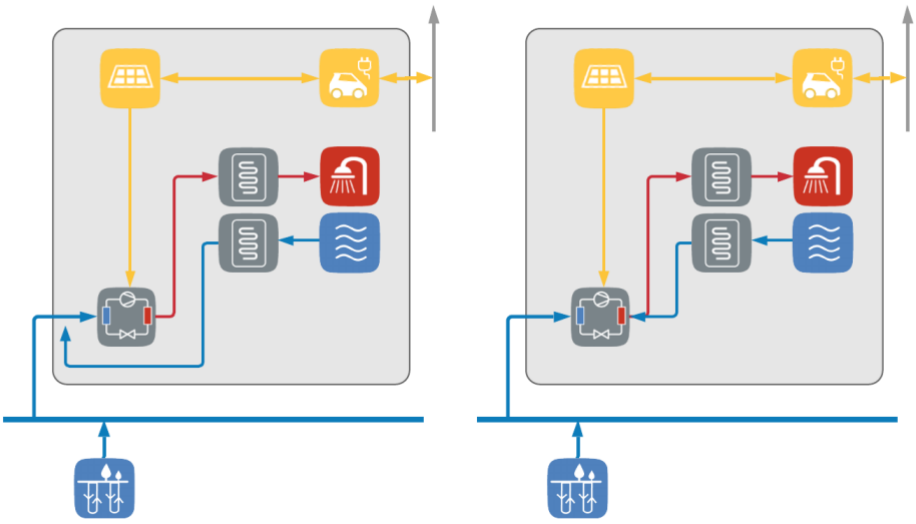


Abbildung 10: Konzeptschema passive (links) und aktive (rechts) Sommerkühlung (© Bild: schäffler sinnogy)

4.4 Steuerungstechnik und Sektorkopplung

Weiterhin kann der Anbieter eine sektorgekoppelte Steuerung aller Anlagen im Gebäude anbieten, die PV-Anlagen und Wärmepumpe im Verbund mit Batteriespeicher und Ladeinfrastruktur (optional auf Kundenwunsch) intelligent steuert, so dass eine möglichst hohe PV-Direktnutzung möglich wird.

5 Angaben zum Konzessionsvergabeverfahren

5.1 Vergaberegime Kombination aus Bau- und Dienstleistungskonzession

Bei den zu vergebenen Konzessionsvertrag handelt es sich um eine Dienstleistungskonzession im Sinne des § 105 Abs. 1 Nr. 2 GWB.

5.2 Laufzeit der Konzession

Die Laufzeit der Konzession, beläuft sich auf mindestens 20 Jahre ab Inbetriebnahme des Nahwärmenetzes.

Aufgrund der in den AfA-Tabellen festgelegten Abschreibungsdauern von 20 Jahren für das zentrale Erdwärmesondenfeld bzw. 30 Jahre für das zentrale Erdwärmesondenfeld bei

entsprechender Regeneration und 40 Jahre für das Nahwärmenetz wurde die gegenüber der Regelung des § 3 Abs. 1 KonzVgV deutlich längere Laufzeit festgelegt.

Es wird voraussichtlich eine Regelung vorgesehen, wonach die Grundstückseigentümer Investitionskostenzuschüsse zu erbringen haben. Danach wird angenommen, dass bei der getroffenen Regelung zur Laufzeit und deren Verlängerungsoption eine Erwirtschaftung der eingesetzten Investitionen möglich sein wird.

Insgesamt ist eine so deutlich längere Laufzeit als in § 3 Abs. 1 KonzVgV 5 Jahre berechtigt.

5.3 Vertragswert

Der Vertragswert ist gem. § 2 KonzVgV zu ermitteln. Der Schwellenwert (= voraussichtlicher Gesamtumsatz ohne Umsatzsteuer über die gesamte Vertragslaufzeit) für Konzessionen in Höhe von 5.548.000 € wird hier überschritten. Damit ist europaweit zu vergeben.

Bei Zugrundelegung einer Laufzeit von 20 Jahren beträgt der geschätzte Wert des Konzessionsvertrages etwa **6,3 Millionen Euro netto**. Eine Finanzierung durch den WVU wurde im Auftragswert nicht berücksichtigt.

Auftragswert Aulendorf (mit Annahmen zu Preissteigerungen):

Komponente	Summe 20 a
IKZ1	1.110.993 €
IKZ2	1.607.401 €
GP1.2	187.586 €
GP2.2	1.062.623 €
AP	2.310.346 €
Summe	**6.278.948 €**

5.4 Verfahrensart

Die Vergabe erfolgt in Anlehnung an das Verhandlungsverfahren mit vorherigem öffentlichen Teilnahmewettbewerb (§ 12 Abs. 2 S. 2 KonzVgV).

Das Verfahren wird in zwei Stufen wie folgt durchgeführt:

- **Teilnahmewettbewerb** (vgl. **Kapitel 6**): In der ersten Verfahrensstufe sind die Unternehmen aufgefordert, einen Teilnahmeantrag mit Eignungsnachweisen einzureichen.

- **Bieterwettbewerb** (vgl. **Kapitel 7**): Geeignete Unternehmen werden im Anschluss auf der **zweiten Verfahrensstufe** zur Abgabe eines **verbindlichen Erstangebots** aufgefordert. Mit der Aufforderung zur Abgabe des Erstangebots werden weitere Vergabeunterlagen bereitgestellt (§ 17 Abs. 1 KonzVgV). Die Stadt Aulendorf behält sich vor, über die verbindlichen Erstangebote zu verhandeln, um Unklarheiten zu beseitigen, sowie ggfs. erforderliche Anpassungen oder Konkretisierungen vornehmen zu können. Nach Abschluss der Verhandlungen werden die Bieter in diesem Fall aufgefordert, endgültige Angebote abzugeben.

5.5 E-Vergabe

Das Vergabeverfahren wird vollständig elektronisch in der webbasierten E-Vergabeplattform DTVP Deutsches Vergabeportal GmbH durchgeführt.

Die **Teilnahmeunterlagen** stehen digital unentgeltlich, uneingeschränkt, vollständig und direkt zur Verfügung unter:

Hinweis auf dtvp – erfolgt bei Bekanntmachung

Eine Registrierung ist hierfür nicht erforderlich.

Um am Verfahren teilnehmen zu können (um z. B. eigene Nachrichten an die Vergabestelle zu senden, Teilnahmeanträge abzugeben oder über Änderungen per E-Mail informiert zu werden) sind ein Login und eine vorherige Registrierung erforderlich, soweit das Unternehmen nicht bereits registriert ist.

Im Weiteren verweisen wir auf die **Anlage Informationen zur Nutzung der E-Vergabe-Plattform.**

6 Stufe 1 des Konzessionsvergabeverfahrens - Teilnahmewettbewerb

6.1 Ansprechpartner und Kommunikation

Alleinige Ansprechpartnerin in allen Fragen des Vergabeverfahrens ist:

Stadt Aulendorf – Ansprechpartner/in muss noch festgelegt werden

Auskünfte anderer Stellen oder anderer Personen sind nicht verbindlich.

Die Kommunikation in der ersten Verfahrensstufe erfolgt grundsätzlich in elektronischer Form im Bereich Kommunikation im Vergabeportal. Telefonische Auskünfte sind nicht verbindlich. Es gilt das geschriebene Wort. Die Kommunikation erfolgt in deutscher Sprache. Mitteilungen der Vergabestelle zu dem Verfahren und den Teilnahmeunterlagen

Unternehmen, die sich nicht registriert haben, sind dazu aufgefordert, sich in eigener Verantwortung über Aktualisierungen zu informieren.

6.2 Form und Frist der Abgabe der Teilnahmeanträge

Die Teilnahmeanträge sind bis zum

■■.■■.2022, 11.00 Uhr

über die Vergabeplattform in Textform nach § 126b BGB einzureichen:

Es sind die in der Formularsammlung für den Teilnahmeantrag benannten Formulare sind zur Erstellung und Einreichung des Teilnahmeantrags über die Vergabeplattform dtvp.de zu verwenden.

Das Unternehmen soll im Angebot einen **Ansprechpartner** nebst Kontaktdaten für dieses Verfahren benennen.

Die **ausgefüllten Formulare sind nicht handschriftlich zu unterschreiben.**

Es genügt die Textform gemäß § 126b BGB (vgl. § 28 KonzVgV). **Ausgenommen** sind Erklärungen Dritter, für die in den Formularen ausdrücklich eine eigenhändige Unterschrift vorgesehen ist (Einreichung als eingescannte Anlage)1.

Änderungen an den Formularen können zum Ausschluss des Angebotes gemäß § 57 Abs. 1 Nr. 4 VgV.

Alle von den Unternehmen eingereichten elektronischen Dokumente sind in einem gängigen Datenformat zu erstellen und müssen mit einer Standardsoftware gelesen werden können. Dateiformate von Dokumenten, die von der Vergabestelle zur Verfügung gestellt und von den Unternehmen zu bearbeiten sind, dürfen nicht geändert werden.

[1] Sofern qualifizierte Nachunternehmen zur Eignungsleihe herangezogen werden, sind die Formulare „Qualifizierte Nachunternehmen (Eignungsleihe gem. § 25 Abs. 3 KonzVgV)“ und „Verpflichtungserklärung gem. § 26 Abs. 3 KonzVgV“ auszufüllen, rechtsverbindlich zu unterschreiben und eingescannt einzureichen.

6.3 Prüfung auf form- und fristgerechten Eingang der Teilnahmeanträge

Die Vergabestelle wird die Teilnahmeanträge prüfen auf die

- Einhaltung der in diesem Verfahren bestimmten Form- und Fristvorgaben
- Beifügung der Formularsammlung nebst Anlagen

Der Nachweis erfolgt durch folgende Dokumente:

a) Eigenerklärung zum Umsatz in den letzten drei Kalenderjahren 2019 – 2021 in entsprechenden Geschäftsfeldern (keine reine Strom- oder Gaslieferung, sondern Lieferung von Wärme); Umsatz in den letzten 3 Kalenderjahren (Eigenleistung) pro Kalenderjahr mindestens 1 Mio. EUR (netto)

b) Vorlage einer Bestätigung zu einer **bestehenden Betriebshaftpflichtversicherung** mit Angabe der Höhe der Versicherungssumme (Versicherungspolice). Die Haftpflichtversicherung muss mindestens folgende Deckungssummen pro Schadensereignis enthalten: 10 Mio. Euro für Personenschäden sowie 5 Mio. Euro für sonstige Schäden (Sach- und auch Vermögensschäden).

c) **Auszug aus dem Handelsregister**, nicht älter als 6 Monate für den Bewerber und – sofern vorgesehen – Mitglieder der Bewerbergemeinschaft sowie Nachunternehmen vorzulegen, soweit entsprechende gesetzliche Registerpflichten bestehen.

d) Aktuelle Unbedenklichkeitsbescheinigung des Finanzamts (zum Zeitpunkt der Abgabefrist des Teilnahmeantrags nicht älter als 6 Monate)

e) **Gültige Freistellungsbescheinigung** nach § 48b EStG (zum Zeitpunkt der Abgabefrist des Teilnahmeantrags noch nicht abgelaufen oder zum Zeitpunkt der Abgabefrist des Teilnahmeantrags nicht älter als 6 Monate).

f) Aktuelle Unbedenklichkeitsbescheinigung der tariflichen Sozialkasse/Krankenkasse der meisten Mitarbeiter*innen zum Zeitpunkt der Abgabefrist des Teilnahmeantrags noch nicht abgelaufen oder zum Zeitpunkt der Abgabefrist des Teilnahmeantrags nicht älter als 6 Monate).

1. Technische Leistungsfähigkeit des Bewerbers

Der Nachweis erfolgt durch:

a) Eigenerklärung zu Referenzangaben. Zur Annahme der Eignung sind mindestens zwei Referenzen zu benennen. Auf das **Formular „Referenzen“** wird verwiesen.

b) Eigenerklärung zu den Mitarbeitern, auf die im Auftragsfall zurückgegriffen werden kann und die den Anforderungen der Aufgabenstellung entsprechen. Auf das **Formular „Mitarbeiter“** wird verwiesen.

c) Erklärung, dass die erforderliche technische, personelle und wirtschaftliche Ausstattung zur Verfügung steht, um die Realisierung des innovativen Energiekonzepts im vorgesehenen Zeitraum realisieren zu können. Hierfür ist das **Formular „Eigenerklärung zur Ausstattung“** zu verwenden.

d) Einsatz von Nachunternehmern und Berufung auf Ressourcen und Fähigkeiten von Nachunternehmen

e) Einsatz von einfachen Nachunternehmen

f) Einsatz von qualifizierten Nachunternehmern / Eignungsleihe

g) Vorgabe für sämtliche Nachunternehmer

6.3.1 Bewerbergemeinschaft

Bewerbergemeinschaften sind vorbehaltlich der Vorgaben des § 1 GWB zugelassen. Änderungen in der Zusammensetzung von Bewerbergemeinschaften nach Ablauf der Frist für den Eingang der Teilnahmeanträge sind nicht gestattet.

6.3.2 Mindestanforderungen

Der Bewerber muss seine Eignung nach den folgenden Maßgaben belegen:

- **Nichtvorliegen von Ausschlussgründen (Zuverlässigkeit und Gesetzestreue**
- **Eigenerklärung gemäß Artikel 5k der Verordnung (EU) 2022/576 (gem. Formblatt)**
- **Eine gleichwertige Referenz (Wärmelieferung)**

6.3.3 Nachforderung

Die Vergabestelle behält sich vor, von den Nachforderungsmöglichkeiten analog § 56 Abs. 2 und 3 VgV Gebrauch zu machen. Ein Anspruch auf Nachforderung besteht nicht.

6.4 Änderungsvorbehalt

Die Vergabestelle weist darauf hin, dass es im Laufe des Verfahrens zu Änderungen an den Vergabeunterlagen kommen kann. Sie behält sich daher ausdrücklich vor, die Vergabeunterlagen im rechtlich zulässigen Rahmen anzupassen bzw. zu ändern.

6.5 Wahrung des Geheimwettbewerbs

Jedes an dieser Vergabe beteiligte Unternehmen ist verpflichtet, die Anforderungen an den Geheimwettbewerb zu gewährleisten. Jedes Unternehmen darf ausschließlich Kenntnis von seinem Teilnahmeantrag/Angebot haben.

6.6 Kostenerstattung und Verwendung von Unterlagen

Kosten für die Erstellung des Teilnahmeantrags sowie sonstige Aufwendungen im Rahmen des Verfahrens werden nicht erstattet. Das gilt auch in den Fällen, in denen das Verfahren nachträglich modifiziert oder aufgehoben wird.

6.7 Vertraulichkeit

Alle Informationen, die der Bewerber im Verlauf dieses Verfahrens zur Abgabe der Angebote erhält – einschließlich der Verfahrensinformation –, dürfen ohne Zustimmung der Vergabestelle nicht für andere Zwecke als für dieses Verfahren verwendet werden. Die mit den Vergabeunterlagen bereit gestellten Verträge und Netzdaten enthalten Betriebs- und Geschäftsgeheimnisse und sind streng vertraulich zu behandeln. Auf §§ 10, 23 GeschGehG wird hingewiesen.

7 Stufe 2 des Konzessionsvergabeverfahrens - Bieterwettbewerb

7.1 Verbindliche Erstangebote

Die Bewerber oder Bewerbergemeinschaften, deren Eignung festgestellt wurde, werden zur Abgabe des verbindlichen **Erstangebotes** § 17 Abs. 4 Satz 1 VgV aufgefordert. Mit Aufforderung zur Abgabe der verbindlichen Erstangebote werden den Bietern mögliche Erörterungs- und nachfolgende Verhandlungstermine benannt.

7.1.1 Kosten-/Wärmepreisschätzung

Zum Termin der Aufforderung der Abgabe des verbindlichen Erstangebotes wird eine Kosten-/Wärmepreisschätzung durchgeführt. Soweit das wirtschaftlichste Angebot 20% über dem Wert dieser Schätzung liegt und keine inhaltlich plausible Erklärung durch den Bieter dargelegt wird, kann die Stadt Aulendorf das Vergabeverfahren aufheben.

7.1.2 Angebotsfrist (verbindliche Erstangebote)

Es ist vorgesehen, dass die verbindlichen Erstangebote spätestens bis zum

■■.■■.2023, 11.00:00 Uhr

über die Vergabeplattform in Textform nach § 126b BGB eingereicht werden sollen.

Für die Übermittlung der elektronischen Angebote ist ausschließlich das Bietertool zu nutzen. **Die Übermittlung per E-Mail, per Post oder über das Modul „Kommunikation“ auf dem Deutschen Vergabeportal ist nicht zulässig und führt zum Ausschluss des Angebots aus dem weiteren Verfahren.**

Das Erstangebot wie ggf. später das endgültige Angebot ist **nicht handschriftlich zu unterschrieben** werden. Es genügt die Textform gemäß § 126b BGB (vgl. § 53 Abs. 1 VgV).

Änderungen an den Mustertexten führen zum Ausschluss des Angebotes. Für die Unterbreitung des Erstangebotes wird ein Formular vorgesehen, welches den Bietern zur Erstellung und zur Einreichung zur Verfügung steht.

7.1.3 Bieterfragen zum verbindlichen Erstangebot

Die Bieterfragen sind ausschließlich über dtvp zu stellen. Diese werden spätestens am ■■.■■.2023 in anonymisierter Form beantwortet und auf dtvp eingestellt.

7.1.4 Ausschluss aus formellen Gründen

Erstangebote, die nicht fristgerecht eingehen oder die nicht alle nachgeforderten Bestandteile enthalten, werden im weiteren Verfahren nicht berücksichtigt.

7.2 Inhalte des verbindlichen Erstangebots

Angabe der Vergütungen

Vergütung 1 – Gemeinschaftliche Infrastruktur

- **IKZ1**: pro kW Anschlussleistung
- **GP1.1**: Grundpreis pro kW
- **GP1.2**: Grundpreis pro Gebäudtyp (EFH, MFH)

Vergütung 2 – individuelle Infrastruktur

- **IKZ2**: pro Wärmepumpe-Leistungsklasse
- **GP2.1**: Grundpreis pro Leistungsklasse, Restwert nach 10, 15 und 20 Jahren
- **GP2.2**: Grundpreis pro Gebäudtyp (EFH, MFH)

Nachweise der Wirtschaftlichkeitslücke gemäß BEW-Förderrichtlinie und der erwarteten Förderquote und Fördermittel.

Ergänzend dazu sind die Investitionskosten nach Kostenart aufzuschlüsseln und betragsmäßig anzugeben:

- Quellenanlage – pro Erdwärmesonde und Gesamt
- Kaltes Nahwärmenetz – Gesamt und pro Trassenmeter
- Hausanschluss – pro Gebäudetyp
- Wärmepumpen inkl. Pufferspeicher - pro Leistungsklasse inkl. Montage und Verrohrung
- Monitoring, MSR – Gesamt

Schließlich sind zu den angefragten Konzepten Ausführungen zu machen. Hierfür wird eine Formularsammlung zur Abgabe der verbindlichen Erstangebote vorbereitet.

7.3 Bewertung der verbindlichen Erstangebote

Es wird nach den folgenden Bewertungskriterien und Gewichtungen bewertet. Kriterien und Gewichtung werden auf Gemeinderatssitzung vorgestellt

Bewertungskriterien	Gewichtung
Preis	70
Speichergröße	15
Reaktionszeiten	10
Konzept für Zusatzleistungen im Versorgungs-gebiet	5

Um den sog. Flipping-Effekt zu vermeiden, also die Abhängigkeit des Bewertungsergebnisses einzelner Kriterien von der Beurteilung des Angebotes eines Bieters, dessen Angebot nicht für den Zuschlag in Betracht zu ziehen ist, wird bei den

relativen Bewertungskriterien die Bewertung dahingehend wiederholt, dass die relative Bewertung der insgesamt beiden Bestangebote nochmals unter Ausschluss von weiteren Angeboten vorgenommen wird und für die abschließende Bewertung maßgeblich ist.

Relative Bewertungskriterien sind

Gesamtkosten/Wärmepreis und die Zusagen der Pufferspeichergröße in m³.

…

Das danach günstigste Angebot beim Wärmepreis erhält die Höchstanzahl der hierbei vorgesehenen 70 Gewichtungspunkte. Die übrigen Anbieter erhalten im Verhältnis hierzu stehende Gewichtungspunkte. Ermittelt werden die Gewichtungspunkte durch Berechnung des Produkts aus der jeweiligen Höchstanzahl der Gewichtungspunkte mit einem Quotienten aus dem günstigsten Preis als Dividend mit dem Preis des jeweiligen Bieters als Divisor. Das Produkt wird nach kaufmännischen Regeln auf zwei Nachkommastellen gerundet.

Bei der Zusage zur installierten Speichergröße erhält jeweils der Bieter die Bestbewertung von 15 Gewichtungspunkten, der den höchsten Wert zusagt und diesen durch die Darstellung in seinem Angebot belegt.

Das danach beste Angebot erhält die Höchstanzahl der hierbei vorgesehenen 15 Gewichtungspunkte. Die übrigen Anbieter erhalten im Verhältnis hierzu stehende Gewichtungspunkte. Ermittelt werden die Gewichtungspunkte durch Berechnung des Produkts aus der jeweiligen Höchstanzahl der Gewichtungspunkte mit einem Quotienten aus dem günstigsten Preis als Dividend mit dem Preis des jeweiligen Bieters als Divisor. Das Produkt wird nach kaufmännischen Regeln auf zwei Nachkommastellen gerundet.

Soweit Verhandlungen durchgeführt und danach endgültige Angebote abgefragt werden, bleiben die vorgenannten Kriterien und deren Gewichtung beibehalten, soweit nicht diese aufgrund von Erkenntnissen aus den Verhandlungen diskriminierungsfrei abgeändert werden müssen.

Zu den absoluten Bewertungskriterien gehören das Entstörungskonzept und das Konzept zu den weiteren Maßnahmen und Dienstleistungen, welches er den zukünftigen Bewohnern des Versorgungsgebietes anbieten wird.

Die beschriebenen Maßnahmen sind zu beschreiben und im Fall der Dienstleistungen zu bepreisen.

Wert wird auf die … gelegt.

Der Bieter hat in seinem Angebot insoweit sanktionierbare Zusagen zu seinem Entstörungskonzept und zu den von ihm vorgesehenen Maßnahmen und Dienstleistungen zu unterbreiten.

Die Bewertung erfolgt hier nach einem Schulnotensystem. Dies bedeutet, dass bei einem „sehr gut“ sämtliche vorgesehenen Punkte (5) vergeben werden, bei einem „gut“ 5/6 der vorgesehenen Punkte, bei einem „befriedigend“ 4/6 der vorgesehenen Punkte, bei einem „ausreichend“ 3/6 der vorgegebenen Punkte; bei einem „mangelhaft“ 2/6 der vorgegebenen Punkte; bei einem „ungenügend“ 1/6 der vorgegebenen Punkte.

Ein „ungenügend“ wird vergeben, wenn keine Zusagen unterbreitet werden.

Bei einer „mangelhaften“ oder „ungenügenden“ Bewertung werden bei diesem Kriterium die entsprechenden Punkte vergeben bzw. nicht vergeben. Ein Zuschlag ist bei einer „mangelhaften“ oder „ungenügenden“ Bewertung bei diesem Kriterium so nicht ausgeschlossen.

Die Zusagen, die der Bieter in seinem Angebot anbietet, werden Gegenstand der mit dem obsiegenden Bieter abzuschließenden Verträgen. Die Zusagen sind auch textlich verbindlich auszugestalten.

7.3.1 Zuschlagerteilung

Den Zuschlag erhält das insgesamt wirtschaftlichste Erstangebot analog § 58 Abs. 1 VgV. Als wirtschaftliches Angebot gilt dasjenige, welches die höchste Punktezahl erzielt hat. Bieter, die bei einem Kriterium ein ungenügend erhalten, werden auch dann nicht bezuschlagt, wenn sie ansonsten die Höchstpunktzahl erhalten. In diesem Fall verbleiben die Bieter auch nicht in der relativen Bewertung. Diese Regelung gilt auch im Fall der Abfrage von endgültigen Angeboten.

7.3.2 Bindefrist und Gremienvorbehalt

Den Bietern werden mit Aufforderung zur Abgabe des verbindlichen Erstangebots eine verbindliche Bindefrist hierfür benannt.

Soweit Verhandlungen durchgeführt werden und die Bieter zu einem Der Bieter hat in seinem abschließenden verbindlichen Angebotsschreiben zu erklären, dass er sich bis zur noch festzulegenden Bindefrist, wahrscheinlich den ■■.■■ 2023 an sein Angebot bindet. Die abschließende Bindefrist wird nach Abschluss der Verhandlungsphase festgelegt.

Das verbindliche Erstangebot ist frei von einem Gremienvorbehalt zu unterbreiten.

7.3.3 Nachforderungsvorbehalt und Vollständigkeit der abgefragten Unterlagen

Die Stadt Aulendorf behält sich Nachforderungen analog § 56 Abs. 2 Satz 1, Abs. 4 VgV vor. Ein Anspruch auf Nachforderung besteht nicht. Lehnt es ein Bieter im Rahmen der Nachforderung ab, die geforderten Unterlagen zuzusenden oder reicht er diese nicht fristgerecht ein, wird der Bieter vom Verfahren ausgeschlossen.

7.4 Erörterungs- und Verhandlungstermine

Mit den zur Abgabe eines verbindlichen Erstangebots aufgeforderten Bietern werden die jeweiligen Erstangebote einzeln erörtert. Reicht die Erörterung nicht aus, so werden mit den Bietern Verhandlungen durchgeführt.

Das Verhandlungsverfahren wird erst mit der Aufforderung zur Abgabe der endgültigen Angebote beendet.

7.5 Endgültige Angebote

Nach Abschluss der Verhandlungen werden die Bieter bzw. Bietergemeinschaften aufgefordert, endgültige Angebote aufgrund einheitlicher Vergabeunterlagen zu unterbreiten. Die diesbezüglichen Termine werden mit der Aufforderung zur Abgabe der endgültigen verbindlichen Angebote mitgeteilt. Hierfür ist eine Frist von ca. 14 Kalendertagen vorgesehen.

8 Weitere Regelungen

8.1 Geltung der VOB/B sowie der VOL/B

Es gelten die Allgemeinen Vertragsbedingungen für die Ausführung von Bauleistungen (VOB/B) und die Allgemeinen Vertragsbedingungen für die Ausführung von Leistungen (VOL/B), soweit diese nicht den Vertragsvereinbarungen entgegenstehen. Bei Abgabe des verbindlichen Angebots hat der Bieter ausdrücklich zu erklären, dass seine Allgemeinen Geschäftsbedingungen nicht zur Anwendung kommen. Weiterhin hat der Bieter schriftlich zu bestätigen, dass die zur Verfügung gestellten Informationen ausreichend sind, um ein verbindliches Angebot abzugeben.

Die Stadt Aulendorf kann Klarstellungen oder Ergänzungen zu den endgültigen Angeboten verlangen. Diese dürfen nicht dazu führen, dass grundlegende Elemente des Angebots oder

der Auftragsbekanntmachung geändert werden, der Wettbewerb verzerrt wird oder andere am Verfahren beteiligte Unternehmen diskriminiert werden.

8.2 Übernahme von Kosten der Stadt Aulendorf aufgrund Drittbeauftragungen zur Vorbereitung und Durchführung des Vergabeverfahrens

Ist noch näher auszuführen.

8.3 Bieterinformation nach § 134 Abs. 1 GWB

Die Bieter erhalten die gesetzlich vorgesehene Bieterinformation für den Fall, dass ihr Angebot nicht berücksichtigt werden soll, in elektronischer Form oder per Fax. Die Mitteilung nach
§ 134 Abs. 1 GWB wird nicht über das Vergabeportal vorgenommen.
Aufgrund der Information mittels elektronischer Mail oder Fax ist die verkürzte Frist auf 10 Kalendertage bei Information in elektronischer Form oder per Fax nach § 134 Abs. 2 Satz 2 GWB maßgeblich. Die Stadt Aulendorf wird danach verfahren.

8.4 Anpassung der Vertragsunterlagen nach Abgabe der endgültigen Angebote

Nach Abgabe der endgültigen Angebote und Zuschlag können die Vertragsunterlagen noch redaktionell angepasst werden.

8.5 Ansprechpartner des Bieters

Der Bieter hat unverzüglich nach Aufforderung zur Abgabe des verbindlichen Erstangebotes einen Ansprechpartner zum Verfahren und zum Angebot zu benennen und über die Vergabeplattform mitzuteilen.

8.6 Nebenangebot

Nebenangebote sind nicht zulässig.

8.7 Corona-Epidemie

Maßstab für die Kalkulation und die Berufung auf die Auswirkungen der Corona-Epidemie sind die Bestimmungen des (seit dem 25.03.2020 geltenden Erlasses des Bundesministeriums des Innern, für Bau und Heimat (AZ.: WS 15/5256.11/0)) seit dem 23.03.2020 geltenden Erlasses des Bundesministeriums des Innern, für Bau und Heimat (70406/21#1) zur Behandlung von Bauablaufstörungen und seinen Ergänzungen vom 27.03.2020 zu vergaberechtlichen Fragestellungen. Der Bieter hat mit seinem verbindlichen Erstangebot seine Verpflichtungen darzulegen und Zusicherungen zur Vorhaltung von Maßnahmen zu machen, um sicherzustellen, dass ihr kein Mitverschulden von zeitlichen Verlängerungen zur Ausführung ihrer Leistungen aufgrund der bestehenden Corona-Epidemie vorzuwerfen ist. Dies gilt insbesondere für Verpflichtungen zur Einhaltung ihrer Reaktionszeiten bei Störungen.

8.8 Aufhebung des Verfahrens

Die Stadt Aulendorf behält sich vor, das Verfahren jederzeit zu beenden, soweit und solange dies vergaberechtlich zulässig ist. Ebenso besteht der Vorbehalt der Aufhebung, wenn absehbar ist, dass kein wirtschaftliches Ergebnis erzielt werden kann. Dies gilt vor allem dann, wenn das Ergebnis des Bestbieters das Ergebnis der Kostenschätzung um mehr als 20% übersteigt.

8.9 Verarbeitung personenbezogener Daten

Der Bewerber erklärt sich damit einverstanden, dass die personenbezogenen Daten, die er im Teilnahmeantrag oder später Verfahren mitteilt, verarbeitet werden. Nach Beendigung des Verfahrens werden die Daten gemäß den datenschutzrechtlichen Bestimmungen wieder gelöscht.

8.10 Zustimmung zu den Verfahrensbedingungen

Der Bewerber stimmt mit der Abgabe eines Teilnahmeantrags den in dieser Verfahrensinformation und dessen Anlagen genannten Verfahrensbedingungen zu.

8.11 Rügeobliegenheiten und Nachprüfungsverfahren

Die zuständige Stelle für vergaberechtliche Nachprüfungsverfahren und die Angaben zu Fristen sind in der Bekanntmachung aufgeführt. Auf die dort aufgeführten Rügeobliegenheiten nach
§ 160 Abs. 3 GWB wird ausdrücklich hingewiesen.

9Terminplanung Realisierung

Es ist von folgenden Planungs- bzw. Realisierungsterminen auszugehen, die die Bewerber, Bieter und dem Konzessionsnehmer ebenfalls einzuhalten hat. Termine/Zeitfenster können sich noch verändern.

	2022					2023												2024			
	August	September	Oktober	November	Dezember	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember	Q1	Q2	Q3	Q4
Vergabeverfahren																					
A - Konzeption																					
Ausarbeitung Vergabekonzept			08.10. Ende																		
MS1 Beschluss Vergabekonzept			**22.10. GMR**																		
B – Vorbereitung																					
Markterkundung			08.10. Ende																		
Festlegung Akteure und Prozesse			08.10. Ende																		
Erstellung Vergabeunterlagen			08.10. Ende																		
MS2 – Beschluss/Start VV			**22.10. GMR**																		
C - Teilnahmewettbewerb																					
Bekanntgabe				2 Wo bis 15.11.																	
Prüfung und Auswahl				30 Tage	+10 Tage																
MS3 – Auswahl TN für Phase D					**15.12.**																
D – Angebotswettbewerb																					
Einladung					**bis 31.12.**																
Vorstellungsgespräche																					
Angebotsabgabe, Prüfung und Bewertung							30 Tage	+ 2 Wo													
Verhandlung																					
Finales Angebot																					
Bewertung, Vorschlag, Abstimmung																					
MS4 – GMR - Vergabebeschluss									15.04.												
Kommune / Bauträger																					
1. Baurecht																					
Aufstellung			**22.10. GMR**																		
Offenlegung				7 Tage + 4 Wo																	
Satzung					**Anfang Dez**																
2. Erschließung																					
Ausschreibung Erschließungsplanung																					
Ausschreibung Erschließungsarbeiten																					
Start der Erschließungsarbeiten																					
=> Los Beauftragung Wärmenetz									**Nur wenn MOD2 Bewilligung/Inaussichtstellung vorliegt!!**												
Ende Erschließungsarbeiten																					
3. Vermarktung und Aufsiedlung																					
Start Vermarktung								Mit Start Erschließungsmaßnahmen												genaue Dauer unbekannt	
Inbetriebnahme 1. Gebäude															Schätzung						
Inbetriebnahme letzes Geb.																					
Fördermanagement																					
BEW 400 - MOD 1.2 M-Studie Teil 2																					
MS - Entscheidung																					
BEW 500 - MOD2-Antrag																					
BAFA-Inaussichtstellung																					

10 Teilnahmeunterlagen

- Formularsammlung für den Teilnahmewettbewerb – wird zum Termin vorgestellt
- Formularsammlung für die Einreichung der Erstangebote (wird mit Aufforderung zur Abgabe der verbindlichen Erstangebote erstellt)
- Formularsammlung für die Einreichung der endgültigen Angebote (wird mit Aufforderung zur Abgabe der endgültigen erstellt)
- Einheitliche_Europaeische_Eigenerklaerung.rtf
- Information zur Nutzung der E-Vergabeplattform
- Information zur Umsetzung der datenschutzrechtlichen Vorgaben nach der Datenschutzgrundverordnung
- Machbarkeitsstudie
- Förderbescheid

Vergabeverfahren der Wärmeversorgung

Aulendorf – Projektgebiet Buchwald

Autoren: Leo Munzinger, Dr. Harald Schäffler - V1 - Stand: 14.10.2022

Ermittlung des Wärmepreises und Preisblatt

1 Geschäftsmodell

1.1 Vergütungsmodell

Das Wärmeversorgungsunternehmen (WVU) schließt mit der Kommune ein Konzessionsvertrag für die Infrastruktur im öffentlichen Raum für ca. 20 Jahre (Bereich 1) ab. Mit den Anschlussnehmern schließt der WVU einen Wärmeliefervertrag (WLV) mit einer Laufzeit von 10 Jahre, mit der Option, diesen zwei Mal um jeweils 5 Jahre zu verlängern (Bereich 2). Die Vergütung der Wärmelieferung gliedert sich dadurch grundsätzlich in zwei Bereiche:

- Der **1. Bereich** umfasst die **Lieferung von Quellwärme**. Diese Leistung wird über einen Investitionskostenzuschuss 1 (IKZ1) sowie über einen Grundpreis 1 vergütet.
- Der 2. Bereich umfasst die **Lieferung von Nutzwärme (Raumwärme, Trinkwasserwärme)**. Diese Leistung wird über einen Investitionskostenzuschuss 2 (IKZ2) sowie über einen Grundpreis 2 vergütet.

Die Betriebskosten für den Betrieb der Quellenanlage und des Netzes sind Teil des Grundpreises 1, die Messkosten, die Betriebskosten der Wärmepumpe sowie die Servicekosten sind Teil des Grundpreises 2.

Ein Arbeitspreis ist nicht zwingend vorgesehen, soweit der Wärmestrom vom Gebäudeeigentümer selbst bereitgestellt wird. Darum wird der Arbeitspreis bei Ermittlung des Wärmepreises (vgl. **Kapitel 3**) auch nicht berücksichtigt. Die Anbieter können aber optional einen Stromtarif mit anbieten.

Phase 1 – Laufzeit des Wärmeliefervertrags

Während der Laufzeit des Wärmliefervertrags betreibt das WVU die Wärmepumpe für mind. 10 Jahre, Hierdurch können 40 % Fördermittel auch für die Wärmepumpen in Anspruch genommen werden. Der Strom wird durch den Anschlussnehmer (AN) bereitgestellt. Die PV-Anlage kann auch durch den WVU oder Dritte betrieben werden. Basierend auf diesem Vertragsmodell zeigt die folgende Abbildung die Vergütungskomponenten.

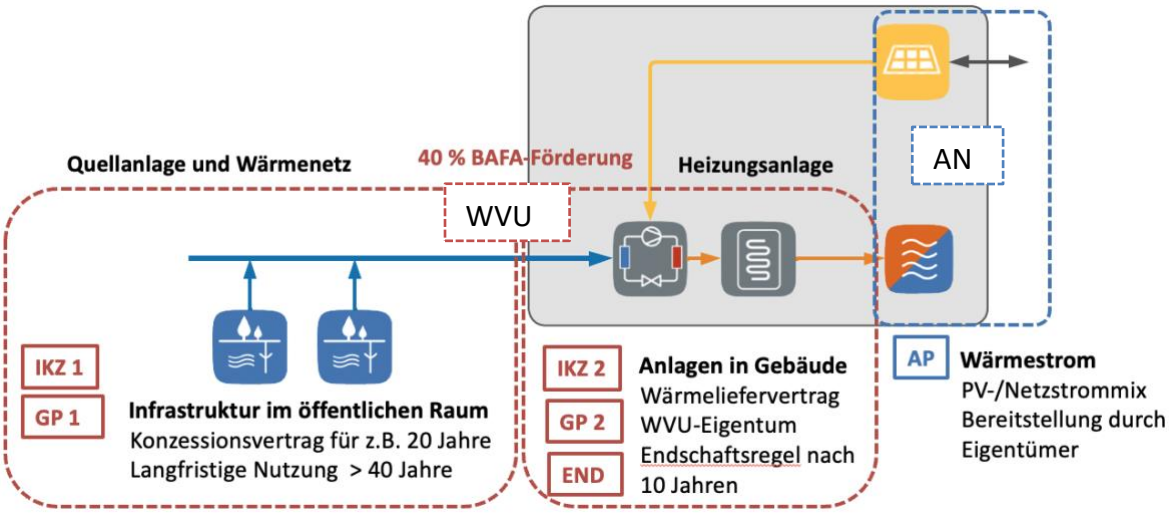


Abbildung 1: Vergütungsmodell und Eigentumsverhältnisse während Wärmeliefervertrag

Die Vergütung umfasst folgende Komponenten:

Bereich 1 – Gemeinschaftliche Infrastruktur

- **IKZ1**: Umlage anteilig zur Anschlussleistung
- **GP1K**: Grundpreis für **Refinanzierung** gemeinschaftliche Infrastruktur, anteilig pro kW Anschlussleistung
- **GP1B**: Grundpreis für Betrieb, Abrechnung, Wartung und Service der gemeinschaftlichen Infrastruktur, individuell pro Gebäudetyp bzw. Wärmepumpe
- **AP 1:** Quellwärme ohne Arbeitspreis**,** da Wärmemenge nicht messbar

Bereich 2 – individuelle Infrastruktur

- **IKZ2**: Anteil auf Basis individuelle Anlage
- **GP2K**: Grundpreis für Refinanzierung **individueller** Infrastruktur, Entgeltregelung für Übernahme Wärmepumpe nach Vertragslaufzeit
- **GP2B**: Grundpreis für Messung, Abrechnung Betrieb, Wartung und Service individueller Infrastruktur, pro Gebäudetyp
- **AP 2:** 0 ct/kWh, da Strom vom AN bereitgestellt wird.

Phase 2 – Nach Ablauf des Wärmeliefervertrags

Nach Ablauf des Wärmeliefervertrags (min. 10 Jahre) kann der Eigentümer auf Wunsch die Wärmepumpe übernehmen. Je nach Endschaftsregel entrichtet er hierfür einen Entgelt.

Im Anschluss danach hat der AN die Möglichkeit, weiterhin vom WVU Quellwärme zu beziehen. Die Vergütungskomponenten hierfür zeigt die folgende Abbildung und die folgende Aufzählung.

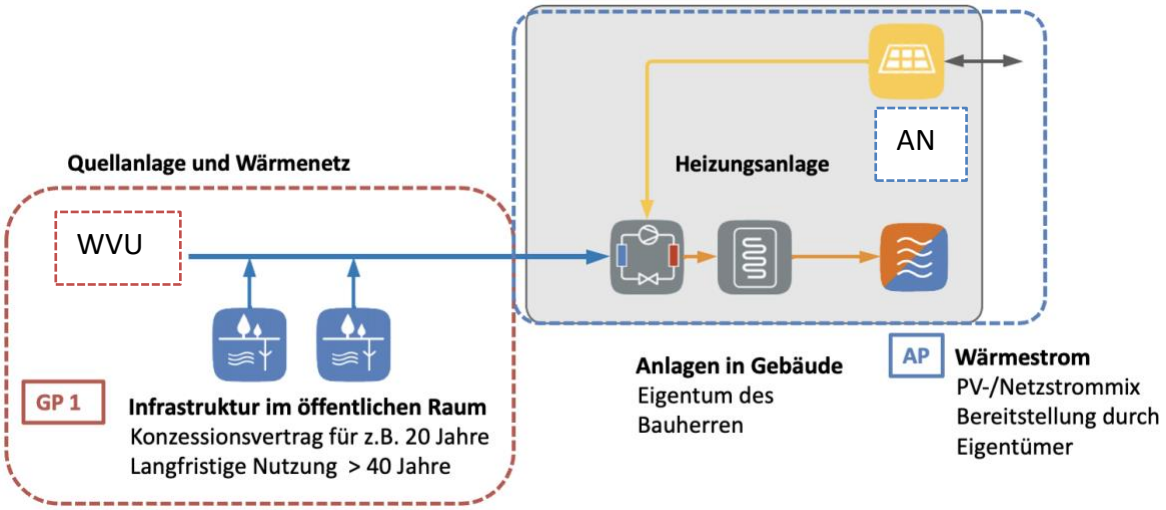


Abbildung 2: Vergütungsmodell und Eigentumsverhältnisse nach Wärmeliefervertrag

Die Vergütung in dieser Phase umfasst folgende Komponenten:

Bereich 1 – Gemeinschaftliche Infrastruktur

- **GP1K**: Grundpreis für **Refinanzierung** gemeinschaftliche Infrastruktur, anteilig pro kW Anschlussleistung
- **GP1B**: Grundpreis für Betrieb, Abrechnung, Wartung und Service der gemeinschaftlichen Infrastruktur, individuell pro Gebäudetyp bzw. Wärmepumpe

Tabelle 1 zeigt das Vergütungsmodell für die Wärmelieferung nochmal in einer Übersicht.

Tabelle 1: Vergütungsmodell

Komp.	Beschreibung	Bezug	Preisgleitklausel	Fälligkeit	Restwert
Bereich 1 - gemeinschaftliche Infrastruktur					
IKZ1	Umlage gemeinschaftliche Infrastruktur (Quelle, Netz, Steuerung; Projektierung)	Anteilig Anschlussleistung (kW)	Festpreis, einmalige Zahlung	noch zu klären	kein Restwert
GP1K	Grundpreis für Refinanzierung gemeinschaftliche Infrastruktur	Anteilig Anschlussleistung (kW)	PGK:= %I+%L*% M (optional)	monatl. Abschlag Jahresrechnung	kein Restwert
GP1B	Grundpreis für Betrieb, Abrechnung, Wartung und Service der gemeinschaftlichen Infrastruktur	Anteilig Anschlussleistung (kW)	PGK:= %I+%L*% M	monatl. Abschlag Jahresrechnung	kein Restwert
Bereich 2 - individuelle Infrastruktur					
IKZ2	Anteil individuelle Investkosten (Hausanschluss, Wärmepumpe, Messung)	indiv. Kosten (pro Gebäudetyp)	Jahre 1 bis 2 fix, danach: "WP-Index"	Bestellung WP	nach 10a: € nach 15a: € nach 20a: €
GP2K	Grundpreis für Refinanzierung individueller Infrastruktur	indiv. Kosten (pro Gebäudetyp)	PGK:= %I+%L*% M (optional)	monatl. Abschlag Jahresrechnung	kein Restwert
GP2B	Grundpreis für Messung, Abrechnung Betrieb, Wartung und Service individueller Infrastruktur	indiv. Kosten (pro Gebäudetyp)	PGK:= %I+%L*% M	monatl. Abschlag Jahresrechnung	kein Restwert
AP	**Arbeitspreis pro kWh Wärme**				
AP	Verrechungspreis Bereitstellung Wärmestrom durch Gebäudeeigentümer, Verrechnung mit AP-Wärme	kWh Strom	Grundversorgertarif Strom	monatl. Abschlag Jahresrechnung	kein Restwert

2 Preisblatt

Tabelle 2 zeigt die Investitionskosten des Wärmenetzsystems. Der Stand der Kostenberechnung ist Mitte 2022. Bis zum Baubeginn ist ggf. mit weiteren Kostensteigerungen zu rechnen, die tatsächliche Kostensteigerung muss vom WVU anhand der nationalen Preisindizes begründet sein.

Tabelle 2: Investitionskosten des Wärmenetzsystems

Systemkomponente	Anzahl	Faktor	spezifische Kosten	Gesamtkosten
Gemeinschaftliche Kosten				
Quellenanlage	49	150 m	94 €/m	692.140 €
Wärmenetz	1	900 m	471 €/m	424.180 €
MSR				42.500 €
Projektentwicklung (Modul 1)				271.167 €
Planung und Umsetzung				361.742 €
Summe gemeinschaftliche Kosten				**1.791.730 €**
Individuelle Kosten				
Hausanschluss	61		1.800 €/Stk	109.800 €
Wärmemengenzähler	61		150 €/Stk	9.150 €
Wärmepumpen	56	5,9 kW	38.852 €/Stk	2.175.729 €
	2	7,7 kW	40.050 €/Stk	80.101 €
	3	21,6 kW	58.921 €/Stk	176.764 €
Summe individuelle Kosten				**2.551.543 €**
Summe Gesamt				**4.343.273 €**

Die Gebäude wurden je nach benötigter Wärmepumpenleistung in Gebäudetypen (GT) aufgeteilt (vgl. **Tabelle 3**).

Tabelle 3: Gebäudetypen und Parameter

G-Typ	Beschreibung	Anzahl	Leistung	Wärmebedarf	BGF	BNF
GT1	RH/EFH&DHH klein - WP 5,0 kW	20	4,1 kW	8,2 MWh/a	173 m2	137 m2
GT2	EFH mittel/DHH groß- WP 5,9 kW	36	5,5 kW	10,9 MWh/a	229 m2	182 m2
GT3	EFH groß - WP 7,7 kW	2	6,7 kW	13,4 MWh/a	278 m2	223 m2
GT4	MFH - WP 21,6 kW	3	21,9 kW	40,9 MWh/a	930 m2	730 m2
Summe		**61**	**358 kW**	**705 MWh/a**	**15.032 m2**	**11.925 m2**

Die Aufteilung der gemeinschaftlichen Kosten erfolgt nach den Angaben aus **Tabelle 1**.

Es wurde mit einem Investitionskostenzuschuss in Höhe von 100 % der effektiven Investitionskosten nach Förderung gerechnet. Dementsprechend sind GP1K = 0 sowie GP2K = 0. Wird die Finanzierung (anteilig) durch den WVU geleistet, steigen diese entsprechend. Beim Arbeitspreis wurde **kein** Vorteil durch die Nutzung von PV-Strom berücksichtigt.

Tabelle 4: Preisblatt GT 1

GT 1 EFH - 5,1 kW	**173 m2 BGF**	**137 m2 BNF**	**4,1 kW**	**8,2 MWh/a**
	Netto			Brutto
Einmalzahlung	**Invest**	**Förderung**	**Invest effektiv**	**Invest effektiv**
Investitionskostenzuschuss 1 (gemeinschaftlich)	20.516 €	8.207 €	12.310 €	14.649 €
Investitionskostenzuschuss 2 (individuell)	40.802 €	16.321 €	24.481 €	29.133 €
Summe Einmalzahlungen	61.318 €	24.527 €	36.791 €	**43.781 €**
Jährliche Zahlungen	Kosten/a			Kosten/a
Grundkosten (WVU)				
Grundpreis 1 (Kapitalkosten)	0 €/a			0 €/a
Grundpreis 1 (Betriebskosten)	85 €/a			102 €/a
Summe Grundpreis 1 (gemeinschaftlich)	**85 €/a**			**102 €/a**
Grundpreis 2 (Kapitalkosten)	0 €/a			0 €/a
Grundpreis 2 (Betriebskosten)	650 €/a			774 €/a
Summe Grundpreis 2 (individuell)	**650 €/a**			**774 €/a**
Summe Grundpreis gesamt	**735 €/a**			**875 €/a**
Arbeitskosten (ohne Vorteil PV)	JAZ	Stromtarif	spez. Wärme-Tarif	Kosten/a
Tarif	4,5	500 €/MWh	111 €/a	
Arbeitskosten (ohne Vorteil PV)	**911 €/a**			**1.084 €/a**
Summe Jährliche Zahlungen	Kosten/a			Kosten/a
Wärmekosten in €/Jahr (1. Jahr)	**1.646 €/a**			**1.959 €/a**
Wärmepreis in ct/kWh (1. Jahr	**20,1 ct/kWh**			**23,9 ct/kWh**

Tabelle 5: Preisblatt GT 2

GT 2 EFH - 5,9 kW	229 m2 BGF	182 m2 BNF	5,5 kW	10,9 MWh/a
		Netto		Brutto
Einmalzahlung	**Invest**	**Förderung**	**Invest effektiv**	**Invest effektiv**
Investitionskostenzuschuss 1 (gemeinschaftlich)	27.522 €	11.009 €	16.513 €	19.651 €
Investitionskostenzuschuss 2 (individuell)	40.802 €	16.321 €	24.481 €	29.133 €
Summe Einmalzahlungen	68.324 €	27.330 €	40.994 €	**48.783 €**
Jährliche Zahlungen	Kosten/a			Kosten/a
Grundkosten (WVU)				
Grundpreis 1 (Kapitalkosten)	0 €/a			0 €/a
Grundpreis 1 (Betriebskosten)	113 €/a			135 €/a
Summe Grundpreis 1 (gemeinschaftlich)	**113 €/a**			**135 €/a**
Grundpreis 2 (Kapitalkosten)	0 €/a			0 €/a
Grundpreis 2 (Betriebskosten)	650 €/a			774 €/a
Summe Grundpreis 2 (individuell)	**650 €/a**			**774 €/a**
Summe Grundpreis gesamt	**763 €/a**			**909 €/a**
Arbeitskosten (ohne Vorteil PV)	JAZ	Stromtarif	spez. Wärme-Tarif	Kosten/a
Tarif	4,5	500 €/MWh	111 €/a	
Arbeitskosten (ohne Vorteil PV)	**1.211 €/a**			**1.441 €/a**
Summe Jährliche Zahlungen	Kosten/a			Kosten/a
Wärmekosten in €/Jahr (1. Jahr)	**1.975 €/a**			**2.350 €/a**
Wärmepreis in ct/kWh (1. Jahr	**18,1 ct/kWh**			**21,6 ct/kWh**

Tabelle 6: Preisblatt GT 3

GT 3 EFH - 7,7 kW	278 m2 BGF	223 m2 BNF	6,7 kW	13,4 MWh/a
		Netto		Brutto
Einmalzahlung	**Invest**	**Förderung**	**Invest effektiv**	**Invest effektiv**
Investitionskostenzuschuss 1 (gemeinschaftlich)	33.527 €	13.411 €	20.116 €	23.938 €
Investitionskostenzuschuss 2 (individuell)	41.850 €	16.740 €	25.110 €	29.881 €
Summe Einmalzahlungen	75.377 €	30.151 €	45.226 €	**53.819 €**
Jährliche Zahlungen	Kosten/a			Kosten/a
Grundkosten (WVU)				
Grundpreis 1 (Kapitalkosten)	0 €/a			0 €/a
Grundpreis 1 (Betriebskosten)	139 €/a			166 €/a
Summe Grundpreis 1 (gemeinschaftlich)	**139 €/a**			**166 €/a**
Grundpreis 2 (Kapitalkosten)	0 €/a			0 €/a
Grundpreis 2 (Betriebskosten)	650 €/a			774 €/a
Summe Grundpreis 2 (individuell)	**650 €/a**			**774 €/a**
Summe Grundpreis gesamt	**789 €/a**			**939 €/a**
Arbeitskosten (ohne Vorteil PV)	JAZ	Stromtarif	spez. Wärme-Tarif	Kosten/a
Tarif	4,5	500 €/MWh	111 €/a	
Arbeitskosten (ohne Vorteil PV)	**1.489 €/a**			**1.772 €/a**
Summe Jährliche Zahlungen	Kosten/a			Kosten/a
Wärmekosten in €/Jahr (1. Jahr)	**2.278 €/a**			**2.711 €/a**
Wärmepreis in ct/kWh (1. Jahr	**17,0 ct/kWh**			**20,2 ct/kWh**

Tabelle 7: Preisblatt GT4

GT 4 MFH - 21,6 kW	930 m2 BGF	730 m2 BNF	21,9 kW	40,9 MWh/a
	Netto			Brutto
Einmalzahlung	**Invest**	**Förderung**	**Invest effektiv**	**Invest effektiv**
Investitionskostenzuschuss 1 (gemeinschaftlich)	109.588 €	43.835 €	65.753 €	78.246 €
Investitionskostenzuschuss 2 (individuell)	60.871 €	24.348 €	36.523 €	43.462 €
Summe Einmalzahlungen	170.459 €	68.184 €	102.275 €	**121.708 €**
Jährliche Zahlungen	Kosten/a			Kosten/a
Grundkosten (WVU)				
Grundpreis 1 (Kapitalkosten)	0 €/a			0 €/a
Grundpreis 1 (Betriebskosten)	426 €/a			507 €/a
Summe Grundpreis 1 (gemeinschaftlich)	**426 €/a**			**507 €/a**
Grundpreis 2 (Kapitalkosten)	0 €/a			0 €/a
Grundpreis 2 (Betriebskosten)	1.223 €/a			1.455 €/a
Summe Grundpreis 2 (individuell)	**1.223 €/a**			**1.455 €/a**
Summe Grundpreis gesamt	**1.649 €/a**			**1.962 €/a**
Arbeitskosten (ohne Vorteil PV)	JAZ	Stromtarif	spez. Wärme-Tarif	Kosten/a
Tarif	4,5	500 €/MWh	111 €/a	
Arbeitskosten (ohne Vorteil PV)	**4.544 €/a**			**5.408 €/a**
Summe Jährliche Zahlungen	Kosten/a			Kosten/a
Wärmekosten in €/Jahr (1. Jahr)	**6.193 €/a**			**7.370 €/a**
Wärmepreis in ct/kWh (1. Jahr	**15,1 ct/kWh**			**18,0 ct/kWh**

3 Ermittlung des Wärmepreises

Die Bewertung der Angebote der WVU soll maßgeblich auf dem von diesem angegebenen **Angebotspreis** basieren. Hierfür werden alle Zahlungen (IKZ, GP1, GP2), die der WVU über die Vertragslaufzeit erhält, auf einen **Barwert** abdiskontiert. Der Barwert der Zahlungen ist der Angebotspreis des WVU.

Zur Ermittlung des Angebotspreises ist eine Vorlage auszufüllen (vgl. **Tabelle 9** und **Tabelle 10**). Dabei werden einige Parameter vorgeben (vgl. **Tabelle 8**), weitere Angaben müssen durch die Anbieter gemacht werden.

Tabelle 8: Vorgaben und Angaben Anbieter

Vorgaben Vergabestelle	Angaben durch Anbieter
Gebäudetypen und Anzahl	Fördersatz
Anschlussleistung	Investitionskosten pro Systemkomponente
Wärmebedarf	Investitionskosten pro GT
Leistung Wärmepumpe (Empfehlung)	Restwerte
Hochlaufkurve	Gewichtung Indizes Preisgleitklauseln
Höhe des IKZ	
Indizes Preisgleitklauseln	
Verzinsung Barwert	

Die Hochlaufkurve wird über den über den Förderzeitraum (Jahr 1 - 4) vorgegeben. Eine Verlängerung des Förderzeitraums ist zusätzlich noch zweimal um je ein Jahr möglich. Die genaue Hochlaufkurve muss noch mit der Stadt abgestimmt werden.

Die Preissteigerungen in den Preisgleitklauseln (vgl. **Tabelle 9**) werden basierend auf nationalen statistischen Indizes gebildet, (Angaben hier nur beispielhaft).

Tabelle 9: Preisgleitklauseln und Gewichtung

Preisgleitklausel		I - Invest		L - Arbeit		M- Material	
		Gew.	Index	Gew.	Index	Gew.	Index
PGK IKZ1 - 3.a	**10,0%**	100%	10%				
PGK GP1 K	**0,8%**	80%	0%	10%	4%	10%	4%
PGK GP1 B	**3,6%**	10%	0%	70%	4%	20%	4%
PGK IKZ2 - 3.a	**10,0%**	100%	10%				
PGK GP2 K	**0,8%**	80%	0%	10%	4%	10%	4%
PGK GP2 B	**2,8%**	30%	0%	50%	4%	20%	4%
PGK AP	**3,0%**	100%	3%				

Die Anbieter müssen zwei Angebotspreise abgeben:

- 1. Angebot mit IKZ = 100 %
- 2. Angebot mit IKZ = 0 %

Beide Angebote sollen später den AN angeboten werden, Mischformen können ebenfalls möglich sein.

Die folgenden Tabellen zeigen den Angebotspreis mit Kosten, die im Rahmen der Machbarkeitsstudie ermittelt wurden.

Tabelle 10: Datenblatt Angebotspreis mit IKZ = 100 %

GT 1 EFH - 5,1 kW	GWB/HL/WP	spez. Invest	Invest	Förderung	effekt Invest	IKZ%	IKZ/GP	Anzahl	Summe	N-Dauer	Erstatz Inv.	Restwert 10	Restwert 15	Restwert 20	Jahr 1	Jahr 2	Jahr 3	Jahr 4
Wärmebedarf	8,2 MWh/ a			40%				20	164 MWh/ a						33 MWh/ a	115 MWh/ a	148 MWh/ a	164 MWh/ a
GP 1 Gemein. Anlagen															**20%**	**50%**	**20%**	**10%**
IKZ 1	**4,1 kW**	5.004 €	**20.516 €**	8.206,56 €	**12.310 €**	**100%**	**12.309,84 €**	20	246.197 €			**- €**	**- €**	**- €**	20%	50%	20%	10%
GP 1K					- €		**- €**	20	- €						20%	70%	90%	100%
GP 1B							**85,36 €**	20	1.707 €						20%	70%	90%	100%
GP2 Gebäude-Anlagen																		
IKZ 2	**5,9 kW**	6.916 €	**40.802 €**	16.320,80 €	**24.481 €**	**100%**	**24.481,20 €**	20	489.624 €			**- €**	**- €**	**- €**	20%	50%	20%	10%
GP 2K					- €	- €	**- €**	20	- €						20%	70%	90%	100%
GP 2B	JAZ	Stromtarif	sp.W-Tarif	- €		- €	**650,00 €**	20	13.000 €						20%	70%	90%	100%
AP - Verbrauch	4,50	350 €/MWh	78 MWh/ a				638 €	20	12.756 €						20%	70%	90%	100%
GT 2 EFH - 5,9 kW	GWB/HL/WP	spez. Invest	Invest	Förderung	effekt Invest	IKZ%	IKZ/GP	Anzahl	Summe	N-Dauer	Erstatz Inv.			Restwert 20	Jahr 1	Jahr 2	Jahr 3	Jahr 4
Wärmebedarf	10,9 MWh/ a			40%				36	392 MWh/ a						78 MWh/ a	275 MWh/ a	353 MWh/ a	392 MWh/ a
GP 1 Gemein. Anlagen															**20%**	**50%**	**20%**	**10%**
IKZ 1	**5,5 kW**	5.004 €	**27.522 €**	**11.009 €**	16.513,20 €	**100%**	**16.513,20 €**	36	594.475 €			**- €**	**- €**	**- €**	20%	50%	20%	10%
GP 1K				- €	0	- €	**- €**	36	- €						20%	70%	90%	100%
GP 1B				- €	0	- €	**113,47 €**	36	4.085 €						20%	70%	90%	100%
GP2 Gebäude-Anlagen					0	- €	- €											
IKZ 2	**5,9 kW**	6.916 €	**40.802 €**	**16.321 €**	**24.481 €**	**100%**	**24.481,20 €**	36	881.323 €			**- €**	**- €**	**- €**	20%	50%	20%	10%
GP 2K	0	0	0	- €	- €	- €	**- €**	36	- €						20%	70%	90%	100%
GP 2B	JAZ	Stromtarif	sp.W-Tarif			- €	**650,00 €**	36	23.400 €						20%	70%	90%	100%
AP - Verbrauch	4,50	350 €/MWh	78 MWh/ a				848 €	36	30.520 €						20%	70%	90%	100%
GT 3 EFH - 7,7 kW	GWB/HL/WP	spez. Invest	Invest	Förderung	effekt Invest	IKZ%	IKZ/GP	Anzahl	Summe	N-Dauer	Erstatz Inv.			Restwert 20	Jahr 1	Jahr 2	Jahr 3	Jahr 4
Wärmebedarf	13,4 MWh/ a			40%				**2**	27 MWh/ a						00 MWh/ a	13 MWh/ a	13 MWh/ a	27 MWh/ a
GP 1 Gemein. Anlagen															**0%**	**50%**	**0%**	**50%**
IKZ 1	**6,7 kW**	5.004 €	**33.527 €**	13.410,72 €	**20.116 €**	**100%**	**20.116,08 €**	2	40.232 €			**- €**	**- €**	**- €**	0%	50%	0%	50%
GP 1K	0	0	0	- €	0	- €	**- €**	2	- €						0%	50%	50%	100%
GP 1B	0	0	0	- €	0	- €	**139,49 €**	2	279 €						0%	50%	50%	100%
GP2 Gebäude-Anlagen	**0**	0	0		0	- €	- €											
IKZ 2	**7,7 kW**	5.435 €	**41.850 €**	16.740,00 €	**25.110 €**	**100%**	**25.110,00 €**	2	50.220 €			**- €**	**- €**	**- €**	0%	50%	0%	50%
GP 2K					- €		**- €**	2	- €						0%	50%	50%	100%
GP 2B	JAZ	Stromtarif	sp.W-Tarif				**650,00 €**	2	1.300 €						0%	50%	50%	100%
AP - Verbrauch	4,50	350 €/MWh	78 MWh/ a				1.042 €	2	2.084 €						0%	50%	50%	100%
GT 4 MFH - 21,6 kW	GWB/HL/WP	spez. Invest	Invest	Förderung	effekt Invest	IKZ%	IKZ/GP		Summe	N-Dauer	Erstatz Inv.			Restwert 20	Jahr 1	Jahr 2	Jahr 3	Jahr 4
Wärmebedarf	40,9 MWh/ a			40%				**3**	123 MWh/ a						00 MWh/ a	00 MWh/ a	82 MWh/ a	123 MWh/ a
GP 1 Gemein. Anlagen															**0%**	**0%**	**67%**	**33%**
IKZ 1	**21,9 kW**	5.004 €	**109.588 €**	43.835,04 €	**65.753 €**	**100%**	**65.752,56 €**	3	197.258 €			**- €**	**- €**	**- €**	0%	0%	67%	33%
GP 1K	0	0	0	- €	0	- €	**- €**	3	- €						0%	0%	67%	100%
GP 1B	0	0	0	- €	0	- €	**425,77 €**	3	1.277 €						0%	0%	67%	100%
GP2 Gebäude-Anlagen	**0**	0	0		0	- €	- €											
IKZ 2	**21,6 kW**	2.818 €	**60.871 €**	24.348,48 €	**36.523 €**	**100%**	**36.522,72 €**	3	109.568 €			**- €**	**- €**	**- €**	0%	0%	67%	33%
GP 2K	0	0	0	- €	- €	- €	**- €**	3	- €						0%	0%	67%	100%
GP 2B	JAZ	Stromtarif	sp.W-Tarif				**1.223,00 €**	3	3.669 €						0%	0%	67%	100%
AP - Verbrauch	4,50	350 €/MWh	78 MWh/ a				3.181 €	3	9.543 €						0%	0%	67%	100%

Tabelle 11: Ermittlung Barwert mit IKZ = 100 %

WVU -Einnahmen					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Einnahmen Barwert		Barwert	3.480.230 €		450.762 €	1.142.263 €	705.626 €	450.231 €	47.635 €	47.369 €	47.106 €	46.845 €	46.585 €	46.327 €	46.071 €	45.817 €	45.564 €	45.314 €	45.065 €	44.817 €	44.572 €	44.328 €	44.086 €	43.846 €
Einnahmnen Cashflow		Cash	3.983.632 €		450.762 €	1.182.242 €	755.884 €	499.180 €	54.662 €	56.260 €	57.905 €	59.599 €	61.344 €	63.139 €	64.988 €	66.891 €	68.851 €	70.869 €	72.946 €	75.085 €	77.287 €	79.555 €	81.890 €	84.294 €
WVU-Wärmepreis		Mittl. WVU-Preis	304 €/MWh										- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
WVU-Wärmeabsatz			13.109		111	403	596	706	706	706	706	706	706	706	706	706	706	706	706	706	706	706	706	706
GT 1 EFH - 5,1 kW		Cash	1.139.200 €		150.106 €	378.503 €	175.894 €	105.056 €	16.485 €	16.962 €	17.454 €	17.959 €	18.479 €	19.015 €	19.566 €	20.134 €	20.717 €	21.318 €	21.937 €	22.574 €	23.229 €	23.903 €	24.597 €	25.312 €
Wärmebedarf		- €	3.083		33	115	148	164	164	164	164	164	164	164	164	164	164	164	164	164	164	164	164	164
GP 1 Gemein. Anlagen																								
IKZ 1			256.291 €		49.239 €	123.098 €	54.163 €	29.790 €																
GP 1K			- €		- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
GP 1B					341 €	1.238 €	1.649 €	1.898 €	1.967 €	2.037 €	2.111 €	2.187 €	2.266 €	2.347 €	2.432 €	2.519 €	2.610 €	2.704 €	2.801 €	2.902 €	3.006 €	3.115 €	3.227 €	3.343 €
GP2 Gebäude-Anlagen																								
IKZ 2					97.925 €	244.812 €	107.717 €	59.245 €																
GP 2K					- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
GP 2B					2.600 €	9.355 €	12.364 €	14.123 €	14.518 €	14.925 €	15.343 €	15.772 €	16.214 €	16.668 €	17.135 €	17.614 €	18.108 €	18.615 €	19.136 €	19.672 €	20.222 €	20.789 €	21.371 €	21.969 €
AP - Verbrauch			327.247		2.551 €	9.197 €	12.179 €	13.938 €	14.356 €	14.787 €	15.231 €	15.688 €	16.158 €	16.643 €	17.142 €	17.657 €	18.186 €	18.732 €	19.294 €	19.873 €	20.469 €	21.083 €	21.715 €	22.367 €
GT 2 EFH - 5,9 kW		Cash	2.235.764 €		300.657 €	757.700 €	350.877 €	208.535 €	30.839 €	31.740 €	32.667 €	33.622 €	34.606 €	35.618 €	36.660 €	37.733 €	38.838 €	39.976 €	41.147 €	42.352 €	43.594 €	44.872 €	46.188 €	47.543 €
Wärmebedarf		34,74 €	7.377		78	275	353	392	392	392	392	392	392	392	392	392	392	392	392	392	392	392	392	392
GP 1 Gemein. Anlagen																								
IKZ 1			618.849 €		118.895 €	297.238 €	130.785 €	71.931 €																
GP 1K			- €		- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
GP 1B					817 €	2.962 €	3.946 €	4.542 €	4.706 €	4.875 €	5.051 €	5.232 €	5.421 €	5.616 €	5.818 €	6.027 €	6.244 €	6.469 €	6.702 €	6.943 €	7.193 €	7.452 €	7.721 €	7.999 €
GP2 Gebäude-Anlagen																								
IKZ 2					176.265 €	440.662 €	193.891 €	106.640 €																
GP 2K					- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
GP 2B					4.680 €	16.839 €	22.256 €	25.421 €	26.133 €	26.865 €	27.617 €	28.390 €	29.185 €	30.002 €	30.842 €	31.706 €	32.594 €	33.506 €	34.444 €	35.409 €	36.400 €	37.420 €	38.467 €	39.544 €
AP - Verbrauch			782.999		6.104 €	22.005 €	29.141 €	33.350 €	34.351 €	35.381 €	36.442 €	37.536 €	38.662 €	39.822 €	41.016 €	42.247 €	43.514 €	44.820 €	46.164 €	47.549 €	48.976 €	50.445 €	51.958 €	53.517 €
GT 3 EFH - 7,7 kW		Cash	138.922 €		- €	46.039 €	837 €	56.446 €	1.773 €	1.825 €	1.879 €	1.935 €	1.992 €	2.050 €	2.111 €	2.173 €	2.237 €	2.303 €	2.371 €	2.441 €	2.514 €	2.588 €	2.664 €	2.743 €
Wärmebedarf		1.282,85 €	482		-	13	13	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27
GP 1 Gemein. Anlagen																								
IKZ 1			44.457 €		- €	20.116 €	- €	24.340 €																
GP 1K			- €		- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
GP 1B					- €	145 €	150 €	310 €	321 €	333 €	345 €	357 €	370 €	384 €	397 €	412 €	426 €	442 €	458 €	474 €	491 €	509 €	527 €	546 €
GP2 Gebäude-Anlagen																								
IKZ 2					- €	25.110 €	- €	30.383 €																
GP 2K					- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
GP 2B					- €	668 €	687 €	1.412 €	1.452 €	1.492 €	1.534 €	1.577 €	1.621 €	1.667 €	1.713 €	1.761 €	1.811 €	1.861 €	1.914 €	1.967 €	2.022 €	2.079 €	2.137 €	2.197 €
AP - Verbrauch			51.746		- €	1.073 €	1.106 €	2.278 €	2.346 €	2.416 €	2.489 €	2.564 €	2.641 €	2.720 €	2.801 €	2.885 €	2.972 €	3.061 €	3.153 €	3.247 €	3.345 €	3.445 €	3.549 €	3.655 €
GT 4 MFH - 21,6 kW		Cash	469.746 €		- €	- €	228.276 €	129.143 €	5.565 €	5.733 €	5.905 €	6.083 €	6.267 €	6.456 €	6.650 €	6.851 €	7.058 €	7.271 €	7.491 €	7.718 €	7.951 €	8.192 €	8.440 €	8.695 €
Wärmebedarf		20,52 €	2.166		-	-	82	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123
GP 1 Gemein. Anlagen																								
IKZ 1			224.064 €		- €	- €	144.511 €	79.553 €																
GP 1K			- €		- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
GP 1B					- €	- €	913 €	1.419 €	1.470 €	1.523 €	1.578 €	1.635 €	1.694 €	1.755 €	1.818 €	1.883 €	1.951 €	2.021 €	2.094 €	2.170 €	2.248 €	2.329 €	2.412 €	2.499 €
GP2 Gebäude-Anlagen																								
IKZ 2					- €	- €	80.270 €	44.188 €																
GP 2K					- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
GP 2B					- €	- €	2.582 €	3.983 €	4.095 €	4.209 €	4.327 €	4.448 €	4.573 €	4.701 €	4.833 €	4.968 €	5.107 €	5.250 €	5.397 €	5.548 €	5.703 €	5.863 €	6.027 €	6.196 €
AP - Verbrauch			233.520		- €	- €	6.743 €	10.421 €	10.734 €	11.056 €	11.387 €	11.729 €	12.081 €	12.443 €	12.816 €	13.201 €	13.597 €	14.005 €	14.425 €	14.858 €	15.304 €	15.763 €	16.236 €	16.723 €

Tabelle 12: Datenblatt Angebotspreis mit IKZ = 0%

GT 1 EFH - 5,1 kW	GWB/HL/WP	spez. Invest	Invest	Förderung	effekt Invest	IKZ%	IKZ/GP	Anzahl	Summe	N-Dauer	Erstatz Inv.	Restwert 10	Restwert 15	Restwert 20	Jahr 1	Jahr 2	Jahr 3	Jahr 4
Wärmebedarf	8,2 MWh/ a			40%				20	164 MWh/ a						33 MWh/ a	115 MWh/ a	148 MWh/ a	164 MWh/ a
GP 1 Gemein. Anlagen															**20%**	**50%**	**20%**	**10%**
IKZ 1	**4,1 kW**	5.004 €	**20.516 €**	8.206,56 €	**12.310 €**	**0%**	**- €**	20	- €			**- €**	**- €**	**- €**	20%	50%	20%	10%
GP 1K					12.310 €		**866,13 €**	20	17.323 €						20%	70%	90%	100%
GP 1B							**85,36 €**	20	1.707 €						20%	70%	90%	100%
GP2 Gebäude-Anlagen																		
IKZ 2	**5,9 kW**	6.916 €	**40.802 €**	16.320,80 €	**24.481 €**	**0%**	**- €**	20	- €			**- €**	**- €**	**- €**	20%	50%	20%	10%
GP 2K					24.481 €	- €	**1.722,52 €**	20	34.450 €						20%	70%	90%	100%
GP 2B	JAZ	Stromtarif	sp.W-Tarif	- €		- €	**650,00 €**	20	13.000 €						20%	70%	90%	100%
AP - Verbrauch	4,50	350 €/MWh	78 MWh/ a				638 €	20	12.756 €						20%	70%	90%	100%
GT 2 EFH - 5,9 kW	**GWB/HL/WP**	**spez. Invest**	**Invest**	**Förderung**	**effekt Invest**	**IKZ%**	**IKZ/GP**	**Anzahl**	**Summe**	**N-Dauer**	**Erstatz Inv.**			**Restwert 20**	**Jahr 1**	**Jahr 2**	**Jahr 3**	**Jahr 4**
Wärmebedarf	10,9 MWh/ a			40%				36	392 MWh/ a						78 MWh/ a	275 MWh/ a	353 MWh/ a	392 MWh/ a
GP 1 Gemein. Anlagen															**20%**	**50%**	**20%**	**10%**
IKZ 1	**5,5 kW**	5.004 €	**27.522 €**	**11.009 €**	16.513,20 €	**0%**	**- €**	36	- €			**- €**	**- €**	**- €**	20%	50%	20%	10%
GP 1K				- €	16513,2	- €	**1.161,89 €**	36	41.828 €						20%	70%	90%	100%
GP 1B				- €	0	- €	**113,47 €**	36	4.085 €						20%	70%	90%	100%
GP2 Gebäude-Anlagen					0	- €	- €											
IKZ 2	**5,9 kW**	6.916 €	**40.802 €**	**16.321 €**	**24.481 €**	**0%**	**- €**	36	- €			**- €**	**- €**	**- €**	20%	50%	20%	10%
GP 2K	0	0	0	- €	24.481 €	- €	**1.722,52 €**	36	62.011 €						20%	70%	90%	100%
GP 2B	JAZ	Stromtarif	sp.W-Tarif			- €	**650,00 €**	36	23.400 €						20%	70%	90%	100%
AP - Verbrauch	4,50	350 €/MWh	78 MWh/ a				848 €	36	30.520 €						20%	70%	90%	100%
GT 3 EFH - 7,7 kW	**GWB/HL/WP**	**spez. Invest**	**Invest**	**Förderung**	**effekt Invest**	**IKZ%**	**IKZ/GP**	**Anzahl**	**Summe**	**N-Dauer**	**Erstatz Inv.**			**Restwert 20**	**Jahr 1**	**Jahr 2**	**Jahr 3**	**Jahr 4**
Wärmebedarf	13,4 MWh/ a			40%				**2**	27 MWh/ a						00 MWh/ a	13 MWh/ a	13 MWh/ a	27 MWh/ a
GP 1 Gemein. Anlagen															**0%**	**50%**	**0%**	**50%**
IKZ 1	**6,7 kW**	5.004 €	**33.527 €**	13.410,72 €	**20.116 €**	**0%**	**- €**	2	- €			**- €**	**- €**	**- €**	0%	50%	0%	50%
GP 1K	0	0	0	- €	20116,08	- €	**1.415,39 €**	2	2.831 €						0%	50%	50%	100%
GP 1B	0	0	0	- €	0	- €	**139,49 €**	2	279 €						0%	50%	50%	100%
GP2 Gebäude-Anlagen	**0**	0	0		0	- €	- €											
IKZ 2	**7,7 kW**	5.435 €	**41.850 €**	16.740,00 €	**25.110 €**	**0%**	**- €**	2	- €			**- €**	**- €**	**- €**	0%	50%	0%	50%
GP 2K					25.110 €		**1.766,77 €**	2	3.534 €						0%	50%	50%	100%
GP 2B	JAZ	Stromtarif	sp.W-Tarif				**650,00 €**	2	1.300 €						0%	50%	50%	100%
AP - Verbrauch	4,50	350 €/MWh	78 MWh/ a				1.042 €	2	2.084 €						0%	50%	50%	100%
GT 4 MFH - 21,6 kW	**GWB/HL/WP**	**spez. Invest**	**Invest**	**Förderung**	**effekt Invest**	**IKZ%**	**IKZ/GP**		**Summe**	**N-Dauer**	**Erstatz Inv.**			**Restwert 20**	**Jahr 1**	**Jahr 2**	**Jahr 3**	**Jahr 4**
Wärmebedarf	40,9 MWh/ a			40%				**3**	123 MWh/ a						00 MWh/ a	00 MWh/ a	82 MWh/ a	123 MWh/ a
GP 1 Gemein. Anlagen															**0%**	**0%**	**67%**	**33%**
IKZ 1	**21,9 kW**	5.004 €	**109.588 €**	43.835,04 €	**65.753 €**	**0%**	**- €**	3	- €			**- €**	**- €**	**- €**	0%	0%	67%	33%
GP 1K	0	0	0	- €	65752,56	- €	**4.626,42 €**	3	13.879 €						0%	0%	67%	100%
GP 1B	0	0	0	- €	0	- €	**425,77 €**	3	1.277 €						0%	0%	67%	100%
GP2 Gebäude-Anlagen	**0**	0	0		0	- €	- €											
IKZ 2	**21,6 kW**	2.818 €	**60.871 €**	24.348,48 €	**36.523 €**	**0%**	**- €**	3	- €			**- €**	**- €**	**- €**	0%	0%	67%	33%
GP 2K	0	0	0	- €	36.523 €	- €	**2.569,78 €**	3	7.709 €						0%	0%	67%	100%
GP 2B	JAZ	Stromtarif	sp.W-Tarif				**1.223,00 €**	3	3.669 €						0%	0%	67%	100%
AP - Verbrauch	4,50	350 €/MWh	78 MWh/ a				3.181 €	3	9.543 €						0%	0%	67%	100%

Tabelle 13: Ermittlung Barwert mit IKZ = 0%

WVU -Einnahmen				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Einnahmen Barwert		Barwert	3.326.161 €	39.561 €	139.337 €	191.080 €	217.458 €	212.768 €	201.913 €	196.424 €	191.113 €	185.975 €	181.003 €	176.193 €	171.538 €	167.035 €	162.676 €	158.458 €	154.377 €	150.426 €	146.603 €	142.902 €	139.320 €
Einnahmnen Cashflow		Cash	4.667.868 €	39.561 €	144.214 €	204.690 €	241.100 €	244.156 €	239.810 €	241.455 €	243.149 €	244.893 €	246.689 €	248.538 €	250.441 €	252.401 €	254.418 €	256.496 €	258.635 €	260.837 €	263.104 €	265.439 €	267.843 €
WVU-Wärmepreis		Mittl. WVU-Preis	356 €/MWh									- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
WVU-Wärmeabsatz			13.109	111	403	596	706	706	706	706	706	706	706	706	706	706	706	706	706	706	706	706	706
GT 1 EFH - 5,1 kW		Cash	1.350.514 €	13.296 €	47.124 €	61.358 €	69.047 €	69.935 €	68.735 €	69.227 €	69.732 €	70.253 €	70.788 €	71.339 €	71.907 €	72.491 €	73.092 €	73.710 €	74.347 €	75.002 €	75.676 €	76.371 €	77.085 €
Wärmebedarf		- €	3.083	33	115	148	164	164	164	164	164	164	164	164	164	164	164	164	164	164	164	164	164
GP 1 Gemein. Anlagen																							
IKZ 1			- €	- €	- €	- €	- €																
GP 1K			326.994 €	3.465 €	12.223 €	15.841 €	17.742 €	17.884 €	17.323 €	17.323 €	17.323 €	17.323 €	17.323 €	17.323 €	17.323 €	17.323 €	17.323 €	17.323 €	17.323 €	17.323 €	17.323 €	17.323 €	17.323 €
GP 1B				341 €	1.238 €	1.649 €	1.898 €	1.967 €	2.037 €	2.111 €	2.187 €	2.266 €	2.347 €	2.432 €	2.519 €	2.610 €	2.704 €	2.801 €	2.902 €	3.006 €	3.115 €	3.227 €	3.343 €
GP2 Gebäude-Anlagen																							
IKZ 2				- €	- €	- €	- €																
GP 2K				6.890 €	24.308 €	31.503 €	35.284 €	35.566 €	34.450 €	34.450 €	34.450 €	34.450 €	34.450 €	34.450 €	34.450 €	34.450 €	34.450 €	34.450 €	34.450 €	34.450 €	34.450 €	34.450 €	34.450 €
GP 2B				2.600 €	9.355 €	12.364 €	14.123 €	14.518 €	14.925 €	15.343 €	15.772 €	16.214 €	16.668 €	17.135 €	17.614 €	18.108 €	18.615 €	19.136 €	19.672 €	20.222 €	20.789 €	21.371 €	21.969 €
AP - Verbrauch			327.247	2.551 €	9.197 €	12.179 €	13.938 €	14.356 €	14.787 €	15.231 €	15.688 €	16.158 €	16.643 €	17.142 €	17.657 €	18.186 €	18.732 €	19.294 €	19.873 €	20.469 €	21.083 €	21.715 €	22.367 €
GT 2 EFH - 5,9 kW		Cash	2.659.584 €	26.265 €	93.070 €	121.158 €	136.314 €	138.040 €	135.578 €	136.506 €	137.461 €	138.445 €	139.457 €	140.499 €	141.572 €	142.677 €	143.814 €	144.985 €	146.191 €	147.433 €	148.711 €	150.027 €	151.382 €
Wärmebedarf		- €	7.377	78	275	353	392	392	392	392	392	392	392	392	392	392	392	392	392	392	392	392	392
GP 1 Gemein. Anlagen																							
IKZ 1			- €	- €	- €	- €	- €																
GP 1K			789.570 €	8.366 €	29.514 €	38.250 €	42.840 €	43.183 €	41.828 €	41.828 €	41.828 €	41.828 €	41.828 €	41.828 €	41.828 €	41.828 €	41.828 €	41.828 €	41.828 €	41.828 €	41.828 €	41.828 €	41.828 €
GP 1B				817 €	2.962 €	3.946 €	4.542 €	4.706 €	4.875 €	5.051 €	5.232 €	5.421 €	5.616 €	5.818 €	6.027 €	6.244 €	6.469 €	6.702 €	6.943 €	7.193 €	7.452 €	7.721 €	7.999 €
GP2 Gebäude-Anlagen																							
IKZ 2				- €	- €	- €	- €																
GP 2K				12.402 €	43.755 €	56.706 €	63.511 €	64.019 €	62.011 €	62.011 €	62.011 €	62.011 €	62.011 €	62.011 €	62.011 €	62.011 €	62.011 €	62.011 €	62.011 €	62.011 €	62.011 €	62.011 €	62.011 €
GP 2B				4.680 €	16.839 €	22.256 €	25.421 €	26.133 €	26.865 €	27.617 €	28.390 €	29.185 €	30.002 €	30.842 €	31.706 €	32.594 €	33.506 €	34.444 €	35.409 €	36.400 €	37.420 €	38.467 €	39.544 €
AP - Verbrauch			782.999	6.104 €	22.005 €	29.141 €	33.350 €	34.351 €	35.381 €	36.442 €	37.536 €	38.662 €	39.822 €	41.016 €	42.247 €	43.514 €	44.820 €	46.164 €	47.549 €	48.976 €	50.445 €	51.958 €	53.517 €
GT 3 EFH - 7,7 kW		Cash	153.967 €	- €	4.020 €	4.070 €	8.241 €	8.344 €	8.190 €	8.244 €	8.299 €	8.356 €	8.415 €	8.475 €	8.537 €	8.602 €	8.668 €	8.736 €	8.806 €	8.878 €	8.952 €	9.029 €	9.108 €
Wärmebedarf		- €	482	-	13	13	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27
GP 1 Gemein. Anlagen																							
IKZ 1			- €	- €	- €	- €	- €																
GP 1K			51.148 €	- €	1.427 €	1.438 €	2.899 €	2.922 €	2.831 €	2.831 €	2.831 €	2.831 €	2.831 €	2.831 €	2.831 €	2.831 €	2.831 €	2.831 €	2.831 €	2.831 €	2.831 €	2.831 €	2.831 €
GP 1B				- €	145 €	150 €	310 €	321 €	333 €	345 €	357 €	370 €	384 €	397 €	412 €	426 €	442 €	458 €	474 €	491 €	509 €	527 €	546 €
GP2 Gebäude-Anlagen																							
IKZ 2				- €	- €	- €	- €																
GP 2K				- €	1.781 €	1.795 €	3.619 €	3.648 €	3.534 €	3.534 €	3.534 €	3.534 €	3.534 €	3.534 €	3.534 €	3.534 €	3.534 €	3.534 €	3.534 €	3.534 €	3.534 €	3.534 €	3.534 €
GP 2B				- €	668 €	687 €	1.412 €	1.452 €	1.492 €	1.534 €	1.577 €	1.621 €	1.667 €	1.713 €	1.761 €	1.811 €	1.861 €	1.914 €	1.967 €	2.022 €	2.079 €	2.137 €	2.197 €
AP - Verbrauch			51.746	- €	1.073 €	1.106 €	2.278 €	2.346 €	2.416 €	2.489 €	2.564 €	2.641 €	2.720 €	2.801 €	2.885 €	2.972 €	3.061 €	3.153 €	3.247 €	3.345 €	3.445 €	3.549 €	3.655 €
GT 4 MFH - 21,6 kW		Cash	503.803 €	- €	- €	18.104 €	27.498 €	27.837 €	27.306 €	27.479 €	27.657 €	27.840 €	28.029 €	28.224 €	28.425 €	28.632 €	28.845 €	29.065 €	29.291 €	29.525 €	29.765 €	30.013 €	30.269 €
Wärmebedarf		- €	2.166	-	-	82	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123
GP 1 Gemein. Anlagen																							
IKZ 1			- €	- €	- €	- €	- €																
GP 1K			245.959 €	- €	- €	9.392 €	14.205 €	14.319 €	13.870 €	13.870 €	13.870 €	13.870 €	13.870 €	13.870 €	13.870 €	13.870 €	13.870 €	13.870 €	13.870 €	13.870 €	13.870 €	13.870 €	13.870 €
GP 1B				- €	- €	913 €	1.419 €	1.470 €	1.523 €	1.578 €	1.635 €	1.694 €	1.755 €	1.818 €	1.883 €	1.951 €	2.021 €	2.094 €	2.170 €	2.248 €	2.329 €	2.412 €	2.499 €
GP2 Gebäude-Anlagen																							
IKZ 2				- €	- €	- €	- €																
GP 2K				- €	- €	5.217 €	7.890 €	7.953 €	7.704 €	7.704 €	7.704 €	7.704 €	7.704 €	7.704 €	7.704 €	7.704 €	7.704 €	7.704 €	7.704 €	7.704 €	7.704 €	7.704 €	7.704 €
GP 2B				- €	- €	2.582 €	3.983 €	4.095 €	4.209 €	4.327 €	4.448 €	4.573 €	4.701 €	4.833 €	4.968 €	5.107 €	5.250 €	5.397 €	5.548 €	5.703 €	5.863 €	6.027 €	6.196 €
AP - Verbrauch			233.520	- €	- €	6.743 €	10.421 €	10.734 €	11.056 €	11.387 €	11.729 €	12.081 €	12.443 €	12.816 €	13.201 €	13.597 €	14.005 €	14.425 €	14.858 €	15.304 €	15.763 €	16.236 €	16.723 €

Stadt Aulendorf

Bebauungsplan
und
Örtliche Bauvorschriften

„Buchwald“

Textteil
zugehörig zum zeichnerischen Teil vom 07.11.2022

07.11.2022

Stadt Aulendorf
Textteil und Verfahrenshinweise
zum
Bebauungsplan
und zu den Örtlichen Bauvorschriften

„Buchwald“

1. Rechtsgrundlagen

1.1 Baugesetzbuch
(BauGB) in der Fassung der Bekanntmachung vom 03.11.2017
(BGBl. I S. 3634), geändert durch Artikel 11 des Gesetzes vom 08.10.2022
(BGBl. I S. 1726).

1.2 Baunutzungsverordnung
(BauNVO) in der Fassung der Bekanntmachung vom 21.11.2017
(BGBl. I S. 3786), geändert durch Artikel 2 des Gesetzes vom 14.06.2021
(BGBl. I S. 1802).

1.3 Planzeichenverordnung
(PlanzV) vom 18.12.1990 (BGBl. I 1991 S.58), zuletzt geändert durch Artikel 3 des Gesetzes vom 14.06.2021 (BGBl. I S. 1802).

1.4 Landesbauordnung
(LBO) für Baden-Württemberg in der Fassung vom 05.03.2010
(GBl. S. 357), geändert durch Artikel 27 der Verordnung vom 21.12.2021
(GBl. S. 1, 4).

1.5 Gemeindeordnung
(GemO) für Baden-Württemberg in der Fassung von 24.07.2000
(GBl. S 581), zuletzt geändert durch Artikel 2 des Gesetzes vom 02.12.2020
(GBl. S. 1095, 1098)

2.	Planungsrechtliche Festsetzungen	§ 9 BauGB und BauNVO
2.1	Art der baulichen Nutzung	§ 9 (1) 1 BauGB § 1(5) BauNVO § 1(6)1 BauNVO § 4 BauNVO
	WA	Allgemeines Wohngebiet nach § 4(1) und (2) BauNVO. Allgemein zulässig sind folgende Nutzungen nach § 4(2) BauNVO: 1. Wohngebäude Die Nutzungen nach § 4(2) BauNVO 2. die der Versorgung des Gebietes dienenden Läden, Schank- und Speisewirtschaften, sowie nicht störenden Handwerksbetriebe 3. Anlagen für kirchliche, kulturelle, soziale, gesundheitliche und sportliche Zwecke sind nur ausnahmsweise zulässig. Die Ausnahmen nach § 4(3) BauNVO werden nicht Bestandteil des Bebauungsplanes.
2.2	Maß der baulichen Nutzung	§ 9 (1) 1 BauGB §§ 16 - 19 BauNVO
2.2.1	Grundflächenzahl	Größe der maximal zulässigen Grundflächenzahl
	GRZ 0,40	(siehe zeichnerischer Teil, Nutzungsschablonen E 3 und H)
	GRZ 0,36	(siehe zeichnerischer Teil, Nutzungsschablonen E 1)
	GRZ 0,33	(siehe zeichnerischer Teil, Nutzungsschablonen E 2) Die zulässigen Grundflächen dürfen mit den in § 19 (4) 1.-3. BauNVO bezeichneten Anlagen um bis zu 50 v.H. überschritten werden. Die zulässigen Grundflächen dürfen mit baulichen Anlagen unterhalb der Geländeoberfläche, durch die die Grundstücksfläche lediglich unterbaut wird, um weitere 50 v.H. überschritten werden, jedoch max. bis zu einer Grundflächenzahl von 0,80.
2.2.2	Vollgeschosse	Zahl der Vollgeschosse zwingend

	(II)	(siehe zeichnerischer Teil, Nutzungsschablone H)
	(III)	(siehe zeichnerischer Teil, Nutzungsschablone E 3)

2.2.3 Gebäudehöhen

2.2.3.1	Traufhöhe als Höchstmaß	Die maximal zulässige Traufhöhe wird gemessen: - bei geneigten Dächern von der Erdgeschoss-Fußbodenhöhe (EFH) bis zum Schnittpunkt der Außenwandlinie mit der Oberkante der Dacheindeckung, - bei Flachdächern von der Erdgeschoss-Fußbodenhöhe (EFH) bis zur Oberkante der Attika.
	TH max. 4,50 m	(siehe zeichnerischer Teil, Nutzungsschablone E 1)
	TH max. 6,50 m	(siehe zeichnerischer Teil, Nutzungsschablone H)
	TH max. 9,50 m	(siehe zeichnerischer Teil, Nutzungsschablone E 3
2.2.3.2	Traufhöhe als Mindest- und Höchstmaß	Die zulässige Traufhöhe wird gemessen von der Erdgeschoss-Fußbodenhöhe (EFH) bis zum Schnittpunkt der Außenwandlinie mit der Oberkante der Dacheindeckung.
	TH 5,00 m – 6,50 m	(siehe zeichnerischer Teil, Nutzungsschablone E 2)
2.2.3.3	Firsthöhe als Höchstmaß	Die max. zulässige Firsthöhe wird gemessen: - bei Sattel- und Walmdächern von der Erdgeschoss- Fußbodenhöhe (EFH) bis zur Oberkante der Dacheindeckung am First, - bei Pultdächern von der Erdgeschoss-Fußbodenhöhe (EFH) bis zum Schnittpunkt der Außenwandlinie mit der Oberkante der Dacheindeckung an der Firstseite. Bei Flachdächern ist die Firsthöhe nicht maßgebend.
	FH max. 9,00 m	(siehe zeichnerischer Teil, Nutzungsschablonen E 1 und H)
	FH max. 10,00 m	(siehe zeichnerischer Teil, Nutzungsschablone E 2)
	FH max. 11,50 m	(siehe zeichnerischer Teil, Nutzungsschablone E 3)

2.3	Bauweise überbaubare Grundstücksfläche Stellplätze Nebenanlagen	§ 9 (1) 2 und 4 BauGB §§ 12 und 14 (1) und (2) und §§ 22 - 23 BauNVO
2.3.1		Bauweise
2.3.1.1		Offene Bauweise nur Einzelhäuser zulässig (siehe zeichnerischer Teil, Nutzungsschablonen E 1 und E 2)
2.3.1.2	**a1 - E**	Abweichende Bauweise im Sinne der Offenen Bauweise nur Einzelhäuser zulässig jedoch mit Längenbeschränkung auf 26 m in jede Richtung (siehe zeichnerischer Teil, Nutzungsschablone E 3)
2.3.1.3	**a2 - H**	Abweichende Bauweise nur Hausgruppen in Form von Kettenhäusern zulässig Die Hauptgebäude sind als Einzelhäuser in halboffener Bauweise zu errichten. Dabei muss - auf den Grundstücken Plan Nr. 3 bis 5 jeweils an die nördliche Grundstücksgrenze, - auf den Grundstücken Plan. Nr. 7 bis 10 jeweils an die östliche Grundstücksgrenze angebaut werden, sofern durch Baugrenzen nichts anderes bestimmt ist. Zwischen je zwei Einzelhäusern ist eine Verbindung durch Garagen oder überdeckte Stellplätze mit einer Tiefe von mindestens 6 m herzustellen. Zu den jeweiligen anderen Grundstücksgrenzen ist mit den Hauptgebäuden der Grenzabstand entsprechend der Landesbauordnung einzuhalten.
2.3.2	Baugrenze	Die überbaubaren Grundstücksflächen werden durch Baugrenzen festgelegt. (siehe zeichnerischer Teil)
2.3.3	Stellung der baulichen Anlagen	Zulässige Firstrichtung/Ausrichtung der Hauptgebäude (siehe zeichnerischer Teil) Die Firstrichtung/Ausrichtung darf um max. 10° von der vorgegebenen Richtung abweichen.

2.3.4	Garagen und Stellplätze	
2.3.4.1	Flächen für Garagen und überdeckte Stellplätze	Garagen und überdeckte Stellplätze sind nur innerhalb der überbaubaren Grundstücksflächen und auf den gesondert durch Planzeichen festgesetzten Flächen zulässig. (siehe zeichnerischer Teil) Tiefgaragen, die vollständig erdüberdeckt und begrünt sind, sowie offene ebenerdige Stellplätze sind auch außerhalb der überbaubaren Grundstücksflächen zugelassen.
2.3.4.2	Abstand zu den Verkehrs- und Grünflächen	Der Abstand zwischen Garagen und überdeckten Stellplätzen und den öffentlichen Verkehrs- und Grünflächen Flächen muss auf der Zufahrtsseite zur Garage mindestens 5,00 m, seitlich mindestens 0,5 m betragen.
2.3.5	Nebenanlagen	Nebenanlagen nach § 14 (1) BauNVO sind innerhalb der überbaubaren Grundstücksflächen generell zulässig, außerhalb davon nur soweit sie keine Gebäude sind. Die Nebenanlagen nach § 14 (2) BauNVO sind generell zugelassen.
2.4	**2 Wo**	§ 9(1)6 BauGB Anzahl der Wohneinheiten (siehe zeichnerischer Teil, Nutzungsschablonen E 1, E 2 und H) Je Einzelhaus in den Bereichen mit Nutzungsschablone E 1 und E 2 und je Kettenhaus, Nutzungsschablone H, sind max. 2 Wohneinheiten zulässig.
2.5	Verkehrsflächen	§ 9(1)11 BauGB
2.5.1		Öffentliche Verkehrsflächen (siehe zeichnerischer Teil)
2.5.2	**F**	Fußweg (siehe zeichnerischer Teil)

2.5.3		Öffentliche Verkehrsflächen als Begleitflächen für Straßenbegleitgrün, öffentliche Stellplätze, Straßenraummöblierung. (siehe zeichnerischer Teil) Für Grundstückszufahrten können diese Flächen jeweils überfahren werden.
2.6	Flächen für Versorgungsanlagen	§ 9(1)12 BauGB Versorgungsanlagen für
	E	Elektrizität
	B	Breitbandversorgung
	T	Telekommunikation
	W	Nahwärmenetz (siehe zeichnerischer Teil)
2.7	Flächen für die Rückhaltung von Niederschlagswasser	§ 9 (1) 14 BauGB Retentionsmulde (siehe zeichnerischer Teil) Flächen für die Rückhaltung des auf den privaten Grundstücksflächen und den öffentlichen Flächen anfallenden Niederschlagswassers. Die Bereiche sind als offene, begrünte Mulden anzulegen. Ein Dauereinstau ist nicht zulässig.
2.8	Grünflächen	§ 9(1)15 BauGB
2.8.1	Öffentliche Grünflächen	Landschaftliche Einbindung Spielplatz Parkanlage (siehe zeichnerischer Teil)
2.8.2	Private Grünflächen	Landschaftliche Einbindung (siehe zeichnerischer Teil) Innerhalb der festgesetzten privaten Grünflächen zur landschaftlichen Einbindung sind bauliche Anlagen, mit Ausnahme von Einfriedungen, sowie Hecken aus Nadelgehölzen nicht zulässig.

2.8.3	Starkregenrisikovorsorge	Erdwall (siehe zeichnerischer Teil) Auf den festgesetzten öffentlichen und privaten Grünflächen zur landschaftlichen Einbindung ist zur Regulierung des Niederschlagswasserabflusses aus den angrenzenden landwirtschaftlichen Flächen auf die gesamte Länge ein 0,50 m hoher Erdwall anzulegen und dauerhaft zu unterhalten. Die Höhenangabe ist bezogen auf die Geländehöhe des jeweils angrenzenden Abschnitts der landwirtschaftlichen Flächen.
2.9	Maßnahmen zum Schutz, zur Pflege und zur Entwicklung von Boden, Natur und Landschaft	§ 9 (1) 20 § 9 (1) 25 a und 25 b BauGB
2.9.1	Pflanzgebote	Die mit Pflanzgebot festgesetzten Bäume auf öffentlichen Flächen sind im Zuge der Erschließungsmaßnahmen zu pflanzen, dauerhaft zu unterhalten und bei Verlust mit Gehölzen gem. Pflanzliste im Anhang zu ersetzen. Die Lage der Bäume darf kleinräumig vom eingetragenen Standort abweichen.
	Pflanzgebot 1	für mittel- großkronige Laubbäume auf den Öffentlichen Grünflächen gem. Pflanzliste im Anhang (siehe zeichnerischer Teil)
	Pflanzgebot 2	für klein- bis mittelkronige Laubbäume zur Bepflanzung auf den Begleitflächen im öffentlichen Straßenraum gem. Pflanzliste im Anhang (siehe zeichnerischer Teil)
	Pflanzgebot 3	für Sträucher in Form einer lockeren freiwachsenden Hecke auf den festgesetzten öffentlichen und privaten Grünflächen zur landschaftlichen Einbindung gem. Pflanzliste im Anhang (siehe zeichnerischer Teil) Die Anpflanzung ist dauerhalt zu unterhalten. Abgehende Gehölze sind mit Sträuchern gem. Pflanzliste im Anhang zu ersetzen.
	Pflanzgebot für Bäume auf den privaten Grundstücken	Auf den privaten Grundstücken ist ab einer Grundstücksfläche von 400 m² mind. ein heimischer, standortgerechter Laubbaum oder hochstämmiger Obstbaum zu pflanzen. Die Bäume sind dauerhaft zu unterhalten und bei Verlust gleichwertig zu ersetzen.

	Pflanzgebot für sonstige Bepflanzungen	Die nicht überbauten und nicht befestigten Grundstücksflächen sind als Grünflächen anzulegen. Die Grünflächen sind dauerhaft zu unterhalten. Flächenhafte Stein-, Kies-, Split- und Schotterschüttungen sind nicht zulässig. Nicht überbaute Bereiche von Tiefgaragen sind, mit Ausnahme der Flächen für Zufahrten, Rampen, Zuwege, dauerhaft als Rasen-, oder Staudenflächen und mit geeigneten heimischen Gehölzen zu begrünen. Die Stärke der Substratschicht auf begrünten Bereichen der Tiefgaragen muss mind. 30 cm betragen.
2.9.2	Erhaltungsgebot	für Bäume auf öffentlichen Grünflächen Der mit Planzeichen festgesetzte Baum auf dem Flst.Nr. 846 an der Zufahrt in das Plangebiet ist dauerhaft zu erhalten und bei Verlust mit Gehölzen gem. Pflanzliste im Anhang zu ersetzen.
2.9.3	Regenwasser-Bewirtschaftung	Das auf den privaten Grundstücken anfallende Niederschlagswasser muss in Zisternen mit abwirtschaftbarem Volumen gesammelt und zurückgehalten werden und darf nur verzögert in den gemeindlichen Regenwasserkanal eingeleitet werden. Zur Verbesserung der Rückhaltewirkung von Niederschlagswasser sind Flachdächer von Hauptgebäuden, Garagen und überdeckten Stellplätzen dauerhaft extensiv zu begrünen, Stärke der Substratschicht mind. 10 cm. Für die Dachbegrünung sind standortgerechte, heimische Arten (z.B. Sedum-Arten) zu verwenden. Aus Gründen des Gewässerschutzes darf unbeschichtetes Kupfer, Zink oder Blei für die Dacheindeckung nicht verwendet werden.
2.9.4	Bodenschutz	Bodenversiegelungen und Untergrundverdichtungen sind auf das unabdingbare Maß (z.B. Zufahrten, Zuwege) zu begrenzen. Stellplatzbereiche auf öffentlichen und privaten Flächen sind ausschließlich mit wasserdurchlässigen Materialien wie z.B. Rasengittersteine, Pflaster mit breiten Rasenfugen, Drainpflaster, Schotterrasen, wassergebundene Decke zu befestigen.

2.9.5	Insektenschutz Photovoltaikanlagen	Zur Vermeidung der Beeinträchtigung von Insekten sind für Photovoltaikanlagen nur Module zu verwenden, die weniger als 6% polarisiertes Licht reflektieren.
	Außenbeleuchtung	Zur Vermeidung der Beeinträchtigung von Insekten sind für die Außenbeleuchtung der Gebäude und Freiflächen nur Leuchten mit insektendicht geschlossenem Gehäuse, nach unten gerichtetem Lichtstrahl und insektenfreundlichem Leuchtmittel max. 3000 Kelvin (z.B. LED-Leuchten) zu verwenden.
2.10	Leitungsrecht	§ 9 (1) 21 BauGB Leitungsrecht für Nahwärmenetz zugunsten des Wärmeversorgungsunternehmens. (siehe zeichnerischer Teil)
2.11	Höhenlage der baulichen Anlagen	§ 9 (3) 1 BauGB
2.11.1	z.B. EFH 605,20	Festgesetzte Erdgeschoss-Fußbodenhöhe EFH für Hauptgebäude (Rohfußboden) in Metern üNN (siehe zeichnerischer Teil) Die Erdgeschoss-Fußbodenhöhe der Hauptgebäude darf max. 30 cm über oder unter der festgesetzten Höhe liegen.
2.11.2	Abgrenzung unterschiedlicher Höhenlage der Gebäude	PlanZV § 2(2) (siehe zeichnerischer Teil)
2.12	Abgrenzung unterschiedlicher Nutzung	PlanZV 15.14 Abgrenzung unterschiedlicher Festsetzungen - Grundflächenzahl - Zahl der Vollgeschosse - Gebäudehöhen - Bauweise (siehe zeichnerischer Teil)
2.13	Planbereich	§ 9 (7) BauGB
2.13.1		Grenze des räumlichen Geltungsbereiches des Bebauungsplanes „Buchwald“ (siehe zeichnerischer Teil)

2.13.2		Flächen, die aus dem Geltungsbereich des Bebauungsplanes „Bildstock II“ vom 24.01.1994 ausgenommen werden. (siehe zeichnerischer Teil)
2.13.3		Flächen, die aus dem Geltungsbereich des Bebauungsplanes „Schönstattzentrum“ vom 07.11.1996 ausgenommen werden. (siehe zeichnerischer Teil)
3.	Nachrichtliche Übernahme	§ 9(6) BauGB
3.1	Waldabstand	§ 4 (3) LBO (siehe zeichnerischer Teil) Aufgrund des Gehölzbestandes und der Geländemorphologie ist zum nordwestlich liegenden Buchwald mit den Gebäuden ein Waldabstand von mindestens 35 m einzuhalten.

4.	Örtliche Bauvorschriften	§ 74 LBO und § 75 (3)2 LBO
4.1	Bauliche Gestaltung der Baukörper	§ 74 (1) 1 LBO
4.1.1	Dachform	(siehe zeichnerischer Teil)
	SD	Für die Hauptgebäude in den Bereichen mit Nutzungsschablone E 1 und E 2 ist als Dachform nur Satteldach zulässig. Für untergeordnete Anbauten, Dachaufbauten und Nebenanlagen sind auch Flachdächer zugelassen.
	PD/FD	Für die Hauptgebäude in den Bereichen mit Nutzungsschablone H ist als Dachform Pultdach oder Flachdach zulässig. Für die Hauptgebäude einer Hausgruppe ist dabei die gleiche Dachform zu verwenden.
	WD/FD	Für die Hauptgebäude in den Bereichen mit Nutzungsschablone E 3 ist als Dachform Walmdach oder Flachdach zulässig. Für Garagen und überdeckte Stellplätze sind nur Flachdächer zulässig.
4.1.2	Dachneigung	(siehe zeichnerischer Teil)
	DN 18° - 48°	Für Satteldächer in den Bereichen mit Nutzungsschablone E 1 wird die zulässige Dachneigung auf 18° bis 48° festgesetzt.
	DN 18° - 32°	Für Satteldächer in den Bereichen mit Nutzungsschablone E 2 wird die zulässige Dachneigung auf 18° bis 32° festgesetzt. Bei Gebäuden mit Satteldach müssen beide Dachseiten die gleiche Dachneigung aufweisen.
	DN 12° - 18°	Für Pultdächer in den Bereichen mit Nutzungsschablone H und für Walmdächer in den Bereichen mit Nutzungsschablone E 3 wird die zulässige Dachneigung auf 12° bis 18° festgesetzt.
4.1.3	Dachaufbauten	Dachaufbauten sind ab einer Dachneigung des Hauptdaches von mehr als 27° als stehende, ab einer Dachneigung von mehr 37° auch als abgeschleppte Gauben zugelassen. Die Länge der Dachaufbauten darf in der Summe nicht mehr als die Hälfte der jeweiligen Gebäudelänge betragen.

4.1.4	Dacheindeckung	Für die Dacheindeckung der Hauptgebäude sind Dachziegel bzw. Dachsteine in den Farbtönen rot bis braun oder hellgrau bis dunkelgrau zu verwenden. Flachdächer von Hauptgebäuden, Garagen und überdeckten Stellplätzen sind zu begrünen.
4.2	Gestaltung und Nutzung der unbebauten Flächen der bebauten Grundstücke	§ 74 (1) 3 und (3) 1 LBO
4.2.1	Geländeveränderungen	Flächige, über das Baugrundstück gleichmäßig aufgetragene Geländeveränderungen zur Unterbringung des Erdaushubes aus der Baugrube sind bis 30 cm Höhe zulässig. Geländeveränderungen zur Anpassung des Geländes an die Gebäude, sowie zur Belichtung von Hanggeschossen sind als Anböschungen, Abgrabungen und mit Stützmauern bis max. 1,20 m Höhe bezogen auf das bestehende Gelände zulässig. Entlang der öffentlichen Verkehrsflächen sind Anböschungen und Stützmauern nur bis max. 0,80 m Höhe, bezogen auf die Höhe des jeweils angrenzenden Abschnitts der Verkehrsfläche zugelassen. Abgrabungen sind entlang der öffentlichen Verkehrsflächen nicht zulässig.
4.2.2	Einfriedungen	Als Einfriedungen sind zulässig: Geschnittene oder freiwachsende Hecken und in die Bepflanzung integrierte Maschen- oder Spanndrahtzäune, sowie Holzzäune. Die Höhe der Zäune darf dabei max. 1,20 m betragen. Massive Einfriedungen, wie Wände, Mauern, Sockelmauern, Gabionen, u.ä. sind nicht zulässig.
4.3	Anzahl der Stellplätze je Wohneinheit	§ 74 (2) 2 LBO Je Wohneinheit mit einer Wohnfläche bis 50 m² ist 1 Stellplatz, je Wohneinheit mit einer Wohnfläche von 50 m² bis 80 m² sind 1,5 Stellplätze je Wohneinheit mit einer Wohnfläche von mehr als 80 m² sind 2 Stellplätze auf eigenem Grundstück herzustellen.

5. Hinweise

5.1 Denkmalschutz

Sollten bei der Durchführung vorgesehener Erdarbeiten archäologische Funde oder Befunde entdeckt werden, ist dies gemäß § 20 DSchG umgehend einer Denkmalschutzbehörde oder der Gemeinde anzuzeigen. Archäologische Funde (Steinwerkzeuge, Metallteile, Keramikreste, Knochen, etc.) oder Befunde (Gräber, Mauerreste, Brandschichten, auffällige Erdverfärbungen, etc.) sind bis zum Ablauf des vierten Werktages nach der Anzeige in unverändertem Zustand zu erhalten, sofern nicht die Denkmalschutzbehörde mit einer Verkürzung der Frist einverstanden ist.
Auf die Ahndung von Ordnungswidrigkeiten (§ 27 DSchG) wird hingewiesen.
Bei der Sicherung und Dokumentation archäologischer Substanz ist zumindest mit kurzfristigen Leerzeiten im Bauablauf zu rechnen. Ausführende Baufirmen sollten schriftlich in Kenntnis gesetzt werden.

5.2 Baugrund

Für das Plangebiet wurde durch das Fachbüro fm geotechnik, Amtzell ein geotechnisches Gutachten erstellt.
Im Plangebiet wurde bei der Baugrunderkundung kein Grund- oder Schichtwasser angetroffen. Aufgrund der überwiegend geringen Durchlässigkeit des Untergrundes muss bei unterkellerten Gebäuden jedoch mit anstauendem Schicht- bzw. Sickerwasser gerechnet werden. Es wird empfohlen, grundstücks- und bauwerksbezogene Erkundungen auszuführen, um den jeweiligen Bemessungsfall im Detail bestimmen zu können.

5.3 Niederschlagswasser

Der anstehende Untergrund (Verwitterungsdecke und Grundmoräne) ist für eine direkte Versickerung aufgrund der geringen Durchlässigkeit nicht geeignet.
(Geotechnisches Gutachten: fm geotechnik, Amtzell 21.12.2018)

Die Entwässerung des Baugebietes erfolgt im Trennsystem. Das auf den privaten Grundstücken anfallende Niederschlagswasser muss in Zisternen mit abwirtschaftbarem Volumen gesammelt und zurückgehalten werden und darf nur verzögert in den gemeindlichen Regenwasserkanal eingeleitet werden.
Die Zisternen werden im Zuge der Erschließungsplanung gem. Arbeitsblatt DWA-A 117 bemessen und im Zuge der Erschließungsmaßnahmen eingebaut.

		Das anfallende Niederschlagswasser wird in drei Retentionsmulden im Plangebiet zurückgehalten und verzögert zu einem Retentionsbecken im südwestlichen Bereich des Baugebietes „Am Bildstock II“ nördlich der Saulgauer Straße abgeleitet. Von dort aus wird das Niederschlagswasser verzögert über einen Regenwasserkanal entlang der Saulgauer Straße in den Mühlbach als Vorfluter eingeleitet. (Erschließungsplanung: Ing. Büro Kapitel, Bad Schussenried 17.10.2022) Auf Flächen, die über den Regenwasserkanal in die gemeindliche Retentionsmulde entwässert werden, dürfen keine Arbeiten durchgeführt werden, bei denen Schmutzwasser anfällt.
5.4	Drainagen	Drainagen sind nur zulässig, wenn kein Grundwasser abgesenkt wird und der Ablauf der Drainagen in ein öffentliches Gewässer einleitet. Andere Drainagen sind nicht zulässig. Sickerschächte sind nicht zulässig.
5.5	Dachinstallationen	Dachinstallationen, wie Verwahrungen, Dachrinnen und Fallrohre aus Kupfer, Zink, Titan-Zink oder Blei erhöhen den Metallgehalt im Niederschlagswasser und sollten aus Gründen des Gewässerschutzes vermieden werden. Es wird empfohlen, alternative Materialien wie beschichtetes Zink, Aluminium, oder Aluminium und Kunststoffteile zu verwenden.
5.6	Bodenschutz	Bei der Ausführung von Vorhaben ist auf einen fachgerechten und schonenden Umgang mit dem Boden zu achten, entsprechend der Darstellung in der Broschüre „Bodenschutz beim Bauen“. https://www.rv.de/site/LRA_RV_Responsive/get/params_E-305685187/18658595/Flyer-LKBodenschutz.pdf Die DIN 19639 „Bodenschutz bei Planung und Durchführung von Bauarbeiten“, DIN 19731 („Bodenbeschaffenheit – Verwertung von Bodenmaterial“) und DIN 18915 („Vegetationstechnik im Landschaftsbau – Bodenarbeiten“) sind bei der Bauausführung einzuhalten. Bei Abtrag, Lagerung und Transport des Oberbodens ist auf einen sorgsamen und schonenden Umgang zu achten, um Verdichtungen oder Vermischungen mit anderen Bodenhorizonten zu vermeiden.

		Zu Beginn der Baumaßnahmen ist der anstehende Oberboden abzutragen und bis zur Wiederverwertung in profilierten Mieten ohne Verdichtungen zu lagern. Die i.d.R. darunter folgenden Bodenhorizonte, also kulturfähiger Unterboden und unverwittertes Untergrundmaterial, sind ebenfalls beim Ausbau sauber voneinander zu trennen und getrennt zu lagern. Die Bodenmieten sind mit tiefwurzelnden Gründüngungspflanzen zu begrünen. Bei einer Wiederverwertung des Bodenmaterials vor Ort sind die Böden bei der Wiederherstellung von Grünflächen möglichst entsprechend ihrer ursprünglichen Schichtung und verdichtungsfrei einzubauen. Ggf. verunreinigtes Bodenmaterial ist zu separieren und entsprechend den gesetzlichen Regelungen zu verwerten oder zu entsorgen. Überschüssiger Boden ist einer sinnvollen, möglichst hochwertigen Verwertung zuzuführen, z.B. Auftrag auf landwirtschaftlichen Flächen oder im Gartenbau.
5.7	Artenschutz	Zur Vermeidung artenschutzrechtlicher Verbotstatbestände dürfen notwendige Gehölzfällungen und Baufeldfreimachungen nur im Zeitraum vom 1. Oktober bis 28. Februar erfolgen.
5.8	Immissionsschutz	Das Plangebiet grenzt im Norden und Westen an landwirtschaftlich genutzte Flächen an. Es wird darauf hingewiesen, dass bei Wohngebäuden in Ortsrandlage mit Immissionen aus der Landwirtschaft in Form von Gerüchen, Lärm, oder Staub zu rechnen ist.
5.9	Klimaschutz	Für das Plangebiet ist die klimaneutrale Wärmeversorgung über ein kaltes Nahwärmenetz vorgesehen. Die Quellwärme wird durch dezentral verteilte Erdwärmesonden bereitgestellt und über ein kaltes Nahwärmenetz an die Gebäude verteilt. In den Gebäuden wird Raumwärme und Warmwasser über Wärmepumpen erzeugt. In den Sommermonaten ist passive oder aktive Kühlung der Gebäude durch die sog. „Wärme-senke“ des Erdreichs möglich. Im Plangebiet „Buchwald“ ist das Einbringen von Erdwärmesonden im Bereich der öffentlichen Grünflächen um das geplante Retentionsbecken, und in den nördlichen Randbereichen entlang des geplanten Wanderweges vorgesehen.

		Aufgrund der Größe des Baugebietes sind zusätzliche Erdwärmesonden im Bereich der privaten Grünflächen am nördlichen und westlichen Rand des Plangebietes erforderlich. Die Gebäude im Baugebiet „Buchwald“ werden an das geplante Nahwärmenetz angeschlossen.
5.10	Sichtfelder	Die zur Aufrechterhaltung der Verkehrssicherheit erforderlichen Sichtfelder sind an allen Einmündungen und Ausfahrten dauerhaft zu gewährleisten und von allen ständigen Sichthindernissen und sichtbehinderndem Bewuchs zwischen 0,80 m und 2,50 m über der Fahrbahnoberkante freizuhalten.

6 Anhang

Pflanzliste

Pflanzgebot 1

Mittel- großkronige Bäume auf öffentlichen Grünflächen
Hochstamm H 3 x v. mDb STU 12/14
Astansatz mind. 2,5 m Höhe, Sicherung mit Dreibock

Acer campestre	Feldahorn
Aesculus x carnea	Rote Kastanie
Betula pendula	Sandbirke
Carpinus betulus	Hainbuche
Prunus avium 'Plena'	Vogelkirsche
Quercus robur	Stieleiche
Sorbus aucuparia	Eberesche
Tilia cordata	Winterlinde

Pflanzgebot 2

Klein- mittelkronige Bäume auf den Begleitflächen im öffentlichen Straßenraum
Hochstamm H 3 x v. mDb STU 10/12
Astansatz mind. 2,5 m Höhe, Sicherung mit Dreibock

Acer campestre	Feldahorn
Corylus colurna	Baumhasel
Fraxinus ornus	Blumenesche
Malus sylvestris	Wildapfel
Prunus subhirtella	Frühlingskirsche
Sorbus aria	Mehlbeere
Sorbus aucuparia	Eberesche
Tilia cordata ‚Rancho'	Winterlinde

Pflanzgebot 3

Sträucher auf den festgesetzten privaten Grünflächen zur landschaftlichen Einbindung
2 x v. 80-100

Corylus avellana	Hasel
Crataegus monogyna	Weißdorn
Cornus mas	Kornelkirsche
Cornus sanguinea	Roter Hartriegel
Frangula alnus	Faulbaum
Lonicera xylosteum	Rote Heckenkirsche
Prunus spinosa	Schlehe
Rosa canina	Heckenrose
Rhamnus catharticus	Kreuzdorn
Sambucus racemosa	Traubenholunder
Viburnum lantana	Wolliger Schneeball

Stadt Aulendorf

Bebauungsplan und Örtliche Bauvorschriften „Buchwald“	Kasten Architekten Stadtplaner Abt-Reher-Straße 10 88326 Aulendorf
zeichnerischer und textlicher Teil	gefertigt Aulendorf, den 07.11.2022

7.	Verfahrenshinweise Beschleunigtes Verfahren gem. § 13b BauGB
7.1	Aufstellungsbeschluss durch den Gemeinderat gem. §2(1)1 BauGB und § 74(7) LBO am 28.11.2022
7.2	Billigung des Bebauungsplanentwurfs und des Entwurfs der Örtlichen Bauvorschriften in der Fassung vom 07.11.2022 und Auslegungsbeschluss durch den Gemeinderat am 28.11.2022
7.3	Ortsübliche Bekanntmachung des Aufstellungsbeschlusses gem. § 2(1)2 BauGB und der öffentlichen Auslegung gem. § 3(2) BauGB am
7.4	Öffentliche Auslegung gem. § 3 (2) BauGB des Bebauungsplanentwurfs vom der Örtlichen Bauvorschriften vom jeweils mit Begründung vom bis
7.5	Einholen der Stellungnahmen der Behörden und sonstiger Träger öffentlicher Belange, deren Aufgabenbereich durch die Planung berührt werden kann gem. § 4(2) BauGB vom bis

7.6	Abwägung der vorgebrachten Bedenken und Anregungen gem. § 3 (2) 4 BauGB und Satzungsbeschuss durch den Gemeinderat gem. § 10 (1) BauGB i.V.m. § 74 (7) LBO am Aulendorf, den Matthias Burth, Bürgermeister
7.7	Ausfertigung Der textliche und zeichnerische Inhalt dieses Bebauungs-planes und der örtlichen Bauvorschriften stimmt mit dem Satzungsbeschluss vom überein. Aulendorf, den Matthias Burth, Bürgermeister
7.8	Ortsübliche Bekanntmachung des Satzungsbeschlusses und Beginn der Rechtsverbindlichkeit des Bebauungsplanes und der Örtlichen Bauvorschriften gem. §10(3) BauGB am Aulendorf, den Matthias Burth, Bürgermeister

8. **Satzung**

über den Bebauungsplan „Buchwald“ der Stadt Aulendorf
und die örtlichen Bauvorschriften hierzu:

Aufgrund von § 10 des Baugesetzbuches (BauGB) in der Fassung der Bekanntmachung vom 03.11.2017 (BGBl. I S. 3634), zuletzt geändert durch Artikel 11 des Gesetzes vom 08.10.2022 (BGBl. I S. 1726),
§ 4 der Gemeindeordnung für Baden-Württemberg (GemO) in der Fassung vom 24.07.2000 (GBl. S 581), zuletzt geändert durch Artikel 2 des Gesetzes vom 02.12.2020 (GBl. S. 1095, 1098),
§ 74 der Landesbauordnung (LBO) für Baden-Württemberg in der Fassung vom 05.03.2010 (GBl. S. 357), zuletzt geändert durch Artikel 27 der Verordnung vom 21.12.2021 (GBl. 2022 S. 1,4),
der Baunutzungsverordnung (BauNVO) in der Fassung der Bekanntmachung vom 21.11.2017 (BGBl. I S. 3786), zuletzt geändert durch Gesetz vom 14.06.2021 (BGBl. I S. 1802),
sowie der Planzeichenverordnung (PlanzV) in der Fassung vom 18.12.1990 (BGBl. I 1991 S. 58), zuletzt geändert durch Gesetz vom 14.06.2021 (BGBl. I S. 1802, 1808)

hat der Gemeinderat der Stadt Aulendorf die Satzung über den Bebauungsplan „Buchwald“ und die örtlichen Bauvorschriften hierzu in öffentlicher Sitzung am …… beschlossen.

§1
Räumlicher Geltungsbereich

Der räumliche Geltungsbereich des Bebauungsplanes „Buchwald“ und der örtlichen Bauvorschriften hierzu ergibt sich aus dem zeichnerischen Teil vom ……

§2
Bestandteile der Satzung

Der Bebauungsplan „Buchwald“ und die örtlichen Bauvorschriften hierzu bestehen aus dem zeichnerischen Teil vom ……. und dem textlichen Teil vom …….
Dem Bebauungsplan und den örtlichen Bauvorschriften hierzu wird die jeweilige Begründung vom …… zugeordnet, ohne deren Bestandteil zu sein.

§3
Ordnungswidrigkeiten

Ordnungswidrig im Sinne des § 75 LBO handelt, wer vorsätzlich oder fahrlässig den aufgrund von § 74 LBO erlassenen örtlichen Bauvorschriften zum Bebauungsplan „Am Bildstock II – 2. Änderung“ zuwiderhandelt.
Zuwiderhandeln kann mit Geldbußen bis zu 100.000,00 € belegt werden.
Ordnungswidrig handelt, wer vorsätzlich oder fahrlässig die Vorschriften zu

- Dachform
- Dachneigung
- Dachaufbauten
- Material und Farbton der Dacheindeckung
- Geländeveränderungen
- Einfriedungen
- Anzahl der Stellplätze je Wohneinheit

nicht einhält, oder über- bzw. unterschreitet.

§4
Inkrafttreten

Der Bebauungsplan „Buchwald“ und die örtlichen Bauvorschriften hierzu treten mit der ortsüblichen Bekanntmachung des jeweiligen Satzungsbeschlusses gem. §10 Abs. 3 BauGB in Kraft.

Aulendorf, den

.....
Matthias Burth, Bürgermeister (Dienstsiegel)

Stadt Aulendorf

Bebauungsplan
und
Örtliche Bauvorschriften

„Buchwald“

Begründungen

07.11.2022

Gemeinde Stadt Aulendorf
Landkreis Ravensburg

Bebauungsplan „Buchwald“

Begründung

1 Lage

Die Stadt Aulendorf liegt am nördlichen Rand des Landkreises Ravensburg. Sie gehört zum Mittelbereich Bad Waldsee und liegt im ländlichen Raum, an den regionalen Entwicklungsachsen Bad Waldsee - Bad Saulgau und Weingarten – Bad Schussenried. Die Stadt Aulendorf ist im Entwurf des Regionalplanes Bodensee-Oberschwaben als Unterzentrum und Siedlungsbereich ausgewiesen.

Aulendorf ist Eisenbahnknotenpunkt für die Bahnstrecken Ulm-Friedrichshafen - Lindau und Wangen - Tübingen.

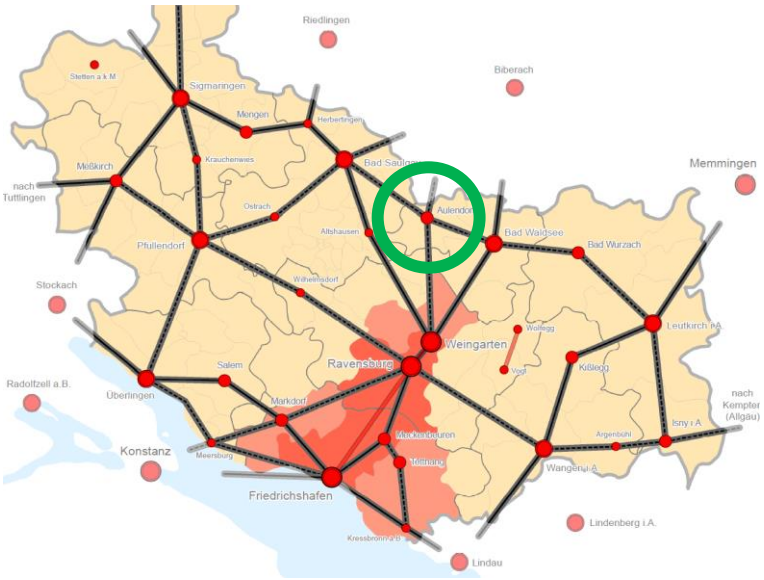


Abb. 1 Regionalplan Bodensee-Oberschwaben Strukturkarte rvbo

Das geplante Wohngebiet „Buchwald“ liegt am westlichen Rand der Kernstadt Aulendorf. Im Süden und Südosten schließt das Plangebiet an die bestehende Bebauung der Wohngebiete „Am Bildstock II“, „Galgenbühl“ und „Safranmoos“ an. Im Osten liegt das als Sondergebiet ausgewiesene Gelände des Schönstattzentrums mit Tagungs- und Bildungshaus.
Im Westen und Norden grenzen landwirtschaftlich genutzte Flächen an, an die sich im Nordwesten die Waldflächen des Buchwaldes und im Westen eine große, gepflegte Streuobstwiese und die Hofstelle eines landwirtschaftlichen Obstanbaubetriebes anschließen.

Der Geltungsbereich des Bebauungsplanes „Buchwald“ umfasst die Grundstücke Flst.Nr. 846 Teilfläche, 847 Teilfläche, 899/3, 898/1, 896, 894 und 892/1.
Die Fläche innerhalb des Geltungsbereiches beträgt 39.405 m².

Abb. 2 Luftbild mit Planbereich LUBW

2 Naturräumliche Gegebenheiten

Das Plangebiet liegt im Naturraum Voralpines Hügel- und Moorland.
Natura 2000-Gebiete sind von der Planung nicht betroffen. Der Abstand zu einem Ausläufer des FFH-Gebietes „Feuchtgebiete um Altshausen“ (Nr. 8023-341) beträgt ca. 850 m in südlicher Richtung.
Die Bereiche um den Mahlweiher sind als Offenland- und als Waldbiotop kartiert. Der Abstand des Plangebietes zum Mahlweiher beträgt ca. m in südlicher Richtung.
Innerhalb des Plangebietes bestehen keine nach §§ 23-30 BNatSchG geschützten Bereiche.

Die Flächen im Plangebiet werden derzeit landwirtschaftlich z.T. als Ackerflächen, z.T. als Grünlandflächen genutzt. Nördlich an die bebauten Grundstück Flst.Nr. 896/1 und 896/2 schließt eine ca. 700 m² große, als Gartenland genutzte Fläche mit Baumbestand an. Die übrigen Flächen des Plangebietes weisen mit Ausnahme einer Saumvegetation entlang des Fußweges nach Ebisweiler und zum Grundstück des Schönstattzentrums hin keinen nennenswerten Bewuchs auf.

Abb. 3 Einmündung Hillstraße

Abb. 4 Zufahrt zum Plangebiet Buchwald

Das Gelände steigt von Süden nach Norden hin an. Es ist östlich des Fußweges nach Ebisweiler flach geneigt mit einem Höhenunterschied von ca. 4 Metern (602 m üNN - 606 m üNN).

Westlich des Fußweges steigt das Gelände zum Buchwald hin steiler an. Der Höhenunterschied beträgt von der Hillstraße im Süden bis zur Grenze des Plangebietes im Nordwesten ca. 10 m (600 m üNN – 610 m üNN).

Abb. 5 Plangebiet Buchwald nach Osten

Abb. 6 Plangebiet Buchwald nach Westen

Das Plangebiet liegt in der Moränenlandschaft der Würmeiszeit. Der tiefere Untergrund, unterhalb des ca. 0,20 m bis 0,30 m starken Mutterbodens und einer ca. 0,50 m bis 3,20 m starken Schicht aus Verwitterungslehm, besteht aus Moränenablagerungen der Würmeiszeit, Moränensand, Moränenkies und Grundmoräne, die hier die tertiären Molassesedimente überlagern.

2 Planungsrechtliche Voraussetzungen und Anlass der Planung Flächennutzungsplan

Der Planbereich ist im Flächennutzungsplan der Stadt Aulendorf derzeit als Fläche für die Landwirtschaft ausgewiesen.

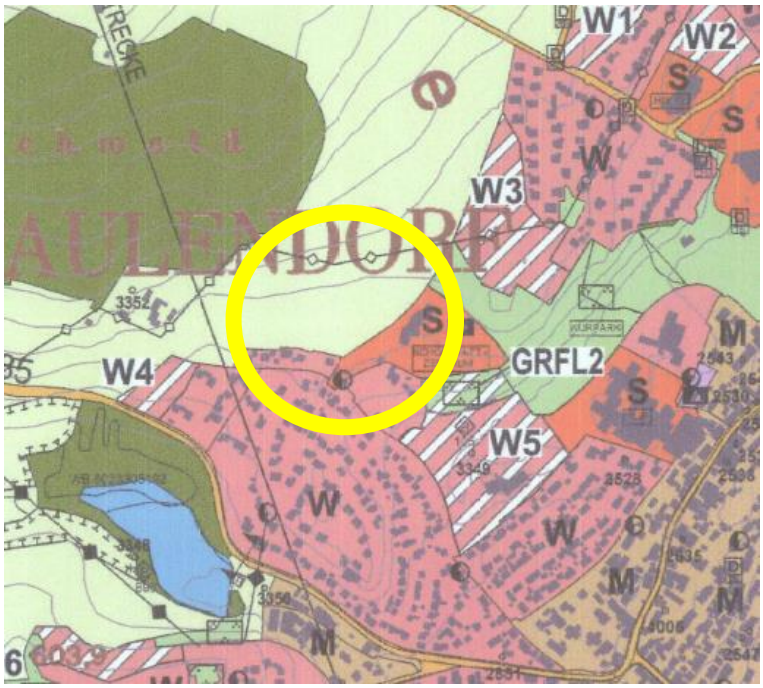


Abb. 5 Ausschnitt aus dem Flächennutzungsplan

Die geplante Wohnbauentwicklung im Bereich Buchwald kann, wie im Integrierten städtebaulichen Entwicklungskonzept (ISEK) 2015 vorgeschlagen, die im Flächennutzungsplan ausgewiesene, an das Wohngebiet „Laurenbühl“ südlich anschließende Wohnbaufläche W3 teilweise ersetzen,

sodass dort die Verbindung zwischen Park und freier Landschaft in größerem Umfang erhalten werden kann.

Anlass der Planung

Die Stadt Aulendorf kann in der Kernstadt derzeit keine Baugrundstücke für den Bau von Eigenheimen anbieten. Das südöstlich des Plangebietes liegende Baugebiet Safranmoos ist zwischenzeitlich vollständig bebaut, ebenso die beiden Baugrundstücke im Baugebiet Laurenbühl II – 2. Änderung. Aulendorf verzeichnet jedoch seit geraumer Zeit ein Wachstum der Wohnbevölkerung, sowohl durch Zuzug aufgrund der Arbeitsplätze in den neu angesiedelten Gewerbebetrieben, als auch durch die demographische Entwicklung.
Der Bereich des Geschosswohnungsbaus erschien aufgrund einiger, auch größerer Bauprojekte auf wieder nutzbar gemachten Flächen in der Innenstadt gut abgedeckt. Baugrundstücke für den Bau von Eigenheimen werden jedoch, vor allem von jungen Familien, dringend nachgefragt.

Planungs- und Verfahrensstand

Die Stadt Aulendorf hat im Sommer 2018 zwei Planungsbüros mit der Ausarbeitung eines städtebaulichen Entwurfes für ein neues Wohnbaugebiet südöstlich des Buchwaldes beauftragt. Nach der Vorstellung und Erörterung der Planentwürfe und Entwurfsvarianten hat der Gemeinderat entschieden, das vorliegende Plankonzept mit Hausgruppen in mäßig verdichteter Bauweise entlang der zentralen Erschließungsachse und Einzelhausbebauung in den östlichen und westlichen Bereichen weiter zu bearbeiten.

Für den Planbereich wurde am 22.02.2019, zur frühzeitigen Unterrichtung der berührten Träger öffentlicher Belange, eine Behördenbesprechung (Scoping-Termin) im Landratsamt Ravensburg durchgeführt. Gleichzeitig wurden das Regierungspräsidium Tübingen und der Regionalverband Bodensee-Oberschwaben um eine Stellungnahme gebeten.
Aufgrund des öffentlichen Interesses an der Ausweisung eines neuen Baugebietes wurde eine frühzeitige Beteiligung der Öffentlichkeit durchgeführt. Am 16.01.2020 fand im Rathaus Aulendorf eine Informationsveranstaltung statt. Die Unterlagen lagen in der Zeit vom 20.12.2019 bis 24.01.2020 öffentlich zur Einsichtnahme aus.

Der Gemeinderat hat am 25.11.2019 beschlossen, für den Bereich „Buchwald“ einen Bebauungsplan und Örtliche Bauvorschriften hierzu aufzustellen. Der Beschluss wurde am 12.12.2019 öffentlich bekannt gemacht.
Zur Abarbeitung der Stellungnahmen aus den frühzeitigen Beteiligungen wurden umfangreiche Voruntersuchungen und Planungen, vor allem zur Regenwasserbewirtschaftung und -Ableitung, sowie zur Verkehrserschließung mit Ausbau einer Linksabbiegespur im Zuge der Saulgauer Straße L 285 erforderlich.

Der Gemeinderat hat am 22.03.2021 eine Änderung des Planentwurfs beschlossen, um die Errichtung von Mehrfamilien-Wohnhäusern zu ermöglichen, am 17.05.2021 die Ausarbeitung einer Machbarkeitsstudie zur klimaneutralen Energieversorgung des Plangebietes.
Das eingeleitete Bebauungsplanverfahren konnte deshalb nicht firstgerecht zum 31.12.2021 abgeschlossen werden.
Der Aufstellungsbeschluss vom 25.11.2019 wird deshalb aufgehoben. Am 28.11.2022 wird durch den Gemeinderat ein erneuter Aufstellungsbeschluss für den Bebauungsplan „Buchwald“ und die örtlichen Bauvorschriften hierzu gefasst.

Mit der Aufstellung des Bebauungsplanes „Buchwald“ sollen die planungsrechtlichen Voraussetzungen für die Entwicklung eines neuen Wohngebietes geschaffen werden.
Da die Voraussetzungen vorliegen, wird das beschleunigte Verfahren nach § 13a i.V.m. § 13b BauGB gewählt.

Der Geltungsbereich des Bebauungsplanes schließt an die im Zusammenhang bebauten Bereiche der Kernstadt Aulendorf an.
Die zulässigen Grundflächen betragen weniger als 10.000 m².

Es werden keine Vorhaben zulässig, die der Pflicht zur Durchführung einer Umweltverträglichkeitsprüfung unterliegen.
Das Plangebiet liegt nicht innerhalb eines Landschaftsschutzgebietes. Es grenzt nicht an europäisch geschützte Gebiete (FFH-Gebiet, Vogelschutzgebiet) an.
Für eine Beeinträchtigung der Schutzgüter gem. § 1 (6) 7b BauGB bestehen daher keine Anhaltspunkte.

Der Geltungsbereich des Bebauungsplanes liegt nicht innerhalb eines festgesetzten Überschwemmungsgebietes HQ100 oder eines Risikogebietes bei extremem Hochwasser HQ-extrem.
Der Geltungsbereich des Bebauungsplanes liegt nicht innerhalb eines Wasserschutzgebietes.

Es bestehen weiterhin keine Anhaltspunkte dafür, dass bei der Planung Pflichten zur Vermeidung oder Begrenzung der Auswirkungen von schweren Unfällen nach § 50 Satz 1 BImSchG zu beachten sind.
Von einer Umweltprüfung nach § 2 (4) BauGB und dem Umweltbericht nach § 2a BauGB wird abgesehen.

Der Geltungsbereich des Bebauungsplanes „Buchwald“ überschneidet sich im Teilbereich nordwestlich der Hillstraße mit dem Geltungsbereich des Bebauungsplanes „Am Bildstock II“, im Teilbereich südlich der Marienbühlstraße mit dem Geltungsbereich des Bebauungsplanes „Schönstattzentrum“.

Im Zuge der Aufstellung des Bebauungsplanes „Buchwald“ sollen die betroffenen Teilflächen der Grundstücke Flst.Nr. 896, 894 und 892/1 aus dem Geltungsbereich des Bebauungsplanes „Am Bildstock II“, die Teilfläche des Grundstücks Flst.Nr. 828 aus dem Geltungsbereich des Bebauungsplanes „Schönstattzentrum“ ausgenommen werden.

3 Artenschutz

Für den Planbereich wurde durch das Fachbüro Dipl. Biologin Tanja Irg, Umweltkonzept, Schwendi, eine artenschutzrechtliche Einschätzung erstellt, um sicher zu gehen, dass durch die Entwicklung des Baugebietes keine artenschutzrechtlichen Verbotstatbestände nach § 44 (1)1-3 BNatSchG ausgelöst werden.
Die artenschutzrechtliche Einschätzung kommt zu dem Ergebnis, dass unter Berücksichtigung der vorhandenen Habitatausstattung und aufgrund der bereits bestehenden Kulissen in der Ortslage erhebliche Störungen im Wirkraum des Plangebietes ausgeschlossen werden können.
Die artenschutzrechtliche Einschätzung des Fachbüros Tanja Irg Umweltkonzept, Schwendi, liegt der Begründung als Anlage 1 bei.

4 Plankonzept

4.1 Städtebaulicher Entwurf

Für das Plangebiet am zukünftigen westlichen Stadtrand wurde ein Erschließungs- und Bebauungskonzept entwickelt, das sowohl Grundstücke für eine Bebauung mit freistehenden Ein- und Zweifamilien-Wohnhäusern, als auch, in Teilbereichen, eine mäßig verdichtete Bebauung mit Eigenheimen in Hausgruppen anbietet.

Da zwischenzeitlich wieder Bedarf sowohl an kleineren, als auch an familiengerechten Wohnungen besteht und zudem die Eindämmung des Flächenverbrauchs geboten ist, wurde das Konzept aus dem Jahr 2018 entsprechend angepasst, sodass im Plangebiet auch Grundstücke für den Bau von Mehrfamilien-Wohnhäusern angeboten werden können.

Abb. 6 Baugebiet Buchwald Städtebaulicher Entwurf Vogelschau von Süden

Der Vergleich der heutigen Liegenschaftskatasterkarte mit der Darstellung des Urkatasters von Aulendorf aus dem Jahr 1822 zeigt, dass sich Wege- und Grundstücksstrukturen im Bereich des Plangebietes, trotz der im Zeitraum von fast 200 Jahren erfolgten städtebaulichen Entwicklung, kaum verändert haben. Die Einmündung des Feld- und Fußweges nach Ebisweiler und der heutigen Safranmoosstraße in die damals noch alleebestandene Hillstraße ist in beiden Kartenausschnitten fast identisch, der Verlauf des Fußweges zum Buchwald und weiter Richtung Ebisweiler unverändert. Auch der bestehende Bildstock an der Einmündung in die Hillstraße ist im Urkataster verzeichnet.

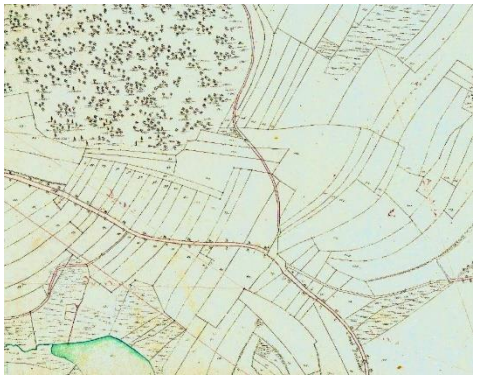


Abb. 7 Urkataster 1822 Hillstraße - Buchwald

Abb. 8 Bildstock an der Hillstraße

Der städtebauliche Entwurf nimmt diese Wegeverbindung als zentrale Erschließungsachse für das neue Wohngebiet auf, der Einmündungsbereich und der Bereich vor dem Bildstock werden platzartig gestaltet, der Feldweg führt nördlich des neuen Ortsrandes in gleicher Lage als Fußweg zum Buchwald.

4.2 Verkehrliche Erschließung

Das geplante Wohngebiet wird von der Hillstraße aus durch zwei Straßenanbindungen erschlossen. Die östliche stadtnahe Anbindung führt auf der Trasse des bestehenden Feldweges in das Plangebiet.
Diese zentrale Erschließungsachse wird als Allee mit beidseitiger Baumreihe und separatem Fußweg gestaltet.
Von dieser zentralen Achse zweigen nach Osten und Westen jeweils zwei Wohnstraßen ab, deren Verlauf den bestehenden Höhenlinien folgt.
Die nordöstliche Wohnstraße endet in einem Wendeplatz.
Die südwestliche Wohnstraße führt in einem großen Bogen wieder nach Süden und schließt dort auf der Höhe der Einfahrt in das Wohngebiet „Am Bildstock II“ an die Hillstraße an.

Die Hillstraße selbst erhält über den Ausbau der bestehenden schmalen Straße nach Süden eine Verbindung zur Saulgauer Straße. Die Anbindung an die Saulgauer Straße wird mit einer Linksabbiegespur ausgebaut. Die Planungen für den Ausbau der Linksabbiegespur liegen bereits vor.

Der Lageplan Erschließung mit Darstellung des Knotenpunktes, Ing. Büro Kapitel, Bad Schussenried, liegt der Begründung als Anlage bei.

Die Wohnstraßen im Plangebiet werden jeweils über kleine platzartige Aufweitungen verbunden. Für die Wohnstraßen wird ein Ausbau mit 5,5 m breiter Fahrbahn und niveaugleich anschließenden, multifunktionalen Randbereichen vorgeschlagen. Die 1,8 m breiten, aus Gründen der Verkehrsberuhigung wechselseitig angelegten Randbereiche werden mit wasserdurchlässigen Belägen ausgeführt und in lockerer Reihe mit klein- bis mittelkronigen Straßenbäumen in großzügigen Baumquartieren bepflanzt. Die Randbereiche werden um die Baumquartiere als Wegebegleitgrünflächen bepflanzt, können als Aufenthaltsbereiche dienen, aber auch für Besucherstellplätze und als Ausweichflächen genutzt werden.

Am nordöstlichen Rand des Plangebietes entsteht ein neuer, Wanderweg, der eine Verbindung von der Ebisweiler Straße über das Wohngebiet „Laurenbühl“ und von der Innenstadt über den Park zum Buchwald herstellt.

4.3 Grünordnung

Das neue Baugebiet wird auf längere Zeit den westlichen Ortsrand der Stadt Aulendorf bestimmen.

Für die landschaftliche Einbindung ist eine äußere Eingrünung und eine innere Durchgrünung des Baugebietes notwendig und wünschenswert. In den privaten Gärten werden aufgrund der zunehmend kleineren Grundstücksflächen und der veränderten Nutzungsgewohnheiten kaum noch mittel- oder großkronige Laubbäume gepflanzt. Umso wichtiger wird, auch zur Verbesserung des Kleinklimas innerhalb des Baugebietes, die Begrünung der öffentlichen Straßen- und Grünbereiche.

Zentrales grünordnerisches Element des städtebaulichen Entwurfs ist die Ausbildung einer doppelseitigen Allee im Verlauf der historischen Fußwegeverbindung.
Am Beginn dieser Allee, an der südlichen Einfahrt in das Baugebiet, liegt ein öffentlicher Grünbereich, der als kleiner Quartierspark mit Kinderspielplatz gestaltet wird und das Baugebiet zur Zufahrtsstraße und zum Parkplatz des Schönstattzentrums hin abschirmt.
Erforderliche Retentions- und Versickerungsflächen für das anfallende Niederschlagswasser werden in die Gestaltung des Grünbereichs integriert.
Die in Ost-Westrichtung verlaufenden Wohnstraßen werden in lockerer Reihe mit Straßenbäumen begrünt. An den Übergängen zur freien Landschaft hin entstehen im Norden, Nordosten und Südwesten kleine, mit Baumgruppen bepflanzte öffentliche Grünbereiche, die auch zusätzliche kleinere Retentionsflächen aufnehmen.

Nach Norden hin wird der zukünftige Ortsrand durch die den Wanderweg begleitenden, mit Baum- und Strauchgruppen bepflanzten Grünflächen begrenzt. Nach Nordwesten und Westen hin werden die Baugrundstücke durch eine Bepflanzung mit Strauchgruppen eingegrünt.

4.4 Bebauung

Entlang der zentralen Erschließungsachse und in Richtung der Gebäude des Schönstattzentrums nach Osten hin ist eine mäßig verdichtete Bebauung mit Mehrfamilien-Wohnhäusern und Eigenheimen in Form von Hausgruppen aus Kettenhäusern vorgesehen.
Die Kettenhäuser sind jeweils mit einseitigem Grenzausbau durch eine Garage und einen überdeckten Stellplatz, von dem z.B. aus auch der Hauszugang erfolgen kann, miteinander verbunden. Die Grundstücksgrößen liegen zwischen 250 m² und 305 m².
Für die Ausgestaltung dieser Hausgruppen und für die Mehrfamilien-Wohnhäuser wurde eine Grundriss-Studie erarbeitet. Der Planausschnitt zeigt eine mögliche Anordnung am nördlichen Ende der zentralen Erschließungsstraße.

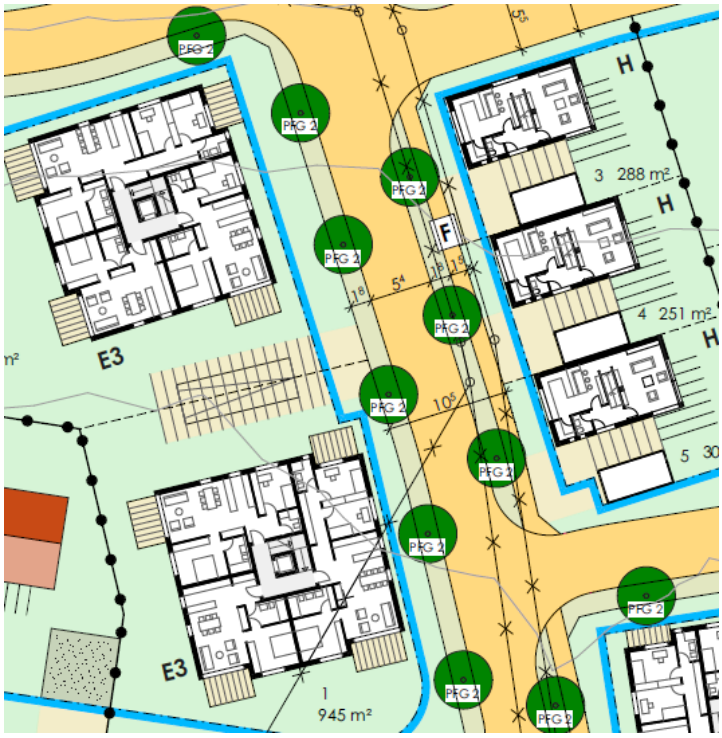


Abb. 9 Grundriss-Studie Mehrfamilien-Wohnhäuser und Hausgruppen

Die Grundstücke für freistehende Ein- und Zweifamilien-Wohnhäuser liegen entlang der dem Geländeverlauf folgenden, ost-west- gerichteten Wohnstraßen. Dabei werden im stadtnahen, östlichen Teilbereich überwiegend kleinere Grundstücke mit 478 m² bis 585 m² Fläche angeboten.
Der westliche Teilbereich zur freien Landschaft hin und angrenzend an die bestehende Bebauung entlang der Hillstraße ist etwas lockerer bebaut. Die Grundstücksgrößen liegen hier zwischen 504 m² und max. 670 m².

Die Gebäude folgen in ihrer Stellung dem Straßen- und damit dem Geländeverlauf. Für die südlichen Häuserzeilen ist eine giebelständige Anordnung, senkrecht zum Straßenverlauf, für die Gebäude der nördlichen Zeilen eine traufständige Anordnung, parallel zum Straßenverlauf geplant.
Damit ergeben sich städtebaulich einprägsame Straßenräume, es werden Durchblicke zwischen den Häuserzeilen eröffnet, die Gebäude bilden nach Norden und Westen hin einen geschlossenen Ortsrand.

Abb. 10 Baugebiet Buchwald Städtebaulicher Entwurf Ansicht von Süden

5	Planungsrechtliche Festsetzungen § 9(1) BauGB	Für den Planbereich werden planungsrechtliche Festsetzungen getroffen.
5.1	Art der Nutzung	Die Art der Nutzung wird für das Plangebiet als Allgemeines Wohngebiet WA festgesetzt. Aufgrund der Anwendung des beschleunigten Verfahrens gem. § 13b BauGB werden nur Wohnnutzungen gem. § 4(2)1 BauNVO allgemein zulässig. Die Nutzungen nach § 4(2)2 (die der Versorgung des Gebietes dienenden Läden, Schank- und Speisewirtschaften, sowie nicht störenden Handwerksbetriebe) und § 4(2)3 BauNVO (Anlagen für kirchliche, kulturelle, soziale gesundheitliche und sportliche Zwecke) sind nur ausnahmsweise zulässig. Die Ausnahmen gem. § 4(3) BauNVO (Betriebe des Beherbergungsgewerbes, sonstige nicht störende Gewerbebetriebe, Anlagen für Verwaltungen, Gartenbaubetrieb und Tankstellen) werden nicht Bestandteil des Bebauungsplanes.
5.2	Maß der Nutzung	Das Maß der Nutzung wird für den Geltungsbereich des Bebauungsplanes über eine max. zulässige Grundflächenzahl (GRZ), die zulässige Zahl der Vollgeschosse und die zulässigen Gebäudehöhen geregelt.
	Grundflächenzahl Zahl der Vollgeschosse Gebäudehöhen	Dabei wird für die Bereiche mit mäßig verdichteter Bebauung, entlang der zentralen Erschließungsachse, Nutzungsschablone E3 (Mehrfamilien-Wohnhäuser), eine max. Grundflächenzahl von 0,40 festgesetzt. Die Zahl der Vollgeschosse wird hier, um die angestrebte Verdichtung zu ermöglichen, mit 3 Vollgeschossen zwingend festgesetzt.

Die zulässigen Trauf- und Firsthöhen werden mit TH 9,50 m und FH 11,50 m entsprechend darauf abgestimmt.
Für die Bereiche mit Hausgruppen in Form von Kettenhäusern, Nutzungsschablone H, wird die zulässige Grundflächenzahl mit 0,40, die Zahl der Vollgeschosse mit 2 zwingend festgesetzt. Die zulässigen Trauf- und Firsthöhen betragen 6,50 m bzw. 9,00 m. Damit können auch auf den kleinen Grundstücksflächen gut nutzbare Eigenheime mit geschützten Frei- und Gartenflächen entstehen.

Für die Gebiete mit Ein- und Zweifamilienwohnhäusern in den inneren und an die bestehende Bebauung anschließenden Bereichen, Nutzungsschablone E2, ist eine max. Grundflächenzahl von 0,33 zulässig. Die Gebäude auf den durchwegs kleineren Grundstücken sollen zweigeschossig ausgebildet werden. Deshalb wird eine Mindesttraufhöhe von 5,00 m festgesetzt. Die max. Traufhöhe darf 6,50 m, die max. Firsthöhe 10,00 m betragen, sodass zusätzlich auch ein Ausbau des Dachgeschosses möglich ist.
Für die Bereiche mit Ein- und Zweifamilienwohnhäusern am zukünftigen westlichen und nordwestlichen Ortsrand und anschließend an die bestehende Bebauung an der Hillstraße, Nutzungsschablone E1, wird eine Grundflächenzahl von 0,36 festgesetzt. Um die landschaftliche Einbindung in der Ortsrandlage zu gewährleisten und mit Rücksicht auf die bestehende eingeschossige Bebauung werden die zulässige Traufhöhe auf 4,50 m, die zulässige Firsthöhe auf 9,00 m beschränkt.
In der Hanglage, vor allem in den westlichen Bereichen, ergeben sich z.T. natürlich belichtbare Untergeschosse.
Um die Nutzung der Hanggeschosse zu Wohnzwecken nicht einzuschränken, wird für die Bereiche mit Ein- und Zweifamilienwohnhäusern, Nutzungsschablone E1 und E2, keine Festsetzung zur Zahl der Vollgeschosse getroffen.

5.3 Bauweise

Für die Grundstücke im Plangebiet wird offene Bauweise festgesetzt. Dabei sind in den Bereichen mit Nutzungsschablone E1 und E2 nur Einzelhäuser zulässig. Diese Bereiche sind für die Bebauung mit Eigenheimen in Form von Ein- und Zweifamilienwohnhäusern vorgesehen.
Grundstücke für Doppelhausbebauung werden im Stadtgebiet kaum nachgefragt.

Für die Bereiche mit Nutzungsschablone E3 wird abweichende Bauweise a1 im Sinne der offenen Bauweise, mit einer Längenbeschränkung auf 26 m in beide Richtungen festgesetzt. Die Bereiche sind für die Bebauung mit Mehrfamilienwohnhäusern vorgesehen. Die Gebäude sollen zur zentralen Erschließungsstraße hin raumbildend wirken und dennoch einen städtebaulich verträglichen Übergang zur westlich anschließenden, kleinmaßstäblichen Bebauung herstellen.

Aufgrund der Geländeneigung ist eine langgestreckte Zeilenbebauung wegen der damit entstehenden hohen Sockelgeschosse städtebaulich nicht gewünscht.

Für die Bereiche mit Nutzungsschablone H wird abweichende Bauweise a2 festgesetzt. Hierbei sind nur Hausgruppen in Form von Kettenhäusern zulässig. Kettenhäuser sind Einzelhäuser in sog. halboffener Bauweise. Die Hauptgebäude sind an einer Grundstücksgrenze bzw. Baugrenze anzubauen. Zwischen den Einzelhäusern wird eine bauliche Verbindung durch Garagen oder überdeckte Stellplätze mit einer Tiefe von mindestens 6 m hergestellt. Zu den jeweiligen anderen Grundstücksgrenzen muss mit den Hauptgebäuden der Grenzabstand gem. § 5 der Landesbauordnung eingehalten werden. Durch die verkettete Bauweise entsteht zur Straßenseite hin eine räumliche, jedoch nicht durchgehend geschlossene Begrenzung. In den rückwärtigen Bereichen können werden trotz der verdichteten Bauweise geschützte Freiflächen geschaffen werden.

Anzahl der Wohneinheiten

Für die Bereiche mit Nutzungsschablone E1 und E2 wird die zulässige Anzahl der Wohnungen je Gebäude auf zwei festgesetzt. Damit sind sowohl Eigenheime für eine Familie, bzw. Wohnhäuser mit kleiner Einliegerwohnung, als auch Zweifamilienwohnhäuser mit zwei gleich großen Wohnungen möglich.
Für die Bereiche mit Nutzungsschablone H werden ebenfalls zwei Wohneinheiten je Kettenhaus zugelassen. Damit sind familiengerechte Eigenheime, oder zwei kleine Wohneinheiten als Geschosswohnungen möglich.
Für die Bereiche mit Nutzungsschablone E3 wird die Anzahl der Wohneinheiten nicht vorgegeben. Es ist jedoch eine Mischung aus größeren familiengerechten Wohnungen und kleineren, auch seniorengerechten Wohneinheiten erwünscht.

Stellung der Gebäude

Aus städtebaulichen Gründen wird, wie in den Ausführungen zum städtebaulichen Entwurf Nr. 4.4 erläutert, die Stellung der Gebäude für die südlich des jeweiligen Abschnitts der Erschließungsstraße liegenden Gebäude senkrecht, für die nördlich der Straße liegenden Gebäude parallel zum Verlauf der Wohnstraßen vorgegeben. Dabei sind zur Anpassung an die jeweiligen Grundstücksgrenzen Abweichungen von der vorgegebenen Ausrichtung um max. 10° zugelassen.

Überbaubare Grundstücksfläche

Die überbaubaren Grundstücksflächen werden durch Baugrenzen festgelegt. Die Baugrenzen sind dabei großzügig ausgelegt, um den Bauherren ausreichend Gestaltungsfreiheit zu gewähren.

Garagen Stellplätze

Da die Baugrenzen großzügig ausgelegt sind, sind Garagen und überdeckte Stellplätze freistehend, angebaut oder in das Wohngebäude einbezogen, nur innerhalb der überbaubaren Flächen und auf den gesondert durch Planzeichen festgesetzten Flächen zugelassen.
Tiefgaragen, die vollständig erdüberdeckt und begrünt sind, sowie offene, ebenerdige Stellplätze sind auch außerhalb der überbaubaren Grundstücksflächen zugelassen.

Aus Gründen der Verkehrssicherheit und aus städtebaulichen Gründen wird für Garagen und überdeckte Stellplätze der Abstand zu den öffentlichen Verkehrsflächen festgesetzt. Durch die Festsetzung eines Abstandes von 5,0 m auf der Zufahrtsseite zu Garagen soll vermieden werden, dass Fahrzeuge bei der Ein- und Ausfahrt und für kurze Aufenthalte im Straßenraum abgestellt werden.

Nebenanlagen

Nebenanlagen sind innerhalb der Baugrenzen generell zulässig. Da die Baugrenzen großzügig ausgelegt sind, sind Nebenanlagen, die Gebäude sind, außerhalb der Baugrenzen nicht zugelassen.

5.4 Grünflächen und Maßnahmen zum Schutz von Boden, Natur und Landschaft

Für das Plangebiet werden zur landschaftlichen Einbindung der zukünftigen Ortsränder nach Westen und Norden hin, sowie zur Abschirmung des Wohngebietes zum Gelände des Schönstatt Tagungs- und Bildungszentrums im Osten hin öffentliche und private Grünflächen festgesetzt.
Die Grünflächen zur landschaftlichen Einbindung sind, gem. Pflanzgebot 3, mit Sträuchern in Form einer lockeren freiwachsenden Hecke zu bepflanzen.
Auf diesen öffentlichen und privaten Grünflächen wird zudem, zur Regulierung des Niederschlagswasserabflusses aus den angrenzenden landwirtschaftlichen Flächen, im Zuge der Erschließungsmaßnahmen auf die gesamte Länge ein 0,50 m hoher Erdwall gelegt. Dieser Erdwall muss einschließlich der Bepflanzung dauerhaft zu unterhalten werden.

An der südöstlichen Zufahrt zum Plangebiet werden öffentliche Grünflächen für die Anlage eines Quartiersparks mit Kinderspielplatz festgesetzt. Die Parkanlage wird landschaftsgärtnerisch gestaltet. Hierfür sind Pflanzgebote für mittel- bis großkronige Laubbäume festgesetzt.
Die Erschließungsstraßen werden in Nord-Südrichtung mit einer strengen beidseitigen Allee, in Ost-West-Richtung mit lockeren Baumreihen begrünt. Auf den straßenbegleitenden Flächen sind hierfür Pflanzgebote für klein- bis mittelkronige Laubbäume festgesetzt.
Zur inneren Durchgrünung des Baugebietes wird zudem festgesetzt, dass auf den privaten Grundstücksflächen ab einer Grundstücksgröße von 400 m² mind. ein heimischer Laubbaum oder hochstämmiger Obstbaum zu pflanzen ist.

Gemäß § 9(1) LBO müssen die nicht überbauten Flächen der bebauten Grundstücke Grünflächen sein, soweit sie nicht für eine andere zulässige Verwendung benötigt werden.
Um darüber hinaus deutlich zu machen, dass die in neueren Baugebieten vermehrt anzutreffenden modischen „Schottergärten“ vor allem auch aus Gründen des Natur- Arten- und Klimaschutzes nicht erwünscht sind, wird eine entsprechende Festsetzung zur Begrünung und Bepflanzung der nicht überbauten und befestigten Flächen aufgenommen.

Aufgrund der Lage am Ortsrand und räumlichen Nähe des Plangebietes zum Buchwald und zu den schützenswerten landschaftlichen Strukturen um den Mahlweiher werden Festsetzungen zum Insektenschutz getroffen.
Für die Außenbeleuchtung der Gebäude und Freiflächen sind nur Leuchten mit insektendicht geschlossenem Gehäuse, nach unten gerichtetem Lichtstrahl und insektenfreundlichem Leuchtmittel (z.B. LED-Leuchten) zugelassen.
Für Photovoltaikanlagen dürfen nur Module verwendet werden, die weniger als 6% polarisiertes Licht reflektieren.

Zum Boden- und Gewässerschutz werden Festsetzungen zu Bodenversiegelung und Bodenbefestigung aufgenommen.
Um den Niederschlagswasserabfluss zu verringern, dürfen Stellplätze auf privaten und öffentlichen Grundstücken nur mit wasserdurchlässigen Oberflächen ausgeführt werden.

Um die Rückhaltung und Verdunstung von Niederschlagswasser zu fördern, wird für Flachdächer von Hauptgebäuden, Garagen und überdeckten Stellplätzen eine extensive Begrünung festgesetzt.
Die Decken von Tiefgaragen müssen mit mind. 30 cm starkem Substrat überdeckt und mit Rasen- oder Staudenflächen und geeigneten Gehölzen begrünt werden.
Darüber hinaus werden weitere Vorgaben zur Regenwasserbewirtschaftung aufgenommen (siehe Begründung Nr. 7.2).

5.5 Höhenlage der Gebäude

Die Höhenlage der Gebäude wird bestimmt durch die festgesetzten Erdgeschossfußbodenhöhen (EFH in Metern ü NN).
Die Erdgeschossfußbodenhöhen wurden abgestimmt auf Höhe des jeweils bestehenden Geländes und die geplante Höhe des jeweils angrenzenden Abschnitts der Erschließungsstraße.
In steileren Hanglagen ergibt dabei talseitig ein sichtbares Hanggeschoss.
Zur Anpassung an die Lage der Gebäude im Grundstück und an den Gebäudeentwurf darf von der festge-setzten Höhe um bis zu 30 cm nach oben oder unten abge-wichen werden.

6 Immissionsschutz

Für das Plangebiet wurde im September 2019 durch das Fachbüro Loos & Partner, Allmendigen, eine Schallimmissionsprognose erstellt.

Dabei wurden sowohl die Schalleinwirkungen auf das Plangebiet aus den benachbarten Nutzungen, Schönstatt-Tagungs- und Bildungszentrum auf dem Grundstück Flst.Nr. 828 im Osten und einem landwirtschaftlichen Obstbaubetrieb auf dem Grundstück Flst.Nr. 887 im Westen, als auch die Schalleinwirkungen aus dem Verkehr auf der Hillstraße im Süden untersucht.
Das Gutachten kommt zu dem Ergebnis, dass die Orientierungswerte für Allgemeines Wohngebiet nach der DIN 18005 - Gewerbe (TA Lärm) und DIN 18005 – Verkehr (55 dB(A) tags und 45 dB(A) nachts), innerhalb des Plangebietes in beiden Beurteilungszeiträumen deutlich unterschritten bleiben.
Die höchste Prognosesicherheit (Differenz zwischen Orientierungswert und Beurteilungspegel) beträgt im Beurteilungszeitraum Tag (6.00 Uhr - 22.00 Uhr) 4,7 dB(A) für den Verkehrslärm, im Beurteilungszeitraum Nacht (22.00 Uhr - 6.00 Uhr) 3,3 dB(A) bei privaten Veranstaltungen im Schönstattzentrum, die nach 22.00 Uhr enden.

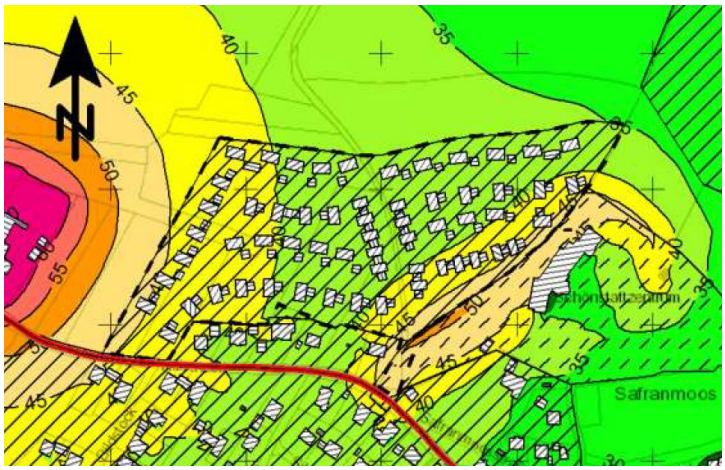


Abb. 11 Ausschnitt Lärmrasterkarte Gewerbe OG Tag Ing. Büro Loos & Partner

Abb. 12 Lärmrasterkarte Gewerbe OG Nacht Ing. Büro Loos & Partner

Des Weiteren wurde mit diesem Gutachten geprüft, mit welchen Lärmimmissionen auf die bestehende Wohnbebauung an der Hillstraße aufgrund des höheren Verkehrsaufkommens durch die geplante Wohnbebauung zu rechnen ist. Dabei wurde für die Berechnungen angenommen, dass im „schlimmsten Fall“ bei allen Fahrten aus dem Plangebiet der Streckenabschnitt der Hillstraße zwischen den beiden geplanten Anbindungen genutzt wird.
Die Beurteilung erfolgt hier nach der 16. BImSchV. Die Grenzwerte betragen für Allgemeine Wohngebiete im Beurteilungszeitraum Tag 59 dB(A), im Beurteilungszeitraum Nacht 49dB(A). Das Gutachten kommt zu dem Ergebnis, dass die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV in den Beurteilungszeiträumen Tag und Nacht unterschritten bleiben.
Die höchste Prognosesicherheit (Differenz zwischen Orientierungswert und Beurteilungspegel) beträgt im Beurteilungszeitraum Tag (6.00 Uhr - 22.00 Uhr) 2,6 dB(A), im Beurteilungszeitraum Nacht (22.00 Uhr - 6.00 Uhr) 0,2 dB(A).

Abb. 13 Ausschnitt Rasterlärmkarte Verkehr OG Tag Ing. Büro Loos & Partner

Abb. 14 Ausschnitt Rasterlärmkarte Verkehr OG Nacht Ing. Büro Loos & Partner

Die Schallimmissionsprognose des Ing. Büros Loos & Partner, Allmendingen, vom 09.09.2022 liegt der Begründung als Anlage bei.

7 Ver- und Entsorgung

7.1 Versorgung

Wasser

Das Plangebiet wird über das bestehende Leitungsnetz der Stadtwerke Aulendorf -Wasserversorgung- an die öffentliche Wasserversorgung angeschlossen.
Die Löschwasserversorgung ist gesichert.

Strom

Die Stromversorgung erfolgt über das Leitungsnetz der Netze BW GmbH. Für die Versorgung des Gebietes ist am nördlichen Ende der zentralen Erschließungsstraße eine Fläche für eine Umspannstation festgesetzt.

Telekommunikation

Das Plangebiet wird über das Telekommunikationsliniennetz der Deutschen Telekom versorgt.

Breitband

Für das Plangebiet ist eine kommunale Breitbandversorgung geplant.
Für die Versorgung des Plangebietes mit Telekommunikations- und die Breitbandlinien ist an der östlichen Zufahrt zum Plangebiet eine Fläche für die erforderlichen technischen Anlagen bzw. Gebäude festgesetzt.

Nahwärme

Für das Plangebiet ist die klimaneutrale Versorgung mit Nahwärme über ein Kaltes Nahwärmenetz vorgesehen.
Der Gemeinderat der Stadt Aulendorf hat am 04.07.2022 beschlossen, für das geplante neue Wohngebiet „Buchwald“ nördlich der Hillstraße und für den bisher nicht erschlossenen und unbebauten westlichen Bereich des Wohngebietes „Am Bildstock II“ ein gemeinschaftliches Kaltes Nahwärmenetz zur klimaneutralen Versorgung aller neuen Wohngebäude zu errichten.
Die Planung des Nahwärmenetzes und die Erstellung der Ausschreibungsunterlagen für die Quartiersversorgung erfolgt durch das Fachbüro Schäffler Sinnogy, Freiburg. Die Anlagen werden durch einen Quartiersversorger errichtet und betrieben.
Die Quellwärme wird dabei durch dezentral verteilte Erdwärmesonden bereitgestellt und über das Nahwärmenetz an die Gebäude verteilt. In den Gebäuden wird Raumwärme und Warmwasser über Wärmepumpen erzeugt.
In den Sommermonaten ist zudem passive oder aktive Kühlung der Gebäude durch die sog. „Wärmesenke“ des Erdreichs möglich.
Im Geltungsbereich des Bebauungsplanes „Buchwald“ ist das Einbringen der Erdwärmesonden im Bereich der festgesetzten öffentlichen und privaten Grünflächen am westlichen und nördlichen Rand des Plangebietes, sowie im Bereich der öffentlichen Grünflächen an der östlichen Zufahrt zum Plangebiet vorgesehen.

Auf den privaten Grundstücksflächen sind am westlichen und nördlichen Rand ist ein Leitungsrecht für die erforderlichen Nahwärmeleitungen festgesetzt.

Abb. 14 Erdwärmesonden (Quellenanlage) Schäffler Sinnogy, Freiburg

Für die Unterbringung der technischen Anlagen wird am nördlichen Ende der zentralen Erschließungsstraße eine Fläche für Versorgungsanlagen – Nahwärme- festgesetzt.

Alle Wohngebäude im Baugebiet „Buchwald“ und im Plangebiet „Am Bildstock – 2. Änderung“ werden an das geplante Nahwärmenetz angeschlossen. In die Kaufverträge für die Baugrundstücke wird ein Anschluss- und Benutzungszwang aufgenommen.
Für die bestehenden Wohngebäude im Wohngebiet „Am Bildstock II“ und für die Gebäude auf den angrenzenden Nachbargrundstücken an der Hillstraße ist der Anschluss an die gemeinschaftliche Nahwärmeversorgung möglich.

7.2 Entsorgung

Abwasser

Die Abwasserableitung erfolgt für den östlichen Teilbereich des Plangebietes durch Anschluss an den bestehenden gemeindlichen Mischwasserkanal Hillstraße, für den westlichen Teilbereich durch Anschluss an den Mischwasserkanal Hillstraße-Bildstock, zur Sammelkläranlage der Stadt Aulendorf.

Niederschlagswasser

Für das Plangebiet wurde durch das Fachbüro fm Geotechnik, Amtzell, ein Geotechnisches Gutachten erstellt. Danach ist der im Plangebiet anstehende Untergrund (Verwitterungsdecke und Grundmoräne) für eine direkte Versickerung aufgrund der geringen Durchlässigkeit nicht geeignet. Zudem besteht aufgrund der Geländeneigung die Gefahr einer Vernässung der unterliegenden Grundstücke.
Zur Dimensionierung des erforderlichen Volumens für die Rückhaltung des Niederschlagswassers in den Plangebieten „Buchwald“ und „Am Bildstock II – 2. Änderung“ wurde im Jahr 2020 durch das Fachbüro Herzog + Partner, beratende Ingenieure, Wörth-Maximiliansau, der Zufluss des Niederschlags aus dem Einzugsgebiet des Mahlweihers bei einem 100-jährigen Regenereignis im Bestands- und Planungsfall ermittelt.

Das Plangebiet wird im Trennsystem entwässert. Die Entwässerungsplanung sieht für die privaten Grundstücke vor, dass das auf den Dach- und Hofflächen anfallende Niederschlagswasser in Zisternen mit abwirtschaftbarem Volumen gesammelt und zurückgehalten werden muss und nur verzögert in den geplanten gemeindlichen Regenwasserkanal eingeleitet werden darf.
Die Zisternen werden im Zuge der Erschließungsplanung gem. Arbeitsblatt DWA-A 117 bemessen und im Zuge der Erschließungsmaßnahmen eingebaut.

Das im Plangebiet anfallende Niederschlagswasser wird in drei Retentionsmulden, am nordöstlichen, südöstlichen und südwestlichen Rand des Plangebietes gepuffert und verzögert über den geplanten Regenwasserkanal durch das Plangebiet „Am Bildstock II – 2. Änderung“ zu einem Retentionsbecken abgeleitet. Die Erschließungsplanung sieht hier ein Rückhaltevolumen von ca. 700 m³ vor.
Das aus den nördlichen Außengebieten abfließende Niederschlagswasser wird durch einen westlich und nördlich das Plangebiet umschließenden, 50 cm hohen Erdwall abgefangen und über die Retentionsmulden und den Regenwasserkanal ebenfalls in das geplante Retentionsbecken im Plangebiet „Am Bildstock II - 2. Änderung“ abgeleitet.

Der südlich des Plangebietes liegende Mahlweiher ist bereits bei einem Hochwasserereignis HQ50 überlastet. Daher kann dem Mahlweiher kein zusätzliches Niederschlagswasser zugeleitet werden.
Die Erschließungsplanung sieht deshalb vor, dass der Ablauf des Retentionsbeckens im Plangebiet „Am Bildstock II – 2. Änderung“ gedrosselt (Q_{krit} 37 l/s), in einen geplanten Regenwasserkanal entlang der Saulgauer Straße erfolgt, welcher unterhalb der Staueinrichtung des Mahlweihers direkt in den Mühlbach einleitet.
Nur bei einem 100-jährigen Regenereignis ist die Ableitung des Überlaufs aus dem Retentionsbecken mit max. 478 l/s in den Ablaufgraben zum Mahlweiher vorgesehen.
Die Erschließungsplanung des Ing. Büro Kapitel GmbH, Bad Schussenried, liegt der Begründung als Anlage 2 bei.

8	Flächenbilanz	Gesamtfläche innerhalb des Geltungsbereichs	39.405 m²
		Wanderweg Buchwald einschl. Wegebegleitgrün	895 m²
		Wohnbauflächen brutto	**38.510 m²**
		Öffentliche Verkehrsflächen Erschließungsstraßen und Gehwege	5.460m²
		Begleitflächen Straßenbegleitgrün, Stellplätze, etc.	1.570 m²
		Öffentliche Grünflächen Landschaftliche Einbindung	845 m²
		Parkanlagen, Spielplatz	1.115 m²
		Retentionsmulden	680 m²
		Versorgungsflächen	90 m²
		Grundstücksflächen	**28.750 m²**
		Private Grünflächen Landschaftliche Einbindung	650 m²
		Wohnbauflächen netto	**28.100 m²**
		davon mit GRZ 0,4 (E3 + H)	4.775 m²
		zulässige Grundflächen	1.910 m²
		davon mit GRZ 0,36	8.953 m²
		zulässige Grundflächen	3.223 m²
		davon mit GRZ 0,33	14.372 m²
		zulässige Grundflächen	4.743 m²
		Zulässige Grundflächen Gesamt	**9.877 m²**
		Anzahl der Baugrundstücke	53

Einzelhäuser E1 max. 2 Wo	16 – 32 Wo
Einzelhäuser E2 max. 2 Wo	27 – 54 Wo
Einzelhäuser E3	24 - 33 Wo
Hausgruppen Kettenhäuser max. 2 Wo	7 – 14 Wo
Anzahl der Einwohner 103 Wo je 2,4 Einwohner	247 EW
Bruttowohndichte	64 EW/ha

Die zeichnerische Darstellung der Flächenbilanz liegt der Begründung als Anlage 3 bei.

Aulendorf, 07.11.2022

Gefertigt:

Kasten
Freie Architekten
und Stadtplaner
Abt-Reher-Straße 10
88326 Aulendorf

Gemeinde Stadt Aulendorf
Landkreis Ravensburg

Begründung zu den örtlichen Bauvorschriften
„Buchwald“

1 Bauliche Gestaltung der Baukörper

Aus städtebaulichen und gestalterischen Gründen werden Örtliche Bauvorschriften für die bauliche Gestaltung der Baukörper erlassen.

Dachform

Im Städtebaulichen Entwurf wird als raumprägendes Gestaltungselement die Anordnung der Einzelhäuser senkrecht (giebelständig) bzw. parallel (traufständig) zum Verlauf der Wohnstraßen vorgeschlagen. Um diese städtebaulich-gestalterische Raumwirkung zu erreichen und durch eine einheitliche Dachform noch zu verstärken, werden für die Hauptgebäude auf den Grundstücken mit Nutzungsschablone E1 und E2 nur Satteldächer zugelassen.
Für untergeordnete Anbauten, Terrassenüberdachungen, Dachaufbauten und für Nebenanlagen sind, um den Bauherren ausreichend Gestaltungsfreiheit zu gewähren, auch Pult- oder Flachdächer zugelassen.

Für die Hauptgebäude auf den Grundstücken mit Nutzungsschablone H (Kettenhäuser) sind Pultdächer oder Flachdächer zulässig. Dabei muss aus gestalterischen Gründen für alle Hauptgebäude einer Hausgruppe die gleiche Dachform verwendet werden.

Für die Hauptgebäude auf den Grundstücken mit Nutzungsschablone E3 werden Solitärgebäude mit eher quadratischer Grundrissausbildung angestrebt. Für diese Gebäude sind, zur Unterstützung der Solitärstellung, nur Walmdächer oder Flachdächer zugelassen.

Für Garagen und überdeckte Stellplätze sind aus gestalterischen Gründen und um den Schattenwurf auf den kleineren Grundstücken zu beschränken, generell nur Flachdächer zugelassen.

Dachneigung

Für die Satteldächer der Gebäude auf den Grundstücken mit Nutzungsschablone E1 wird die Dachneigung mit 18° bis 45° festgesetzt. Damit sind sowohl eingeschossige, barrierefreie Gebäude mit flacherer Dachneigung, als auch Wohnhäuser mit steilem, ausgebautem Dachgeschoss möglich, die sich in die Dachlandschaft der bestehenden Gebäude im Bereich der älteren Wohngebiete einfügen.

Für die Satteldächer der zweigeschossigen Gebäude auf den Grundstücken mit Nutzungsschablone E2, wird die zulässige Dachneigung auf 18° bis 32° beschränkt.

		Dies ermöglicht sowohl Gebäude mit zeitgemäßer Formensprache und flacherem Dach, als auch die zusätzliche Nutzung des Dachraumes. Für Walmdächer der Gebäude auf den Grundstücken mit Nutzungsschablone E3 und Pultdächer der Gebäude auf den Grundstücken mit Nutzungsschablone H wird eine flachere Dachneigung mit 12° bis 18° festgesetzt. Für die Gebäude sind hier drei bzw. zwei Vollgeschosse zwingend festgesetzt. Der Ausbau der Dachgeschosse mit entsprechenden Dachaufbauten ist hier aus städtebaulichen Gründen nicht erwünscht. Garagen und überdeckte Stellplätze sind freistehend oder angebaut an das Wohngebäude möglich.
	Dachaufbauten	Dachaufbauten sind ab einer Dachneigung des Hauptdaches von 27° als stehende Gauben, ab einer Dachneigung von 37° auch als Schleppgauben zugelassen. Die Gesamtlänge der Dachaufbauten darf dabei max. die Hälfte der jeweiligen Gebäudelänge betragen. Dies ermöglicht den Bauherren eine großzügige Belichtung von Wohnräumen im Dachgeschoss und gewährleistet dennoch die Einfügung in die bestehende Dachlandschaft der südlich anschließenden Wohnbebauung.
	Dacheindeckung	Für die Dacheindeckung der Hauptgebäude sind, mit Rücksicht auf die Lage am Ortsrand und in Anlehnung an die bestehende Wohnbebauung nur herkömmliche Materialien, wie Dachziegel und Dachsteine, sowie herkömmliche Farbtöne, rot bis rotbraun und hell- bis dunkelgrau zugelassen. Flachdächer von Garagen und überdeckten Stellplätzen müssen, da sie aufgrund der Hanglage einsehbar sind, begrünt werden.
2	Gestaltung und Nutzung der unbebauten Flächen der bebauten Grundstücke Geländeveränderungen	Zur Unterbringung des anfallenden Erdaushubs sind flächig aufgetragene Geländeveränderungen auf den Baugrundstücken bis 30 cm Höhe zugelassen. Aufgrund der Hanglage sind Geländeveränderungen zur Anpassung des Geländes an die Gebäude und die Nachbargrundstücke, sowie zur Belichtung von Hanggeschossen sind sowohl als Anböschungen und Abgrabungen, als auch mit Stützmauern zugelassen. Aus gestalterischen Gründen wird die Höhe der Geländeveränderungen auf max. 1,20 m bezogen auf das bestehende Gelände beschränkt. Um optische Einengungen und Gefahrstellen zu vermeiden sind entlang der öffentlichen Verkehrsflächen Anböschungen und Stützmauern nur bis max. 0,80 m Höhe, bezogen auf die Höhe des jeweils angrenzenden Abschnitts der Verkehrsfläche zugelassen. Abgrabungen sind entlang der öffentlichen Verkehrsflächen nicht zulässig.

	Einfriedungen	Aus gestalterischen Gründen werden örtliche Bauvorschriften für die Einfriedung der Grundstücke erlassen. Um ein durchgrüntes Erscheinungsbild des neuen Baugebietes zu fördern, sind als Einfriedung vor allem Heckenpflanzungen in strenger oder freiwachsender Form erwünscht. Die Abgrenzung der Grundstücke kann zusätzlich durch integrierte Maschen- oder Spanndrahtzäune, sowie Holzzäune erfolgen. Die Höhe der Zäune darf dabei max. 1,20 m betragen. Massive Einfriedungen, wie Wände, Mauern, Sockelmauern, Gabionen, u.ä. sind nicht zulässig.
3	Garagen und Stellplätze Anzahl der Stellplätze je Wohneinheit	Die Erschließungsstraßen im Plangebiet werden sparsam auf 5,50 m Breite ohne Gehweg ausgebaut. Sie erhalten jeweils wechselseitig 1,80 m breite Begleitflächen, die der Begrünung des öffentlichen Raumes, als Aufenthaltsflächen, als Ausweichflächen und auch für vereinzelte Besucherstellplätze dienen sollen. Die zentrale Erschließungsachse erhält eine beidseitige Alleebepflanzung und einen, durch den Grünstreifen von der Fahrbahn getrennten, einseitigen Gehweg. Das dauerhafte Abstellen von Fahrzeugen in den Wohnstraßen führt zu erheblichen Behinderungen für Anwohner und Lieferfahrzeuge, zur Gefährdung von Fußgängern und Radfahrern und auch zu optischen Einschränkungen und ist deshalb nicht erwünscht. Um entsprechenden Problemen vorzubeugen, wird festgesetzt, dass je Wohneinheit bis 50 m² Wohnfläche mind. 1 Stellplatz, für Wohnungen mit mehr als 50 m² bis 80 m² Wohnfläche mind. 1,5 Stellplätze und für Wohnungen mit mehr als 80 m² Wohnfläche mind. 2 Stellplätze auf eigenem Grundstück herzustellen sind.

Stadt Aulendorf
Bebauungsplan
und
Örtliche Bauvorschriften
„Buchwald“

Anlagen zur Begründung

1
Artenschutzrechtliche Einschätzung
Bebauungsplan Buchwald Aulendorf
Dipl. Biologin Tanja Irg Umweltkonzept, Schwendi
November 2019

2
Lageplan Erschließung mit Knotenpunkt
Entwässerung und Wasserleitung
BG Buchwald und Am Bildstock II
Ing. Büro Kapitel, Bad Schussenried
17.10.2022

3
Flächenbilanz 07.11.2022

ARTENSCHUTZRECHTLICHE EINSCHÄTZUNG

§ 44 BNatSchG

BEBAUUNGSPLAN „BUCHWALD“ IN AULENDORF

Auftraggeber:
Stadt Aulendorf
Hauptstraße 35
88326 Aulendorf

Bearbeitung:

Diplom Biologin Tanja Irg
Schützenstraße 17
88477 Kleinschafhausen
Telefon: 07353-75046-13
Mobil: 0176-24114165
E-Mail: kontakt@irg-umweltkonzept.de
Internet: www.irg-umweltkonzept.de

umweltkonzept

November 2019

Inhaltsverzeichnis

1 Veranlassung und Zielsetzung 3
1.1 Rechtliche Grundlagen 4
2 Untersuchungsmethodik 5
3 Ergebnisse 6
3.1 Schutzgebiete 6
3.2 Gehölze 7
3.3 Vögel 7
3.3.1 Brutvögel im Plangebiet 7
3.3.2 Buchwald 7
3.4 Sonstige Tiergruppen 8
4 Bewertung der Auswirkungen des Vorhabens 11
5 Maßnahmenempfehlung 12
6 Fazit 13
7 Anhang 14
8 Literatur 16

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Lageplan, rot Plangebiet (Quelle LUBW) 3
Abbildung 2: Offenlandbiotopkartierung (Quelle LUBW) 6

1 Veranlassung und Zielsetzung

Die Stadt Aulendorf plant eine wohnbauliche Entwicklung am westlichen Rand der Kernstadt. Das geplante neue Wohngebiet „Buchwald“ schließt im Süden an die bestehende Bebauung der Wohngebiete „Am Bildstock“ und „Galgenbühl“ an. Im Osten liegt das als Sondergebiet ausgewiesene Gelände des Schönstattzentrums mit Tagungs- und Bildungshaus. Im Westen und Norden grenzen ackerbaulich genutzte landwirtschaftliche Flächen an, an die sich im Nordwesten die Waldflächen des Buchwaldes und im Westen eine Streuobstwiese und eine landwirtschaftliche Hofstelle anschließen.

Der Geltungsbereich des Bebauungsplanes „Buchwald“ umfasst die Grundstücke Flst.Nr. 847 Teilfläche, 846 Teilfläche, 899/3, 898/1, 896, 894, 892/1.
Die Flächen im Plangebiet werden derzeit landwirtschaftlich z.T. als Ackerflächen, z.T. als Grünlandflächen genutzt. Das Gelände steigt von Süden nach Norden hin an. Es ist östlich des Fußweges nach Ebisweiler flach geneigt mit einem Höhenunterschied von ca. 4 Metern (602 m üNN - 606 m üNN). Westlich des Fußweges steigt das Gelände zum Buchwald hin steiler bis auf 610 m üNN an.
Nach den gesetzlichen Vorgaben des Bundesnaturschutzgesetzes (BNatSchG) 2010 ist auch die Berücksichtigung artenschutzfachlicher Belange (gem. § 44 NatSchG) im Rahmen des Verfahrens erforderlich. Die „Artenschutzrechtliche Einschätzung/Relevanzuntersuchung“ ist dabei insbesondere für die Vögel des Plangebietes vorzunehmen.

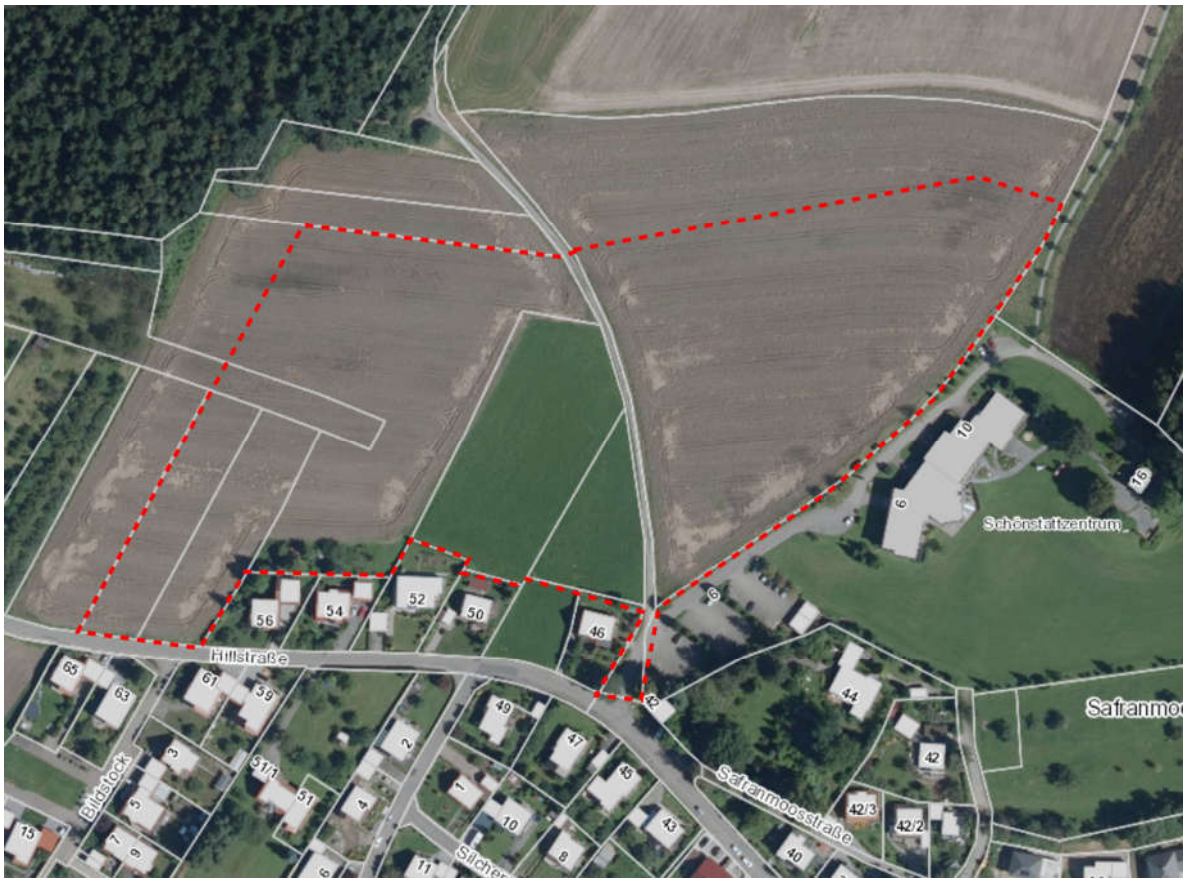


Abbildung 1: Lageplan, rot Plangebiet (Quelle LUBW)

1.1 Rechtliche Grundlagen

Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege / Artenschutzrechtliche Regelungen

Die Vorschriften für besonders geschützte und bestimmte andere Tier- und Pflanzenarten werden insbesondere im novellierten Bundesnaturschutzgesetz (Geltung ab 01.03.2010) behandelt. So werden in dem neuen § 44 Abs. 1 BNatSchG die Verbotstatbestände an die Vorgaben der FFH- und Vogelschutzrichtlinie angepasst:

§ 44 BNatSchG, Vorschriften für besonders geschützte und bestimmte andere Tier- und Pflanzenarten

Verbotstatbestände

(1) „Es ist verboten,

1. wild lebenden Tieren der besonders geschützten Arten nachzustellen, sie zu fangen, zu verletzen oder zu töten oder ihre Entwicklungsformen aus der Natur zu entnehmen, zu beschädigen oder zu zerstören,

2. wild lebende Tiere der streng geschützten Arten und der europäischen Vogelarten während der Fortpflanzungs-, Aufzucht-, Mauser-, Überwinterungs- und Wanderungszeiten erheblich zu stören; eine erhebliche Störung liegt vor, wenn sich durch die Störung der Erhaltungszustand der lokalen Population einer Art verschlechtert,

3. Fortpflanzungs- oder Ruhestätten der wild lebenden Tiere der besonders geschützten Arten aus der Natur zu entnehmen, zu beschädigen oder zu zerstören,

4. wild lebende Pflanzen der besonders geschützten Arten oder ihre Entwicklungsformen aus der Natur zu entnehmen, sie oder ihre Standorte zu beschädigen oder zu zerstören.

(Zugriffsverbote)

2 Untersuchungsmethodik

Scopingtermin am 22.02.2019: Für die Fläche liegen der Behörde keine Anhaltspunkte für besondere planungsrelevanten Tierarten vor (keine Zielarten usw.). Eine artenschutzrechtliche Relevanzbegehung der Planungsfläche wurde empfohlen.

Im Plangebiet wurden deshalb am 03.04.2019 und am 13.05.2019 zwei Relevanzbegehungen hinsichtlich der potentiellen und tatsächlichen Vorkommen von planungsrelevanten Vogelarten und anderen Tiergruppen vorgenommen.

Auf Grund der Habitatausstattung – landwirtschaftlich genutzte Flächen in Ortsrandlage und Garten nördlich der Hillstraße 54 und 56 - besitzen kaum faunistisches Potential.

Auf sonstige planungsrelevante Tierarten bzw. Habitatstrukturen wurden bei den Übersichtsbegehungen ebenfalls geachtet.

3 Ergebnisse

3.1 Schutzgebiete

Der Planbereich befindet sich nicht in einem Schutzgebiet.

Auch angrenzend bzw. im Nahbereich (bis 200m) befinden sich keine Biotope.

Der „Aulendorfer Mahlweiher“ befindet sich ca. 300 m südlich des Plangebiets (Abbildung 2). Zwischen der geplanten Bebauung „Buchwald“ und dem Mahlweiher befindet sich die stark befahrene L285 und das Wohngebiet „Am Bildstock“, sodass kein direkter Flächenbezug besteht. Auswirkungen des Vorhabens auf den Mahlweiher sind nicht zu befürchten.

Das Plangebiet liegt nicht innerhalb eines Landschaftsschutzgebietes.
Es grenzt nicht an europäisch geschützte Gebiete (FFH-Gebiet, Vogelschutzgebiet) an.
Der Abstand zu einem Ausläufer des FFH-Gebietes „Feuchtgebiete um Altshausen“ (Nr. 8023-341) beträgt ca. 850 m in südlicher Richtung.

Der Geltungsbereich des Bebauungsplanes liegt nicht innerhalb eines festgesetzten Überschwemmungsgebietes HQ100 oder eines Risikogebietes bei extremem Hochwasser HQ-extrem.
Der Geltungsbereich des Bebauungsplanes liegt nicht innerhalb eines Wasserschutzgebietes.

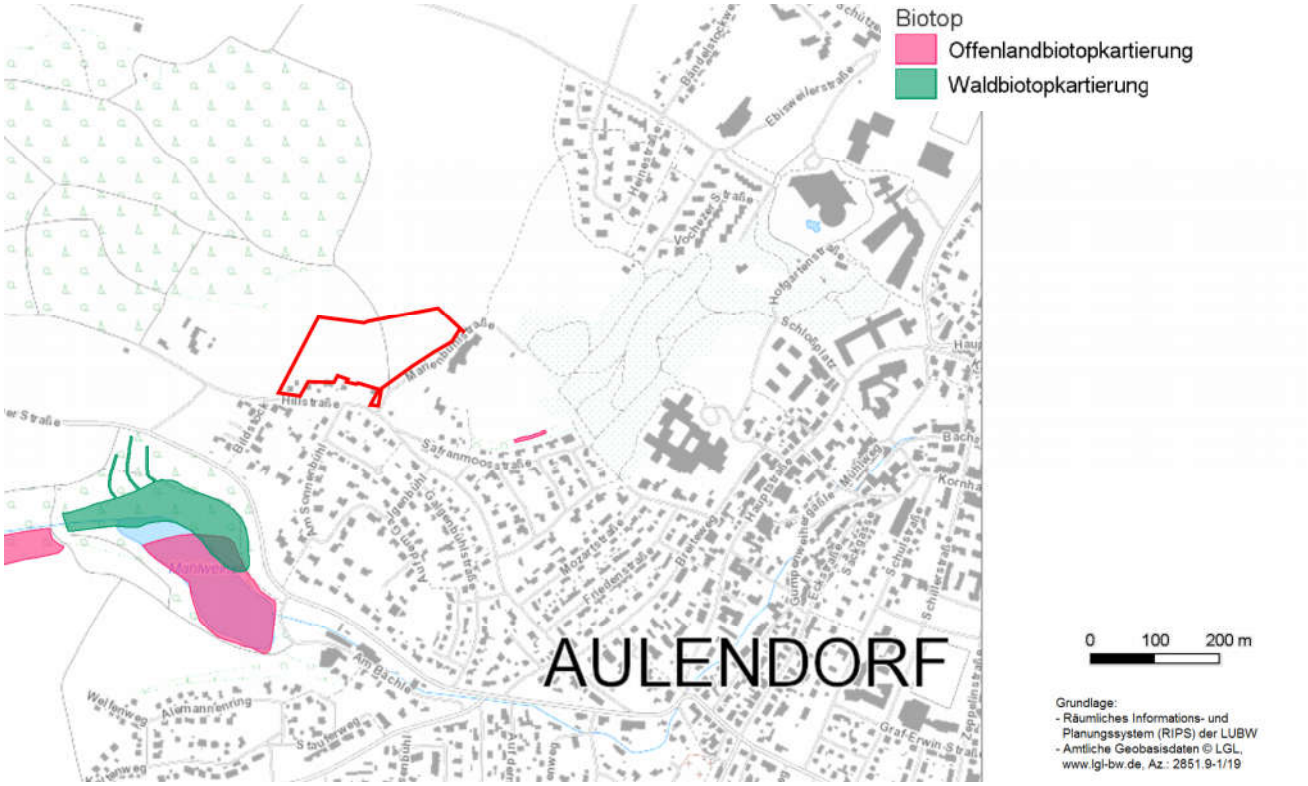


Abbildung 2: Offenlandbiotopkartierung (Quelle LUBW)

3.2 Gehölze

Die Bäume weisen zum Teil kleine, wenige Zentimeter tiefe, beginnende Asthöhlungen auf. Keine ist jedoch so tief, dass eine Nutzung durch geschützte Tierarten in Frage käme. Spechthöhlen oder größere Stammrisse konnten nicht festgestellt werden

3.3 Vögel

3.3.1 Brutvögel im Plangebiet

Gehölzbrüter im Gartenbestand:

Auf keinem der Bäume wurden größere Nester oder Großhöhlen festgestellt.

Für typische Siedlungsarten wie z.B. Amsel, Buchfink, Mönchsgrasmücke sind potentielle Brutplätze in den Gartengehölzen deshalb nicht gänzlich auszuschließen.

Der Baumbestand ist bereits deutlich zurückgenommen. Einige Nadelgehölze wurden in den Vorjahren bereits entnommen. Die vorbelastete Lage im Ortsgebiet lässt zusätzlich keine störungsempfindlichen Vogelarten vermuten.

Bodenbrüter:
Durch die angrenzende Bebauung bestehen bereits Strukturen, die kulissenmeidende Vogelarten des Offenlandes (z.B. Feldlerche) von einer Nutzung der Ackerfläche abhalten. Der Kulisseneffekt ist für Straßen und Siedlungen mit 100 m angesetzt (Trautner & Jooss 2008). Ebenfalls meidet die Feldlerche die Anwesenheit hochragender Einzelstrukturen. Als solche sind Bäume, Sträucher oder technische Strukturen zu nennen (JEROMIN 2002).

Bei den Begehungen wurden keine Bodenbrüter festgestellt.

Insgesamt ist auf Grund der Habitatausstattung in den angrenzenden Bereichen des Plangebiets nur von allgemein häufigen, siedlungstypischen Vogelarten auszugehen.

Nahrungsgäste:
Als Nahrungsgäste im Planbereich wurden Amsel, Meisen, Rabenkrähe sowie Eichelhäher beobachtet.

3.3.2 Buchwald

Der Abstand zwischen Wald und Baugrenze beträgt 35 m. Eine lockere Strauchbepflanzung grenzt den Geltungsbereich des BPlans in Richtung Norden hin ab.
Am Waldtrauf wurden keine Horste von Greifvögeln festgestellt. Die Naherholungsnutzung des Waldbereichs durch Spaziergänger, Jogger und Hundebesitzer ist als Vorbelastung des

Bereichs zu werten. Die vorbelastete Lage lässt zusätzlich keine störungsempfindlichen Vogelarten vermuten.

Durch den Abstand von 35 m zum Baumbestand sind keine Konflikte bezüglich der Verkehrssicherung der Gehölze am Waldtrauf zu befürchten – sodass keine negativen Auswirkungen auf den Wald zu erwarten sind.

3.4 Sonstige Tiergruppen

Für Fledermäuse konnten keine relevanten Quartierstrukturen festgestellt werden.

Sonstige planungsrelevante Tierarten (z.B. Reptilien, Amphibien, Schmetterlinge) können infolge der fehlenden Habitatstrukturen auf Grund der derzeitigen intensiven Nutzung im Plangebiet insgesamt ausgeschlossen werden.

Fototafel: Strukturen im Plangebiet

	Plangebiet Blick nach Südosten 03.04.2019 landwirtschaftlich genutzte Ackerfläche im Vordergrund
	Plangebiet Blick nach Nordwesten 03.04.2019

	Plangebiet Blick nach Südwesten 03.04.2019 landwirtschaftlich genutzte Ackerfläche im Vordergrund
	Gehölze im Garten Hillstraße 56 03.04.2019

4 Bewertung der Auswirkungen des Vorhabens

Auswirkungen des Vorhabens auf die Vögel

Gemäß den vorliegenden Kenntnissen über z.B. besonders und streng geschützte Arten (gem. BNatSchG, Vogelschutzrichtlinie, FFH-Richtlinie)/ „Rote Liste-Arten“, können durch die Bebauung maßgebliche Beeinträchtigungen für die Vogelwelt, auf Grundlage der vorhandenen Habitatstrukturen prinzipiell ausgeschlossen werden. Durch die angrenzende Bebauung bestehen bereits Strukturen, die kulissenmeidende Vogelarten des Offenlandes (z.B. Feldlerche) von einer Nutzung des Plangebiets abhalten.

Infolge der geplanten Bebauung kommt es zunächst v.a. zu einer Inanspruchnahme von landwirtschaftlich genutzter Fläche. Diese ist aus Artenschutzgründen von vergleichsweise „unterdurchschnittlicher“ Bedeutung.

Die gärtnerisch genutzte Fläche nördlich der Flurstücke 896/1 und 896/2 stellt einen potentiellen Lebensraum für Gehölz-/Zweigbrüter dar. Im geeignet strukturierten Umfeld finden sich zahlreiche Gehölze, die als Brutstätte für ubiquitäre Zweigbrüter dienen können. Daher kann davon ausgegangen werden, dass der Verlust von potenziellen Brutplätzen von zweigbrütenden Vogelarten durch das Umfeld (Buchwald) ausgeglichen werden kann.

Die siedlungstypischen Vogelarten finden auch im künftigen Plangebiet neuen Brutlebensraum.

Hinsichtlich des Verbots der Beeinträchtigung der lokalen Population empfehlen TRAUTNER & JOOS (2008), bei der artenschutzrechtlichen Prüfung bei "mäßig häufigen Arten mit hoher Stetigkeit bis sehr häufigen Arten sowie verbreiteten Arten mit hohem Raumanspruch… regelhaft keine erhebliche Störung anzunehmen"; dies gilt "ggf. auch [für] Arten der Vorwarnliste". Diese Einstufung trifft für alle im Gebiet gefundenen und zu erwartenden Brutvogelarten zu, eine Beeinträchtigung der lokalen Brutvogel-Populationen ist deshalb nicht anzunehmen.

Auswirkungen des Vorhabens auf andere Gruppen

Für Fledermäuse wurden keine relevanten Strukturen vorgefunden. Sonstige planungsrelevante Tierarten (z.B. Reptilien, Amphibien, Schmetterlinge) können infolge der vorhandenen Habitatstrukturen und der derzeitigen Nutzung im Plangebiet insgesamt ausgeschlossen werden.

5 Maßnahmenempfehlung

Durchgrünung des Geltungsbereichs:

Für die landschaftliche Einbindung des großen Baugebietes ist eine äußere Eingrünung und eine innere Durchgrünung erforderlich. In den privaten Gärten werden aufgrund der zunehmend kleineren Grundstücksflächen und der veränderten Nutzungsgewohnheiten kaum noch mittel- oder großkronige Laubbäume gepflanzt. Umso wichtiger wird, auch zur Verbesserung des Kleinklimas innerhalb des Baugebietes, die Begrünung der öffentlichen Straßen- und Grünbereiche.

Zentrales grünordnerisches Element des städtebaulichen Entwurfs ist die Ausbildung einer doppelseitigen Allee im Verlauf der historischen Fußwegeverbindung.

Am Beginn dieser Allee, an der südlichen Einfahrt in das Baugebiet, liegt ein öffentlicher Im westlichen Bereich entsteht an der Abzweigung der Wohnstraßen eine begrünte platzartige Aufweitung mit Baumgruppe. Die in Ost-Westrichtung verlaufenden Wohnstraßen werden auf den Straßenbegleitflächen in lockerer Reihe mit Straßenbäumen begrünt.

Zur äußeren Eingrünung des Baugebietes erhält dieser Erdwall im Zuge der Erschließungsmaßnahmen eine lockere Strauchbepflanzung.

Die Begrünungsmaßnahmen werden durch Pflanzgebote für Bäume und Sträucher festgesetzt. Die Pflanzliste mit Vorgaben zur Größe und Baumart siehe Anhang und Textteil zum Bebauungsplan „Buchwald“.

Verbot von Schottergärten:

Wegen der schädlichen ökologischen und kleinklimatischen Auswirkungen von sog. „Schottergärten“ wird, wie auch von der Naturschutzbehörde angeregt, eine Festsetzung aufgenommen, dass nicht bebaute und befestigte Flächen als Grünflächen anzulegen und zu unterhalten sind und flächenhafte Stein-, Kies-, Split- und Schotterschüttungen nicht zulässig sind.

6 Fazit

Die Stadt Aulendorf plant eine wohnbauliche Entwicklung am westlichen Rand der Kernstadt. Das geplante neue Wohngebiet „Buchwald“ schließt im Süden an die bestehende Bebauung der Wohngebiete „Am Bildstock“ und „Galgenbühl“ an.

Der Planbereich wird derzeit hauptsächlich als landwirtschaftliche Nutzfläche genutzt.

Infolge der geplanten Bebauung kommt es zunächst v.a. zu einer Inanspruchnahme von intensiv bewirtschafteter Ackerfläche. Diese ist aus Artenschutzgründen von vergleichsweise „unterdurchschnittlicher“ Bedeutung.

Für typische Siedlungsarten wie z.B. Amsel, Buchfink, Mönchsgrasmücke sind potentielle Brutplätze in Gehölzen in zwei Gärten im südlichen Teilbereich möglich. Die vorbelastete Lage im Ortsgebiet lassen keine störungsempfindlichen Vogelarten vermuten.

Unter Berücksichtigung der vorhandene Habitatausstattung und der bereits bestehenden Kulisse können erheblichen Störungen auch im Wirkraum des Vorhabengebiets ausgeschlossen werden.

Für die landschaftliche Einbindung des geplanten Baugebietes ist eine äußere Eingrünung und eine innere Durchgrünung erforderlich.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass durch das geplante Vorhaben weder für gemeinschaftlich geschützte Arten (Anhang IV der FFH-Richtlinie, europäische Vogelarten) noch für streng geschützte Arten Verbotstatbestände nach § 44 Abs. 1,2,3 BNatschG ausgelöst werden.

7 Anhang

Pflanzgebot 1:
Mittel- großkronige Bäume auf öffentlichen Grünflächen
Hochstamm H 3 x v. mDb STU 12/14
Astansatz mind. 2,5 m Höhe, Sicherung mit Dreibock

Acer campestre	Feldahorn
Aesculus x carnea	Rote Kastanie
Betula pendula	Sandbirke
Carpinus betulus	Hainbuche
Prunus avium ‘Plena’	Vogelkirsche
Quercus robur	Stieleiche
Sorbus aucuparia	Eberesche
Tilia cordata	Winterlinde

Pflanzgebot 2:
Klein- mittelkronige Bäume auf den Begleitflächen im öffentlichen Straßenraum
Hochstamm H 3 x v. mDb STU 10/12
Astansatz mind. 2,5 m Höhe, Sicherung mit Dreibock

Acer campestre	Feldahorn
Corylus colurna	Baumhasel
Fraxinus ornus	Blumenesche
Malus sylvestris	Wildapfel
Prunus subhirtella	Frühlingskirsche
Sorbus aria	Mehlbeere
Sorbus aucuparia	Eberesche
Tilia cordata ‚Rancho‘	Winterlinde

Pflanzgebot 3:
Mittelkronige Bäume auf festgesetzten privaten Grünflächen zur Ortsrandeingrünung
Hochstamm H 3 x v. mDb STU 10/12

Acer campestre	Feldahorn
Betula pendula	Sandbirke
Malus sylvestris	Holzapfel
Prunus avium ‘Plena’	Vogelkirsche
Sorbus aucuparia	Eberesche
Tilia cordata	Winterlinde

Obstbäume: Hochstamm H 3 x v. mB STU 10/12

Apfel in Sorten:
- Brettacher
- Goldrenette
- Freiherr von Berlepsch
- Hausapfel
- Jakob Fischer
- Kaiser Wilhelm
- Klarapfel
- Martens Gravensteiner
- Prinz Albrecht
- Rheinischer Bohnapfel

Birne in Sorten:
- Bunte Julibirne
- Gute Graue
- Österreichische Weinbirne
- Schweizer Wasserbirne
- Ulmer Butterbirne

Pflanzgebot 4:
Sträucher auf den festgesetzten privaten Grünflächen zur landschaftlichen Einbindung
2 x v. 80-100

Corylus avellana	Hasel
Crataegus monogyna	Weißdorn
Cornus mas	Kornelkirsche
Cornus sanguinea	Roter Hartriegel
Frangula alnus	Faulbaum
Lonicera xylosteum	Rote Heckenkirsche
Prunus spinosa	Schlehe
Rosa canina	Heckenrose
Rhamnus catharticus	Kreuzdorn
Sambucus racemosa	Traubenholunder
Viburnum lantana	Wolliger Schneebal

8 Literatur

BAUER, H.-G., & BERTHOLD, P. (1996): Die Brutvögel Mitteleuropas. Bestand und Gefährdung. Aula, Wiesbaden.

BAUER H.-G., BEZZEL E. & FIEDLER W. (2005b) Das Kompendium der Vögel Mitteleuropas: Nonpasseriformes – Nichtsperlingsvögel. Aula, 808 S.

BAUER, H.-G., Boschert, M., Förschler, M., Hölzinger, J., Kramer, M. & Mahler, U. (2016): Rote Liste und kommentiertes Verzeichnis der Brutvogelarten Baden-Württembergs. Naturschutz-Praxis, Artenschutz 11.

BUNDESARTENSCHUTZVERORDNUNG (BArtSchV) -Verordnung zum Schutz wild lebender Tier und Pflanzenarten. Fassung vom 16. Februar 2005 (BGBl. I Nr.11 vom 24.2.2005 S.258; ber. 18.3.2005 S.896) Gl. -Nr.: 791 -8-1.

HÖLZINGER, J. MAHLER, U. (2001): Die Vögel Baden – Württembergs, Nicht – Singvögel 3.- Verlag Eugen Ulmer. Stuttgart.

JEROMIN, K. (2002): Zur Ernährungsökologie der Feldlerche (Alauda arvensis L. 1758) in der Reproduktionsphase. -Dissertation 191 S.: Christian-Albrechts-Universität Kiel.

LANDESSTELLE FÜR NATURSCHUTZ UND LANDSCHAFTSPFLEGE BADEN - WÜRTTEMBERG (1993): Die potentielle natürliche Vegetation von Baden-Württemberg.

LUBW (2007): Rote Liste und kommentiertes Verzeichnis der Brutvogelarten Baden – Württembergs, 5. Fassung. Stand 31.12.2004.- Karlsruhe.

MINISTERIUM LÄNDLICHER RAUM BADEN – WÜRTTEMBERG (2003): Natura 2000 in Baden – Württemberg.- Stuttgart.

SÜDBECK, P., H. Andretzke, S. Fischer, K. Gedeon, T. Schikore, K. Schröder & C. Sudfeldt (Hrsg.; 2005): Methodenstandards zur Erfassung der Brutvögel Deutschlands. Radolfzell.

TRAUTNER, J. & JOOSS, R. (2008): Die Bewertung „erheblicher Störung“ nach §42 BNatschG bei Vogelarten – ein Vorschlag zur praktischen Anwendung. Naturschutz und Landschaftsplanung 40, (9) 2008:S.265.272

Anschluß mögliche Erweiterung
W3 FNP 2011 2,80 ha mit Retention

RW-Retentionsmulde MU01
Aussengebiet 1 ca. 25 m³

RW-Retentionsmulde
MU02 EZG Ost ca. 110 m³

RW-Retentionsmulde MU03
Aussengebiet 3 ca. 35 m³

Hochpunkt WL
Schacht Einleitung

Tiefpunkt WL
Schacht Einleitung

WL DN 450 GGG WVRR
WL DN 100 GGG Stadt HZ
2 Steuerkabel

W DN 400 GGG NEU 360,50 m

W DN 400 NEU

W DN 300 NEU

2 Steuerkabel

Ablauf von Hochzone AZ DN 300

Zulauf HB Katzensteig AZ 400

HB Katzensteig (Niederzone)
d = 2230 m²
Wsp. (max.) = 608,75 m ü. NN

HB Katzensteig
Bytenzgart
= 2700 m²
Wsp. = 608,45 m ü. NN

Neubau Linksabbiegespur L285

Neubau Zufahrt zur Hillstraße

Baugebiet "Bildstock II"

RW-Rückhaltebecken
Bildstock ca. 700 m³

Überlauf aus Regenrückhaltebecken
mit Einleitung in Ablaufgraben
Mahlweiher bei 100 jährigem
Regenereignis HQ100 max. 478 l/s

Graben zum Mahlweiher

Wassergraben

Wassergraben

Ableitung Schmutzwasser
Buchwald West an MW-Kanal
Hillstraße - Bildstock

Ableitung Schmutzwasser
Buchwald Ost an MW-Kanal Hillstr.

Strasse A

Strasse B

Strasse C

Strasse D

Strasse E

Hillstraße

Aulendorf

Schmalmoosstraße

Schmalmoosstraße

Schmalmoosstraße

STADT AULENDORF BEBAUUNGSPLAN "BUCHWALD"

FLÄCHENBILANZ

	Gesamtfläche innerhalb des Geltungsbereiches	39.405 m²	100,0 %
	davon		
	Wanderweg Buchwald mit Wegebegleitgrün	895 m²	2,27 %
	Wohnbauflächen brutto	38.510 m²	97,73%
	davon		
	Öffentliche Verkehrsflächen		
	Erschließungsstraßen und Gehwege	5.460 m²	14,18 %
	Begleitflächen Wegebegleitgrün, Stellplätze, etc.	1.570 m²	4,08 %
	Öffentliche Grünflächen		
	Landschaftliche Einbindung	845 m²	2,19 %
	Quartierspark und Spielplatz	1.115 m²	2,90 %
	Retentionsmulden begrünt	680 m²	1,76 %
	Versorgungsflächen	90 m²	0,23 %
	Grundstücksflächen	28.750 m²	74,66%
	Private Grünflächen Landschaftliche Einbindung	650 m²	1,69 %
	Bauflächen netto	28.100 m²	72,97 %
	davon mit		
	Grundflächenzahl GRZ 0,4 (E 3 + H)	4.775 m²	= 1.910 m²
	Grundflächenzahl GRZ 0,36 (E 1)	8.953 m²	= 3.223 m²
	Grundflächenzahl GRZ 0,33 (E 2)	14.372 m²	= 4.743 m²
	Zulässige Grundfläche gesamt		= 9.876 m²
	Baugrundstücke Einzelhäuser E 1 - 2 Wo	16	16 - 32 Wo
	Baugrundstücke Einzelhäuser E 2 - 2 Wo	27	27 - 54 Wo
	Baugrundstücke Einzelhäuser E 3 - MFH	3	24 - 33 Wo
	Baugrundstücke Kettenhäuser H - 2 Wo	7	7 - 14 Wo

NORD

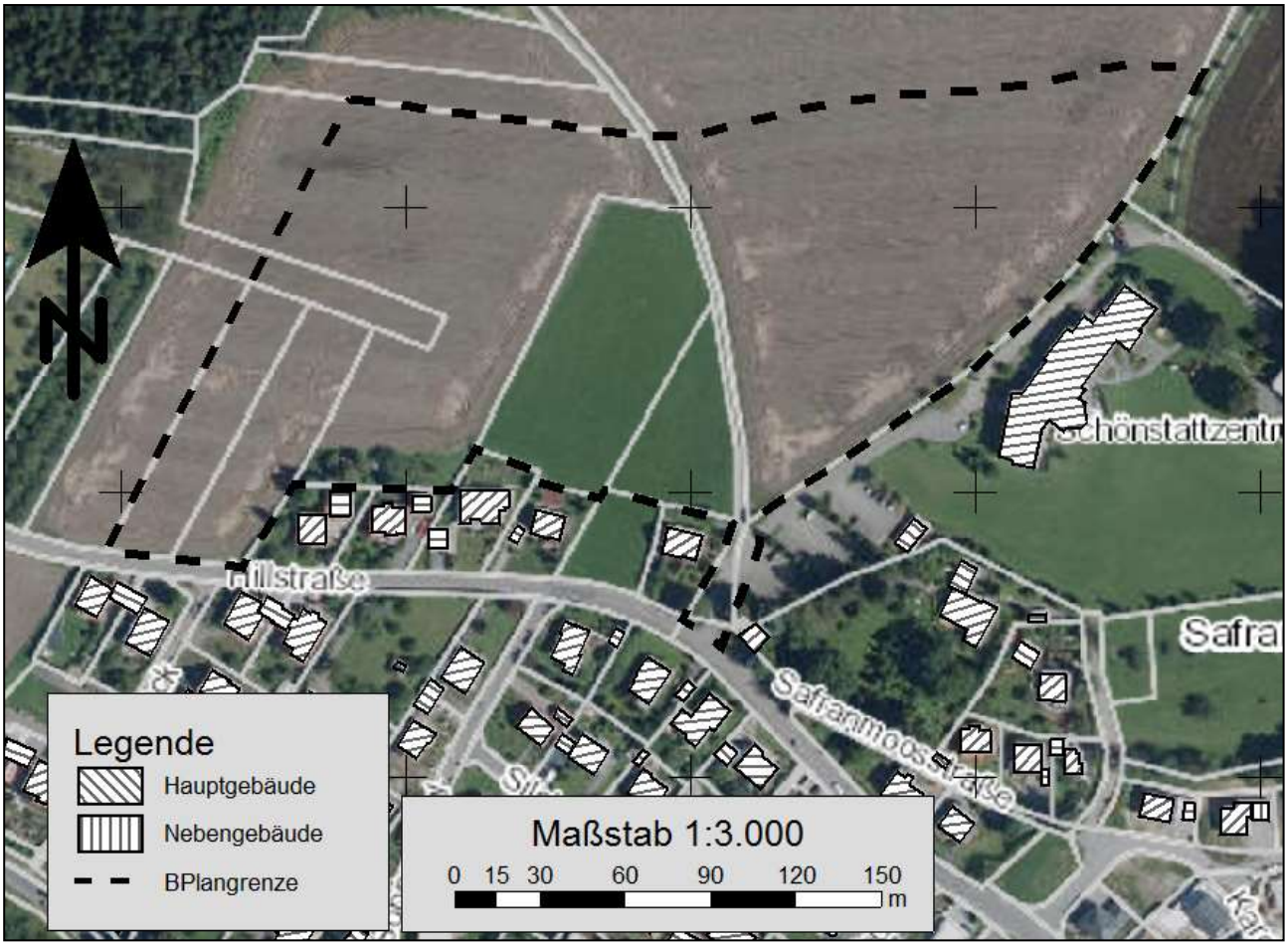
M 1: 1000

GEFERTIGT: 07.11.2022

KASTEN
ARCHITEKTEN
STADTPLANER
ABT-REHER-STRASSE 10
88326 AULENDORF
FON 07525-1495

Schallimmissionsprognose für die Aufstellung des Bebauungsplanes “Buchwald“ in Aulendorf

NR. 2/II/19 Bearbeitungsstand 09.09.2019



Im Auftrag der

Stadt Aulendorf
Bauamt
Hauptstraße 35
88326 Aulendorf

Vertreten durch

Stadtbaumeisterin
Frau Karin Schellhorn-Renz

Ausgeführt von:

LOOS & PARTNER; Ingenieurbüro
Sachverständige für Lärmmessung,
Lärmbekämpfung und Bauakustik

Feldmattweg 21
89604 Allmendingen
Telefon 07391/6203

AUFGABE

Im vorliegenden Gutachten soll für die Aufstellung des Bebauungsplanes “Buchwald“ in 88326 Aulendorf, auf den Flurstücken Nr. 847, Nr. 892/1 Nr. 894, Nr. 896, Nr. 898/1 und Nr. 899/3, der Schallschutznachweis geführt werden. Die Stadt Aulendorf beabsichtigt, im Plangebiet “Buchwald“ ein Wohnbaugebiet als Allgemeines Wohngebiet (WA) auszuweisen.

Im vorliegenden Fall ist der Worst Case des von AUSSEN aufgezwungenen Gewerbe- und Verkehrslärms auf die geplante Wohnbebauung im Plangebiet zu berechnen und zu beurteilen.

Das Plangebiet liegt am westlichen Stadtrand von Aulendorf, nördlich der Hillstraße, westlich des Schönstatt-Zentrums. Westlich des Plangebiets befindet sich ein Gewerbebetrieb (Erdbeer-plantage).

Gewerbelärm ist aus dem Schönstatt-Zentrum, einem Tagungs- und Bildungshaus und aus dem westlich des Plangebiets liegenden Gewerbebetrieb (Erdbeerplantage) zu erwarten. Die Auswirkungen durch den aus dem Schönstatt-Zentrum entstehenden Lärm z. B. durch Parkverkehr, Lieferverkehr und Lärm durch Veranstaltungen im Schönstatt-Zentrum soll untersucht und beurteilt werden. Ebenfalls sollen nicht nur die derzeit bestehenden sondern auch die geplanten Parkplätze, welche dem Zentrum zuzuordnen sind, berücksichtigt werden. Dem Gewerbebetrieb “Erdbeerplantage“ soll der Lärm aus dem Regelbetrieb zugeordnet werden.

Verkehrslärm wird von der südlich des Plangebiets verlaufenden Hillstraße erwartet. Von diesem Verkehrsweg wird das Plangebiet mit Lärm beaufschlagt. Wie sehr das Plangebiet durch diesen Verkehrslärm beaufschlagt wird, ist zu untersuchen.

Des Weiteren wird in diesem Gutachten geprüft, mit welchem Lärm aus dem Plangebiet, also wenn die geplante Wohnbebauung fertiggestellt ist, auf die bereits bestehende Wohnbebauung am Plangebiet zu rechnen ist.

ZUSAMMENFASSUNG

VORAUSSETZUNGEN

Die uns vorliegenden Planungsunterlagen, sowie die von uns zugrunde gelegten Annahmen sind Grundlage für dieses Gutachten. Änderungen in den Planungsunterlagen, die sich durch evtl. Auflagen seitens der Behörden ergeben, müssen uns zur Begutachtung vorgelegt werden.

SCHALLTECHNISCHE BELASTUNG AUF DAS PLANGEBIET

Wie in der Einleitung – AUFGABE – bereits beschrieben, ist die Einstrahlung von Verkehrs- und Gewerbelärm auf das Plangebiet zu berechnen und zu beurteilen.

DARSTELLUNG DER ERGEBNISSE

Die Geräuschbelastung der verschiedenen Lärmarten auf das Plangebiet wird in Form von Rasterlärmkarten dargestellt. Dabei wird für jede Immissionshöhe (Stockwerk) eine RLK für die Beurteilungszeiträume TAG und NACHT beigefügt.

In der Zusammenfassung werden ebenfalls Pegeltabellen für alle Immissionsorte angegeben.

BEURTEILUNGSPEGEL – GEWERBELÄRM PRIVATE VERANSTALTUNGEN

Der Ergebnistabelle ist zu entnehmen, dass in den Beurteilungszeiträumen TAG und NACHT die zulässigen Orientierungswerte der DIN 18 005 (TA Lärm) unterschritten bleiben. Die höchste Prognosesicherheit (Differenz zwischen Orientierungswert und Beurteilungspegel) beträgt

am TAG, am Immissionsort

IO-1 Planung	Fassade Nordwest	1. OG	9,5 dB(A)

am NACHT, am Immissionsort

IO-6 Planung	Fassade Süd	EG	3,3 dB(A)

FAZIT - GEWERBELÄRM PRIVATE VERANSTALTUNGEN

Der westliche und der östliche Randbereich des Plangebietes Buchwald wird durch Gewerbelärm aus – Gewerbebetrieb westlich im Regelbetrieb und Schönstatt-Zentrum mit einer privaten Veranstaltung welche nach 22 Uhr endet - beaufschlagt. Die Beurteilungspegel TAGs und NACHTs liegen unter den vorgegebenen Orientierungswerten der DIN 18 005 Gewerbe - eine Wohnbebauung ohne Lärmschutzmaßnahmen ist im gesamten Plangebiet, wie im Entwurf dargestellt, möglich.

BEURTEILUNGSPEGEL – GEWERBELÄRM ÖFFENTLICHE VERANSTALTUNGEN

Der Ergebnistabelle ist zu entnehmen, dass in den Beurteilungszeiträumen TAG und NACHT die zulässigen Orientierungswerte der DIN 18 005 (TA Lärm) unterschritten bleiben. Die höchste Prognosesicherheit (Differenz zwischen Orientierungswert und Beurteilungspegel) beträgt

am TAG, am Immissionsort

IO-1 Planung	Fassade Nordwest	1. OG	9,5 dB(A) und
IO-6 Planung	Fassade Süd	EG	9,5 dB(A)

am NACHT, am Immissionsort

IO-1 Planung	Fassade Nordwest	1. OG	5,1 dB(A)

FAZIT - GEWERBELÄRM ÖFFENTLICHE VERANSTALTUNGEN

Der westliche und der östliche Randbereich des Plangebietes Buchwald wird durch Gewerbelärm aus – Gewerbebetrieb westlich im Regelbetrieb und Schönstatt-Zentrum mit einer öffentlichen Veranstaltung welche vor 22 Uhr endet - beaufschlagt. Die Beurteilungspegel TAGs und NACHTs liegen unter den vorgegebenen Orientierungswerten der DIN 18 005 Gewerbe - eine Wohnbebauung ohne Lärmschutzmaßnahmen ist im gesamten Plangebiet, wie im Entwurf dargestellt, möglich.

BEURTEILUNGSPEGEL – VERKEHRSLÄRM AUF DAS PLANGEBIET

Der Ergebnistabelle ist zu entnehmen, dass in den Beurteilungszeiträumen TAG und NACHT die zulässigen Orientierungswerte der DIN 18 005 - Verkehr unterschritten bleiben. Die höchste Prognosesicherheit (Differenz zwischen Orientierungswert und Beurteilungspegel) beträgt

am TAG, am Immissionsort

IO-2 Planung	Fassade Südwest	1. OG	4,7 dB(A)

in der NACHT, am Immissionsort

IO-2 Planung	Fassade Südwest	1. OG	3,8 dB(A)

FAZIT – VERKEHRSLÄRM AUF DAS PLANGEBIET

Der Planbereich wird durch Verkehrslärm, vor allem von der südlich des Plangebiets verlaufenden Hillstraße, beaufschlagt. Die Beurteilungspegel TAGs und NACHTs liegen unter den vorgegebenen Orientierungswerten der DIN 18 005 Verkehr - eine Wohnbebauung ohne Lärmschutzmaßnahmen ist im gesamten Plangebiet, wie im Entwurf dargestellt, möglich.

BEURTEILUNGSPEGEL – VERKEHRSLÄRM AUS DEM PLANGEBIET AUF DIE BEREITS BESTEHENDE WOHNBEBAUUNG

Der Ergebnistabelle ist zu entnehmen, dass in den Beurteilungszeiträumen TAG und NACHT die zulässigen Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV unterschritten bleiben. Die höchste Prognosesicherheit (Differenz zwischen Immissionsgrenzwerten und Beurteilungspegel) beträgt

am TAG, am Immissionsort

Hillstraße 65	Fassade Nordost	EG	2,6 dB(A)

in der NACHT, an den Immissionsorten

Hillstraße 61	Fassade Nordost	EG	0,2 dB(A) und
Hillstraße 65	Fassade Nordost	EG	0,2 dB(A)

FAZIT - – VERKEHRSLÄRM AUS DEM PLANGEBIET

Der Planbereich wird durch Verkehrslärm beaufschlagt. Die Beurteilungspegel TAGs und NACHTs liegen unter den vorgegebenen Immissionsgrenzwerten der 16. BImSchV - eine Wohnbebauung ohne Lärmschutzmaßnahmen ist im gesamten Plangebiet, wie im Entwurf dargestellt, möglich.

LÄRMSCHUTZMASSNAHMEN

Unsere Berechnungen zeigen, dass es im Plangebiet weder zu Überschreitungen der Orientierungswerte noch zu Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte kommt.

Lärmschutzmaßnahmen sind nicht zu fordern.

Der Schallschutznachweis für die schalltechnischen Voraussetzungen zur geplanten Bebauung im“Buchwald“ in Aulendorf ist unter den zuvor genannten Annahmen und Voraussetzungen

erbracht.

Unter Berücksichtigung der eingereichten Planunterlagen, den zu Grunde gelegten Verkehrszahlen auf den öffentlichen Straßen am Plangebiet und den eingereichten Unterlagen zu den Betrieben am Plangebiet bestehen aus schalltechnischen Gründen gegen die Ausweisung eines Allgemeinen Wohngebietes in Aulendorf im “Buchwald“

keine Bedenken.

Diese Ausarbeitung wurde nach den Normen der DIN und den Richtlinien des VDI ausgeführt. Das Gutachten umfasst 80 Seiten und 3 Seiten Anhang. Es darf keine Seite gesondert verwendet werden. Dieses Gutachten wurde nach bestem Wissen und Gewissen und bestem persönlichen Können erstellt.

Allmendingen, 09.09.2019

Werner Pomes

INHALTSVERZEICHNIS

SEITE

1. MOTIVATION 8
2. ARBEITSUNTERLAGEN 12
3. LÄRMEMMISSION 13
   - 3.1 GEWERBE 13
   - 3.2 VERKEHR 25
4. IMMISSIONSPEGEL UND IMMISSIONSORTE 31
5. ZULÄSSIGE RICHTWERTE 33
6. BEURTEILUNGSPEGEL 35
   - GEWERBE UND PRIVATE VERANSTALTUNGEN 37
   - GEWERBE UND ÖFFENTLICHE VERANSTALTUNGEN 47
   - VERKEHR, PROGNOSE 2034 AUF DAS PLANGEBIET 57
   - VERKEHR, AUS DEM PLANGEBIET AUF DIE BESTEHNDE BEBAUUNG 67
7. LÄRMSCHUTZMASSNAHMEN 77
8. ZUSAMMENFASSUNG 77
9. LITERATURVERZEICHNIS 80

ANHANG A

1. MOTIVATION

Im vorliegenden Gutachten soll, wie bereits erwähnt, für die Aufstellung des Bebauungsplanes “Buchwald“ in 88326 Aulendorf der Schallschutznachweis geführt werden. Das Plangebiet umfasst die Flurstücke Nr. 847, Nr. 892/1 Nr. 894, Nr. 896, Nr. 898/1 und Nr. 899/3. Die Stadt beabsichtigt in diesem Gebiet ein Wohnbaugebiet als Allgemeines Wohngebiet (WA) auszuweisen.

Das Plangebiet liegt am westlichen Stadtrand von Aulendorf nördlich der Hillstraße und ist eingebettet von Flächen mit unterschiedlichen Nutzungen. Es wird durch Gewerbe-, und Verkehrslärm beaufschlagt.

Im vorliegenden Fall ist der Worst Case des von AUSSEN aufgezwungenen Gewerbe- und Verkehrslärms auf die geplante Wohnbebauung im Plangebiet “Buchwald“ zu berechnen und zu beurteilen.

Die Beurteilungsgrundlage ist je nach Lärmart:

Gewerbelärm	DIN 18 005, Gewerbe “Schallschutz im Städtebau“
Verkehrslärm	DIN 18 005 Verkehr “Schallschutz im Städtebau“

Das Plangebiet ist im aktuellen Flächennutzungsplan als Grünland ausgewiesen.

Die Nutzungen der das Planungsgebiet umgebenden (und zum Teil überplanten) Flächen sind:

nördlich angrenzend	Grünland
östlich angrenzend	Sondergebiet (Schönstatt-Zentrum)
südöstlich angrenzend:	Sondergebiet (Schönstatt-Zentrum)
südlich angrenzend:	Allgemeines Wohngebiet, WA § 4 BauNVO
westlich angrenzend:	Grünland, Erdbeerplantage

Der Grund der nachfolgenden diskreten Betrachtung sind die unterschiedlichen Geräuschanteile, die von AUSSEN auf das Plangebiet einwirkenden. Dies sind wie bereits erwähnt Gewerbe-, und Verkehrslärm, die unterschiedlich berechnet und beurteilt werden. Hierzu kommen die Abwägungskriterien der kommunalen Gremien - Verkehrslärm darf z.B. abgewogen werden (DIN 18 005 ←→ 16. BImSchV), während die Geräuschüberschreitungen von Gewerbe- und ggf. Sportlärm nicht abgewogen werden dürfen.

Bei der Planung und Beurteilung neuer Bebauungspläne sollten deshalb zunächst die Belastungen durch Gewerbe und Sport - Lärmarten welche nicht abgewogen werden dürfen - betrachtet werden. Ergeben sich hier Defizite, muss das Plangebiet in seinen Grenzen oder in seiner Nutzung neu geplant bzw. entsprechend neu strukturiert werden. Soll das Vorhaben ohne Änderung der gewünschten Nutzungen bzw. Änderung der Plangrenzen verwirklicht werden, müssen Lärmschutzmaßnahmen diskutiert und geplant werden. Diese sind dann auch umzusetzen.

GEWERBELÄRM AUF DAS PLANGEBIET

Östlich und westlich des Plangebiets “Buchwald“ liegen Flächen zur gewerblichen Nutzung. Der durch die gewerbliche Nutzung entstehende Lärm beaufschlagt das Plangebiet. Das Wohnen im Plangebiet soll durch den bestehenden Betrieb nicht beeinträchtigt werden. Auch sollen bestehende Gewerbebetriebe durch das “Heranrücken“ einer Wohnbebauung (im Bestand aber auch in ihren Entwicklungsmöglichkeiten) nicht eingeschränkt werden.

Von Westen her wird das Plangebiet vom Lärm aus der Erdbeerplantage beaufschlagt. Der Lärm durch diesen Betrieb auf das Plangebiet gibt die mögliche Ausdehnung von Wohnnutzung nach Westen (ohne Lärmschutzmaßnahmen) vor.

Im östlich des Plangebiets gelegenen Gebiet befindet sich das Schönstatt-Zentrum. Das dort angesiedelte Tagungs- und Bildungshaus besteht seit vielen Jahren. Der Lärm aus dem Betrieb - vor allem der Lärm der an- und abfahrenden Gäste bei privaten und öffentlichen Veranstaltungen - beaufschlagt das Plangebiet “Buchwald“. Der Lärm durch diesen Betrieb auf das Plangebiet gibt die mögliche Ausdehnung von Wohnnutzung nach Osten (ohne Lärmschutzmaßnahmen) vor.

Zum Betrieb des Tagungs- und Bildungshauses gehören die Parkplätze, die für Gäste und Besucher zur Verfügung stehen.

Die Berechnung und Beurteilung von Gewerbelärm erfolgt nach der DIN 18 005 “Schallschutz im Städtebau“. Bei Gewerbelärm werden Ruhezeiten und Ruhezeitzuschläge berücksichtigt.

Die Orientierungswerte DIN 18 005 Gewerbe lauten:	**TAG**	**NACHT**
Allgemeines Wohngebiet (WA) § 4 BauNVO	55 dB(A)	40 dB(A)

VERKEHRSLÄRM AUF DAS PLANGEBIET

Zu berücksichtigen ist vor allem der Verkehrslärm auf der südlich des Plangebiets verlaufenden Hillstraße. Die weiter südlich verlaufende Saulgauer Straße (Landesstraße L 285) wird - trotz eines Abstandes von ca. 110 m zum Plangebiet – wegen des hohen Verkehrsaufkommens, ebenfalls betrachtet und berücksichtigt.

Der durch den Verkehr entstehende Lärm beaufschlagt das Plangebiet und gibt die mögliche Ausdehnung von Wohnnutzung (ohne Lärmschutzmaßnahmen) im Plangebiet vor. Die Berechnung und Beurteilung von Verkehrslärm erfolgt nach der DIN 18 005, Verkehr “Schallschutz im Städtebau“ und bei Abwägungsbedarf nach der 16. BImSchV “Verkehrslärmschutzverordnung“. Bei Verkehrslärm auf öffentlichen Straßen werden keine Ruhezeiten und keine Ruhezeitzuschläge berücksichtigt.

Die Orientierungswerte DIN 18 005 Verkehr lauten:	**TAG**	**NACHT**
Allgemeines Wohngebiet (WA) § 4 BauNVO	55 dB(A)	45 dB(A)

Die Immissionsrichtpegel sollten bereits auf den Rand der Bauflächen oder der überbaubaren Grundstücksflächen in den jeweiligen Baugebieten oder der Flächen sonstiger Nutzung bezogen werden.

VERKEHRSLÄRM AUS DEM PLANGEBIET

Wenn die Wohnbebauung im Plangebiet fertiggestellt ist, ist mit einer höheren Lärmbelastung durch den hinzukommenden Fahrverkehr aus dem Plangebiet auf die bereits bestehende Wohnbebauung am Plangebiet zu rechnen.

Im ländlichen Raum rechnen wir mit 6 bis 8 Fahrten je Wohneinheit pro Tag. Bei ca. 59 geplanten Wohneinheiten im Plangebiet “Buchwald“ haben wir mit 354 bis 472 Fahrten je 24 Stunden aus dem Plangebiet zu rechnen. Unseren Berechnungen für die Prognose, das Jahr 2034, legen wir 472 Fahrten je 24 Stunden zu Grunde.

Da derzeit nicht bekannt ist, welche der beiden Anbindungen zur Hillstraße und dann zur Weiterfahrt genutzt werden, werden in diesem Gutachten 2 Varianten – Verkehrslärm aus dem Plangebiet – berechnet und dargestellt.

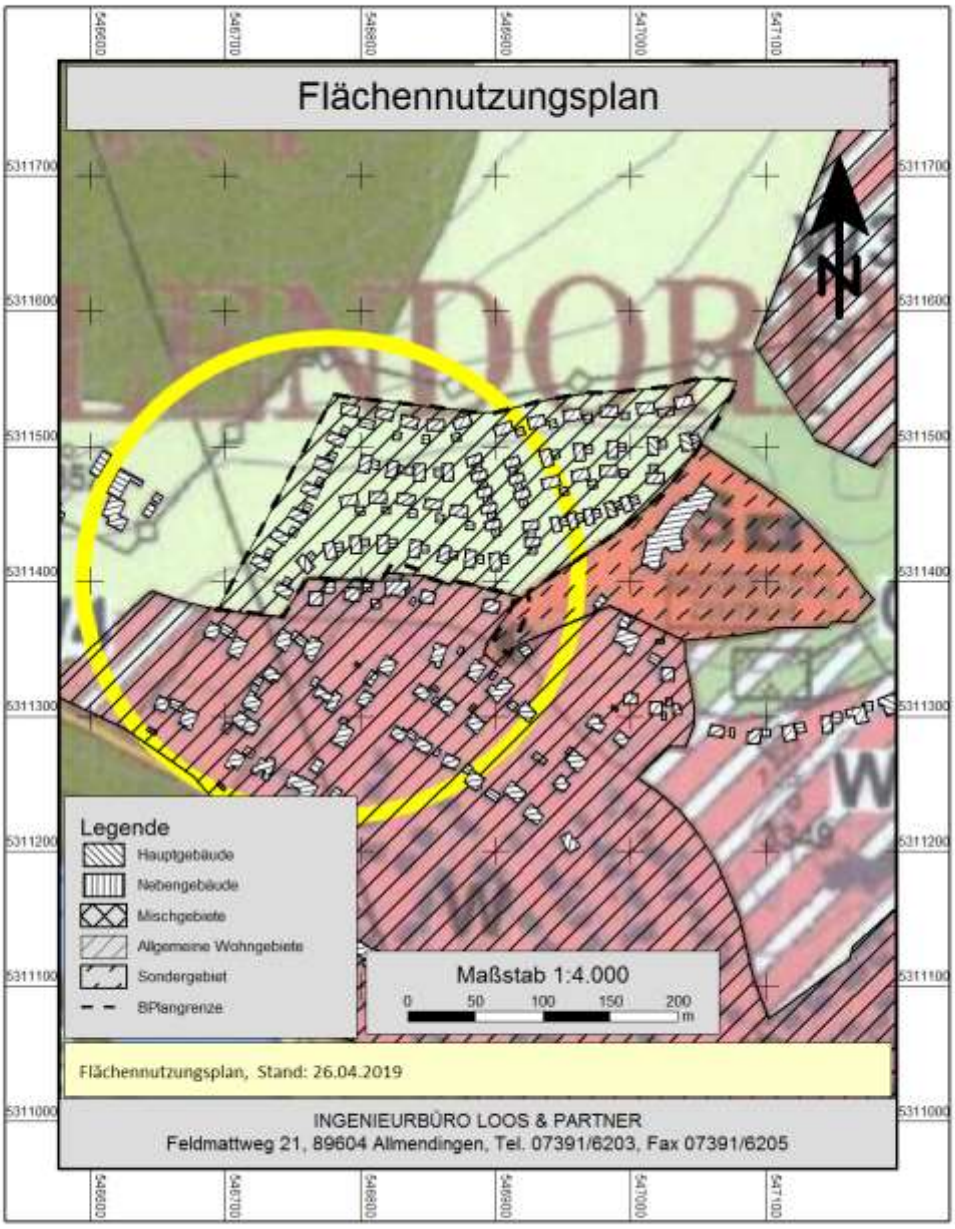
Plangebiet wird zu 80 % über die östliche Anbindung befahren – 20 % die westliche Anbindung
Plangebiet wird zu 40 % über die östliche Anbindung befahren – 60 % die westliche Anbindung

Die Immissionsgrenzwerte 16. BImSchV lauten:	**TAG**	**NACHT**
Allgemeines Wohngebiet (WA) § 4 BauNVO	59 dB(A)	49 dB(A)

Die Immissionsrichtpegel sollten bereits auf den Rand der Bauflächen oder der überbaubaren Grundstücksflächen in den jeweiligen Baugebieten oder der Flächen sonstiger Nutzung bezogen werden.

Im vorliegenden Gutachten sollen die Immissionswerte der unterschiedlichen Lärmarten, GEWERBE und VERKEHR in übersichtlichen Rasterlärmkarten samt Linien gleicher Lautstärke (Isolinien) dargestellt werden. Vereinbarungsgemäß sollen evtl. erforderliche Schallschutzmaßnahmen in die Berechnung aufgenommen und deren Ergebnisse ebenso in übersichtlichen Rasterlärmkarten samt Linien gleicher Lautstärke (Isolinien) dargestellt werden.

Rechengrundlage: Planung gemäß Planvorgabe und eigene Annahmen.



2. ARBEITSUNTERLAGEN

Die Beurteilung erfolgt weitgehend aufgrund folgender Normen und Richtlinien:

DIN 18 005 Teil 1	"Schallschutz im Städtebau, Berechnungsverfahren" Mai 1987
DIN 18 005 T 1 Beibl. 1	"Schallschutz im Städtebau, Berechnungsverfahren; Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung", Mai 1987
DIN ISO 9613-2	"Dämpfung das Schalls bei Ausbreitung im Freien – Teil 2: Allgemeine Berechnungsverfahren", 1999
16. BImSchV	"Sechszehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes - Verkehrslärmschutzverordnung" 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036)
18. BImSchV	"Sportanlagenlärmschutzverordnung“
VLärmSchR 97	"Richtlinie für den Verkehrslärmschutz an Bundesfernstraßen in der Baulast des Bundes"; Verkehrslärmschutzrichtlinie 1997 21. November 1997 (GABl. S. 634)
ZTV-Lsw 88	“Zusätzliche Technische Vorschriften und Richtlinien für die Ausführung von Lärmschutzwänden an Straßen“ Ausgabe 1988
VDI 2573	"Schutz gegen Verkehrslärm" Februar 1974
VDI 2719	"Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen" August 1987
RLS-90	"Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen" Ausgabe 1990
TA Lärm	"TA-Lärm - Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm"
Kasten Architekten	Plansatz "Bebauungsplan Buchwald" Stand Januar 2019

3. LÄRMEMISSIONEN

3.1 GEWERBELÄRM

Das Plangebiet wird durch Gewerbelärm aus den westlich und östlich des Plangebiets liegenden Gewerbebetrieben beaufschlagt.

Westlich des Plangebiets befindet sich ein Gewerbebetrieb, eine Erdbeerplantage. Östlich befindet sich das Schönstatt-Zentrum mit einem Großen Saal (120 Plätze) und Nebenräumen für Veranstaltungen, 28 Gästezimmern zur Übernachtung mit den dazugehörenden Parkplätzen.

Betriebe und Gewerbetreibende haben auf ihrer Betriebsfläche Bestandsschutz, den sie auch einfordern können. Durch die geplante heranrückende Wohnbebauung sollen die bestehenden Betriebe in ihrem Bestand aber auch in ihren Entwicklungsmöglichkeiten nicht eingeschränkt werden.

Wir haben die Lärmkontingente des westlich des Plangebiets liegenden Gewerbes in Anlehnung an die DIN 18 005 mit einem flächenbezogenen Schallleistungspegel von L''_{WA} = 60 / 45 dB(A)/m² (Tag / Nacht) berücksichtigt. Den Messabschlag von 3 dB(A) (vgl. TA-Lärm Punkt 6.9 haben wir nicht berücksichtigt).

Das Schönstatt-Zentrum östlich des Plangebiets muss allerdings, wegen seiner Nähe zum Plangebiet, im Detail betrachtet werden. Hier müssen alle unterschiedlichen Lärmquellen (Parkplätze, Lärm durch Veranstaltungen etc.), die dem Betrieb des Schönstatt-Zentrums zugeordnet werden können, untersucht und betrachtet werden.

Die Emissionen von Gewerbelärm können der DIN 18 005 “Schallschutz im Städtebau“ in Anlehnung an Kapitel 5.2.3 entnommen werden.

BEURTEILUNGSGRUNDLAGE

Da die Geräuschbelastung auf die geplante Wohnbebauung “Buchwald“ zwingend mit dem Betrieb des “Schönstatt-Zentrums“ verbunden ist, muss eine Beurteilung nach der TA-Lärm zugrunde gelegt werden.

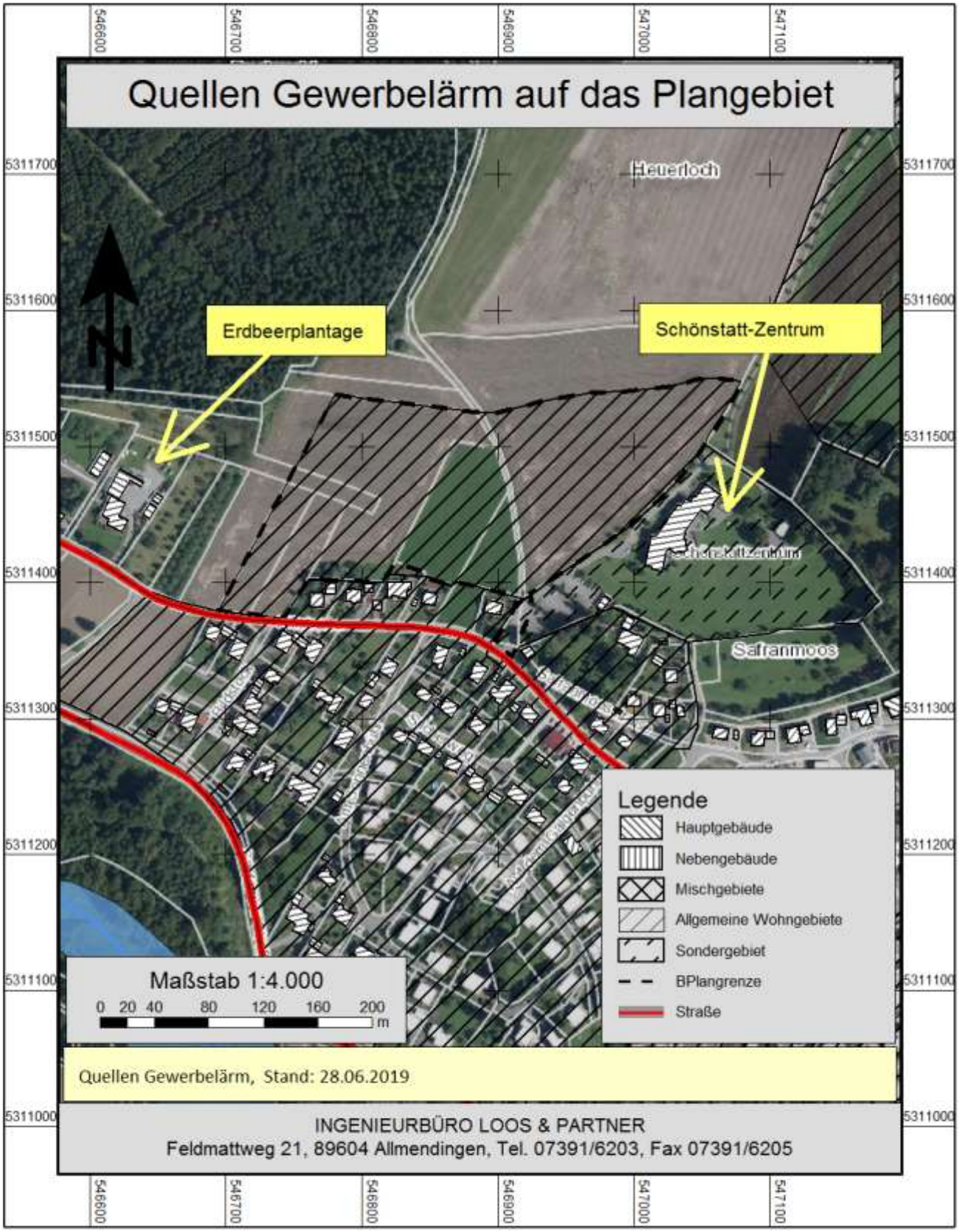
Die Immissionsrichtwerte nach TA-Lärm lauten:	TAG	NACHT
Allgemeines Wohngebiet WA § 4 BauNVO	55 dB(A)	40 dB(A)

MAXIMALWERTKRITERIUM

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen die Immissionsrichtwerte am Tage um nicht mehr als 30 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten (Spitzenwertkriterium).

Die zulässigen Spitzenpegel nach TA-Lärm lauten:	TAG	NACHT
Allgemeines Wohngebiet WA § 4 BauNVO	85 dB(A)	60 dB(A)

Quellen Verkehrslärm



Westlich gelegener Gewerbebetrieb, Erdbeerplantage

Der westlich angesiedelte Gewerbebetrieb, eine Erdbeerplantage, soll das Wohnen im Plangebiet nicht beeinträchtigen. Wie bereits erwähnt soll durch die geplante heranrückende Wohnbebauung der bereits bestehende Gewerbebetrieb nicht eingeschränkt werden.

Zu den der Erdbeerplantage zuzurechnenden gewerblichen Quellen zählen folgende Quellen:

An- und Abfahrt von Landmaschinen, (Unimog)
An- und Abfahrt von Kunden
Sonstige Betriebsabläufe auf dem Betriebsgelände

Auf dem Gelände findet keine Tierhaltung statt

Wir haben, wie bereits erwähnt, die Lärmkontingente der Erdbeerplantage in Anlehnung an die DIN 18 005 mit einem flächenbezogenen Schallleistungspegel von L“WA = 60 / 45 dB(A)/m² (Tag / Nacht) berücksichtigt. Die Betriebszeiten wurden von 6 Uhr bis 22 Uhr für den TAG und von 22 Uhr bis 6 Uhr für die NACHT berücksichtigt.

An- und Abfahrt von Landmaschinen, (Unimog)

Hier rechnen wir mit den Zahlen welche uns zur Verfügung gestellt wurden. Der Fahrverkehr findet bereits vor 6 Uhr statt und endet auch nach 22 Uhr. Zum Einsatz kommen 1 bis 3 Unimog, welche den Hof vor 6 Uhr und nach 22 Uhr befahren. Hier rechnen wir für die Worst-Case Betrachtung mit 3 Unimogfahrten vor 6 Uhr und 3 Unimogfahrten nach 22 Uhr. Tagsüber rechnen wir mit 2 Unimogfahrten je Stunde auf dem Gelände.

An- und Abfahrt von Kunden

Die Erdbeerplantage wird von Kunden mit PKWs aufgesucht. Wir rechnen für unsere Prognose – für die Worst-Case Betrachtung mit 15 Kunden je Stunde zwischen 6 Uhr und 22 Uhr.

Sonstige Betriebsabläufe auf dem Betriebsgelände

Sonstige Betriebsabläufe werden mit dem Flächenbezogenen Schallleistungspegel von $L“_{WA}$ = 60 / 45 dB(A)/m² (Tag / Nacht) – rund um die Uhr - berücksichtigt.

Der zeitlich gemittelte Schallleistungspegel für 1 Lkw /h auf einer Wegstrecke von 1 m kann dem “Technischen Bericht zur Untersuchung der Geräuschimmissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten“ Heft 3, LfU Hessen

mit $L_{WA}'_{,1h}$ = 63 dB(A) pro Lkw und pro m und pro Stunde und
mit $L_{WA}'_{,1h}$ = 48 dB(A) pro Pkw und pro m und pro Stunde

entnommen werden. Für das Türenschlagen nehmen wir den vorgeschriebenen Maximalpegel von L_{AFmax} = 98 dB(A) – für die Betriebsbremse den vorgeschriebenen Maximalpegel von L_{AFmax} = 110 dB(A) an. Diese Spitzenpegel werden energetisch den dazugehörenden Verkehrsflächen bzw. den Fahrwegen zugewiesen und dort berechnet.

Östlich gelegener Gewerbebetrieb, Schönstatt-Zentrum

Im Schönstatt Zentrum sind ca. 4 bis 7 Mitarbeiter beschäftigt. Diese arbeiten nicht im Schichtbetrieb und fahren nicht vor 6 Uhr an den Betreib heran. Es gibt keine Raucherplätze und keine lauten Abendveranstaltungen mit Open Air Musik auf dem Gelände. Im Durchschnitt sind täglich ca. 20 Übernachtungsgäste im Haus.

Da es im Tagungszentrum selbst Übernachtungsmöglichkeiten gibt, ist bei allen Veranstaltungen, aus Rücksicht auf die Übernachtungsgäste, nicht mit einer Lärmbelästigung aus dem Tagungszentrum selbst zu rechen.

Im Tagungszentrum werden sowohl **öffentliche** als auch **private** Veranstaltungen durchgeführt.

Wir gehen im Folgenden davon aus, dass ÖFFENTLICHE Veranstaltungen vor 22 Uhr und PRIVATE Veranstaltungen nach 22 Uhr enden.

Bei allen Veranstaltungen, öffentlich oder privat, ist mit einer Lärmbelastung durch den Fahrverkehr und den Parkplatzlärm zu rechnen. Hier ist besonders auf die Veranstaltungen zu achten, welche erst nach 22 Uhr, also im Beurteilungszeitraum NACHT (zwischen 22 Uhr bis 6 Uhr) enden.

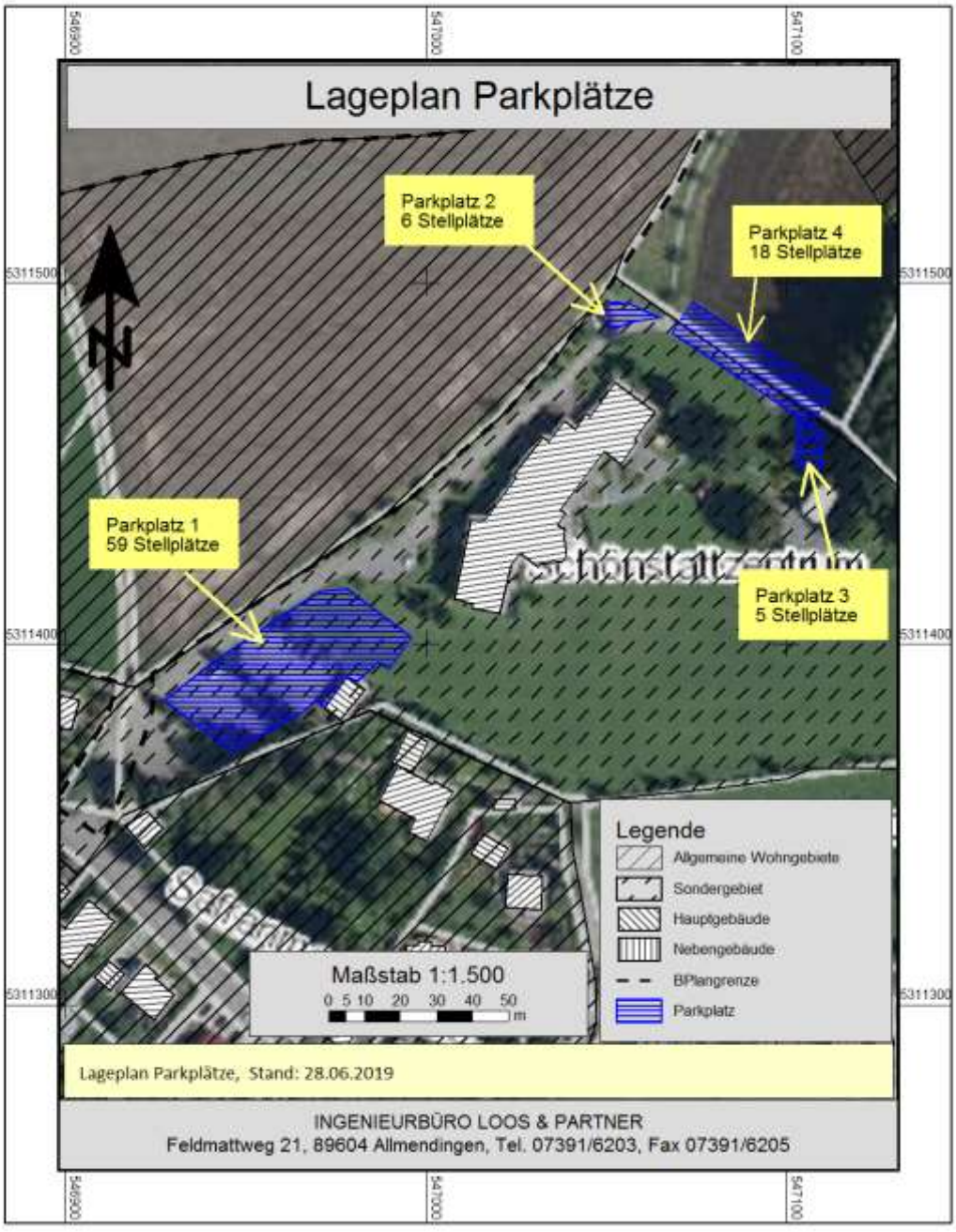
Folgende Räumlichkeiten für öffentliche und private Veranstaltungen, stehen zur Verfügung

	ANZAHL DER MÖGLICHEN PERSONEN/BESUCHER	
RAUM	ÖFFENTLICH	PRIVAT
Vortragssaal EG	120	100
Speisesaal	100	70
Paulus Raum	50	45
Sonnenau	90	40
Oberlandraum	50	25
Stüble	30	
Gertraud-von Bullion-Zimmer	10	
Maria-Laufeenberg Zimmer	10	
Heimatland	10	
Fernsehzimmer	8	
Gesamt	478	280

PARKLÄRM

Da das Schönstatt-Zentrum am Stadtrand angesiedelt ist, werden die meisten Besucher mit dem Kfz an- und abfahren. Einige wenige Besucher werden zu Fuß oder mit dem Fahrrad zur Veranstaltung kommen. Die Art der Veranstaltung bedingt den Stellplatzbedarf. Vorhanden sind ca. 88 Stellplätze verteilt auf 4 Parkplätze (siehe Lageplan Parkplätze):

Lageplan



Wir rechnen nach den Regularien der bayerischen Parkplatzlärmstudie von 2007.

$$L_{w''} = L_{wo} + K_{PA} + K_I + K_D + K_{StrO} + 10 \cdot \lg(B \cdot N) - 10 \cdot \lg\left(\frac{S}{S_0}\right) \cdot dB(A)$$

Unsere Software SoundPLAN behandelt die Formel der Parkplatzlärmstudie wie folgt: zuerst wird der Flächenbezug 10 lg(S/So) herausgenommen. Da die Fläche sowieso zerlegt wird, muss nur noch der richtige Energieanteil zugewiesen werden. Bei dem Rest der Formel wird ein Referenz-Schallleistungspegel berechnet, indem man bei dem Term 10 lg(B*N) den Faktor N auf 1 setzt. So hat man den max. Energieanteil eines Stellplatzes. Für Punkt-, Linien- und Flächenschallleistungspegel fordert SoundPLAN die Eingabe eines Tagesgangs.

Der Energieanteil der jetzt zu viel berechnet wurde, wird über eine Zeitkorrektur der Betriebszeiten dL_{wZ} "berichtigt" – so können mit dem gleichen Formelansatz unterschiedliche Beurteilungszeiträume (z.B. Tag und Nacht) erfasst werden. Wir rechnen mit dem nachfolgenden Tagesgang.

$$dL_{wZ} = 10 \cdot \lg\left(\frac{N}{N_{ref}}\right)$$

SPITZENWERTKRITERIUM UND MINDESTABSTÄNDE ZU IMMISSIONSORTE

Die Parkplatzlärmstudie des LfU Bayern gibt einige Hinweise zur schalltechnisch richtigen Planung von Parkplätzen. Diese Hinweise sollen für Prognosen genutzt werden, bzw. wenn keine Zählergebnisse vorliegen. Um Beschwerden über Parkplatzlärm vorzubeugen, sollte auch das sogenannte Spitzenpegelkriterium berücksichtigt werden. Die Studie gibt die erforderlichen Mindestabstände an, bei deren Einhaltung die zulässigen Immissionsrichtwerte für die jeweilige Gebietsart um nicht mehr als 30 bzw. 20 dB(A) überschritten werden.

Mindestentfernungen Stellplatz - Immissionsort — TAG — NACHT

Nutzungsart am Immissionsort	TAG dB(A)	NACHT dB(A)		Pkw m	Krad m	Lkw m		Pkw m	Krad m	Lkw m
Allgemeines Wohngebiet WA	55	40		3	5	7		28	32	51

Die Tabelle zeigt die Abstände die eingehalten werden müssen, damit die zulässigen Spitzenpegel eingehalten werden können. Vom Parkplatzrand sind bei ungehinderter Schallausbreitung 28 m Abstand zur geplanten Wohnbebauung einzuhalten.

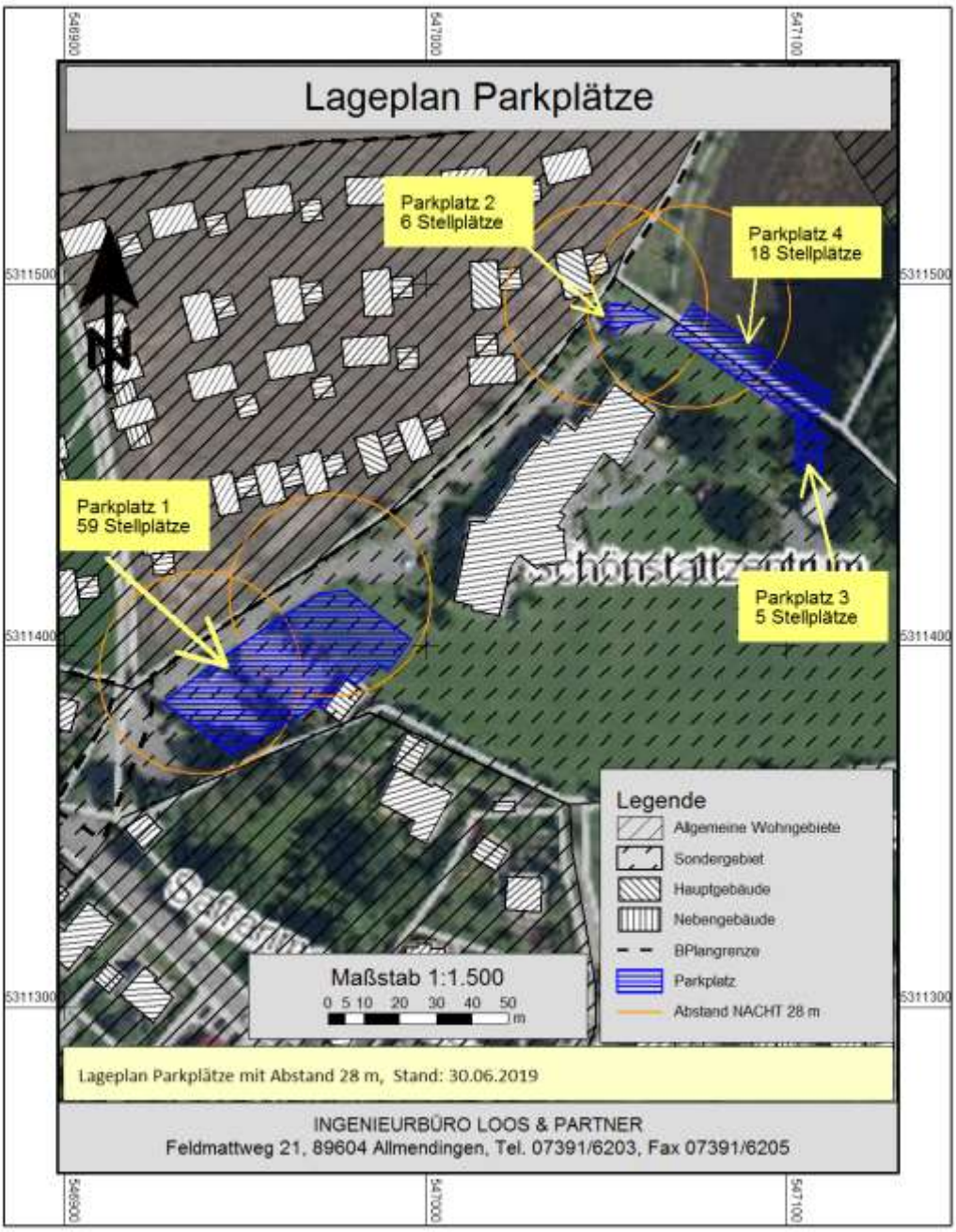
Der Vergleich mit den erforderlichen Mindestabständen (Spitzenwertkriterium) zeigt, dass die Mindestabstände für Pkw und Kräder am TAG mit hoher Sicherheit für die Parkplätze 1, 3 und 4 (Abstand ca. 28 Meter) eingehalten werden. Da Parkplatz 2, mit einem Abstand von lediglich 7 m, NACHTs nicht genutzt wird, ist auch dieser Parkplatz TAGs uneingeschränkt nutzbar.

Parkplatz 1, 3 und 4	Abstand 28 m TAG und NACHT wird eingehalten
Parkplatz 2	Abstand 3 m TAG wird eingehalten

Die Forderung nach dem Mindestabstand zu den nächstgelegenen Immissionsorten (geplante heranrückende Wohnbebauung) wird am TAG und in der NACHT

sicher erfüllt.

Lageplan



Private Veranstaltungen

In diesem Gutachten rechnen wir – für eine Worst-Case Betrachtung - mit einer **privaten** Veranstaltung welche in der Regel nach 22 Uhr (also im Beurteilungszeitraum NACHT (zwischen 22 Uhr und 6 Uhr) endet.

In diesem NACHT Zeitraum verlassen die Personen die Räumlichkeiten und verlassen das Gelände hauptsächlich mit dem Pkw.

Logistik Andienung Schönstatt-Zentrum

Hier ist mit einer Anlieferung von Backwaren zu rechnen. Die Anlieferung erfolgt mit einem Transporter - vergleichbar mit einem Sprinter -, welcher die Backwaren vor 6 Uhr am Schönstatt—Zentrum anliefert und das Gelände wieder verlässt.

Wir rechnen für die Worst-Case Betrachtung mit der Anlieferung von Backwaren vor 6 Uhr. Wir rechnen mit weiteren 3 Lkws, welche das Schönstatt Zentrum nach 6 Uhr (zwischen 6 Uhr und 22 Uhr) anfahren. Diese werden berücksichtigt, um sonstige Anlieferungen oder aber auch Abholungen abzubilden – hier sehen wir auch die Müllabholungen oder sonstigen Lkw Fahrverkehr z.B. Getränkeanlieferungen eingeschlossen.

Wir rechnen hier mit einem $L_{WA}'_{,1h}$ = 63 dB(A) pro Lkw und pro m und pro Stunde

Logistik Besucher privater Veranstaltungen Parkbereich Nord

Hier ist, wie bereits beschrieben, damit zu rechnen, dass sich der Parkplatz nördlich des Schönstatt Zentrums nach der Veranstaltung sukzessive leeren wird. Die 18 Stellplätze werden sich nach 22 Uhr bis gegen 1 Uhr vollständig leeren.

mit $L_{WA}'_{,1h}$ = 48 dB(A) pro Pkw und pro m und pro Stunde

Logistik Besucher privater Veranstaltungen Parkbereich Süd

Hier ist, wie bereits beschrieben, damit zu rechnen, dass sich der Parkplatz südlich des Schönstatt Zentrums nach der Veranstaltung sukzessive leeren wird. Die 59 Stellplätze werden sich nach 22 Uhr bis gegen 1 Uhr vollständig leeren.

mit $L_{WA}'_{,1h}$ = 48 dB(A) pro Pkw und pro m und pro Stunde

Parkplätze private Veranstaltungen

Wir rechnen mit einem Schallleistungspegel des Parkplatzes 1 mit einem Ref. L_W = 84,7 dB(A)

Wir rechnen mit einem Schallleistungspegel des Parkplatzes 2 mit einem Ref. L_W = 74,8 dB(A)

Wir rechnen mit einem Schallleistungspegel des Parkplatzes 3 mit einem Ref. L_W = 74,0 dB(A)

Wir rechnen mit einem Schallleistungspegel des Parkplatzes 4 mit einem Ref. L_W = 79,6 dB(A)

Wir nehmen in unserem Gutachten für die Worst-Case Betrachtung an, dass 100 bis 300 Personen das Schönstatt-Zentrum nach der privaten Veranstaltung zwischen 22 Uhr und 1 Uhr verlassen und damit, dass sich die vorhanden Parkplätze (alle 88 Stellplätze) in dieser Zeit leeren werden.

Öffentliche Veranstaltungen

Bei öffentlichen Veranstaltungen ist davon auszugehen dass mit Ende der Veranstaltung alle Personen die Räumlichkeiten gleichzeitig verlassen. Das bedeutet, dass alle Personen zu ihren Fahrzeugen gehen und sich alle Parkplätze innerhalb dieser Zeit leeren werden. In dieser ist mit dem beschriebenen Worst-Case zu rechnen.

In diesem Gutachten rechnen wir – für eine Worst Case Betrachtung - mit einer **öffentlichen** Veranstaltung welche vor 22 Uhr, also im Beurteilungszeitraum TAG (zwischen 6 Uhr und 22 Uhr) endet. In diesem TAG Zeitraum verlassen alle Personen die Räumlichkeiten, in dieser Zeit leeren sich auch die Parkplätze.

Logistik Andienung Schönstatt-Zentrum

Auch hier ist mit einer Anlieferung von Backwaren zu rechnen. Die Anlieferung erfolgt mit einem Transporter- vergleichbar mit einem Sprinter - welcher die Backwaren vor 6 Uhr am Schönstatt—Zentrum anliefert und das Gelände wieder verlässt.

Wir rechnen auch hier für die Worst-Case Betrachtung mit der Anlieferung von Backwaren vor 6 Uhr. Wir rechnen mit weiteren 3 Lkws, welche das Schönstatt Zentrum nach 6 Uhr (zwischen 6 Uhr und 22 Uhr) anfahren. Diese werden berücksichtigt, um sonstige Anlieferungen oder aber auch Abholungen abzubilden – hier sehen wir auch die Müllabholungen oder sonstigen Lkw Fahrverkehr z.B. Getränkeanlieferungen eingeschlossen.

Wir rechnen hier mit einem $L_{WA}'_{,1h}$ = 63 dB(A) pro Lkw und pro m und pro Stunde

Logistik Besucher öffentliche Veranstaltungen Parkbereich Nord

Hier ist, wie bereits beschrieben, damit zu rechnen, dass sich der Parkplatz nördlich des Schönstatt Zentrums leeren wird. Die 18 Stellplätze werden sich vor 22 Uhr vollständig leeren.

mit $L_{WA}'_{,1h}$ = 48 dB(A) pro Pkw und pro m und pro Stunde

Logistik Besucher öffentliche Veranstaltungen Parkbereich Süd

Hier ist, wie bereits beschrieben, damit zu rechnen, dass sich der Parkplatz südlich des Schönstatt Zentrums in dieser Zeit leeren wird. Die 59 Stellplätze werden sich vor 22 Uhr vollständig leeren.

mit $L_{WA}'_{,1h}$ = 48 dB(A) pro Pkw und pro m und pro Stunde

Parkplätze öffentliche Veranstaltungen

Wir rechnen mit einem Schallleistungspegel des Parkplatzes 1 mit einem Ref. L_W = 84,7 dB(A)

Wir rechnen mit einem Schallleistungspegel des Parkplatzes 2 mit einem Ref. L_W = 74,8 dB(A)

Wir rechnen mit einem Schallleistungspegel des Parkplatzes 3 mit einem Ref. L_W = 74,0 dB(A)

Wir rechnen mit einem Schallleistungspegel des Parkplatzes 4 mit einem Ref. L_W = 79,6 dB(A)

Wir nehmen in unserem Gutachten für die Worst-Case Betrachtung an, dass 100 bis 300 Personen das Schönstatt-Zentrum verlassen und damit, dass sich alle vorhanden Parkplätze (88 Stellplätze) innerhalb des Zeitraums TAG zwischen 6 und 22 Uhr leeren werden.

3.2 VERKEHRSLÄRM

STRASSEN – BESTAND UND PROGNOSE FÜR DAS JAHR 2034

Die Zahlen für die Verkehrsbelastung können den Verkehrszählungen, die in der Regel im Abstand von 5 Jahren durchgeführt werden, entnommen werden. Die Landesstraße L285 ist im Verkehrsmonitoring erfasst. Hier können – fast – alle aktuellen Zahlen für den entsprechenden Streckenabschnitt entnommen werden. Für die innerörtlichen Straßen, wie z.B. die Hillstraße, können Verkehrszählungen der Kommunen oder Schätzungen herangezogen werden.

VERKEHRSBELASTUNG LANDESSTRASSE L285

Die nachfolgenden Verkehrszahlen entstammen dem Verkehrsmonitoring 2015

Verkehrsmonitoring 2015: Amtliches Endergebnis für 1-bahnig, 2-streifige Landesstraßen in Baden-Württemberg

Allgemeine Angaben			DTV		DTV 2015						Kennwerte 2015					
			Kfz 2013	Kfz 2014	Kfz	SV	Mot	Pkw + PmA + Lfw	Bus + LoA	LmA + Sat	Fak-toren	MSV	MSV_R	Ant. SV	M	p	$L_m^{(25)}$
															von [hh] bis [hh]		
Straße E-Str.	ZEUS-Zählstellen-Nr. zust. Stelle TK-Zählstelle von nach Region	Anz. FS [n] Abschnittslänge [km]	Mo-So W U S [Kfz/24h]		Mo-So W U S [Kfz/24h]	Mo-So W U S [Kfz/24h]	[%]	Mo-So W U S [Kfz/24h]			fer b_{so} b_s Daulityp	Mo-So W U S [Kfz/h]		[%]	Tag 06-22 day 06-18 evening 18-22 Nacht / night 22-06 [Kfz/h]	[%]	[dB(A)]
L 285	84099		2.605	2.777	2.809	83	3,0	0	2.726	35	48	0,96	304	172		163	2,9	60,3
08436	8023 1205	802	2.782	2.981	3.002	104	3,5	0	2.898	44	60	0,68	302	172	12,3	178	1,5	60,3
	L285/K8035 Musbach (Süd)		2.684	2.799	2.872	88	3,1	0	2.784	35	53	-	271	149	11,8	116	1,5	58,5
	L285/L286 Aulendorf (Saulgauer		1.876	2.038	2.052	6	0,3	0	2.046	4	2	D	212	117		26	4,0	52,7
	2	4,9	Fortschreibung															

Verkehrsbelastung 2015 Landesstraße L285

Bestand 2015 TAG	163 Kfz/h	SV = 2,9 % Lkw/ h = 4,7 Lkw/h
Bestand 2015 NACHT	26 Kfz/h	SV = 4,0 % Lkw/ h = 1,0 Lkw/h

Belastung 2015 pro 24 Stunden insgesamt ca. 2816 Kfz

Wir rechnen mit folgenden Zahlen – bei einer jährlichen Zunahme der Verkehrsbelastung von ca. 1,5 % - Prognosen werden in der Regel auf 15 Jahre hochgerechnet, wir rechnen hier mit 15 Jahren – Prognosehorizont 2034:

Verkehrsbelastung 2034 Landesstraße L285

Prognose 2034 TAG	216 Kfz/h	SV = 2,9 % Lkw/ h = 6,2 Lkw/h
Prognose 2034 NACHT	35 Kfz/h	SV = 4,0 % Lkw/ h = 1,4 Lkw/h

Belastung 2034 pro 24 Stunden insgesamt 3736 Kfz

Hinweis: Eine Verdoppelung der Verkehrszahlen führt zu einer Erhöhung des Lärmpegels um 3 dB(A) - eine Halbierung der Verkehrszahlen zu einer Reduzierung um 3 dB(A).

VERKEHRSBELASTUNG HILLSTRASSE

Für diesen Streckenabschnitt liegen uns aktuelle Verkehrszahlen aus Verkehrszählungen der Stadt Aulendorf aus dem Jahre 2019 vor. Wir haben hier mit einem Verkehrsaufkommen von ca. 408 Kfz pro 24 Stunden zu rechnen.

Wir rechnen mit folgenden Zahlen – bei einer jährlichen Zunahme der Verkehrsbelastung von ca. 1,5 %. (Steigerung auch ohne die geplante Wohnbebauung) - Prognosen werden in der Regel auf 10 bis 15 Jahre hochgerechnet, wir rechnen hier mit 15 Jahren – Prognosehorizont 2034:

Verkehrsbelastung 2019 Hillstraße

Bestand 2019 TAG	24 Kfz/h	Lkw = 1,4 Lkw
Bestand 2019 NACHT	3,5 Kfz/h	Lkw = 0,3 Lkw

Belastung 2019 pro 24 Stunden insgesamt ca. 408 Kfz.

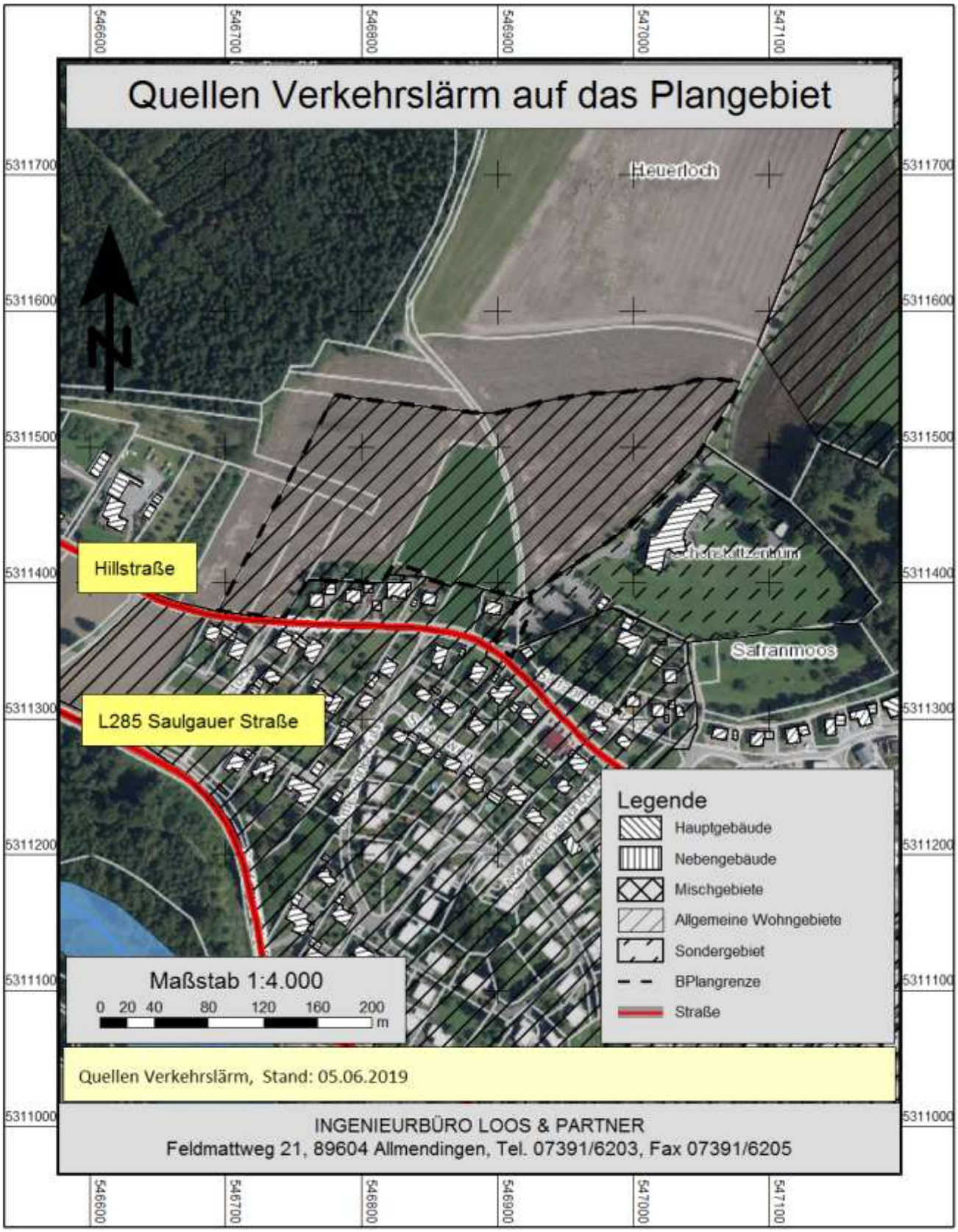
Verkehrsbelastung 2034 Hillstraße

Prognose 2034 TAG	30 Kfz/h	Lkw/ h = 1,7 Lkw/h
Prognose 2034 NACHT	4,3 Kfz/h	Lkw/ h = 0,4 Lkw/h

Belastung 2034 pro 24 Stunden insgesamt ca. 515 Kfz

In diesem Gutachten wird die Lärmbelastung durch den Verkehrslärm auf der L285 und auf der Hillstraße ausschließlich für die Prognose 2034 berechnet.

Quellen Verkehrslärm



Verkehrsbelastung Hillstraße - nach Fertigstellung der Wohnbebauung im Plangebiet auf die bereits bestehende Bebauung am Plangebiet

Das Plangebiet “Buchwald“ ist nach Süden, zur Hillstraße, über zwei Anbindungen zu befahren. Wir bezeichnen diese Anbindungen im Gutachten mit Anbindung Ost und Anbindung West.

Die bereits bestehende Wohnbebauung, südlich des Plangebiets, wird vom Verkehrslärm der Hillstraße beaufschlagt. Nach Fertigstellung der Wohnbebauung im “Buchwald“ ist mit einem höheren Verkehrsaufkommen auf der Hillstraße und damit mit einer höheren Lärmbelastung durch dieses auf dem Streckenabschnitt zu rechnen. Zu dem bereits erwähnten täglichen Verkehrsaufkommen kommen die Fahrzeuge hinzu, welche das geplante Wohngebiet “Buchwald“ befahren werden.

Im ländlichen Raum haben wir hier mit 6 bis 8 Fahrten je Wohneinheit pro Tag zu rechnen. Bei ca. 59 geplanten Wohneinheiten im Plangebiet “Buchwald“ haben wir nach Fertigstellung der Wohnbebauung mit 354 bis 472 Fahrten je 24 Stunden aus dem bzw. zum Plangebiet zu rechnen.

Für unsere Prognose, das Jahr 2034, legen wir 472 Fahrten je 24 Stunden zu Grunde.

Wir rechnen hier mit einer TAG/NACHT Verteilung von 90 % der Fahrten am TAG (zwischen 6 Uhr und 22 Uhr) und 10 % der Fahrten in der NACHT (zwischen 22 Uhr und 6 Uhr).

Wir rechnen, für die zum Buchwald gehörenden Kfz, mit den obigen Zahlen für das Jahr 2034:

Prognose 2034 TAG	26,6 Kfz/h
Prognose 2034 NACHT	5,8 Kfz/h

Da wir nicht genau sagen können, welche der Anbindungen bevorzugt genutzt werden wird, beschreiben wir im Folgenden einige der denkbaren Verteilungen des Fahrverkehrs.

In der Regel wird mit folgender Verteilung des Fahrverkehrs zu rechnen sein:

Plangebiet wird zu ca. 50 % über die östliche Anbindung befahren – ca. 50 % die westliche Anbindung.

Die Weiterfahrt der Kfz kann von der westlichen Anbindung kommend nach Westen oder nach Osten erfolgen.
Die Weiterfahrt der Kfz, welche von der Anbindung Ost kommen, kann ebenso nach Westen oder nach Osten erfolgen.

Um den Worst-Case abzubilden, rechnen wir damit, dass alle Kfz welche das Plangebiet verlassen, das Plangebiet auf der Hillstraße passieren.

Variante 1, Anwohner welche die Anbindung West nutzen, fahren nach Westen weiter und Anwohner welche die Anbindung Ost nutzen fahren nach Osten weiter.

Hier ist eine beliebige prozentuale Verteilung denkbar – die Verkehrsbelastung für die bereits bestehende Wohnbebauung am Plangebiet wird durch den Fahrverkehr auf der Hillstraße nicht oder nur unwesentlich erhöht.

Variante 2, Anwohner welche die Anbindung West nutzen, fahren nach Osten weiter und Anwohner welche die Anbindung Ost nutzen fahren nach Westen weiter.

Hier ist ebenfalls eine beliebige prozentuale Verteilung denkbar – die Verkehrsbelastung für die bereits bestehende Wohnbebauung am Plangebiet wird durch den Fahrverkehr auf der Hillstraße erhöht.

Dieser Fall entspricht dem Worst-Case, denn alle Anwohner passieren das Plangebiet und belasten damit die bereits bestehende Bebauung.

Variante 3, alle Anwohner nutzen die Anbindung Ost und fahren nach Westen weiter.

Die Anbindung West wird nicht angenommen.

Die Verkehrsbelastung für die bereits bestehende Wohnbebauung am Plangebiet wird durch den Fahrverkehr auf der Hillstraße erhöht.

Dieser Fall entspricht ebenfalls dem Worst-Case, denn alle Anwohner passieren das Plangebiet und belasten damit die bereits bestehende Bebauung.

Variante 4, alle Anwohner nutzen die Anbindung West und fahren nach Osten weiter. Die Anbindung Ost wird nicht angenommen.

Die Verkehrsbelastung für die bereits bestehende Wohnbebauung am Plangebiet wird durch den Fahrverkehr auf der Hillstraße erhöht.

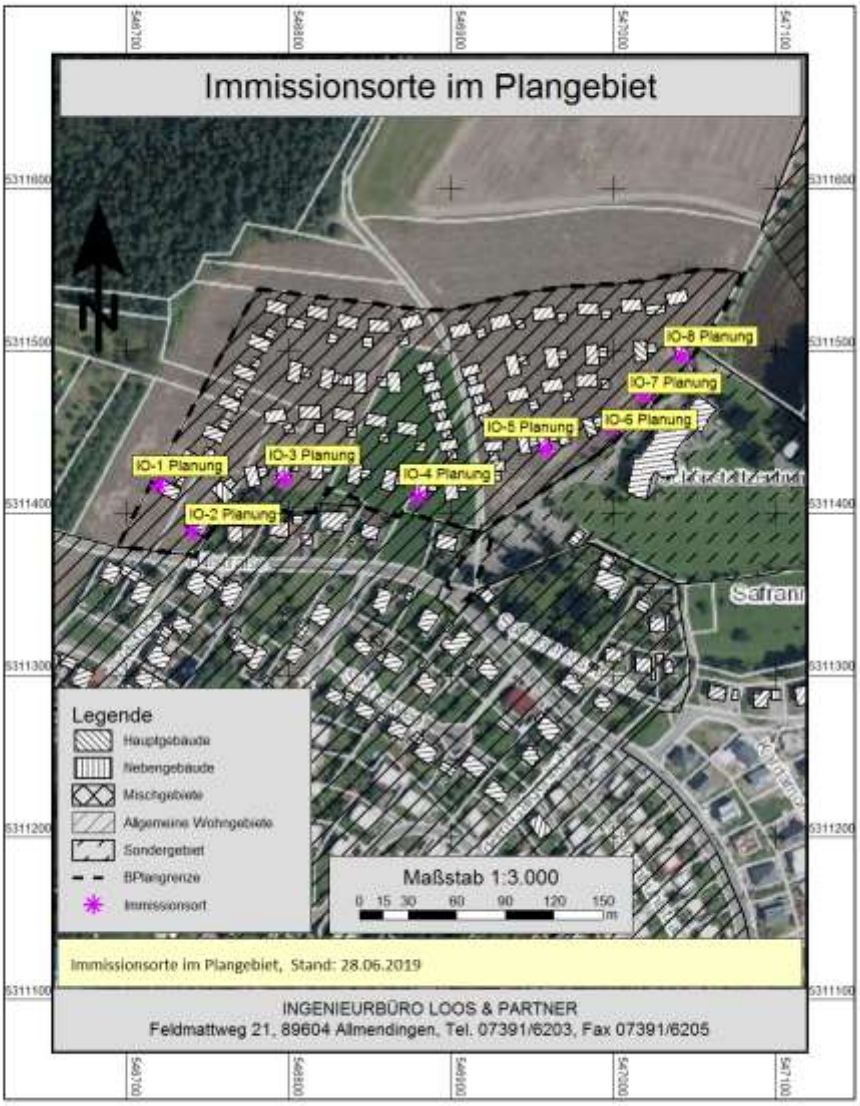
Dieser Fall entspricht ebenso dem Worst-Case, denn alle Anwohner passieren das Plangebiet und belasten damit die bereits bestehende Bebauung.

4. IMMISSIONSPEGEL UND IMMISSIONSORTE

Die Immissionsbelastung wurde nach den entsprechenden Formalien der Normen und Richtlinien durchgeführt. Der Übersicht wegen sollen sie hier nicht wiedergegeben werden, sind jedoch jederzeit einsehbar. Die Immissionspegel werden sofort in Beurteilungspegel umgerechnet und in Lärmkarten übersichtlich dargestellt. Die Details sind bereits ausführlich beschrieben.

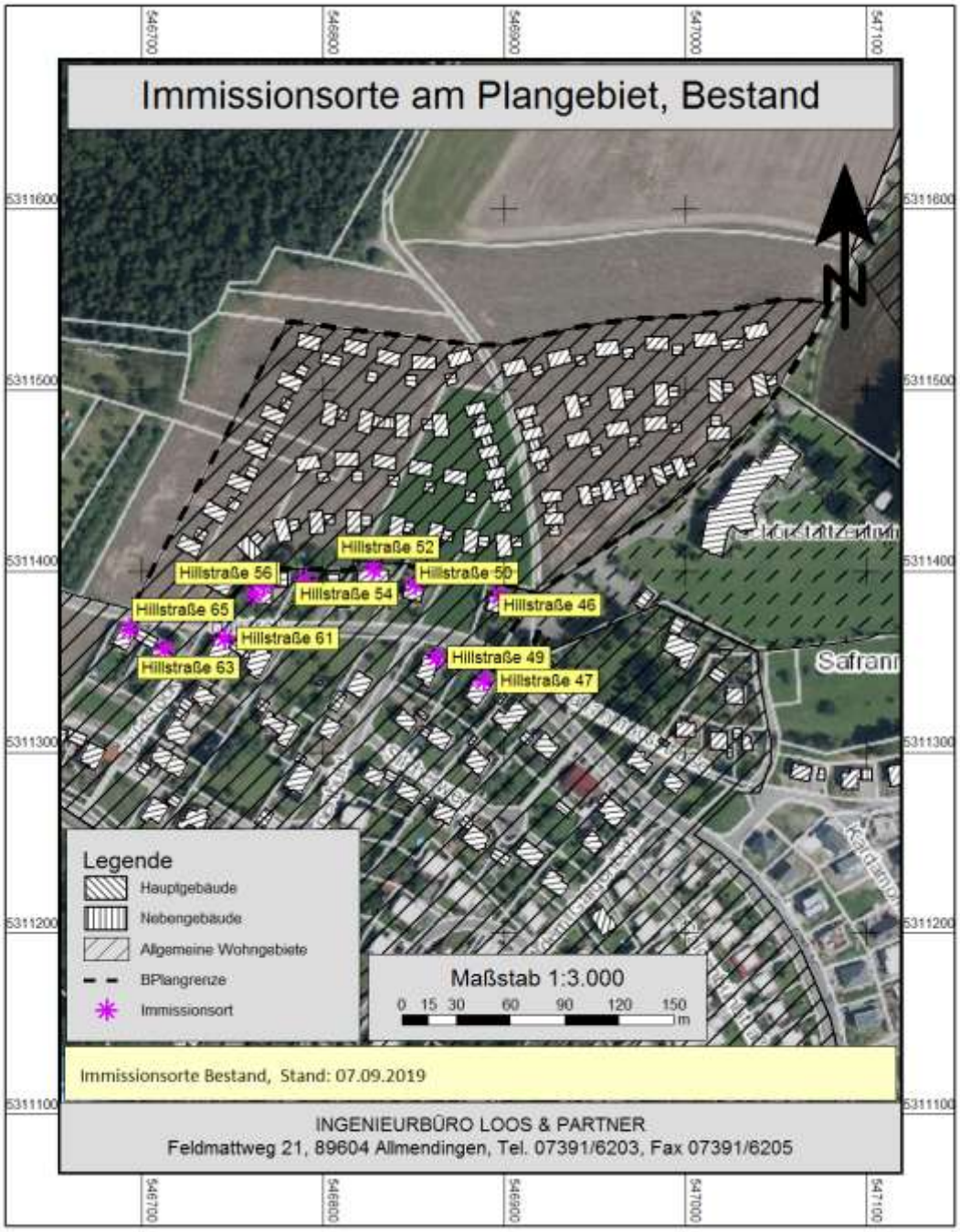
Für unsere Betrachtung Lärmeintrag auf das Plangebiet haben wir mehrere geplante Gebäude als Immissionsorte im Plangebiet ausgewählt. Weiter Immissionsorte im Plangebiet sind nicht zu berücksichtigen.

Rechengrundlage: Planung gemäß Planvorgabe und eigene Annahmen.



Für unsere Betrachtung Lärm aus dem Plangebiet auf die bereits bestehende Wohnbebauung haben wir mehrere bestehende Gebäude als Immissionsorte außerhalb des Plangebiets ausgewählt. Die Immissionsorte wurden auf die direkt betroffenen Fassaden der bestehenden Wohnhäuser gelegt. Weiter Immissionsorte am Plangebiet sind nicht zu berücksichtigen.

Rechengrundlage: Planung gemäß Planvorgabe und eigene Annahmen.



5. ZULÄSSIGE RICHTWERTE

Orientierungsrichtwerte und Immissionsrichtwerte kennzeichnen die zumutbare Stärke von Geräuschen und Schwingungen, bei der im Allgemeinen noch keine Störung oder Belästigung bzw. Gefährdung oder Schädigung erfolgt. Immissionsrichtwerte für Luftschall werden meist als Beurteilungspegel L_r - mit zum Teil unterschiedlicher Ermittlung - angegeben.

Immissionsrichtwerte werden für TAG und NACHT getrennt betrachtet. Der Beurteilungszeitraum TAG beträgt 16 Stunden (von 6 Uhr bis 22 Uhr) entsprechend beträgt der Zeitraum NACHT in der Regel 8 h (von 22 Uhr bis 6 Uhr). Die Ruhezeiten und die Ruhezeitzuschläge werden je nach Berechnungsgrundlage berücksichtigt.

Im vorliegenden Gutachten sollen die Immissionswerte in übersichtlichen Rasterlärmkarten samt Linien gleicher Lautstärke (Isolinien) dargestellt werden. Vereinbarungsgemäß sollen evtl. Schallschutzmaßnahmen in die Berechnung aufgenommen und deren Ergebnisse, ebenfalls in Rasterlärmkarten und Isolinien, dargestellt werden.

Die Immissionsrichtpegel sollten bereits auf den Rand der Bauflächen oder die überbaubaren Grundstücksflächen in den jeweiligen Baugebieten oder die Flächen sonstiger Nutzung bezogen werden. Uns liegen bereits Pläne der geplanten Gebäude vor, deshalb ordnen wir die Immissionsorte den Fassaden der geplanten Gebäude zu.

GEWERBELÄRM AUF DAS PLANGEBIET

Gewerbelärm wird nach den Regularien der DIN 18 005 berechnet und nach der TA-Lärm beurteilt. Es gibt die üblichen Ruhezeiten und Ruhezeitzuschläge.

Die Orientierungswerte DIN 18 005, Gewerbe lauten:	**TAG**	**NACHT**
Allgemeines Wohngebiet (WA) § 4 BauNVO	55 dB(A)	40 dB(A)

VERKEHRSLÄRM AUF DAS PLANGEBIET

Verkehrslärm auf das Plangebiet, durch den Verkehr auf öffentlichen Straßen, wird nach den Regularien der RLS-90 berechnet und nach der DIN 18 005 beurteilt. Es gibt keine Ruhezeiten und kein Ruhezeitzuschlag.

Die Orientierungswerte DIN 18 005, Verkehr lauten:	**TAG**	**NACHT**
Allgemeines Wohngebiet (WA) § 4 BauNVO	55 dB(A)	45 dB(A)

VERKEHRSLÄRM AUS DEM PLANGEBIET

Verkehrslärm aus dem Plangebiet auf die bereits bestehende Bebauung wird nach den Regularien der RLS-90 berechnet und nach der 16. BImSchV beurteilt. Es gibt keine Ruhezeiten und kein Ruhezeitzuschlag.

Die Immissionsgrenzwerte 16. BImSchV lauten:	**TAG**	**NACHT**
Allgemeines Wohngebiet (WA) § 4 BauNVO	59 dB(A)	49 dB(A)

6. BEURTEILUNGSPEGEL

Die Lärmimmissionen an den einzelnen Immissionsorten wurden nach den Rechenformalismen der RLS-90 mit dem PC-Programm “SoundPLAN“, Büro Braunstein + Berndt berechnet. Aus Gründen der besseren Übersicht werden die Rechenformalien nicht nochmals aufgelistet. Für die Berechnung der Lärmimmissionen mussten folgende Parameter bereitgestellt werden:

Beugungskanten entlang der Straßen	Höhenlinien
Reflexionsflächen (Häuser)	Fußpunkthöhen der Häuser mit Stockwerkzahl
Immissionsorte	Straßenzüge und -belastungen
Geschwindigkeiten	Prozentualer Lkw-Anteil TAG und NACHT
Lage und Höhe der Lärmschutzmaßnahmen	Flächenschallleistungspegel für Gewerbeflächen

Die Berechnung der vorliegenden Untersuchung wurde mit dem EDV-Programm SoundPLAN auf der Basis des Teilstückverfahrens der RLS 90 und den DIN ISO 9613-2 durchgeführt.

Für das Berechnungsmodell wurden alle schalltechnisch relevanten Daten lage- und höhenmäßig eingegeben. Die Immissionen wurden auf der Basis eingegebener Geometrie- und Emissionsdaten selbständig berechnet, indem von den jeweiligen Schallempfangspunkten Suchstrahlen im Abstandswinkel von 1 Grad ausgesandt wurden, so dass sich ein berechneter Schallpegel aus 360 Teilpegeln zusammensetzt. Die Immissionsberechnung berücksichtigt Entfernungseinflüsse, Abschirmungen, Reflexionen und Bodendämpfung. Pegelminderungen durch Bewuchs wurden hingegen vernachlässigt.

Für Aufpunkte, die direkt einer Gebäudefassade zugeordnet waren, wurden keine Reflexionen der zugehörigen Reflexfläche (Gebäudewand) berücksichtigt. Die Rechenwerte sind somit vergleichbar mit Messergebnissen vor dem geöffneten Fenster eines Gebäudes.

Zur Berechnung der flächigen Lärmkarten TAG und NACHT wurde vorab ein digitales Geländemodell erstellt. Auf diesem wurden automatisch die Immissionsorte verteilt (mit einem vorgewählten Rasterabstand von 5,0 m und den vorgewählten Höhen 3,0 m Erdgeschoss (5,8 m für 1. OG) über GOF (Geländeoberfläche).

Insbesondere in der Nähe von Gebäuden, wo die Reflexionen einen Einfluss auf den Immissionspegel haben, können die Ergebnisse (max. +3 dB(A)) von den Immissionspunkten abweichen, die direkt der entsprechenden Gebäudefassade zugeordnet waren.

Die verschiedenen “Belastungsfälle“ (Gewerbe und Verkehr) werden auf der folgenden Seite übersichtlich dargestellt.

Sämtliche Ergebnisse sind in sogenannten Rasterlärmkarten, Lageplänen mit farblich gekennzeichneter Immissionsbelastung und in separaten Ergebnistabellen eingetragen und dargestellt.

Diese Prognose wird für die zuvor beschriebenen “Lärmarten“ Verkehrs- und Gewerbelärm geführt. Der Beurteilungspegel errechnet sich aus den Immissionspegeln der jeweiligen Lärmquellen gegebenenfalls unter Berücksichtigung von Zuschlägen und Einwirkzeiten. Neben den farbigen Rasterlärmkarten werden die Beurteilungspegel an diskreten Immissionsorten (streng nach Vorschrift ohne die Reflexionen an dem eigenen Gebäude) berechnet.

Eine Berechnung auf weitere Immissionsorte ist anhand der Geographie und der ermittelten Werte weder sinnvoll noch erforderlich.

Die Beurteilungspegel errechnen sich zu:

$$L_r = 10 \cdot \lg\left(\frac{1}{T_B} \cdot \sum t \cdot 10^{0,1 \cdot (L_m + K_i)}\right)$$

T_{TAG}	Beurteilungszeitraum TAG von 6 Uhr bis 22 Uhr
T_{NACHT}	Beurteilungszeitraum NACHT von 22 Uhr bis 6 Uhr
K_R	Ruhezeitzuschläge werden durch niedere IRW berücksichtigt
$K_{I,T}$	Zuschläge, wie Ton- oder Impulszuschläge sind im Messverfahren der VDI 3770 berücksichtigt.

Die in den Rasterlärmkarten berechneten und dargestellten Immissionsbelastungen wurden für eine Immissionshöhe von 3,0 m und 5,8 m über Geländeoberfläche (GOF) berechnet.

Bei der Berechnung und Beurteilung von Verkehrslärm ist die RLS-90 anzuwenden. Diese Richtlinie kennt die lauteste Stunde NACHT und die oben aufgeführten Zuschläge nicht.

RASTERLÄRMKARTEN UND IMMISSIONSBELASTUNG

GEWERBELÄRM WESTLICH IM Regelbetrieb MIT LÄRM AUS PRIVATEN VERANSTALTUNGEN IM SCHÖNSTATT-ZENTRUM

Der Gewerbebetrieb westlich des Plangebiets wird im Regelbetrieb berücksichtigt. Für Veranstaltungen im Schönstatt-Zentrum sind zwei “Betriebsfälle“ zu unterschieden. Wir unterscheiden hier PRIVATE und ÖFFENTLICHE Veranstaltungen. Private Veranstaltungen haben kein gemeinsames Ende und enden in der Regel nach 22 Uhr. Öffentliche Veranstaltungen haben ein gemeinsames Ende und enden in der Regel vor 22 Uhr. Nach einer öffentlichen Veranstaltung z.B. nach einer Theatervorstellung oder einer Vortragsveranstaltung, werden alle Teilnehmer das Gebäude und vor allem die Parkplätze “gemeinsam“ verlassen.

⇒ Lageplan Seite 38

⇒ Rasterlärmkarte TAG, EG Seite 39

⇒ Rasterlärmkarte NACHT, EG Seite 40

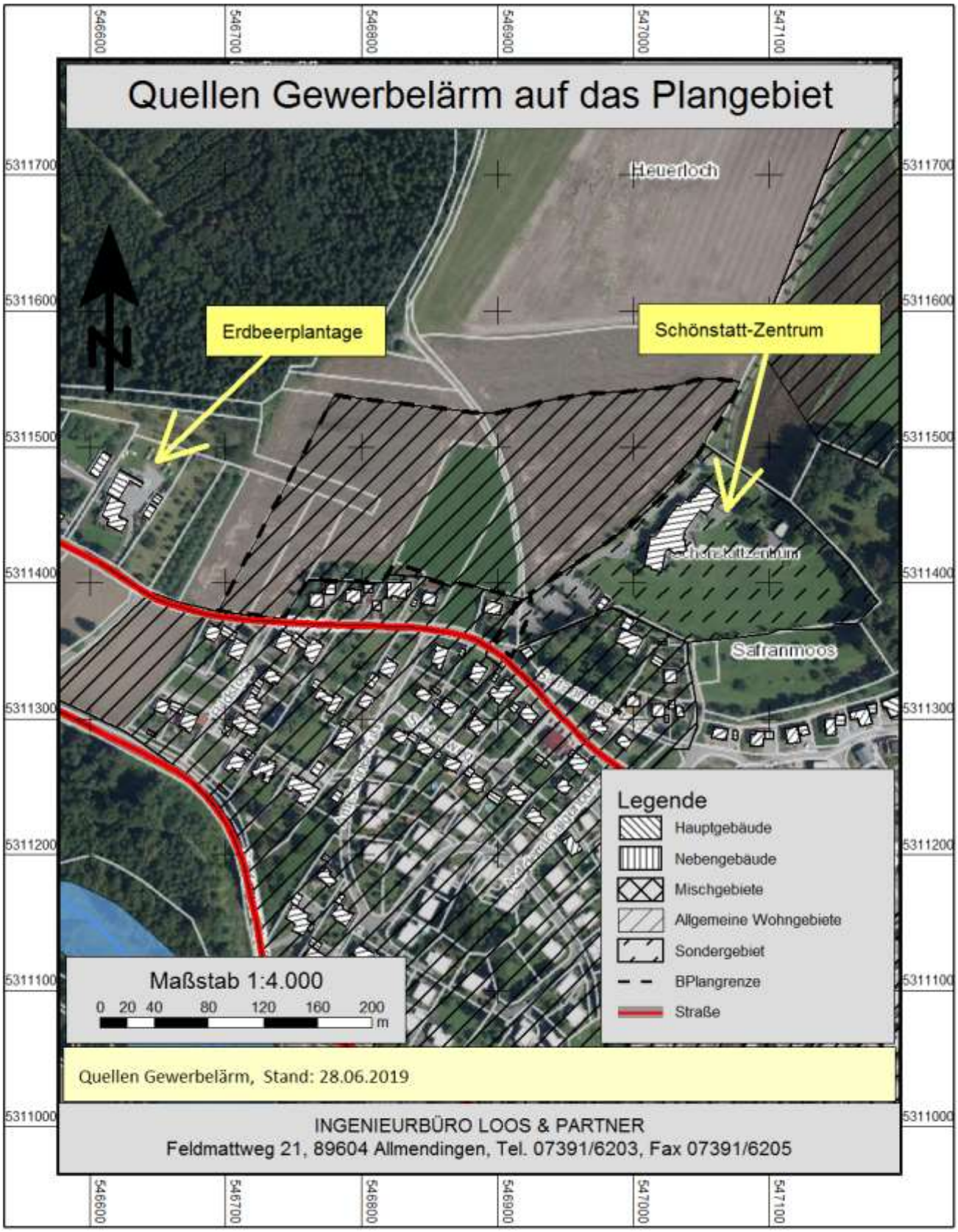
⇒ Rasterlärmkarte TAG, 1. OG Seite 41

⇒ Rasterlärmkarte NACHT, 1. OG Seite 42

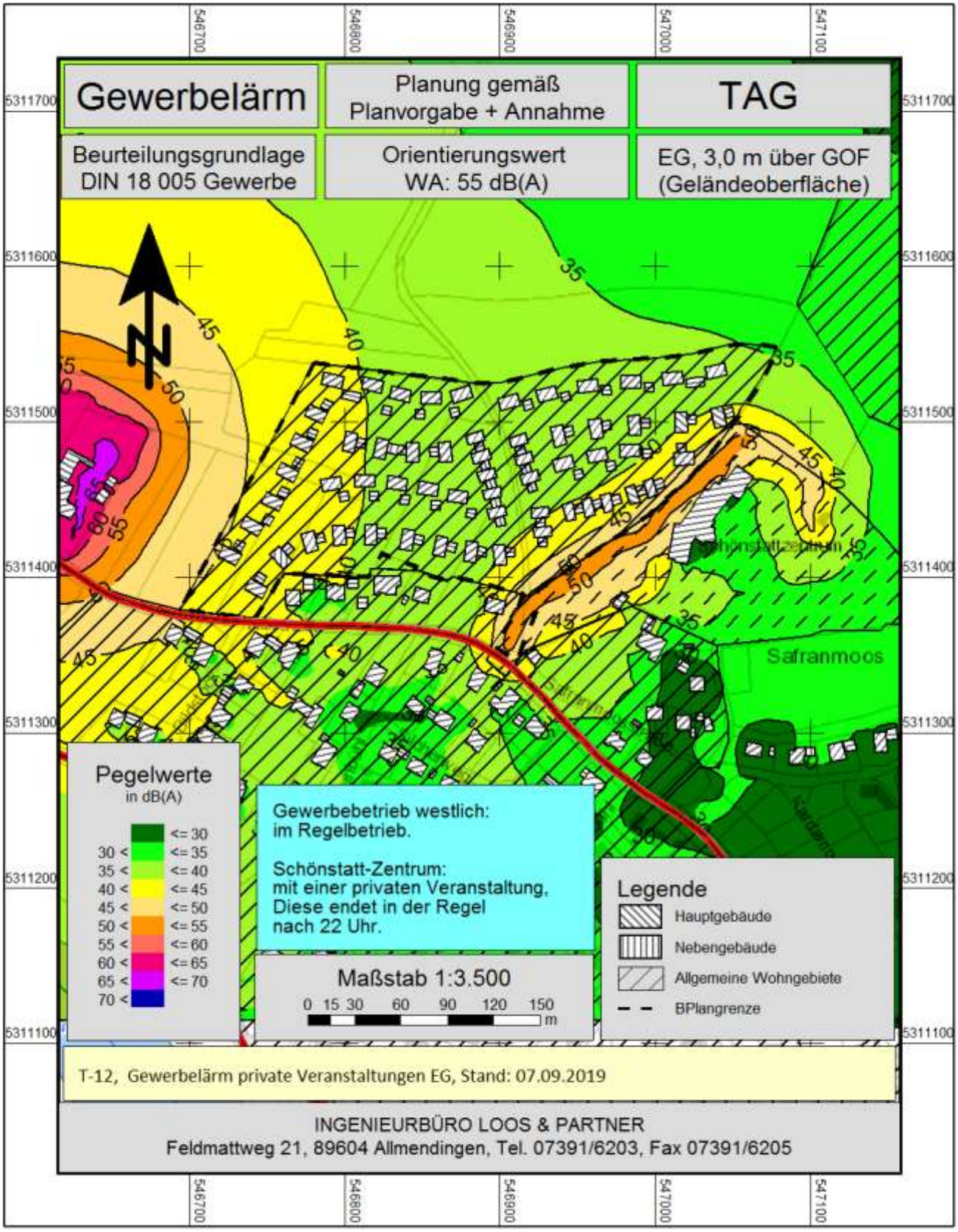
⇒ Pegeltabellen Seite 43

⇒ Ergebnistabellen Seite 44

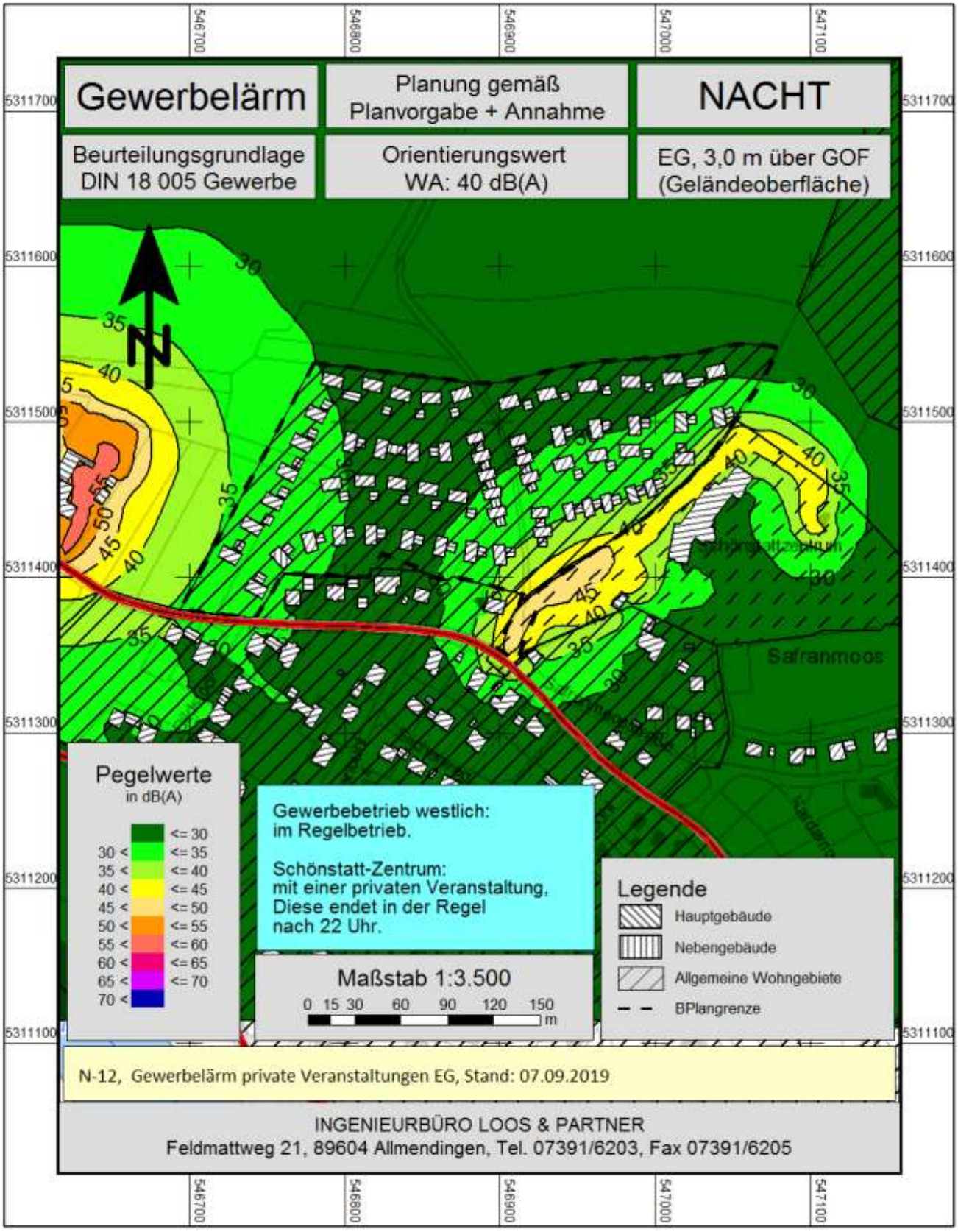
Quellen Verkehrslärm



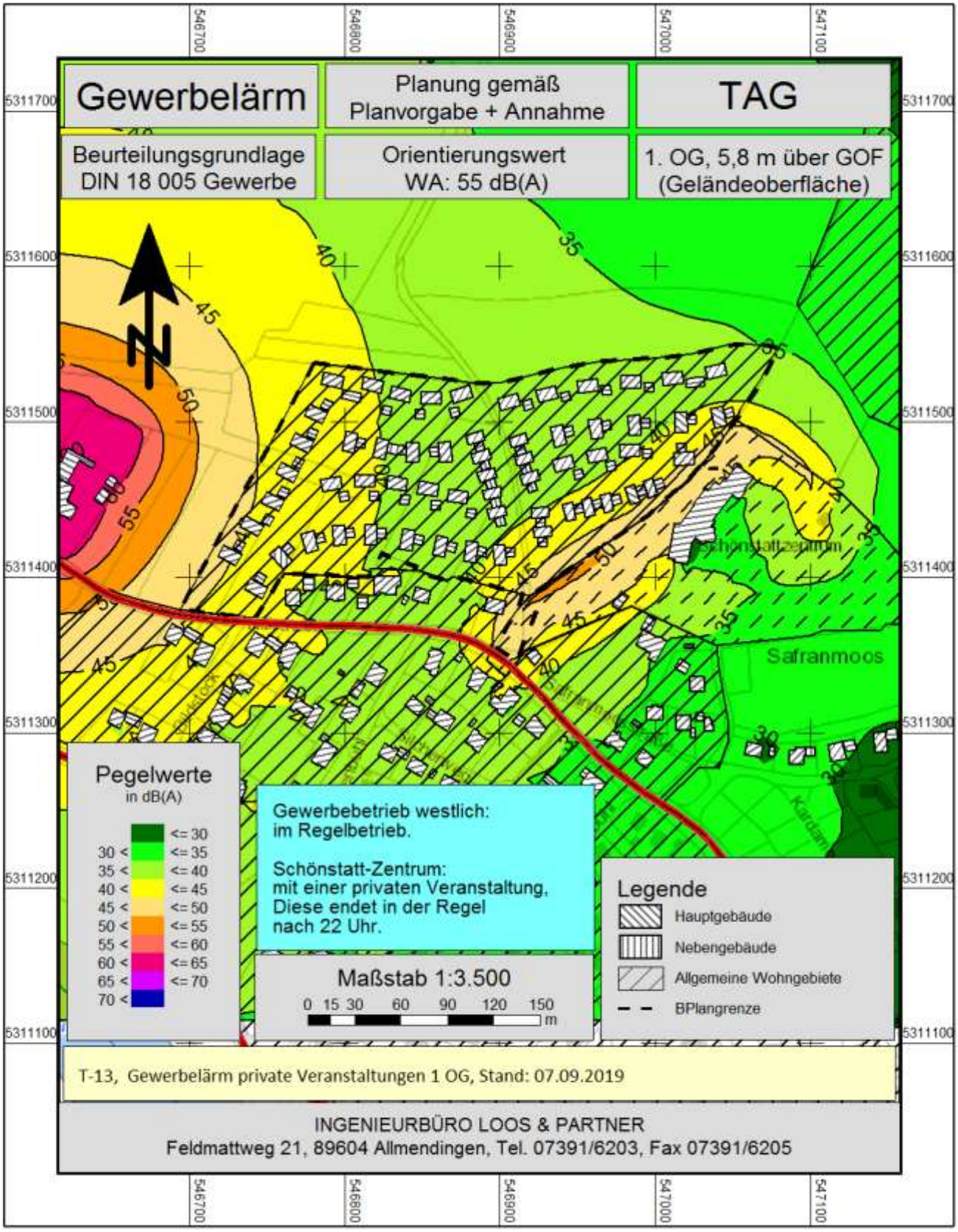
Rechengrundlage: DIN 18 005 Gewerbe
Planung gemäß Planvorgabe und eigene Annahmen.



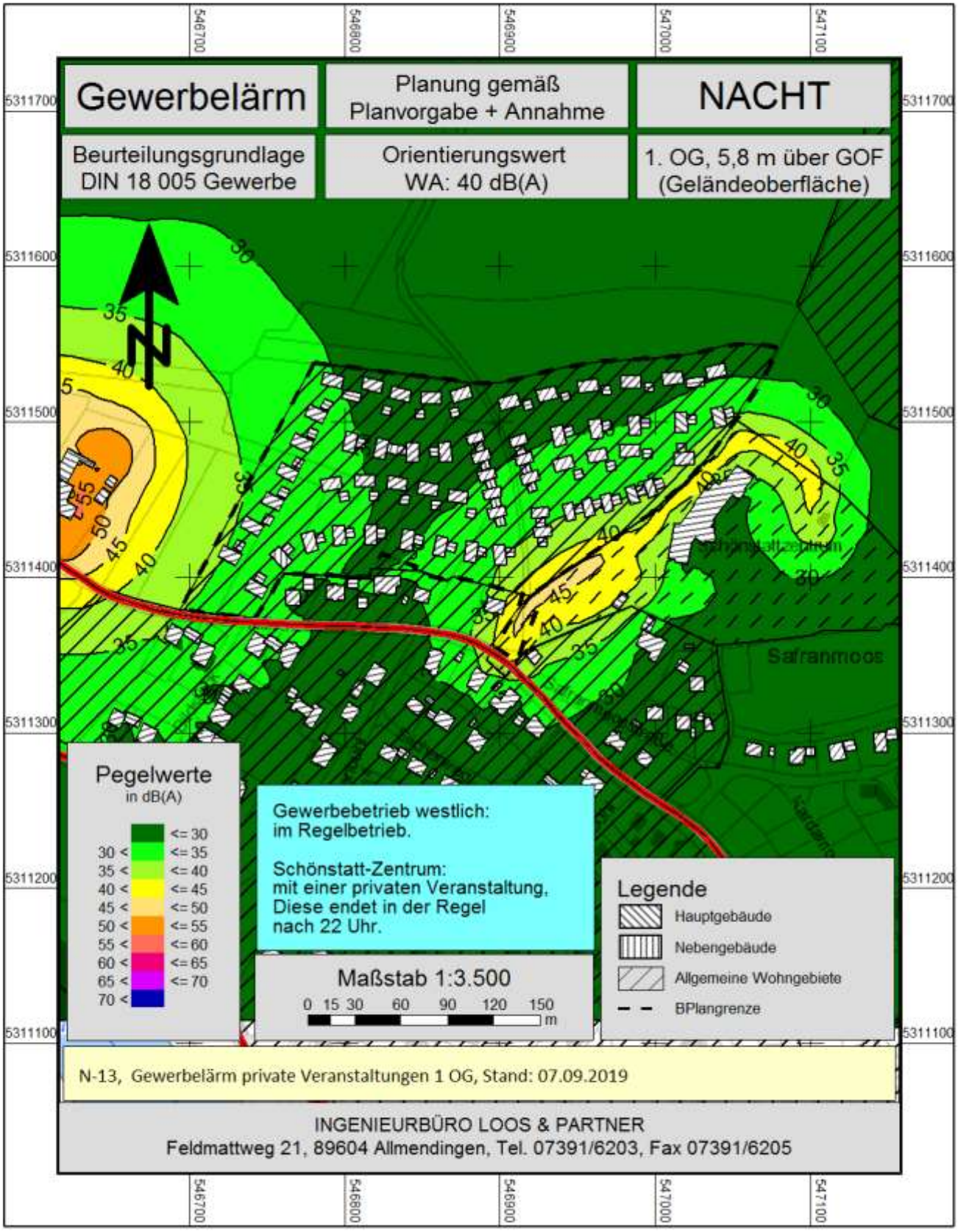
Rechengrundlage: DIN 18 005 Gewerbe
Planung gemäß Planvorgabe und eigene Annahmen.



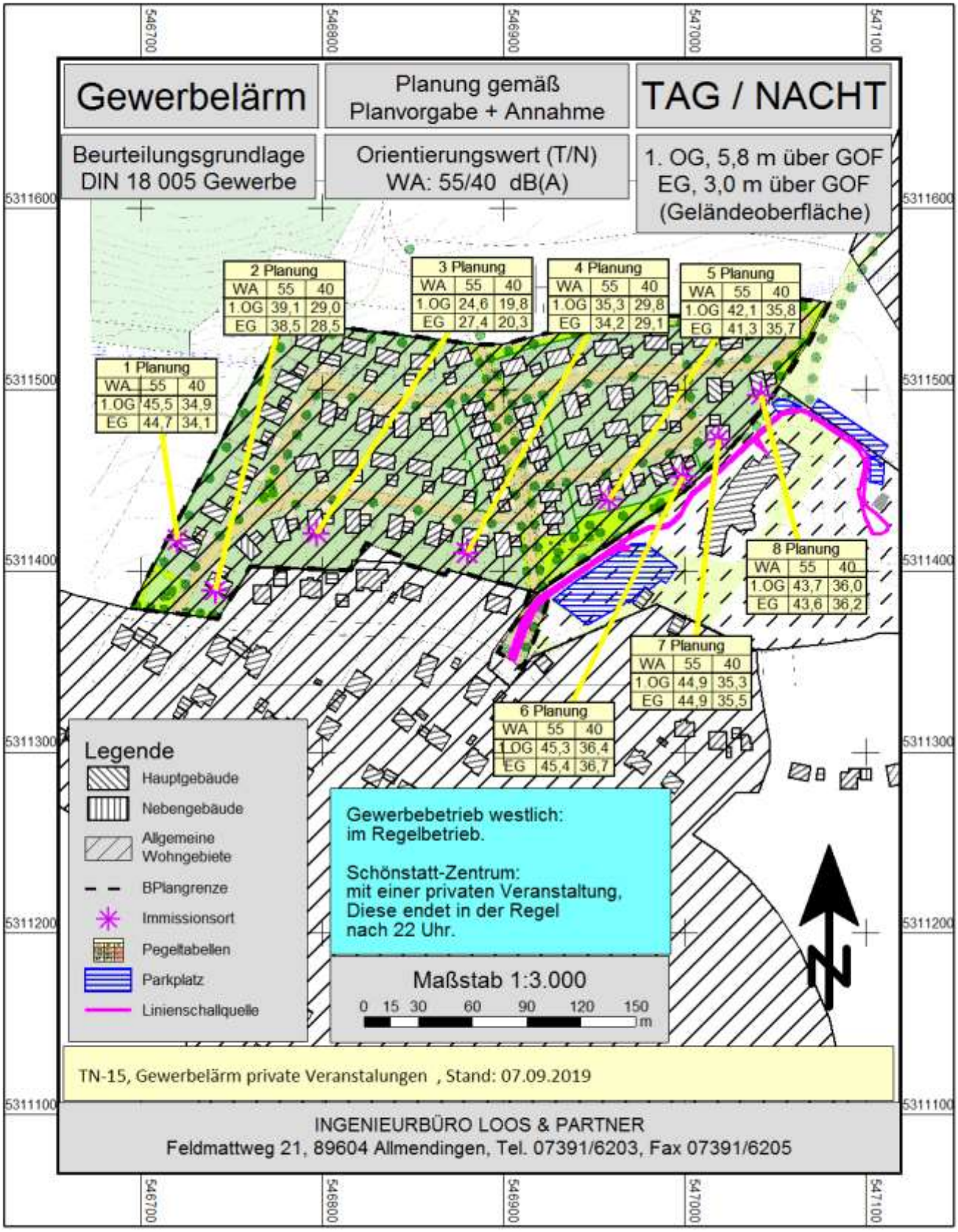
Rechengrundlage: DIN 18 005 Gewerbe
Planung gemäß Planvorgabe und eigene Annahmen.



Rechengrundlage: DIN 18 005 Gewerbe
Planung gemäß Planvorgabe und eigene Annahmen.



Rechengrundlage: DIN 18 005 Gewerbe.
Planung gemäß Planvorgabe und eigene Annahmen.



BPlan Buchwald - Stadt Aulendorf
Beurteilungspegel
Gewerbelärm private Veranstaltungen

Legende

Immissionsort		Name des Immissionsorts
Nutzung		Gebietsnutzung
SW		Stockwerk
HR		Richtung
OW,T	dB(A)	Orientierungswert Tag
OW,N	dB(A)	Orientierungswert Nacht
LrT	dB(A)	Beurteilungspegel Tag
LrN	dB(A)	Beurteilungspegel Nacht
LrT,diff	dB	Grenzwertüberschreitung in Zeitbereich LrT
LrN,diff	dB	Grenzwertüberschreitung in Zeitbereich LrN

BPlan Buchwald - Stadt Aulendorf
Beurteilungspegel
Gewerbelärm private Veranstaltungen

Immissionsort	Nutzung	SW	HR	OW,T dB(A)	OW,N dB(A)	LrT dB(A)	LrN dB(A)	LrT,diff dB	LrN,diff dB
IO-1 Planung	WA	EG	NW	55	40	44,7	34,1	---	---
		1.OG		55	40	45,5	34,9	---	---
IO-2 Planung	WA	EG	SW	55	40	38,5	28,5	---	---
		1.OG		55	40	39,1	29,0	---	---
IO-3 Planung	WA	EG	S	55	40	27,4	20,3	---	---
		1.OG		55	40	24,6	19,8	---	---
IO-4 Planung	WA	EG	S	55	40	34,2	29,1	---	---
		1.OG		55	40	35,3	29,8	---	---
IO-5 Planung	WA	EG	S	55	40	41,3	35,7	---	---
		1.OG		55	40	42,1	35,8	---	---
IO-6 Planung	WA	EG	S	55	40	45,4	36,7	---	---
		1.OG		55	40	45,3	36,4	---	---
IO-7 Planung	WA	EG	S	55	40	44,9	35,5	---	---
		1.OG		55	40	44,9	35,3	---	---
IO-8 Planung	WA	EG	S	55	40	43,6	36,2	---	---
		1.OG		55	40	43,7	36,0	---	---

BEURTEILUNGSPEGEL – GEWERBELÄRM PRIVATE VERANSTALTUNGEN

Der Ergebnistabelle ist zu entnehmen, dass in den Beurteilungszeiträumen TAG und NACHT die zulässigen Orientierungswerte der DIN 18 005 (TA Lärm) unterschritten bleiben. Die höchste Prognosesicherheit (Differenz zwischen Orientierungswert und Beurteilungspegel) beträgt

am TAG, am Immissionsort

IO-1 Planung	Fassade Nordwest	1. OG	9,5 dB(A)

am NACHT, am Immissionsort

IO-6 Planung	Fassade Süd	EG	3,3 dB(A)

FAZIT - GEWERBELÄRM PRIVATE VERANSTALTUNGEN

Der westliche und der östliche Randbereich des Plangebietes Buchwald wird durch Gewerbelärm aus – Gewerbebetrieb westlich im Regelbetrieb und Schönstatt-Zentrum mit einer privaten Veranstaltung welche nach 22 Uhr endet- beaufschlagt. Die Beurteilungspegel TAGs und NACHTs liegen unter den vorgegebenen Orientierungswerten der DIN 18 005 Gewerbe - eine Wohnbebauung ohne Lärmschutzmaßnahmen ist im gesamten Plangebiet, wie im Entwurf dargestellt, möglich.

GEWERBELÄRM
MIT
LÄRM AUS ÖFFENTLICHEN VERANSTALTUNGEN
IM SCHÖNSTATT-ZENTRUM

⇒ Lageplan mit Teilflächen Seite 48

⇒ Rasterlärmkarte TAG, EG Seite 49

⇒ Rasterlärmkarte NACHT, EG Seite 50

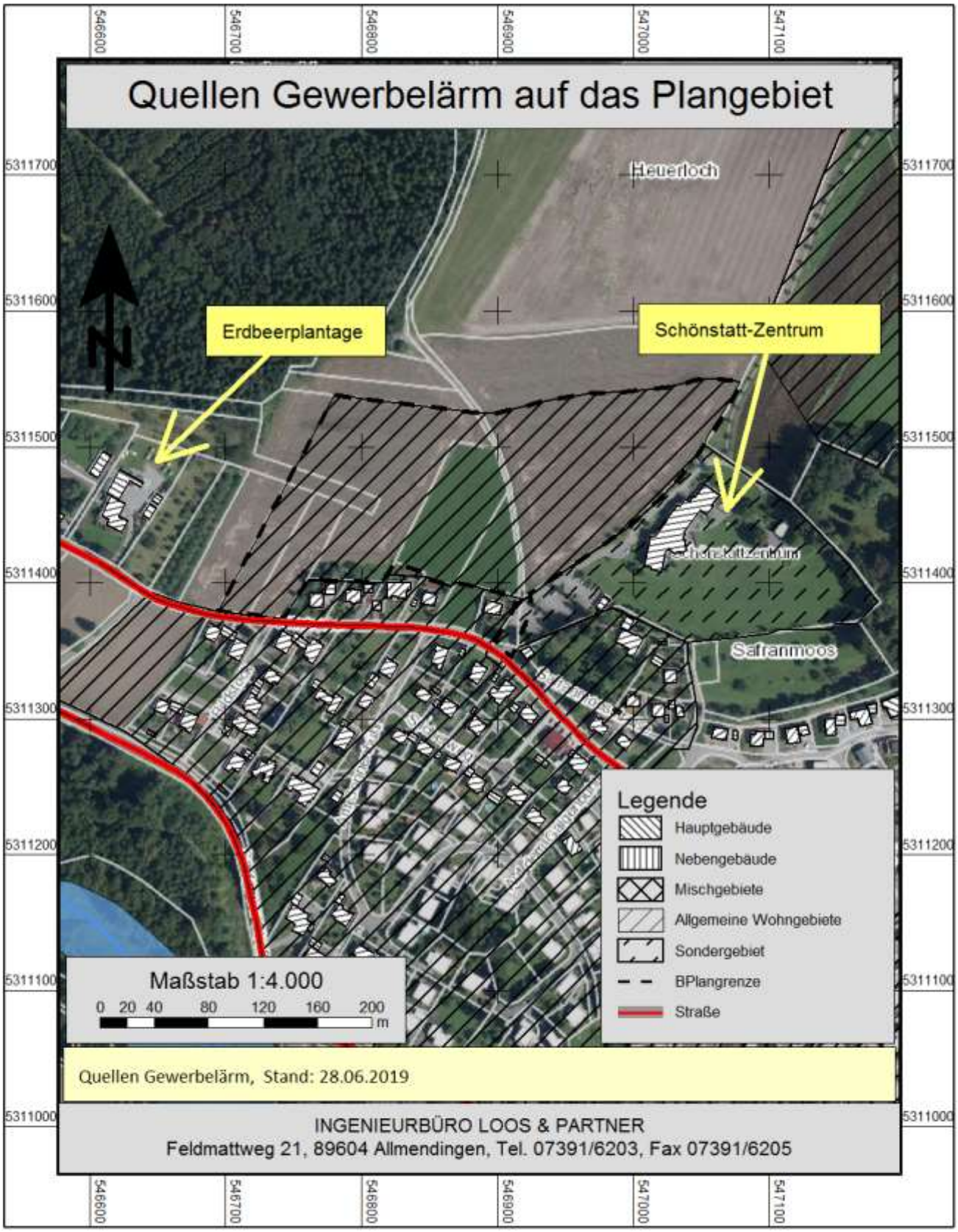
⇒ Rasterlärmkarte TAG, 1. OG Seite 51

⇒ Rasterlärmkarte NACHT, 1. OG Seite 52

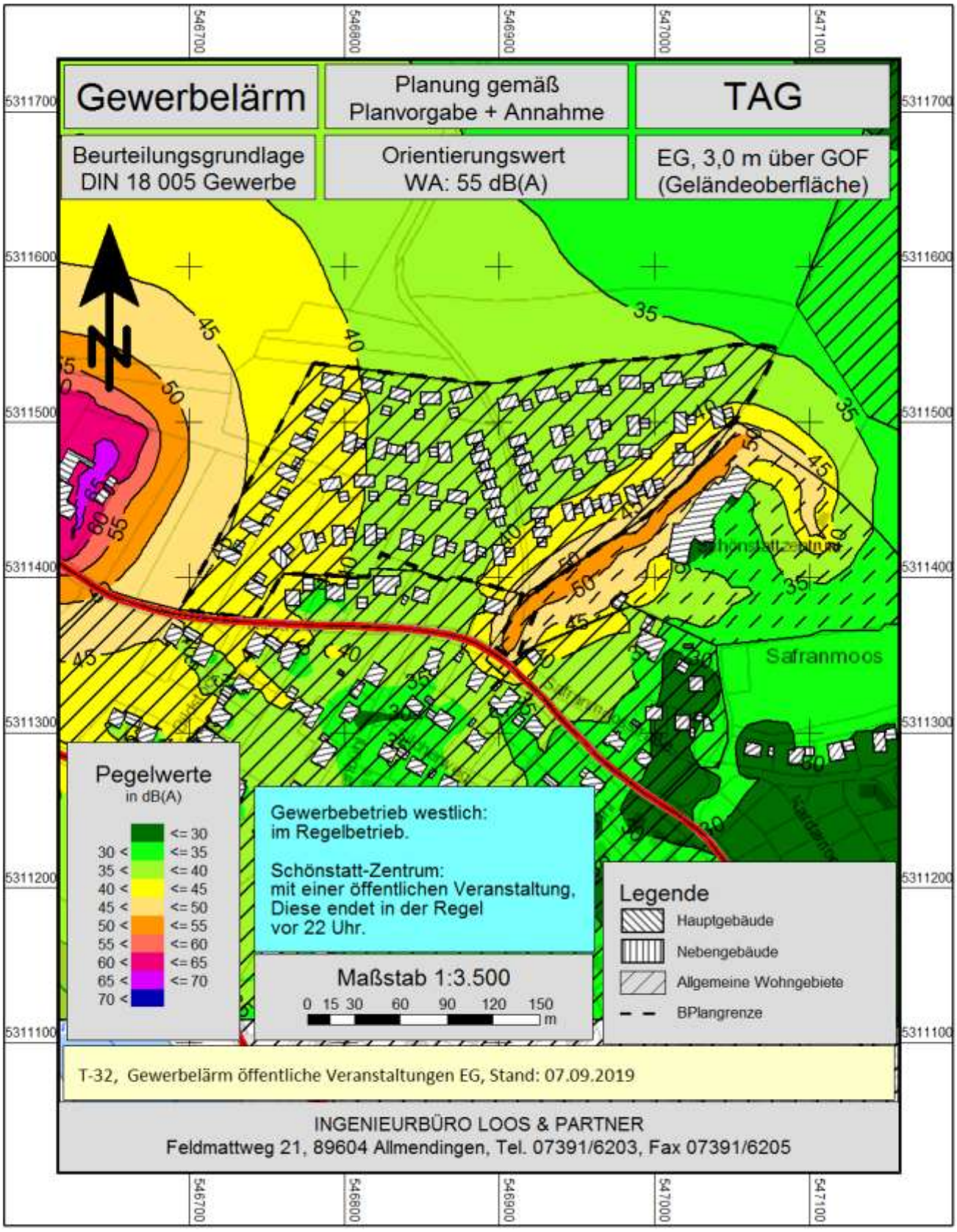
⇒ Pegeltabellen Seite 54

⇒ Ergebnistabellen Seite 55

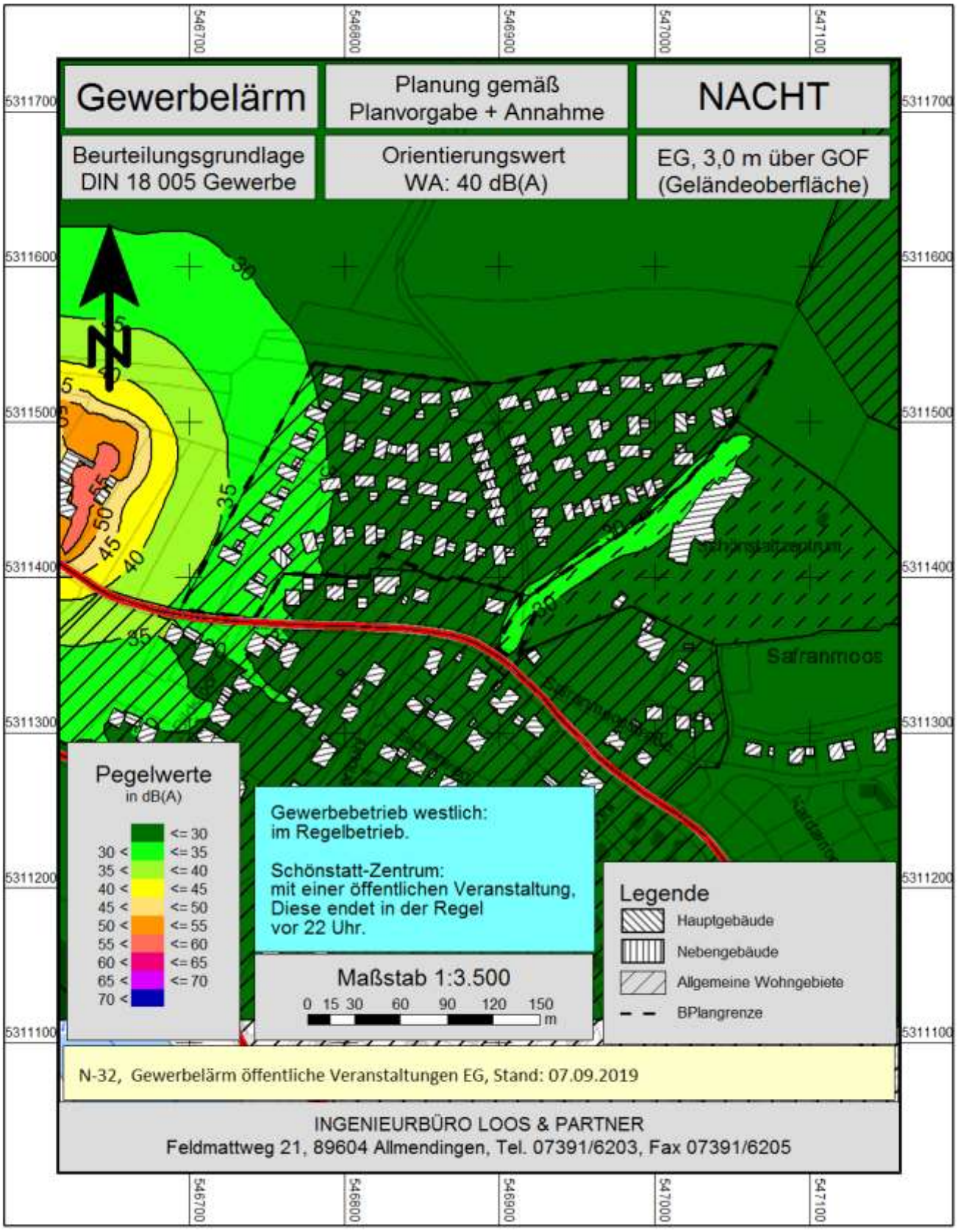
Quellen Verkehrslärm



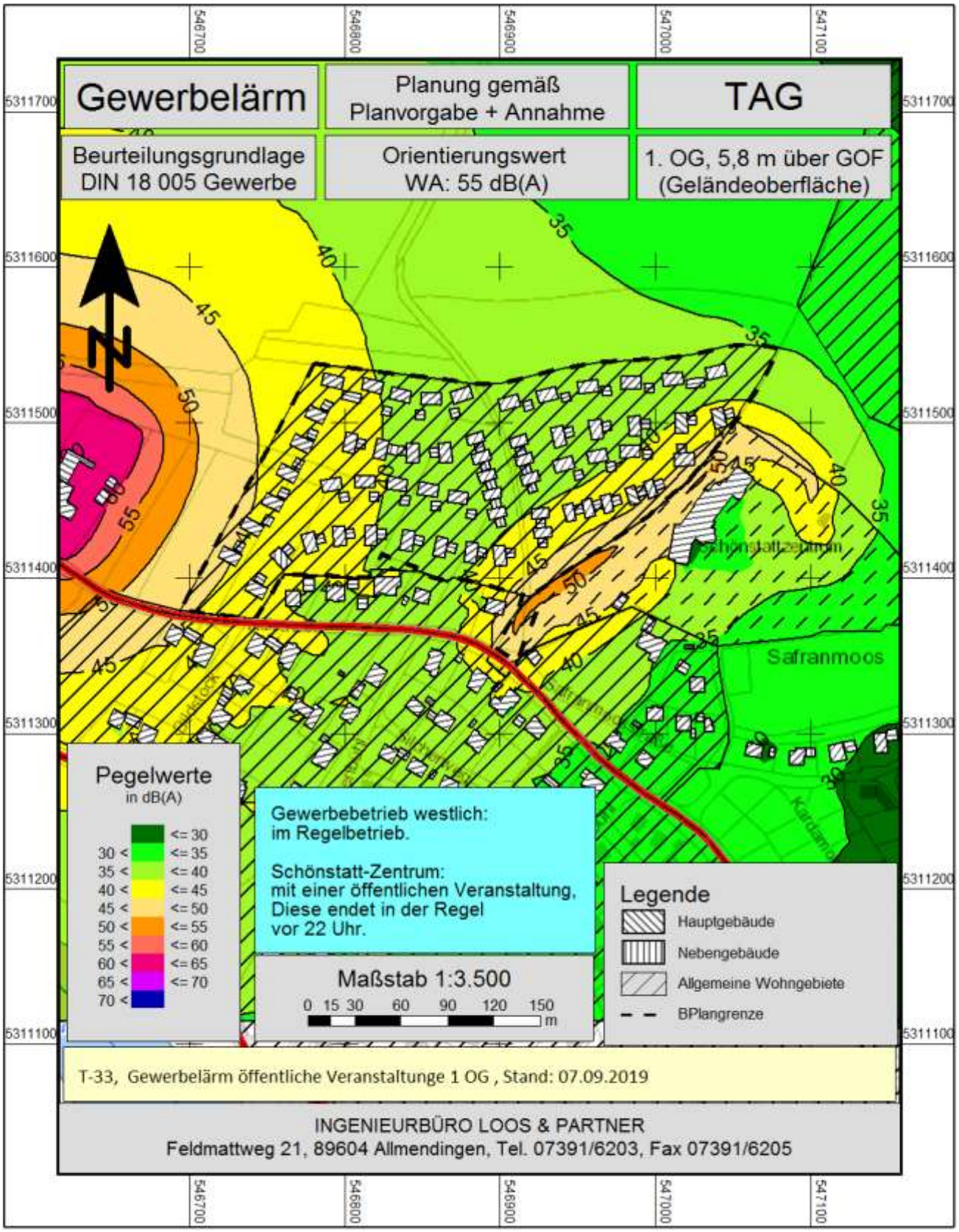
Rechengrundlage: DIN 18 005 Gewerbe
Planung gemäß Planvorgabe und eigene Annahmen.



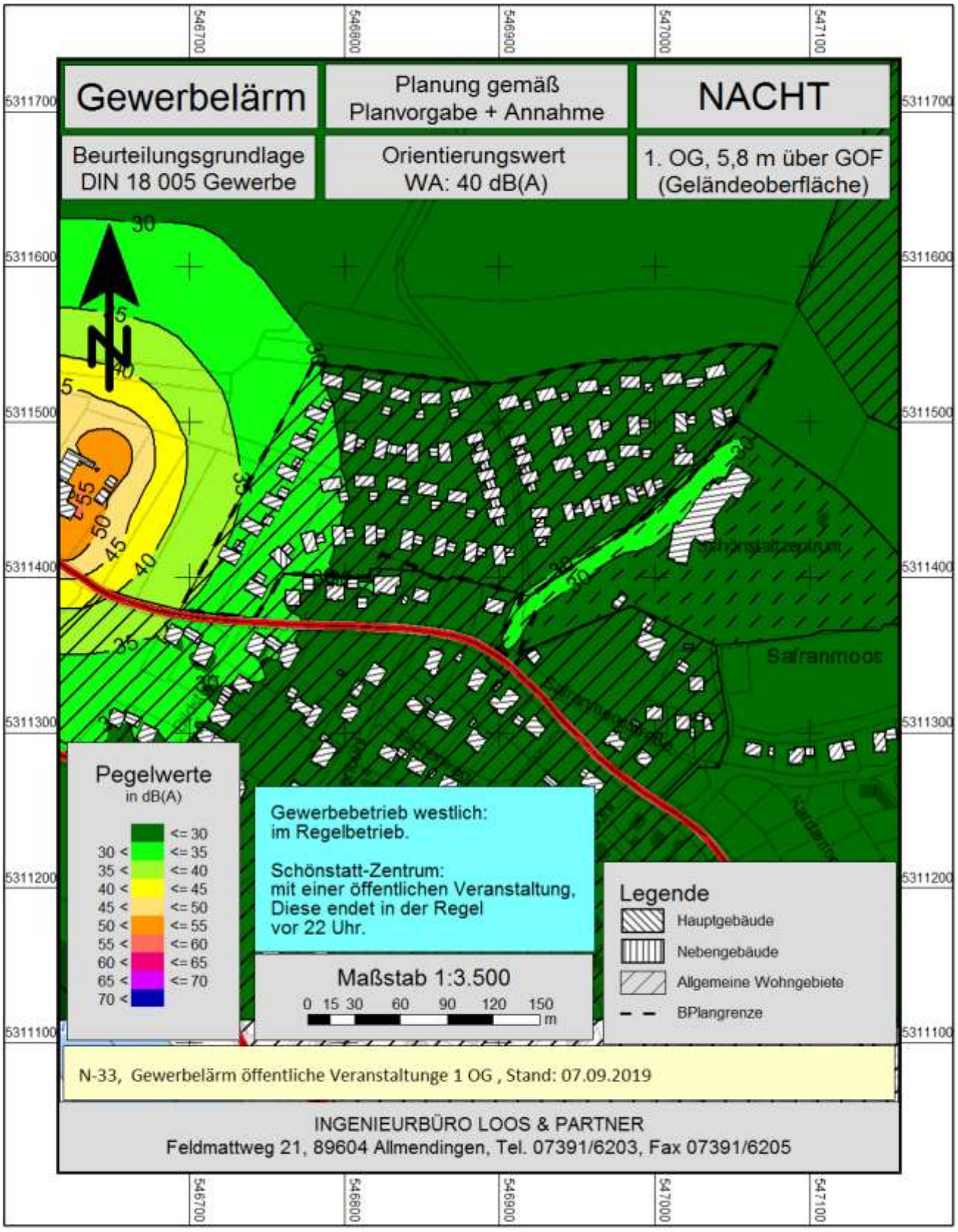
Rechengrundlage: DIN 18 005 Gewerbe
Planung gemäß Planvorgabe und eigene Annahmen.



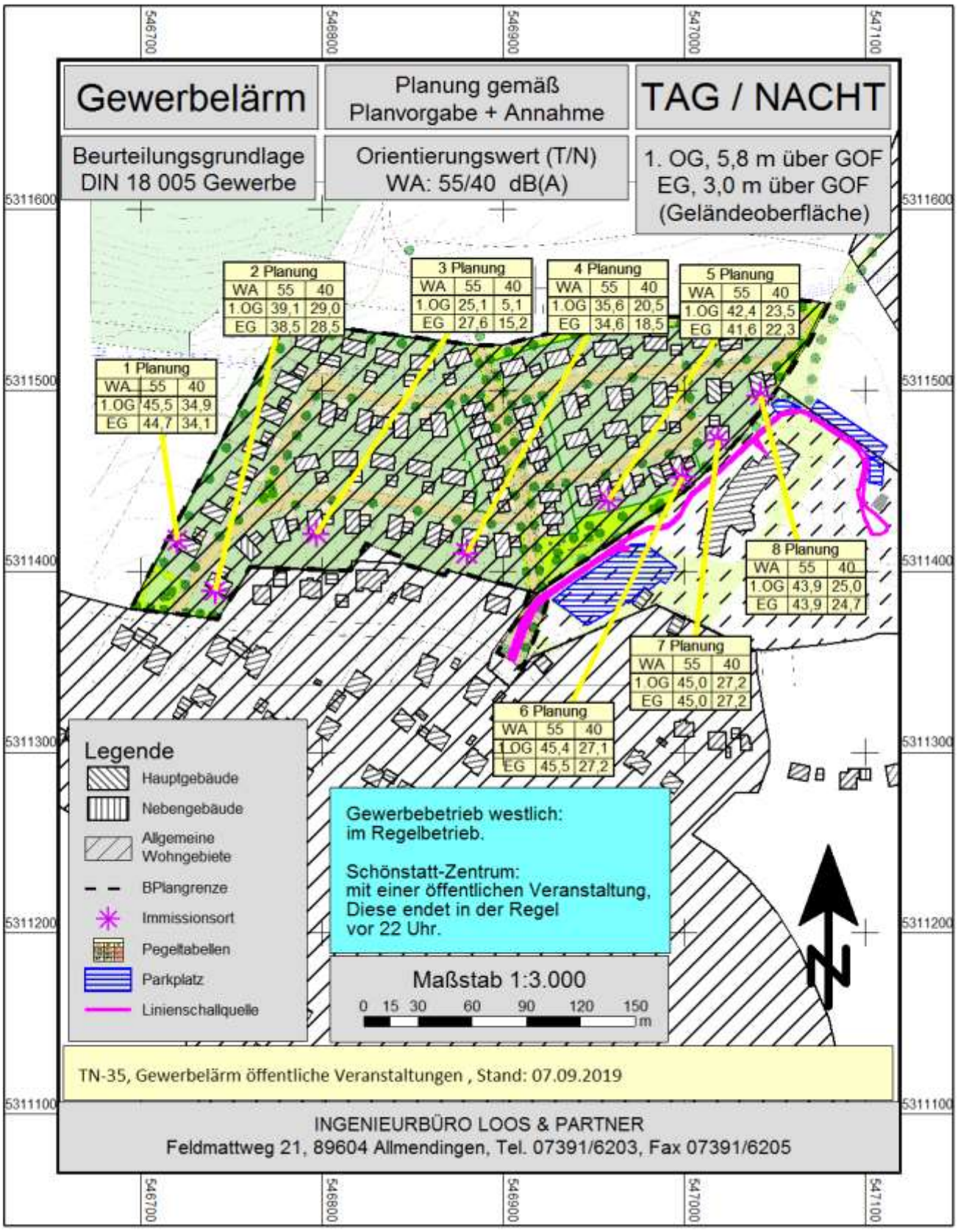
Rechengrundlage: DIN 18 005 Gewerbe
Planung gemäß Planvorgabe und eigene Annahmen.



Rechengrundlage: DIN 18 005 Gewerbe
Planung gemäß Planvorgabe und eigene Annahmen.



Rechengrundlage: DIN 18 005 Gewerbe.
Planung gemäß Planvorgabe und eigene Annahmen.



BPlan Buchwald - Stadt Aulendorf
Beurteilungspegel
Gewerbelärm öffentliche Veranstaltungen

Legende

Immissionsort		Name des Immissionsorts
Nutzung		Gebietsnutzung
SW		Stockwerk
HR		Richtung
OW,T	dB(A)	Orientierungswert Tag
OW,N	dB(A)	Orientierungswert Nacht
LrT	dB(A)	Beurteilungspegel Tag
LrN	dB(A)	Beurteilungspegel Nacht
LrT,diff	dB	Grenzwertüberschreitung in Zeitbereich LrT
LrN,diff	dB	Grenzwertüberschreitung in Zeitbereich LrN

BPlan Buchwald - Stadt Aulendorf
Beurteilungspegel
Gewerbelärm öffentliche Veranstaltungen

Immissionsort	Nutzung	SW	HR	OW,T dB(A)	OW,N dB(A)	LrT dB(A)	LrN dB(A)	LrT,diff dB	LrN,diff dB
IO-1 Planung	WA	EG	NW	55	40	44,7	34,1	---	---
		1.OG		55	40	45,5	34,9	---	---
IO-2 Planung	WA	EG	SW	55	40	38,5	28,5	---	---
		1.OG		55	40	39,1	29,0	---	---
IO-3 Planung	WA	EG	S	55	40	27,6	15,2	---	---
		1.OG		55	40	25,1	5,1	---	---
IO-4 Planung	WA	EG	S	55	40	34,6	18,5	---	---
		1.OG		55	40	35,6	20,5	---	---
IO-5 Planung	WA	EG	S	55	40	41,6	22,3	---	---
		1.OG		55	40	42,4	23,5	---	---
IO-6 Planung	WA	EG	S	55	40	45,5	27,2	---	---
		1.OG		55	40	45,4	27,1	---	---
IO-7 Planung	WA	EG	S	55	40	45,0	27,2	---	---
		1.OG		55	40	45,0	27,2	---	---
IO-8 Planung	WA	EG	S	55	40	43,9	24,7	---	---
		1.OG		55	40	43,9	25,0	---	---

BEURTEILUNGSPEGEL – GEWERBELÄRM ÖFFENTLICHE VERANSTALTUNGEN

Der Ergebnistabelle ist zu entnehmen, dass in den Beurteilungszeiträumen TAG und NACHT die zulässigen Orientierungswerte der DIN 18 005 (TA Lärm) unterschritten bleiben. Die höchste Prognosesicherheit (Differenz zwischen Orientierungswert und Beurteilungspegel) beträgt

am TAG, am Immissionsort

IO-1 Planung	Fassade Nordwest	1. OG	9,5 dB(A) und
IO-6 Planung	Fassade Süd	EG	9,5 dB(A)

am NACHT, am Immissionsort

IO-1 Planung	Fassade Nordwest	1. OG	5,1 dB(A)

FAZIT - GEWERBELÄRM ÖFFENTLICHE VERANSTALTUNGEN

Der westliche und der östliche Randbereich des Plangebietes Buchwald wird durch Gewerbelärm aus – Gewerbebetrieb westlich im Regelbetrieb und Schönstatt-Zentrum mit einer öffentlichen Veranstaltung welche vor 22 Uhr endet- beaufschlagt. Die Beurteilungspegel TAGs und NACHTs liegen unter den vorgegebenen Orientierungswerten der DIN 18 005 Gewerbe - eine Wohnbebauung ohne Lärmschutzmaßnahmen ist im gesamten Plangebiet, wie im Entwurf dargestellt, möglich.

RASTERLÄRMKARTEN UND IMMISSIONSBELASTUNG

VERKEHRSLÄRM AUF DAS PLANGEBIET PROGNOSE 2034

⇒ Lageplan Seite 58

⇒ Rasterlärmkarte TAG, EG Seite 59

⇒ Rasterlärmkarte NACHT, EG Seite 60

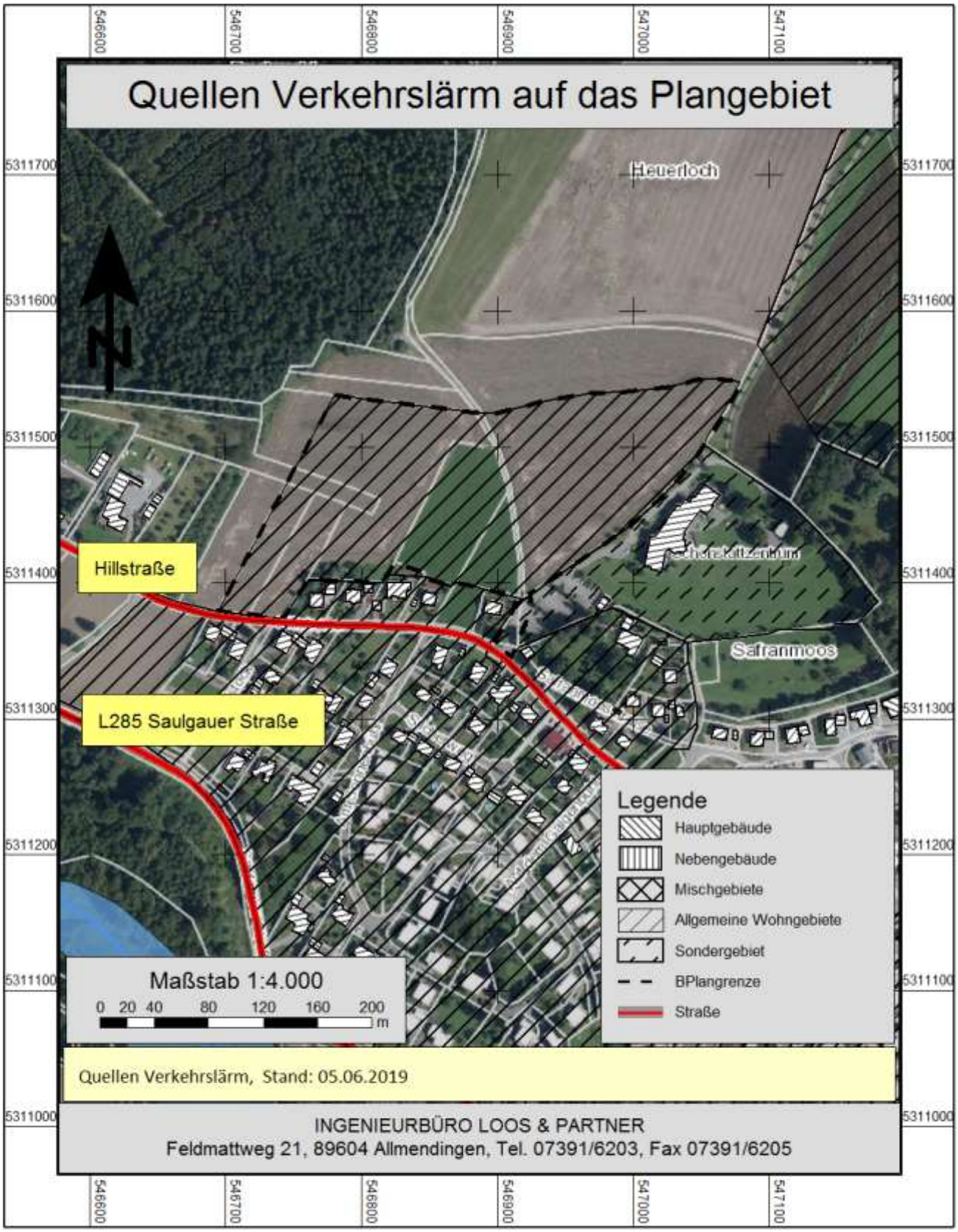
⇒ Rasterlärmkarte TAG, 1. OG Seite 61

⇒ Rasterlärmkarte NACHT, 1. OG Seite 62

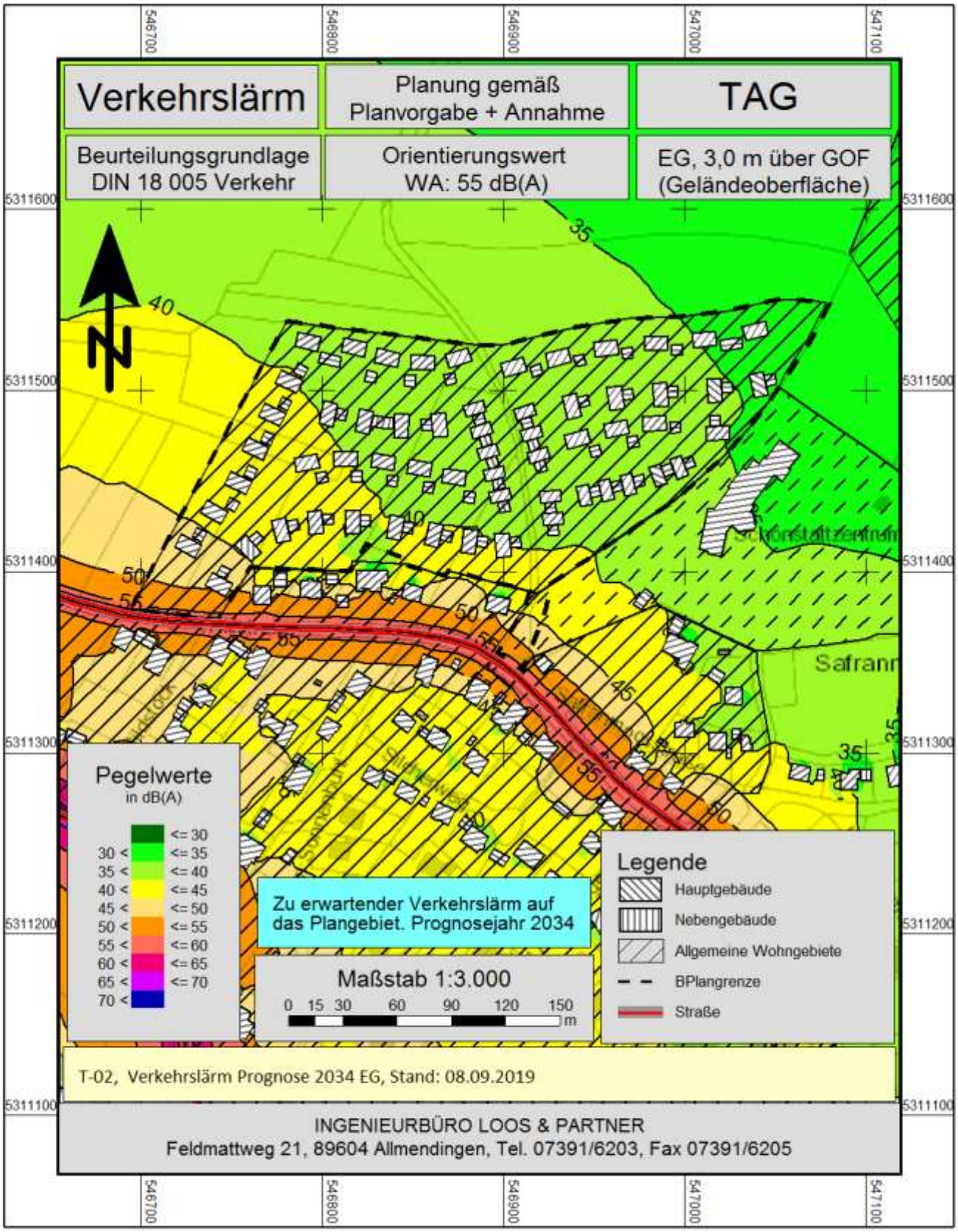
⇒ Pegeltabellen Seite 63

⇒ Ergebnistabellen Seite 64

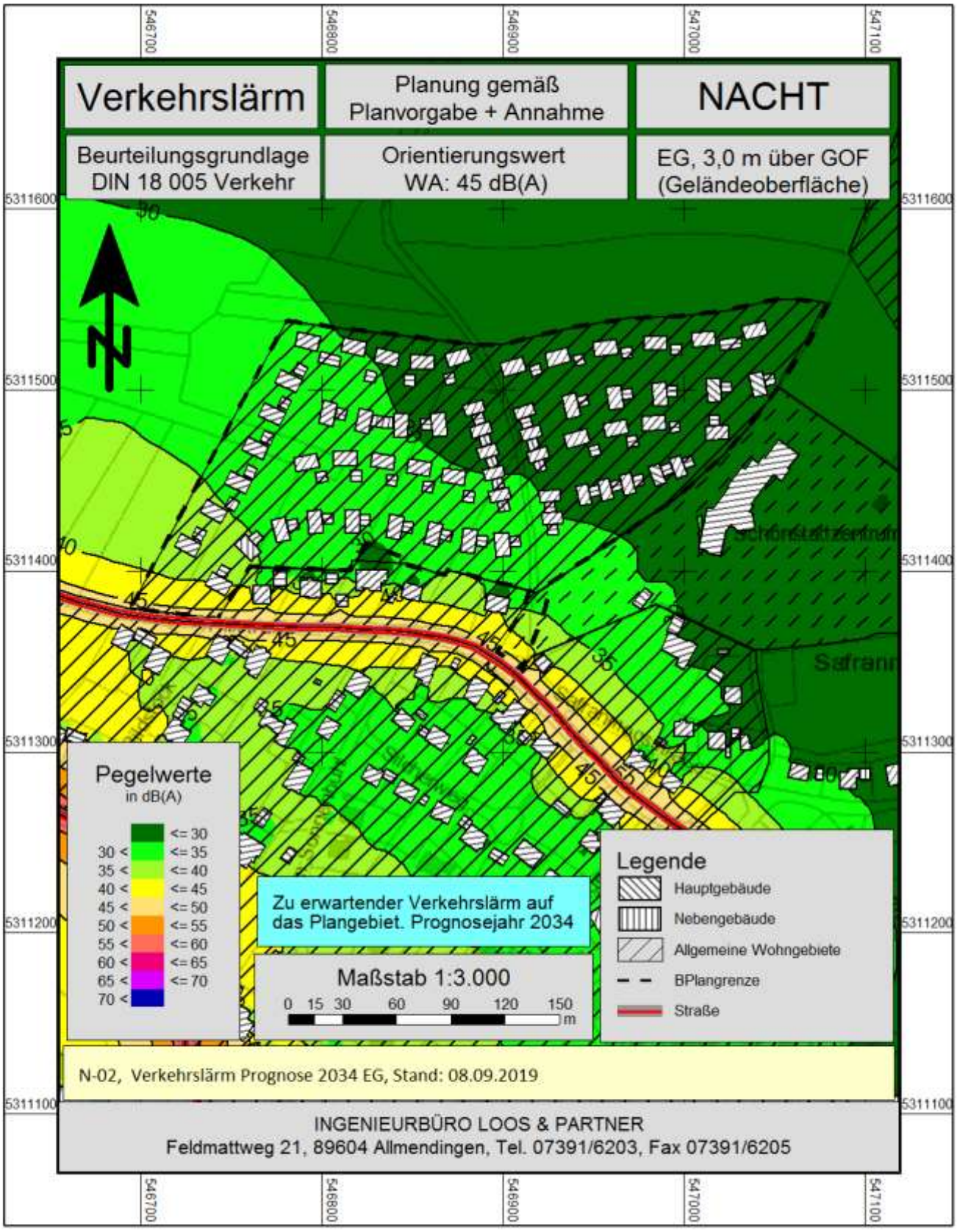
Quellen Verkehrslärm



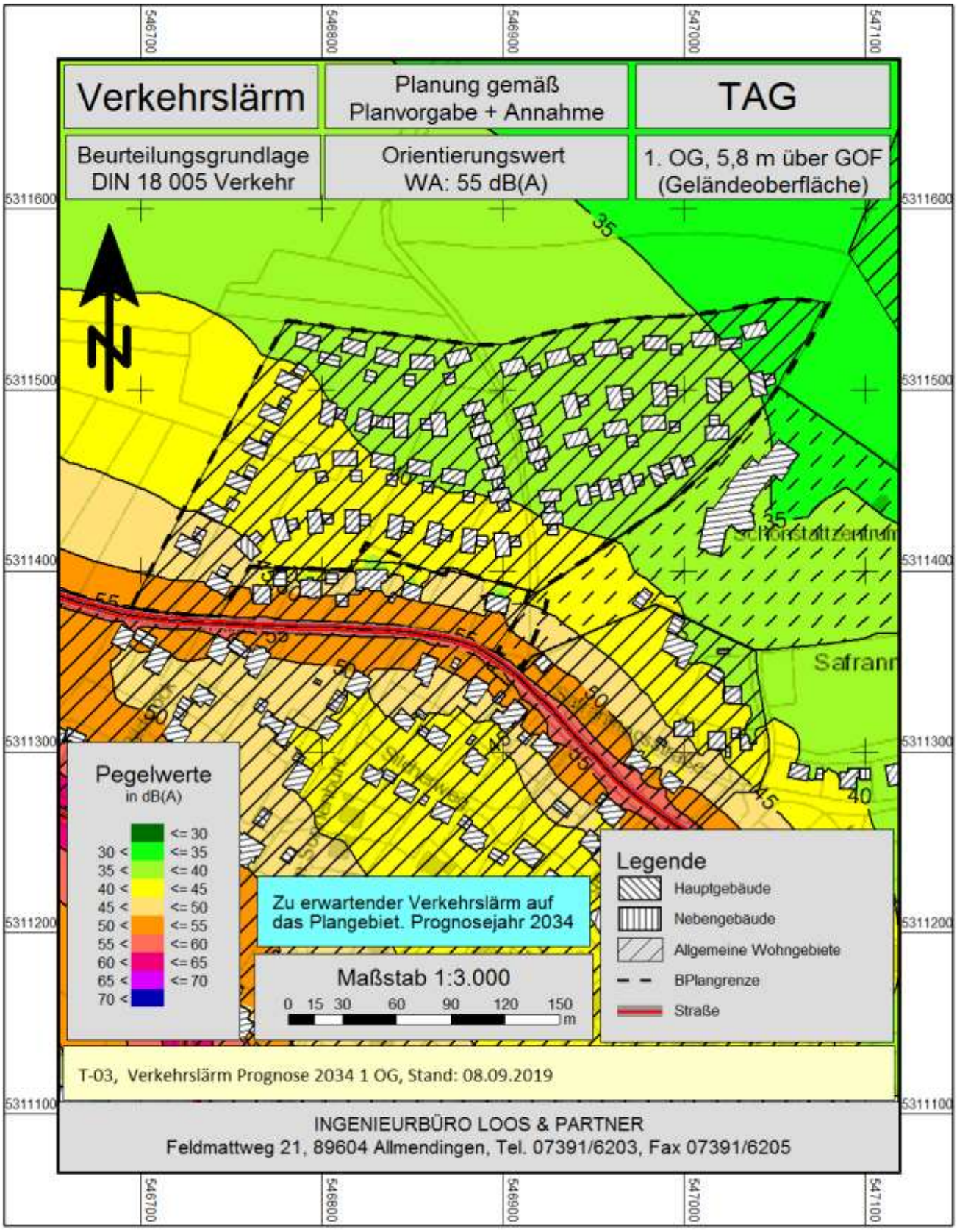
Rechengrundlage: DIN 18 005 Verkehr.
Planung gemäß Planvorgabe und eigene Annahmen.



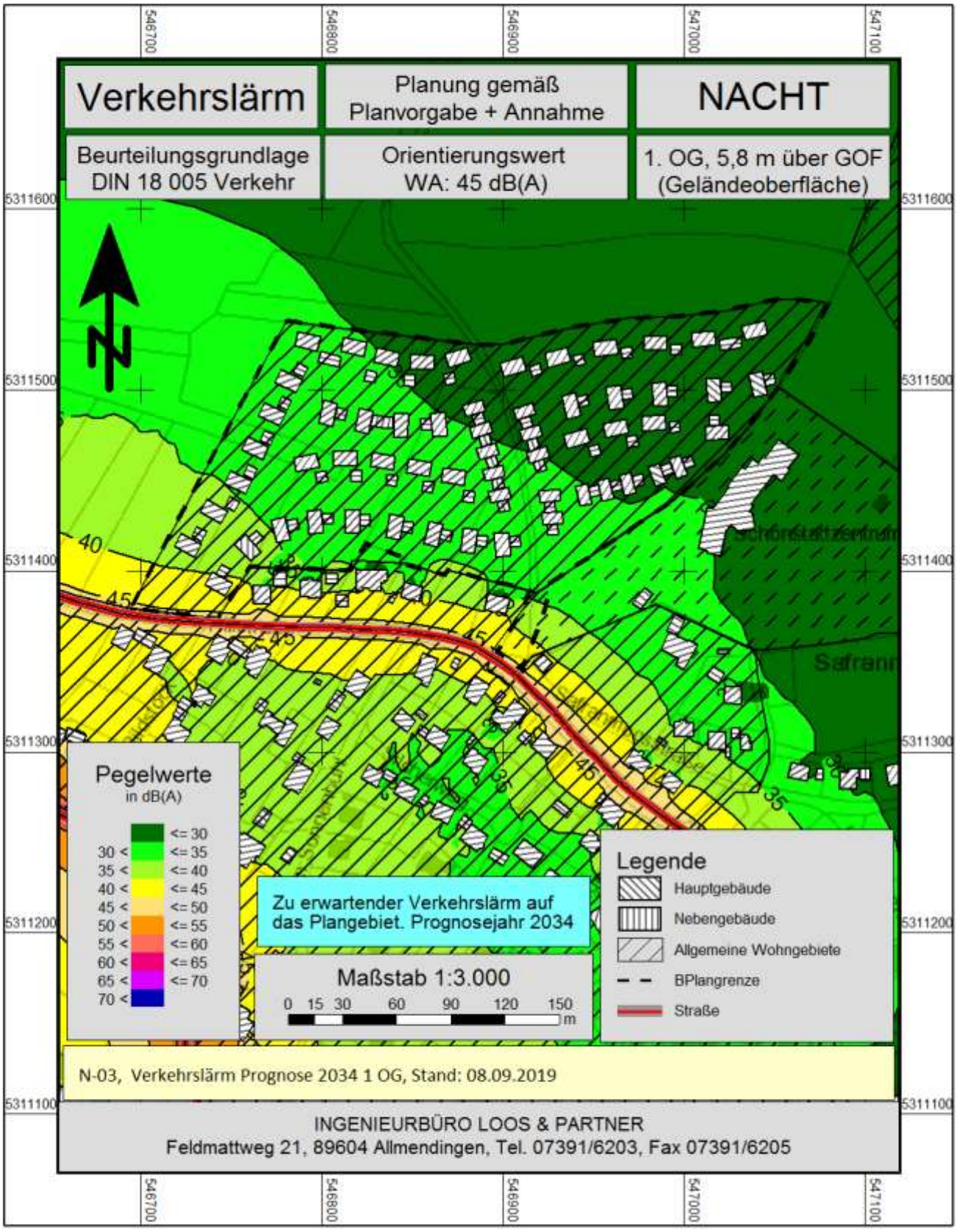
Rechengrundlage: DIN 18 005 Verkehr.
Planung gemäß Planvorgabe und eigene Annahmen.



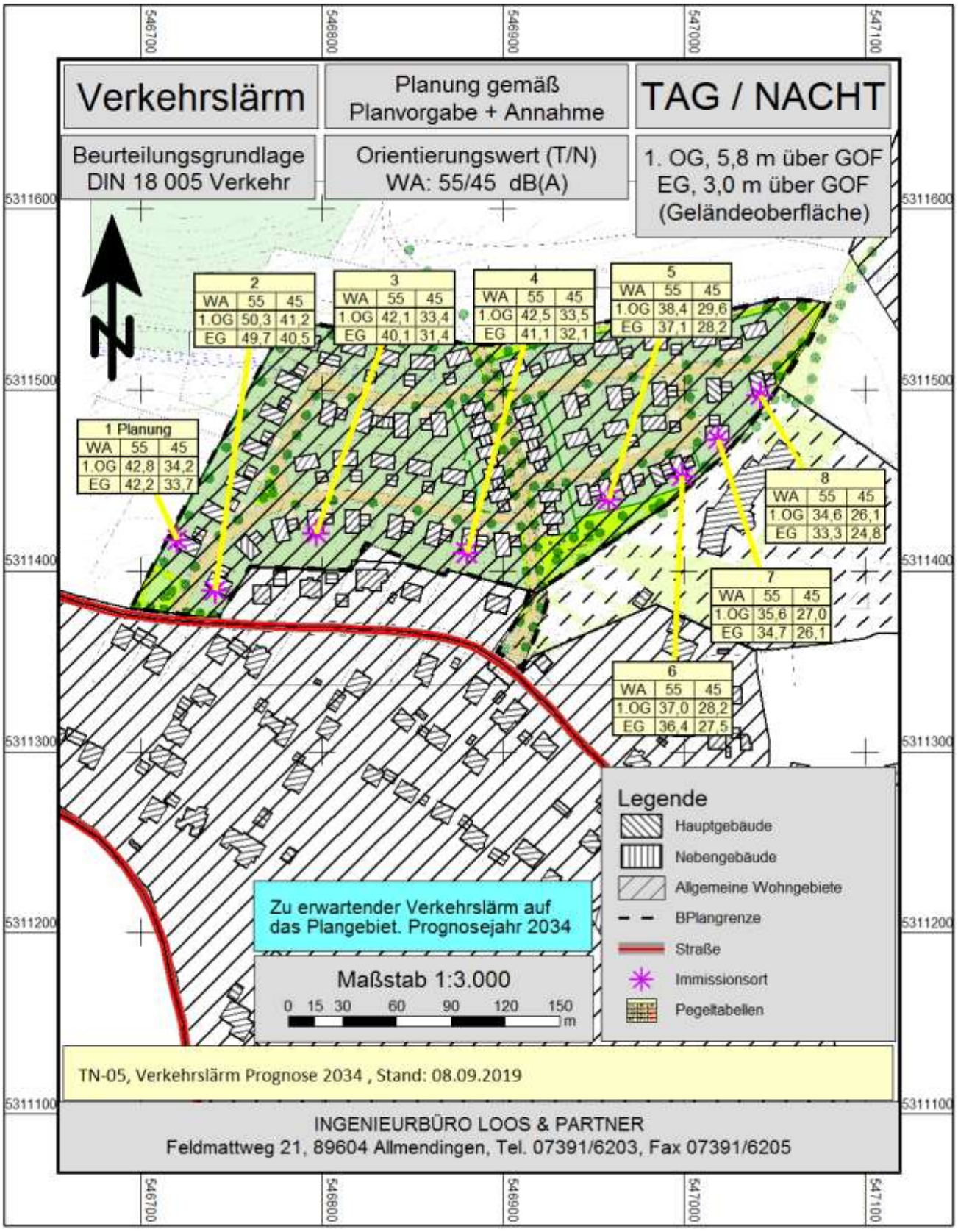
Rechengrundlage: DIN 18 005 Verkehr.
Planung gemäß Planvorgabe und eigene Annahmen.



Rechengrundlage: DIN 18 005 Verkehr.
Planung gemäß Planvorgabe und eigene Annahmen.



Rechengrundlage: DIN 18 005 Verkehr.
Planung gemäß Planvorgabe und eigene Annahmen.



BPlan Buchwald - Stadt Aulendorf
Beurteilungspegel
Verkehrslärm Prognose 2034

Legende

Immissionsort		Name des Immissionsorts
Nutzung		Gebietsnutzung
SW		Stockwerk
HR		Richtung
OW,T	dB(A)	Orientierungswert Tag
OW,N	dB(A)	Orientierungswert Nacht
LrT	dB(A)	Beurteilungspegel Tag
LrN	dB(A)	Beurteilungspegel Nacht
LrT,diff	dB	Grenzwertüberschreitung in Zeitbereich LrT
LrN,diff	dB	Grenzwertüberschreitung in Zeitbereich LrN

BPlan Buchwald - Stadt Aulendorf
Beurteilungspegel
Verkehrslärm Prognose 2034

Immissionsort	Nutzung	SW	HR	OW,T dB(A)	OW,N dB(A)	LrT dB(A)	LrN dB(A)	LrT,diff dB	LrN,diff dB
IO-1 Planung	WA	EG	NW	55	45	42,2	33,7	---	---
		1.OG		55	45	42,8	34,2	---	---
IO-2 Planung	WA	EG	SW	55	45	49,7	40,5	---	---
		1.OG		55	45	50,3	41,2	---	---
IO-3 Planung	WA	EG	S	55	45	40,1	31,4	---	---
		1.OG		55	45	42,1	33,4	---	---
IO-4 Planung	WA	EG	S	55	45	41,1	32,1	---	---
		1.OG		55	45	42,5	33,5	---	---
IO-5 Planung	WA	EG	S	55	45	37,1	28,2	---	---
		1.OG		55	45	38,4	29,6	---	---
IO-6 Planung	WA	EG	S	55	45	36,4	27,5	---	---
		1.OG		55	45	37,0	28,2	---	---
IO-7 Planung	WA	EG	S	55	45	34,7	26,1	---	---
		1.OG		55	45	35,6	27,0	---	---
IO-8 Planung	WA	EG	S	55	45	33,3	24,8	---	---
		1.OG		55	45	34,6	26,1	---	---

BEURTEILUNGSPEGEL – VERKEHRSLÄRM AUF DAS PLANGEBIET

Der Ergebnistabelle ist zu entnehmen, dass in den Beurteilungszeiträumen TAG und NACHT die zulässigen Orientierungswerte der DIN 18 005 - Verkehr unterschritten bleiben. Die höchste Prognosesicherheit (Differenz zwischen Orientierungswert und Beurteilungspegel) beträgt

am TAG, am Immissionsort

IO-2 Planung	Fassade Südwest	1. OG	4,7 dB(A)

in der NACHT, am Immissionsort

IO-2 Planung	Fassade Südwest	1. OG	3,8 dB(A)

FAZIT – VERKEHRSLÄRM AUF DAS PLANGEBIET

Der Planbereich wird durch Verkehrslärm, vor allem von der südlich des Plangebiets verlaufenden Hillstraße, beaufschlagt. Die Beurteilungspegel TAGs und NACHTs liegen unter den vorgegebenen Orientierungswerten der DIN 18 005 Verkehr - eine Wohnbebauung ohne Lärmschutzmaßnahmen ist im gesamten Plangebiet, wie im Entwurf dargestellt, möglich.

RASTERLÄRMKARTEN UND IMMISSIONSBELASTUNG

VERKEHRSLÄRM PROGNOSE 2034 AUF DIE BEREITS BESTEHENDE WOHNBEBAUUNG

⇒ Lageplan Seite 68

⇒ Rasterlärmkarte TAG, EG Seite 69

⇒ Rasterlärmkarte NACHT, EG Seite 70

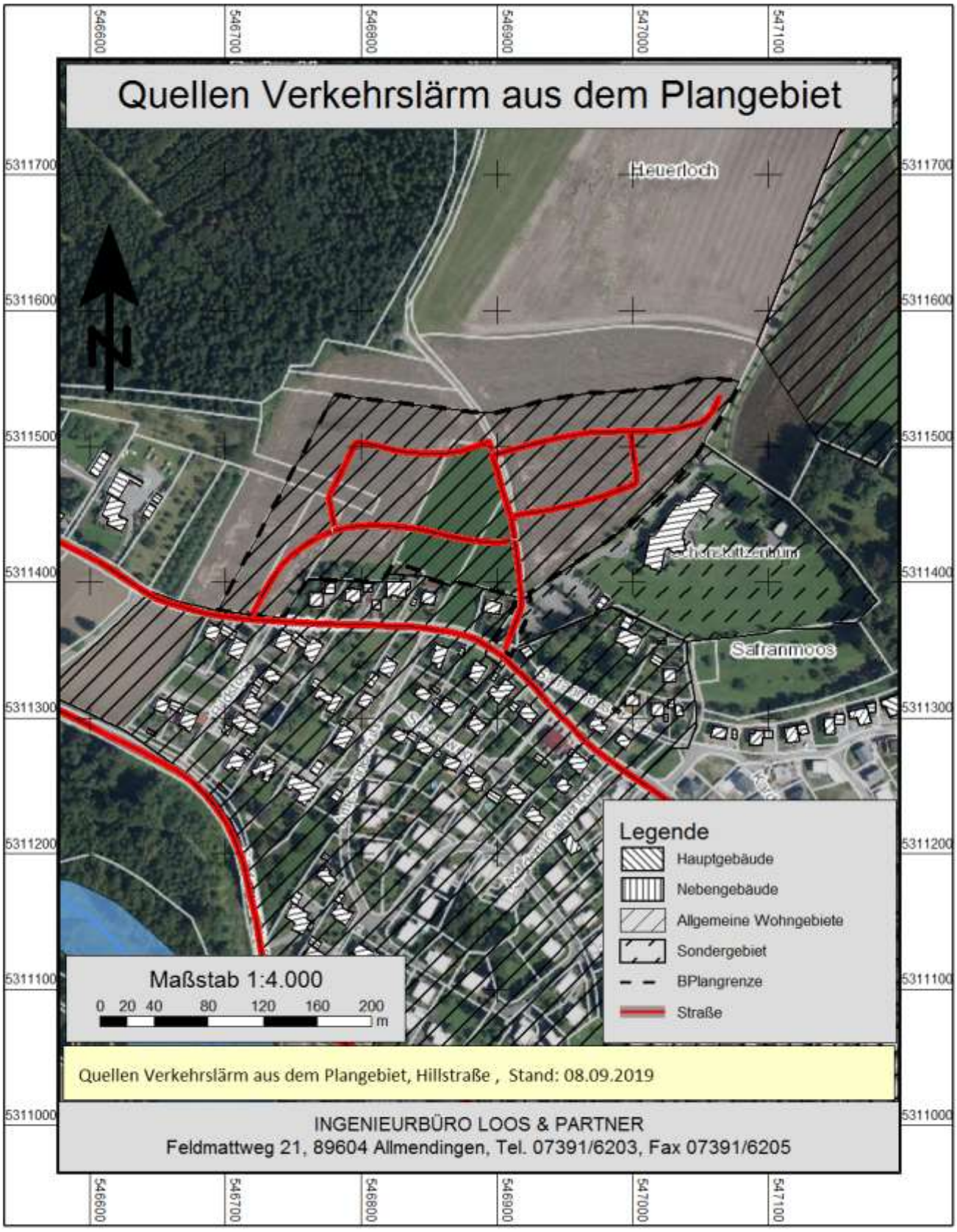
⇒ Rasterlärmkarte TAG, 1. OG Seite 71

⇒ Rasterlärmkarte NACHT, 1. OG Seite 72

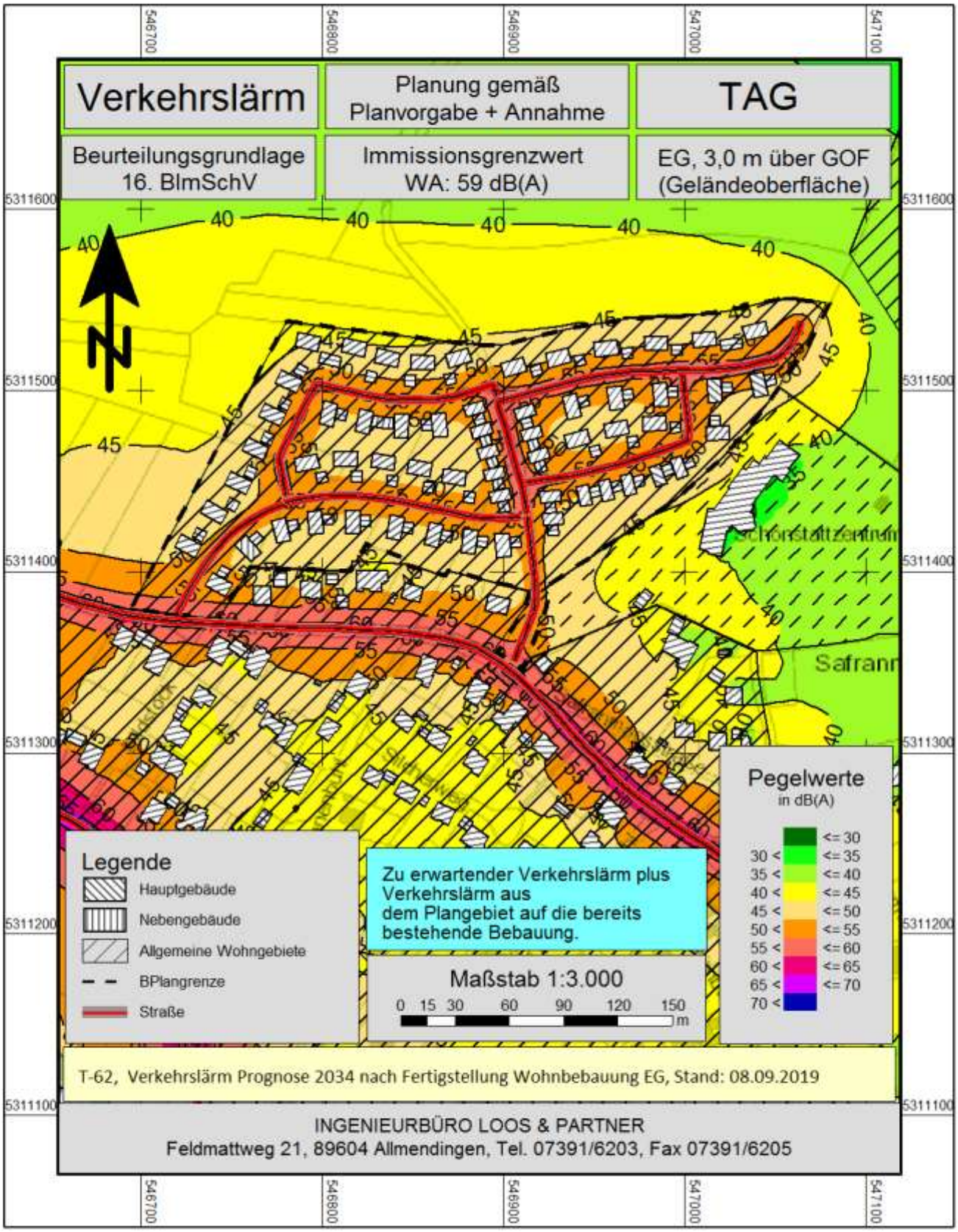
⇒ Pegeltabelle Seite 73

⇒ Ergebnistabellen Seite 74

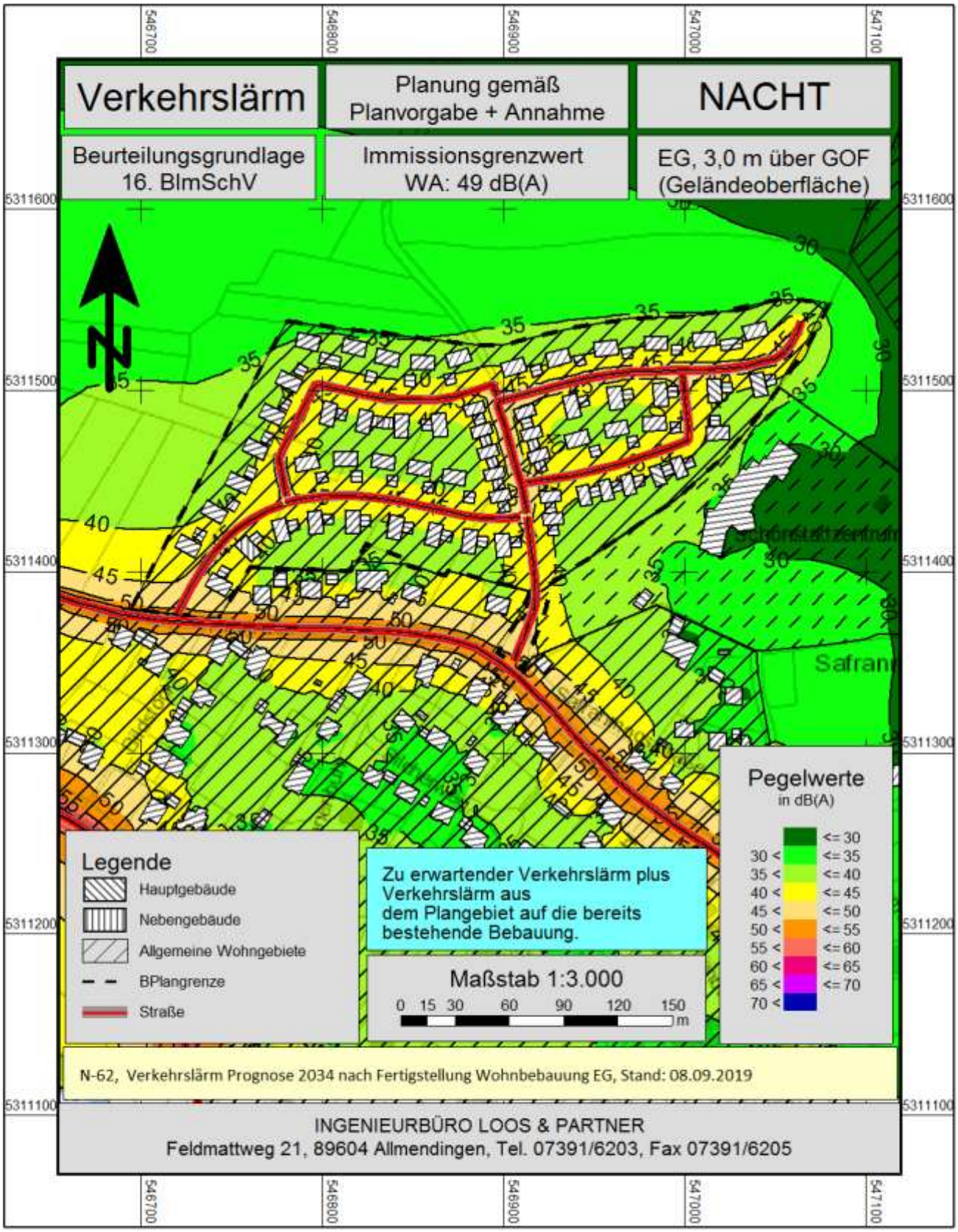
Quellen Verkehrslärm



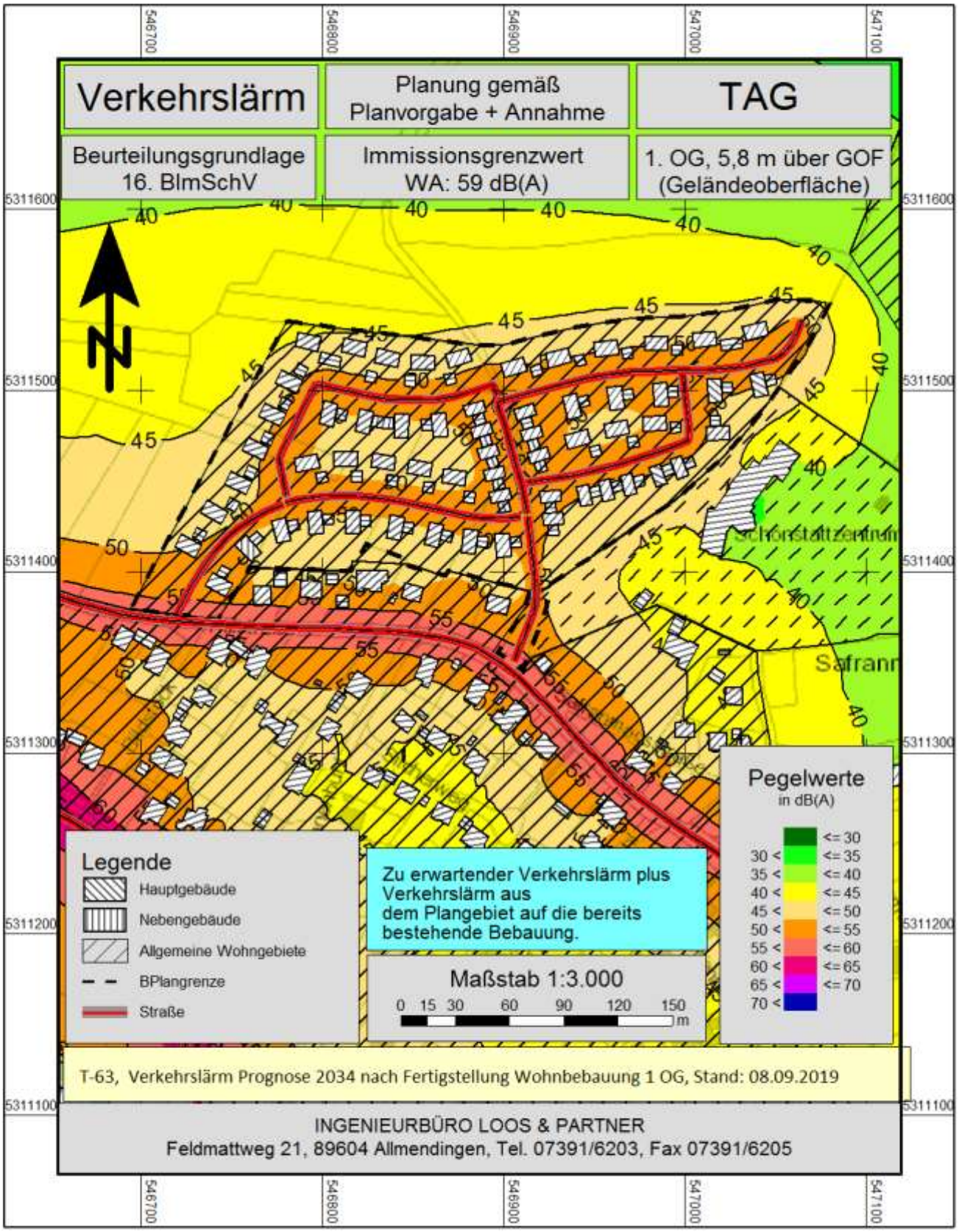
Rechengrundlage: 16. BImSchV
Planung gemäß Planvorgabe und eigene Annahmen.



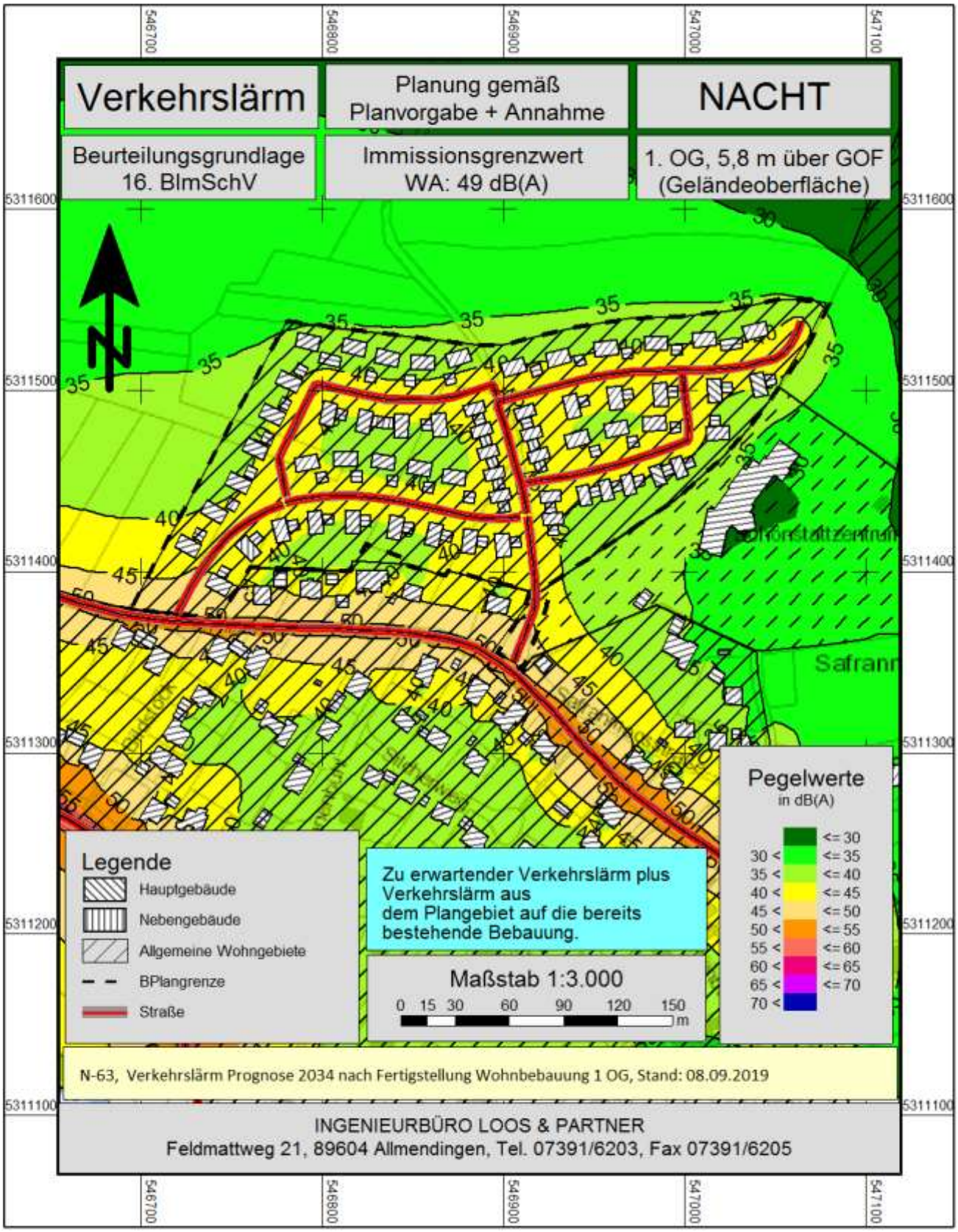
Rechengrundlage: 16. BImSchV
Planung gemäß Planvorgabe und eigene Annahmen.



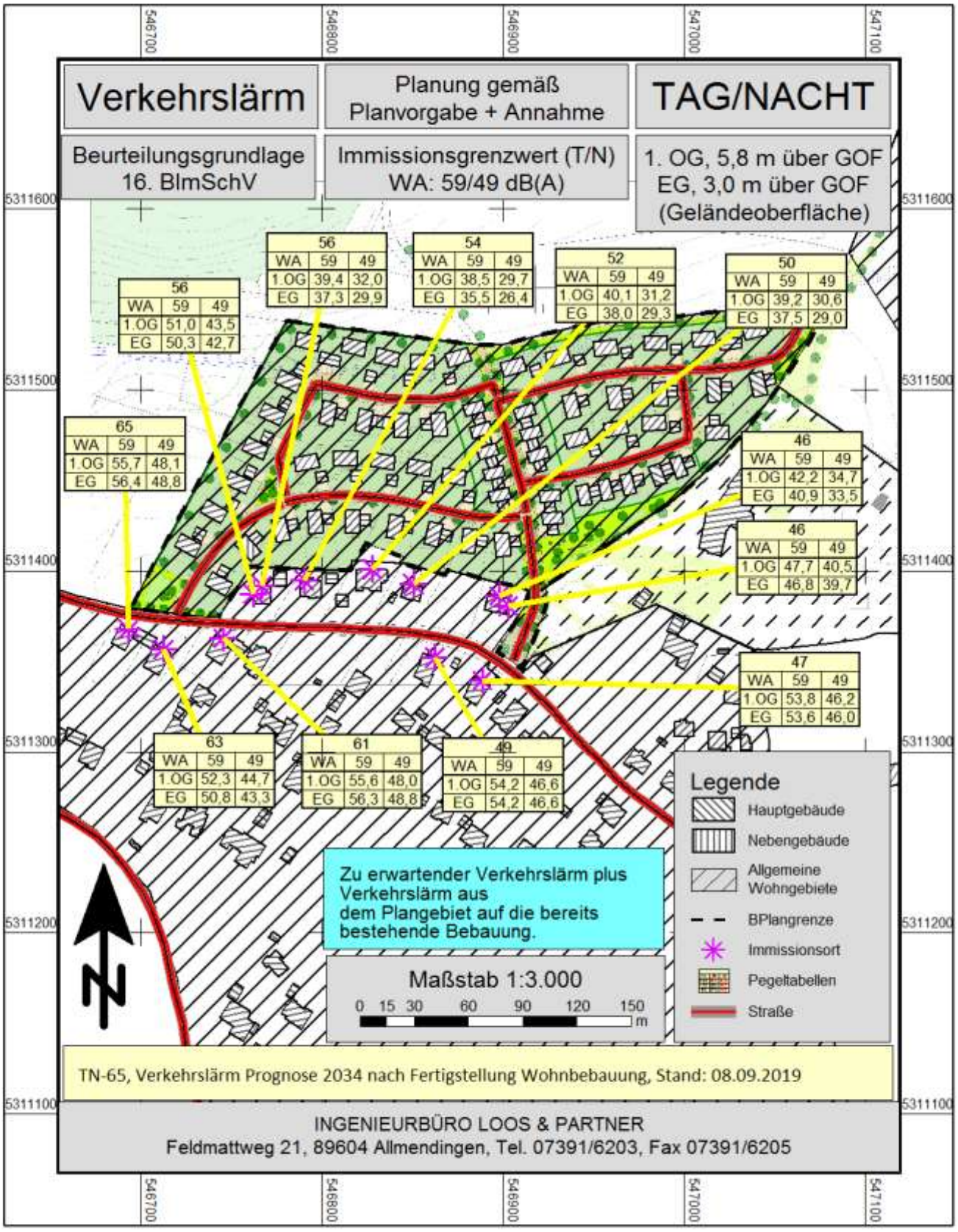
Rechengrundlage: 16. BImSchV
Planung gemäß Planvorgabe und eigene Annahmen.



Rechengrundlage: 16. BImSchV
Planung gemäß Planvorgabe und eigene Annahmen.



Rechengrundlage: 16. BImSchV
Planung gemäß Planvorgabe und eigene Annahmen.



BPlan Buchwald - Stadt Aulendorf
Beurteilungspegel
Verkehrslärm Prognose 2034 nach Fertigstellung

Legende

Immissionsort		Name des Immissionsorts
Nutzung		Gebietsnutzung
SW		Stockwerk
HR		Richtung
IGW,T	dB(A)	Immissionsgrenzwert Tag
IGW,N	dB(A)	Immissionsgrenzwert Nacht
LrT	dB(A)	Beurteilungspegel Tag
LrN	dB(A)	Beurteilungspegel Nacht
LrT,diff	dB	Grenzwertüberschreitung in Zeitbereich LrT
LrN,diff	dB	Grenzwertüberschreitung in Zeitbereich LrN

BPlan Buchwald - Stadt Aulendorf
Beurteilungspegel
Verkehrslärm Prognose 2034 nach Fertigstellung

Immissionsort	Nutzung	SW	HR	IGW,T dB(A)	IGW,N dB(A)	LrT dB(A)	LrN dB(A)	LrT,diff dB	LrN,diff dB
Hillstraße 46	WA	EG	N	59	49	40,9	33,5	---	---
		1.OG		59	49	42,2	34,7	---	---
Hillstraße 46	WA	EG	O	59	49	46,8	39,7	---	---
		1.OG		59	49	47,7	40,5	---	---
Hillstraße 47	WA	EG	NO	59	49	53,6	46,0	---	---
		1.OG		59	49	53,8	46,2	---	---
Hillstraße 49	WA	EG	NO	59	49	54,2	46,6	---	---
		1.OG		59	49	54,2	46,6	---	---
Hillstraße 50	WA	EG	N	59	49	37,5	29,0	---	---
		1.OG		59	49	39,2	30,6	---	---
Hillstraße 52	WA	EG	N	59	49	38,0	29,3	---	---
		1.OG		59	49	40,1	31,2	---	---
Hillstraße 54	WA	EG	N	59	49	35,5	26,4	---	---
		1.OG		59	49	38,5	29,7	---	---
Hillstraße 56	WA	EG	W	59	49	50,3	42,7	---	---
		1.OG		59	49	51,0	43,5	---	---
Hillstraße 56	WA	EG	N	59	49	37,3	29,9	---	---
		1.OG		59	49	39,4	32,0	---	---
Hillstraße 61	WA	EG	NO	59	49	56,3	48,8	---	---
		1.OG		59	49	55,6	48,0	---	---
Hillstraße 63	WA	EG	NO	59	49	50,8	43,3	---	---
		1.OG		59	49	52,3	44,7	---	---
Hillstraße 65	WA	EG	NO	59	49	56,4	48,8	---	---
		1.OG		59	49	55,7	48,1	---	---

BEURTEILUNGSPEGEL – VERKEHRSLÄRM AUS DEM PLANGEBIET AUF DIE BEREITS BESTEHENDE WOHNBEBAUUNG

Der Ergebnistabelle ist zu entnehmen, dass in den Beurteilungszeiträumen TAG und NACHT die zulässigen Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV unterschritten bleiben. Die höchste Prognosesicherheit (Differenz zwischen Immissionsgrenzwerten und Beurteilungspegel) beträgt

am TAG, am Immissionsort

Hillstraße 65	Fassade Nordost	EG	2,6 dB(A)

in der NACHT, an den Immissionsorten

Hillstraße 61	Fassade Nordost	EG	0,2 dB(A) und
Hillstraße 65	Fassade Nordost	EG	0,2 dB(A)

FAZIT - – VERKEHRSLÄRM AUS DEM PLANGEBIET

Der Planbereich wird durch Verkehrslärm beaufschlagt. Die Beurteilungspegel TAGs und NACHTs liegen unter den vorgegebenen Immissionsgrenzwerten der 16. BImSchV - eine Wohnbebauung ohne Lärmschutzmaßnahmen ist im gesamten Plangebiet, wie im Entwurf dargestellt, möglich.

7. LÄRMSCHUTZMASSNAHMEN

Unsere Berechnungen zeigen, dass es im Plangebiet weder zu Überschreitungen der Orientierungswerte noch zu Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte kommt.

Lärmschutzmaßnahmen sind nicht zu fordern.

8. ZUSAMMENFASSUNG

VORAUSSETZUNGEN

Die uns vorliegenden Planungsunterlagen, sowie die von uns zugrunde gelegten Annahmen sind Grundlage für dieses Gutachten. Änderungen in den Planungsunterlagen, die sich durch evtl. Auflagen seitens der Behörden ergeben, müssen uns zur Begutachtung vorgelegt werden.

SCHALLTECHNISCHE BELASTUNG AUF DAS PLANGEBIET

Wie in der Einleitung – AUFGABE – bereits beschrieben, ist die Einstrahlung von Verkehrs- und Gewerbelärm auf das Plangebiet zu berechnen und zu beurteilen.

DARSTELLUNG DER ERGEBNISSE

Die Geräuschbelastung der verschiedenen Lärmarten auf das Plangebiet wird in Form von Rasterlärmkarten dargestellt. Dabei wird für jede Immissionshöhe (Stockwerk) eine RLK für die Beurteilungszeiträume TAG und NACHT beigefügt.

In der Zusammenfassung werden ebenfalls Pegeltabellen für alle Immissionsorte angegeben.

BEURTEILUNGSPEGEL – GEWERBELÄRM PRIVATE VERANSTALTUNGEN

Der Ergebnistabelle ist zu entnehmen, dass in den Beurteilungszeiträumen TAG und NACHT die zulässigen Orientierungswerte der DIN 18 005 (TA Lärm) unterschritten bleiben. Die höchste Prognosesicherheit (Differenz zwischen Orientierungswert und Beurteilungspegel) beträgt

am TAG, am Immissionsort

IO-1 Planung	Fassade Nordwest	1. OG	9,5 dB(A)

am NACHT, am Immissionsort

IO-6 Planung	Fassade Süd	EG	3,3 dB(A)

FAZIT - GEWERBELÄRM PRIVATE VERANSTALTUNGEN

Der westliche und der östliche Randbereich des Plangebietes Buchwald wird durch Gewerbelärm aus – Gewerbebetrieb westlich im Regelbetrieb und Schönstatt-Zentrum mit einer privaten Veranstaltung welche nach 22 Uhr endet- beaufschlagt. Die Beurteilungspegel TAGs und NACHTs liegen unter den vorgegebenen Orientierungswerten der DIN 18 005 Gewerbe - eine Wohnbebauung ohne Lärmschutzmaßnahmen ist im gesamten Plangebiet, wie im Entwurf dargestellt, möglich.

BEURTEILUNGSPEGEL – GEWERBELÄRM ÖFFENTLICHE VERANSTALTUNGEN

Der Ergebnistabelle ist zu entnehmen, dass in den Beurteilungszeiträumen TAG und NACHT die zulässigen Orientierungswerte der DIN 18 005 (TA Lärm) unterschritten bleiben. Die höchste Prognosesicherheit (Differenz zwischen Orientierungswert und Beurteilungspegel) beträgt

am TAG, am Immissionsort

IO-1 Planung	Fassade Nordwest	1. OG	9,5 dB(A) und
IO-6 Planung	Fassade Süd	EG	9,5 dB(A)

am NACHT, am Immissionsort

IO-1 Planung	Fassade Nordwest	1. OG	5,1 dB(A)

FAZIT - GEWERBELÄRM ÖFFENTLICHE VERANSTALTUNGEN

Der westliche und der östliche Randbereich des Plangebietes Buchwald wird durch Gewerbelärm aus – Gewerbebetrieb westlich im Regelbetrieb und Schönstatt-Zentrum mit einer öffentlichen Veranstaltung welche vor 22 Uhr endet- beaufschlagt. Die Beurteilungspegel TAGs und NACHTs liegen unter den vorgegebenen Orientierungswerten der DIN 18 005 Gewerbe - eine Wohnbebauung ohne Lärmschutzmaßnahmen ist im gesamten Plangebiet, wie im Entwurf dargestellt, möglich.

BEURTEILUNGSPEGEL – VERKEHRSLÄRM AUF DAS PLANGEBIET

Der Ergebnistabelle ist zu entnehmen, dass in den Beurteilungszeiträumen TAG und NACHT die zulässigen Orientierungswerte der DIN 18 005 - Verkehr unterschritten bleiben. Die höchste Prognosesicherheit (Differenz zwischen Orientierungswert und Beurteilungspegel) beträgt

am TAG, am Immissionsort

IO-2 Planung	Fassade Südwest	1. OG	4,7 dB(A)

in der NACHT, am Immissionsort

IO-2 Planung	Fassade Südwest	1. OG	3,8 dB(A)

FAZIT – VERKEHRSLÄRM AUF DAS PLANGEBIET

Der Planbereich wird durch Verkehrslärm, vor allem von der südlich des Plangebiets verlaufenden Hillstraße, beaufschlagt. Die Beurteilungspegel TAGs und NACHTs liegen unter den vorgegebenen Orientierungswerten der DIN 18 005 Verkehr - eine Wohnbebauung ohne Lärmschutzmaßnahmen ist im gesamten Plangebiet, wie im Entwurf dargestellt, möglich.

BEURTEILUNGSPEGEL – VERKEHRSLÄRM AUS DEM PLANGEBIET AUF DIE BEREITS BESTEHENDE WOHNBEBAUUNG

Der Ergebnistabelle ist zu entnehmen, dass in den Beurteilungszeiträumen TAG und NACHT die zulässigen Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV unterschritten bleiben. Die höchste Prognosesicherheit (Differenz zwischen Immissionsgrenzwerten und Beurteilungspegel) beträgt

am TAG, am Immissionsort

Hillstraße 65	Fassade Nordost	EG	2,6 dB(A)

in der NACHT, an den Immissionsorten

Hillstraße 61	Fassade Nordost	EG	0,2 dB(A) und
Hillstraße 65	Fassade Nordost	EG	0,2 dB(A)

FAZIT - – VERKEHRSLÄRM AUS DEM PLANGEBIET

Der Planbereich wird durch Verkehrslärm beaufschlagt. Die Beurteilungspegel TAGs und NACHTs liegen unter den vorgegebenen Immissionsgrenzwerten der 16. BImSchV - eine Wohnbebauung ohne Lärmschutzmaßnahmen ist im gesamten Plangebiet, wie im Entwurf dargestellt, möglich.

LÄRMSCHUTZMASSNAHMEN

Unsere Berechnungen zeigen, dass es im Plangebiet weder zu Überschreitungen der Orientierungswerte noch zu Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte kommt.

Lärmschutzmaßnahmen sind nicht zu fordern.

9. LITERATURVERZEICHNIS

DIN 18 005 Teil 1	"Schallschutz im Städtebau, Berechnungsverfahren" Mai 1987
DIN 18 005 T 1 Beibl. 1	"Schallschutz im Städtebau, Berechnungsverfahren; Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung" Mai 1987
DIN 45691	"Geräuschkontingentierung" Dezember 2006
DIN ISO 9613-2	"Dämpfung das Schalls bei Ausbreitung im Freien – Teil 2: Allgemeine Berechnungsverfahren", 1999
RLS-90	"Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen" Ausgabe 1990
TA Lärm	"TA-Lärm - Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm" GMBl Nr. 26/1998 Seite 503
Heckl, Müller	"Taschenbuch der technischen Akustik" Springer-Verlag, Berlin 1975
Bethge, Meurers	"TA-Lärm, Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm" C. Heymanns Verlag KG, Köln 1985
Schmidt, H.	"Schalltechnisches Taschenbuch" VDI-Verlag GmbH, Düsseldorf 1989

ANHANG ZU GUTACHTEN NR. 2/II/19

INHALTSVERZEICHNIS SEITE

Bebauungsplankonzept - Vorentwurf A2

Bebauungsplankonzept - Übersichtslageplan A3

fm geotechnik I Dipl.-Ing. (FH) Ralf Frankovsky Dipl.-Geol. Klaus Merk
Amtzell und Altusried - Kimratshofen

Baugrunderkundungen
Baugrund- und Gründungsgutachten
Grundbaustatik
Hydrogeologie

Geotechnisches Gutachten

BG Buchwald Aulendorf

Projekt Nr.	A1811001
Bauvorhaben	BG Buchwald Aulendorf
Auftraggeber	Stadt Aulendorf Hauptstraße 35 88326 Aulendorf
Datum	21.12.2018
Bearbeitung	Dipl. Ing. (FH) Ralf Frankovsky

fm geotechnik GbR
Wiesflecken 6
88279 Amtzell

Telefon 07522/9784407
Fax 07522/9784408
Mobil Frankovsky 01525/4295638

info@fmgeotechnik.de

fm geotechnik GbR
Mayrhalde 11
87452 Altusried

Telefon 08373/3020379
Fax 08373/3020378
Mobil Merk 01525/4269775

www.fmgeotechnik.de

Gesellschafter
Ralf Frankovsky
Klaus Merk

Steuernummer
91070/47116

USt.-IdNr.
DE278062424

Inhalt

1. Vorgang
2. Geomorphologische Situation, Bodenschichten, bautechnische Beschreibung, Bodenkennwerte und Bodenklassifizierung, Erdbebenklassifizierung, umwelttechnische Ergebnisse
3. Schicht- und Grundwasserverhältnisse, Durchlässigkeit der anstehenden Bodenschichten
4. Gründung und baubegleitende Maßnahmen

Anlagen

1.1 Übersichtslageplan, M 1:20.000
1.2 Lageplan mit Untersuchungspunkten M 1:1.000
2.1 Geologisches Profil 1, RKS1 – DPH1 – RKS4 – DPH3 – RKS5, M. d. H. 1:50
2.2 Geologisches Profil 2, RKS2 – RKS3 – DPH2, M. d. H. 1:50
2.3 Geologisches Profil 3, DPH4 – RKS6 – RKS7 – DPH5 – RKS8, M. d. H. 1:50
3 Sickerversuch RKS5 im Moränenkies
4.1-12 Probenahmeprotokolle Bodenproben MP1 bis MP12
5.1 Analyseübersicht (AÜ1) Bodenproben MP1 bis MP4 mit Bewertung nach BBodSchV
5.2 Analyseübersicht (AÜ2) Bodenproben MP5 bis MP10 mit Bewertung nach VwV
5.3 Analyseübersicht (AÜ3) Bodenproben MP11 bis MP12 mit Bewertung nach VwV
6 Prüfbericht Agrolab Labor GmbH 2831314 ff. (Proben MP1 bis MP12)

Verwendete Unterlagen

[1] Stadt Aulendorf
Wohnbaugebiet Buchwald Aulendorf
[1.1] Entwurf Bebauungsvorschlag Variante 2, Oktober 2018

1. Vorgang

Die Stadt Aulendorf plant das Baugebiet „Buchwald“ zu erschließen. Das Baugebiet befindet sich am westlichen Ortsrand von Aulendorf, nördlich der Hillstraße.

Unser Büro wurde von der Stadt Aulendorf beauftragt, eine Baugrunderkundung sowie eine umwelttechnische Voruntersuchung im Bereich des Baugebietes auszuführen und ein geotechnisches Gutachten zu erstellen.

Zu diesem Zweck wurden am 20.11.2018 insgesamt acht Rammkernsondierungen (RKS1/18 bis RKS8/18) sowie fünf schwere Rammsondierungen (DPH1/18 bis DPH5/18) abgeteuft. Die Lage und die Ansatzhöhen der Untersuchungspunkte wurden vom IB Kapitel eingemessen. Die Lage der Aufschlusspunkte ist im Lageplan der Anlage 1.2 dargestellt. Die Höhen der Ansatzpunkte, ebenso wie die detaillierte, nach DIN EN ISO 14688-1 und -2, DIN 18 196 und DIN 18 300 (2012) klassifizierte Bodenaufnahme, sind in den Profilen der Anlagen 2.1 bis 2.3 aufgeführt.

Aus den Untersuchungsstellen wurden Bodenproben zur umwelttechnischen Vordeklaration entnommen. Bei den Oberbodenproben erfolgte die Untersuchung auf die Parameter des Wirkungspfades Boden-Mensch der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV). Die darunter folgenden Schichten (Verwitterungsdecke, Moränenablagerungen) wurden auf die Parameter der Verwaltungsvorschrift des UMBW für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial (VwV) untersucht. Die Ergebnisse der Untersuchungen finden sich in den Analysenübersichten und im Laborbericht wieder (Anlagen 5 und 6).

2. Geomorphologische Situation, Bodenschichten, bautechnische Beschreibung, Bodenkennwerte und Bodenklassifizierung, Erdbebenklassifizierung, Umwelttechnik

2.1 Geomorphologische Situation

Das Untersuchungsgebiet befindet sich am westlichen Ortsrand von Aulendorf und umfasst die Flurstücke Nr. 883, 892/1, 894, 896, 898/1, 899/3 und 847. Das Baugebiet wird im Süden von der Hillstraße (bzw. den dort vorhandenen Wohnbebauungen) und im Osten von der Marienbrühlstraße begrenzt. Die nördlich und westlich angrenzenden Grundstücke sind unbebaut. Die Grundstücke werden derzeit als Acker und Wiese genutzt. Das Gelände fällt im Allgemeinen von Nordwest nach Südost ab.

Aus geologischer Sicht befindet sich das Untersuchungsgebiet in der weitläufigen Moränenlandschaft der Würmeiszeit. Dementsprechend besteht der tiefere Untergrund, und damit die Hügelkuppen um Aulendorf, aus Moränenablagerungen der Würmeiszeit (Grundmoräne, Moränenkies, Moränensand), die hier die tertiären Molassesedimente überlagern. Im Holozän wurden, bedingt durch Erosions- bzw. Verwitterungsprozesse, Verwitterungsböden (Verwitterungslehm) gebildet. Eine Mutterbodenauflage schließt die Schichtenfolge nach

oben hin ab. In unmittelbarer Nähe von Straßen, Wegen und Leitungen ist mit Auffüllungen zu rechnen.

2.2 Bodenschichten

Anhand der ausgeführten Aufschlüsse kann am Projektstandort von folgender genereller Schichtenfolge ausgegangen werden:

Mutterboden	(Quartär: Holozän)
Verwitterungslehm	(Quartär: Pleistozän bis Holozän)
Grundmoräne / Moränenkies / Moränensand	(Quartär: Pleistozän).

Im Einzelnen wurden mit den acht Rammkernsondierungen und den fünf schweren Rammsondierungen folgende Schichtglieder bzw. Schichttiefen festgestellt.

Tabelle 1a: Schichtglieder und Schichttiefen RKS1 bis RKS5 (von - bis m unter Gelände)

Aufschluss Ansatzhöhe m ü. NN	**RKS1/18 599.30**	**RKS2/18 608.70**	**RKS3/18 604.65**	**RKS4/18 601.96**	**RKS5/18 602.08**
Mutterboden HBE-0	0,00 – 0,20	0,00 -0 ,25	0,00 – 0,30	0,00 -0 ,25	0,00 – 0,30
Verwitterungslehm HBE-1	0,20 – 3,40	0,25 – 1,10	0,30 – 1,40	0,25 – 2,60	0,30 – 0,80
Moränenkies HBE-2	n. a.	n. a.	n. a.	n. a.	0,80 – 1,90
Moränensand HBE-3	3,40 – 3,60	n. a.	n. a.	n. a.	1,90 – 2,40
Grundmoräne HBE-4	3,60 – 6,00*	1,10 – 5,30* k. W.	1,40 – 3,60* k. W.	2,60 – 5,10* k. W.	2,40 – 5,30* k. W.

* Endtiefe n. a. = Schicht bis Endtiefe nicht angetroffen k.W. = kein Weiterkommen möglich

Tabelle 1b: Schichtglieder und Schichttiefen RKS6 bis RKS8 (von - bis m unter Gelände)

Aufschluss Ansatzhöhe m ü. NN	**RKS6/18 603.49**	**RKS7/18 603.76**	**RKS8/18 605.01**
Mutterboden HBE-0	0,00 – 0,30	0,00 – 0,25	0,00 – 0,40
Verwitterungslehm HBE-1	0,30 – 2,30	0,25 – 1,70	040 – 1,70
Moränenkies HBE-2	n. a.	n. a.	3,30 – 3,60
Moränensand HBE-3	n. a.	1,70 – 2,10 2,90 – 3,10	n. a.
Grundmoräne HBE-4	2,30 – 6,00*	2,10 – 2,90 3,10 – 6,00*	1,70 – 3,30 3,60 – 6,00*

* Endtiefe n. a. = Schicht bis Endtiefe nicht angetroffen

Tabelle 1c: Interpretierte Schichtglieder und Schichttiefen DPH1 bis DPH5, kein direkter Bodenaufschluss! (von - bis m unter Gelände)

Aufschluss Ansatzhöhe m ü. NN	**DPH1/18 [1)] 603.28**	**DPH2/18 [1)] 603.23**	**DPH3/18 [1)] 602.97**	**DPH4/18 [1)] 604.66**	**DPH5/18 [1)] 604.87**
(Mutterboden)	(0,00 – 0,20)	(0,00 – 0,10)	(0,00 – 0,20)	(0,00 – 0,10)	(0,00 – 0,20)
Verwitterungslehm	0,20 – 3,70	0,10 – 2,30	0,20 – 3,00	0,10 – 3,00	0,20 – 2,20
Moränenablagerungen	3,70 – 5,30* k. W.	2,30 – 5,70*	3,00 – 5,80*	3,00 – 5,80*	2,20 – 5,80*

* Endtiefe k.W. = kein Weiterkommen möglich

[1)] Da es sich bei Rammsondierungen (DPH) um ein indirektes Aufschlussverfahren handelt (keine Bodenförderung), sind die dargestellten Schichtgrenzen bei den Rammsondierungen, insbesondere der Übergang von Schichten gleicher Konsistenz oder gleichem Lagerungszustand als Interpretation zu sehen.

2.3 Bautechnische Beschreibung der Schichten

Zusätzlich zu der Schichtansprache, die bei den Profilen der Anlagen 2.1 bis 2.3 dargestellt ist, werden die *bautechnischen Eigenschaften* der Böden wie folgt beurteilt:

Mutterboden

Die oberste Schicht im Untersuchungsgebiet wird von einer Mutterbodenauflage gebildet. Der Mutterboden setzt sich aus einem schwach tonigen, stark feinsandigen, schwach kiesi-

gen und humosen Schluff zusammen. Der Oberboden ist zum Abtrag von Lasten nicht geeignet. Der Mutterboden kann in statisch nicht relevanten Bereichen zur Geländeangleichung (Wirkungspfad Boden-Mensch unbedenklich, s. Kapitel 2.6) oder als kulturfähiger Oberboden wieder verwendet werden (sofern 70% der Vorsorgewerte gem. BBodSchV Anhang 2, Abschnitt 4 eingehalten werden).

Verwitterungsdecke (Verwitterungslehm)

Unterhalb des Mutterbodens steht in allen Aufschlüssen die Verwitterungsdecke in Form von Verwitterungslehm an. Der Verwitterungslehm ist als schwach toniger bis lokal stark toniger, sandiger sowie gering kiesiger bis stark kiesiger Schluff anzusprechen. Die Konsistenz des Verwitterungslehms ist weich bis steif. Die Tragfähigkeit des Verwitterungslehms ist als mäßig einzustufen. Der Lehmboden ist frost- und witterungsempfindlich. Bei Zutritt von Wasser (z. B. durch Niederschläge) weicht der Boden schnell auf und verliert an Tragfähigkeit.

Moränenkies

Der nur lokal angetroffene Moränenkies setzt sich im Untersuchungsgebiet aus einem sandigen bis stark sandigen Fein- bis Grobkies mit unterschiedlichem Anteil der Feinfraktion zusammen (gering schluffig bis schluffig).

Erfahrungsgemäß ist innerhalb des Moränenkieses grundsätzlich mit Steinen (Ø > 63 - 200 mm) und Blöcken (Ø > 200 - 600 mm) zu rechnen, vereinzelt können auch große Blöcke (Ø > 600 mm) eingeschalten sein. Nach der DIN 18300 (Fassung 2012) gehören stark steinige und blockige Böden zur Bodenklasse 5. Bei mehr als 30% Blöcken (Ø > 200 - 600 mm) gehört der Boden zur Bodenklasse 6, große Blöcke (Ø > 600 mm) werden zur Bodenklasse 7 gerechnet. Der Moränenkies liegt dem Sondierfortschritt zufolge in mitteldichtem Lagerungszustand vor. Mit zunehmender Tiefe kann der Lagerungszustand auch in mitteldicht bis dich und dicht übergehen. Der Kiesboden ist zum Abtrag von Lasten gut geeignet.

Moränensand

Bei dem ebenfalls nur lokal erkundeten Moränensand handelt es sich um einen gering schluffigen bis schluffigen Fein-bis Grobsand. Der Lagerungszustand des Moränensandes ist mitteldicht. Der Moränensand stellt einen gut tragfähigen Baugrund dar.

Grundmoräne

Der eiszeitliche Boden setzt sich im Untersuchungsgebiet aus einem schwach tonigen bis stark tonigen, sandigen, schwach kiesigen bis stark kiesigen sowie lokal steinigen bis stark steinigen Schluff zusammen. Die Konsistenz der Grundmoräne ist steif, steif bis halbfest und halbfest. In größeren Tiefen wird auch feste Konsistenz auftreten.

Nach der DIN 18300 (2012) sind gemischtkörnige Böden weicher bis halbfester Konsistenz in die Bodenklasse 4 und Böden mit fester Konsistenz in die Bodenklasse 6 zu rechnen, während stark steinige Böden und Böden mit weniger als 30% Blöcken zur Bodenklasse 5 gehören. Bei mehr als 30% Blöcken (Ø > 200 - 600 mm) gehört der Boden zur Bodenklasse 6, große Blöcke (Ø > 600 mm) werden zur Bodenklasse 7 gerechnet.

Die Grundmoräne ist frostempfindlich und weicht bei Wasserzutritten, z.B. durch Niederschläge oder Schichtwasseraustritte auf und verliert dann oberflächlich ihre Tragfähigkeit.

Die Grundmoräne ist als gut tragfähiger Boden einzustufen.

2.4 Bodenkennwerte und Klassifizierung

Entsprechend der Baugrundschichtung der geologischen Profile (Anlagen 2.1 bis 2.3) sowie der Beschreibung der Böden, werden im Folgenden die für den Erdbau notwendigen Bodenkennwerte und Bodenklassen angegeben:

Tabelle 2: Charakteristische Bodenkennwerte (Erfahrungswerte)

Schicht	Wichte (erdfeucht) ɔ [kN/m³]	Wichte (unter Auftrieb) ɔ' [kN/m³]	Reibungswinkel ű' [°]	Kohäsion (dräniert) c' [kN/m²]	Steifemodul E_s [MN/m²]
Mutterboden	15 – 16	5 – 6	17,5 – 20,0	0	0,5 – 1,0
Verwitterungslehm	18 – 19	8 – 9	25,0 – 27,5	0 – 2	6 – 8
Moränenkies	20 – 22*	10 – 12*	32,5 – 35,0	0	40 – 60
Moränensand	19 – 20	9 – 10	30,0 – 32,5**	0	15 - 30
Grundmoräne mind. steif	19 – 22*	9 – 12*	25,0 – 27,5	3 – 5	20 – 30
Grundmoräne steif bis halbfest	19 – 22*	9 – 12*	25,0 – 27,5	6 – 10	30 – 50
Grundmoräne halbfest bis fest	19 – 22*	9 – 12	25,0 – 27,5	10 – 15	40 – 60

* Steine und Blöcke
** kann sich bei Verflüssigung deutlich verringern

Die vorgenannten Mittelwerte leiten sich aus den vorliegenden Untersuchungen und aus Erfahrungswerten von vergleichbaren Böden ab. Die Bodenparameter gelten für die anstehenden Schichten im ungestörten Lagerungsverband. Bei Auflockerungen oder Aufweichungen durch den Baubetrieb oder Witterungseinflüssen können sich die Parameter deutlich ändern.

Tabelle 3: Klassifizierung der Böden (DIN18300, Fassung 2012)

Schicht	Bodengruppe DIN18196	Bodenklasse DIN18300 (2012)	Frostempfindlichkeit ZTV E-StB 17	Verdichtbarkeitsklasse ZTV A-StB 12
Mutterboden	OU	1	F3	-
Verwitterungslehm	UM/TM	4	F3	V3
Moränenkies	GW / GU*	3 bei GW 4 bei GU* (5 / 6) [xx]	F1 bei GW F3 bei GU*	V1 bei GW V2 bei GU*
Moränensand	SW / SU / SU*	3 bei SW + SU 4 bei SU* (2)[x]	F1 bei SW F2 bei SU F3 bei SU*	V1 bei SW + SU V2 bei SU* mit Wasser V3
Grundmoräne	UM / TM	4, (5 / 6) [xx]	F3	V3

[x] Bei Verflüssigung Bodenklasse 2 (Moränensand)
[xx] je nach Anteil und Größe der Steine und Blöcke, Blöcke > 600 mm sind im Moränenkies und der Grundmoräne möglich (dann Bkl. 7)

Im Jahr 2015 wurde die Umstellung der DIN 18300 beschlossen, bei der die Böden nach Homogenbereichen eingeteilt werden. Hierbei werden die „alten“ Charakteristika Lösen, Laden und Fördern mit den neuen Charakteristika des Behandelns, Einbauens und Verdichtens vereint. Böden gleicher Eigenschaften werden zu Homogenbereichen zusammengefasst. Die Homogenbereiche entsprechen im Wesentlichen der bereits gewählten geologisch orientierten Schichtenfolge in diesem Gutachten, da hierbei ebenfalls Bodenschichten mit gleichen Eigenschaften zusammengefasst werden. Im Zuge der Umstellung der DIN 18300 wurden auch andere Erdbaunormen (z. B. die DIN18319) bei welchen Bodenklassen angegeben waren auf das neue System der Homogenbereiche umgestellt.
Die anhand der Aufschlüsse festgelegten Homogenbereiche sind in der nachfolgenden Tabelle dargestellt.

Tabelle 4: Einteilung der Schichten in Homogenbereiche (für Erdarbeiten gem. DIN18300)

Homogenbereich	Baugrundschicht
HBE-0	Mutterboden
HBE-1	Verwitterungslehm
HBE-2.1	Moränenkies, gering schluffig
HBE-2.2	Moränenkies, schluffig
HBE-3.1	Moränensand, gering schluffig bis schwach schluffig
HBE-3.2	Moränensand, schluffig
HBE-4.1	Grundmoräne
HBE-4.2	Grundmoräne, fest + Grundmoräne, stark steinig

Tabelle 5: Kennwerte der Homogenbereiche (Erfahrungswerte)

Homogenbereich	Anteil Steine [%] 63 – 200 mm	Anteil Blöcke [%] 200 – 630 mm	Anteil große Blöcke [%] > 630 mm	Konsistenz (überwiegend) Konsistenzzahl I_c	Plastizität Plastizitätszahl I_p [%]	Lagerungszustand Lagerungsdichte D Bzw. Undrainierte Scherfestigkeit bei bindigen Böden c_u [kN/m²]	Einaxiale Druckfestigkeit [MN/m²]	Organischer Anteil [%]	Bodengruppe DIN18196	Baugrundschicht (ortsübliche Bezeichnung)
HBE-0	0	0	0	weich I_c ca. 0,5 – 0,75	-	-	-	4 – 6	OU	Mutterboden
HBE-1	< 3	< 1	0	weich bis steif I_c ca. 0,5 – 1,0	mittelplastisch I_p 20 - 30	$c_{u,k}$ 15 – 100	-	2 - 4	UM/TM	Verwitterungs-lehm
HBE-2.1	10 – 25	5 – 10	< 3	-	-	mitteldicht D 0,3 – 0,5	-	<1	GW	Moränenkies, gering schluffig
HBE-2.2	10 – 25	5 – 10	< 3	-	-	mitteldicht D 0,3 – 0,5	-	<1	GU*	Moränenkies, schluffig
HBE-3.1	< 1	0	0	-	-	mitteldicht D 0,3 – 0,5	-	<1	SW/SU	Moränensand, gering schluffig bis schwach schluffig
HBE-3.2	< 1	0	0	-	-	mitteldicht D 0,3 – 0,5	-	<1	SU*	Moränensand, schluffig
HBE-4.1	0 – 10	<5	<3	steif bis halbfest I_c 0,75 – 1,5	mittelplastisch I_p 20 - 30	$c_{u,k}$ (steif) 60 – 150 $c_{u,k}$ (halbfest) 150 – 300	-	<1	UM/TM	Grundmoräne
HBE4.2	<30	<5	<3	fest I_c > 2,0	mittelplastisch I_p 20 - 30	$c_{u,k}$ > 400	-	<1	UM/TM/X	Grundmoräne fest + Grundmoräne stark steinig

Tabelle 6: Klassifizierung der Böden (neu / alt)

Bodenart (mit geolog. Bezeichnung)	**Bodenklasse DIN18300 alt**	**Bodenklasse DIN18300:2016 (neu)**	**Bodengruppe DIN18196**
Mutterboden Einbau in statisch nicht relevanten Bereichen des Wohngebietes möglich Wirkungspfad-Boden Mensch unbedenklich (Proben MP1 bis MP4) Sehr frostempfindlich (F3) Weiche Konsistenz	Oberboden - Bkl.1	**HBE-0**	OU
Verwitterungslehm Umwelttechnische Untersuchung im Bereich Z0 (Proben MP5 bis MP8) In statisch belasteten Bereichen ohne Bodenstabilisierung nicht wieder verwendbar, schlecht verdichtbar (V3) Sehr frostempfindlich (F3) Weiche bis steife Konsistenz Mittelplastisch Schwach durchlässig bis sehr schwach durchlässig ($k_f = 1 \cdot 10^{-07}$ bis $1 \cdot 10^{-08}$ m/s)	mittelschwer lösbar - Bkl.4	**HBE-1**	UM/TM
Moränenkies, gering schluffig Umwelttechnische Untersuchung im Bereich Z0 (Probe MP 11) In statisch hoch belasteten Bereichen und als Frostschutzmaterial verwendbar, gut verdichtbar (V1) Nicht frostempfindlich (F1) Mitteldicht gelagert stark durchlässig bis durchlässig ($k_f = 1 \cdot 10^{-03}$ bis $1 \cdot 10^{-05}$ m/s)	leicht lösbar - Bkl.3 Bei erhöhtem Steinanteil und Blöcken schwer lösbar – Bkl.5	**HBE-2.1**	GW
Moränenkies, schluffig Umwelttechnisch nicht untersucht In statisch hoch belasteten Bereichen und als Frostschutzmaterial nicht verwendbar, mäßig verdichtbar (V2) Sehr frostempfindlich (F3) Mitteldicht gelagert Durchlässig bis schwach durchlässig (je nach Feinanteil) ($k_f = 1 \cdot 10^{-05}$ bis $1 \cdot 10^{-07}$ m/s)	mittelschwer lösbar - Bkl.4 Bei erhöhtem Steinanteil und Blöcken schwer lösbar – Bkl.5	**HBE-2.2**	GU*

Fortsetzung Tabelle 6: Klassifizierung der Böden (neu / alt)

Bodenart (mit geolog. Bezeichnung)	Bodenklasse DIN18300 alt	Bodenklasse DIN18300:2016 (neu)	Bodengruppe DIN18196
Moränensand, gering schluffig bis schwach schluffig Umwelttechnisch nicht untersucht In statisch belasteten Bereichen und als Frostschutzmaterial bedingt verwendbar, gut verdichtbar (V1) Nicht frostempfindlich (F1) bis gering bis mittel frostempfindlich (F2) Mitteldicht gelagert Bei Wasserzutritt Ausfließen der Feinsandanteile möglich. Nasse Sande sind ggf. in einer wasserdichten Transportmulde zu befördern, wenn sie nach dem Aushub nicht entwässern können. Durchlässig ($k_f = 1 \cdot 10^{-04}$ bis $1 \cdot 10^{-06}$ m/s)	leicht lösbar - Bkl.3 bei Zutritt von Wasser fließende Bodenarten möglich Bkl.2	**HBE-3.1**	SW/SU
Moränensand, schluffig Umwelttechnische Untersuchung im Bereich Z0 (Probe MP 9) In statisch hoch belasteten Bereichen und als Frostschutzmaterial nicht verwendbar, mäßig verdichtbar (V2) Sehr frostempfindlich (F3) Mitteldicht gelagert Bei Wasserzutritt Ausfließen der Feinsandanteile möglich. Nasse Sande sind ggf. in einer wasserdichten Transportmulde zu befördern, wenn sie nach dem Aushub nicht entwässern können. Durchlässig bis schwach durchlässig (je nach Feinanteil) ($k_f = 5 \cdot 10^{-06}$ bis $1 \cdot 10^{-07}$ m/s)	mittelschwer lösbar - Bkl.4 bei Zutritt von Wasser fließende Bodenarten möglich Bkl.2	**HBE-3.2**	SU*
Grundmoräne Umwelttechnische Untersuchung im Bereich Z0 In statisch belasteten Bereichen ohne Bodenstabilisierung nicht wieder verwendbar, schlecht verdichtbar (V3) Sehr frostempfindlich (F3) Steife bis halbfeste Konsistenz Mittelplastisch Schwach durchlässig bis sehr schwach durchlässig ($k_f = 1 \cdot 10^{-07}$ bis $1 \cdot 10^{-08}$ m/s)	mittelschwer lösbar - Bkl.4	**HBE-4.1**	UM/TM

Fortsetzung Tabelle 6: Klassifizierung der Böden (neu / alt)

Bodenart (mit geolog. Bezeichnung)	Bodenklasse DIN18300 alt	Bodenklasse DIN18300:2016 (neu)	Bodengruppe DIN18196
Grundmoräne fest + Grundmoräne stark steinig Umwelttechnische Untersuchung im Bereich Z0 In statisch belasteten Bereichen ohne Bodenstabilisierung nicht wieder verwendbar, schlecht verdichtbar (V3) Sehr frostempfindlich (F3) feste Konsistenz Mittelplastisch Schwach durchlässig bis sehr schwach durchlässig ($k_f = 1 \cdot 10^{-07}$ bis $1 \cdot 10^{-08}$ m/s)	Bei erhöhtem Steinanteil und Blöcken schwer lösbar – Bkl.5 Bei fester Konsistenz leicht lösbarer Fels und vergleichbare Bodenarten - Bkl.6	**HBE4.2**	UM/TM/X

2.5 Erdbebenklassifizierung

Entsprechend der „Karte der Erdbebenzonen und geologischen Untergrundklassen für Baden-Württemberg, Regierungspräsidium Freiburg, 2005“ befindet sich das Untersuchungsgebiet in der **Erdbebenzone 1** (Gebiet, in der gemäß des zugrunde gelegten Gefährdungsniveaus rechnerisch die Intensität 6,5 Ò I < 7 zu erwarten ist) und der **Untergrundklasse S** (Gebiete tiefer Beckenstrukturen mit mächtigen Sedimentfüllungen).

Entsprechend der DIN 4149 / 2005-04, Abs. 5.2.3 Baugrundklassen ist bei einer Gründung in der Grundmoräne oder dem Moränenkies die **Baugrundklasse C** (grobkörnige bzw. gemischtkörnige Lockergesteine in mitteldichter Lagerung bzw. in mindestens steifer Konsistenz) zugrunde zu legen.

2.6 Umwelttechnische Untersuchungen

2.6.1 Entnommene Proben und ausgeführte Untersuchungen

Aus den Rammkernsondierungen wurden Proben des Mutterbodens, des Verwitterungslehms sowie der Moränenablagerungen entnommen. Bei den Oberbodenproben erfolgte die Untersuchung auf die Parameter des Wirkungspfades Boden-Mensch der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV). Die darunter folgenden Schichten (Verwitterungslehm, Moränenablagerungen) wurden auf die Parameter der Verwaltungsvorschrift des UMBW für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial (VwV) untersucht. Die untersuchten Proben setzen sich wie folgt zusammen (s. auch Probenahmeprotokolle Anl. 4ff):

MP1 Mu RKS1 0,00 – 0,20 m + RKS4 0,00 - 0,25 m, Mutterboden, Schluff
MP2 Mu RKS2 0,00 – 0,25 m + RKS3 0,00 - 0,30 m, Mutterboden, Schluff
MP3 Mu RKS5 0,00 – 0,30 m + RKS6 0,00 - 0,30 m, Mutterboden, Schluff
MP4 Mu RKS7 0,00 – 0,25 m + RKS8 0,00 - 0,40 m, Mutterboden, Schluff

MP5 VL RKS1 0,20 – 3,40 m + RKS4 0,25 – 2,60 m, Verwitterungslehm, Schluff
MP6 VL RKS2 0,25 – 1,10 m + RKS3 0,30 – 1,40 m, Verwitterungslehm, Schluff
MP7 VL RKS5 0,30 – 0,80 m + RKS6 0,30 – 2,30 m, Verwitterungslehm, Schluff
MP8 VL RKS7 0,25 – 1,70 m + RKS8 0,40 – 1,70 m, Verwitterungslehm, Schluff

MP9 MS RKS1 3,40 – 3,60 m, Moränensand, Sand, schluffig
MP10 GMO RKS2 1,10 – 2,00 m + RKS3 1,40 – 3,00 m, Grundmoräne, Schluff
MP11 MG RKS5 0,80 – 1,50 m, Moränenkies, Kies, gering schluffig
MP12 GMO RKS7 2,10 – 2,90 m + RKS8 1,70 – 3,30 m, Grundmoräne, Schluff

2.6.2 Ergebnisse Bodenproben

Die Ergebnisse der Analytik sowie die Analyseübersichten sind im Detail in den Anlagen 5.1 bis 5.3 sowie im Laborbericht (Anlage 6) enthalten. In der nachfolgenden Tabelle sind die Ergebnisse und Deklarationen zusammenfassend dargestellt.

Tabelle 7: Einstufung der Proben MP1 Mu – MP4 Mu BBodSchV Wirkungspfad Boden – Mensch (Anlage 5.1, AÜ1)

Probe	**Auffälligkeiten Einzelparameter / Einstufung nach Wirkungspfad Boden-Mensch Nach Anhang 2, Tabelle 1.4 der BBodSchV**			
	Parameter	**Messwert**	**BBodSchV Prüfwert (Wohngebiet)**	**Einheit**
MP1 Mu RKS1 + RKS4	keine Auffälligkeiten (alle Prüfwerte eingehalten)	-	-	-
MP2 Mu RKS2 + RKS3	keine Auffälligkeiten (alle Prüfwerte eingehalten)	-	-	-
MP3 Mu RKS5 + RKS6	keine Auffälligkeiten (alle Prüfwerte eingehalten)	-	-	-
MP4 Mu RKS7 + RKS8	keine Auffälligkeiten (alle Prüfwerte eingehalten)	-	-	-

Tabelle 8: Einstufung der Mischproben MP5 – MP12 nach VwV UMBW (Anlagen 5.2 + 5.3 AÜ2 + AÜ3)

Probe	Auffälligkeiten Einzelparameter / Einstufung nach Verwaltungsvorschrift (VwV UMBW)				VwV-Einstufung Gesamt
	Parameter	Einheit	Messwert	VwV	
MP5 VL RKS1 + RKS4	keine Auffälligkeiten	-	-	-	Z0
MP6 VL RKS2 + RKS3	keine Auffälligkeiten	-	-	-	Z0
MP7 VL RKS5 + RKS6	keine Auffälligkeiten	-	-	-	Z0
MP8 VL RKS7 + RKS8	Nickel (FS)	mg/kg	66	Z0* IIIA	Z0* IIIA
MP9 MS RKS1	Nickel (FS)	mg/kg	18	Z0* IIIA	Z0* IIIA
MP10 GMO RKS2 + RKS3	pH-Wert (EL)	9,3	Z1.2*	-	Z0
MP11 MG RKS5	Arsen (FS) Chrom (FS) Nickel (FS)	mg/kg mg/kg mg/kg	11 37 32	Z0* IIIA Z0* IIIA Z0* IIIA	Z0* IIIA
MP12 GMO RKS7 + RKS8	keine Auffälligkeiten	-	-	-	Z0

(FS) = Feststoff
(EL) = Eluat
*Eine Überschreitung des pH-Wertes ist kein alleiniges Ausschlusskriterium

Ergebnisse

Bodenschutzrecht

Die vier Mischproben des Mutterbodens MP1 bis MP4, zeigen für den Wirkungspfad Boden-Mensch, Wohngebiete, nach der BBodSchV keine Auffälligkeiten bei den untersuchten Paramatern. Der Oberboden kann im Baugebiet daher in statisch nicht relevanten Bereichen und als Geländeangleichung wieder verwendet werden. Die gemessenen Schadstoffgehalte würden auch eine Nutzung im Bereich von Kinderspielflächen erlauben.

Sollen die Böden im Bereich einer landwirtschaftlichen Folgenutzung aufgebracht werden, dürfen nach §12, Absatz 4 der BBodSchV, die Schadstoffgehalte 70% der Vorsorgewerte (nach Anhang 2, Tab. 4.1 + 4.2 BBodSchV) für die entstandene durchwurzelbare Bodenschicht nicht überschreiten. Eine Untersuchung auf die Vorsorgewerte erfolgte vorerst nicht.

Es wird aus unserer Sicht empfohlen, den Oberboden welcher im Zuge der Erschließung anfällt, so weit als möglich wieder im geplanten Baugebiet zu verwerten.
Sollte der Oberboden auf einer Fläche mit landwirtschaftlicher Folgenutzung aufgebracht werden, ist eine gezielte Beprobung (Vorsorgewerte) des Aushubs (Haufwerk) auch im Vergleich mit den vorhandenen Schadstoffgehalten (geogene Hintergrundwerte) im Bereich der aufzufüllenden Fläche vorzunehmen.

Abfallrecht

Bei den Proben **MP5 VL, MP6 VL, MP7 VL, MP10 GMO und MP12 GMO** wurden keine Auffälligkeiten bei den Parametern der VwV festgestellt. Die genannten Proben erreichen das **Z0** Kriterium. Die Probe MP10 GMO weist einen erhöhten pH-Werte im Eluat auf. Unserer Ansicht nach sind die erhöhten Werten geogen, aufgrund der kalkalpinen Herkunft bedingt. Ein erhöhter pH-Wert alleine ist kein Ausschlusskriterium, so dass die Probe ebenfalls als Z0 eingestuft werden kann.

Bei den Proben **MP8 VL** und **MP9 MS** wurden geringfügig erhöhte Nickel Gehalte gemessen. Bei der Probe **MP11 MG** waren Arsen, Chrom und Nickel geringfügig erhöht. Die drei genannten Proben werden als **Z0* IIIA** nach der VwV BW eingestuft. Wir gehen davon aus, dass die gemessene Schadstoffbelastung auch hier geogen bedingt ist.

Generell gilt bei den angetroffenen Böden, dass die die Verwertung vor einer Entsorgung steht. Deshalb wird von unserer Seite empfohlen, die natürlichen Schichten soweit wie möglich auf dem Gelände zu belassen oder wieder zu verwerten (Geländeangleichung, Grabenverfüllung etc.).

Ansonsten können die natürlichen Böden einer Verwertung in bodenähnlichen Anwendungen und zur Verfüllung von Abgrabungen mit der Einbaukonfiguration **Z0 und Z0* IIIA** zugeführt werden. Für die Verfüllung von Abgrabungen darf Z0-Material uneingeschränkt verwertet werden. Darüber hinaus darf auch Z0* IIIA Material verwendet werden, wenn die Sohle der Verfüllung einen Mindestabstand von 1 m zum höchsten Grundwasserstand hat und Oberhalb des verfüllten Bodenmaterials eine Abdeckung aus Bodenmaterial, das die Vorsorgewerte der BBodSchV einhält, aufgebracht wird (s. Abbildung 1 unten).
Ebenfalls ist es möglich Z0 bzw. Z0* IIIA Material bei einer höheren Verwertung (Z1.1 - Z2) zuzuführen. Beim Aufgraben ist auf organoleptische Unregelmäßigkeiten (Geruch, Farbe) des Bodens zu achten.

Abbildung 1: Z0 bzw. Z0* – Verwertung bei der Verfüllung von Abgrabungen; entnommen aus der Verwaltungsvorschrift des UMBW für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial (VwV)

Die vorliegende Untersuchung ist als indikative Untersuchung zu verstehen. Die Anzahl der entnommenen Proben entsprechen nicht den Richtlinien der LAGA PN98 für eine Deklarationsanalytik. Sofern Bodenmaterial von der Baustelle abtransportiert wird, sind, in Absprache mit der annehmenden Stelle, Haufwerk bezogene Beprobungen gemäß den Vorschriften der LAGA PN98 notwendig, so dass das Material ordnungsgemäß verwertet bzw. entsorgt werden kann.

Die gewonnenen Untersuchungsergebnisse ermöglichen erste Aussagen über die Situation an den Untersuchungspunkten gemäß den mit der Aufschlussmethode und der Analytik verbundenen Verfahren. Es kann allerdings nicht ausgeschlossen werden, dass an nicht untersuchten Stellen unerkannte Verunreinigungen vorliegen.

Bei der Haufwerks-Herstellung und Ablagerung sollte berücksichtigt werden, dass eine entsprechende Analytik einige Werktage in Anspruch nehmen kann. Die Haufwerke sollten so gelagert werden, dass sie den weiteren Baustellenablauf nicht stören. Es sind gegen das Erdreich dichte Lagerflächen einzuplanen.

3. Schicht- und Grundwasserverhältnisse, Durchlässigkeit der anstehenden Böden, Versickerungsmöglichkeiten nach dem DWA-A-138

3.1 Grundwasserverhältnisse

Während den Aufschlussarbeiten am 20.11.2018 wurde in keiner der Rammkernsondierungen Wasser angetroffen.

Zum Zeitpunkt der Untersuchung gab es schon seit längerer Zeit keine ausgiebigen Niederschläge. Nach längeren Niederschlagsperioden ist mit Schichtwasser im Moränenkies und im Moränensand aber auch in den durchlässigeren Bereichen der Grundmoräne und des Verwitterungslehms zu rechnen.

3.2 Durchlässigkeit der anstehenden Böden

Die Versickerung von Niederschlagswasser setzt einen durchlässigen Untergrund und einen ausreichenden Abstand zur Grundwasseroberfläche voraus. Der Untergrund muss die anfallenden Sickerwassermengen aufnehmen können. Die Versickerung kann direkt erfolgen oder das Wasser kann über ein ausreichend dimensioniertes Speichervolumen durch eine Sickeranlage mit verzögerter Versickerung in Trockenperioden dem Untergrund zugeführt werden.

Nach dem DWA-A 138 (April 2005) sollte der Durchlässigkeitsbeiwert des Bodens, in dem die Versickerung stattfinden soll, zwischen $k_f = 1{,}0 \cdot 10^{-03}$ m/s und $kf = 1{,}0 \cdot 10^{-06}$ m/s liegen. Die Mächtigkeit des Sickerraumes sollte, bezogen auf den mittleren höchsten Grundwasserstand, rd. 1,0 m betragen, um eine ausreichende Filterstrecke für eingeleitete Niederschlagsabflüsse zu gewährleisten. Bei Durchlässigkeitsbeiwerten von $k_f < 1{,}0 \cdot 10^{-06}$ m/s ist eine Regenwasserbewirtschaftung über eine Versickerung nicht mehr gewährleistet, so dass die anfallenden Wassermengen über ein Retentionsbecken abzuleiten sind.

Der Untergrund im Untersuchungsgebiet besteht vorwiegend aus lehmigen Böden. Diese Bodenschichten sind erfahrungsgemäß schwach durchlässig bis sehr schwach durchlässig.

Die Durchlässigkeitsbeiwerte des Verwitterungslehms und der Grundmoräne liegen erfahrungsgemäß mit $k_f < 1{,}0 \cdot 10^{-07}$ m/s außerhalb der Anforderungen des DWA-A 138 zur ausschließlichen Versickerung von Oberflächenwasser.

Der Durchlässigkeitsbeiwert des Moränenkieses hängt stark von den bindigen Anteilen ab. Gering schluffiger Moränenkies kann erfahrungsgemäß k_f-Werte von $> 1 \cdot 10^{-04}$ m/s aufweisen, wobei die k_f-Werte von schluffigen bis stark schluffigen Moränenkiesen bei $1 \cdot 10^{-05}$ bis $1 \cdot 10^{-07}$ m/s liegen.
Die k_f-Werte des Moränensandes liegen je nach Feinanteil zwischen $k_f = 1 \cdot 10^{-04}$ bis $1 \cdot 10^{-06}$ m/s.

Um die Durchlässigkeit des Moränenkieses am Standort des geplanten Beckens zu bestimmen, wurde in der Rammkernsondierung RKS5/18 ein Sickerversuch ausgeführt. Anhand der aufgezeichneten Absenkungen wird der vertikale Durchlässigkeitsbeiwert ermittelt (vgl. Anlage 3).

Der vertikale Durchlässigkeitsbeiwert aus dem Sickerversuch sowie der zugehörige Bemessungs – k_f – Wert nach dem Arbeitsblatt DWA - A 138, Tab. B.1, sind in der Tabelle 5 dargestellt.

Tabelle 9: Ergebnisse des Sickerversuches (Werte der Anlage 3)

Aufschluss Versuchstiefe	**vertikale Durchlässigkeit k_f-Wert Feldversuch (m/s)**	**vertikale Durchlässigkeit k_f-Wert Bemessung (m/s)**	**Bodenart**
RKS5/15 1,50 m u. GOK (Anlage 3)	$5{,}58 \cdot 10^{-5}$	(Korrektufaktor 2) $1{,}12 \cdot 10^{-4}$	Moränenkies Fein- bis Grobkies sandig, Bodengruppe GW

Der ermittelte, vertikale Durchlässigkeitsbeiwert (vgl. Tabelle 9) stuft den Moränenkies in der Rammkernsondierung RKS5/18 als einen „stark durchlässigen“ ($k_f = 1{,}0 \cdot 10^{-02}$ bis $1{,}0 \cdot 10^{-04}$ m/s) Boden ein.

Die Verwitterungsdecke und die Grundmoräne sind zur direkten Versickerung von Niederschlagswasser, gemäß den Bedingungen des Arbeitsblattes DWA-A 138, aufgrund ihrer geringen Durchlässigkeit nicht geeignet.

Der Moränenkies und der Moränensand wären bezüglich ihrer k_f-Werte zur direkten Versickerung lokal geeignet. Diese Schichteinheiten kommen jedoch im Untersuchungsgebiet erfahrungsgemäß überwiegend in Linsen- und oder Rinnenform mit einem begrenzten Speichervolumen innerhalb der Grundmoräne vor.
Um die räumliche Ausdehnung des Moränenkieses am geplanten Beckenstandort (RKS5/18) zu erkunden, wird empfohlen zusätzliche Schürfgruben auszuheben. Hierbei ist jedoch auf die bestehende Gasleitung im unmittelbaren Bereich des geplanten Beckens zu achten.

4. Gründung und baubegleitende Maßnahmen

4. Gründung und baubegleitende Maßnahmen

Vorbemerkung:
Der Untersuchungsrahmen für dieses Gutachten entspricht nicht dem Untersuchungsprogramm für Einzelbauwerke gemäß dem Eurocode 7, Teil 2 (DIN EN 1997-2:2010-10 einschließlich DIN EN 1997-2/NA:2010-12 und DIN 4020:2010-12).
Es ist eine Erkundung und geotechnische Bewertung für Einzelbauwerke anzuraten.

Die nachfolgenden Ausführungen und Berechnungen sollen als allgemeine Hinweise und Entscheidungshilfen zur Bebauungsform (mit oder ohne Keller) verstanden werden.

4.1 Gründung

Die EFH der Gebäude sind noch nicht bekannt und sollen im Zuge der weiteren Planung festgelegt werden. Im Folgenden werden die grundsätzlichen Möglichkeiten der Gründung von Gebäuden beschrieben.
Die geologischen Schnitte sind in den Anlagen 2.1 bis 2.3 enthalten. Entsprechend Abschnitt *2.3* steht gut tragfähiger Baugrund in Form von Moränenablagerungen (Grundmoräne, Moränenkies, Moränensand) an. Darüber liegt die mäßig tragfähige Verwitterungsdecke (Verwitterungslehm).

4.1.1 Nicht unterkellerte Gebäude

Nicht unterkellerte Gebäude werden mit ihrer Gründungssohle im Bereich der Verwitterungsdecke zu liegen kommen. Diese Böden sind als gering bis mäßig tragfähig einzustufen.

Nicht unterkellerte Gebäude können auf einer elastisch gebetteten Bodenplatte und einem Bodenersatzkörper in der Verwitterungsdecke gegründet werden. Die Mächtigkeit des Bodenersatzkörpers ist mit mindestens D = 1,00 m zu veranschlagen. Der Bodenersatzkörper ist vom anstehenden Boden mit einem Vlies (GRK3) zu trennen. Der Einbau und die Verdichtung des Bodenersatzkörpers soll lagenweise (D_{Lage} Ò 0,30 m) erfolgen und ist so weit über den Rand der Bodenplatte auszubilden, dass sich ein Lastausbreitungswinkel von 45° einstellen kann. Der fachgerechte Einbau ist anhand von Lastplattendruckversuchen zu überprüfen (empfohlene Anforderung: statisch E_{v2} Ó 100 MN/m^2; dynamisch E_{vd} Ó 50 MN/m^2).

Werden Gebäude auf einer tragenden Bodenplatte über einen Bodenersatzkörper wie oben beschrieben in der Verwitterungsdecke gegründet so kann zur Vorbemessung ein Bettungsmodul von k_s = 3 – 5 MN/m³ angesetzt werden.

Kommt die Unterkante des Bodenersatzkörpers bereits in den Moränenablagerungen zu liegen, so kann zur Vorbemessung der Bodenplatte ein Bettungsmodul in der Größenordnung von k_s = 10 - 15 MN/m³ angesetzt werden.

Der exakte Bettungsmodulverlauf kann nach Angabe der einwirkenden Lasten und bei Kenntnis des genauen Schichtenverlaufs (grundstücksbezogene Baugrunderkundung), über den Steifemodul des Bodens, anhand einer detaillierten Setzungsberechnung (FE-Berechnung) von unserem Büro bestimmt werden.

Der Verwitterungslehm ist witterungsempfindlich und weicht bei Wasserzutritt schnell auf. Es wird empfohlen, die Gründungssohlen unmittelbar nach dem Aushub mit Magerbeton zu ver-

siegeln oder eine Schutzschicht (D = 10 bis 20 cm) bis vor dem Betonieren in der Baugrubensohle zu belassen.

Alternativ zu einer Gründung auf einer elastisch gebetteten Bodenplatte können nicht unterkellerte Gebäude auch auf Einzel- und Streifenfundamenten in den Moränenablagerungen gegründet werden. Hierzu sind lokal Fundamentvertiefungen notwendig. Für die Fundamentvertiefungen werden senkrechte Gräben bis auf die Oberkante der tragfähigen Böden ausgehoben und unmittelbar nach dem Aushub bis auf die geplante Unterkante der (bewehrten) Fundamente mit Magerbeton aufgefüllt. Die ausgehobenen Gräben dürfen zu keiner Zeit und unter keinen Umständen von Personen betreten werden. Der Bemessungswerts des Sohlwiderstandes $\mathring{u}_{R,d}$ für eine Gründung über Magerbetonvertiefungen ist unter anderem von der Einbindetiefe der Fundamente, dem Schichtenverlauf unter den Fundamenten, dem Geländeverlauf und der Fundamentgeometrie abhängig. Mit Voranschreiten der Planung und bauwerks- und grundstücksspezifischen Untersuchungen, kann der Bemessungswert des Sohlwiderstandes von unserem Büro im Einzelfall ermittelt werden.

4.1.2 unterkellerte Gebäude

Unterkellerte Gebäude werden den ausgeführten Untersuchungen zufolge zum größten Teil bereits in den gut tragfähigen Moränenablagerungen zu liegen kommen. Die Gebäude können auf einer elastisch gebetteten Bodenplatte oder auf Einzel- und Streifenfundamenten gegründet werden.

Werden Gebäude auf einer tragenden Bodenplatte in den gut tragfähigen Moränenablagerungen gegründet, so kann zur Vorbemessung der Bodenplatte ein Bettungsmodul in der Größenordnung von k_S = 10 - 15 MN/m³ angesetzt werden.

Der exakte Bettungsmodulverlauf kann nach Angabe der einwirkenden Lasten und bei Kenntnis des genauen Schichtenverlaufs (Grundstücksbezogene Baugrunderkundung), über den Steifemodul des Bodens, anhand einer detaillierten Setzungsberechnung (FE-Berechnung) von unserem Büro bestimmt werden.

Der Bemessungswerts des Sohlwiderstandes $\mathring{u}_{R,d}$ für eine Gründung auf Einzel- und Streifenfundamenten ist unter anderem von der Einbindetiefe der Fundamente, dem Schichtenverlauf unter den Fundamenten, dem Geländeverlauf und der Fundamentgeometrie abhängig. Mit Voranschreiten der Planung und bauwerks- und grundstücksspezifischen Untersuchungen, kann der Bemessungswert des Sohlwiderstandes von unserem Büro im Einzelfall ermittelt werden.

4.2 Grundwasser und Entwässerung

Bei der Baugrunderkundung am 20.11.2018 wurde mit den Rammkernsondierungen kein Wasser angetroffen. Im Projektgebiet muss mit Schicht- und Hangwasser in der Verwitterungsdecke und den Moränenablagerungen gerechnet werden. Ein ausgeprägter Grundwasserleiter wurde nicht erkundet.

Auf Grund der überwiegend geringen Durchlässigkeit des Untergrundes ist in der Arbeitsraumverfüllung eines unterkellerten Gebäudes mit anstauendem Sickerwasser bzw. Schichtwasser zu rechnen.

Die Abdichtung der Bodenplatte und der erdberührten Wände ist gemäß Abschnitt 9 der DIN 18195-6 gegen aufstauendes Sicker- bzw. Schichtwasser (drückendes Wasser) zu bemessen. Wird das aufstauende Sicker- bzw. Schichtwasser durch eine Ring- und Flächendränage gemäß DIN 4095 abgeführt, so genügt es die Abdichtung wie für eine durch Bodenfeuchte beanspruchte Abdichtung gemäß DIN 18195-4 auszuführen. Die Funktionsweise der Dränage muss stets gewährleistet sein (Spül-/ Kontrollschächte etc.).

Liegen Gebäude im Bereich von wasserführenden Lagen muss eine Abdichtung gegen drückendes Wasser gemäß Abschnitt 8 der DIN18195-6 bzw. eine Ausführung in WU Bauweise erfolgen.

Es wird dringend empfohlen grundstücks- und bauwerksbezogene Erkundungen auszuführen um den jeweiligen Bemessungsfall im Detail bestimmen zu können (s. auch Vorbemerkung zu Abschnitt 4).

4.3 Baugruben

Im Baugebiet sind frei geböschte Baugruben möglich. Generell sind in den wasserfreien Moränensanden und Moränenkiesen sowie dem Verwitterungslehm Böschungen mit 45° nach der DIN 4124 ohne rechnerischen Nachweis der Standsicherheit bis zu einer Tiefe von 5 m möglich. In der Grundmoräne mindestens steifer Konsistenz sind Böschungswinkel bis 60° möglich.

Es sind folgende Mindestabstände zur Böschungskante einzuhalten:

- Straßenfahrzeuge, die nach der Straßenverkehrs-Zulassungs-Ordnung allgemein zugelassen sind, sowie Baumaschinen oder Baugeräte **bis zu 12 t** Gesamtgewicht (= Eigengewicht des Gerätes und Gewicht des geförderten Bodens bzw. der angehängten Last): **Abstand mindestens 1 m** zwischen der Außenkante der Aufstandsfläche und der Böschungskante.

- schwerere Straßenfahrzeuge als oben genannt sowie Baumaschinen oder Baugeräte **über 12 t bis 40 t** Gesamtgewicht (= Eigengewicht des Gerätes und Gewicht des ge-

förderten Bodens bzw. der angehängten Last): **Abstand mindestens 2 m** zwischen der Außenkante der Aufstandsfläche und der Böschungskante.

Die weiteren Anforderungen zur Anwendung der vorgenannten Norm sind zu beachten. Freie Böschungen sind mit Planen o. ä. gegen Witterungseinflüsse zu sichern.

Größere Steine und Blöcke sind aus dem Böschungsbereich zu räumen oder gegen Herabfallen zu sichern.

Schneiden Baugruben wasserführende Lagen an (z. B. in den Moränensanden und -kiesen), können die oben genannten Böschungswinkel ohne zusätzliche Maßnahmen nicht eingehalten werden. Bei geringen Schichtwasserzutritten können die freien Böschungen mit Stützscheiben aus Einkornbeton gesichert werden.

Ist der Wasserandrang stark, wird empfohlen die Baugruben mittels eines statischen, wasserabsperrenden Verbaus zu sichern. Hierzu eignet sich zum Beispiel ein Spundwandverbau. Aufgrund der mit zunehmender tiefe hohen Konsistenz der Grundmoräne sowie lokal vorkommenden Steinen oder auch Blöcken, sind die Spunddielen mit zunehmender Tiefe nur schwer bis gar nicht ramm- bzw. rüttelbar. In diesem Fall sind Austausch- bzw. Auflockerungsbohrungen vorzusehen. Die Standsicherheit der Verbaumaßnahmen ist rechnerisch nachzuweisen.

Alternativ ist eine genehmigungspflichtige, vorauseilende Grundwasserabsenkung über z. B. Schachtbrunnen notwendig. Im permanent abgesenkten Zustand (Bauphase) sind dann Baugruben unter 45° möglich. Auf Grund der hohen Durchlässigkeiten des Moränenkieses sind jedoch hohe Entnahmemengen über mehrere zu dimensionierende Absenkbrunnen zu erwarten.

Details zur Baugrubensicherung können mit Voranschreiten der Planung und zusätzlichen, grundstücksbezogenen Baugrunduntersuchungen mit unserem Büro abgestimmt werden.

4.4 Kanalbaumaßnahmen

Die Tiefenlage der Kanalschächte ist noch nicht bekannt. Baugruben und Gräben im Projektgebiet können gemäß Abschnitt *4.3* ausgehoben werden.

Alternativ zur freien Böschung und in Schichtwasserbereichen ist die Sicherung mit Grabenverbaugeräten möglich. Der Einsatz von Grabenverbaugeräten minimiert die Aushubmenge und die Grabenbreite. Die Verbautafeln sind in Schichtwasserbereichen kontinuierlich vor dem Aushub des Bodens einzudrücken um eine seitliche Stützung der Grabenwände zu gewährleisten (Absenkverfahren). Ein Vorauseilen des Aushubs vor dem Grabenverbaugerät ist in diesen Bereichen zu vermeiden. Auftretendes Schichtwasser ist in den Kanalgräben mit einer offenen Wasserhaltung zu fassen.

Kommen die Kanalrohre mit Ihrer Sohle in der mindestens steifen Grundmoräne, dem Moränenkies oder Moränensand zu liegen, so sind keine besonderen Maßnahmen zur Gründung der Rohre nötig. Die Grundmoräne und der Moränenkies sind lokal als steinig bis lokal stark steinig anzusprechen. Es ist immer wieder mit Blöcken in der Grundmoräne und dem Kiesboden zu rechnen. Um eine gleichmäßige Bettung der Rohre zu erhalten, wird empfohlen, den unteren Bettungsbereich aus einem feinkörnigem Kies-Sand Gemisch herzustellen. Die Dicke der unteren Bettung muss gemäß DIN EN 1610 mindestens a = 100 mm + 1/10 DN [mm] betragen.

Liegen die Kanalsohlen in den darüber liegenden Schichten (Verwitterungslehm) ist als Gründungspolster ein Bodenersatzkörper (Kiessand, Schluffanteil < 5%) mit einer Mächtigkeit von D = 40 cm einzubauen. Der Bodenersatzkörper ist von der anstehenden Grundmoräne durch ein Vlies (GRK3) zu trennen. Sollte die Gründungssohle stark aufgeweicht sein, so sind in diesen Bereichen zur Stabilisierung der Sohle zusätzlich Schroppen (gebrochenes Material) einzudrücken.

Für die Verfüllung der Kanalgräben können der Verwitterungslehm und die Grundmoräne nicht verwendet werden. Diese Böden besitzen beim Wiedereinbau in den Kanalgraben eine größere Durchlässigkeit als der anstehende Baugrund. Bei einem Wasserzutritt werden diese Böden aufgeweicht, es werden ggf. Feinbestandteile ausgewaschen, dies führt zu Setzungen im Straßenbereich. Zudem lassen sich die Böden, mit Hinweis auf ihre Verdichtbarkeitsklasse (s. Tabelle 3), ohne zusätzliche Bodenverbesserungsmaßnahmen nicht verdichten.
Der Verwitterungslehm und die Grundmoräne können nur dann zur Verfüllung der Kanalgräben herangezogen werden, wenn sie vorab durch ein Kalk-Zement Bindemittel verbessert werden.

4.5 Straßenbaumaßnahmen

Es ist davon auszugehen, dass die Erschließungsstraßen oberflächennah in dem Verwitterungslehm zu liegen kommen. Diese Böden sind nach den ZTV E-StB 09 als sehr frostempfindlich (F3) einzustufen. Des Weiteren sind diese Böden witterungsempfindlich. Nach den ZTV E-StB 09 und der RStO ist auf dem Erdplanum eines F2/F3 Untergrundes ein Verformungsmodul von E_{v2} ó 45 MN/m² gefordert. Dieser Wert wird im Bereich des Verwitterungslehms vermutlich nicht bzw. nur grenzwertig erreicht. Es wird empfohlen den Verformungsmodul des Erdplanums vor der Baumaßnahme durch Plattendruckversuche zu untersuchen. Sollte das Erdplanum den geforderten Verformungsmodul nicht erreichen, sind baugrundverbessernde Maßnahmen notwendig. Es wird dann vorgeschlagen, den frostsicheren Straßenaufbau dann auf einem mindestens 0,40 m dicken Bodenersatzkörper aus Kiessand (Schluffanteil < 5 %) aufzubauen. Der Bodenersatzkörper ist lagenweise einzubauen und zu verdichten. Der fachgerechte Einbau des Bodenersatzkörpers ist anhand von Plattendruckversuchen zu überprüfen.

Alternativ zu einer Gründung des Oberbaus auf einem Bodenersatzkörper kann der Verwitterungslehm im oberen Bereich auch einer Bodenverbesserung (Einfrästiefe mind. 40 cm) mit Mischbindemittel (Kalk - Zement, ca. 3 - 5 % Gew.-Anteil) unterzogen werden. Mit dieser Maßnahme wird die oben genannte Anforderung erreicht. Es wird empfohlen, im Vorfeld ein Probefeld mit den oben beschriebenen Baugrundverbesserungen anzulegen und das zu fordernde Verformungsmodul nachzuweisen. Bei nicht erreichen der o. g. Werte ist die Dicke des Bodenersatzkörper zu vergrößern.

Anmerkungen

Die im Gutachten enthaltenen Angaben beziehen sich auf die bei den Untersuchungsstellen ermittelten Bodenschichten und deren geotechnischen Eigenschaften. Abweichungen von den gemachten Angaben (Schichttiefen, Bodenzusammensetzung, Wasserstände etc.) können auf Grund einer Heterogenität des Untergrundes nicht ausgeschlossen werden. Ferner ist eine sorgfältige Überwachung der Erdarbeiten und eine laufende Überprüfung der angetroffenen Bodenverhältnisse im Vergleich zu den Untersuchungsergebnissen und Folgerungen erforderlich.

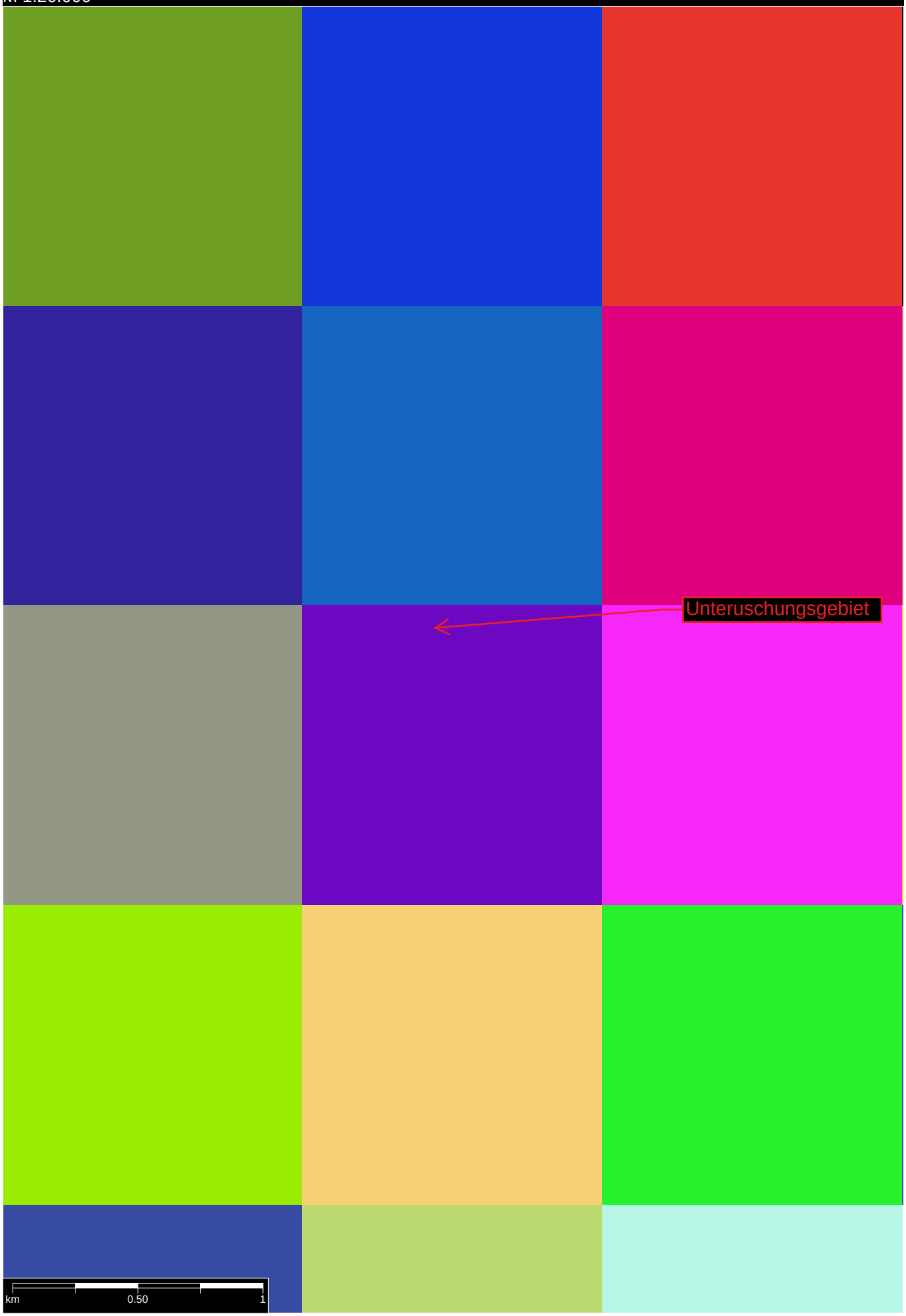
Auf die Vorbemerkung zum Abschnitt 4 dieses Gutachtens sei noch einmal ausdrücklich hingewiesen.

Das Gutachten ist nur zusammen mit allen Anlagen gültig (Anlage 1.1 bis Anlage 6). Eine auszugsweise Weitergabe ist nicht gestattet. Die Vervielfältigung des Gutachtens bedarf der Zustimmung des auf Seite 1 genannten Auftraggebers.

Für ergänzende Erläuterungen sowie zur Klärung der im Verlauf der weiteren Planung und Ausführung noch offenen Fragen stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung.

Dipl. Ing. (FH) R. Frankovsky

fm geotechnik - Wiesflecken 6 - 88279 Amtzell
A1811001 - BG Buchwald Aulendorf
Anlage 1.1 - Übersichtplan
M 1:20.000



© Copyright: siehe Hinweis auf dem verwendeten Datenträger

RKS1/18

Legende

- Rammkernsondierung
- schwere Rammsondierung

Profil 1 (Anl. 2.1): RKS1 - DPH1 - RKS4 - DPH3 - RKS5
Profil 2 (Anl. 2.2): RKS2 - RKS3 - DPH2
Profil 3 (Anl. 2.3): DPH4 - RKS6 - RKS7 - DPH5 - RKS8

Wiesflecken 6
88279 Amtzell
Tel. 07522/9784407

Mayrhalde 11
87452 Altusried
Tel. 08373/3020379

Projektnummer A1811001

BG Buchwald Aulendorf

Anlage 1.2

Beabauungsplan mit Untersuchungspuntken

M 1:1.000

Geologisches Profil 1: RKS1/18 - DPH1/18 - RKS4/18 - DPH3/18 - RKS5/18

Wiesflecken 6
86579 Aindorf

Mayrhalde 11
87462 Altusried

Projekt	Anlage
BG Buchwald Aulendorf	2.1
	Projekt Nr.
	A1811001

Geologisches Profil 1: RKS1/18 - DPH1/18 - RKS4/18 - DPH3/18 - RKS5/18

M. d. H. 1:50, M. d. L. unmaßstäblich

m ü. NN
604.00
603.00
602.00
601.00
600.00
599.00
598.00
597.00
596.00
595.00
594.00
593.00

RKS1/18
599.30

Probe MP1 Mu 0,0 - 0,2 m □

Mu

0.20 (599.10)

Mutterboden, Schluff
dunkelbraun, weich, feucht, schwach tonig, stark feinsandig, schwach kiesig, humos, Bkl.1 — OU

1.50 (597.80)

Verwitterungslehm, Schluff
braun, weich bis steif, feucht, schwach tonig, sandig, schwach kiesig, Bkl.4 — UM/TM

Probe MP5 VL 0,2 - 3,4 m □

2.10 (597.20)

Verwitterungslehm, Schluff
hellbraun, weich bis steif, feucht, sandig, stark kiesig, Bkl.4 — UL/GU*

Verwitterungslehm, Schluff
rostbraun, weich bis steif, feucht, tonig, sandig, gering kiesig, Bkl.4 — UM/TM

Probe MP9 MS 3,4 - 3,6 m □

3.40 (595.90)

Moränensand, Fein- bis Mittelsand
hellbraungrau, mitteldicht, feucht, schluffig, Bkl.4 — SU*

3.60 (595.70)

Grundmoräne, Schluff
grauoliv, steif, feucht, schwach tonig bis tonig, sandig, Bkl.4 — UM/TM

4.30 (595.00)

Grundmoräne, Schluff
grauoliv, halbfest, feucht, schwach tonig, sandig, schwach kiesig bis kiesig, schwach steinig, Bkl.4 — UM/TM

6.00 (593.30)

kein Wasser bis Endtiefe am 20.11.18 angetroffen

Mutterboden

Verwitterungslehm

Grundmoräne

DPH1/18
603.28

Schlagzahlen je 10 cm

Tiefe [m]	N_{10}	Tiefe [m]	N_{10}
0,10	2	4,10	15
0,20	3	4,20	15
0,30	4	4,30	19
0,40	3	4,40	68
0,50	4	4,50	26
0,60	4	4,60	24
0,70	4	4,70	30
0,80	5	4,80	25
0,90	6	4,90	36
1,00	6	5,00	44
1,10	4	5,10	75
1,20	3	5,20	81
1,30	2	5,30	124
1,40	2		
1,50	4		
1,60	6		
1,70	4		
1,80	4		
1,90	4		
2,00	6		
2,10	9		
2,20	7		
2,30	7		
2,40	4		
2,50	3		
2,60	2		
2,70	2		
2,80	2		
2,90	2		
3,00	3		
3,10	4		
3,20	5		
3,30	5		
3,40	4		
3,50	4		
3,60	5		
3,70	5		
3,80	11		
3,90	19		
4,00	18		

RKS4/18
601.96

Probe MP1 Mu 0,0 - 0,25 m □

Mu

0.25 (601.71)

Mutterboden, Schluff
dunkelbraun, weich, feucht, schwach tonig, stark feinsandig, schwach kiesig, humos, Bkl.1 — OU

Probe MP5 VL 0,25 - 2,6 m □

Verwitterungslehm, Schluff
braun, weich bis steif, feucht, schwach tonig bis tonig, sandig, gering kiesig bis schwach kiesig, Bkl.4 — UM/TM

2.60 (599.36)

Grundmoräne, Schluff
grau / grauoliv, steif, feucht, schwach tonig, sandig, kiesig bis stark kiesig, steinig bis stark steinig, Bkl.5 — UM/TM/X

3.90 (598.06)

Grundmoräne, Schluff
grauoliv, steif bis halbfest, feucht, schwach tonig, sandig, schwach kiesig bis kiesig, schwach steinig, Bkl.4 — UM/TM

4.80 (597.16)

Grundmoräne, Schluff
grauoliv, halbfest bis fest, schwach feucht, schwach tonig, sandig, kiesig, steinig bis stark steinig, Bkl.5/6, kein Weiterkommen ab 5,10 m u. GOK — UM/TM/X

5.10 (596.86)

kein Wasser bis Endtiefe am 20.11.18 angetroffen

Mutterboden

Verwitterungslehm

Grundmoräne

DPH3/18
602.97

Schlagzahlen je 10 cm

Tiefe [m]	N_{10}	Tiefe [m]	N_{10}
0,10	1	4,10	10
0,20	3	4,20	10
0,30	4	4,30	11
0,40	5	4,40	13
0,50	5	4,50	11
0,60	4	4,60	13
0,70	6	4,70	9
0,80	5	4,80	10
0,90	6	4,90	10
1,00	6	5,00	13
1,10	6	5,10	12
1,20	5	5,20	17
1,30	5	5,30	29
1,40	4	5,40	39
1,50	3	5,50	37
1,60	4	5,60	26
1,70	3	5,70	24
1,80	2	5,80	16
1,90	2		
2,00	2		
2,10	2		
2,20	2		
2,30	2		
2,40	1		
2,50	2		
2,60	3		
2,70	3		
2,80	4		
2,90	5		
3,00	4		
3,10	11		
3,20	16		
3,30	14		
3,40	12		
3,50	19		
3,60	16		
3,70	17		
3,80	10		
3,90	9		
4,00	9		

RKS5/18
602.08

Mutterboden

Probe MP3 Mu 0,0 - 0,30 m □

Mu

0.30 (601.78)

Mutterboden, Schluff
dunkelbraun, weich, feucht, schwach tonig, stark feinsandig, schwach kiesig, humos, Bkl.1 — OU

Verwitterungslehm

Probe MP7 VL 0,3 - 0,8 m □

0.80 (601.28)

Verwitterungslehm, Schluff
braun, weich bis steif, feucht, schwach tonig, schwach sandig bis sandig, schwach kiesig bis kiesig, Bkl.4 — UM/TM

Probe MP11 MG 0,8 - 1,5 m □

Sickerversuch bei 1,5 m u GOK

1.90 (600.18)

Moränenkies, Fein- bis Grobkies
grau bis graubraun, mitteldicht, feucht, gering schluffig, von 1,3 - 1,4 m schluffig, sandig bis stark sandig, Bkl.3 — GW

Moränenkies /-sand
Linse oder Rinne
Ausdehnung unbekannt

Moränensand, Fein- bis Grobsand
beigebraun, mitteldicht, feucht, schluffig, Bkl.4 — SU*

2.40 (599.68)

Grundmoräne, Schluff
grauoliv, steif, feucht, schwach tonig, sandig, kiesig, schwach steinig — UM/TM

3.00 (599.08)

Grundmoräne

Grundmoräne, Schluff
grauoliv, steif bis halbfest, feucht, schwach tonig, sandig, schwach kiesig, Bkl.4 — UM/TM

4.70 (597.38)

Grundmoräne, Schluff
grauoliv, halbfest bis fest, schwach feucht, gering tonig, sandig, kiesig, steinig bis stark steinig, Bkl.5/6, kein Weiterkommen ab 5,30 m u. GOK — UM/TM/X

5.30 (596.78)

kein Wasser bis Endtiefe am 20.11.18 angetroffen

Mutterboden

Verwitterungslehm

Grundmoräne

Konsistenzen / Lagerungszustände + Bodenarten

- halbfest - fest
- halbfest
- steif - halbfest
- steif
- weich - steif
- weich
- mitteldicht

- Mu — Mutterboden
- Verwitterungslehm
- Moränenkies
- Moränensand
- Grundmoräne

Legende GW-Symbole

- SW / GW Bohrende
- SW / GW angebohrt
- SW / GW Ruhe

Legende Probensymbole

- □ gestörte Probe
- ■ Sonderprobe
- ⊠ Kernprobe oder ungestörte Probe (Zylinder)

Anm.: Die Aufschlüsse stellen nur punktuelle Untersuchungsergebnisse dar

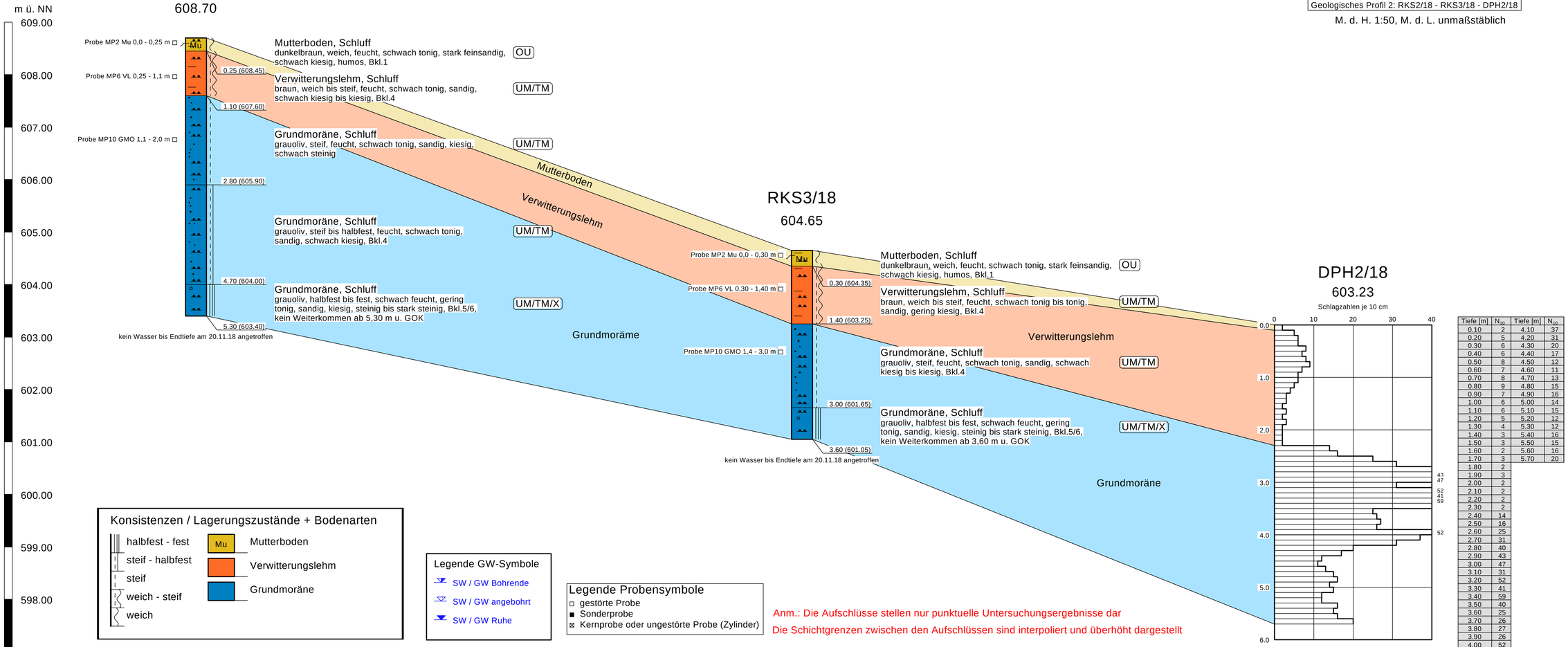
Die Schichtgrenzen zwischen den Aufschlüssen sind interpoliert und überhöht dargestellt

Geologisches Profil 2: RKS2/18 - RKS3/18 - DPH2/18

Wiesflecken 6 Mayrhalde 11 88279 Amtzell 87452 Altusried	Projekt BG Buchwald Aulendorf	Anlage 2.2 Projekt Nr. A1811001

Geologisches Profil 2: RKS2/18 - RKS3/18 - DPH2/18

M. d. H. 1:50, M. d. L. unmaßstäblich



Tiefe [m]	N_{10}	Tiefe [m]	N_{10}
0.10	2	4.10	37
0.20	5	4.20	31
0.30	6	4.30	20
0.40	6	4.40	17
0.50	8	4.50	12
0.60	7	4.60	11
0.70	8	4.70	13
0.80	9	4.80	15
0.90	7	4.90	16
1.00	6	5.00	14
1.10	6	5.10	15
1.20	5	5.20	12
1.30	4	5.30	12
1.40	3	5.40	16
1.50	3	5.50	15
1.60	2	5.60	16
1.70	3	5.70	20
1.80	2		
1.90	3		
2.00	2		
2.10	2		
2.20	2		
2.30	2		
2.40	14		
2.50	16		
2.60	25		
2.70	31		
2.80	40		
2.90	43		
3.00	47		
3.10	31		
3.20	52		
3.30	41		
3.40	59		
3.50	40		
3.60	25		
3.70	26		
3.80	27		
3.90	26		
4.00	52		

Konsistenzen / Lagerungszustände + Bodenarten

- halbfest - fest
- steif - halbfest
- steif
- weich - steif
- weich

Mu Mutterboden

Verwitterungslehm

Grundmoräne

Legende GW-Symbole

- SW / GW Bohrende
- SW / GW angebohrt
- SW / GW Ruhe

Legende Probensymbole

- □ gestörte Probe
- ■ Sonderprobe
- ⊠ Kernprobe oder ungestörte Probe (Zylinder)

Anm.: Die Aufschlüsse stellen nur punktuelle Untersuchungsergebnisse dar

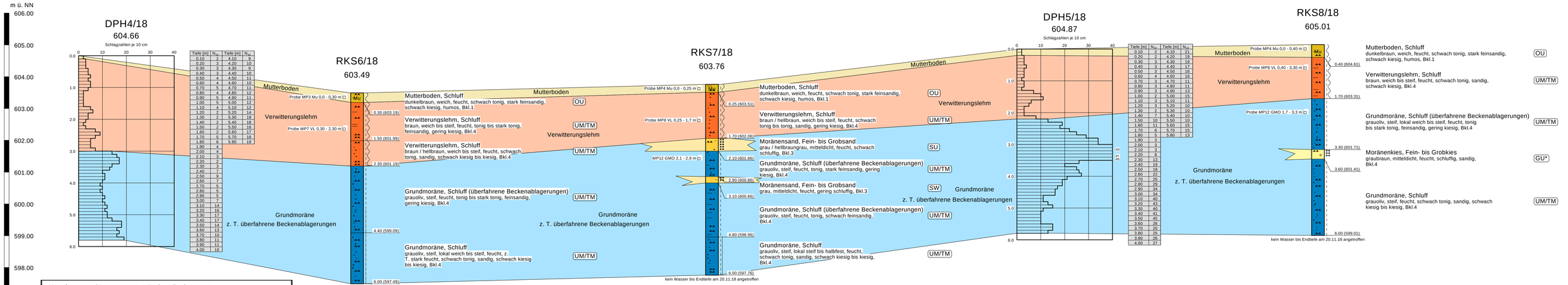
Die Schichtgrenzen zwischen den Aufschlüssen sind interpoliert und überhöht dargestellt

Geologisches Profil 3: DPH4/18 - RKS6/18 - RKS7/18 - DPH5/18 - RKS8/18

Wiesflecken 6 88279 Amtzell Mayerhalde 11 87452 Altusried	Projekt BG Buchwald Aulendorf	Anlage 2.3 Projekt Nr. A1811001

Geologisches Profil 3: DPH4/18 - RKS6/18 - RKS7/18 - DPH5/18 - RKS8/18

M. d. H. 1:50, M. d. L. unmaßstäblich



Tiefe [m]	N_{10}	Tiefe [m]	N_{10}
0.10	2	4.10	9
0.20	3	4.20	10
0.30	3	4.30	9
0.40	3	4.40	10
0.50	4	4.50	11
0.60	4	4.60	10
0.70	5	4.70	11
0.80	4	4.80	12
0.90	5	4.90	11
1.00	5	5.00	12
1.10	4	5.10	12
1.20	2	5.20	14
1.30	2	5.30	18
1.40	2	5.40	18
1.50	2	5.50	16
1.60	2	5.60	17
1.70	5	5.70	16
1.80	6	5.80	19
1.90	4		
2.00	4		
2.10	3		
2.20	2		
2.30	3		
2.40	7		
2.50	9		
2.60	7		
2.70	5		
2.80	5		
2.90	5		
3.00	7		
3.10	14		
3.20	16		
3.30	17		
3.40	17		
3.50	14		
3.60	13		
3.70	10		
3.80	11		
3.90	11		
4.00	10		

Tiefe [m]	N_{10}	Tiefe [m]	N_{10}
0.10	2	4.10	21
0.20	2	4.20	19
0.30	3	4.30	19
0.40	3	4.40	17
0.50	3	4.50	16
0.60	4	4.60	16
0.70	3	4.70	11
0.80	3	4.80	11
0.90	3	4.90	13
1.00	2	5.00	15
1.10	3	5.10	11
1.20	3	5.20	10
1.30	2	5.30	10
1.40	7	5.40	10
1.50	10	5.50	10
1.60	11	5.60	15
1.70	6	5.70	15
1.80	5	5.80	13
1.90	3		
2.00	3		
2.10	3		
2.20	8		
2.30	13		
2.40	19		
2.50	18		
2.60	22		
2.70	25		
2.80	29		
2.90	34		
3.00	34		
3.10	40		
3.20	43		
3.30	40		
3.40	41		
3.50	45		
3.60	26		
3.70	20		
3.80	25		
3.90	25		
4.00	27		

Konsistenzen / Lagerungszustände + Bodenarten

- steif - halbfest
- steif
- weich - steif
- weich
- mitteldicht

- Mu — Mutterboden
- Verwitterungslehm
- Moränenkies
- Moränensand
- Grundmoräne

Legende GW-Symbole

- SW / GW Bohrende
- SW / GW angebohrt
- SW / GW Ruhe

Legende Probensymbole

- □ gestörte Probe
- ■ Sonderprobe
- ⊠ Kernprobe oder ungestörte Probe (Zylinder)

Anm.: Die Aufschlüsse stellen nur punktuelle Untersuchungsergebnisse dar
Die Schichtgrenzen zwischen den Aufschlüssen sind interpoliert und überhöht dargestellt

Projekt Nr.: A1811011
Anlage: 3

Absenkversuch im Bohrloch, Einleitung über GW-Spiegel
gemäß Insitiut für Bau und Umwelt IBU, Hochschule Rapperstwill HSR

BG Buchwald, Aulendorf — Sickerversuch Nr.: 1

Aufschluss: RKS5/18	Bodenart: Moränenkies	Datum: 20.11.2018

Eingangsparameter:	
Rohrdurchmesser d [m]:	0,025
OK Rohr [m ü. GOK]:	0,50
UK Rohr [m u. GOK]:	1,50
Rohrlänge gesamt [m]:	2,00
Bohrlochtiefe [m u. GOK]:	1,50
freie Bohrlochstrecke L [m]:	0,00
GW-Spiegel [m u. GOK]:	
WSP u. OK Rohr Versuchsbeginn [m]	0,51
WSP ü. UK Rohr Versuchsbeginn [m]	1,49

[redacted]

Durchlässigkeitsbeiwert k_f [m/s]:

$$k_f = \frac{\rho}{\eta} \cdot \frac{r^2}{t_0}$$

mit C [m] bei Einleitung über GW-Spiegel:

$$k_f = \frac{C}{\tau \cdot \eta \cdot \frac{L}{d}}$$

C = 6,250E-03 m

Versuchsparameter:

t [sec]	φt [sec]	WSP u. OK Rohr [m]	Wassersäule h[m]	h_m [m]	φh [m]	k_f [m/s]
0	0,00	0,51	1,49			
				1,30	0,38	6,09E-05
30	30,00	0,89	1,11			
				1,00	0,99	6,22E-05
100	100,00	1,50	0,50			
				0,94	1,10	6,09E-05
120	120,00	1,61	0,39			
				0,89	1,21	5,70E-05
150	150,00	1,72	0,28			
				0,84	1,30	5,37E-05
180	180,00	1,81	0,19			
				0,81	1,37	5,07E-05
210	210,00	1,88	0,12			
				0,77	1,44	4,50E-05
260	260,00	1,95	0,05			
				Mittelwert Feldersuch k_f:		**5,58E-05**

Bemessungswert nach DWA A-138 (Faktor 2) k_f: 1,12E-04

Probenahmeprotokoll	Wiesflecken 6 π 88279 Amtzell Mayrhalde 11 π 87452 Altusried

Protokoll über die Entnahme einer Feststoffprobe (in Anlehnung an PN98)

Projektbezeichnung:	BG Buchwald Aulendorf			Anlage:	4.1
Projektnummer:	A1811001	Projektleiter:	Frankovsky		
Auftraggeber:	Stadt Aulendorf, Hauptstraße 35, 88326 Aulendorf				

Datum der Probennahme:	20.11.2018	Uhrzeit:	9 π 17 Uhr	
Probenbezeichnung:	**MP1 Mu**			
Probennehmer:	Frankovsky, fm geotechnik	Zweck der Untersuchung:	Vorabdeklaration BBodSchV BodenπMensch	
Entnahme aus:	■ RKS/Bohrung	☐ Schurf	Anhang 2, Tab. 1.4	
Art der Entnahme:	horizontπ bzw. schichtspezifische Probenahme			
	☐ Einzelprobe	■ Mischprobe		
(Reduzierung der gem. PN98 erforderlichen Anzahl der Laborπ/Mischproben aufgrund hoher Gleichförmigkeit des Materials über den gesamten Beprobungsabschnitt)				
Ort der Entnahme:	Aulendorf, nödlich Hillstraße, Flst. Nr. 894 + 898/1			
Entnahmepunkt:	**RKS1** 0,00 π 0,20 m + **RKS4** 0,00 π 0,25 m			
beprobte Fläche ca. (bei Abschlagsπ/Oberflächenproben etc)	π	m²		

Materialbeschreibung:	Mutterboden, Schluff, schwach tonig, stark feinsandig, schwach kiesig humos		
Farbe:	dunkelbraun	Homogenität:	ja
Geruch:	unauffällig	Konsistenz:	weich
Auffälligkeiten:	keine Auffälligkeiten		

Probenbehälter:	PEπEimer	Probenbehandlung vor Ort:	π
Probenmenge:	3 l	Lagerung/Transport:	π

Anlagen: Lageplan, Profil

Unterschrift ,den 20.11.2018

Probenahmeprotokoll	Wiesflecken 6 π 88279 Amtzell Mayrhalde 11 π 87452 Altusried

Protokoll über die Entnahme einer Feststoffprobe (in Anlehnung an PN98)

Projektbezeichnung:	BG Buchwald Aulendorf			Anlage:	4.2
Projektnummer:	A1811001	Projektleiter:	Frankovsky		
Auftraggeber:	Stadt Aulendorf, Hauptstraße 35, 88326 Aulendorf				

Datum der Probennahme:	20.11.2018	Uhrzeit:	9 π 17 Uhr	
Probenbezeichnung:	**MP2 Mu**			
Probennehmer:	Frankovsky, fm geotechnik	Zweck der Untersuchung:	Vorabdeklaration BBodSchV BodenπMensch	
Entnahme aus:	■ RKS/Bohrung	☐ Schurf	Anhang 2, Tab. 1.4	
Art der Entnahme:	horizontπ bzw. schichtspezifische Probenahme			
	☐ Einzelprobe	■ Mischprobe		
(Reduzierung der gem. PN98 erforderlichen Anzahl der Laborπ/Mischproben aufgrund hoher Gleichförmigkeit des Materials über den gesamten Beprobungsabschnitt)				
Ort der Entnahme:	Aulendorf, nödlich Hillstraße, Flst. Nr. 896			
Entnahmepunkt:	**RKS2** 0,00 π 0,25 m + **RKS3** 0,00 π 0,30 m			
beprobte Fläche ca. (bei Abschlagsπ/Oberflächenproben etc)	π	m²		

Materialbeschreibung:	Mutterboden, Schluff, schwach tonig, stark feinsandig, schwach kiesig humos		
Farbe:	dunkelbraun	Homogenität:	ja
Geruch:	unauffällig	Konsistenz:	weich
Auffälligkeiten:	keine Auffälligkeiten		

Probenbehälter:	PEπEimer	Probenbehandlung vor Ort:	π
Probenmenge:	3 l	Lagerung/Transport:	π

Anlagen: Lageplan, Profil

Unterschrift ,den 20.11.2018

Probenahmeprotokoll	Wiesflecken 6 ╥ 88279 Amtzell Mayrhalde 11 ╥ 87452 Altusried

Protokoll über die Entnahme einer Feststoffprobe (in Anlehnung an PN98)

Projektbezeichnung:	BG Buchwald Aulendorf			Anlage:	4.3
Projektnummer:	A1811001	Projektleiter:	Frankovsky		
Auftraggeber:	Stadt Aulendorf, Hauptstraße 35, 88326 Aulendorf				

Datum der Probennahme:	20.11.2018	Uhrzeit:	9 ╥ 17 Uhr
Probenbezeichnung:	**MP3 Mu**		
Probennehmer:	Frankovsky, fm geotechnik	Zweck der Untersuchung:	Vorabdeklaration BBodSchV Boden╥Mensch
Entnahme aus:	■ RKS/Bohrung ☐ Schurf		Anhang 2, Tab. 1.4
Art der Entnahme:	horizont╥ bzw. schichtspezifische Probenahme		
	☐ Einzelprobe ■ Mischprobe		
	(Reduzierung der gem. PN98 erforderlichen Anzahl der Labor╥/Mischproben aufgrund hoher Gleichförmigkeit des Materials über den gesamten Beprobungsabschnitt)		
Ort der Entnahme:	Aulendorf, nödlich Hillstraße, Flst. Nr. 847		
Entnahmepunkt:	**RKS5** 0,00 ╥ 0,30 m + **RKS6** 0,00 ╥ 0,30 m		
beprobte Fläche ca. (bei Abschlags╥/Oberflächenproben etc)	╥	m²	

Materialbeschreibung:	Mutterboden, Schluff, schwach tonig, stark feinsandig, schwach kiesig humos		
Farbe:	dunkelbraun	Homogenität:	ja
Geruch:	unauffällig	Konsistenz:	weich
Auffälligkeiten:	keine Auffälligkeiten		

Probenbehälter:	PE╥Eimer	Probenbehandlung vor Ort:	╥
Probenmenge:	3 l	Lagerung/Transport:	╥

Anlagen: Lageplan, Profil

Unterschrift ,den 20.11.2018

Probenahmeprotokoll	Wiesflecken 6 ╥ 88279 Amtzell Mayrhalde 11 ╥ 87452 Altusried

Protokoll über die Entnahme einer Feststoffprobe (in Anlehnung an PN98)

Projektbezeichnung:	BG Buchwald Aulendorf			Anlage:	4.4
Projektnummer:	A1811001	Projektleiter:	Frankovsky		
Auftraggeber:	Stadt Aulendorf, Hauptstraße 35, 88326 Aulendorf				

Datum der Probennahme:	20.11.2018	Uhrzeit:	9 ╥ 17 Uhr
Probenbezeichnung:	**MP4 Mu**		
Probennehmer:	Frankovsky, fm geotechnik	Zweck der Untersuchung:	Vorabdeklaration BBodSchV Boden╥Mensch
Entnahme aus:	■ RKS/Bohrung ☐ Schurf		Anhang 2, Tab. 1.4
Art der Entnahme:	horizont╥ bzw. schichtspezifische Probenahme		
	☐ Einzelprobe ■ Mischprobe		
	(Reduzierung der gem. PN98 erforderlichen Anzahl der Labor╥/Mischproben aufgrund hoher Gleichförmigkeit des Materials über den gesamten Beprobungsabschnitt)		
Ort der Entnahme:	Aulendorf, nödlich Hillstraße, Flst. Nr. 847		
Entnahmepunkt:	**RKS7** 0,00 ╥ 0,25 m + **RKS8** 0,00 ╥ 0,40 m		
beprobte Fläche ca. (bei Abschlags╥/Oberflächenproben etc)	╥ m²		

Materialbeschreibung:	Mutterboden, Schluff, schwach tonig, stark feinsandig, schwach kiesig humos		
Farbe:	dunkelbraun	Homogenität:	ja
Geruch:	unauffällig	Konsistenz:	weich
Auffälligkeiten:	keine Auffälligkeiten		

Probenbehälter:	PE╥Eimer	Probenbehandlung vor Ort:	╥
Probenmenge:	3 l	Lagerung/Transport:	╥

Anlagen: Lageplan, Profil

Unterschrift ,den 20.11.2018

Probenahmeprotokoll	Wiesflecken 6 π 88279 Amtzell Mayrhalde 11 π 87452 Altusried

Protokoll über die Entnahme einer Feststoffprobe (in Anlehnung an PN98)

Projektbezeichnung:	BG Buchwald Aulendorf			Anlage:	4.5
Projektnummer:	A1811001	Projektleiter:	Frankovsky		
Auftraggeber:	Stadt Aulendorf, Hauptstraße 35, 88326 Aulendorf				

Datum der Probennahme:	20.11.2018	Uhrzeit:	9 π 17 Uhr
Probenbezeichnung:	**MP5 VL**		
Probennehmer:	Frankovsky, fm geotechnik	Zweck der Untersuchung:	Vorabdeklaration VwV BW

Entnahme aus: ■ RKS/Bohrung ☐ Schurf

Art der Entnahme: horizontπ bzw. schichtspezifische Probenahme

☐ Einzelprobe ■ Mischprobe

(Reduzierung der gem. PN98 erforderlichen Anzahl der Laborπ/Mischproben aufgrund hoher Gleichförmigkeit des Materials über den gesamten Beprobungsabschnitt)

Ort der Entnahme: Aulendorf, nödlich Hillstraße, Flst. Nr. 894 + 898/1

Entnahmepunkt: **RKS1** 0,20 π 3,40 m + **RKS4** 0,25 π 2,60 m

beprobte Fläche ca.
(bei Abschlagsπ/Oberflächenproben etc) π m²

Materialbeschreibung: Verwitterungslehm, Schluff, schwach tonig bis tonig, sandig, schwach kiesig bis stark kiesig

Farbe: braun / hellbraun / rostbraun
Homogenität: ja
Geruch: unauffällig
Konsistenz: weich bis steif
Auffälligkeiten: keine Auffälligkeiten

Probenbehälter:	PEπEimer	Probenbehandlung vor Ort:	π
Probenmenge:	3 l	Lagerung/Transport:	π

Anlagen: Lageplan, Profil

Unterschrift ,den 20.11.2018

Probenahmeprotokoll	Wiesflecken 6 π 88279 Amtzell Mayrhalde 11 π 87452 Altusried

Protokoll über die Entnahme einer Feststoffprobe (in Anlehnung an PN98)

Projektbezeichnung:	BG Buchwald Aulendorf			Anlage:	4.6
Projektnummer:	A1811001	Projektleiter:	Frankovsky		
Auftraggeber:	Stadt Aulendorf, Hauptstraße 35, 88326 Aulendorf				

Datum der Probennahme:	20.11.2018	Uhrzeit:	9 π 17 Uhr
Probenbezeichnung:	**MP6 VL**		
Probennehmer:	Frankovsky, fm geotechnik	Zweck der Untersuchung:	Vorabdeklaration VwV BW

Entnahme aus: ■ RKS/Bohrung ☐ Schurf

Art der Entnahme: horizontπ bzw. schichtspezifische Probenahme

☐ Einzelprobe ■ Mischprobe

(Reduzierung der gem. PN98 erforderlichen Anzahl der Laborπ/Mischproben aufgrund hoher Gleichförmigkeit des Materials über den gesamten Beprobungsabschnitt)

Ort der Entnahme: Aulendorf, nödlich Hillstraße, Flst. Nr. 896

Entnahmepunkt: **RKS2** 0,25 π 1,10 m + **RKS3** 0,30 π 1,40 m

beprobte Fläche ca.
(bei Abschlagsπ/Oberflächenproben etc) π m²

Materialbeschreibung: Verwitterungslehm, Schluff, schwach tonig bis tonig, sandig, schwach kiesig bis kiesig

Farbe: braun
Geruch: unauffällig
Auffälligkeiten: keine Auffälligkeiten

Homogenität: ja
Konsistenz: weich bis steif

Probenbehälter:	PEπEimer	Probenbehandlung vor Ort:	π
Probenmenge:	3 l	Lagerung/Transport:	π

Anlagen: Lageplan, Profil

Unterschrift ,den 20.11.2018

Probenahmeprotokoll	Wiesflecken 6 π 88279 Amtzell Mayrhalde 11 π 87452 Altusried

Protokoll über die Entnahme einer Feststoffprobe (in Anlehnung an PN98)

Projektbezeichnung:	BG Buchwald Aulendorf			Anlage:	4.7
Projektnummer:	A1811001	Projektleiter:	Frankovsky		
Auftraggeber:	Stadt Aulendorf, Hauptstraße 35, 88326 Aulendorf				

Datum der Probennahme:	20.11.2018	Uhrzeit:	9 π 17 Uhr
Probenbezeichnung:	**MP7 VL**		
Probennehmer:	Frankovsky, fm geotechnik	Zweck der Untersuchung:	Vorabdeklaration VwV BW

Entnahme aus: ■ RKS/Bohrung ☐ Schurf

Art der Entnahme: horizontπ bzw. schichtspezifische Probenahme

☐ Einzelprobe ■ Mischprobe

(Reduzierung der gem. PN98 erforderlichen Anzahl der Laborπ/Mischproben aufgrund hoher Gleichförmigkeit des Materials über den gesamten Beprobungsabschnitt)

Ort der Entnahme: Aulendorf, nödlich Hillstraße, Flst. Nr. 847

Entnahmepunkt: **RKS5** 0,30 π 0,80 m + **RKS6** 0,30 π 2,30 m

beprobte Fläche ca.
(bei Abschlagsπ/Oberflächenproben etc) π m²

Materialbeschreibung: Verwitterungslehm, Schluff, schwach tonig bis stark tonig, sandig, schwach kiesig bis kiesig

Farbe: braun / hellbraun
Homogenität: ja
Geruch: unauffällig
Konsistenz: weich bis steif
Auffälligkeiten: keine Auffälligkeiten

Probenbehälter:	PEπEimer	Probenbehandlung vor Ort:	π
Probenmenge:	3 l	Lagerung/Transport:	π

Anlagen: Lageplan, Profil

Unterschrift ,den 20.11.2018

Probenahmeprotokoll	Wiesflecken 6 π 88279 Amtzell Mayrhalde 11 π 87452 Altusried

Protokoll über die Entnahme einer Feststoffprobe (in Anlehnung an PN98)

Projektbezeichnung:	BG Buchwald Aulendorf			Anlage:	4.8
Projektnummer:	A1811001	Projektleiter:	Frankovsky		
Auftraggeber:	Stadt Aulendorf, Hauptstraße 35, 88326 Aulendorf				

Datum der Probennahme:	20.11.2018	Uhrzeit:	9 π 17 Uhr
Probenbezeichnung:	**MP8 VL**		
Probennehmer:	Frankovsky, fm geotechnik	Zweck der Untersuchung:	Vorabdeklaration VwV BW

Entnahme aus: ■ RKS/Bohrung ☐ Schurf

Art der Entnahme: horizontπ bzw. schichtspezifische Probenahme

☐ Einzelprobe ■ Mischprobe

(Reduzierung der gem. PN98 erforderlichen Anzahl der Laborπ/Mischproben aufgrund hoher Gleichförmigkeit des Materials über den gesamten Beprobungsabschnitt)

Ort der Entnahme: Aulendorf, nödlich Hillstraße, Flst. Nr. 847

Entnahmepunkt: **RKS7** 0,25 π 1,70 m + **RKS8** 0,40 π 1,70 m

beprobte Fläche ca.
(bei Abschlagsπ/Oberflächenproben etc) π m²

Materialbeschreibung: Verwitterungslehm, Schluff, schwach tonig bis tonig, sandig, schwach kiesig

Farbe: braun / hellbraun
Homogenität: ja
Geruch: unauffällig
Konsistenz: weich bis steif
Auffälligkeiten: keine Auffälligkeiten

Probenbehälter:	PEπEimer	Probenbehandlung vor Ort:	π
Probenmenge:	3 l	Lagerung/Transport:	π

Anlagen: Lageplan, Profil

Unterschrift ,den 20.11.2018

Probenahmeprotokoll	Wiesflecken 6 π 88279 Amtzell Mayrhalde 11 π 87452 Altusried

Protokoll über die Entnahme einer Feststoffprobe (in Anlehnung an PN98)

Projektbezeichnung:	BG Buchwald Aulendorf			Anlage:	4.9
Projektnummer:	A1811001	Projektleiter:	Frankovsky		
Auftraggeber:	Stadt Aulendorf, Hauptstraße 35, 88326 Aulendorf				

Datum der Probennahme:	20.11.2018	Uhrzeit:	9 π 17 Uhr
Probenbezeichnung:	**MP9 MS**		
Probennehmer:	Frankovsky, fm geotechnik	Zweck der Untersuchung:	Vorabdeklaration VwV BW

Entnahme aus: ■ RKS/Bohrung ☐ Schurf

Art der Entnahme: horizontπ bzw. schichtspezifische Probenahme

☐ Einzelprobe ■ Mischprobe

(Reduzierung der gem. PN98 erforderlichen Anzahl der Laborπ/Mischproben aufgrund hoher Gleichförmigkeit des Materials über den gesamten Beprobungsabschnitt)

Ort der Entnahme: Aulendorf, nödlich Hillstraße, Flst. Nr. 894

Entnahmepunkt: **RKS1** 3,40 π 3,60 m

beprobte Fläche ca.
(bei Abschlagsπ/Oberflächenproben etc) π m²

Materialbeschreibung: Moränensand, Sand, schluffig

Farbe: hellbraungrau
Geruch: unauffällig
Auffälligkeiten: keine Auffälligkeiten

Homogenität: ja
Konsistenz: π

Probenbehälter:	PEπEimer	Probenbehandlung vor Ort:	π
Probenmenge:	1 l	Lagerung/Transport:	π

Anlagen: Lageplan, Profil

Unterschrift ,den 20.11.2018

Probenahmeprotokoll	Wiesflecken 6 π 88279 Amtzell Mayrhalde 11 π 87452 Altusried

Protokoll über die Entnahme einer Feststoffprobe (in Anlehnung an PN98)

Projektbezeichnung:	BG Buchwald Aulendorf			Anlage:	4.10
Projektnummer:	A1811001	Projektleiter:	Frankovsky		
Auftraggeber:	Stadt Aulendorf, Hauptstraße 35, 88326 Aulendorf				

Datum der Probennahme:	20.11.2018	Uhrzeit:	9 π 17 Uhr
Probenbezeichnung:	**MP10 GMO**		
Probennehmer:	Frankovsky, fm geotechnik	Zweck der Untersuchung:	Vorabdeklaration VwV BW

Entnahme aus: ■ RKS/Bohrung ☐ Schurf

Art der Entnahme: horizontπ bzw. schichtspezifische Probenahme

☐ Einzelprobe ■ Mischprobe

(Reduzierung der gem. PN98 erforderlichen Anzahl der Laborπ/Mischproben aufgrund hoher Gleichförmigkeit des Materials über den gesamten Beprobungsabschnitt)

Ort der Entnahme: Aulendorf, nödlich Hillstraße, Flst. Nr. 896

Entnahmepunkt: **RKS2** 1,10 π 2,0 m + **RKS3** 1,40 π 3,00 m

beprobte Fläche ca.
(bei Abschlagsπ/Oberflächenproben etc) π m²

Materialbeschreibung: Grundmoräne, Schluff, schwach tonig, sandig, schwach kiesig bis kiesig

Farbe: grauoliv
Geruch: unauffällig
Auffälligkeiten: keine Auffälligkeiten

Homogenität: ja
Konsistenz: steif

Probenbehälter:	PEπEimer	Probenbehandlung vor Ort:	π
Probenmenge:	3 l	Lagerung/Transport:	π

Anlagen: Lageplan, Profil

Unterschrift ,den 20.11.2018

Probenahmeprotokoll	Wiesflecken 6 ╥ 88279 Amtzell Mayrhalde 11 ╥ 87452 Altusried

Protokoll über die Entnahme einer Feststoffprobe (in Anlehnung an PN98)

Projektbezeichnung:	BG Buchwald Aulendorf			Anlage:	4.11
Projektnummer:	A1811001	Projektleiter:	Frankovsky		
Auftraggeber:	Stadt Aulendorf, Hauptstraße 35, 88326 Aulendorf				

Datum der Probennahme:	20.11.2018	Uhrzeit:	9 ╥ 17 Uhr
Probenbezeichnung:	**MP11 MG**		
Probennehmer:	Frankovsky, fm geotechnik	Zweck der Untersuchung:	Vorabdeklaration VwV BW

Entnahme aus: ■ RKS/Bohrung ☐ Schurf

Art der Entnahme: horizont╥ bzw. schichtspezifische Probenahme

☐ Einzelprobe ■ Mischprobe

(Reduzierung der gem. PN98 erforderlichen Anzahl der Labor╥/Mischproben aufgrund hoher Gleichförmigkeit des Materials über den gesamten Beprobungsabschnitt)

Ort der Entnahme: Aulendorf, nödlich Hillstraße, Flst. Nr. 847

Entnahmepunkt: **RKS5** 0,80 ╥ 1,50 m

beprobte Fläche ca.
(bei Abschlags╥/Oberflächenproben etc) ╥ m²

Materialbeschreibung: Moränenkies, gering schluff bis lokal schluffig, sandig bis stark sandig

Farbe: grau
Homogenität: ja
Geruch: unauffällig
Konsistenz: ╥
Auffälligkeiten: keine Auffälligkeiten

Probenbehälter:	PE╥Eimer	Probenbehandlung vor Ort:	╥
Probenmenge:	3 l	Lagerung/Transport:	╥

Anlagen: Lageplan, Profil

Unterschrift ,den 20.11.2018

Probenahmeprotokoll	Wiesflecken 6 π 88279 Amtzell Mayrhalde 11 π 87452 Altusried

Protokoll über die Entnahme einer Feststoffprobe (in Anlehnung an PN98)

Projektbezeichnung:	BG Buchwald Aulendorf			Anlage:	4.12
Projektnummer:	A1811001	Projektleiter:	Frankovsky		
Auftraggeber:	Stadt Aulendorf, Hauptstraße 35, 88326 Aulendorf				

Datum der Probennahme:	20.11.2018	Uhrzeit:	9 π 17 Uhr
Probenbezeichnung:	**MP12 GMO**		
Probennehmer:	Frankovsky, fm geotechnik	Zweck der Untersuchung:	Vorabdeklaration VwV BW

Entnahme aus: ■ RKS/Bohrung ☐ Schurf

Art der Entnahme: horizontπ bzw. schichtspezifische Probenahme

☐ Einzelprobe ■ Mischprobe

(Reduzierung der gem. PN98 erforderlichen Anzahl der Laborπ/Mischproben aufgrund hoher Gleichförmigkeit des Materials über den gesamten Beprobungsabschnitt)

Ort der Entnahme: Aulendorf, nödlich Hillstraße, Flst. Nr. 847

Entnahmepunkt: **RKS7** 2,10 π 2,90 m + **RKS8** 1,70 π 3,30 m

beprobte Fläche ca.
(bei Abschlagsπ/Oberflächenproben etc) π m²

Materialbeschreibung: Grundmoräne, Schluff, tonig bis stark tonig, feinsandig bis stark feinsandig, gering kiesig

Farbe: grauoliv
Geruch: unauffällig
Auffälligkeiten: keine Auffälligkeiten

Homogenität: ja
Konsistenz: steif

Probenbehälter:	PEπEimer	Probenbehandlung vor Ort:	π
Probenmenge:	3 l	Lagerung/Transport:	π

Anlagen: Lageplan, Profil

Unterschrift ,den 20.11.2018

Bewertung von Bodenmischproben nach dem BBodSchG §8, Abs. 1 Satz 2 Nr. 1

Prüfwerte nach Anhang 2, Tabelle 1.4 der BBodSchV, Wirkungspfad Boden - Mensch

(Die hier vorgelegten chemischen Befunde und Einstufungen sind nur mit den dazugehörigen Originalbefunden des Analytik‐Labors gültig)

Projekt Nr A1811001

BG Buchwald Aulendorf

Anlage 5.1 ‐ AÜ1

(BBodSchV Wirkungspfad Boden ‐ Mensch)

Prüfbericht Nr. Agrolab GmbH: 2831314 ff.

Analytik		Prüfwerte (Anhang 2, Tab. 1.4, BBodSchV) Wirkungspfad Boden ‐ Mensch (direkter Kontakt)				Probe Nr. / Aufschluss / Prüfwert für				
						MP1 Mu RKS1 + RKS4 Mu	**MP2 Mu** RKS2 + RKS3 Mu	**MP3 Mu** RKS5 + RKS6 Mu	**MP4 Mu** RKS7 + RKS8 Mu	
Parameter	**Dimension**	Kinderspielflächen	Wohngebiete	Park‐ und Freizeitanlagen	Industrie‐ und Gewerbegrundstücke	Wohngebiete	Wohngebiete	Wohngebiete	Wohngebiete	
Cyanide	mg/kg	50	50	50	100	0,7	<0,3	1,1	<0,3	
Arsen	mg/kg	25	50	125	140	6,7	8,6	8,0	6,8	
Blei	mg/kg	200	400	1000	2000	19	18	16	14	
Cadmium	mg/kg	10 (2,0) [1)]	20 (2,0) [1)]	50	60	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	
Chrom	mg/kg	200	400	1000	1000	40	52	40	30	
Nickel	mg/kg	70	140	350	900	24	34	29	22	
Quecksilber	mg/kg	10	20	50	80	0,1	0,09	0,08	0,06	
Benzo(a)pyren	mg/kg	2	4	10	12	<0,05	<0,05	<0,05	<0,5	
Hexachlorbenzol	mg/kg	4	8	20	200	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	
Pentachlorphenol	mg/kg	50	100	250	250	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	
Ң PCB_6 [2)]	mg/kg	0,4	0,8	2	40	u.n.	u.n	u.n	u.n	
DDT	mg/kg	40	80	200	‐	u.n.	u.n	u.n	u.n	
Hexachlorhcyclohexan (HCH‐Gemisch oder Beta‐HCH	mg/kg	5	10	25	400	u.n.	u.n.	u.n.	u.n.	
Aldrin	mg/kg	2	4	10	‐	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	

[1)] In Haus‐ und Kleingärten, die sowohl als Aufenthaltsbereich für Kinder als auch für den Anbau von Nahrungspflanzen genutzt werden, ist für Cadmium der Wert von 2,0 mg/kg als Prüfwert anzuwenden

[2)] Sofern PCB‐Gesamtgehalte bestimmt werden, sind die ermittelten Meßwerte durch den Faktor 5 zu dividieren

grün = Prüfwert eingehalten oder gleich

"<" Zeichen oder u.n. = unter Nachweisgrenze

rot = Prüfwert überschritten

Bewertung von Bodenmischproben nach der Verwaltungsvorschrift des UMBW

(für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial, vom 14.03.2017)

(Die hier vorgelegten chemischen Befunde und Einstufungen sind nur mit den dazugehörigen Originalbefunden des Analytik‑Labors gültig)

Projekt Nr. A1811001
BG Buchwald Aulendorf
Anlage 5.2
AÜ2 (MP5 – MP10)
VwV

Prüfbericht Nr. Agrolab GmbH: 2831314 ff.

Analytik		Zuordnungswerte								Probe					
Parameter	Dimension	Sand	Z0 Lehm / Schluff	Ton	Z0* IIIA	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2	MP5 VL RKS1 + RKS4 VL	MP6 VL RKS2 + RKS3 VL	MP7 VL RKS5 + RKS6 VL	MP8 VL RKS7 + RKS8 VL	MP9 MS RKS1 3,4 – 3,6 m MS	MP10 GMO RKS2 + RKS3 GMO
									Bewertung nach:	Schluff	Schluff	Schluff	Schluff	Sand	Schluff
Feststoff															
Cyanide (ges.)	mg/kg	–	–	–	–	–	3	3	10	**<0,3**	**<0,3**	**<0,3**	**<0,3**	**<0,3**	**<0,3**
EOX	mg/kg	1	1	1	1	1	3	3	10	**<1,0**	**<1,0**	**<1,0**	**<1,0**	**<1,0**	**<1,0**
Arsen	mg/kg	10	15	20	15/20 [1)]	15/20 [1)]	45	45	150	**7,3**	**9,9**	**7,6**	**15,0**	**4,1**	**7,8**
Blei	mg/kg	40	70	100	100	140	210	210	700	**11**	**15**	**49**	**17**	**<4,0**	**8,5**
Cadmium	mg/kg	0,4	1	1,5	1	1	3	3	10	**<0,2**	**<0,2**	**<0,2**	**<0,2**	**<0,2**	**<0,2**
Chrom (ges.)	mg/kg	30	60	100	100	120	180	180	600	**36**	**50**	**14**	**54**	**28**	**28**
Kupfer	mg/kg	20	40	60	60	80	120	120	400	**13**	**19**	**24**	**29**	**7,1**	**15**
Nickel	mg/kg	15	50	70	70	100	150	150	500	**31**	**41**	**14**	**66**	**18**	**29**
Quecksilber	mg/kg	0,1	0,5	1	1	1	1,5	1,5	5	**<0,05**	**0,05**	**0,2**	**<0,05**	**<0,05**	**<0,05**
Thallium	mg/kg	0,4	0,7	1	0,7	0,7	2,1	2,1	7	**0,1**	**0,1**	**0,1**	**0,2**	**<0,1**	**0,1**
Zink	mg/kg	60	150	200	200	300	450	450	1500	**41,1**	**47,1**	**81,5**	**69,2**	**21,9**	**38,5**
KW	mg/kg	100	100	100	100	200 (400)[2)]	300 (600)[2)]	300 (600)[2)]	1000 (2000)[2)]	**<50 (<50)**	**<50 (<50)**	**<50 (<50)**	**<50 (<50)**	**<50 (<50)**	**<50 (<50)**
PAK$_{16}$ n. EPA	mg/kg	3	3	3	3	3	3	9	30	**u.n.**	**u.n.**	**0,24**	**0,09**	**u.n.**	**u.n.**
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,6	<0,9	<0,9	<3	**<0,05**	**<0,05**	**<0,05**	**<0,05**	**<0,05**	**<0,05**
LHKW	mg/kg	1	1	1	1	1	1	1	1	**u.n.**	**u.n.**	**u.n.**	**u.n.**	**u.n.**	**u.n.**
BTEX	mg/kg	1	1	1	1	1	1	1	1	**u.n.**	**u.n.**	**u.n.**	**u.n.**	**u.n.**	**u.n.**
PCB$_6$	mg/kg	0,05	0,05	0,05	0,05	0,1	0,15	0,15	0,5	**u.n.**	**u.n.**	**u.n.**	**u.n.**	**u.n.**	**u.n.**
Eluat															
pH‑Wert [3)]		6,5 – 9					6,5 – 9	6 – 12	5,5 – 12	**8,1**	**8,2**	**8,4**	**8,2**	**8,4**	**9,3** [3)]
Leitfähigkeit [3)]	µS/cm	250					250	1500	2000	**26**	**25**	**21**	**53**	**63**	**42**
Chlorid	mg/l	30					30	50	100	**<2,0**	**<2,0**	**<2,0**	**<2,0**	**<2,0**	**<2,0**
Sulfat	mg/l	50					50	100	150	**<2,0**	**<2,0**	**<2,0**	**<2,0**	**<2,0**	**<2,0**
Phenolindex	µg/l	20					20	40	100	**<10**	**<10**	**<10**	**<10**	**<10**	**<10**
Cyanide (ges.)	µg/l	5					5	10	20	**<5**	**<5**	**<5**	**<5**	**<5**	**<5**
Arsen	µg/l	–	–	–	14	14	14	20	60	**<5**	**<5**	**<5**	**<5**	**<5**	**<5**
Blei	µg/l	–	–	–	40	40	40	80	200	**<5**	**<5**	**<5**	**<5**	**<5**	**<5**
Cadmium	µg/l	–	–	–	1,5	1,5	1,5	3	6	**<0,5**	**<0,5**	**<0,5**	**<0,5**	**<0,5**	**<0,5**
Chrom	µg/l	–	–	–	12,5	12,5	12,5	25	60	**<5**	**<5**	**<5**	**<5**	**<5**	**<5**
Kupfer	µg/l	–	–	–	20	20	20	60	100	**<5**	**<5**	**<5**	**<5**	**7**	**<5**
Nickel	µg/l	–	–	–	15	15	15	20	70	**<5**	**<5**	**<5**	**<5**	**<5**	**<5**
Quecksilber	µg/l	–	–	–	0,5	0,5	0,5	1	2	**<0,2**	**<0,2**	**<0,2**	**<0,2**	**<0,2**	**<0,2**
Thalium	µg/l	–	–	–	–	–	–	–	–	**<0,5**	**<0,5**	**<0,5**	**<0,5**	**<0,5**	**<0,5**
Zink	µg/l	–	–	–	150	150	150	200	600	**<50**	**<50**	**<50**	**<50**	**<50**	**<50**
n.u. = nicht untersucht		**Deklaration**								**Z0**	**Z0**	**Z0**	**Z0* IIIA**	**Z0* IIIA**	**Z0**
"<" Zeichen oder u.n. = unter Nachweisgrenze															

[1)] Der Wert 15 mg/kg gilt für Sand und Lehm/Schluff; fürTon gilt 20 mg/kg

[2)] ohne Klammer: Kohlenwasserstoffverbindugngen mit einer Kettenlänge C10 – C22; mit Klammer: Kohlenwasserstoffverbindungen mit einer Kettenlänge von C10 – C40

[3)] Eine Überschreitung dieser Parameter allein ist kein Ausschlusskriterium

Abkürzungen: VL = Verwitterungslehm, MS = Moränensand, MG = Moränenkies, GMO = Grundmoräne

Bewertung von Bodenmischproben nach der Verwaltungsvorschrift des UMBW

(für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial, vom 14.03.2017)

(Die hier vorgelegten chemischen Befunde und Einstufungen sind nur mit den dazugehörigen Originalbefunden des Analytik‑Labors gültig)

Projekt Nr. A1811001
BG Buchwald Aulendorf
Anlage 5.3
AÜ3 (MP11 + MP12)
VwV

Prüfbericht Nr. Agrolab GmbH: 2831314 ff.

Analytik		Zuordnungswerte								Probe					
Parameter	**Dimension**	**Sand**	**Z0 Lehm / Schluff**	**Ton**	**Z0* IIIA**	**Z0***	**Z1.1**	**Z1.2**	**Z2**	**MP11 MG** RKS5 0,8 - 1,5 m MG	**MP12 GMO** RKS7 + RKS8 GMO				
									Bewertung nach:	Sand (Kies)	Schluff				
Feststoff															
Cyanide (ges.)	mg/kg	-	-	-	-	-	3	3	10	**<0,3**	**<0,3**				
EOX	mg/kg	1	1	1	1	1	3	3	10	**<1,0**	**<1,0**				
Arsen	mg/kg	10	15	20	15/20 [1)]	15/20 [1)]	45	45	150	**11,0**	**11,0**				
Blei	mg/kg	40	70	100	100	140	210	210	700	**9,6**	**13**				
Cadmium	mg/kg	0,4	1	1,5	1	1	3	3	10	**<0,2**	**<0,2**				
Chrom (ges.)	mg/kg	30	60	100	100	120	180	180	600	**37**	**37**				
Kupfer	mg/kg	20	40	60	60	80	120	120	400	**17**	**26**				
Nickel	mg/kg	15	50	70	70	100	150	150	500	**32**	**47**				
Quecksilber	mg/kg	0,1	0,5	1	1	1	1,5	1,5	5	**<0,05**	**<0,05**				
Thallium	mg/kg	0,4	0,7	1	0,7	0,7	2,1	2,1	7	**0,1**	**0,2**				
Zink	mg/kg	60	150	200	200	300	450	450	1500	**38,8**	**62,7**				
KW	mg/kg	100	100	100	100	200 (400)[2)]	300 (600)[2)]	300 (600)[2)]	1000 (2000)[2)]	**<50 (<50)**	**<50 (<50)**				
Σ PAK$_{16}$ n. EPA	mg/kg	3	3	3	3	3	3	9	30	**u.n.**	**u.n.**				
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,6	<0,9	<0,9	<3	**<0,05**	**<0,05**				
Σ LHKW	mg/kg	1	1	1	1	1	1	1	1	**u.n.**	**u.n.**				
Σ BTEX	mg/kg	1	1	1	1	1	1	1	1	**u.n.**	**u.n.**				
Σ PCB$_6$	mg/kg	0,05	0,05	0,05	0,05	0,1	0,15	0,15	0,5	**u.n.**	**u.n.**				

[1)] Der Wert 15 mg/kg gilt für Sand und Lehm/Schluff; fürTon gilt 20 mg/kg

[2)] ohne Klammer: Kohlenwasserstoffverbindugngen mit einer Kettenlänge C10 - C22; mit Klammer: Kohlenwasserstoffverbindungen mit einer Kettenlänge von C10 - C40

Eluat															
pH-Wert [3)]		6,5 - 9					6,5 - 9	6 - 12	5,5 - 12	**8,6**	**8,6**				
Leitfähigkeit [3)]	µS/cm	250					250	1500	2000	**49**	**68**				
Chlorid	mg/l	30					30	50	100	**<2,0**	**<2,0**				
Sulfat	mg/l	50					50	100	150	**<2,0**	**<2,0**				
Phenolindex	µg/l	20					20	40	100	**<10**	**<10**				
Cyanide (ges.)	µg/l	5					5	10	20	**<5**	**<5**				
Arsen	µg/l	-	-	-	14	14	14	20	60	**<5**	**<5**				
Blei	µg/l	-	-	-	40	40	40	80	200	**<5**	**<5**				
Cadmium	µg/l	-	-	-	1,5	1,5	1,5	3	6	**<0,5**	**<0,5**				
Chrom	µg/l	-	-	-	12,5	12,5	12,5	25	60	**<5**	**<5**				
Kupfer	µg/l	-	-	-	20	20	20	60	100	**<5**	**<5**				
Nickel	µg/l	-	-	-	15	15	15	20	70	**<5**	**<5**				
Quecksilber	µg/l	-	-	-	0,5	0,5	0,5	1	2	**<0,2**	**<0,2**				
Thalium	µg/l	-	-	-	-	-	-	-	-	**<0,5**	**<0,5**				
Zink	µg/l	-	-	-	150	150	150	200	600	**<50**	**<50**				

n.u. = nicht untersucht		**Deklaration**								**Z0* IIIA**	**Z0**				
"<" Zeichen oder u.n. = unter Nachweisgrenze															

[3)] Eine Überschreitung dieser Parameter allein ist kein Ausschlusskriterium

Abkürzungen: VL = Verwitterungslehm, MS = Moränensand, MG = Moränenkies, GMO = Grundmoräne

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (08765) 93996-28
www.agrolab.de

[BARCODE= | IR]

A1811001 - BG Buchwald Aulendorf
Anlage 6 - Prüfbericht Umwelttechnik
Proben MP1 bis MP12
(32 Seiten)

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.

AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dipl.-Ing. Seb. Maier
Dr. Paul Wimmer

Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14289-01-00

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (08765) 93996-28
www.agrolab.de

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.

AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dipl.-Ing. Seb. Maier
Dr. Paul Wimmer

ilac-MRA
DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14289-01-00

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (08765) 93996-28
www.agrolab.de

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

[BASALYSR_START=4863444]
[BARCODE= | |R]

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.

AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dipl.-Ing. Seb. Maier
Dr. Paul Wimmer

ilac-MRA
DAkkS
Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14289-01-00

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (08765) 93996-28
www.agrolab.de

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.

AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dipl.-Ing. Seb. Maier
Dr. Paul Wimmer

ilac-MRA
DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14289-01-00

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (08765) 93996-28
www.agrolab.de

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

[BARALYNR_START=4863451]
[BARCODE= |]

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.

AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dipl.-Ing. Seb. Maier
Dr. Paul Wimmer

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14289-01-00

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (08765) 93996-28
www.agrolab.de

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.

AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dipl.-Ing. Seb. Maier
Dr. Paul Wimmer

ilac-MRA
DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14289-01-00

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (08765) 93996-28
www.agrolab.de

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

[BASALYSR_START=4863446]
[BARCODE= | |R]

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.

AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dipl.-Ing. Seb. Maier
Dr. Paul Wimmer

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14289-01-00

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (08765) 93996-28
www.agrolab.de

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.

AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dipl.-Ing. Seb. Maier
Dr. Paul Wimmer

ilac-MRA
DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14289-01-00

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (08765) 93996-28
www.agrolab.de

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

[BASALYSR_START=4863448]
[BARCODE= | |R]

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.

AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dipl.-Ing. Seb. Maier
Dr. Paul Wimmer

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14289-01-00

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (08765) 93996-28
www.agrolab.de

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.

AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dipl.-Ing. Seb. Maier
Dr. Paul Wimmer

ilac-MRA
DAkkS
Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14289-01-00

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (08765) 93996-28
www.agrolab.de

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.

AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dipl.-Ing. Seb. Maier
Dr. Paul Wimmer

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14289-01-00

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (08765) 93996-28
www.agrolab.de

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

[BASALYSR_START=4863491]
[BARCODE= | |R]

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.

AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dipl.-Ing. Seb. Maier
Dr. Paul Wimmer

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14289-01-00

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (08765) 93996-28
www.agrolab.de

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.

AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dipl.-Ing. Seb. Maier
Dr. Paul Wimmer

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14289-01-00

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (08765) 93996-28
www.agrolab.de

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.

AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dipl.-Ing. Seb. Maier
Dr. Paul Wimmer

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14289-01-00

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (08765) 93996-28
www.agrolab.de

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

[BARALYNR_START=4863568]
[BARCODE= |]

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.

AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dipl.-Ing. Seb. Maier
Dr. Paul Wimmer

ilac-MRA
DAkkS
Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14289-01-00

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (08765) 93996-28
www.agrolab.de

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.

AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dipl.-Ing. Seb. Maier
Dr. Paul Wimmer

ilac-MRA
DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14289-01-00

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (08765) 93996-28
www.agrolab.de

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.

AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dipl.-Ing. Seb. Maier
Dr. Paul Wimmer

ilac-MRA
DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14289-01-00

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (08765) 93996-28
www.agrolab.de

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

[BARALYNR_START=8863351]
[BARCODE= |]

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.

AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dipl.-Ing. Seb. Maier
Dr. Paul Wimmer

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14289-01-00

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (08765) 93996-28
www.agrolab.de

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.

AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dipl.-Ing. Seb. Maier
Dr. Paul Wimmer

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14289-01-00

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (08765) 93996-28
www.agrolab.de

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.

AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dipl.-Ing. Seb. Maier
Dr. Paul Wimmer

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14289-01-00

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (08765) 93996-28
www.agrolab.de

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

[BASALYSR_START=4863352]
[BARCODE= | |R]

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.

AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dipl.-Ing. Seb. Maier
Dr. Paul Wimmer

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14289-01-00

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (08765) 93996-28
www.agrolab.de

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.

AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dipl.-Ing. Seb. Maier
Dr. Paul Wimmer

ilac-MRA
DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14289-01-00

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (08765) 93996-28
www.agrolab.de

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.

AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dipl.-Ing. Seb. Maier
Dr. Paul Wimmer

ilac-MRA
DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14289-01-00

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (08765) 93996-28
www.agrolab.de

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

[BARCODE= | |R]

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.

AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dipl.-Ing. Seb. Maier
Dr. Paul Wimmer

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14289-01-00

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (08765) 93996-28
www.agrolab.de

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.

AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dipl.-Ing. Seb. Maier
Dr. Paul Wimmer

ilac-MRA
DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14289-01-00

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (08765) 93996-28
www.agrolab.de

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.

AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dipl.-Ing. Seb. Maier
Dr. Paul Wimmer

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14289-01-00

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (08765) 93996-28
www.agrolab.de

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

[BARCODE= |]

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.

AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dipl.-Ing. Seb. Maier
Dr. Paul Wimmer

ilac-MRA
DAkkS
Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14289-01-00

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (08765) 93996-28
www.agrolab.de

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.

AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dipl.-Ing. Seb. Maier
Dr. Paul Wimmer

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14289-01-00

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (08765) 93996-28
www.agrolab.de

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.

AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dipl.-Ing. Seb. Maier
Dr. Paul Wimmer

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14289-01-00

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (08765) 93996-28
www.agrolab.de

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

[BARCODE= | IR]

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.

AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dipl.-Ing. Seb. Maier
Dr. Paul Wimmer

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14289-01-00

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (08765) 93996-28
www.agrolab.de

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.

AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dipl.-Ing. Seb. Maier
Dr. Paul Wimmer

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14289-01-00

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (08765) 93996-28
www.agrolab.de

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.

AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dipl.-Ing. Seb. Maier
Dr. Paul Wimmer

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14289-01-00

STADT AULENDORF

NIEDERSCHLAGSENTWÄSSERUNG DER BAUGEBIETE BUCHWALD UND BILDSTOCK

BERICHT

Wörth, Juli 2020

Herzog+Partner
Im Bögel 7, 76744 Wörth-Maximiliansau
Tel: (0 72 71) 767265-0 Fax: (0 72 71) 767265-17
infoka@herzogundpartner.de
www.herzogundpartner.de

Niederschlagsentwässerung der Baugebiete Buchwald und Bildstock

Auftraggeber:
Stadt Aulendorf

Projektbearbeitung:
Dipl.-Ing. Michael Haug
Dipl.-Ing. Veronika Knöller

Wörth, 27.07.2020

Dipl.-Ing. M. Haug

Dipl.-Ing. V. Knöller

INHALTSVERZEICHNIS

1. VERANLASSUNG 1
2. GRUNDLAGEN 2
3. GEBIETSBESCHREIBUNG UND FLUSSGEBIETSMODELLIERUNG 3
3.1 Grundlagen der Flussgebietsmodellierung 3
3.2 Modellerstellung 3
3.2.1 Modell Bestand 3
3.2.2 Modell Planung 6
3.3 Gebietskenngrößen der Landflächen 9
3.4 Niederschlagswerte KOSTRA 11
4. BERECHNUNGSERGEBNISSE 13
4.1 Zufluss Mahlweiher ohne Baugebiet, HQ_{100} 13
4.2 Zufluss Mahlweiher mit Baugebiet, HQ_5 15
4.3 Zufluss Mahlweiher mit Baugebiet, HQ_{100} 17

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Übersichtslageplan mit geplantem Baugebiet 1
Abbildung 2: Systemskizze, Bestand 4
Abbildung 3: Teileinzugsgebiete und Modellknoten, Bestand 5
Abbildung 4: Systemskizze, Planung 6
Abbildung 5: Teileinzugsgebiete und Modellknoten, Planung 7
Abbildung 6: Retentionsmaßnahmen und Abflussbeiwerte im Baugebiet Buchwald-Bildstock (Kapitel, 2020) 8
Abbildung 7: Niederschlagshöhen im Untersuchungsgebiet (DWD, 2017) 12
Abbildung 8: Zuflussganglinien in den Mahlweiher, HQ_{100} Bestand 13
Abbildung 9: Speicherkennlinien RRB Bildstock 15
Abbildung 10: Abflusskurven RRB Bildstock, HQ_5 16
Abbildung 11: Abflusskurven RRB Bildstock, HQ_{100} 17
Abbildung 12: Zuflussganglinien in den Mahlweiher, HQ_{100} Planung 18

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Endabflussbeiwerte und Anfangsverluste nach Lutz (1984) 10
Tabelle 2: Maßgebende Scheitelabflusswerte des Einzugsgebietes, Bestand 13
Tabelle 3: Scheitelabflusswerte des Einzugsgebietes, Bestand 14
Tabelle 4: Maßgebende Scheitelabflusswerte des Einzugsgebietes HQ_5, Planung 18
Tabelle 5: Scheitelabflusswerte des Einzugsgebietes, Planung 20

1. VERANLASSUNG

Die Stadt Aulendorf plant derzeit die zwei Baugebiete Buchwald und Bildstock. Die Niederschlagsentwässerung der Gebiete soll in den Mahlweiher erfolgen. Der Mahlweiher ist bereits bei HQ_{50} überlastet. Zudem besteht bei einer Überströmung des Damms die Gefahr eines Dammbruchs. Eine zusätzliche Einleitung von Niederschlagswasser ist deshalb nicht möglich.

Der Abfluss aus dem Neubaugebiet soll daher auf den natürlichen Abfluss des Einzugsgebiets reduziert werden, so dass auch nach Umsetzung der Maßnahme kein zusätzliches Niederschlagswasser in den Mahlweiher eingeleitet wird. Um den Rückhalt im Neubaugebiet zu dimensionieren, soll der Zufluss des Niederschlags aus dem Einzugsgebiet bei einem 100-jährlichen Ereignis im Bestands- und Planungsfall ermittelt werden.

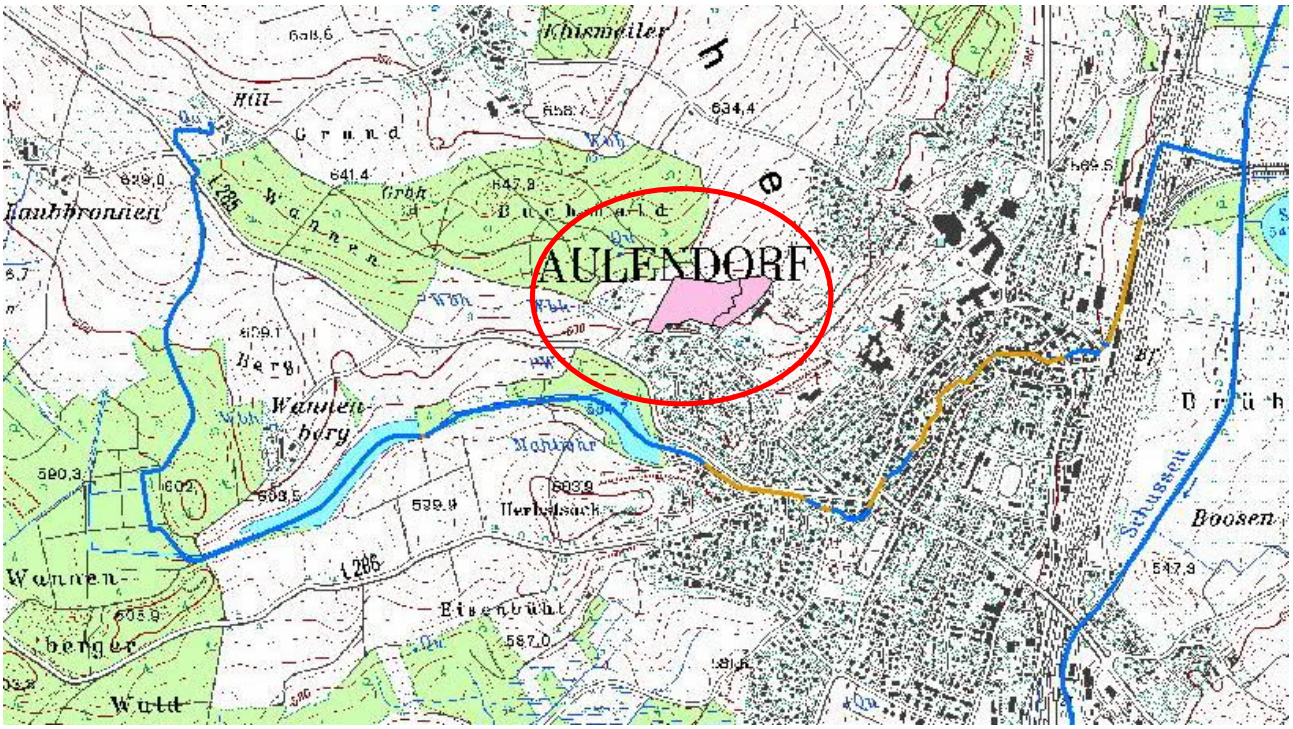


Abbildung 1: Übersichtslageplan mit geplantem Baugebiet

2. GRUNDLAGEN

Zur Bearbeitung wurde auf folgende Unterlagen zurückgegriffen:

Deutscher Wetterdienst (DWD), 2017: Software KOSTRA-DWD 2010R.

Herzog+Partner, 2018: Hochwasserschutzkonzept Schussen, im Auftrag der Stadt Ravensburg.

Ihringer, J., 2005: Softwarepaket für Hydrologie und Wasserwirtschaft; Anwenderhandbuch, Band 1 Hochwasseranalyse, Institut für Wasser und Gewässerentwicklung (IWG) der Universität Karlsruhe.

Institut für Wasserwirtschaft und Kulturtechnik (IWK), 2003: Softwarepaket für Hochwasseranalyse und -berechnung, Version 5.01; Karlsruhe.

Landesvermessungsamt Baden-Württemberg, 2007: Digitales Geländemodell aus bereinigten Laserscann-Punkten (last pulse).

Landesvermessungsamt Baden-Württemberg, 2007: Katasterdaten.

Planungsbüro Kapitel, Ingenieurbüro für Hoch-, Tief- und Straßenbau, 2019: Regenwasserableitung Mahlweiher, Baugebiet Buchwald und Bildstock:

Planungsbüro Kapitel, Ingenieurbüro für Hoch-, Tief- und Straßenbau, 2020: Baugebiet Buchwald und Bildstock, Regenwasserableitung und Rückhalt, 26.06.2020

3. GEBIETSBESCHREIBUNG UND FLUSSGEBIETSMODELLIERUNG

3.1 Grundlagen der Flussgebietsmodellierung

Die Berechnungen im Einzugsgebiets des Mahlweihers der Baugebiete Buchwald und Bildstock wurden mit dem Programmpaket „Hochwasseranalyse“, Version 7.0 des Instituts für Wasser und Gewässerentwicklung des Karlsruher Instituts für Technik (KIT), ehemals Universität Karlsruhe (TH) geführt. Eine Beschreibung des in der vorliegenden Untersuchung verwendeten Flussgebietsmodells FGM und der eingesetzten Verfahren erfolgt z.B. in Ihringer (2005). Eine ausführliche Beschreibung der theoretischen Grundlagen der eingesetzten Verfahren (Abflussbildung, Abflusskonzentration, Flood-Routing, Speicherbetrieb) kann Lutz (1984) entnommen werden.

Um eine flächendetaillierte Niederschlags-Abfluss-Simulation durchzuführen, muss zunächst die Gliederung des betrachteten Gesamtsystems mit Hilfe von Gewässerknoten in Teileinzugsgebiete und Gewässerabschnitte erfolgen. Mittels mathematischer Modelle wird für die Einzugsgebiete, die an den Knoten angeschlossen sind, der Niederschlags-Abfluss-Prozess nachgebildet. Aufgrund des unterschiedlichen Abflussverhaltens von versiegelten Stadtflächen (Kanalnetz) und Landflächen werden unterschiedliche Ansätze zur Prozessbeschreibung verwendet. Stadtknoten und Landknoten können dabei unterschiedliche Verknüpfungen (Folgeknoten) aufweisen.

Gewässerknoten werden im Wesentlichen an naturräumlichen Gegebenheiten, wie Gewässerzusammenflüssen, Engstellen, Bereichen potentieller Ausbaumaßnahmen, Beckenstandorten oder städtischen Einleitungen (Regenentlastungen, Kläranlagen) orientiert. Es sind jedoch auch Komponenten, wie eine spätere Verknüpfung mit dem hydraulischen Fließgewässermodell, Bodennutzungsaspekte, topographische oder geologische Besonderheiten zu berücksichtigen. Die Gewässerknoten, an denen die Zuflüsse aus dem angeschlossenen ländlichen Teileinzugsgebiet berechnet werden, erhalten nachfolgend die Bezeichnung *„Landknoten“.* Entsprechend handelt es sich bei den *„Stadtknoten“* um Knoten mit Zuflüssen aus dem kommunalen Kanalnetz. Bei der Aufstellung eines Flussgebietsmodells sind als dritte Knotengruppe *„Hilfsknoten“* ohne direkt angeschlossene Einzugsgebiete, beispielsweise zur Darstellung der Überlagerung von Teilganglinien bei Zusammenflüssen, einzuführen.

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

3.2 Modellerstellung

3.2.1 Modell Bestand

Das Flussgebietsmodell umfasst das Einzugsgebiet des Mahlweihers aus dem Bereich der Baugebiete Buchwald und Bildstock. In der Bestandssituation beträgt die oberirdische Einzugsgebietsfläche A_E=0,290 km^2 (Abbildung 3). Es gliedert das Gesamteinzugsgebiet in 4 Teileinzugsgebiete. Das Systemverhalten wird dabei mit Hilfe von insgesamt 5 Gewässerknoten beschrieben. Die Vernetzung der Modellknoten wird in der Systemskizze in Abbildung 2 dargestellt. Die räumliche Diskretisierung wurde gewählt, um lokale Charakteristika, wie Unterschiede in Bodennutzung, Topographie und Geologie sowie den Einfluss der verschiedenen Retentionsbereiche detailliert erfassen zu können und damit hydrologisch weitgehend homogene Teileinzugsgebiete zu erhalten. Von den 5 Gewässerknoten sind an 4 Knoten Landeinzugsgebiete angeschlossen. In dem verbleibenden Knoten werden die Teileinzugsgebiete zusammengeführt. Damit wird der Zufluss in den Mahlweiher dargestellt.

Die projektierten Baugebiete betreffen künftig alle 4 Teileinzugsgebiete (Abbildung 3).

Mit dem Bestandsmodell wird der Zufluss in den Mahlweiher ermittelt, wie er ohne Baugebiete zu erwarten ist.

Allerdings erstreckt sich das Baugebiet Buchwald östlich mit einer Fläche von 0,014 km² in ein benachbartes Einzugsgebiet, das bisher unterhalb des Mahlweihers direkt in den Aulendorfer Bach entwässert. Unter Berücksichtigung der zusätzlichen Ableitung des Außengebiets wird im Planungsfall das in den Mahlweiher mündende Einzugsgebiet um 0,08 km² vergrößert (Abbildung 5). Die oberirdische Einzugsgebietsfläche beträgt im Planungsfall A_E=0,37 km^2.

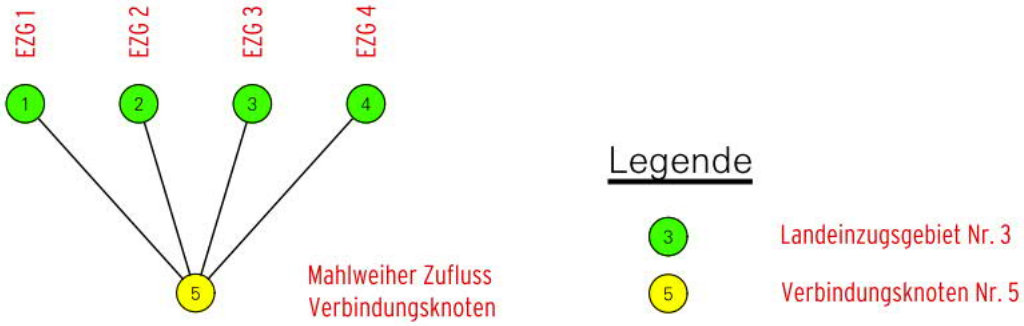


Abbildung 2: Systemskizze, Bestand

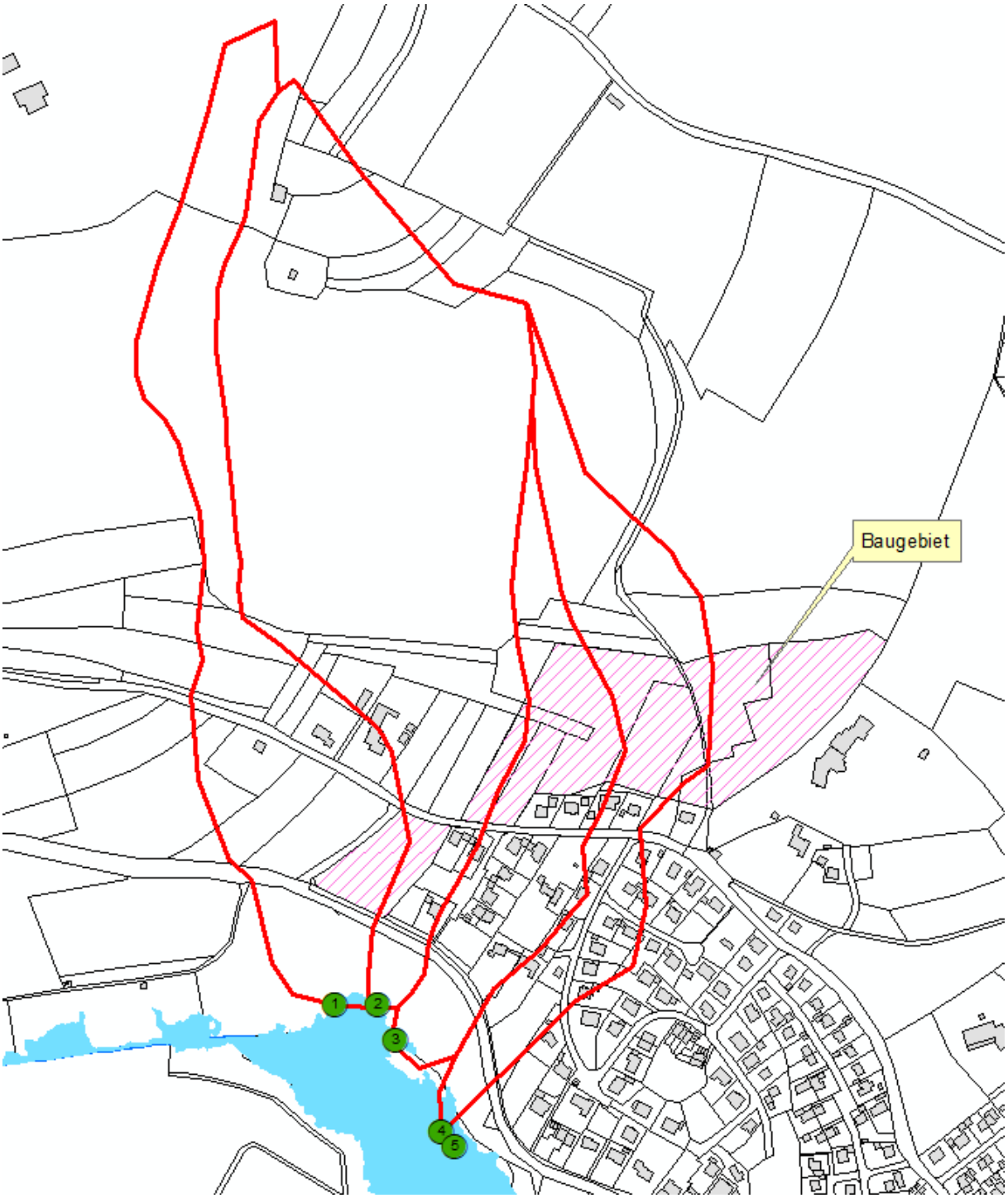


Abbildung 3: Teileinzugsgebiete und Modellknoten, Bestand

3.2.2 Modell Planung

Zur Erfassung der Planungssituation musste das Berechnungsmodell weiter detailliert werden um den vielfältig eingeplanten Retentionsräumen Rechnung zu tragen.

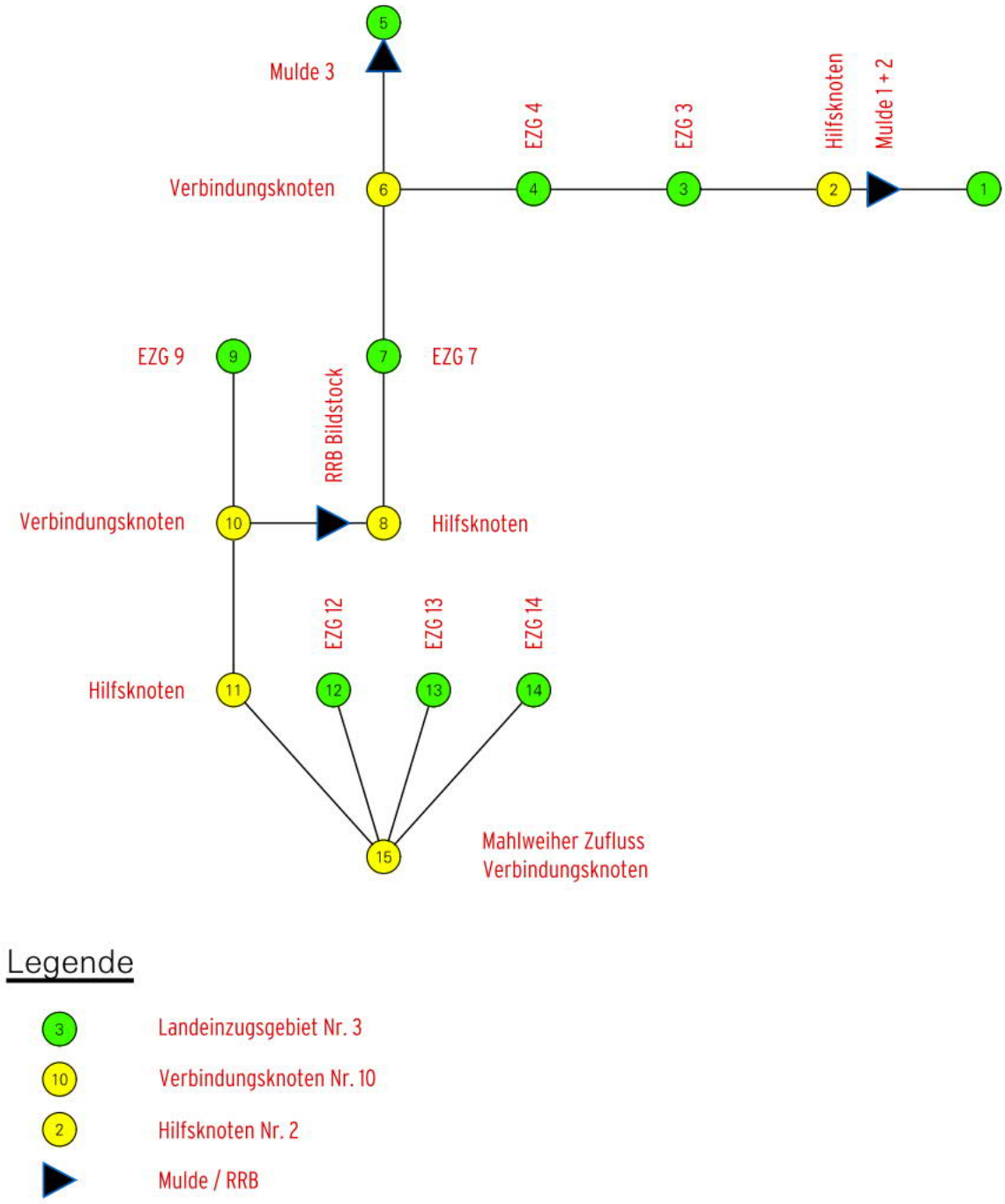


Abbildung 4: Systemskizze, Planung

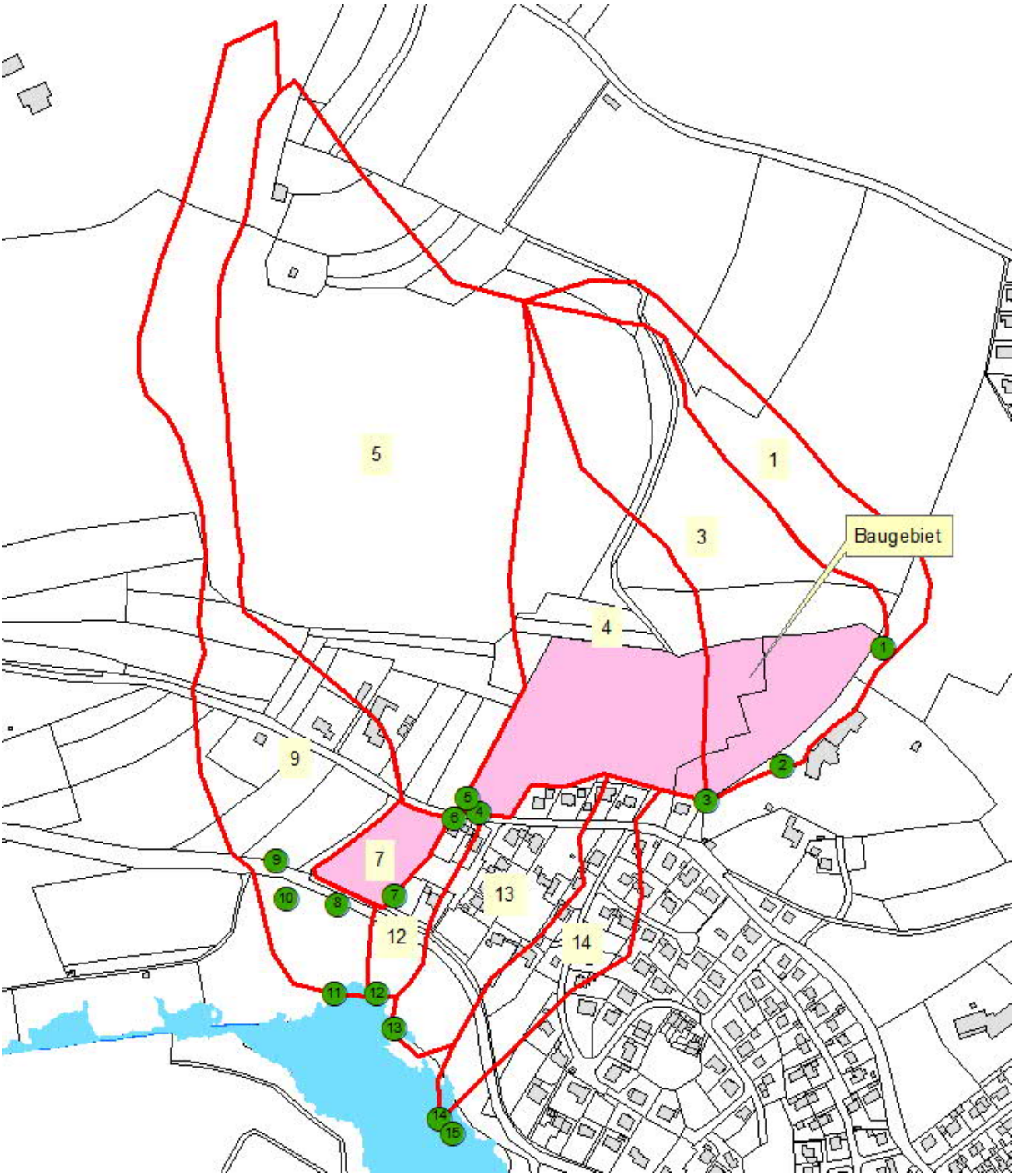


Abbildung 5: Teileinzugsgebiete und Modellknoten, Planung

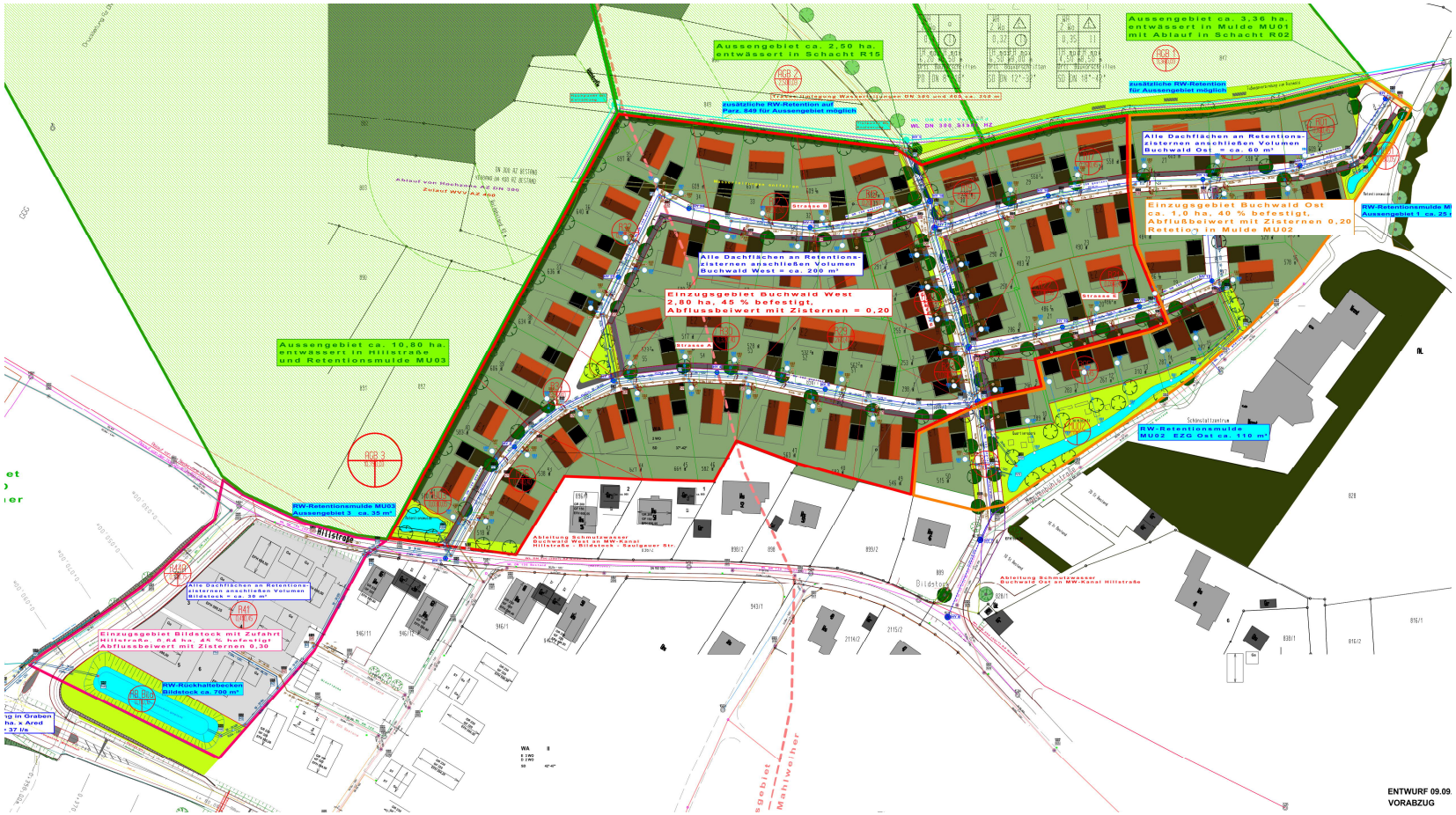


Abbildung 6: Retentionsmaßnahmen und Abflussbeiwerte im Baugebiet Buchwald-Bildstock (Kapitel, 2020)

Grundlage des hydrologischen Modells waren die Retentionsmulden und Maßnahmen zur Reduzierung des Abflussbeiwertes gemäß der Planung des Büros Kapitel (Abbildung 6).

Retentionsmulden:
Mulde 1: 25 m³
Mulde 2: 110 m³
Mulde 3: 35 m³

RRB Bildstock: 700 m³

Darüber hinaus sind alle Dachflächen an Zisternen angeschlossen. Dies wurde in Abhängigkeit von dem Niederschlagsereignis über den Abflussbeiwert aus dem Baugebiet berücksichtigt.

3.3 Gebietskenngrößen der Landflächen

Für die Nachbildung des Niederschlags-Abfluss-Verhaltens werden in den eingesetzten Regionalisierungsmodellen eine Vielzahl von Gebiets- und Ereigniskenngrößen benötigt. Zur Berechnung der Einheitsganglinie von Landflächen werden in dem verwendeten Regionalisierungsansatz nach Lutz folgende Gebietskenngrößen benötigt:

- Gesamtfläche des Einzugsgebiets A_E
- Bebauungsanteil U
- Waldanteil W
- Wiesen-, Weinbau- und Ackeranteil
- Länge des Hauptvorfluters L
- Länge des Hauptvorfluters bis zum Einzugsgebietsschwerpunkt L_C
- Gewogenes Gefälle entlang des Hauptvorfluters I_G
- Endabflussbeiwert c
- Bodentyp

Die Ermittlung der oben genannten Gebietsparameter erfolgte auf Grundlage der Katasterdaten (LGL, 2007). Für das Einzugsgebiet wird der Bodentyp B angesetzt. Mit den nun vorhandenen Daten (Flächenanteile der Bodennutzung, Bodentyp) wird der Endabflussbeiwert c und der Anfangsverlust A_V nach Lutz (1984) berechnet. Die Endabflussbeiwerte c und Anfangsverluste A_v nach Lutz (1984) für verschiedene Bodentypen sind in Tabelle 1 dargestellt.

Ödland		0,71	0,83	0,89	0,93
Reihenkultur:	Hackfrüchte Weinbau, u.a.	0,62	0,75	0,84	0,88
Getreideanbau:	Weizen Roggen, u.a.	0,54	0,70	0,80	0,85
Leguminosen:	Kleefeld Luzerne Ackerfrüchte	0,51	0,68	0,79	0,84
Weideland:		0,34	0,60	0,74	0,80
Dauerwiese:		0,10	0,46	0,63	0,72
Haine	Obstanlagen	0,17	0,48	0,66	0,77
		Anfangsverlust Av [mm]			
landwirtschaftliche Flächen:		7,0	4,0	2,0	1,5
bewaldete Flächen:		8,0	5,0	3,0	2,5
versiegelte Flächen:		1,0			

Beschreibung des Bodentyps
A: Schotter, Kies, Sand (kleinster Abfluss)
B: Feinsand, Löß, leicht tonige Sande
C: bindige Böden mit Sand, Mischböden: lehmiger Mehlsand, sandiger Lehm, tonig-lehmiger Sand
D: Ton, Lehm, dichter Fels, stauender Untergrund (größter Abfluss)

Tabelle 1: Endabflussbeiwerte und Anfangsverluste nach Lutz (1984)

3.4 Niederschlagswerte KOSTRA

Zur Erstellung des hydrologischen Niederschlag-Abfluss-Modells wurden die neuesten Niederschlagsdaten des Deutschen Wetterdienstes aus dem KOSTRA-Atlas (DWD, 2017) herangezogen. Der Atlas enthält die Starkniederschlagshöhen für Deutschland, dargestellt auf Rasterflächen von 66 km^2 in Abhängigkeit von Niederschlagsdauer und Jährlichkeit ($N_{KOSTRA}[T,T_D]$).

Das Untersuchungsgebiet liegt im Bereich des Rasterfeldes 32-95. Bezüglich der jahreszeitlichen Zuordnung wurden die jeweils maximalen Niederschlagshöhen angesetzt.

Zur weiteren Berechnung war es erforderlich, für jedes Teileinzugsgebiet die maßgebenden Niederschlagshöhen der jeweiligen Ereignisse zu ermitteln.

Die so ermittelten maßgebenden Niederschlagshöhen sind in Abbildung 7 zusammengestellt.

KOSTRA-DWD 2010R

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -

Niederschlagshöhen nach KOSTRA-DWD 2010R

Rasterfeld : Spalte 32, Zeile 95
Ortsname :
Bemerkung :
Zeitspanne : Januar - Dezember

Dauerstufe	Niederschlagshöhen hN [mm] je Wiederkehrintervall T [a]								
	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a
5 min	5,2	6,8	7,8	9,1	10,7	12,4	13,4	14,6	16,3
10 min	8,3	10,6	11,9	13,6	16,0	18,3	19,6	21,4	23,7
15 min	10,3	13,1	14,8	16,8	19,7	22,5	24,1	26,2	29,0
20 min	11,8	15,0	16,9	19,2	22,5	25,7	27,6	30,0	33,2
30 min	13,7	17,6	19,9	22,8	26,7	30,6	32,9	35,8	39,7
45 min	15,4	20,1	22,9	26,4	31,1	35,9	38,6	42,1	46,9
60 min	16,4	21,8	25,0	29,0	34,5	39,9	43,1	47,1	52,5
90 min	18,4	24,1	27,5	31,7	37,4	43,2	46,5	50,7	56,5
2 h	19,9	25,9	29,4	33,8	39,7	45,7	49,2	53,6	59,5
3 h	22,4	28,6	32,3	37,0	43,2	49,5	53,2	57,8	64,1
4 h	24,2	30,8	34,6	39,4	45,9	52,5	56,3	61,1	67,6
6 h	27,2	34,1	38,1	43,2	50,1	57,0	61,0	66,1	73,0
9 h	30,5	37,8	42,0	47,4	54,6	61,9	66,2	71,5	78,8
12 h	33,1	40,6	45,0	50,6	58,1	65,7	70,1	75,7	83,2
18 h	37,1	45,0	49,7	55,6	63,5	71,5	76,2	82,0	90,0
24 h	40,2	48,5	53,3	59,4	67,7	76,0	80,8	86,9	95,2
48 h	50,3	59,5	64,8	71,5	80,7	89,8	95,1	101,9	111,0
72 h	57,4	67,0	72,7	79,8	89,4	99,0	104,7	111,8	121,4

Legende

T Wiederkehrintervall, Jährlichkeit in [a]: mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet

D Dauerstufe in [min, h]: definierte Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen

hN Niederschlagshöhe in [mm]

Für die Berechnung wurden folgende Klassenwerte verwendet:

Wiederkehrintervall	Klassenwerte	Niederschlagshöhen hN [mm] je Dauerstufe			
		15 min	60 min	24 h	72 h
1 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	10,30	16,40	40,20	57,40
100 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	29,00	52,50	95,20	121,40

Wenn die angegebenen Werte für Planungszwecke herangezogen werden, sollte für rN(D;T) bzw. hN(D;T) in Abhängigkeit vom Wiederkehrintervall

- bei 1 a ≤ T ≤ 5 a ein Toleranzbetrag von ±10 %,
- bei 5 a < T ≤ 50 a ein Toleranzbetrag von ±15 %,
- bei 50 a < T ≤ 100 a ein Toleranzbetrag von ±20 %

Berücksichtigung finden.

Abbildung 7: Niederschlagshöhen im Untersuchungsgebiet (DWD, 2017)

4. BERECHNUNGSERGEBNISSE

4.1 Zufluss Mahlweiher ohne Baugebiet, HQ_{100}

Die Modellrechnungen fanden mit den Bemessungsniederschlägen der Niederschlagsdauern T_D = 5, 10 und 30 Minuten sowie Niederschlagsdauern von 1, 1,5, 2, 4, 6, 9 und 12 Stunden statt. Dabei wurde die Jährlichkeit der Niederschläge für T = 100 angesetzt.

In Tabelle 2 sind die Scheitelabflusswerte des Hochwasserabflusses HQ_{100} dargestellt. Im Bestand fließen dem Mahlweiher bei dem einhundertjährlichen Hochwasser 827 l/s aus dem Bereich der geplanten Baugebiete zu. In Abbildung 8 sind die Zuflussganglinien dargestellt. Die Hochwasserspitze flacht sich mit zunehmender Niederschlagsdauer ab. Beim Zufluss in den Mahlweiher ist der 1-Stunden Regen maßgebend. Die Berechnungsergebnisse für alle Niederschlagsdauern sind in der Tabelle 3 zusammengestellt.

Knoten-Nr.	Knotenname / Gewässer	max. Scheitelabfluss [m^3/s]
		T = 100
1	EZG 1	0,222
2	EZG 2	0,320
3	EZG 3	0,194
4	EZG 4	0,100
5	Mahlweiher	0,827

Tabelle 2: Maßgebende Scheitelabflusswerte des Einzugsgebietes, Bestand

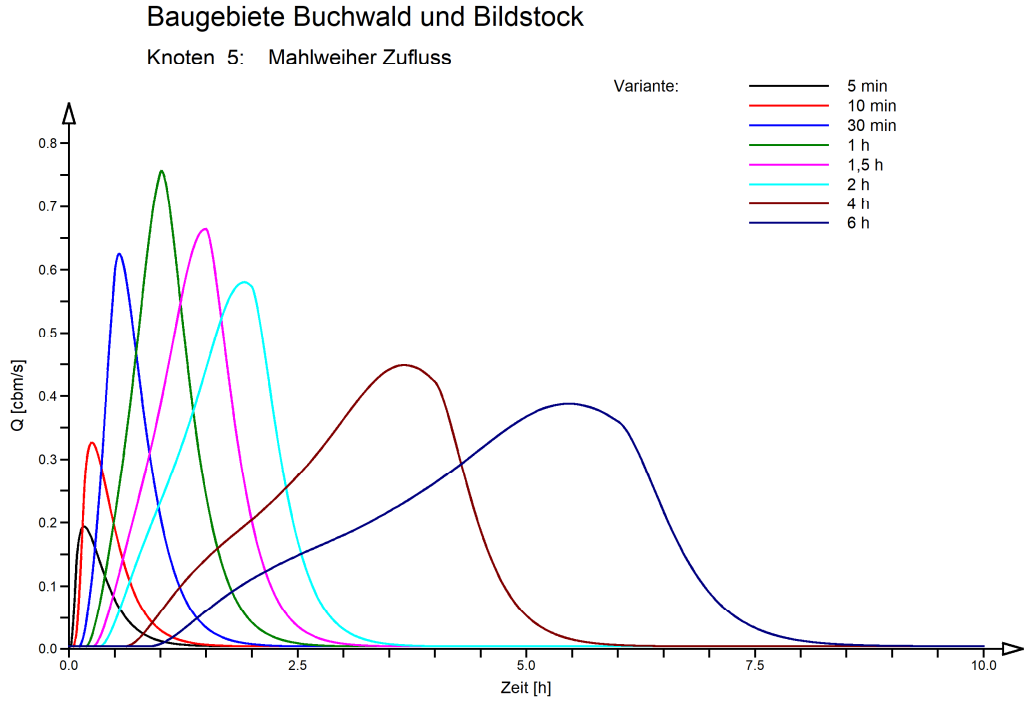


Abbildung 8: Zuflussganglinien in den Mahlweiher, HQ_{100} Bestand

Das Programm "FGM" wurde mit folgenden Datenfiles gestartet:

Variante	: 1	2	3	4
Daten fuer Gewaessernetz	: BILD_1b.GEW	BILD_1b.GEW	BILD_1b.GEW	BILD_1b.GEW
Niederschlagsdaten	: BILD_1b_T100_5min.ER	BILD_1b_T100_10min.E	BILD_1b_T100_30min.E	BILD_1b_T100_1H.ERG
Daten fuer Landabfluss	: BILD_1b_T100.LND	BILD_1b_T100.LND	BILD_1b_T100.LND	BILD_1b_T100.LND
Daten fuer Stadtabfluss	:			
Daten fuer Flood-Routing	:			

Variante	: 5	6	7	8
Daten fuer Gewaessernetz	: BILD_1b.GEW	BILD_1b.GEW	BILD_1b.GEW	BILD_1b.GEW
Niederschlagsdaten	: BILD_1b_T100_1-5H.ER	BILD_1b_T100_2H.ERG	BILD_1b_T100_4H.ERG	BILD_1b_T100_6H.ERG
Daten fuer Landabfluss	: BILD_1b_T100.LND	BILD_1b_T100.LND	BILD_1b_T100.LND	BILD_1b_T100.LND
Daten fuer Stadtabfluss	:			
Daten fuer Flood-Routing	:			

Variante	: 9	10
Daten fuer Gewaessernetz	: BILD_1b.GEW	BILD_1b.GEW
Niederschlagsdaten	: BILD_1b_T100_9H.ERG	BILD_1b_T100_12H.ERG
Daten fuer Landabfluss	: BILD_1b_T100.LND	BILD_1b_T100.LND
Daten fuer Stadtabfluss	:	
Daten fuer Flood-Routing	:	

Scheitelwerte [cbm/sec]: Gewaesserknoten

Knoten-Nr.	Name	Berechnungsvariante 1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	EZG 1	0.0802	0.1325	0.2193	0.2218	0.1819	0.1546	0.1181	0.1027	0.0784
2	EZG 2	0.0735	0.1319	0.2642	0.3203	0.2781	0.2421	0.1897	0.1655	0.1276
3	EZG 3	0.0816	0.1298	0.1941	0.1905	0.1565	0.1331	0.0964	0.0787	0.0592
4	EZG 4	0.0250	0.0435	0.0849	0.0999	0.0854	0.0741	0.0591	0.0524	0.0406
5	Mahlweiher Zufluss	0.2386	0.4037	0.7401	0.8271	0.6965	0.6002	0.4592	0.3954	0.3042

Knoten-Nr.	Name	10	Maximal-werte
1	EZG 1	0.0650	0.2218
2	EZG 2	0.1065	0.3203
3	EZG 3	0.0487	0.1941
4	EZG 4	0.0340	0.0999
5	Mahlweiher Zufluss	0.2535	0.8271

Tabelle 3: Scheitelabflusswerte des Einzugsgebietes, Bestand

4.2 Zufluss Mahlweiher mit Baugebiet, HQ_5

Die Planung muss 2 Vorgaben erfüllen. Bei dem HQ_5 aus dem RRB nur 37 l/s abgeleitet werden. Dies ist maßgeblich für die Dimensionierung der Überlaufschwelle im RRB Bildstock. Bei dem HQ_{100} darf der Zufluss in den Mahlweiher nicht größer als der Bestandszufluss von 827 l/s sein.

Zur Modellierung mit dem Baugebiet war zunächst der höhere Bebauungsanteil zu berücksichtigen. Außerdem ergibt sich durch die Zuleitung eines Außengebiets in den Mahlweiher ein vergrößertes Einzugsgebiet.

Diese Bedingung wird mit nachfolgender Beckengeometrie erreicht (Abbildung 9).

Speicherinhalt RRB Bildstock:
592,1 m+NN 0 m³
593,1 m+NN 340 m³
593,8 m+NN 700 m³
594,0 m+NN 780 m ³

Überlaufschwelle:
593,65 m+NN

Abflusskurve:
bis 593,55 m+NN 37 l/s
ab 593,56 m+NN 250 l/s
ab 593,65 m+NN Entlastung bis max. 478 l/s bei dem 1,5 Std. Niederschlag, Überfallbreite 2 m

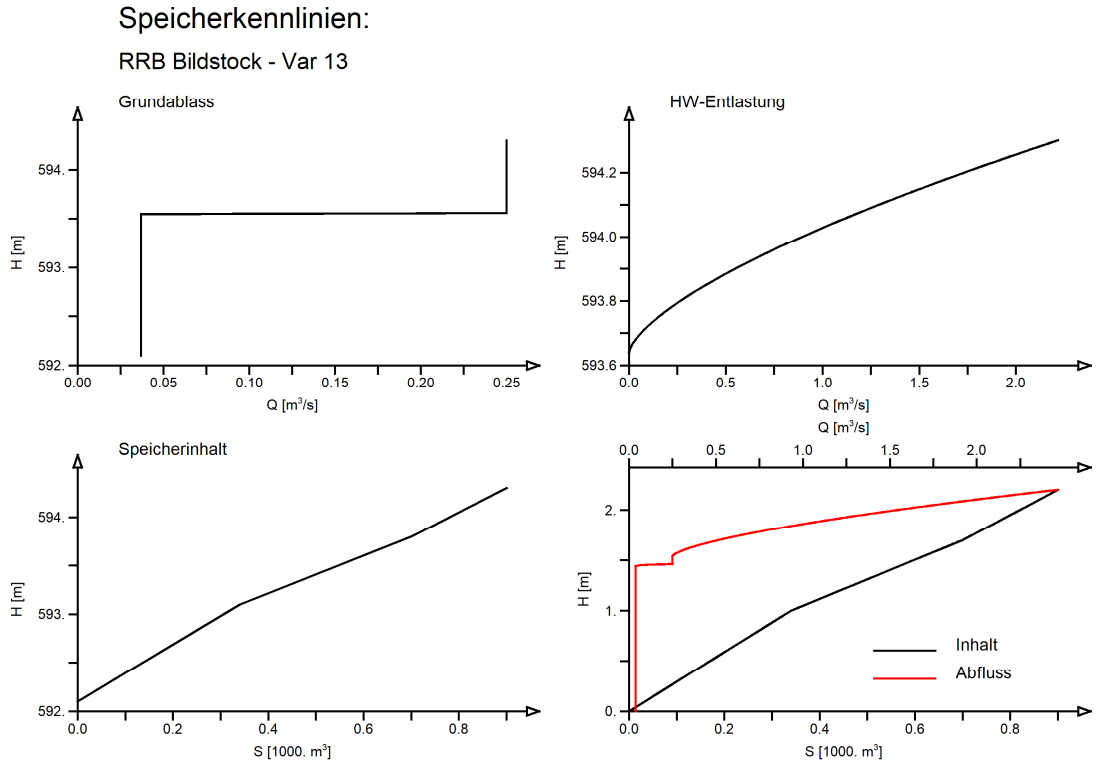


Abbildung 9: Speicherkennlinien RRB Bildstock

Ergebnisse beim HQ_5:

Stauvolumen S = 565 m³
WSP = 593,54 m+NN
Qzu = 110 l/s
Qab = 37 l/s

Zugrunde liegt der Niederschlag T005 von 6-stündiger Dauer. Diese Niederschlagsdauer ergibt den maximalen Wasserstand im RRB Bildstock (Abbildung 10).

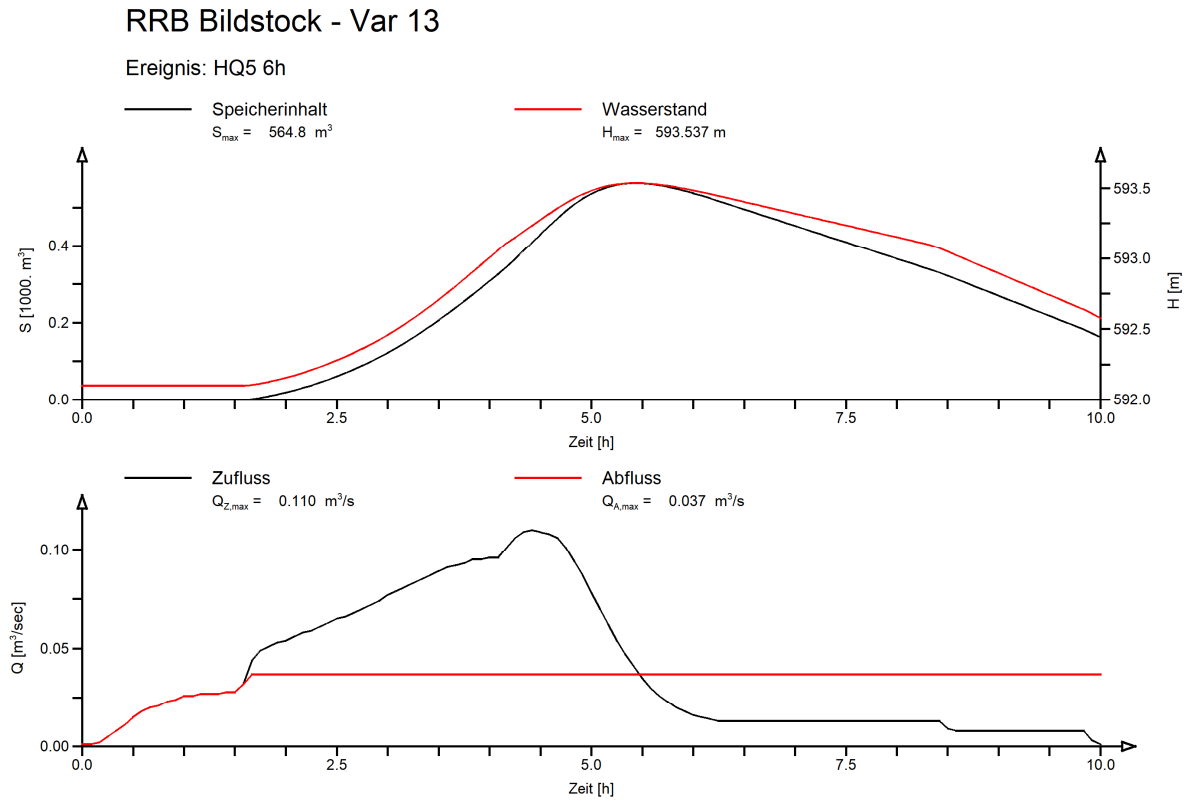


Abbildung 10: Abflusskurven RRB Bildstock, HQ_5

4.3 Zufluss Mahlweiher mit Baugebiet, HQ_{100}

Die Abminderung der Abflusswellen aus dem Baugebiet erfolgt durch den Rückhalt im RRB Bildstock. Bei dem maßgebenden 1,5 h Niederschlag reduziert sich der Abfluss aus dem RRB Bildstock von 523 l/s auf 478 l/s (Abbildung 11).

Ergebnisse RRB Bildstock beim HQ_{100}:

Stauvolumen S =	697 m³
WSP =	593,79 m+NN
Qzu =	523 l/s
Qab =	478 l/s

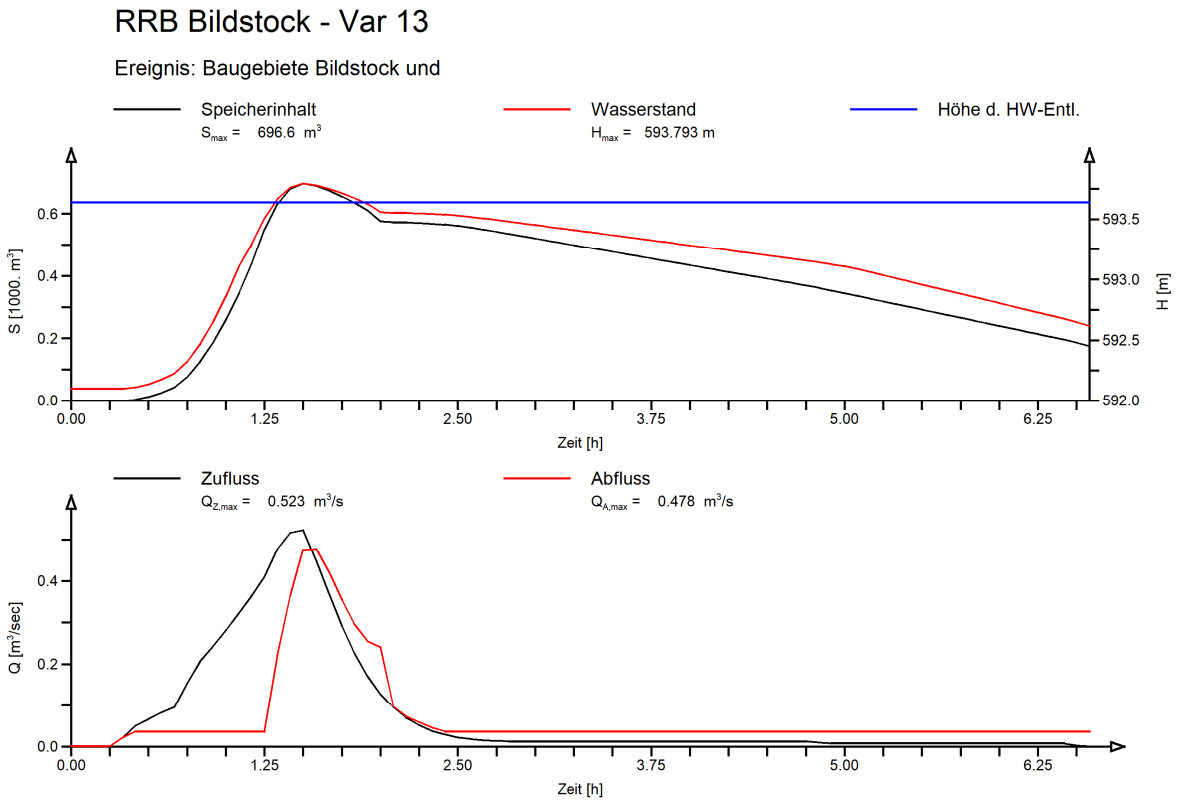


Abbildung 11: Abflusskurven RRB Bildstock, HQ_{100}

Zuzüglich der unterstrom zufließenden Abflüsse ergibt sich der maximale Zufluss in den Mahlweiher mit HQ_{100} = 829 l/s. In Tabelle 4 sind die Scheitelabflusswerte des Hochwasserabflusses HQ_{100} dargestellt. Im Planungszustand fließen dem Mahlweiher bei dem einhundertjährlichen Hochwasser 829 l/s aus dem Bereich der geplanten Baugebiete zu. In Abbildung 12 sind die Zuflussganglinien dargestellt. Die Hochwasserspitze flacht sich mit zunehmender Niederschlagsdauer ab. Beim Zufluss in den Mahlweiher ist der 1,5-Stunden Regen maßgebend.

Durch die vom Büro Kapitel geplanten Rückhaltemaßnahmen wird der Abfluss in den Mahlweiher gegenüber dem Ausgangszustand nicht verschärft.

Die Berechnungsergebnisse für alle Niederschlagsdauern sind in Tabelle 5 zusammengestellt.

Knoten-Nr.	Knotenname / Gewässer	max. Scheitelabfluss [m^3/s]
		T = 100
1	EZG 1	0,119
2	Mulde 1+2	0,100
3	EZG 3	0,137
4	EZG 4	0,276
5	Mulde 3	0,257
6	Verbindungsknoten	0,528
7	EZG 7	0,559
8	RRB Bildstock	0,559
9	EZG 9	0,191
10	Verbindungsknoten	0,638
11	Hilfsknoten	0,638
12	EZG 12	0,047
13	EZG 13	0,162
14	EZG 14	0,054
15	Mahlweiher	0,829

Tabelle 4: Maßgebende Scheitelabflusswerte des Einzugsgebietes HQ_5, Planung

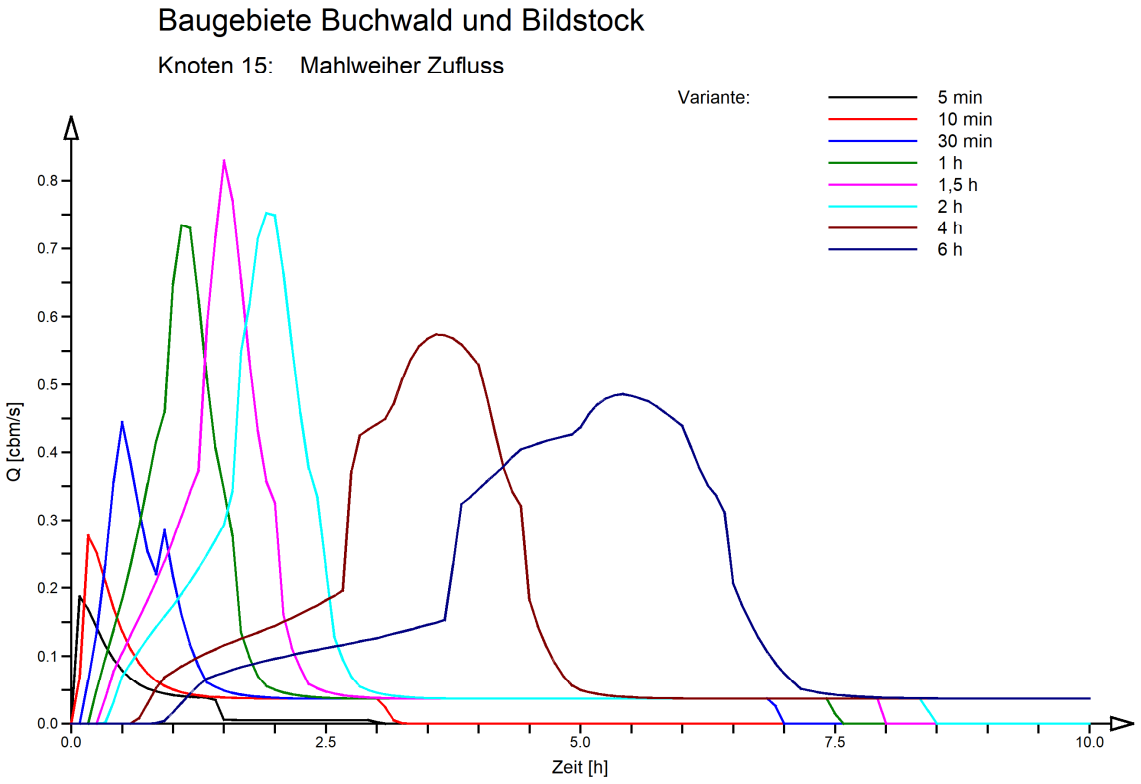


Abbildung 12: Zuflussganglinien in den Mahlweiher, HQ_{100} Planung

Das Programm "FGM" wurde mit folgenden Datenfiles gestartet:

Variante	: 1	2	3	4
Daten fuer Gewaessernetz	: BILD_1p.GEW	BILD_1p.GEW	BILD_1p.GEW	BILD_1p.GEW
Niederschlagsdaten	: BILD_1p_T100_5min.ER	BILD_1p_T100_10min.E	BILD_1p_T100_30min.E	BILD_1p_T100_1H.ERG
Daten fuer Landabfluss	: BILD_1p_T100a.LND	BILD_1p_T100a.LND	BILD_1p_T100a.LND	BILD_1p_T100a.LND
Daten fuer Stadtabfluss	:			
Daten fuer Flood-Routing	: BILD_1p_V13_T100.rou	BILD_1p_V13_T100.rou	BILD_1p_V13_T100.rou	BILD_1p_V13_T100.rou

Variante	: 5	6	7	8
Daten fuer Gewaessernetz	: BILD_1p.GEW	BILD_1p.GEW	BILD_1p.GEW	BILD_1p.GEW
Niederschlagsdaten	: BILD_1p_T100_1-5H.ER	BILD_1p_T100_2H.ERG	BILD_1p_T100_4H.ERG	BILD_1p_T100_6H.ERG
Daten fuer Landabfluss	: BILD_1p_T100a.LND	BILD_1p_T100a.LND	BILD_1p_T100a.LND	BILD_1p_T100a.LND
Daten fuer Stadtabfluss	:			
Daten fuer Flood-Routing	: BILD_1p_V13_T100.rou	BILD_1p_V13_T100.rou	BILD_1p_V13_T100.rou	BILD_1p_V13_T100.rou

Variante	: 9	10
Daten fuer Gewaessernetz	: BILD_1p.GEW	BILD_1p.GEW
Niederschlagsdaten	: BILD_1p_T100_9H.ERG	BILD_1p_T100_12H.ERG
Daten fuer Landabfluss	: BILD_1p_T100a.LND	BILD_1p_T100a.LND
Daten fuer Stadtabfluss	:	
Daten fuer Flood-Routing	: BILD_1p_V13_T100.rou	BILD_1p_V13_T100.rou

Scheitelwerte [cbm/sec]: Gewaesserknoten

Knoten-Nr.	Name	Berechnungsvariante 1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	EZG 1	0.0144	0.0362	0.0899	0.1185	0.1035	0.0910	0.0797	0.0744	0.0578
2	Mulde 1 + 2	0.0080	0.0080	0.0252	0.0965	0.0977	0.0896	0.0793	0.0743	0.0577
3	EZG 3	0.0335	0.0478	0.0634	0.1265	0.1371	0.1230	0.1004	0.0901	0.0696
4	EZG 4	0.1157	0.1844	0.2579	0.2758	0.2713	0.2409	0.1837	0.1577	0.1209
5	Mulde 3	0.0491	0.0975	0.2055	0.2573	0.2288	0.2003	0.1600	0.1411	0.1090
6	Ver-Kn	0.1207	0.1894	0.4329	0.5284	0.4992	0.4382	0.3424	0.2977	0.2290
7	EZG 7	0.1360	0.2133	0.4661	0.5591	0.5230	0.4586	0.3555	0.3073	0.2362
8	RRB Bildstock	0.1360	0.2133	0.4661	0.5591	0.5230	0.4586	0.3555	0.3073	0.2362
9	EZG 9	0.0481	0.0810	0.1590	0.1913	0.1687	0.1467	0.1114	0.0953	0.0731
10	Ver-Kn	0.0851	0.1180	0.2350	0.6038	0.6382	0.5942	0.4649	0.4011	0.3091
11	Hilfs-Kn	0.0851	0.1180	0.2350	0.6038	0.6382	0.5942	0.4649	0.4011	0.3091
12	EZG 12	0.0198	0.0321	0.0468	0.0450	0.0367	0.0311	0.0208	0.0164	0.0122
13	EZG 13	0.0702	0.1122	0.1615	0.1541	0.1255	0.1060	0.0702	0.0546	0.0407
14	EZG 14	0.0272	0.0411	0.0541	0.0493	0.0397	0.0333	0.0227	0.0181	0.0134
15	Mahlweiher Zufluss	0.1872	0.2768	0.4444	0.7342	0.8293	0.7525	0.5739	0.4855	0.3733

Scheitelwerte [cbm/sec]: Gewaesserknoten

Knoten-Nr.	Name	10	Maximal-werte
1	EZG 1	0.0485	0.1185
2	Mulde 1 + 2	0.0485	0.0977
3	EZG 3	0.0582	0.1371
4	EZG 4	0.1005	0.2758
5	Mulde 3	0.0910	0.2573
6	Ver-Kn	0.1911	0.5284
7	EZG 7	0.1970	0.5591
8	RRB Bildstock	0.1970	0.5591
9	EZG 9	0.0607	0.1913
10	Ver-Kn	0.2576	0.6382
11	Hilfs-Kn	0.2576	0.6382
12	EZG 12	0.0100	0.0468
13	EZG 13	0.0331	0.1615
14	EZG 14	0.0109	0.0541
15	Mahlweiher Zufluss	0.3105	0.8293

Tabelle 5: Scheitelabflusswerte des Einzugsgebietes, Planung

Machbarkeitsstudie

Klimaneutrale Quartiersversorgung des Neubaugebiets „Buchwald“, Aulendorf

- Vorstellung Vergabeverfahren -

© Bild: Kasten Architekten

V1, 15.11.2022

- Dr. Harald Schäffler, schäffler sinnogy
- Leo Munzinger, schäffler sinnogy
- Matthias Weise, RA
- Alfred Bauer, W2K

© schäffler sinnogy 2022

© schäffler sinnogy 2022

Die vorliegenden Präsentation ist urheberlich geschützt. Sie ist vom Auftraggeber und in den zuständigen kommunalen Gremien vertraulich zu behandeln. Sie darf nur mit schriftlicher Zustimmung von schäffler sinnogy in Gänze oder in Teilen veröffentlicht werden.

Sie aufgeführten Informationen und Daten wurden nach bestem Fachwissen und Gewissen ermittelt. Für die Richtigkeit der Ergebnisse kann kein Gewähr übernommen werden.

schäffler sinnogy - Dr. Harald Schäffler - Kartäuserstrasse 49, 79102 Freiburg, Tel. +49 (761) 20 55 1470 hallo@sinnogy.de
www.schaeffler-sinnogy.de

Meilenstein Teil 1 – Umsetzung der gemeinschaftlichen Wärmeversorgung wurde beschlossen.

1. Etappe
Potential-studie

- Grundlagen
- Potentiale
- Varianten
- Empfehlungen

2. Etappe
Antrag Modul 1

- Projektskizze
- Angebote
- Kosten- und Finanzierungsplan

3. Etappe **4. Etappe**
Modul 1 – Machbarkeitsstudie

MOD1.1 Teil 1
- Vorplanung
- Erkundung
- Variantenvergleich

MOD1.2 Teil 2
- Entwurfsplanung
- Ausschreibung
- Förderbericht

50 % Förderung
ca. 12 Monate + 12 Monate

5. Etappe
Antrag Modul 2

- Projektbeschreibung
- Machbarkeitsstudie
- Finanzplan
- Zeit- + Ressourcenplan
- Planungsunterlagen

6. Etappe
Modul 2 Umsetzung

- Ausführungsplanung
- Investition und Bau
- Inbetriebnahme

≤ 40 % Förderung
4+2 Jahre

Entscheidung Wärmenetz / Abbruch

Entscheidung Weiterführung

Aktuell Markterkundung

Stadt Aulendorf

Wärmeversorgungsunternehmen

© schäffler sinnogy 2022

Darum geht`s

Machbarkeitsstudie Aulendorf – Buchwald
Vergabeverfahren

1. **Grundlagen und Projektgebiet**
   - Projektgebiet und Erweiterungsmöglichkeiten
   - Versorgungskonzept
   - Ausgeschriebene Leistungen
   - Vergütungsmodell und Akteure
2. **Das Vergabeverfahren**
   - Akteure und Ablauf
   - Vergabekriterien und Bewertung
   - Wärmepreise
3. **Die nächsten Schritte**

© Bild: Basis strichfiguren.de

© schäffler sinnogy 2022

Darum geht`s

Machbarkeitsstudie Aulendorf – Buchwald
Vergabeverfahren

1. **Grundlagen und Projektgebiet**
   - **Projektgebiet und Erweiterungsmöglichkeiten**
   - Versorgungskonzept
   - Ausgeschriebene Leistungen
   - Vergütungsmodell und Akteure
2. **Das Vergabeverfahren**
   - Akteure und Ablauf
   - Vergabekriterien und Bewertung
   - Wärmepreise
3. **Die nächsten Schritte**

© Bild: Basis strichfiguren.de

© schäffler sinnogy 2022

Das Projektgebiet umfasst die Neubaugebiete „Buchwald“ sowie „Bildstock II“ mit ca. 3 ha und 61 Gebäuden.

Lage

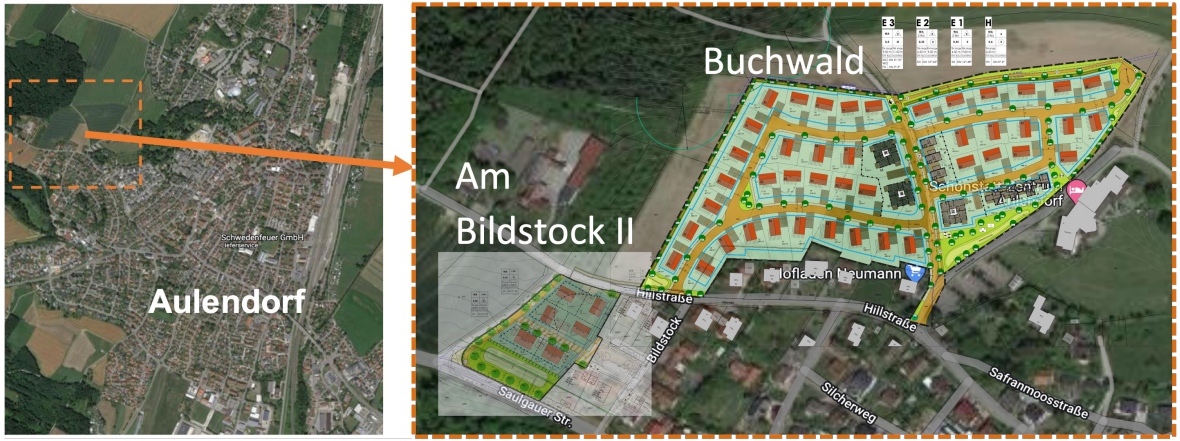
- Neubaugebiete im Nordwesten Aulendorfs

Geplante Bebauung auf 3 ha

- 47 Einfamilienhäuser (EFH)
- 4 Doppelhaushälften (DHH)
- 3 Mehrfamilienhäuser (MFH)
- 7 Reihenhäuser (RH)
- Grundstücke/öff. Flächen in Gemeindebesitz

Bedarfswerte mit EH40-Standard

- 705 MWh/a Wärmebedarf
- 358 kW Wärmeleistung



© schäffler sinnogy 2022

Im angrenzenden Schönstattzentrum wurde das Anschlussinteresse an ein Nahwärmenetz abgefragt. Dort ist eine Gastherme verbaut.

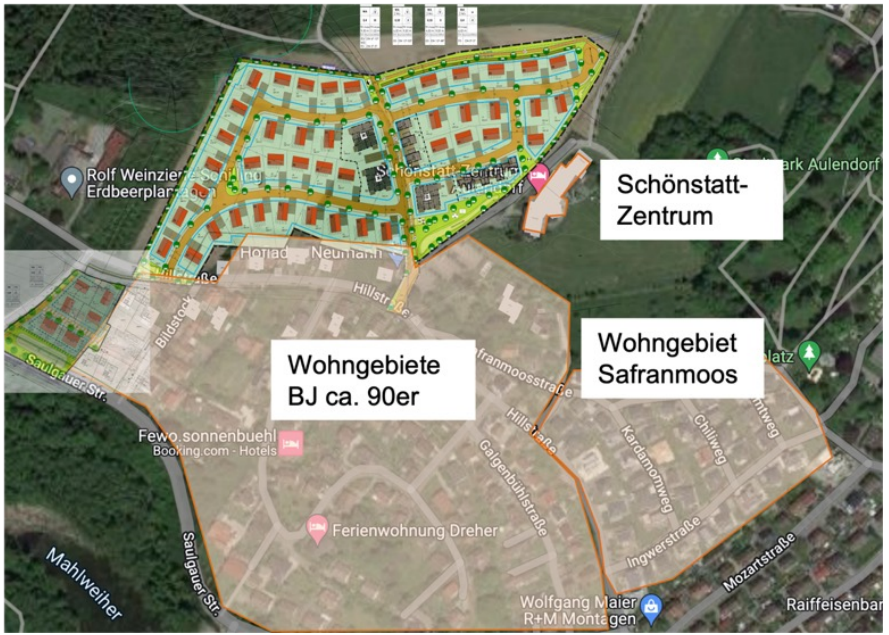
Schönstattzentrum

- Wärmebedarf > 250 MWh/a
- Wärmeleistung ca. 200 kW
- Positive Rückmeldung, Heizungstausch steht an

Bestandswohngebiete

- Südlich: Wohngebiete, Baujahr 90er Jahre
- Südöstlich: Wohngebiet Safranmoos, erst kürzlich aufgesiedelt
- Voraussichtlich überwiegend Erdgastherme, ggf. mit Solarthermie

→ Machbarkeitsstudie wird ohne Erweiterungsgebiete erstellt



© schäffler sinnogy 2022

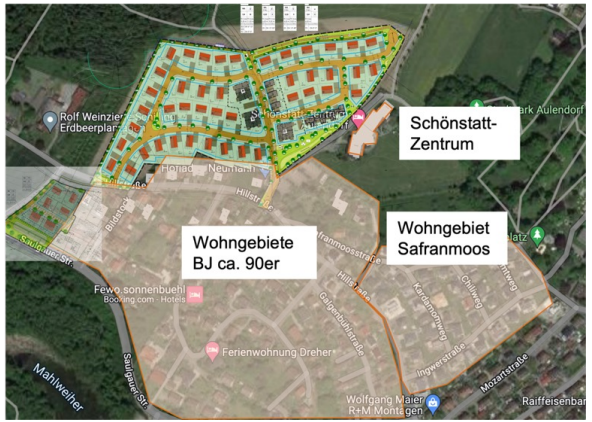
Fazit für VGV: WVU erhält Option, das Wärmenetz in Bestandsgebiete zu erweitern.

Option im VGV:

- WVU kann Wärmenetz in Bestandsgebiete erweitern und dort entsprechend Quellwärme sowie Heizungswärme und Trinkwarmwasser anbieten.
- Für Netzerweiterung und Anlagen im Bestandsgebiet kann BEW-Förderung in Anspruch genommen werden.
- Zusätzlich benötigte Wärmequellen müssen durch WVU geplant und erschlossen werden.

Vorschlag:

- WVU hat dazu das (nicht exklusive) Recht, aber keine Pflicht, da Wirtschaftlichkeit und Anschlussinteresse noch unbekannt.
- Das Recht erlischt mit Ablauf des BEW-Förderzeitraums des Modul 2, damit nicht dauerhaft der Ausbau eines Wärmenetzes blockiert werden kann.



© schäffler sinnogy 2022

Darum geht`s

Machbarkeitsstudie Aulendorf – Buchwald
Vergabeverfahren

1. **Grundlagen und Projektgebiet**
   - Projektgebiet und Erweiterungsmöglichkeiten
   - **Versorgungskonzept**
   - Ausgeschriebene Leistungen
   - Vergütungsmodell und Akteure
2. **Das Vergabeverfahren**
   - Akteure und Ablauf
   - Vergabekriterien und Bewertung
   - Wärmepreise
3. **Die nächsten Schritte**

© Bild: Basis strichfiguren.de

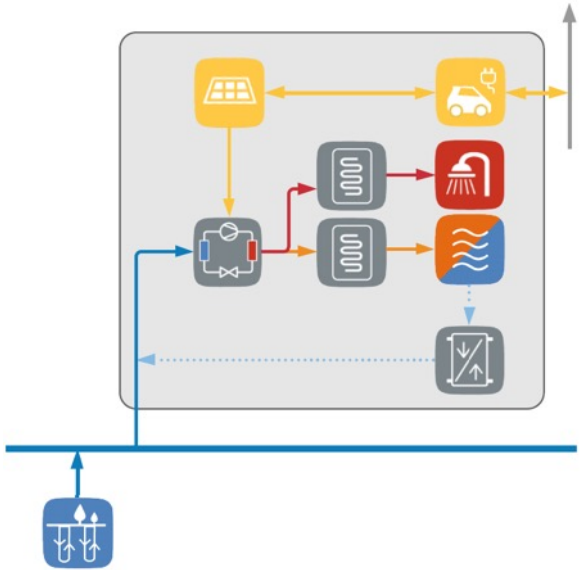
© schäffler sinnogy 2022

Das Versorgungskonzept basiert auf kalter Nahwärme mit Erdwärmesonden und gebäudeindividuellen Wärmepumpen.

- **Erdwärmesonden** als Quellenanlage im Außenbereich, Sondenfelder bedarfsgerecht ausgebaut
- **Kaltes Nahwärmenetz** mit ungedämmten PE-Rohren zur Verteilung der Quellwärme
- **Gebäudeseitige Wärmepumpen** und großdimensionierte Pufferspeicher

Verpflichtung gemäß Klimaschutzgesetz BW:

- Ausbau Solaranlage (PV/Solarthermie) auf Gebäude



© schäffler sinnogy 2022

Darum geht`s

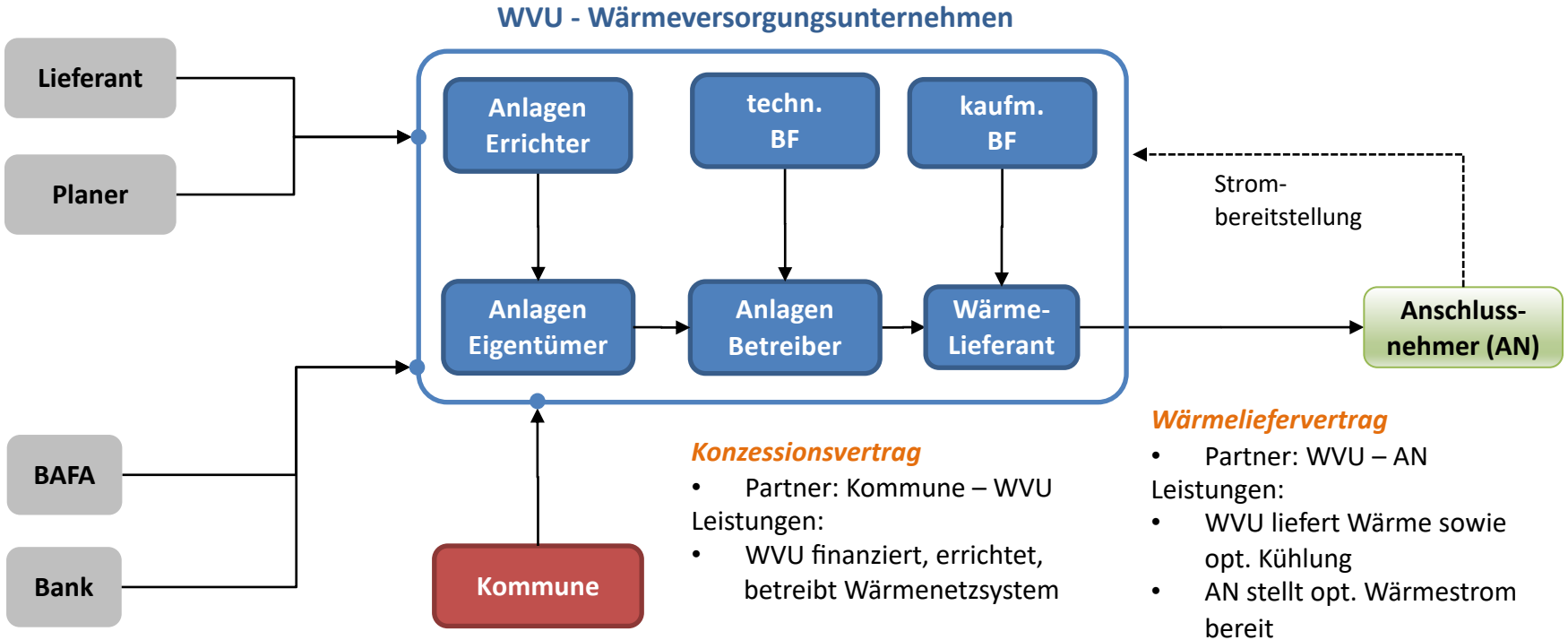
Machbarkeitsstudie Aulendorf – Buchwald
Vergabeverfahren

1. **Grundlagen und Projektgebiet**
   - Projektgebiet und Erweiterungsmöglichkeiten
   - Versorgungskonzept
   - **Ausgeschriebene Leistungen**
   - Vergütungsmodell und Akteure
2. **Das Vergabeverfahren**
   - Akteure und Ablauf
   - Vergabekriterien und Bewertung
   - Wärmepreise
3. **Die nächsten Schritte**

© Bild: Basis strichfiguren.de

© schäffler sinnogy 2022

Zentrale Leistungen der Vergabe sind eine Wärmekonzession für das Projektgebiet sowie ein Wärmeliefervertrag für die Gebäude.



Konzessionsvertrag

- Partner: Kommune – WVU

Leistungen:

- WVU finanziert, errichtet, betreibt Wärmenetzsystem

Wärmeliefervertrag

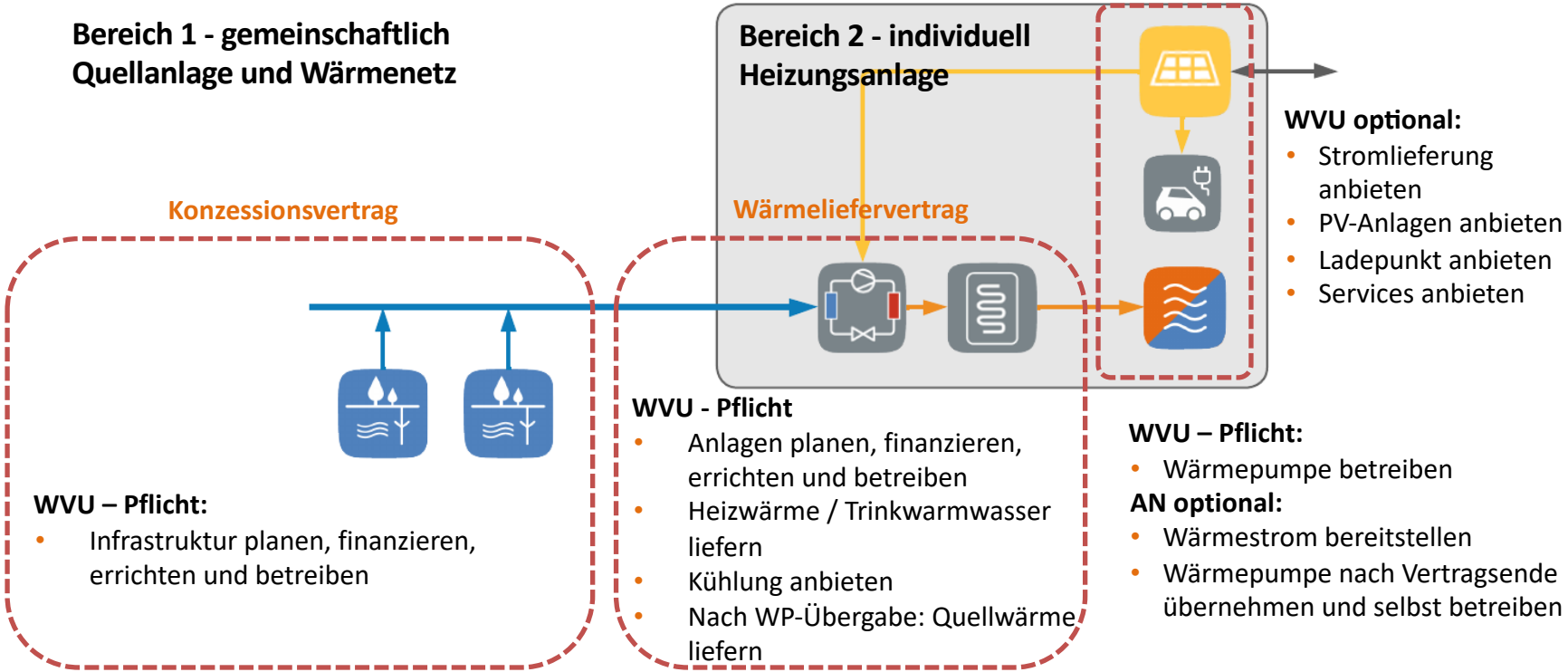
- Partner: WVU – AN

Leistungen:

- WVU liefert Wärme sowie opt. Kühlung
- AN stellt opt. Wärmestrom bereit

© schäffler sinnogy 2022

Für das Wärmeversorgungsunternehmen (WVU) und die Anschlussnehmer (AN) ergeben sich verschiedene Pflichten und optionale Leistungen.



© schäffler sinnogy 2022

Darum geht`s

Machbarkeitsstudie Aulendorf – Buchwald
Vergabeverfahren

1. **Grundlagen und Projektgebiet**
   - Projektgebiet und Erweiterungsmöglichkeiten
   - Versorgungskonzept
   - Ausgeschriebene Leistungen
   - **Vergütungsmodell und Akteure**
2. **Das Vergabeverfahren**
   - Akteure und Ablauf
   - Vergabekriterien und Bewertung
   - Wärmepreise
3. **Die nächsten Schritte**

© Bild: Basis strichfiguren.de

© schäffler sinnogy 2022

Das Vergütungsmodell umfasst Komponenten zur Refinanzierung der kapitalgebundenen, betriebsgebundenen und verbrauchsgebundenen Kosten.

Kostenarten

- **einmalige kapitalgebundene Kosten** = Investitionskosten;
  Refinanzierung über **Investitionskostenzuschuss (IKZ)** und **kapitalbezogenen Grundpreis GP-K**
- **Jährliche fixe betriebsgebundene Kosten** = Betriebskosten, Service, Messung,
  Refinanzierung über **betriebsbezogenen Grundpreis GP-B**
- **variable verbrauchsbezogene Kosten** = Stromkosten
  Refinanzierung über **Arbeitspreis AP**

Bereiche

- **Bereich 1** – gemeinschaftliche Infrastruktur
- **Bereich 2** – gebäudeindividuelle Anlagen

© schäffler sinnogy 2022

Das Vergütungsmodell wird festgelegt für zwei Projektphasen: A – Lieferung von Heizwärme und optional B – Lieferung von Quellwärme

Projektphase A - Erstvertragslaufzeit := Lieferung Heizwärme & Trinkwarmwasser (10 + 5 + 5 Jahre)

Vergütungsmodell für Bereich 1 + Bereich 2

- **Investitionskostenzuschuss** IKZ := IKZ1 + IKZ2, **Endschaftsregelung** für Übernahme Wärmepumpe nach 10 Jahren, 15 Jahren oder 20 Jahren.
- **Grundpreis A für Lieferung Heizwärme GPA := GP 1 + GP 2**
  - GP 1 := GP1-K + GP1-B
  - GP 2 := GP2-K + GP2-B
- **Arbeitspreis AP** (optional, wenn WVU Wärmestrom liefert)
  - AP := Stromkosten + sonstige Arbeitskosten

Projektphase B := Lieferung Quellwärme (optional im Anschluss an Erstvertragslaufzeit) (? Jahre)

Vergütungsmodell für Bereich 1

- **Grundpreis B für Lieferung Quellwärme GPB := GP 1**
  - GP 1 := GP1-K + GP1-B

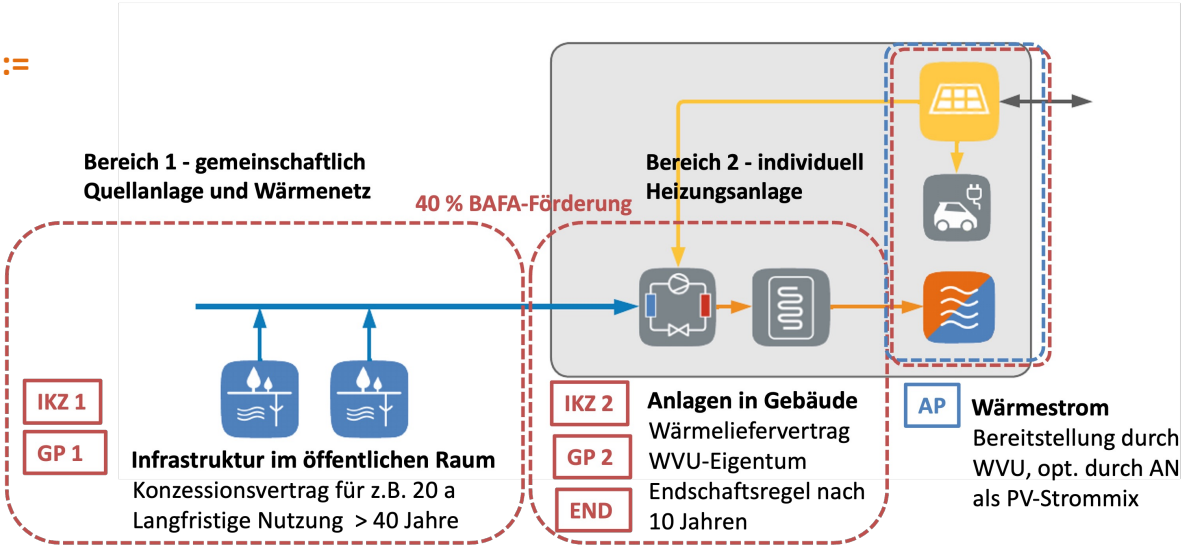
Entwurf – Anpassung im Rahmen des VGV möglich

© schäffler sinnogy 2022

Das Anlagenschema zeigt die Komponenten des Vergütungsmodells in der ersten Projektphase A, der Erstvertragslaufzeit des Wärmeliefervertrags.

Projektphase A - Erstvertragslaufzeit := Lieferung Heizwärme & Trinkwarmwasser (10 + 5 + 5 Jahre)

- IKZ := IKZ1 + IKZ2
- **END := Endschaftsregelung**
- **Grundpreis A für Lieferung Heizwärme**
  GPA := GP 1 + GP 2
  - GP 1 := GP1-K + GP1-B
  - GP 2 := GP2-K + GP2-B
- **Arbeitspreis AP** (optional)
  AP := Stromkosten + sonstige Arbeitskosten



Entwurf – Anpassung im Rahmen des VGV möglich

© schäffler sinnogy 2022

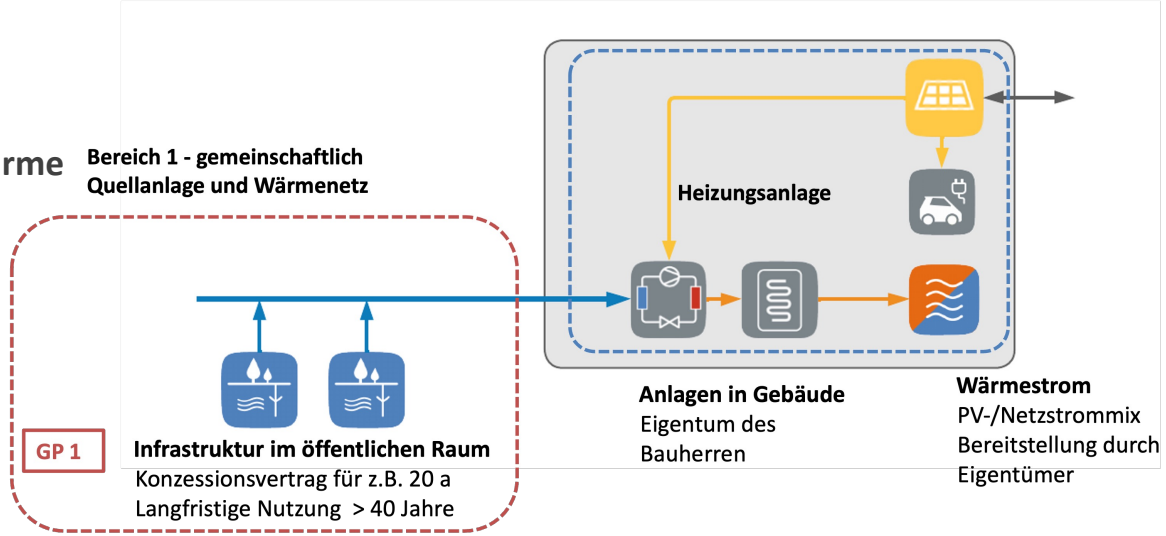
Das Anlagenschema zeigt die Komponenten des Vergütungsmodells in der optionalen zweiten Projektphase B im Anschluss an die Erstvertragslaufzeit.

Projektphase B := optional
Lieferung Quellwärme (? Jahre)

- **Grundpreis B für Lieferung Quellwärme**
  GPB := GP 1
  - GP 1 := GP1-K + GP1-B

Optionen nach Ende Erstvertragslaufzeit

- **Option 1:** Verlängerung des Vertrags um weitere 5 Jahre
- **Option 2**: Übernahme der WP gemäß Endschaftsregel, weiterhin Bezug der Quellwärme (Pauschale)
- **Option 3**: Ausbau WP, gänzlich andere Wärmeversorgung



Entwurf – Anpassung im Rahmen des VGV möglich

© schäffler sinnogy 2022

Darum geht`s

Machbarkeitsstudie Aulendorf – Buchwald
Vergabeverfahren

1. **Grundlagen und Projektgebiet**
   - Projektgebiet und Erweiterungsmöglichkeiten
   - Versorgungskonzept
   - Ausgeschriebene Leistungen
   - Vergütungsmodell und Akteure
2. **Das Vergabeverfahren**
   - **Akteure und Ablauf**
   - Vergabekriterien und Bewertung
   - Wärmepreise
3. **Die nächsten Schritte**

© Bild: Basis strichfiguren.de

© schäffler sinnogy 2022

Beim Vergabeverfahren handelt es sich um ein Konzessionsvergabeverfahren. Die Laufzeit beträgt 20 Jahre ab Inbetriebnahme.

Inhalt und Rahmenbedingungen

- **Dienstleistungskonzession** nach § 105 Abs. 1 Nr. 2 GWB
- **Laufzeit 20 Jahre** ab Inbetriebnahme Nahwärmenetz
- **Europaweite Vergabe**, da Schwellenwert > 5,548 Mio. €

Akteure

- **Stadt Aulendorf** – Vergabestelle
- **W2K** – Rechtliche Beratung und operative Durchführung des Vergabeverfahrens
- **RA Matthias Weise** – Erstellung der Vertragsunterlagen
- **schäffler sinnogy** – Technische Begleitung des Verfahrens

Ziel

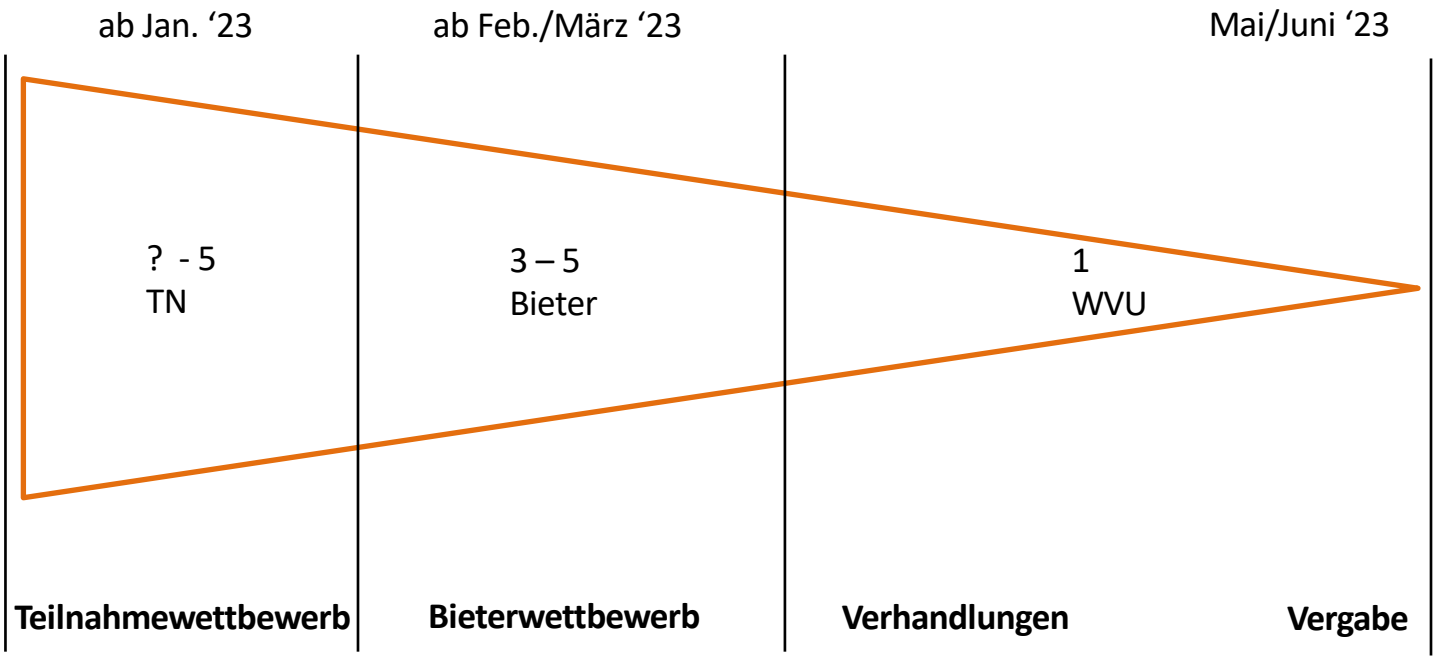
- Gewinnung eines WVU mit **konkurrenzfähigen Wärmepreis**

© schäffler sinnogy 2022

Aktuell wird die Markterkundung durchgeführt. Das Vergabeverfahren soll im Januar 2023 starten und bis Mitte 2023 abgeschlossen sein.

Markt-erkundung

- erste Gespräche mit pot. Bietern
- Nicht Teil des VGV!



© schäffler sinnogy 2022

Darum geht`s

Machbarkeitsstudie Aulendorf – Buchwald
Vergabeverfahren

1. **Grundlagen und Projektgebiet**
   - Projektgebiet und Erweiterungsmöglichkeiten
   - Versorgungskonzept
   - Ausgeschriebene Leistungen
   - Vergütungsmodell und Akteure
2. **Das Vergabeverfahren**
   - Akteure und Ablauf
   - Vergabekriterien und Bewertung
   - Wärmepreise
3. **Die nächsten Schritte**

© Bild: Basis strichfiguren.de

© schäffler sinnogy 2022

Zu den Vergabekriterien zählen neben dem Angebotspreis weitere qualitative Merkmale, um eine wirtschaftliche und zuverlässlige Versorgung zu sichern.

Bewertungskriterien

- **Angebotspreis**
- **Speichergröße** (l/m³) als Hinweis auf technische Ausstattung der Wärmepumpen
- **Reaktionszeiten** zur Versorgungssicherheit
- **Konzepte für Zusatzleistungen** wie PV, Batteriespeicher, Kundenanlage, Glasfaser… im Sinne einer umfassenden, klimaneutralen Energieversorgung

- Verschiedene Bewertungssysteme möglich (Dreisatz, Schulnoten)

Bewertungskriterien	Gewichtung min - max
Angebotspreis	65 % -75 %
Speichergröße	5 % - 15 %
Reaktionszeiten	10 % - 20 %
Konzept für Zusatzleistungen im Versorgungsgebiet	5 % - 10 %

Entwurf – Zu diskutieren im Gemeinderat

© schäffler sinnogy 2022

Der Angebotspreis wird als abdiskontierter Barwert aller Einnahmen des WVU über die Konzessionsdauer berechnet.

- Alle Einnahmen (IKZ, GPA, GPB) inkl. Kostensteigerungen über Preisgleitklauseln auf **Barwert abdiskontiert**
- **Vereinfacht über 20 Jahre** gerechnet (Konzessionslaufzeit ab Inbetriebnahme Wärmenetz, davor Erschließung)
- **Angebot mit IKZ = 0 %** (Finanzierung komplett über WVU), **Rechnerisch IKZ = 100 %** (Finanzierung über AN)

Typ	Vorgaben der Vergabestelle	Angaben des Anbieters
Mengen-gerüst	Gebäudetyp, Anzahl	
	Anschlussleistung und Wärmebedarf	
	Leistung Wärmepumpe (Empfehlung)	Leistung der Wärmepumpe
	Aufsiedlung im Förderzeitraum (Hochlaufkurve)	
Kosten-angaben		BAFA Fördersatz
	Verzinsung Barwert	Investitionskosten pro Systemkomponente
		(Quellenanlage, Netz,…)
		Investitionskosten pro Gebäudetyp
		(Anlagentechnik im Gebäude)
		Grundpreis (aufgeschlüsselt)pro Gebäudetyp
	Höhe IKZ (%)	Restwerte bei IKZ 0 %
	Indizes der Preisgleitklauseln (PGK)	Gewichtung der Indizes der PGK

© schäffler sinnogy 2022

Darum geht`s

Machbarkeitsstudie Aulendorf – Buchwald
Vergabeverfahren

1. **Grundlagen und Projektgebiet**
   - Projektgebiet und Erweiterungsmöglichkeiten
   - Versorgungskonzept
   - Ausgeschriebene Leistungen
   - Vergütungsmodell und Akteure
2. **Das Vergabeverfahren**
   - Akteure und Ablauf
   - Vergabekriterien und Bewertung
   - Wärmepreise
3. **Die nächsten Schritte**

© Bild: Basis strichfiguren.de

© schäffler sinnogy 2022

Die Gebäude wurden nach der benötigten Wärmepumpenklasse in Gebäudetypen (GT) aufgeteilt.

G-Typ	Beschreibung	Anzahl	Leistung	Wärmebedarf	BGF	BNF
GT1	RH/EFH&DHH klein - WP 5,0 kW	20	4,1 kW	8,2 MWh/a	173 m2	137 m2
GT2	EFH mittel/DHH groß- WP 5,9 kW	36	5,5 kW	10,9 MWh/a	229 m2	182 m2
GT3	EFH groß - WP 7,7 kW	2	6,7 kW	13,4 MWh/a	278 m2	223 m2
GT4	MFH - WP 21,6 kW	3	21,9 kW	40,9 MWh/a	930 m2	730 m2
Summe		**61**	**358 kW**	**705 MWh/a**	**15.032 m2**	**11.925 m2**

RH: Reihenhaus
DHH: Doppelhaushälfte
EFH: Einfamilienhaus
MFH: Mehrfamilienhaus
BGF: Bruttogeschossfläche
BNF: Beheizte Nutzfläche

- **Kostenschätzung, Stand November 2022**
- Berechnung mit **IKZ = 100 %** (GP-K = 0)
- Vorteil PV bei Arbeitskosten berücksichtigt
- **Bis Baubeginn ist mit weiteren Kostensteigerungen zu rechnen**

© schäffler sinnogy 2022

GT 1 – Reihenhaus – Vergütungsmodell für 1. Jahr

- Berechnung mit IKZ = 100 % (kein kapitalbezogener Grundpreis)

Mit Vorteil PV

- Stromtarif: **50 ct/kWh**
- Eigenanteil: 30 % PV-Erzeugung
- Tarif PV-Mix = **35 ct/kWh** ohne Gestehungskosten
- JAZ: 4,5
- Effektiver Wärmestromtarif: **7,8 ct/kWh (Arbeitspreis)**

GT 1 - RH/EFH/DHH klein	**171 m2 BGF**	**137 m2 BNF**	**4,1 kW**	**8,2 MWh/a**
	Netto			Brutto
Einmalzahlung	**Invest**	**Förderung**	**Invest effektiv**	**Invest effektiv**
IKZ 1 (gemeinschaftlich)	20.001 €	8.000 €	12.000 €	14.280 €
IKZ 2 (individuell)	40.802 €	16.321 €	24.481 €	29.133 €
Summe Einmalzahlungen	60.803 €	24.321 €	36.482 €	**43.413 €**
Jährliche Zahlungen	**netto pro a**	**pro kWh**	**pro BNF * a**	**brutto pro a**
GP - Grundkosten	**734 €/a**	**9,0 ct/kWh**	**5,4 €/m2 BNF**	**873 €/a**
GP 1 K (Kapitalkosten)	0 €/a	0,0 ct/kWh	0,0 €/m2 BNF	0 €/a
GP 1 B (Betriebskosten)	84 €/a	1,0 ct/kWh	0,6 €/m2 BNF	100 €/a
Summe GP 1	**84 €/a**	**1,0 ct/kWh**	**0,6 €/m2 BNF**	**100 €/a**
GP 2 K (Kapitalkosten)	0 €/a	0,0 ct/kWh	0,0 €/m2 BNF	0 €/a
GP 2 B (Betriebskosten)	650 €/a	7,9 ct/kWh	4,7 €/m2 BNF	774 €/a
Summe GP 2	**650 €/a**	**7,9 ct/kWh**	**4,7 €/m2 BNF**	**774 €/a**
AP - Arbeitskosten (inkl. PV)	**638 €/a**	**7,8 ct/kWh**	**4,7 €/m2 BNF**	**759 €/a**
Summe jährliche Zahlungen	**1.372 €/a**	**16,7 ct/kWh**	**10,0 €/m2 BNF**	**1.632 €/a**

© schäffler sinnogy 2022

GT 2 – Doppelhaushälfte - Vergütungsmodell für 1. Jahr

- Berechnung mit IKZ = 100 % (kein kapitalbezogener Grundpreis)

Mit Vorteil PV

- Stromtarif: **50 ct/kWh**
- Eigenanteil: 30 % PV-Erzeugung
- Tarif PV-Mix = **35 ct/kWh** ohne Gestehungskosten
- JAZ: 4,5
- Effektiver Wärmestromtarif: **7,8 ct/kWh**

GT 2 - DHH groß/EFH mittel	**228 m2 BGF**	**182 m2 BNF**	**5,9 kW**	**10,9 MWh/a**
	Netto			Brutto
Einmalzahlung	**Invest**	**Förderung**	**Invest effektiv**	**Invest effektiv**
IKZ 1 (gemeinschaftlich)	28.781 €	11.513 €	17.269 €	20.550 €
IKZ 2 (individuell)	40.802 €	16.321 €	24.481 €	29.133 €
Summe Einmalzahlungen	**69.583 €**	**27.833 €**	**41.750 €**	**49.683 €**
Jährliche Zahlungen	**netto pro a**	**pro kWh**	**pro BNF * a**	**brutto pro a**
GP - Grundkosten	**771 €/a**	**7,1 ct/kWh**	**4,2 €/m2 BNF**	**917 €/a**
GP 1 K (Kapitalkosten)	0 €/a	0,0 ct/kWh	0,0 €/m2 BNF	0 €/a
GP 1 B (Betriebskosten)	121 €/a	1,1 ct/kWh	0,7 €/m2 BNF	144 €/a
Summe GP 1	**121 €/a**	**1,1 ct/kWh**	**0,7 €/m2 BNF**	**144 €/a**
GP 2 K (Kapitalkosten)	0 €/a	0,0 ct/kWh	0,0 €/m2 BNF	0 €/a
GP 2 B (Betriebskosten)	650 €/a	6,0 ct/kWh	3,6 €/m2 BNF	774 €/a
Summe GP 2	**650 €/a**	**6,0 ct/kWh**	**3,6 €/m2 BNF**	**774 €/a**
AP - Arbeitskosten (inkl. PV)	**848 €/a**	**7,8 ct/kWh**	**4,7 €/m2 BNF**	**1.009 €/a**
Summe jährliche Zahlungen	**1.619 €/a**	**14,9 ct/kWh**	**8,9 €/m2 BNF**	**1.926 €/a**

© schäffler sinnogy 2022

GT 3 – Einfamilienhaus - Vergütungsmodell für 1. Jahr

- Berechnung mit IKZ = 100 % (kein kapitalbezogener Grundpreis)

Mit Vorteil PV

- Stromtarif: **50 ct/kWh**
- Eigenanteil: 30 % PV-Erzeugung
- Tarif PV-Mix = **35 ct/kWh** ohne Gestehungskosten
- JAZ: 4,5
- Effektiver Wärmestromtarif: **7,8 ct/kWh**

GT 3 - EFH groß	**279 m2 BGF**	**223 m2 BNF**	**7,7 kW**	**13,4 MWh/a**
	Netto			Brutto
Einmalzahlung	**Invest**	**Förderung**	**Invest effektiv**	**Invest effektiv**
IKZ 1 (gemeinschaftlich)	37.562 €	15.025 €	22.537 €	26.819 €
IKZ 2 (individuell)	42.000 €	16.800 €	25.200 €	29.988 €
Summe Einmalzahlungen	**79.562 €**	**31.825 €**	**47.737 €**	**56.807 €**
Jährliche Zahlungen	**netto pro a**	**pro kWh**	**pro BNF * a**	**brutto pro a**
GP - Grundkosten	**808 €/a**	**6,0 ct/kWh**	**3,6 €/m2 BNF**	**961 €/a**
GP 1 K (Kapitalkosten)	0 €/a	0,0 ct/kWh	0,0 €/m2 BNF	0 €/a
GP 1 B (Betriebskosten)	158 €/a	1,2 ct/kWh	0,7 €/m2 BNF	188 €/a
Summe GP 1	**158 €/a**	**1,2 ct/kWh**	**0,7 €/m2 BNF**	**188 €/a**
GP 2 K (Kapitalkosten)	0 €/a	0,0 ct/kWh	0,0 €/m2 BNF	0 €/a
GP 2 B (Betriebskosten)	650 €/a	4,9 ct/kWh	2,9 €/m2 BNF	774 €/a
Summe GP 2	**650 €/a**	**4,9 ct/kWh**	**2,9 €/m2 BNF**	**774 €/a**
AP - Arbeitskosten (inkl. PV)	**1.042 €/a**	**7,8 ct/kWh**	**4,7 €/m2 BNF**	**1.240 €/a**
Summe jährliche Zahlungen	**1.850 €/a**	**13,8 ct/kWh**	**8,3 €/m2 BNF**	**2.202 €/a**

© schäffler sinnogy 2022

GT 4 – Mehrfamilienhaus - Vergütungsmodell für 1. Jahr

- Berechnung mit IKZ = 100 % (kein kapitalbezogener Grundpreis)

Mit Vorteil PV

- Stromtarif: **50 ct/kWh**
- Eigenanteil: 30 % PV-Erzeugung
- Tarif PV-Mix = **35 ct/kWh** ohne Gestehungskosten
- JAZ: 4,5
- Effektiver Wärmestromtarif: **7,8 ct/kWh**

GT 4 - MFH	913 m2 BGF	730 m2 BNF	21,9 kW	40,9 MWh/a
	Netto			Brutto
Einmalzahlung	**Invest**	**Förderung**	**Invest effektiv**	**Invest effektiv**
IKZ 1 (gemeinschaftlich)	106.833 €	42.733 €	64.100 €	76.279 €
IKZ 2 (individuell)	61.221 €	24.488 €	36.733 €	43.712 €
Summe Einmalzahlungen	**168.054 €**	**67.222 €**	**100.832 €**	**119.990 €**
Jährliche Zahlungen	**netto pro a**	**pro kWh**	**pro BNF * a**	**brutto pro a**
GP - Grundkosten	**1.672 €/a**	**4,1 ct/kWh**	**2,3 €/m2**	**1.989 €/a**
GP 1 K (Kapitalkosten)	0 €/a	0,0 ct/kWh	0,0 €/m2	0 €/a
GP 1 B (Betriebskosten)	449 €/a	1,1 ct/kWh	0,6 €/m2	534 €/a
Summe GP 1	**449 €/a**	**1,1 ct/kWh**	**0,6 €/m2**	**534 €/a**
GP 2 K (Kapitalkosten)	0 €/a	0,0 ct/kWh	0,0 €/m2	0 €/a
GP 2 B (Betriebskosten)	1.223 €/a	3,0 ct/kWh	1,7 €/m2	1.455 €/a
Summe GP 2	**1.223 €/a**	**3,0 ct/kWh**	**1,7 €/m2**	**1.455 €/a**
AP - Arbeitskosten (inkl. PV)	**3.181 €/a**	**7,8 ct/kWh**	**4,4 €/m2**	**3.786 €/a**
Summe jährliche Zahlungen	**4.853 €/a**	**11,9 ct/kWh**	**6,6 €/m2**	**5.775 €/a**

© schäffler sinnogy 2022

Darum geht`s

Machbarkeitsstudie Aulendorf – Buchwald
Vergabeverfahren

1. **Grundlagen und Projektgebiet**
   - Projektgebiet und Erweiterungsmöglichkeiten
   - Versorgungskonzept
   - Ausgeschriebene Leistungen
   - Vergütungsmodell und Akteure
2. **Das Vergabeverfahren**
   - Akteure und Ablauf
   - Vergabekriterien und Bewertung
   - Wärmepreise
3. **Die nächsten Schritte**

© Bild: Basis strichfiguren.de

© schäffler sinnogy 2022

Durch den Satzungsbeschluss des B-Plans sowie dem Beschluss zum Start des Vergabeverfahrens kann dieses anlaufen. Die Vergabe ist für Mitte 2023 vorgesehen.

	2022	2023				2024				2027				2028			
	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4
Förder-modul 1	**MS: Beschluss VGV**		Abschluss														
Vergabe-verfahren		Start VGV	**MS: Vergabe Konzession (ca. Mai/Juni)**														
Bauleit-planung	Offenlage	**MS: Satzungs-beschluss**															
Erschließung	Abschluss Erschließungs-planung	Ausschreibung inkl. Netz & Quelle als Lose	**MS: Start Kanalbau**	Beauftragung Lose Netz & Quelle durch WVU		Abschluss											
Förder-modul 2			Antragsstellung nach Vergabe	**MS: Unverbindliche Inaussichtstellung, Start Bewilligungs-zeitraum**		Bewilligung											
Aufsiedelung						Start Auf-siedelung						**Ende Bewilligungs-zeitraum**	Verlängerung 2x 1 Jahr möglich				

© schäffler sinnogy 2022

Kontakt

Ihre Ansprechpartner

Dr. Harald Schäffler

- Geschäftsführer -

+49 761 20 55 14 70

hallo@sinnogy.de

Leo Munzinger

- Projektleiter -

+49 761 20 55 14 75

l.munzinger@sinnogy.de

Mehr Infos zum Thema Klimaneutrale Quartiere

- Webinare, Interviews, Tutorials

=> Jetzt kostenfrei anmelden

www.ekademie.com

© schäffler sinnogy 2022

Notizen