FICHTNER
WATER & TRANSPORTATION



Juli 2026

Erläuterungsbericht

Bebauungsplan „Energiecampus“ in Grenzach-Wyhlen
Schalltechnische Untersuchung

naturenergie hochrhein AG

ENGINEERING CONSULTING

Kontakt

Fichtner Water &
Transportation GmbH
Sarweystraße 3
70191 Stuttgart

www.fwt.fichtner.de

Standort Freiburg
+49 (761) 88505-0
freiburg@fwt.fichtner.de

Fichtner Water & Transportation GmbH
Linnéstraße 5
79110 Freiburg

Freigabevermerk

	Name	Funktion	Datum	Unterschrift
Erstellt:	Fastenrath	Projektingenieurin	03.07.2026	i.A. FICHTNER WATER & TRANSPORTATION Digital signiert von FastenrathR Datum: 2026.07.03 13:09:49 +02'00'
Geprüft / freigegeben:	Colloseus	Projektleitung	03.07.2026	i.V. FICHTNER WATER & TRANSPORTATION , Alexander Digital signiert von Colloseus Datum: 2026.07.03 13:12:19 +02'00'

Revisionsverzeichnis

Rev.	Datum	Erstellt	Änderungsstand	Dateiname
0	03.07.2026	Fastenrath	-	EB-FWT0000765-260703-Rfas.docx

Disclaimer

Der Inhalt dieses Dokumentes ist ausschließlich für den Auftraggeber von Fichtner und andere vertraglich vereinbarte Empfänger bestimmt. Er darf nur mit Zustimmung des Auftraggebers ganz oder auszugsweise und ohne Gewähr Dritten zugänglich gemacht werden. Fichtner haftet gegenüber Dritten nicht für die Vollständigkeit und Richtigkeit der enthaltenen Informationen.

Inhalt

1 Allgemeines 9
1.1 Aufgabenstellung 9
1.2 Bearbeitungsgrundlagen 9
2 Grundlagen 10
2.1 Allgemeines 10
2.2 Beurteilungsgrundlagen 10
2.3 Schallschutz im Städtebau 11
3 Gewerbelärm 13
3.1 Allgemeines 13
3.2 Beurteilungsgrundlagen 14
3.2.1 Beurteilungszeiten 14
3.2.2 Zeiten erhöhter Empfindlichkeit 14
3.2.3 Immissionsrichtwerte 15
3.2.4 Verkehrsgeräusche 15
3.3 Emissionen 15
3.3.1 Allgemeines 15
3.3.2 Wasserkraftwerk 16
3.3.3 Power-to-Gas-Anlage I und II 21
3.3.4 Maximalpegel 22
3.4 Immissionen 23
3.4.1 Allgemeines 23
3.4.2 Mittelungspegel 23
3.4.3 Maximalpegel 24
4 Verkehrslärm 25
4.1 Allgemeines 25
4.2 Beurteilungsgrundlagen 25
4.3 Emissionen 26
4.3.1 Straßenverkehr 26
4.3.2 Schienenverkehr 27
4.4 Immissionen 28
5 Gesamtlärm im Naturschutzgebiet 29
5.1 Allgemeines 29
5.2 Immissionen 29
6 Zusammenfassung 31

Tabellen

Tabelle 1: Orientierungswerte aus dem Beiblatt 1 zur DIN 18005 [5] 11
Tabelle 2: Immissionsrichtwerte der TA Lärm [9] 15
Tabelle 3: Schallleistungspegel Wasserkraftwerk 18
Tabelle 4: Schallleistungspegel Power-to-Gas-Anlagen 22
Tabelle 5: Zusammenstellung der maßgebenden Maximalpegel 23
Tabelle 6: Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV [26] 26
Tabelle 7: Verkehrsmengen und Schallleistungspegel im Prognose-Fall 27
Tabelle 8: Schallleistungspegel Hochrheinbahn 28

Anlagen

Anlage 1 Lageplan Gewerbelärm
Anlage 2 Beurteilungs- und Maximalpegel Gewerbelärm
Anlage 3 Lageplan Verkehrslärm
Anlage 4 Beurteilungspegel Verkehrslärm
Anlage 5 Beurteilungspegel Gesamtlärm ohne Auhof im Naturschutzgebiet
Anlage 6 Beurteilungspegel Gesamtlärm mit Auhof im Naturschutzgebiet
Anlage 7 Differenz Beurteilungspegel Gesamtlärm im Naturschutzgebiet

Abkürzungen

BImSchG	Bundes-Immissionsschutzgesetz
BImSchV	Bundes-Immissionsschutzverordnung
dB(A)	Dezibel nach A-Bewertung (Schallpegel mit Frequenzbewertung)
DIN	Deutsches Institut für Normung e. V.
DTV	durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke
FWT	Fichtner Water & Transportation GmbH
IGW	Immissionsgrenzwert
IRW	Immissionsrichtwert
GE	Gewerbegebiet
GI	Industriegebiet
K_I	Zuschlag für Impulshaltigkeit
Kkh	Krankenhäuser, Kurgebiete und Pflegeanstalten
K_{PA}	Zuschlag für Parkplatzart
L_r	Beurteilungspegel
$L_{r,\,diff}$	Überschreitung eines Grenz-, Richt- oder Orientierungswertes
MD	Dorfgebiet
MI	Mischgebiet
MIV	Motorisierter Individualverkehr

MK	Kerngebiet
OW	Orientierungswert
RLS	Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen
StVO	Straßenverkehrsordnung
TA	Technische Anleitung
VDI	Verein Deutscher Ingenieure
WA	allgemeines Wohngebiet
WE	Wohneinheiten
WR	reines Wohngebiet
WS	Kleinsiedlungsgebiet

Quellen

[1] Wikipedia: Schalldruckpegel, unter: http://de.wikipedia.org/wiki/Schalldruckpegel, Januar 2026.

[2] Prof. Dr. Jürgen Hellbrück: Wirkungen von Lärm auf Erleben, Verhalten und Gesundheit, Vortrag auf dem Seminar "Lärmarme Straßenbeläge", März 2010.

[3] Weltgesundheitsorganisation: Leitlinien für Umgebungslärm für die Europäische Union - Zusammenfassung, 2018.

[4] DIN 18005:2023-07 – Schallschutz im Städtebau - Grundlagen und Hinweise für die Planung, Stand Juli 2023.

[5] DIN 18005 Bbl 1:2023-07 – Schallschutz im Städtebau - Beiblatt 1: Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung, Stand Juli 2023.

[6] Bundesverwaltungsgericht: Urteil vom 22.03.2007 - 4 CN 2/06.

[7] Bundesverwaltungsgericht: Urteil vom 18.12.1990 - 4 N 6/88.

[8] DIN ISO 9613-2:1999-10: Akustik – Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien – Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren (ISO 9613-2:1996).

[9] Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm) vom 26. August 1998.

[10] Büro für Schallschutz Dr. Jans: Neubau einer Hackschnitzel-Heizzentrale am Wasserkraftwerk in Grenzach-Wyhlen - Prognose und Beurteilung der Betriebslärmeinwirkung auf die schutzbedürftige Nachbarschaft. Nr. 6706/874 vom 20.07.2023.

[11] Büro für Schallschutz Dr. Jans: Errichtung einer Elektrolyseanlage ("Power-to-Gas-Anlage") auf Flurstück Nr. 3486 der Gemarkung Wyhlen - Prognose und Beurteilung der Lärmeinwirkung auf die schutzbedürftige Nachbarschaft. Nr. 6074/1264 vom 22.12.2016.

[12] Büro für Schallschutz Dr. Jans: Projekt "H2-Wyhlen": Erweiterung der bestehenden Elektrolyseanlage auf Flurstück Nr. 3486 der Gemarkung Wyhlen - Prognose und Beurteilung der Lärmeinwirkung auf die schutzbed. Nachbarschaft. Nr.6074.1/1379B vom 05.10.23.

[13] Bayerisches Landesamt für Umwelt: Parkplatzlärmstudie – 6. überarbeitete Auflage, August 2007.

[14] Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie: Technischer Bericht: LKW-Studie: Untersuchung von Geräuschemissionen durch logistische Vorgänge von Lastkraftwagen. Schriftenreihe "Umwelt und Geologie - Lärmschutz in Hessen", Heft 3, 2024.

[15] Forum Schall (Österreich): Emissionsdatenkatalog, Dezember 2023.

[16] Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie: Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Baumaschinen. Lärmschutz in Hessen, Heft 2, 2004.

[17] Bayerisches Landesamt für Umwelt: Schalltechnische Hinweise für die Aufstellung von Wertstoffcontainern (Wertstoffsammelstellen), 1993.

[18] Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie: Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Anlagen zur Abfallbehandlung und verwertung sowie Kläranlagen, Schriftenreihe „Umwelt und Geologie – Lärmschutz in Hessen", Heft 1, 2002.

[19] Lärmkontor GmbH: Schallleistungspegel und Datenquellen. 2018.

[20] Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie: Sächsische Freizeitlärmstudie, April 2006.

[21] Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik IML: Handbuch »Geräuscharme Logistik« Empfehlung zur Berechnung von Schallemissionen alternativ angetriebener Nutzfahrzeuge , 2024.

[22] Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen: Merkblätter Nr. 25 - Leitfaden zur Prognose von Geräuschen bei der Be- und Entladung von LKW, Essen 2000.

[23] Schlag, Michael: Türen- und Kofferraumschlagen von Pkw: Sind die Prognoseansätze der Parkplatzlärmstudie noch zeitgemäß? Fachzeitschrift Lärmbekämpfung 04/2022.

[24] Bayerisches Landesamt für Umweltschutz, Lärm - Straße und Schiene, Juli 2014.

[25] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen: Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, RLS-19, Ausgabe 2019.

[26] 16. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV), 12.06.1990, Zuletzt geändert durch Artikel 1 der Verordnung vom 4. November 2020 (BGBl. I S. 2334).

[27] Ministerium für Verkehr und Infrastruktur: Städtebauliche Lärmfibel – Hinweise für die Bauleitplanung, November 2018.

[28] Freie und Hansestadt Hamburg: Hamburger Leitfaden – Lärm in der Bauleitplanung 2010, Januar 2010.

[29] Rapp AG: Verkehrs- und Schalluntersuchung am Wasserkraftwerk Wyhlen, Reallabor H2. Bericht vom 20. März 2023.

[30] KREBS+KIEFER Ingenieure GmbH: Schalltechnische Untersuchung Ausbau und Elektrifizierung Hochrheinbahn Basel Bad Bf – Erzingen (Baden) PFA 2: Bahn-km 273,2+40 bis Bahn-km 295,9+60 Strecke 4000 Mannheim Hbf – Basel – Konstanz (DB Grenze). 2021.

[31] Verordnung zur Änderung der 16. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV) vom 18. Dezember 2014, Bundesgesetzblatt Jahrgang 2014 Teil I Nr. 61, ausgegeben zu Bonn am 23. Dezember 2014.

1 Allgemeines

1.1 Aufgabenstellung

In der Gemeinde Grenzach Wyhlen ist vorgesehen, für den Bereich des bisherigen Betriebsareals Wasserkraftwerk in Wyhlen, das künftig als Energiecampus bezeichnet wird, einen Bebauungsplan aufzustellen. Ziel ist es, die planungsrechtlichen Voraussetzungen für die Weiterentwicklung des Standorts zu schaffen. Derzeit befinden sich im Plangebiet Anlagen zur Energieerzeugung sowie Verkehrsflächen.

Für die Aufstellung des Bebauungsplans „Energiecampus“ sollen die schalltechnischen Auswirkungen untersucht und Lärmeinwirkungen ermittelt und bewertet werden.

Zu beurteilen sind die Lärmarten Verkehrs- und Gewerbelärm. Diese sind gesondert voneinander zu ermitteln und nach der jeweiligen Beurteilungsgrundlage zu bewerten.

Zusätzlich sollen die Gesamtlärmeinwirkungen auf das angrenzende Naturschutzgebiet dargestellt werden. Aufgrund fehlender Bewertungsgrundlagen werden die Ergebnisse im Rahmen dieser schalltechnischen Untersuchung jedoch nicht bewertet, sondern dienen als Grundlage für eine weitergehende naturschutzfachliche Beurteilung.

Unabhängig von der Lärmart sind grundsätzlich alle potenziellen Lärmkonflikte zu ermitteln, die durch die Realisierung der Planung ausgelöst werden können. Dies kann neben einer unzumutbaren Einwirkung auf das Plangebiet bzw. das Bauvorhaben auch wesentliche Erhöhungen der Lärmbelastung für die Nachbarschaft umfassen. Sind Konflikte zu erwarten, werden Vorschläge zu Lärmschutzmaßnahmen entwickelt.

1.2 Bearbeitungsgrundlagen

Die schalltechnische Untersuchung basiert auf dem Bebauungsplanentwurf „Energiecampus“ vom 03.06.2026. Ein Katasterauszug, die Gebäudedaten und die Höhendaten wurden aus dem Open GeoData Portal des Landesamtes für Geoinformation und Landentwicklung Baden-Württemberg bezogen. Weitere Datengrundlagen werden an den jeweiligen Stellen im Text aufgeführt.

Die schalltechnischen Berechnungen werden mit der Software SoundPLAN (Version 9.1, Soundplan GmbH) durchgeführt.

2 Grundlagen

2.1 Allgemeines

Schall bezeichnet mechanische Schwingungen und Wellen, die sich in einem elastischen Medium wie Luft ausbreiten. Zur Beschreibung der Schallstärke wird in der Regel der Schalldruckpegel verwendet, der in Dezibel (dB) angegeben wird. Die gebräuchliche Einheit dB(A) berücksichtigt dabei die Empfindlichkeit des menschlichen Gehörs für verschiedene Frequenzen. Der Pegel stellt ein Verhältnis zum Schalldruck an der menschlichen Hörschwelle her. Durch die logarithmische Darstellung entstehen handhabbare Zahlenwerte.

Das menschliche Gehör kann Frequenzen etwa zwischen 16 Hertz und 20 Kilohertz wahrnehmen. Die Hörschwelle liegt abhängig von der Frequenz bei etwa 0 dB, während die Schmerzgrenze bei rund 130 dB erreicht wird. Die Wahrnehmung von Lautstärke hängt stark von der Frequenz ab. „Die Abhängigkeit von wahrgenommener Lautstärke und Schalldruckpegel ist stark frequenzabhängig. […] Sollen Aussagen über die Wahrnehmung eines Schallereignisses gemacht werden, muss daher das Frequenzspektrum des Schalldrucks betrachtet werden […].“ [1] Um diese Unterschiede zu berücksichtigen, wird der bewertete Schalldruckpegel verwendet. Dabei kommt in der Regel die sogenannte A-Bewertung zur Anwendung, die zu dem gebräuchlichen Maß dB(A) führt.

Als Lärm werden Schallereignisse bezeichnet, die als störend oder belastend empfunden werden. Lärm ist damit „unerwünschter Schall, der das physische, psychische und soziale Wohlbefinden der Menschen erheblich beeinträchtigen kann“ [2] Auch die Weltgesundheitsorganisation weist darauf hin, dass Lärm „negative Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit und das Wohlbefinden hat und in zunehmendem Maße zu einem Problem wird.“ [3]

2.2 Beurteilungsgrundlagen

Die Berechnungs- und Bewertungsgrundlagen für verschiedene Lärmarten wie Verkehr, Gewerbe oder Freizeitlärm sind in entsprechenden Richtlinien und Verordnungen festgelegt. Dabei erfolgt eine getrennte Betrachtung der jeweiligen Lärmarten. Das bedeutet, dass die Schallquellen innerhalb einer Lärmart gemeinsam bewertet werden, die Lärmarten selbst jedoch separat zu betrachten sind. Eine Zusammenfassung mehrerer Lärmarten zu einem Gesamtwert erfolgt in der Regel nicht.

Geräusche, die keiner bestimmten Lärmquelle zugeordnet werden können, wie etwa Naturgeräusche, Wind oder Wasser, bleiben bei schalltechnischen Untersuchungen unberücksichtigt.

Für die Berechnung wird zunächst die Schallemission ermittelt oder abgeschätzt. Das ist der Schall, der von einer Quelle ausgeht. Anschließend wird unter Berücksichtigung von Faktoren wie Entfernung, Höhe, Abschirmung und Reflexion die Schallimmission berechnet. Diese beschreibt den Schalldruckpegel, der an einem bestimmten Ort, zum Beispiel an einem Wohngebäude, ankommt.

Aus den berechneten Immissionen werden unter Anwendung der jeweiligen Richtlinien Beurteilungspegel gebildet. Dabei werden auch Zuschläge berücksichtigt, insbesondere für Geräusche mit besonderen Merkmalen wie Impuls- oder Informationshaltigkeit, die als besonders störend gelten.

Die Beurteilungspegel werden anschließend mit den jeweils geltenden Grenz-, Richt- oder Orientierungswerten verglichen.

2.3 Schallschutz im Städtebau

Die DIN 18005 - Schallschutz im Städtebau [4] dient als Grundlage zur schalltechnischen Beurteilung und zur Abwägung der Belange des Schallschutzes in städtebaulichen Planungen. In Beiblatt 1 zur Norm sind „Orientierungswerte für die angemessene Berücksichtigung des Schallschutzes in der städtebaulichen Planung“ [5] angegeben. Diese Werte sind Ziele der Bauleitplanung, jedoch keine Grenzwerte. Die örtlichen Gegebenheiten können ein Abweichen nach oben oder unten erforderlich machen.

„Wo im Rahmen der Abwägung mit plausibler Begründung von den Orientierungswerten abgewichen werden soll, weil andere Belange überwiegen, sollte möglichst ein Ausgleich durch andere geeignete Maßnahmen (z. B. geeignete Gebäudeanordnung und Grundrissgestaltung, bauliche Schallschutzmaßnahmen – insbesondere für Schlafräume) vorgesehen und planungsrechtlich abgesichert werden.“ [4]

„Je weiter die Orientierungswerte der DIN 18005 überschritten werden, desto gewichtiger müssen allerdings die für die Planung sprechenden städtebaulichen Gründe sein und umso mehr hat die Gemeinde die baulichen und technischen Möglichkeiten auszuschöpfen, die ihr zu Gebote stehen, um diese Auswirkungen zu verhindern.“ [6] Eine Überschreitung um bis zu 5 dB(A) kann zulässig sein, wenn sie das Ergebnis einer gerechten Abwägung ist: „Maßgeblich sind die Umstände des Einzelfalls.“ [7]

Auch bei der Ausweisung neuer Wohngebiete (WA) in lärmbelasteten Bereichen ist ein Verzicht auf aktiven Lärmschutz nicht grundsätzlich abwägungsfehlerhaft. „Je nach Umständen des Einzelfalls, z. B. in dicht besiedelten Räumen, kann es abwägungsfehlerfrei sein, eine Minderung der Immissionen durch eine Kombination von passivem Schallschutz, Stellung und Gestaltung von Gebäuden sowie Anordnung der Wohn- und Schlafräume zu erreichen.“ [6]

In der folgenden Tabelle sind die nach den Nutzungsarten unterschiedenen Orientierungswerte der DIN 18005 (Beiblatt 1) [5] für den Tag (6 bis 22 Uhr) und die Nacht (22 bis 6 Uhr) aufgeführt:

Tabelle 1: Orientierungswerte aus dem Beiblatt 1 zur DIN 18005 [5]

Nutzungsart	**Orientierungswerte der DIN 18005 in dB(A)**	
	Tag	**Nacht**
Reine Wohngebiete (WR)	50	40 (35)
Allgemeine Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgebiete (WS), Wochenendhaus-, Ferienhaus- und Campingplatzgebiete	55	45 (40)
Friedhöfe, Kleingartenanlagen, Parkanlagen	55	55 (55)
Besondere Wohngebiete (WB)	60	45 (40)
Dorf- (MD), Misch- (MI) und Urbane Gebiete (MU)	60	50 (45)
Kerngebiete (MK)	63 (60)	53 (45)
Gewerbegebiete (GE)	65	55 (50)

(Werte in Klammern für Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm sowie Geräusche von vergleichbaren öffentlichen Anlagen)

Die Beurteilungspegel verschiedener Lärmarten (Verkehr, Gewerbe, Sport, Freizeit) sind einzeln mit den Orientierungswerten zu vergleichen.

3 Gewerbelärm

3.1 Allgemeines

Im Plangebiet befindet sich ein bestehendes Wasserkraftwerk, aus dessen Betrieb gewerblich bedingte Geräuschemissionen hervorgehen. Die derzeit maßgeblichen gewerblichen Schallquellen resultieren insbesondere aus dem Betrieb der Heizzentrale, dem Andienungs- und Lieferverkehr, dem Einsatz von Maschinen im Außenbereich sowie aus Parkierungs- und Fahrbewegungen der Mitarbeitenden. Weitere relevante Geräuschquellen stellen Containereinwürfe und -tausch Vorgänge, Waschvorgänge unter Einsatz eines Hochdruckreinigers sowie Transport- und Häckselprozesse von angeschwemmtem Material dar.

Zusätzlich ist im Plangebiet die Errichtung eines Besucherzentrums vorgesehen. Hierdurch sind ergänzende Schallemissionen insbesondere durch Parkierungsvorgänge der Besucher sowie Kommunikationsgeräusche auf Laufwegen und im Außenbereich zu erwarten.

Im Bereich des Auhofs ist aktuell ein Pferdebetrieb ansässig. Der Bebauungsplan sieht jedoch vor, die Flächen perspektivisch auch für kulturelle und gastronomische Nutzungen offen zu halten. Daher werden dort bereits Ansätze für eine potenzielle künftige Nutzung berücksichtigt.

Vom räumlichen Geltungsbereich des Plangebiets ausgenommen sind die Flächen der bestehenden Bebauungspläne der Power-to-Gas-Anlagen I und II. Die von diesen Anlagen ausgehenden Schallemissionen werden im Rahmen der schalltechnischen Untersuchung jedoch berücksichtigt, da diese räumlich und betrieblich dem Wasserkraftwerk direkt zuzuordnen sind.

Für die untersuchten Immissionsorte wird zunächst eine Einhaltung der Irrelevanzschwelle gemäß TA Lärm geprüft, d. h. eine Unterschreitung der maßgeblichen Richtwerte um mindestens 6 dB(A). Bei Einhaltung dieser Schwelle kann auf die Ermittlung einer Zusatzbelastung durch umliegende Gewerbeflächen außerhalb des Plangebiets verzichtet werden. Es wird davon ausgegangen, dass bei einer Unterschreitung der Immissionsrichtwerte um mindestens 6 dB(A) die neu geplanten Geräusche nicht zu einer nennenswerten Erhöhung der Gesamtgewerbelärmsituation beitragen. Praktisch bedeutet dies: Liegt der zusätzliche Beitrag mindestens 6 dB(A) unter dem Immissionsrichtwert, wird er nach TA Lärm als nicht wesentlich für die Gesamtbelastung bewertet.

Nordwestlich des Plangebiets befinden sich die Bebauungspläne „Fallberg-Ost“ und „Fallberg-Nord“, in denen Gewerbeflächen festgesetzt sind. Diese Flächen sind derzeit weder bebaut noch gewerblich genutzt, stellen jedoch langfristig potenzielle zusätzliche gewerbliche Lärmquellen im Umfeld des Plangebiets dar.

Durch die bestehenden sowie künftig zugelassenen gewerblichen Nutzungen des Wasserkraftwerks entstehen relevante gewerbliche Lärmeinwirkungen an umgebenden schutzbedürftigen Nutzungen. Wenn die schutzbedürftigen Nutzungen in der Nachbarschaft unzumutbaren Lärmbelastungen ausgesetzt wären, müsste im Bebauungsplan eine Konfliktlösung aufgezeigt werden.

Als Beurteilungsgrundlage für gewerbliche Lärmimmissionen wird nachfolgend die TA Lärm herangezogen.

Die Schallausbreitung wird anhand der DIN ISO 9613-2 [8] ermittelt. Für die Ermittlung der Schallausbreitung nach DIN ISO 9613-2 wird durchweg die Mitwindsituation angenommen. Eine Minderung aufgrund unterschiedlicher Ausbreitungsbedingungen im Langzeitmittel wird zugunsten der Anwohner nicht verwendet.

3.2 Beurteilungsgrundlagen

Berechnungs- und Bewertungsgrundlage für den Gewerbelärm ist die Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) [9].

Nach TA Lärm ist sicherzustellen, dass die von einer gewerblichen Anlage emittierten Geräusche an umgebenden Gebäuden bestimmte Immissionsrichtwerte nicht überschreiten. In die Beurteilung der Anlage gehen neben den durch die Planung neu entstehenden Geräusche (Zusatzbelastungen) auch die bereits vorhandenen bzw. aus externen Planungen entstehenden Geräusche durch weitere gewerbliche Anlagen, die in den Anwendungsbereich der TA Lärm fallen, ein (Vorbelastungen). Im Regelfall ist zu prüfen, ob der Immissionsbeitrag der Anlage relevant zu einer Überschreitung der Immissionsrichtwerte beiträgt.

3.2.1 Beurteilungszeiten

In der TA Lärm werden Immissionsrichtwerte für den Gewerbelärm von genehmigungsbedürftigen und nicht genehmigungsbedürftigen Anlagen vorgegeben. Dabei werden folgende Beurteilungszeiten unterschieden:

- Tag 6 bis 22 Uhr
- Nacht 22 bis 6 Uhr.

„Die Nachtzeit kann bis zu einer Stunde hinausgeschoben oder vorverlegt werden." [9] Dabei muss eine achtstündige Nachtruhe gewährleistet sein.

Der Beurteilungszeitraum für den Tag beträgt 16 Stunden. Für die Nacht ist zur Beurteilung die volle Stunde anzusetzen, die den höchsten Beurteilungspegel aufweist.

3.2.2 Zeiten erhöhter Empfindlichkeit

Bei der Ermittlung der Beurteilungspegel sind am Tage Ruhezeiten (Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit) durch einen Zuschlag von 6 dB(A) zu berücksichtigen. Dieser Zuschlag geht in die Ermittlung der Beurteilungspegel bei Kurgebieten, Krankenhäusern, Pflegeanstalten, reinen und allgemeinen Wohngebieten sowie Kleinsiedlungsgebieten ein.

Als Ruhezeiten sind nach Nummer 6.5 der TA Lärm die folgenden Zeiträume festgelegt:

- An Werktagen: 06 bis 07 Uhr
  20 bis 22 Uhr
- An Sonn- und Feiertagen: 06 bis 09 Uhr
  13 bis 15 Uhr
  20 bis 22 Uhr

3.2.3 Immissionsrichtwerte

In der nachfolgenden Tabelle sind für die verschiedenen Nutzungsarten die im Abschnitt 6.1 der TA Lärm angegebenen Immissionsrichtwerte für Gewerbelärm aufgeführt. Sie beziehen sich auf Immissionsorte außerhalb von Gebäuden.

Tabelle 2: Immissionsrichtwerte der TA Lärm [9]

Nutzungsart	Immissionsrichtwerte der TA Lärm	
	Tag	Nacht
Kurgebiete, Krankenhäuser, Pflegeanstalten (KH)	45	35
Reine Wohngebiete (WR)	50	35
Allgemeine Wohngebiete (WA), Kleinsiedlungsgebiete (WS)	55	40
Kern- (MK), Dorf- (MD) und Mischgebiete (MI)	60	45
Urbane Gebiete (MU)	63	45
Gewerbegebiete (GE)	65	50
Industriegebiete (GI)	70	70

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

3.2.4 Verkehrsgeräusche

Die Berücksichtigung von Verkehrsgeräuschen bei der Beurteilung von Gewerbelärm ist in Nummer 7.4 der TA Lärm geregelt. Demnach sind Verkehrsgeräusche auf dem Betriebsgelände sowie bei der Ein- und Ausfahrt bei der Ermittlung der Lärmemissionen eines Betriebes mit zu berücksichtigen.

Geräusche des An- und Abfahrtverkehrs auf öffentlichen Straßen sind nur zu erfassen, wenn

- sie den Beurteilungspegel der Verkehrsgeräusche um mindestens 3 dB(A) erhöhen,
- keine Vermischung mit dem öffentlichen Verkehr erfolgt ist und
- die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV überschritten werden.

3.3 Emissionen

3.3.1 Allgemeines

Die im folgenden Abschnitt aufgeführten Emissionsansätze basieren auf Angaben des Betreibers zu Art und Umfang der ausgeführten und geplanten lärmrelevanten Tätigkeiten. Zudem wurden für die Angaben zu Schallemissionen durch den Betrieb der Heizzentrale, die Power-to-Gas Anlagen I und II den jeweiligen schalltechnischen Untersuchungen entnommen ([10], [11], [12]). Alle Angaben beziehen sich durchweg auf einen Tag intensiver Nutzung mit einer real nicht zu erwartenden Überlagerung von lärmrelevanten Tätigkeiten am selben Tag.

Eine Einhaltung der dynamischen Betreiberpflichten im Bestand zur Einhaltung der Vorgaben zum Gewerbelärm an den bestehenden schutzbedürftigen Nutzungen wird dabei vorausgesetzt

3.3.2 Wasserkraftwerk

In den schalltechnischen Berechnungen werden die nachfolgend beschriebenen maßgebenden Schallquellen des Betriebs (Zusatzbelastung) berücksichtigt. Weitere Geräusche (z. B. aus den Innenbereichen der Gebäude) werden so durch die maßgebenden Schallquellen überdeckt, dass sie nicht relevant zum Anlagengeräusch beitragen.

Die Regelarbeitszeiten des Wasserkraftwerks sind von 07:00 bis 15:30 Uhr. Um An- und Abfahrten der Mitarbeiter sowie betriebliche Vor- und Nachlaufzeiten schalltechnisch sicher abzudecken, wird für den Betrieb des Wasserkraftwerks ein Betriebszeitraum von 06:00 bis 16:00 Uhr angesetzt.

Die Lage der nachfolgend beschriebenen Schallquellen ist in **Anlage 1** dargestellt.

Es wird angenommen, dass im Wasserkraftwerk zukünftig bis zu 50 Mitarbeiter tätig sind. Der Mitarbeiterparkplatz mit rund 30 Stellplätzen befindet sich innerhalb des Werksgeländes, ergänzt durch weitere, verstreute Stellmöglichkeiten in Gebäudenähe. Für die schalltechnische Ermittlung der Parkplatzemissionen wird konservativ angenommen, dass jeder Stellplatz zweimal täglich genutzt wird, sodass sich insgesamt 120 Pkw-Fahrten pro Tag ergeben. Zusätzlich zum Mitarbeiterverkehr finden auf dem gesamten Werksgelände täglich etwa 55 innerbetriebliche Fahrten und Parkierungsvorgänge mit Transportern oder Pkw statt.

Im Bereich der Turbinen wird Geschwemmsel aus dem Wasser separiert und zunächst in Containern im Anlagenbereich gesammelt. Das gesammelte Material wird anschließend mit einem Lkw zu einem im Plangebiet gelegenen Geschwemmsel-Platz transportiert und dort zwischengelagert. Zudem wird Geschwemmsel-Material vom Kraftwerk Säckingen per Lkw angeliefert und ebenfalls auf dem Geschwemmsel-Platz gelagert. Am Geschwemmsel-Platz erfolgt die Zerkleinerung des Materials mittels Häcksler, welcher mit einem Radlader beladen wird, sowie der spätere Abtransport in Containern durch Lkw.

Im Plangebiet befinden sich zudem ein Lager sowie ein Kaltlager. Beide Bereiche werden mit jeweils bis zu drei Lkw-Fahrten tagsüber beliefert.

Der bestehende offene Containerbereich mit insgesamt sechs Absetzmulden wird zukünftig eingehaust. Für den Betrieb der Abfallentsorgung wird angenommen, dass tagsüber jeweils 20 Minuten lang Eisenschrott, Bauschutt und Sperrmüll in die Absetzmulden eingeworfen werden. Zusätzlich wird ein 60-minütiger Betrieb der Papierpresse berücksichtigt. Da Containerwechsel nur selten stattfinden, wird konservativ davon ausgegangen, dass an einem Tag 2 Containertauschvorgänge mittels Lkw erfolgen.

Darüber hinaus finden im Bereich der Außenwerkstatt sowie zwischen dem Containerbereich und der Waschhalle regelmäßig Maschineneinsätze statt. Berücksichtigt werden lärmintensive Arbeiten mit Kettensägen und Trennschleifern.

In der Waschhalle wird zusätzlich der Einsatz eines Hochdruckreinigers betrachtet. Dabei wird angenommen, dass das Hallentor während des Betriebs geöffnet ist.

Für den Betrieb der Heizzentrale liegt bereits eine detaillierte schalltechnische Untersuchung aus dem Baugenehmigungsverfahren vor, in der die Einhaltung der Immissionsrichtwerte in der Nachbarschaft nachgewiesen wurde [10]. In der vorliegenden Untersuchung werden die dort getroffenen Ansätze

übernommen und teilweise zu einer Flächenschallquelle zusammengefasst. Ergänzend werden einzelne örtlich relevante Schallquellen abgebildet.

Im Plangebiet sind zwei Parkplätze für Besucher vorgesehen. Der Besucher Parkplatz 1 direkt nördlich des geplanten Besucherzentrums soll zukünftig aus etwa 19 Stellplätzen bestehen. Der Besucher Parkplatz 2 ist bereits im Bestand vorhanden und besteht aus etwa 50 Stellplätzen. Der Parkplatz 2 wird neben Besuchern des Wasserkraftwerks ebenfalls von Erholungssuchenden genutzt. Es wird davon ausgegangen, dass tagsüber vier Fahrten pro Stellplatz und in der lautesten Nachtstunde fünf Fahrten je Parkplatz stattfinden. Zudem werden Kommunikationsgeräusche der Besucher auf dem Laufweg zwischen dem Besucher Parkplatz 2 und dem Besucherzentrum sowie im Außenbereich des Besucherzentrums berücksichtigt.

Im Plangebiet sind zwei Baufenster vorgesehen, deren konkrete Nutzung bislang nicht festgelegt ist. Zur Berücksichtigung der potenziell auftretenden Schallemissionen wurden daher Flächenschallquellen mit pauschalen Emissionsansätzen definiert. Diese orientieren sich an den Empfehlungen der DIN 18005. Für diese Flächen wurden dabei hilfsweise die für Gewerbegebiete üblichen Emissionswerte von 60 dB(A)/m² am Tag und 45 dB(A)/m² in der Nacht angesetzt.

Im nördlichen Bereich des Plangebiets befindet sich der Auhof, der derzeit zur Pferdehaltung genutzt wird und zukünftig auch für kulturelle und gastronomische Zwecke zur Verfügung stehen soll. Da hierfür noch keine konkreten Planungen vorliegen, werden plausible Annahmen für eine mögliche Nutzung getroffen. Eine nächtliche Nutzung des Auhofs ist nicht vorgesehen. Um dennoch die Auswirkungen einer potenziellen nächtlichen Nutzung zu berücksichtigen, werden im Nachtzeitraum ebenfalls Schallemissionen angenommen, wobei auch nachts von einem intensiven Betrieb ausgegangen wurde.

Für den Auhof wird angenommen, dass im Tageszeitraum ein Andienvorgang mittels Lkw sowie Anlieferungen mit mehreren Rollwagen stattfindet. Darüber hinaus wird angenommen, dass sich tagsüber zwischen 11:00 und 22:00 Uhr sowie im Nachtzeitraum (22:00 - 06:00 Uhr) innerhalb der lautesten Nachtstunde durchgehend 200 Personen im Außenbereich aufhalten und sich unterhalten. Zudem wird in diesen Zeiträumen von jeweils zehn Parkierungs- und Pkw-Fahrten pro Stunde ausgegangen. Diese Annahmen stellen eine konservative Grundlage für die schalltechnische Bewertung potenzieller Nutzungsszenarien des Auhofs dar.

In der folgenden Tabelle werden die Schallleistungspegel der unterschiedlichen Schallquellen aufgeführt. Zudem werden die Quelltypen (Punkt-, Linien- oder Flächenschallquellen) und die jeweilige Tagesganglinie genannt. In der Tabelle sind dabei der in der Literatur genannte während des Vorgangs emittierte oder auf die Stunde gemittelte Schallleistungspegel (in der Spalte Emissionspegel) und der für den angegebenen Zeitraum resultierende auf eine Stunde gemittelte Schallleistungspegel (in der Spalte $L_{WA,1h}$) aufgeführt. In den Schallleistungspegeln sind, wenn nicht anders gekennzeichnet, ggf. vorliegende Impulshaltigkeiten der Geräusche bereits enthalten.

Die angegebenen Schallleistungspegel der Flächenschallquellen stellen Gesamtschallleistungspegel dar, die sich auf die gesamte Fläche der jeweiligen Schallquellen verteilen. Bei den aufgeführten Linienschallquellen hingegen liegen linienbezogene Ansätze der Schallleistungspegel vor (auf je einen Meter bezogen).

Es erfolgt jeweils eine Mittelung der Schallemissionen über die in der Tabelle genannten Zeiträume in Abhängigkeit von der Dauer bzw. Häufigkeit des jeweiligen Vorgangs. Für den Tageszeitraum erfolgt die Mittelung über die gesamte angegebene Zeitspanne. In der Nacht (22 bis 6 Uhr) ist der Bezug immer die lauteste Stunde innerhalb dieses Zeitraums.

Tabelle 3: Schallleistungspegel Wasserkraftwerk

Schallquelle	**Quell-typ**	**Schallleistungspegel [Literaturverweis]**		**Zeitraum**
		Emissionspegel	**$L_{WA,1h}$**	
Mitarbeiter				
Mitarbeiter Pkw-Fahrweg 120-fach im Zeitraum	Linie	49,7 dB(A)/m [13]	61,5 dB(A)/m [1]	6-16 Uhr
Mitarbeiter Parkplatz 120 Fahrten im Zeitraum	Fläche	67 dB(A) [13]	83,1 dB(A) [1]	6-16 Uhr
Betriebsfahrten Transporter Fahrweg 55-fach im Zeitraum	Linie	56,1 dB(A)/m [13]	63,5 dB(A)	6-16 Uhr
Transporter Parkierung 55-fach im Zeitraum mit jeweils	Fläche			6-16 Uhr
40 m Fahrweg		56,1 dB(A)/m [13]	80,5 dB(A)	
10 m Rangierweg [2]		61,1 dB(A)/m [13]	78,5 dB(A)	
2 min Leerlauf		92,9 dB(A) [13]	85,5 dB(A)	
Einzelereignisse [3]		77,4 dB(A) [13]	84,8 dB(A)	
Vorgänge Geschwemmsel				
Lkw Fahrweg Umlagerung von Rechenanlage zu Geschwemmselplatz 1-fach im Zeitraum	Linie	63 dB(A)/m [14]	53,0 dB(A)	6-16 Uhr
Lkw Ladebereich Rechenanlage 1-fach im Zeitraum mit jeweils	Fläche			6-16 Uhr
20 m Fahrweg		63 dB(A)/m [14]	66,0 dB(A)	
20 m Rangierweg [2]		70,3 dB(A)/m [14]	73,3 dB(A)	
10 min Leerlauf		94 dB(A) [14]	76,2 dB(A)	
Einzelereignisse		81 dB(A) [14]	71,0 dB(A)	
Lkw Fahrweg Geschwemmselplatz 4-fach im Zeitraum	Linie	63 dB(A)/m [14]	59,0 dB(A)	6-16 Uhr
Geschwemmselplatz 4 Lkw im Zeitraum mit jeweils	Fläche			6-16 Uhr
20 m Fahrweg		63 dB(A)/m [14]	72,0 dB(A)	
20 m Rangierweg [2]		70,3 dB(A)/m [14]	79,3 dB(A)	
10 min Leerlauf		94 dB(A) [14]	82,2 dB(A)	
Einzelereignissen [3]		81 dB(A) [14]	77,0 dB(A)	
Holz-Häcksler über 8 h im Zeitraum		103 dB(A) [15]	102,0 dB(A)	6-16 Uhr
Radlader über 8 h im Zeitraum		108,1 dB(A) [1] [16]	107,1 dB(A)	6-16 Uhr
Andienung Lager/ Kaltlager				
Lkw Fahrweg Andienung Kaltlager/Lager 6-fach im Zeitraum	Linie	63 dB(A)/m [14]	60,8 dB(A)	6-16 Uhr

Schallquelle	Quell-typ	Schallleistungspegel [Literaturverweis]		Zeitraum
		Emissionspegel	$L_{WA,1h}$	
Andienung Kaltlager 3 Lkw im Zeitraum mit jeweils 10 min Leerlauf Einzelereignissen [3]	Fläche	 94 dB(A) [14] 81 dB(A) [14]	 81,0 dB(A) 75,8 dB(A)	6-16 Uhr
Andienung Lager 3 Lkw im Zeitraum mit jeweils 10 m Fahrweg 10 m Rangierweg [2] 10 min Leerlauf Einzelereignissen [3]	Fläche	 63 dB(A)/m [14] 70,3 dB(A)/m [14] 94 dB(A) [14] 81 dB(A) [14]	 67,8 dB(A) 75,1 dB(A) 81,0 dB(A) 75,8 dB(A)	6-16 Uhr
Containerbereich				
Abfallcontainer Einwurf Eisenschrott 20 min im Zeitraum Einwurf Bauschutt 20 min im Zeitraum Einwurf Holz 20 min im Zeitraum	Fläche	 111 dB(A) [17] 101 dB(A) [17] 100 dB(A) [17]	 96,2 dB(A) 86,2 dB(A) 85,2 dB(A)	 6-16 Uhr 6-16 Uhr 6-16 Uhr
Papierpresse 60 min im Zeitraum	Fläche	99 dB(A) [18]	98,0 dB(A)	6-16 Uhr
Lkw Fahrweg Containertausch 2-fach im Zeitraum	Linie	63 dB(A)/m [14]	56,0 dB(A)	6-16 Uhr
Containertausch 2 Lkw im Zeitraum mit jeweils 40 m Fahrweg 20 m Rangierweg [2] 5 min Leerlauf Einzelereignissen [3] Absetzen 2-fach im Zeitraum Aufnehmen 2-fach im Zeitraum	Fläche	 63 dB(A)/m [14] 70,3 dB(A)/m [14] 94 dB(A) [14] 81 dB(A) [14] 102 dB(A) [18] 105 dB(A) [18]	 72,0 dB(A) 76,3 dB(A) 76,2 dB(A) 74,0 dB(A) 79,0 dB(A) 82,0 dB(A)	6-16 Uhr 6-16 Uhr 6-16 Uhr
Maschineneinsatz				
Werkstatt Außenbereich Einsatz einer Kettensäge über 30 min im Zeitraum Flexarbeiten (Trenn- und Winkelschleifer) über 30 min im Zeitraum	Fläche	 103 dB(A) [19] 115 dB(A) [19]	 90,0 dB(A) 102,0 dB(A)	 6-16 Uhr 6-16 Uhr
Maschineneinsatz Außenbereich Einsatz einer Kettensäge über 30 min im Zeitraum Flexarbeiten (Trenn- und Winkelschleifer) über 30 min im Zeitraum	Fläche	 103 dB(A) [19] 115 dB(A) [19]	 90,0 dB(A) 102,0 dB(A)	 6-16 Uhr 6-16 Uhr
Waschhalle Einsatz eines Hochdruckreinigers über 30 min im Zeitraum	Fläche	93 dB(A) [15]	80,4 dB(A)	6-16 Uhr

Schallquelle	Quell-typ	Schallleistungspegel [Literaturverweis] Emissionspegel	$L_{WA,1h}$	Zeitraum
Heizzentrale				
Andienung Lkw Fahrweg 1-fach im Zeitraum	Linie	63 dB(A)/m [14]	51,0 dB(A)/m	6-22 Uhr
Andienung Lkw Rangierweg [2] 1-fach im Zeitraum	Linie	70,3 dB(A)/m [14]	58,3 dB(A)/m	6-22 Uhr
Andienung Lkw Einzelereignisse [3] 1-fach im Zeitraum	Punkt	81 dB(A) [14]	69,0 dB(A)	6-22 Uhr
Abfahrt Asche Lkw Fahrweg 1-fach im Zeitraum	Linie	63 dB(A)/m [14]	51,0 dB(A)/m	6-22 Uhr
Abfahrt Asche Lkw Rangierweg [2] 1-fach im Zeitraum	Linie	70,3 dB(A)/m [14]	58,3 dB(A)/m	6-22 Uhr
Abfahrt Asche Lkw Einzelereignisse [3] 1-fach im Zeitraum	Punkt	81 dB(A) [14]	69,0 dB(A)	6-22 Uhr
Kamin 1 & 2 durchgehend im Zeitraum	Punkt	71 dB(A) [10]	71,0 dB(A)	0-24 Uhr
Heizraum West durchgehend im Zeitraum	Punkt	74 dB(A) [10]	74,0 dB(A)	0-24 Uhr
Bunker West durchgehend im Zeitraum	Punkt	73 dB(A) [10]	73,0 dB(A)	0-24 Uhr
Heizraum Ost durchgehend im Zeitraum	Punkt	73 dB(A) [10]	73,0 dB(A)	0-24 Uhr
Heizzentrale Außenbereich durchgehend im Zeitraum	Fläche		79,0 dB(A)	0-24 Uhr
Besucherzentrum				
Besucher Parkplatz 1 76 Fahrten im Zeitraum 5 Fahrten im Zeitraum	Fläche	67 dB(A) [13]	74,8 dB(A) [4] 75,0 dB(A) [4]	6-22 Uhr 22-6 Uhr [5]
Besucher Parkplatz 2 200 Fahrten im Zeitraum 5 Fahrten im Zeitraum	Fläche	67 dB(A) [13]	83,0 dB(A) [6] 79,0 dB(A) [6]	6-22 Uhr 22-6 Uhr [5]
Laufweg 100-fach im Zeitraum	Linie	65 dB(A) [20]	44,7 dB(A)/m [7]	6-22 Uhr
Aufenthalt im Außenbereich 10 Personen durchgehend über 8 h im Zeitraum	Fläche	65 dB(A) [20]	75,4 dB(A) [7]	6-22 Uhr
Gewerbeflächen				
Baugrenze 1 & 2 durchgehend im Zeitraum durchgehend im Zeitraum	Fläche	60 dB(A)/m² [4]	60 dB(A)/m² 45 dB(A)/m²	6-22 Uhr 22-6 Uhr
Auhof				
Parkplatz Auhof 110 Fahrten im Zeitraum 10 Fahrten im Zeitraum	Fläche	67 dB(A) [13]	83,1 dB(A) [4] 83,1 dB(A) [4]	11-22 Uhr 22-6 Uhr [5]

Schallquelle	Quell-typ	Schallleistungspegel [Literaturverweis]		Zeitraum
		Emissionspegel	$L_{WA,1h}$	
Pkw Fahrweg		49,7 dB(A) [13]		
110 Fahrten im Zeitraum	Linie		60,7 dB(A)/m	11-22 Uhr
10 Fahrten im Zeitraum			60,7 dB(A)/m	22-6 Uhr [5]
Aufenthalt im Außenbereich		65 dB(A) [20]		
200 Personen im Zeitraum	Fläche		85,5 dB(A) [7]	11-22 Uhr
200 Personen im Zeitraum			85,5 dB(A) [7]	22-6 Uhr [5]
Andienung Lkw Fahrweg 1-fach im Zeitraum	Linie	63 dB(A)/m [14]	51,0 dB(A)/m	6-22 Uhr
Andienung				
1 Lkw im Zeitraum mit				6-22 Uhr
40 m Fahrweg		63 dB(A)/m [14]	49,2 dB(A)	
10 m Rangierweg [2]		70,3 dB(A)/m [14]	50,5 dB(A)	
10 min Leerlauf		94 dB(A) [14]	74,2 dB(A)	
Einzelereignissen [3]		81 dB(A) [14]	69,0 dB(A)	
Überfahren der Ladebordkante mit Rollcontainern	Fläche	76,3 dB(A) [21]		
6-fach im Zeitraum			72,1 dB(A)	6-22 Uhr
Ladebordwand Hochfahren		81,9 dB(A) [22]		
6-fach im Zeitraum			56,8 dB(A)	6-22 Uhr
Ladebordwand Anschlagen		92,9 dB(A) [22]		
6-fach im Zeitraum			60,0 dB(A)	6-22 Uhr
Fahrweg Rollcontainer		67,4 dB(A)/m [21]		
6-fach je 20 m			76,1 dB(A)	6-22 Uhr

[1] Parkplatzart: Besucher- und Mitarbeiterparkplatz, zusammengefasstes Verfahren, inkl. K_{PA} = 1 dB(A), K_I = 4 dB(A), K_{StrO} = 1 dB(A)

[2] inklusive Rückfahrwarner

[3] inklusive Türenschlagen, Anlassen und Betriebsbremse

[4] Parkplatzart: Besucher- und Mitarbeiterparkplatz, getrenntes Verfahren, inkl. K_{PA} = 1 dB(A), K_I = 4 dB(A), K_{StrO} = 0 dB(A)

[5] Innerhalb der lautesten Nachtstunde

[6] Parkplatzart: Besucher- und Mitarbeiterparkplatz, zusammengefasstes Verfahren, inkl. K_{PA} = 1 dB(A), K_I = 4 dB(A), K_{StrO} = 2,5 dB(A)

[7] Ansatz für normales Sprechen, 50 % der Personen sprechen gleichzeitig

3.3.3 Power-to-Gas-Anlage I und II

Auf dem Gelände des Wasserkraftwerks befinden sich zudem zwei Power-to-Gas-Anlagen, für die jeweils rechtskräftige Bebauungspläne bestehen. Die Geltungsbereiche dieser Bebauungspläne sind daher nicht Bestandteil des vorliegenden Plangebiets. Im Rahmen der Aufstellung der jeweiligen Bebauungspläne wurden für beide Anlagen jeweils schalltechnische Untersuchungen durchgeführt, in denen die schalltechnische Verträglichkeit der Anlagen nachgewiesen wurde [11], [12].

In der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung werden die dort ermittelten Emissionsansätze übernommen, jedoch in vereinfachter Form angesetzt. Die betrieblichen Geräuschemissionen der jeweiligen Power-to-Gas-Anlagen werden dabei jeweils zu einer Flächenschallquelle pro Anlage zusammengefasst. Dieses Vorgehen ermöglicht eine realistische Abbildung der maßgeblichen Emissionsbeiträge, ohne die bereits detailliert untersuchten einzelnen Schallquellen erneut im Detail zu modellieren.

Lediglich die Andienvorgänge der anfahrenden Lkw werden weiterhin gesondert als Linien- bzw. Punktschallquellen berücksichtigt. Dies ist erforderlich, da sich die Fahrwege über das aktuelle Plangebiet erstrecken. Durch die getrennte Modellierung der Lkw-Fahrbewegungen wird sichergestellt, dass deren räumliche Ausbreitung und zeitliche Zuordnung sachgerecht in die Immissionsberechnungen eingeht, während die stationären Betriebsgeräusche der Anlagen selbst in der zusammengefassten Form berücksichtigt werden.

Tabelle 4: Schallleistungspegel Power-to-Gas-Anlagen

Schallquelle	**Quell-typ**	**Schallleistungspegel [Literaturverweis]**		**Zeitraum**
		Emissionspegel	**$L_{WA,1h}$**	
Power-to-Gas-Anlage I				
Andienung Lkw Fahrweg 3-fach im Zeitraum	Linie	63 dB(A)/m [14]	55,7 dB(A)/m	6-22 Uhr
Andienung Lkw Rangierweg 1 3-fach im Zeitraum	Linie	70,3 dB(A)/m [14]	63,0 dB(A)/m	6-22 Uhr
Lkw Einzelereignisse [2] 3-fach im Zeitraum	Punkt	81 dB(A) [14]	73,7 dB(A)	6-22 Uhr
Power-to-Gas-Anlage I Außenbereich durchgehend im Zeitraum	Fläche		83,0 dB(A)	0-24 Uhr
Power-to-Gas-Anlage II				
Andienung Lkw Fahrweg 12-fach im Zeitraum	Linie	63 dB(A)/m [14]	61,8dB(A)/m	6-22 Uhr
Andienung Lkw Rangierweg 12-fach im Zeitraum	Linie	70,3 dB(A)/m [14]	69,1 dB(A)/m	6-22 Uhr
Lkw Einzelereignisse [2] 12-fach im Zeitraum	Punkt	81 dB(A) [14]	79,8 dB(A)	6-22 Uhr
Power-to-Gas-Anlage II Außenbereich durchgehend im Zeitraum	Fläche		84,0 dB(A)	0-24 Uhr

3.3.4 Maximalpegel

Nach TA Lärm sind neben den Vorgaben zu Mittelungspegeln während der jeweiligen Beurteilungszeiträume auch Richtwerte für kurzzeitige Geräuschspitzen vorgegeben (vgl. Abschnitt 3.2.3). Im vorliegenden Fall werden zur Beurteilung die in der nachfolgenden Tabelle aufgeführten Maximalpegel gesondert in der jeweiligen Schallquelle angesetzt. Bei Linien- oder Flächenschallquellen wird der Maximalpegel jeweils an der zur maßgeblichen schutzbedürftigen Nutzung ungünstigsten Position beachtet.

Für den Bereich des Auhofs ist die Betrachtung von Maximalpegeln nicht erforderlich, da keine schutzbedürftigen Nutzungen nach TA Lärm im Einwirkungsbereich liegen und für das angrenzende Naturschutzgebiet keine naturschutzfachlichen Beurteilungskriterien für Maximalpegel vorliegen.

Tabelle 5: Zusammenstellung der maßgebenden Maximalpegel

Schallquelle	Vorgang	Maximalpegel $L_{WA,max}$
Parkplatz	Türenschließen (Pkw) [23]	89,9 dB(A)
Abfallcontainer	Einwurf Bauschutt [17]	119 dB(A)
Papierpresse	Pressvorgang [17]	126 dB(A)
Containertausch	Absetzcontainer Aufnehmen [18]	109 dB(A)
Holz-Häcksler	Häckseln [15]	125 dB(A)

3.4 Immissionen

3.4.1 Allgemeines

Zur schalltechnischen Beurteilung werden mit den in Abschnitt 3.3 zusammengestellten Emissionen die Beurteilungspegel des Gewerbelärms ermittelt.

Die Ergebnisse für 9 Immissionsorte in der Umgebung des Plangebietes wurden jeweils stockwerkweise für Tag und Nacht berechnet. Die Bewertung der Schallimmissionen erfolgte anhand der Vorgaben der TA Lärm [9].

Die Ergebnisse sind in **Anlage 2** aufgeführt. Darin bedeuten:

- IRW: Immissionsrichtwert nach TA Lärm
- Lr: Beurteilungspegel
- Tag: Beurteilungszeitraum Tag 6 bis 22 Uhr (Mittelungspegel)
- Nacht: Beurteilungszeitraum Nacht 22 bis 6 Uhr (lauteste Stunde)
- diff: Überschreitung des Immissionsrichtwertes
- max: Richtwert bzw. Spitzenpegel bei kurzzeitigen Geräuschspitzen

Die Ergebnistabellen unterscheiden entsprechend den Vorgaben der TA Lärm nach den über die Beurteilungszeiträume gemittelten Beurteilungspegel (Mittelungspegel für den Tag und die lauteste Nachtstunde) und die Richtwerte für kurzzeitige Geräuschspitzen (Maximalpegel).

Die Immissionsrichtwerte werden entsprechend der jeweiligen Gebietsnutzung unterschieden. Diese wurden in Abstimmung mit dem Auftraggeber den geltenden Bebauungsplänen entnommen.

3.4.2 Mittelungspegel

Die über die Beurteilungszeiträume gemittelten Beurteilungspegel liegen an den betrachteten Immissionsorten in der Nachbarschaft zwischen 31 und 56 dB(A) am Tag sowie zwischen 23 und 38 dB(A) in der Nacht.

Somit werden in beiden Beurteilungszeiträumen die jeweiligen Immissionsrichtwerte der TA Lärm tags sowie nachts an allen umgebenden Immissionsorten eingehalten (**Anlage 2.1**). Mit Ausnahme des Immissionsorts 07 wird der Immissionsrichtwert zudem sowohl tags als auch nachts um mindestens 6 dB(A) unterschritten. Eine Ermittlung der Zusatzbelastung ist an den Immissionsorten 01 bis 06 sowie 08 und 09 nicht erforderlich, da die Irrelevanzschwelle gemäß TA Lärm eingehalten wird.

Am Immissionsort 07 wird der Immissionsrichtwert tagsüber um 4 dB(A) unterschritten, sodass das Irrelevanzkriterium nach TA Lärm an diesem Immissionsort nicht erfüllt ist. Im Umfeld des Wasserkraftwerks sind derzeit keine gewerblichen Betriebe vorhanden. Jedoch befinden sich nordwestlich des Plangebiets die Geltungsbereiche der Bebauungspläne „Fallberg-Ost“ und „Fallberg-Nord“ mit ausgewiesenen Gewerbegebieten, die derzeit noch nicht entwickelt sind. Aufgrund der Abschirmung durch die Bestandsbebauung sowie der nach Südosten ausgerichteten und damit von diesen potenziellen Schallquellen abgewandten Fassade des Immissionsorts 07 sind jedoch keine relevanten zusätzlichen Immissionsbeiträge zu erwarten. Eine Überschreitung des Immissionsrichtwerts am Immissionsort 07 infolge potenzieller gewerblicher Vorbelastungen ist daher nicht zu erwarten.

Somit sind für die untersuchte gewerbliche Nutzung im Plangebiet „Energiecampus “ keine Lärmschutzmaßnahmen erforderlich.

3.4.3 Maximalpegel

Mit den gewählten Emissionsansätzen für Maximalpegel (vgl. Abschnitt 3.3.4) wurden die in der Umgebung hervorgerufenen Immissionen ermittelt. In der Nacht sind keine relevanten Maximalpegel vorhanden, weshalb nur die Maximalpegel nur für den Tagzeitraum dargestellt wurden (**Anlage 2.2**). Es ergeben sich Pegel von bis zu 80 dB(A) an den Immissionsorten 05 und 06 nördlich des Plangebiets. Der Richtwert für kurzzeitige Geräuschspitzen von 90 dB(A) in Mischgebieten wird damit deutlich eingehalten.

Eine Bewertung von Maximalpegeln des Auhof nicht erfolgt, da die dortigen Schallemissionen ausschließlich für das angrenzende Naturschutzgebiet relevant sind und hierfür keine einschlägigen Beurteilungsmaßstäbe vorliegen.

Hieraus gehen keine Lärmschutzanforderungen hervor.

4 Verkehrslärm

4.1 Allgemeines

Nordwestlich des Plangebiets befinden sich die Straßen „Am Wasserkraftwerk" sowie die „Gewerbestraße". Darüber hinaus wird die Bundesstraße B 34 einbezogen, die sich derzeit im Neubau befindet. Diese verläuft nördlich des Plangebiets und wird im Prognose-Fall bereits als Teil des Straßennetzes berücksichtigt. Zudem verläuft nördlich des Plangebiets die Hochrheinbahn. Die Lage der berücksichtigten Straßen und Schienen ist in **Anlage 3** dargestellt.

Für das Bebauungsplanverfahren ist zu prüfen, welchen Lärmbelastungen Gebäude mit schutzbedürftigen Nutzungen wie Büroräume im Plangebiet ausgesetzt sein werden. Aus den Ergebnissen sind, falls erforderlich, Schutzmaßnahmen abzuleiten. Daneben sind die Änderungen der Verkehrslärmsituation für die Umgebung des Plangebiets zu bewerten. Diese können sich durch die Verkehrserzeugung der neu hinzukommenden zulässigen Nutzungen im Plangebiet und den Einfluss der bisherigen und künftigen Baukörper im Plangebiet ergeben.

Die wesentlichen Verkehrsflüsse durch Andienvorgänge des Wasserkraftwerks sowie durch Mitarbeiterfahrten bestehen bereits heute und sind daher nicht als neue planbedingte Zusatzverkehre zu behandeln. Der aktuell häufig von Berufspendlern genutzte Parkplatz 2 soll künftig mit einer Schrankenanlage ausgestattet werden, sodass dort nur noch ein zeitlich begrenztes kostenfreies Parken möglich ist. Dadurch ist mit einer Reduktion der bisherigen Pendlerverkehre zu rechnen.

Zu Erhöhungen des Verkehrsaufkommens kann es durch die geplante Einrichtung eines Besucherzentrums kommen. Dieses wird aber nicht täglich, sondern nur gelegentlich genutzt. Bei einer potenziellen späteren Umnutzung des Auhofs werden die Nutzerzahlen zumindest saisonal schwanken. Da die Verkehrsmengen im Mittel über das gesamte Jahr zu bewerten sind, ist somit zwar sicher von erhöhtem Verkehrsaufkommen an manchen Tagen auszugehen, dafür sinkt aber fast täglich die Nutzung von Parkplatz 2 durch Nutzer ohne Bezug zum Plangebiet.

Insgesamt ist somit von einer weitgehenden Kompensation der Zu- und Abnahmen auszugehen. Eine schalltechnisch relevante zusätzliche Verkehrsbelastung aus dem Plangebiet ist daher nicht zu erwarten.

Da keine relevante planbedingte Erhöhung der Verkehrsmengen zu erwarten ist, ergeben sich auch keine relevanten Änderungen der Verkehrslärmsituation in der Nachbarschaft. Die schalltechnische Bewertung kann daher unmittelbar anhand des Prognose-Falls erfolgen, da dieser den maßgebenden Beurteilungsfall für das Plangebiet darstellt und ein gesonderter Vergleich mit dem Nullfall nicht erforderlich ist.

4.2 Beurteilungsgrundlagen

Die Lärmbelastung durch Straßen- und Schienenverkehr wird heute nicht mehr direkt gemessen, sondern mit Hilfe von Berechnungen ermittelt. „Das ist genauer, transparenter und auch wirtschaftlicher als Messungen zu zufälligen Zeitpunkten, die Witterungseinflüssen und Verkehrsschwankungen unterliegen. Zudem kann ein Mikrofon nicht zwischen Lärmquellen (Hund oder Auto) unterscheiden und zukünftiger Verkehrslärm kann ohnehin nicht gemessen werden." [24] Solche modellhaften Berechnungen sind

außerdem besser nachvollziehbar als Einzelmessungen, die von vielen äußeren Zufällen beeinflusst werden. Nur in Ausnahmefällen, etwa zur Überprüfung, finden Lärmmessungen statt.

Für die Berechnung des Straßenverkehrslärms gelten die "Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen" (RLS-19) [25]. Nach diesen Richtlinien müssen die Lärmwerte (Beurteilungspegel) auf Basis der durchschnittlichen täglichen Verkehrsmengen berechnet werden. Dabei wird ein Mittelungspegel verwendet, also ein Durchschnittswert über einen bestimmten Zeitraum und nicht der höchste gemessene Einzelwert.

Der Mittelungspegel ist nach DIN 45641 der zeitliche Mittelwert des A-bewerteten Schalldruckpegels. Er beschreibt die durchschnittliche Lautstärke eines Geräuschgeschehens während eines bestimmten Zeitraums. Schwankende Geräusche werden rechnerisch in ein gleichbleibendes Dauergeräusch umgerechnet. Man spricht auch vom energieäquivalenten Dauerschallpegel.

Zur Bewertung der berechneten Immissionen können neben den Orientierungswerten der DIN 18005 (vgl. Abschnitt 2.3) auch die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) [26]) herangezogen werden. Diese Verordnung „gilt für den Bau oder die wesentliche Veränderung von öffentlichen Straßen sowie von Schienenwegen der Eisenbahnen und Straßenbahnen." [26] In Leitfäden für Bauleitplanungen [27] [28] wird darauf hingewiesen, dass bei Verkehrslärm die (höheren) Grenzwerte der 16. BImSchV zusätzlich zu den in der DIN 18005 genannten Orientierungswerten herangezogen werden können.

Die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt:

Tabelle 6: Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV [26]

Nutzungsart	**Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV in dB(A)**	
	Tag	**Nacht**
Krankenhäuser, Schulen, Kur- und Altenheime (KH)	57	47
Reine (WR) und allgemeine Wohngebiete (WA) sowie Kleinsiedlungsgebiete (WS)	59	49
Kern- (MK), Dorf- (MD), Misch- (MI) und Urbane Gebiete (MU)	64	54
Gewerbegebiete (GE)	69	59

4.3 Emissionen

4.3.1 Straßenverkehr

Eine Grundlage zur Beschreibung der Lärmsituation besteht in der Bestimmung der Schallleistungspegel. Diese beschreiben den Schall, der von einer Schallquelle ausgeht. Die Schallleistungspegel sind nach den Beurteilungszeiträumen Tag (6 bis 22 Uhr) und Nacht (22 bis 6 Uhr) zu unterscheiden.

Der Schallleistungspegel einer Straße ist abhängig von der durchschnittlichen täglichen Verkehrsmenge (DTV) auf den maßgebenden Straßenabschnitten. Dabei werden gemäß RLS-19 [25] die drei Fahrzeuggruppen Pkw, Lkw1 und Lkw2 unterschieden. Motorräder (Kräder nach TLS 2012) werden zu

Gunsten der Lärmbetroffenen hinsichtlich der Emissionen wie Lkw2 eingestuft. Für jede Fahrzeuggruppe ist die zulässige Geschwindigkeit zu berücksichtigen.

Hinzu kommen je nach Situation noch Zuschläge für die Straßenoberfläche und für Steigungs- und Gefällestrecken. Eine Korrektur folgt bei einem Gefälle kleiner als -4 % und bei einer Steigung größer als 2 %.

Grundsätzlich ist darauf hinzuweisen, dass Emissionspegel auf Änderungen der Verkehrsbelastungen relativ unsensibel reagieren. Eine Steigerung des täglichen Verkehrs um 10 % bewirkt beispielsweise bei ansonsten gleichen Randbedingungen nur eine Erhöhung der Pegel um ca. 0,4 dB(A). Die teilweise vereinfachenden Annahmen zu vorhandenen und künftig zu erwartenden Verkehrsbelastungen bieten für die schalltechnische Beurteilung eine hinreichende Genauigkeit.

Die Verkehrsdaten des Prognose-Falls wurden der Verkehrs- und Schalluntersuchung am Wasserkraftwerk Wyhlen entnommen [29]. Die Daten wurden auf die Anforderungen der schalltechnischen Berechnungen (z. B.: Tag- / Nachtverteilung) umgerechnet.

Die resultierenden Verkehrsstärken und Emissionspegel des Prognose-Falls sind in den nachfolgenden Tabellen zusammengestellt:

Tabelle 7: Verkehrsmengen und Schallleistungspegel im Prognose-Fall

Straßenabschnitt	DTV-Wert [Kfz/24h]	Lkw 1-Anteil [%]		Lkw 2-Anteil [%]		Geschwindigkeit [km/h]		Schallleistungspegel [dB(A)]	
		Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
Am Wasserkraftwerk (Nord)	2.100	9,4	2,2	4,7	2,2	50	50	74,0	63,7
Am Wasserkraftwerk (Ost)	370	3,6	0	0	0	30	30	62,8	53,5
Gewerbestraße	2.000	10,3	2,6	5,0	2,6	50	50	74,0	63,2
B 34 (West)	10.500	3,8	2,8	2,8	1,9	100	100	87,1	78,7
B 34 (Ost)	11.300	4,1	3,0	3,0	2,3	100	100	87,4	79,1

4.3.2 Schienenverkehr

Nördlich des Plangebietes verlaufen die Gleise der Hochrheinbahn (Bahnstrecke 4000). Die Schallemissionen dieser Bahnstrecke wurden der schalltechnischen Untersuchung zum Ausbau und der Elektrifizierung der Hochrheinbahn entnommen [30].

Die Schallleistungspegel eines Schienenverkehrswegs werden auf Grundlage der Schall 03 [31] getrennt für drei Höhen (Schienenoberkante, 4 m & 5 m darüber) ermittelt. Damit werden die Roll-, Aggregat-, Antriebs- und aerodynamische Geräusche einzeln berücksichtigt. In die Ermittlung der Schallemissionen eines Schienenwegs gehen zahlreiche Einflüsse ein. Dazu gehören vor allem die Fahrzeugarten, Zugfrequenzen, Fahrgeschwindigkeiten, Fahrbahn- und Gleisarten. Hinzu kommen je nach Situation noch Anpassungen z. B. für Brücken, Tunnelmünder, Kurven- oder Rangierbereiche.

Im modellierten Bereich mit einer Streckengeschwindigkeit von maximal 160 km/h ist in den schalltechnischen Berechnungen nach Schall 03 somit von folgenden Schalleistungspegeln für die Bahnstrecke auszugehen:

Tabelle 8: Schallleistungspegel Hochrheinbahn

Emissionsort	Prognose 2030 in dB(A)	
Höhe	Tag	Nacht
0 m	83,0	77,4
4 m	65,2	59,6
5 m	63,5	57,9

4.4 Immissionen

Zur Ermittlung der Verkehrslärm-Immissionen wird eine Berechnung der Schallausbreitung von den Verkehrswegen zu den Immissionsorten durchgeführt. In die Berechnung gehen Abschirmungen und Reflexionen von bestehenden und geplanten Gebäuden sowie die Geländestruktur ein.

Zur Bewertung der Beurteilungspegel im Plangebiet werden die für den jeweiligen Gebietstyp geltenden Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) ergänzend zu den Vorgaben der DIN 18005 – Schallschutz im Städtebau herangezogen. Die entsprechend geltenden Orientierungswerte der DIN 18005 können Tabelle 1 in Abschnitt 2.3 entnommen werden. Die Grenzwerte der 16. BImSchV sind in Tabelle 6 in Abschnitt 4.2 zusammengefasst.

Im Plangebiet ist die bauliche Nutzung als Sondergebiete vorgesehen. Für Sondergebiete sind in der 16. BImSchV keine expliziten Immissionsgrenzwerte festgelegt. Da innerhalb des Plangebiets keine Wohnnutzung vorgesehen ist, wird zur Einstufung des Schutzniveaus hilfsweise der Immissionsgrenzwert für Gewerbegebiete herangezogen.

Die Beurteilung bezieht sich auf die im Bebauungsplan vorgesehenen bebaubaren Bereiche des Plangebiets. Die Ergebnisse zeigen, dass sowohl die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV für Gewerbegebiete (GE) von 69 dB(A) im Tagzeitraum und 59 dB(A) in der Nacht, als auch die Orientierungswerte der DIN 18005 für Gewerbegebiete (GE) von 65 dB(A) im Tagzeitraum und 55 dB(A) in der Nacht durchgehend in den bebaubaren Bereichen eingehalten werden (**Anlage 4**). Lediglich im nördlichen Randbereich kommt es sowohl tagsüber als auch im Nachtzeitraum zu Überschreitungen der Richtwerte. Da im betroffenen Bereich kein Baufenster im Bebauungsplan vorgesehen ist, besteht in diesem Bereich keine schutzbedürftige Nutzung.

Somit sind für die untersuchte Nutzung im Plangebiet „Energiecampus " keine Lärmschutzmaßnahmen erforderlich.

5 Gesamtlärm im Naturschutzgebiet

5.1 Allgemeines

An das Plangebiet angrenzend befindet sich ein Naturschutzgebiet, wobei Teilflächen innerhalb des Plangebiets liegen und der überwiegende Teil östlich daran anschließt. Im Rahmen der schalltechnischen Untersuchung wurden die auf das Naturschutzgebiet einwirkenden Schallimmissionen durch Gewerbe- sowie durch Verkehrslärm ermittelt.

Für Naturschutzgebiete bestehen keine verbindlichen schalltechnischen Immissionsgrenz- oder -Richtwerte, wie sie für schutzbedürftige Nutzungen des Menschen in einschlägigen Regelwerken festgelegt sind. Die vorhandenen Regelwerke beziehen sich vorrangig auf den Schutz des Menschen und sind nicht unmittelbar auf naturschutzfachliche Fragestellungen übertragbar. Zudem sind die Wirkungen von Schall auf Tiere und Lebensräume nicht einheitlich quantifizierbar, da sie artspezifisch sind. Ungeachtet dessen werden die zu erwartenden Schallimmissionen im Naturschutzgebiet ermittelt und dargestellt. Eine Bewertung der ermittelten Schallimmissionen im Naturschutzgebiet erfolgt daher im Rahmen dieser Untersuchung nicht. Eine weitergehende Bewertung bleibt einer naturschutzfachlichen Einordnung vorbehalten.

Nach Abstimmung mit dem für die naturschutzfachliche Einordnung beauftragten Ingenieurbüro faktorgruen werden Beurteilungspegel von 52 dB(A) und 58 dB(A) im Tagzeitraum sowie 47 dB(A) im Nachtzeitraum als relevante Schwellenwerte definiert, die als Hinweis darauf dienen können, ob relevante Geräuscheinwirkungen bestehen.

Für die Aufstellung des Bebauungsplans sind insbesondere die durch die Planung verursachten Änderungen der Schallimmissionen von Interesse. Hierzu wird die im Bebauungsplan vorgesehene mögliche Nutzung des im nördlichen Teil des Plangebiets gelegenen Auhofs als Schank- und Speisewirtschaft berücksichtigt (vgl. Abschnitt 3.3.2). Eine nächtliche Nutzung des Auhofs ist nicht vorgesehen. Um dennoch die Auswirkungen einer nächtlichen Nutzung auf das angrenzende Naturschutzgebiet zu untersuchen, wurden im Nachtzeitraum ebenfalls Schallemissionen angenommen, wobei nachts von einem intensiven Betrieb ausgegangen wurde. Zur Darstellung der planbedingten Veränderungen werden zwei Szenarien untersucht. Im ersten Szenario wird davon ausgegangen, dass vom Auhof keine relevanten gewerblichen Geräuschemissionen ausgehen (**Anlage 5**). Im zweiten Szenario werden zusätzlich die zu erwartenden Emissionen aus der gastronomischen Nutzung des Auhofs berücksichtigt (**Anlage 6**). Die Differenz der Beurteilungspegel zwischen beiden Szenarien wird in **Anlage 7** dargestellt.

5.2 Immissionen

Dargestellt sind die Beurteilungspegel für den Tag- und Nachtzeitraum jeweils in 3 m und 8 m Höhe über Gelände. In **Anlage 5** werden die Beurteilungspegel des Gesamtlärms dargestellt, wobei davon ausgegangen wird, dass vom Auhof keine relevanten gewerblichen Geräuschemissionen ausgehen. In **Anlage 6** werden zusätzlich die zu erwartenden Emissionen aus der gastronomischen Nutzung des Auhofs berücksichtigt.

Für den Tagzeitraum zeigt sich, dass Beurteilungspegel von über 52 dB(A) sowohl ohne als auch mit Berücksichtigung der gastronomischen Nutzung des Auhofs in 3 m Höhe in den Randbereichen des Naturschutzgebiets entlang der Straße und der Schienenstrecke erreicht werden. In 8 m Höhe wird dieser Wert hingegen in etwa zwei Dritteln der Fläche überschritten. Dies ist vor allem auf die mit zunehmender Höhe abnehmende Abschirmwirkung der Lärmschutzwand und -wälle entlang der Straße zurückzuführen. Gleichzeitig beeinflusst die Topographie die Schallausbreitung. Insbesondere die teilweise ausgeprägten Böschungen in den nördlichen Randbereichen führen lokal zu Abschirmungen und damit zu reduzierten Beurteilungspegeln in den dahinterliegenden Bereichen.

Im Nachtzeitraum werden Beurteilungspegel größer 47 dB(A) in 3 m Höhe sowohl ohne als auch mit gastronomischer Nutzung ebenfalls nur in den Randbereichen erreicht. In 8 m Höhe treten in beiden Szenarien Überschreitungen in den nördlichen Randbereichen sowie im nordwestlichen Teil des Naturschutzgebiets auf.

In **Anlage 7** sind die Differenzen der Beurteilungspegel zwischen den Szenarien mit und ohne gastronomische Nutzung dargestellt. Während des Tagzeitraums liegen die Erhöhungen durch eine intensive gastronomische Nutzung des Auhofs im Großteil des Naturschutzgebiets bei unter 0,1 dB. Im Umfeld des Auhofs ist ein Bereich mit Änderungen von bis zu 0,5 dB zu erkennen.

Nachts sind die Änderungen aufgrund des Bezugs auf die lauteste Stunde zwischen 22 und 6 Uhr sowie durch den nächtlichen Rückgang des Straßenverkehrslärms etwas stärker. Nachts gilt, dass große Teile des Naturschutzgebiets bei Erhöhungen von bis zu 0,5 dB liegen. Im Umfeld des Auhofs werden Erhöhungen zwischen 0,5 und 2 dB erreicht.

Signifikante Änderungen der Beurteilungspegel beschränken sich auf den unmittelbaren Nahbereich des Auhofs. Dies ist darauf zurückzuführen, dass die verkehrsbedingten Beurteilungspegel nachts insgesamt geringer sind, wodurch der relative Einfluss der gastronomischen Nutzung des Auhofs am Gesamtlärm zunimmt.

Insgesamt wird die Lärmsituation im Naturschutzgebiet maßgeblich durch den Verkehrslärm bestimmt. Die zusätzlichen Emissionen aus der gastronomischen Nutzung des Auhofs würden zu geringen Erhöhungen der Beurteilungspegel im näheren Umfeld führen. Eine weitergehende Bewertung des Gesamtlärms im Naturschutzgebiet bleibt einer naturschutzfachlichen Einordnung vorbehalten.

6 Zusammenfassung

Für die Aufstellung des Bebauungsplans „Energiecampus“ wurde eine schalltechnische Untersuchung durchgeführt. Hierbei wurden der Gewerbelärm und die Verkehrslärmeinwirkungen untersucht, wobei je nach Relevanz sowohl die Situation im Plangebiet als auch in der Nachbarschaft zu betrachten ist. Zusätzlich wurde für das angrenzende Naturschutzgebiet die Gesamtlärmbelastung aus Gewerbe- und Verkehrslärm dargestellt.

Gewerbelärm

- In der Nachbarschaft sind durch die im Plangebiet künftig vorgesehenen gewerblichen Nutzungen keine Überschreitungen der Immissionsrichtwerte in der Nachbarschaft zu erwarten (vgl. Abschnitt 3.4)
  - Folge: Keine Lärmschutzmaßnahmen erforderlich
  - Hinweis: Eine zusätzliche Berücksichtigung der in der Umgebung geltenden Bebauungspläne mit ausgewiesenen, bislang jedoch unbebauten Gewerbegebieten ist nicht erforderlich. An allen maßgeblichen Immissionsorten, an denen durch diese potenziellen Gewerbenutzungen zusätzliche Schalleinwirkungen auftreten könnten, werden die jeweils geltenden Immissionsrichtwerte bereits um mindestens 6 dB(A) unterschritten.

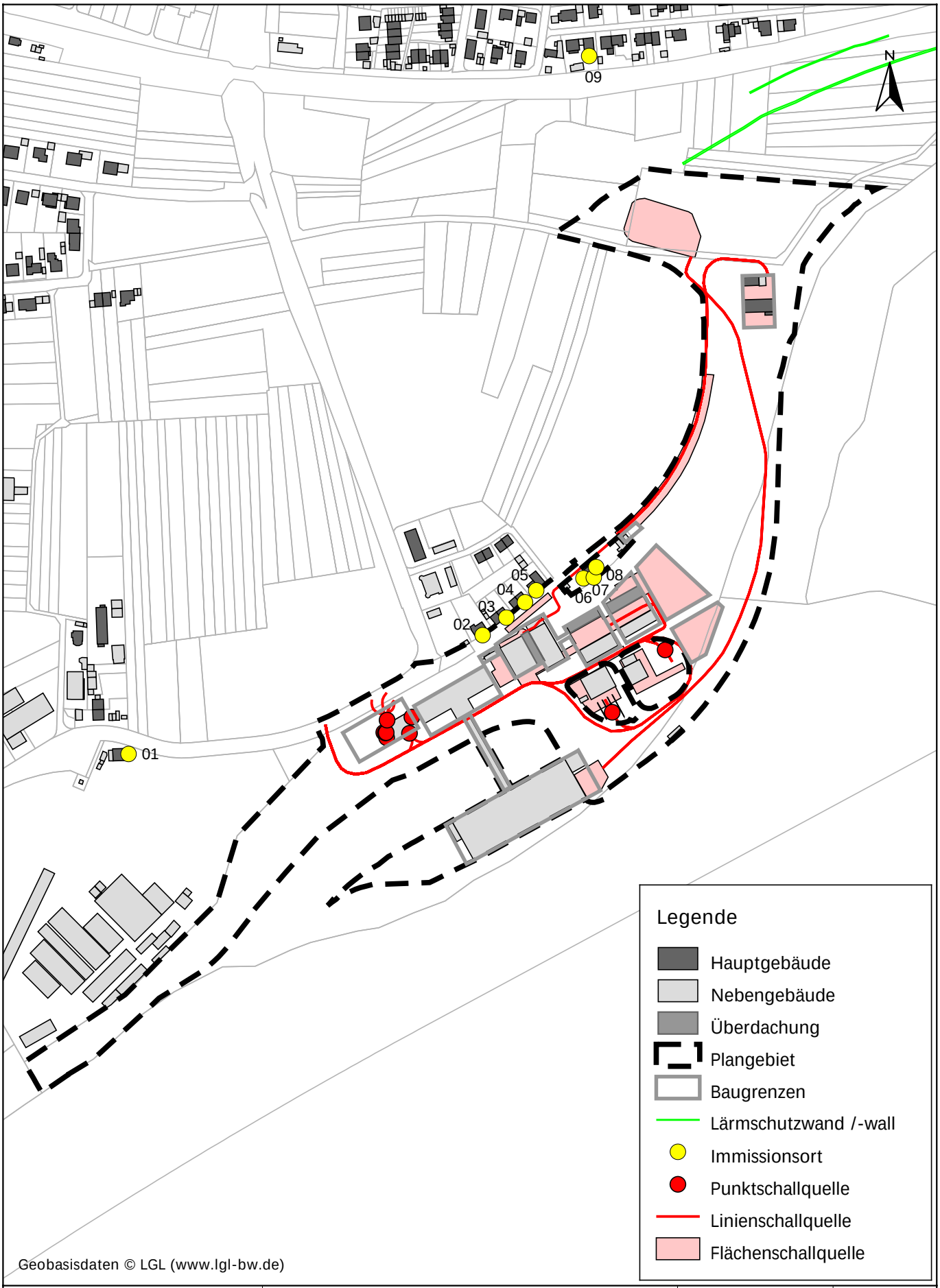
Verkehrslärm

- Im Plangebiet werden sind in den bebaubaren Bereichen keine Überschreitungen der Orientierungs- und Immissionsgrenzwerte zu erwarten (vgl. Abschnitt 4.4)
  - Folge: Keine Lärmschutzmaßnahmen erforderlich
- In der Nachbarschaft sind keine relevanten Änderungen zu erwarten, da sich durch die Planaufstellung keine relevanten Erhöhungen der Verkehrsmengen ergeben (vgl. Abschnitt 4.1)
  - Folge: Keine Lärmschutzmaßnahmen erforderlich

Gesamtlärm im Naturschutzgebiet

- Im Naturschutzgebiet sind durch die Aufstellung des Bebauungsplans minimal erhöhte Beurteilungspegel des Gesamtlärms im Nahbereich des Auhofs zu erwarten
- Für Naturschutzgebiete bestehen keine verbindlichen schalltechnischen Immissionsgrenz- oder -Richtwerte (vgl. Abschnitt 5.1)
  - Die Bewertung bleibt einer naturschutzfachlichen Einordnung vorbehalten.

Anlage 1 Lageplan Gewerbelärm

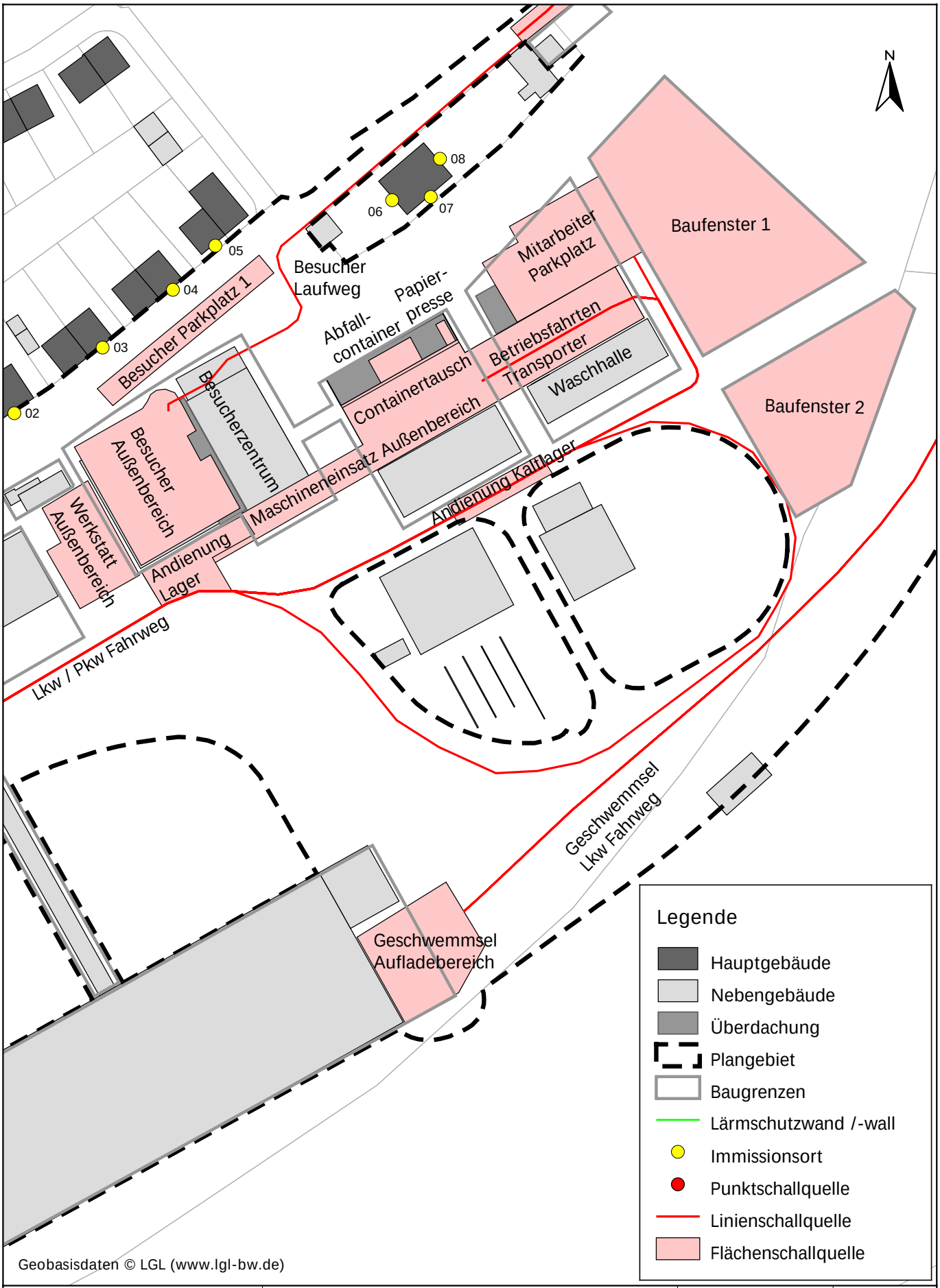


Geobasisdaten © LGL (www.lgl-bw.de)

FICHTNER
WATER & TRANSPORTATION
Fichtner Water & Transportation GmbH
Linnéstraße 5 - 79110 Freiburg
+49-761-88505-0 - info@fwt.fichtner.de

Auftraggeber: naturenergie hochrhein AG		Proj.-Nr: FWT0000765	Anlage:
Projektbez:	"Energiecampus" in Grenzach-Wyhlen Schalltechnische Untersuchung	Datum: 06/2026	1.1
Planbez:	Lageplan Gewerbelärm	Maßstab: 1 : 4500	

P:\FWT\FWT0000765_Campus_Wyhlen\SP91_Campus Wyhlen

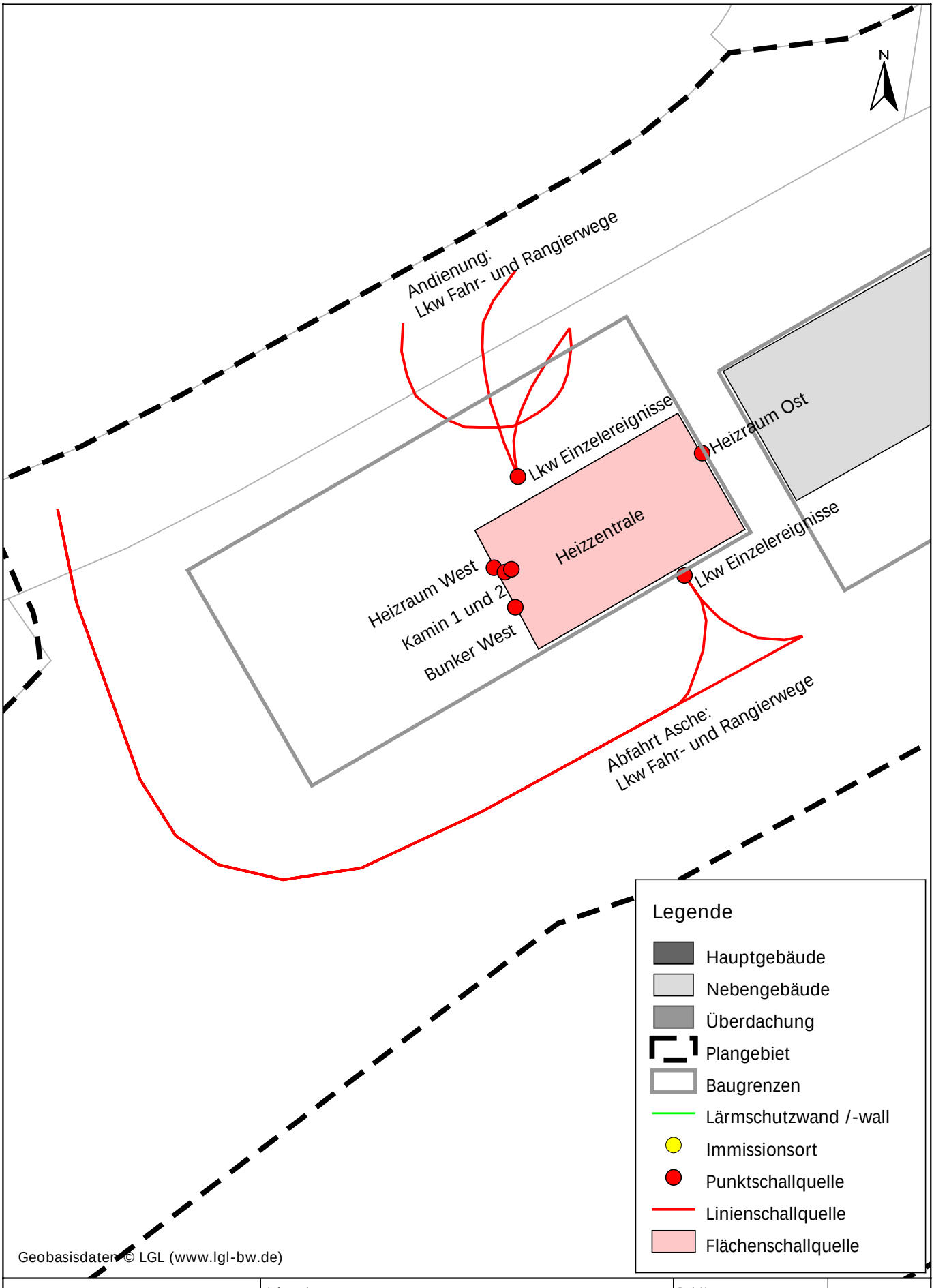


Geobasisdaten © LGL (www.lgl-bw.de)

FICHTNER
WATER & TRANSPORTATION
Fichtner Water & Transportation GmbH
Linnéstraße 5 - 79110 Freiburg
+49-761-88505-0 - info@fwt.fichtner.de

Auftraggeber: naturenergie hochrhein AG		Proj.-Nr: FWT0000765	Anlage:
Projektbez: "Energiecampus" in Grenzach-Wyhlen Schalltechnische Untersuchung		Datum: 06/2026	1.2
Planbez: Detailplan Wasserkraftwerk		Maßstab: 1 : 1200	

P:\FWT\FWT0000765_Campus_Wyhlen\SP91_Campus Wyhlen

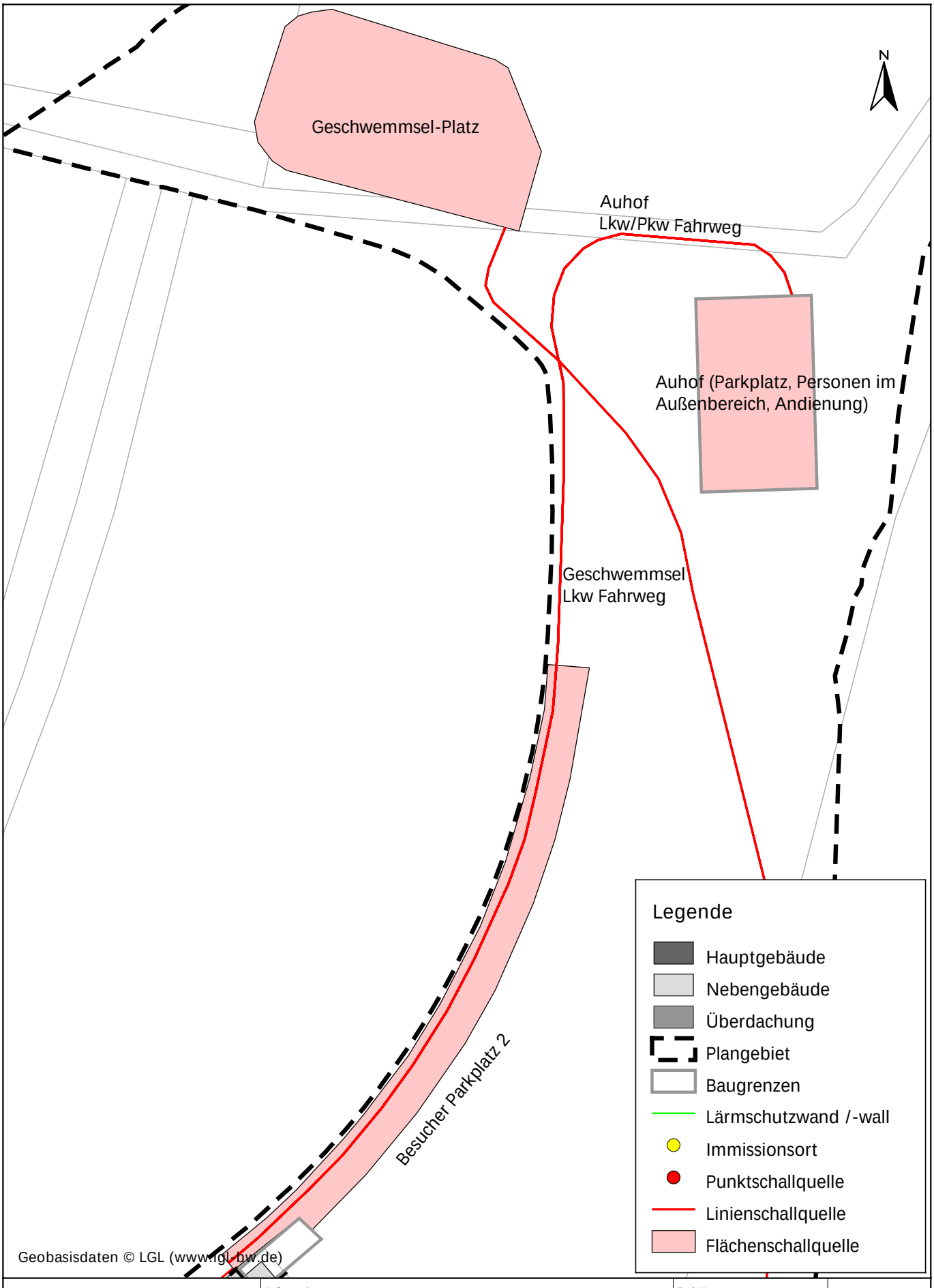


Geobasisdaten © LGL (www.lgl-bw.de)

P:\FWT\FWT0000765_Campus_Wyhlen\SP91_Campus Wyhlen

FICHTNER
WATER & TRANSPORTATION
Fichtner Water & Transportation GmbH
Linnéstraße 5 - 79110 Freiburg
+49-761-88505-0 - info@fwt.fichtner.de

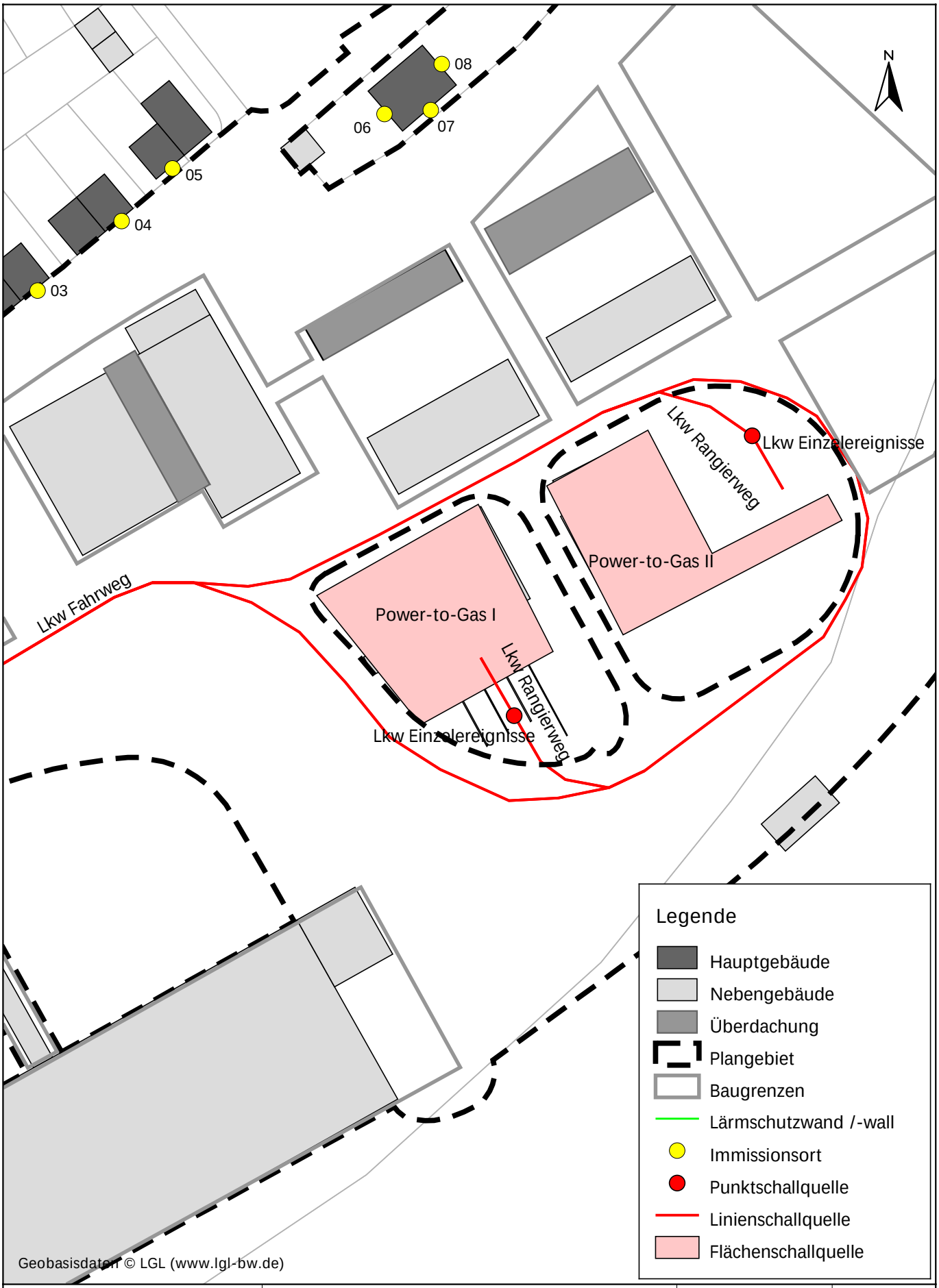
Auftraggeber: naturenergie hochrhein AG		Proj.-Nr: FWT0000765	Anlage:
Projektbez: "Energiecampus" in Grenzach-Wyhlen Schalltechnische Untersuchung		Datum: 06/2026	1.3
Planbez: Detailplan Heizzentrale		Maßstab: 1 : 600	



FICHTNER
WATER & TRANSPORTATION
Fichtner Water & Transportation GmbH
Linnéstraße 5 - 79110 Freiburg
+49-761-88505-0 - info@fwt.fichtner.de

Auftraggeber: naturenergie hochrhein AG		Proj.-Nr: FWT0000765	Anlage:
Projektbez: "Energiecampus" in Grenzach-Wyhlen Schalltechnische Untersuchung		Datum: 06/2026	1.4
Planbez: Detailplan Wasserkraftwerk Nord		Maßstab: 1 : 1200	

P:\FWT\FWT0000765_Campus_Wyhlen\SP91_Campus Wyhlen



FICHTNER
WATER & TRANSPORTATION
Fichtner Water & Transportation GmbH
Linnéstraße 5 - 79110 Freiburg
+49-761-88505-0 - info@fwt.fichtner.de

Auftraggeber: naturenergie hochrhein AG		Proj.-Nr: FWT0000765	Anlage:
Projektbez:	"Energiecampus" in Grenzach-Wyhlen Schalltechnische Untersuchung	Datum: 06/2026	1.5
Planbez:	Detailplan Power-to-Gas I & II	Maßstab: 1 : 1000	

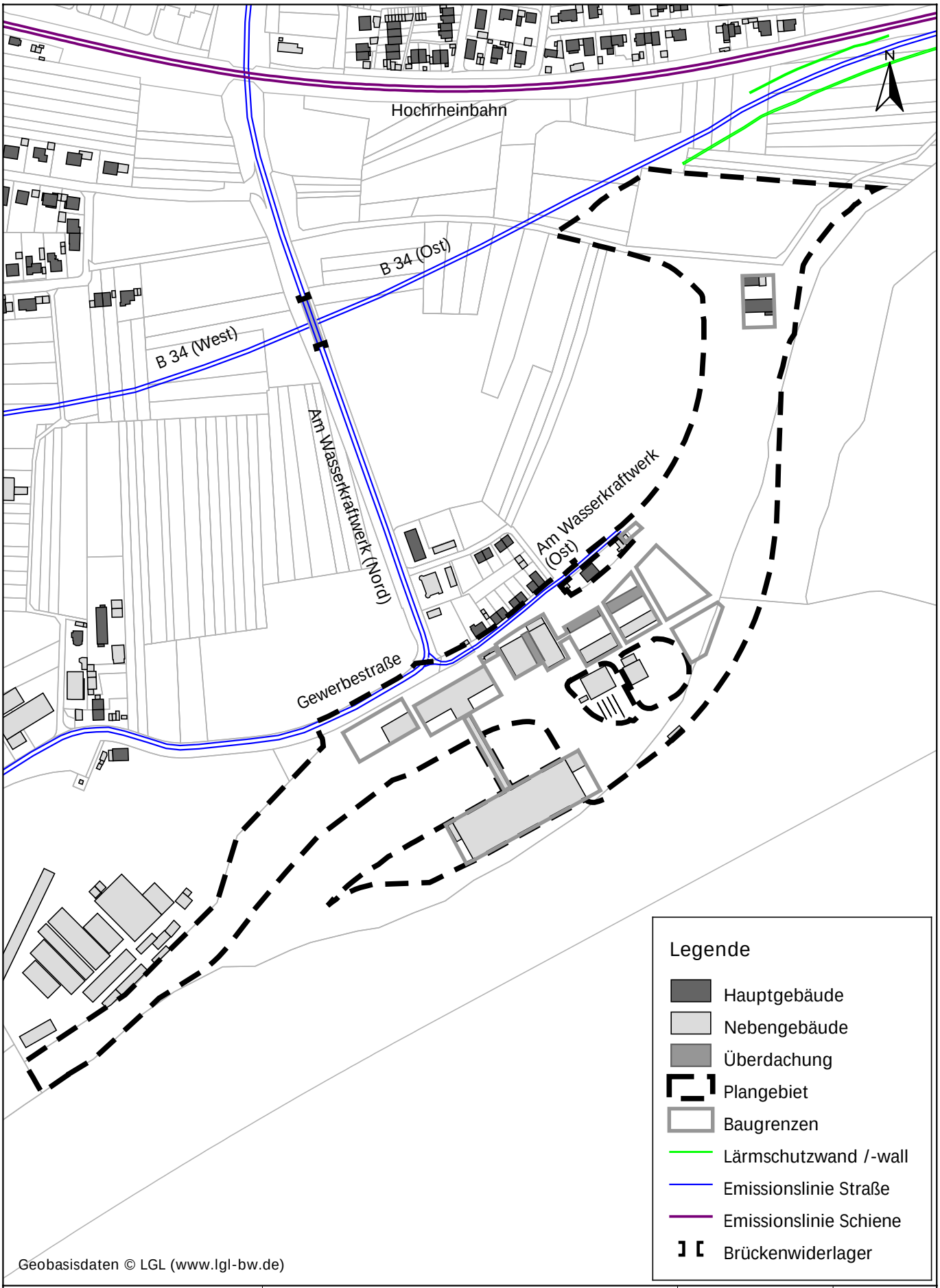
P:\FWT\FWT0000765_Campus_Wyhlen\SP91_Campus Wyhlen

Anlage 2 Beurteilungs- und Maximalpegel Gewerbelärm

Immissionsort	Nutzung	Stockwerk	IRW Tag dB(A)	IRW Nacht dB(A)	Lr Tag dB(A)	Lr Nacht dB(A)	Lr,diff Tag dB(A)	Lr,diff Nacht dB(A)
01	GI	EG	70	70	31	23	---	---
		1.OG	70	70	32	23	---	---
		2.OG	70	70	33	24	---	---
		3.OG	70	70	34	24	---	---
02	MI	EG	60	45	44	30	---	---
		1.OG	60	45	51	31	---	---
		2.OG	60	45	53	33	---	---
03	MI	EG	60	45	47	30	---	---
		1.OG	60	45	48	32	---	---
		2.OG	60	45	51	33	---	---
04	MI	EG	60	45	50	34	---	---
		1.OG	60	45	52	34	---	---
		2.OG	60	45	53	36	---	---
05	MI	EG	60	45	49	35	---	---
		1.OG	60	45	52	36	---	---
		2.OG	60	45	53	37	---	---
06	MI	EG	60	45	53	35	---	---
		1.OG	60	45	54	36	---	---
		2.OG	60	45	54	37	---	---
07	MI	EG	60	45	55	36	---	---
		1.OG	60	45	56	37	---	---
		2.OG	60	45	56	38	---	---
08	MI	EG	60	45	50	35	---	---
		1.OG	60	45	50	36	---	---
		2.OG	60	45	50	37	---	---
09	WA	EG	55	40	40	24	---	---
		1.OG	55	40	44	27	---	---
		2.OG	55	40	44	27	---	---

Immissionsort	Nutzung	Stockwerk	IRW,max Tag dB(A)	Lr,max Tag dB(A)	Lr,max,diff Tag dB	
01	GI	EG	100	48	---	
		1.OG	100	53	---	
		2.OG	100	53	---	
		3.OG	100	53	---	
02	MI	EG	90	55	---	
		1.OG	90	56	---	
		2.OG	90	58	---	
03	MI	EG	90	64	---	
		1.OG	90	67	---	
		2.OG	90	70	---	
04	MI	EG	90	75	---	
		1.OG	90	77	---	
		2.OG	90	79	---	
05	MI	EG	90	76	---	
		1.OG	90	77	---	
		2.OG	90	80	---	
06	MI	EG	90	80	---	
		1.OG	90	80	---	
		2.OG	90	80	---	
07	MI	EG	90	76	---	
		1.OG	90	76	---	
		2.OG	90	76	---	
08	MI	EG	90	62	---	
		1.OG	90	62	---	
		2.OG	90	62	---	
09	WA	EG	85	65	---	
		1.OG	85	69	---	
		2.OG	85	70	---	

Anlage 3 Lageplan Verkehrslärm



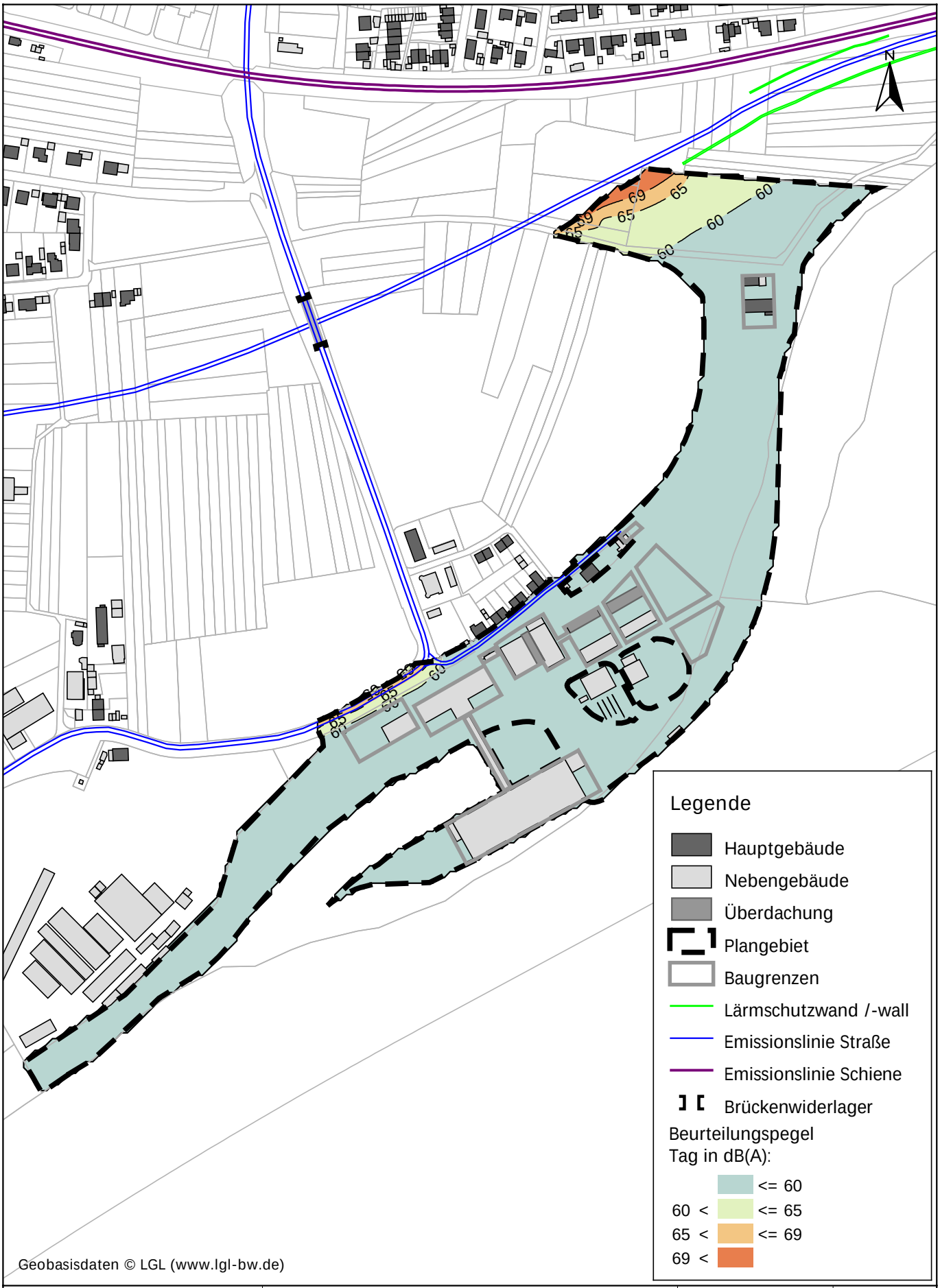
Geobasisdaten © LGL (www.lgl-bw.de)

FICHTNER
WATER & TRANSPORTATION
Fichtner Water & Transportation GmbH
Linnéstraße 5 - 79110 Freiburg
+49-761-88505-0 - info@fwt.fichtner.de

Auftraggeber: naturenergie hochrhein AG		Proj.-Nr: FWT0000765	Anlage:
Projektbez: "Energiecampus" in Grenzach-Wyhlen Schalltechnische Untersuchung		Datum: 06/2026	3
Planbez: Lageplan Verkehrslärm		Maßstab: 1 : 4500	

P:\FWT\FWT0000765_Campus_Wyhlen\SP91_Campus Wyhlen

Anlage 4 Beurteilungspegel Verkehrslärm

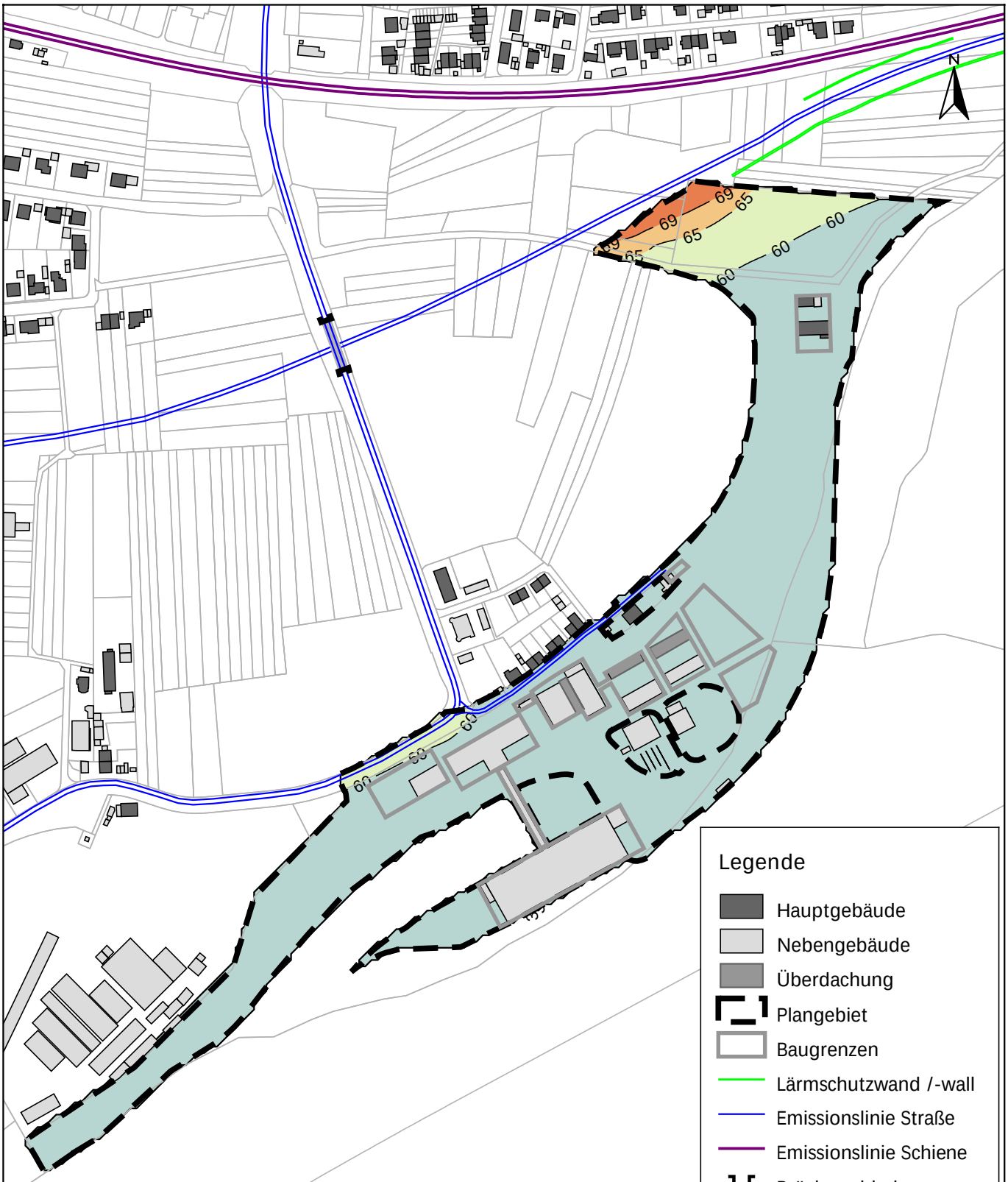


Geobasisdaten © LGL (www.lgl-bw.de)

FICHTNER
WATER & TRANSPORTATION
Fichtner Water & Transportation GmbH
Linnéstraße 5 - 79110 Freiburg
+49-761-88505-0 - info@fwt.fichtner.de

Auftraggeber: naturenergie hochrhein AG		Proj.-Nr: FWT0000765	Anlage:
Projektbez:	"Energiecampus" in Grenzach-Wyhlen Schalltechnische Untersuchung	Datum: 06/2026	4.1
Planbez:	Beurteilungspegel Tag Verkehrslärm Prognose-Fall, in 3 m Höhe	Maßstab: 1 : 4500	

P:\FWT\FWT0000765_Campus_Wyhlen\SP91_Campus Wyhlen

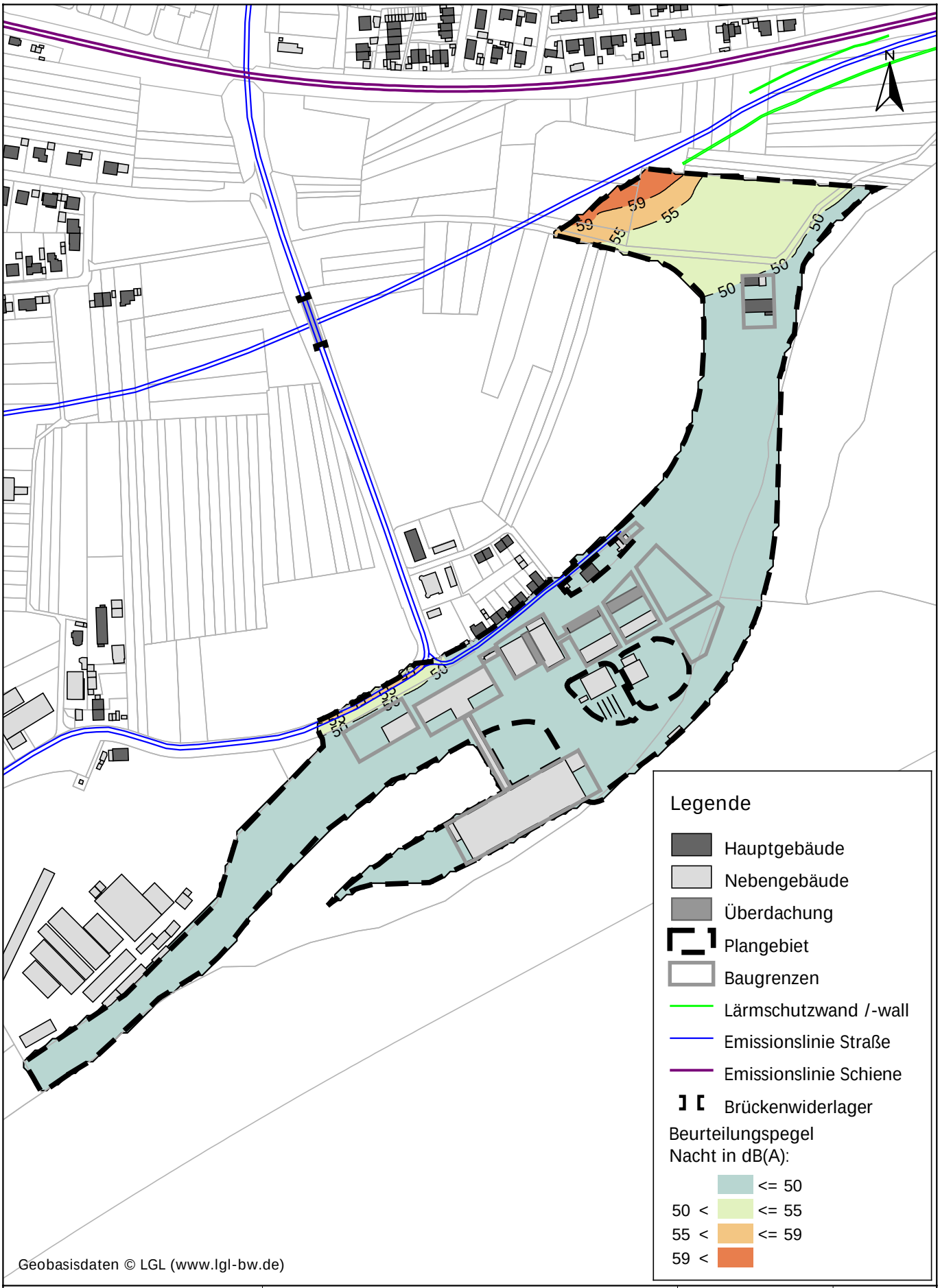


Geobasisdaten © LGL (www.lgl-bw.de)

FICHTNER
WATER & TRANSPORTATION
Fichtner Water & Transportation GmbH
Linnéstraße 5 - 79110 Freiburg
+49-761-88505-0 - info@fwt.fichtner.de

Auftraggeber: naturenergie hochrhein AG		Proj.-Nr: FWT0000765	Anlage:
Projektbez:	"Energiecampus" in Grenzach-Wyhlen Schalltechnische Untersuchung	Datum: 06/2026	4.2
Planbez:	Beurteilungspegel Tag Verkehrslärm Prognose-Fall, in 6 m Höhe	Maßstab: 1 : 4500	

P:\FWT\FWT0000765_Campus_Wyhlen\SP91_Campus Wyhlen



Geobasisdaten © LGL (www.lgl-bw.de)

FICHTNER
WATER & TRANSPORTATION
Fichtner Water & Transportation GmbH
Linnéstraße 5 - 79110 Freiburg
+49-761-88505-0 - info@fwt.fichtner.de

Auftraggeber: naturenergie hochrhein AG		Proj.-Nr: FWT0000765	Anlage:
Projektbez:	"Energiecampus" in Grenzach-Wyhlen Schalltechnische Untersuchung	Datum: 06/2026	4.3
Planbez:	Beurteilungspegel Nacht Verkehrslärm Prognose-Fall, in 3 m Höhe	Maßstab: 1 : 4500	

P:\FWT\FWT0000765_Campus_Wyhlen\SP91_Campus Wyhlen



Geobasisdaten © LGL (www.lgl-bw.de)

FICHTNER
WATER & TRANSPORTATION
Fichtner Water & Transportation GmbH
Linnéstraße 5 - 79110 Freiburg
+49-761-88505-0 - info@fwt.fichtner.de

Auftraggeber: naturenergie hochrhein AG		Proj.-Nr: FWT0000765	Anlage:
Projektbez:	"Energiecampus" in Grenzach-Wyhlen Schalltechnische Untersuchung	Datum: 06/2026	4.4
Planbez:	Beurteilungspegel Nacht Verkehrslärm Prognose-Fall, in 6 m Höhe	Maßstab: 1 : 4500	

P:\FWT\FWT0000765_Campus_Wyhlen\SP91_Campus Wyhlen

Anlage 5 Beurteilungspegel Gesamtlärm ohne Auhof im Naturschutzgebiet

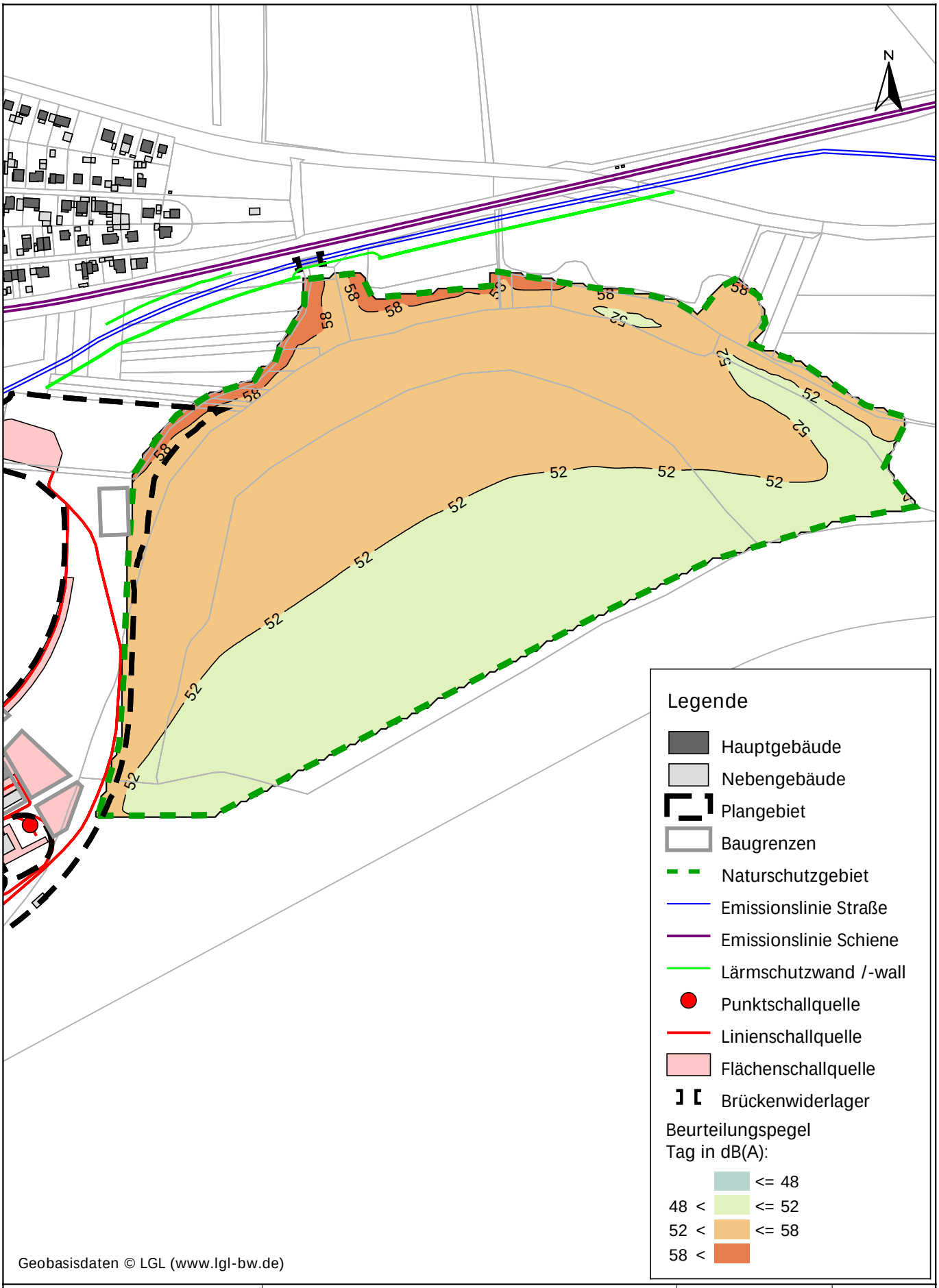


Geobasisdaten © LGL (www.lgl-bw.de)

FICHTNER
WATER & TRANSPORTATION
Fichtner Water & Transportation GmbH
Linnéstraße 5 - 79110 Freiburg
+49-761-88505-0 - info@fwt.fichtner.de

Auftraggeber:	naturenergie hochrhein AG	Proj.-Nr: FWT0000765	Anlage:
Projektbez:	"Energiecampus" in Grenzach-Wyhlen Schalltechnische Untersuchung	Datum: 06/2026	5.1
Planbez:	Beurteilungspegel Gesamtlärm ohne Auhof im Naturschutzgebiet, Tag, in 3 m Höhe	Maßstab: 1 : 5000	

P:\FWT\FWT0000765_Campus_Wyhlen\SP91_Campus Wyhlen

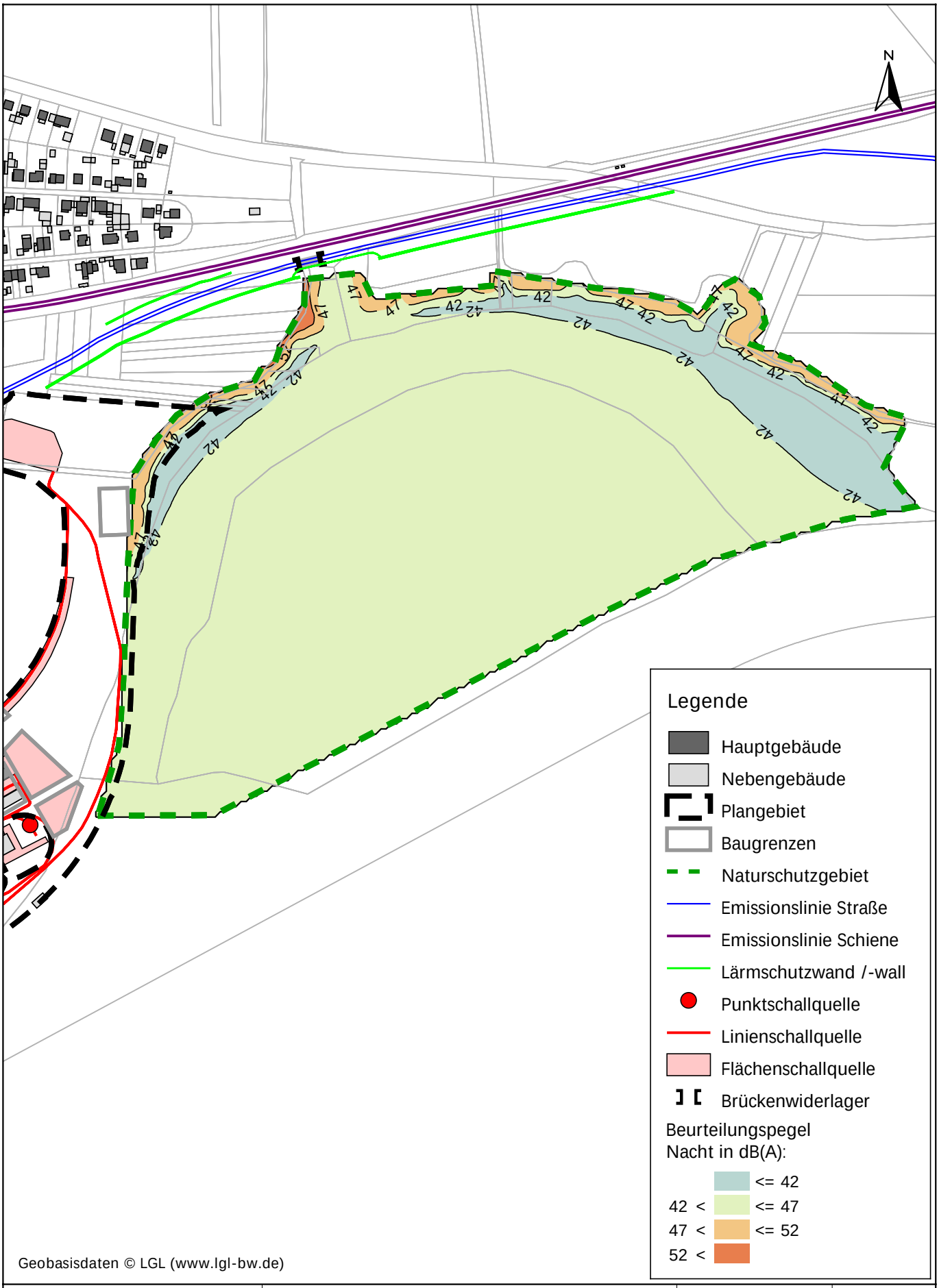


Geobasisdaten © LGL (www.lgl-bw.de)

FICHTNER
WATER & TRANSPORTATION
Fichtner Water & Transportation GmbH
Linnéstraße 5 - 79110 Freiburg
+49-761-88505-0 - info@fwt.fichtner.de

Auftraggeber:	naturenergie hochrhein AG	Proj.-Nr: FWT0000765	Anlage:
Projektbez:	"Energiecampus" in Grenzach-Wyhlen Schalltechnische Untersuchung	Datum: 06/2026	5.2
Planbez:	Beurteilungspegel Gesamtlärm ohne Auhof im Naturschutzgebiet, Tag, in 8 m Höhe	Maßstab: 1 : 5000	

P:\FWT\FWT0000765_Campus_Wyhlen\SP91_Campus Wyhlen

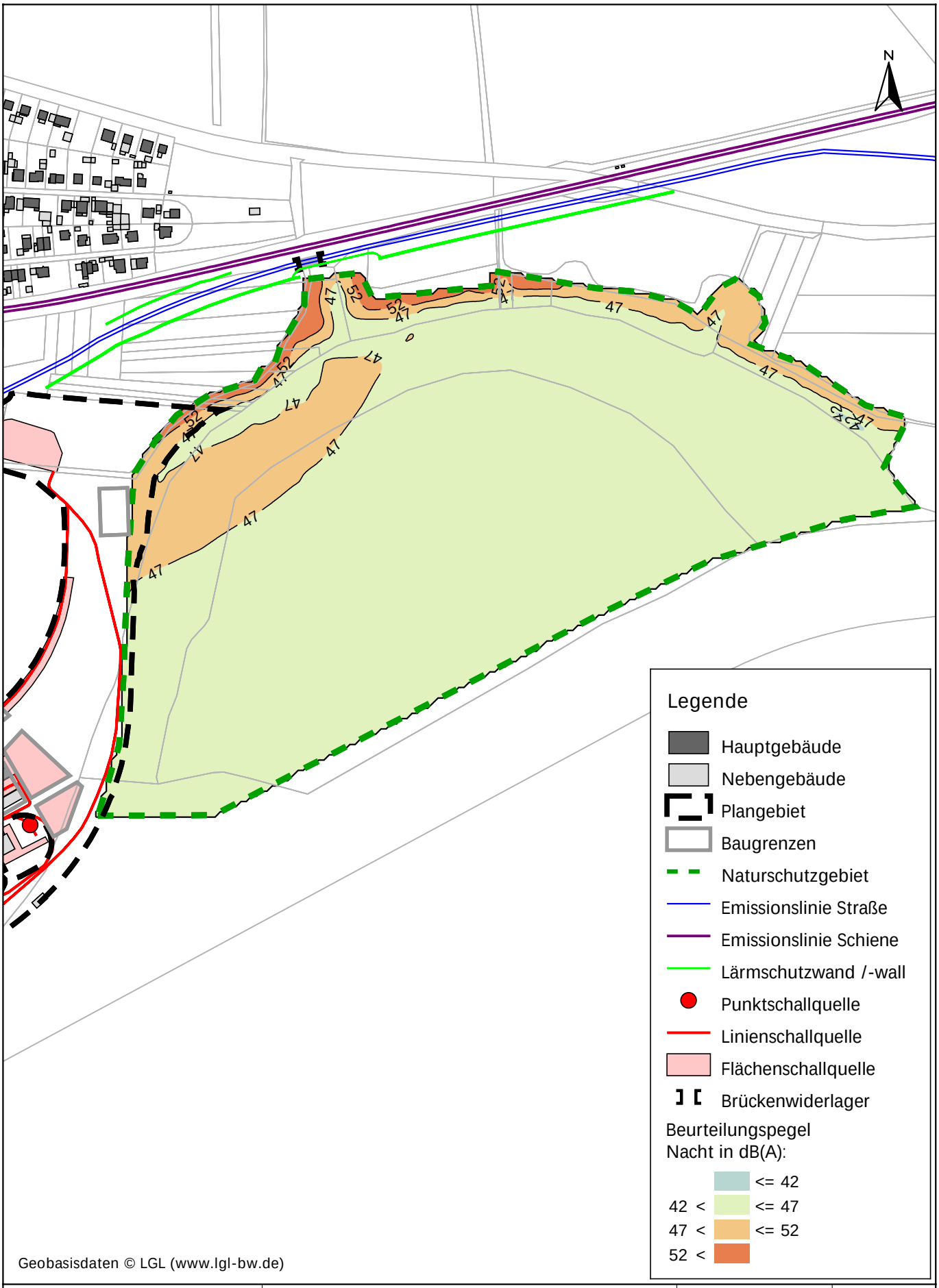


Geobasisdaten © LGL (www.lgl-bw.de)

FICHTNER
WATER & TRANSPORTATION
Fichtner Water & Transportation GmbH
Linnéstraße 5 - 79110 Freiburg
+49-761-88505-0 - info@fwt.fichtner.de

Auftraggeber: naturenergie hochrhein AG		Proj.-Nr: FWT0000765	Anlage:
Projektbez: "Energiecampus" in Grenzach-Wyhlen Schalltechnische Untersuchung		Datum: 06/2026	5.3
Planbez: Beurteilungspegel Gesamtlärm ohne Auhof im Naturschutzgebiet, Nacht, in 3 m Höhe		Maßstab: 1 : 5000	

P:\FWT\FWT0000765_Campus_Wyhlen\SP91_Campus Wyhlen



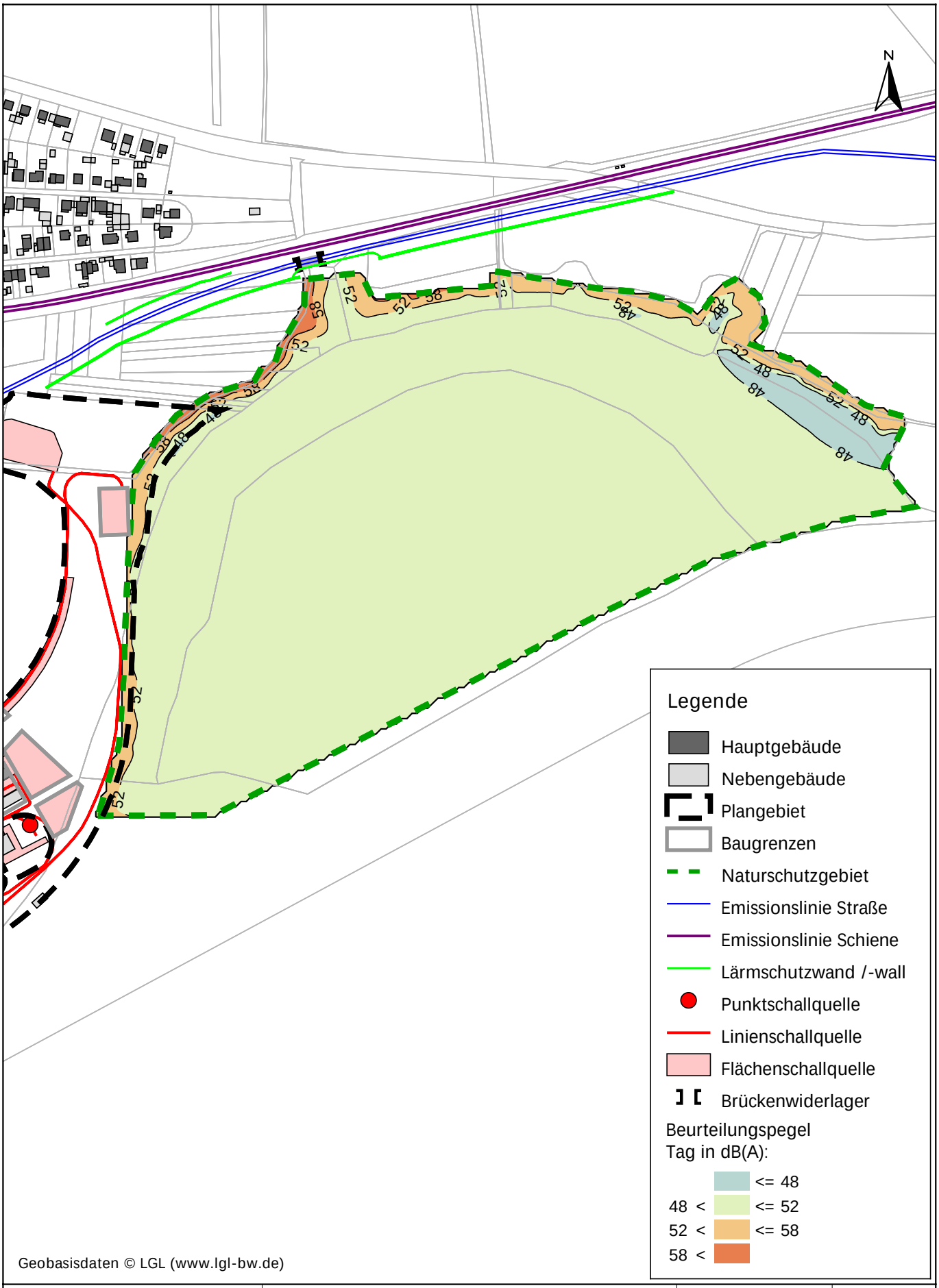
Geobasisdaten © LGL (www.lgl-bw.de)

FICHTNER
WATER & TRANSPORTATION
Fichtner Water & Transportation GmbH
Linnéstraße 5 - 79110 Freiburg
+49-761-88505-0 - info@fwt.fichtner.de

Auftraggeber:	naturenergie hochrhein AG	Proj.-Nr: FWT0000765	Anlage:
Projektbez:	"Energiecampus" in Grenzach-Wyhlen Schalltechnische Untersuchung	Datum: 06/2026	5.4
Planbez:	Beurteilungspegel Gesamtlärm ohne Auhof im Naturschutzgebiet, Nacht, in 8 m Höhe	Maßstab: 1 : 5000	

P:\FWT\FWT0000765_Campus_Wyhlen\SP91_Campus Wyhlen

Anlage 6 Beurteilungspegel Gesamtlärm mit Auhof im Naturschutzgebiet

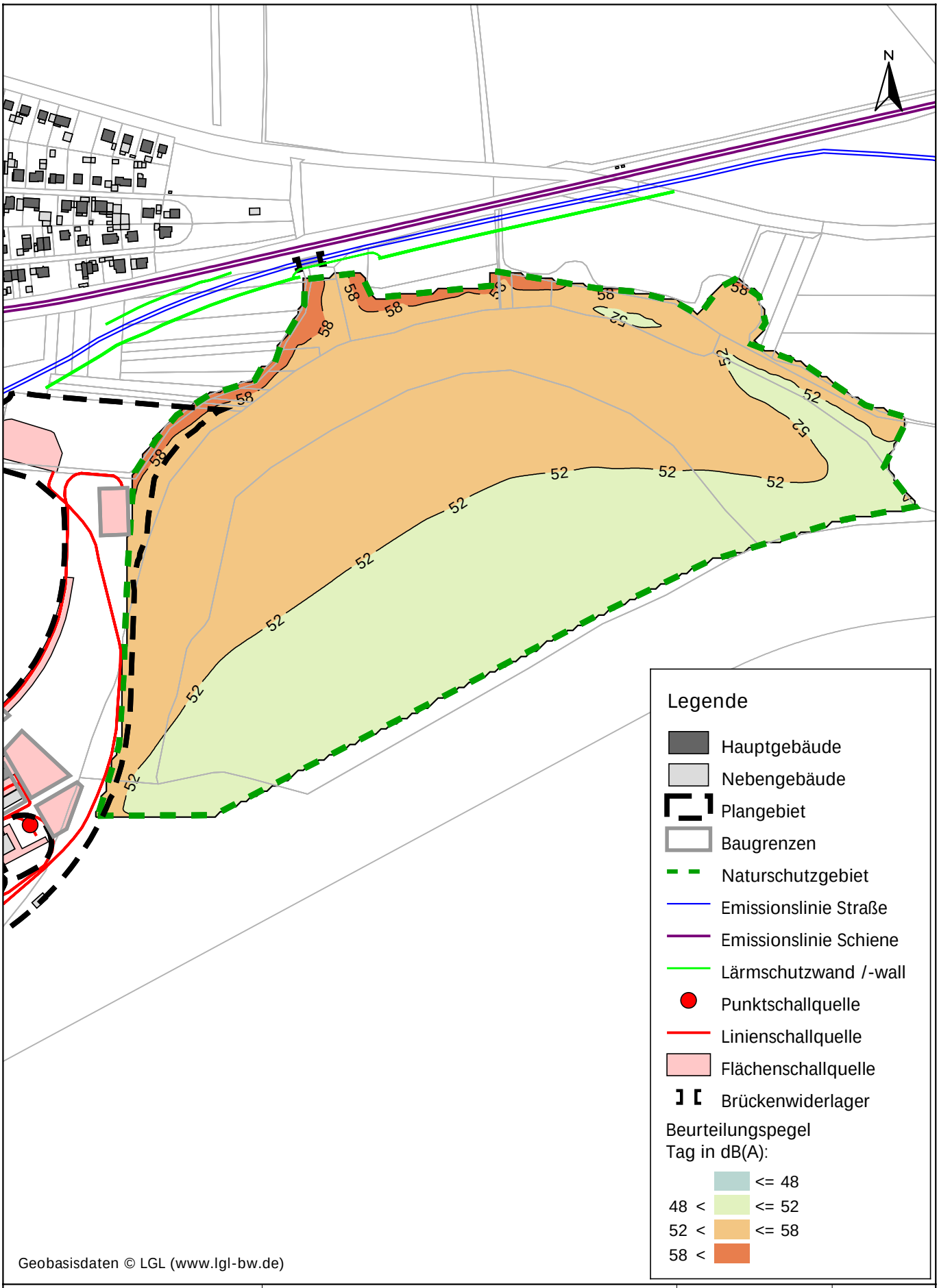


Geobasisdaten © LGL (www.lgl-bw.de)

FICHTNER
WATER & TRANSPORTATION
Fichtner Water & Transportation GmbH
Linnéstraße 5 - 79110 Freiburg
+49-761-88505-0 - info@fwt.fichtner.de

Auftraggeber:	naturenergie hochrhein AG	Proj.-Nr: FWT0000765	Anlage:
Projektbez:	"Energiecampus" in Grenzach-Wyhlen Schalltechnische Untersuchung	Datum: 06/2026	6.1
Planbez:	Beurteilungspegel Gesamtlärm mit Auhof im Naturschutzgebiet, Tag, in 3 m Höhe	Maßstab: 1 : 5000	

P:\FWT\FWT0000765_Campus_Wyhlen\SP91_Campus Wyhlen

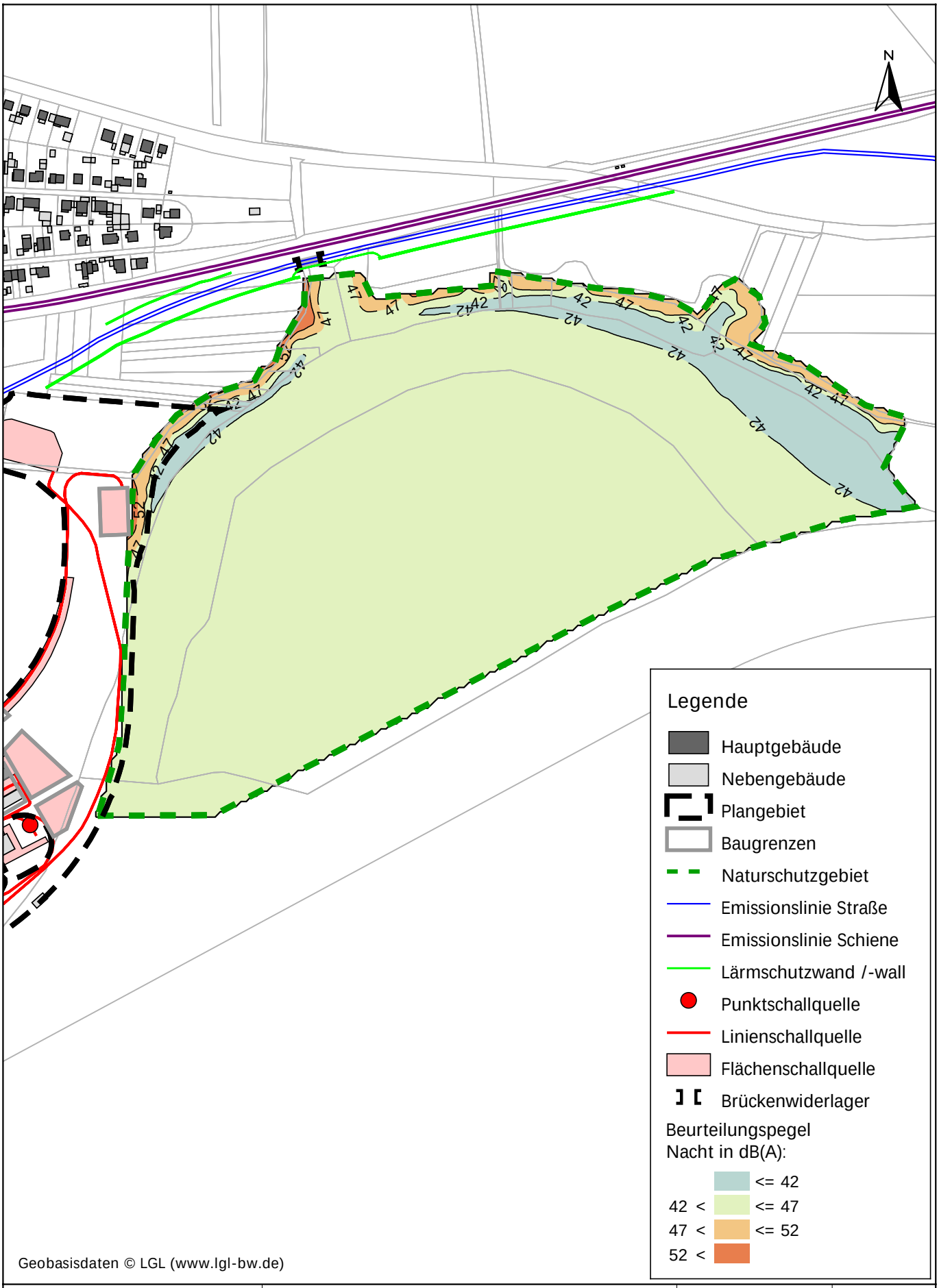


Geobasisdaten © LGL (www.lgl-bw.de)

FICHTNER
WATER & TRANSPORTATION
Fichtner Water & Transportation GmbH
Linnéstraße 5 - 79110 Freiburg
+49-761-88505-0 - info@fwt.fichtner.de

Auftraggeber:	naturenergie hochrhein AG	Proj.-Nr: FWT0000765	Anlage:
Projektbez:	"Energiecampus" in Grenzach-Wyhlen Schalltechnische Untersuchung	Datum: 06/2026	6.2
Planbez:	Beurteilungspegel Gesamtlärm mit Auhof im Naturschutzgebiet, Tag, in 8 m Höhe	Maßstab: 1 : 5000	

P:\FWT\FWT0000765_Campus_Wyhlen\SP91_Campus Wyhlen

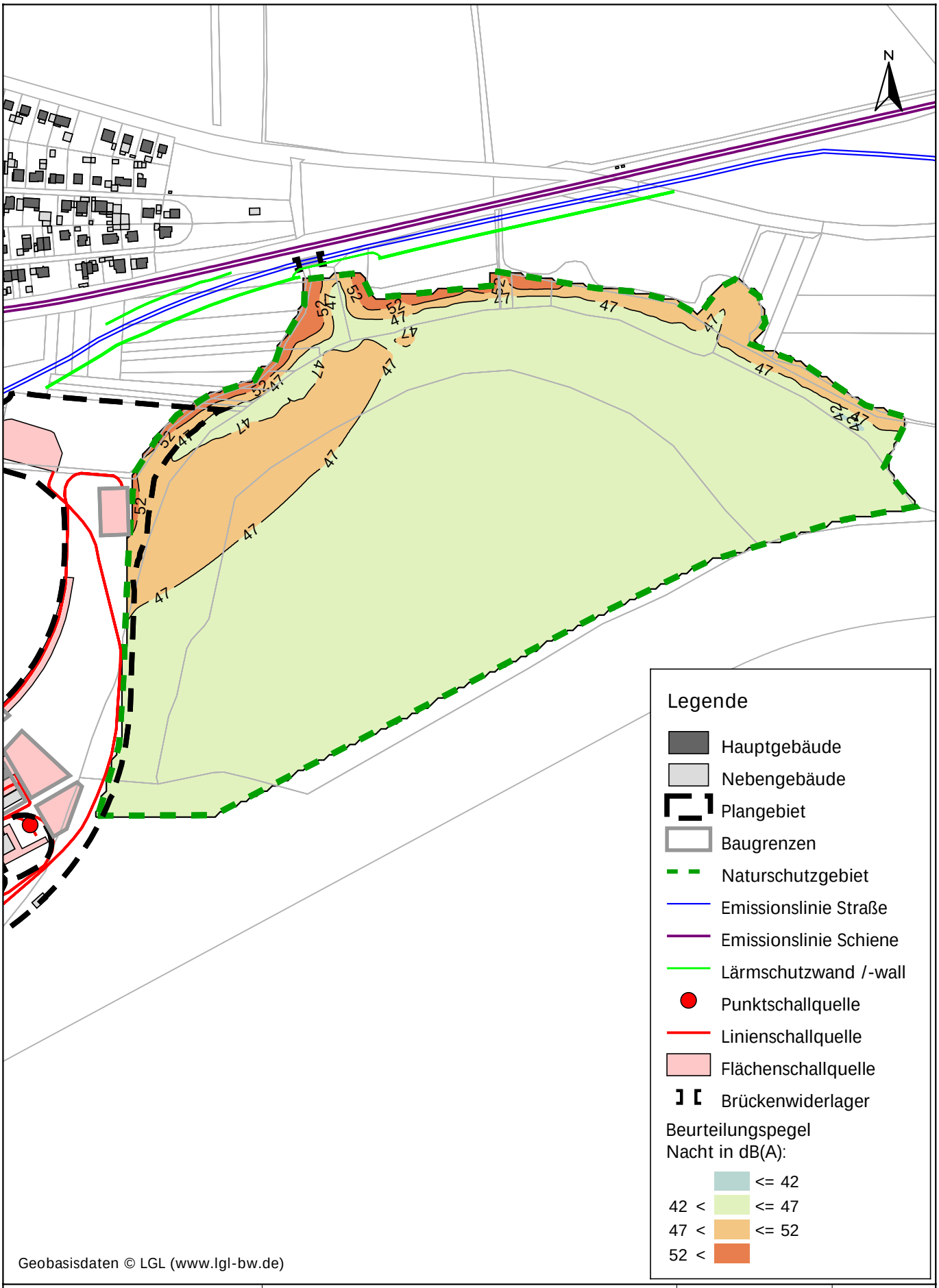


Geobasisdaten © LGL (www.lgl-bw.de)

FICHTNER
WATER & TRANSPORTATION
Fichtner Water & Transportation GmbH
Linnéstraße 5 - 79110 Freiburg
+49-761-88505-0 - info@fwt.fichtner.de

Auftraggeber:	naturenergie hochrhein AG	Proj.-Nr: FWT0000765	Anlage:
Projektbez:	"Energiecampus" in Grenzach-Wyhlen Schalltechnische Untersuchung	Datum: 06/2026	6.3
Planbez:	Beurteilungspegel Gesamtlärm mit Auhof im Naturschutzgebiet, Nacht, in 3 m Höhe	Maßstab: 1 : 5000	

P:\FWT\FWT0000765_Campus_Wyhlen\SP91_Campus Wyhlen



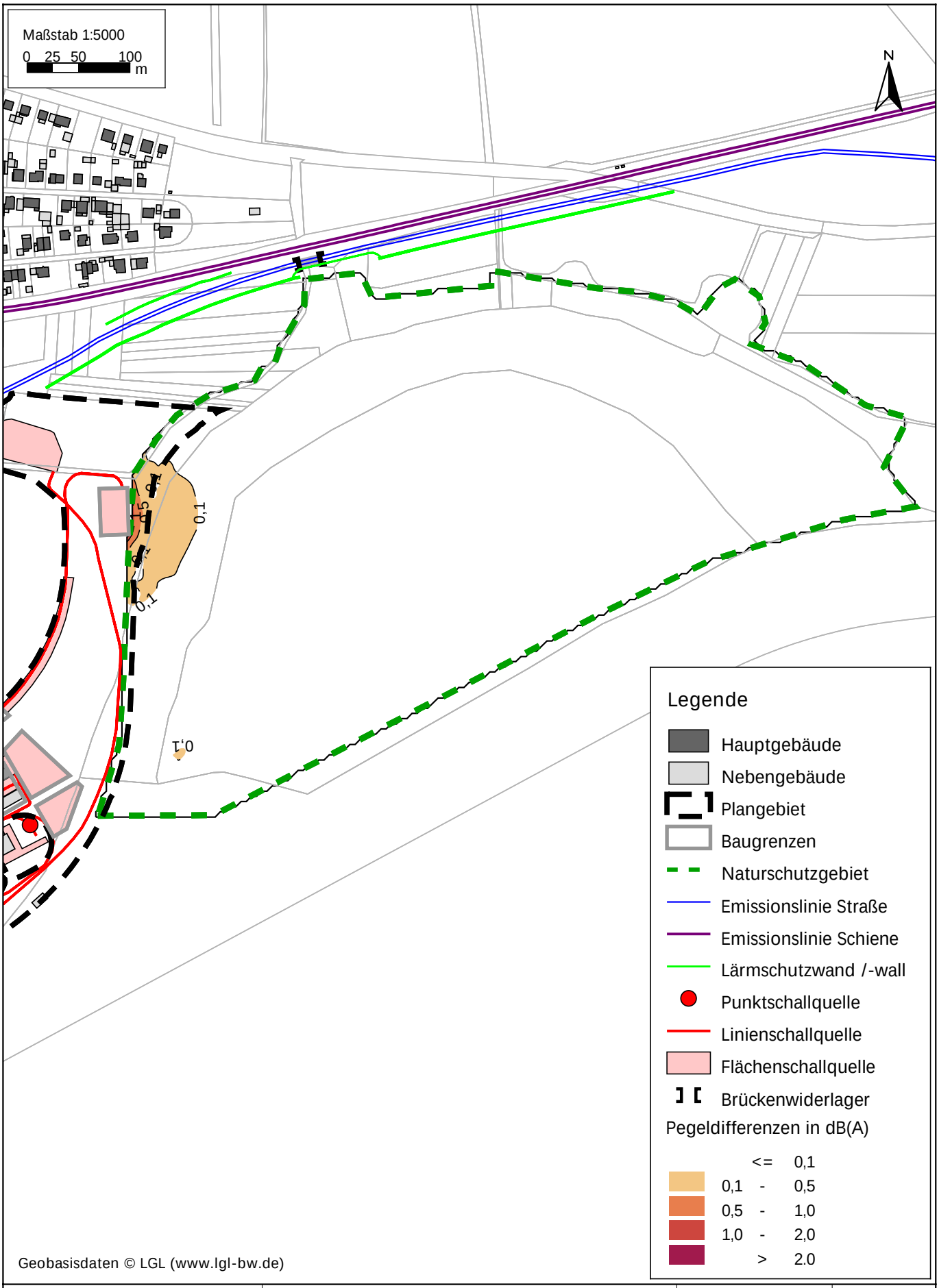
Geobasisdaten © LGL (www.lgl-bw.de)

FICHTNER
WATER & TRANSPORTATION
Fichtner Water & Transportation GmbH
Linnéstraße 5 - 79110 Freiburg
+49-761-88505-0 - info@fwt.fichtner.de

Auftraggeber:	naturenergie hochrhein AG	Proj.-Nr: FWT0000765	Anlage:
Projektbez:	"Energiecampus" in Grenzach-Wyhlen Schalltechnische Untersuchung	Datum: 06/2026	6.4
Planbez:	Beurteilungspegel Gesamtlärm mit Auhof im Naturschutzgebiet, Nacht, in 8 m Höhe	Maßstab: 1 : 5000	

P:\FWT\FWT0000765_Campus_Wyhlen\SP91_Campus Wyhlen

Anlage 7 Differenz Beurteilungspegel Gesamtlärm im Naturschutzgebiet

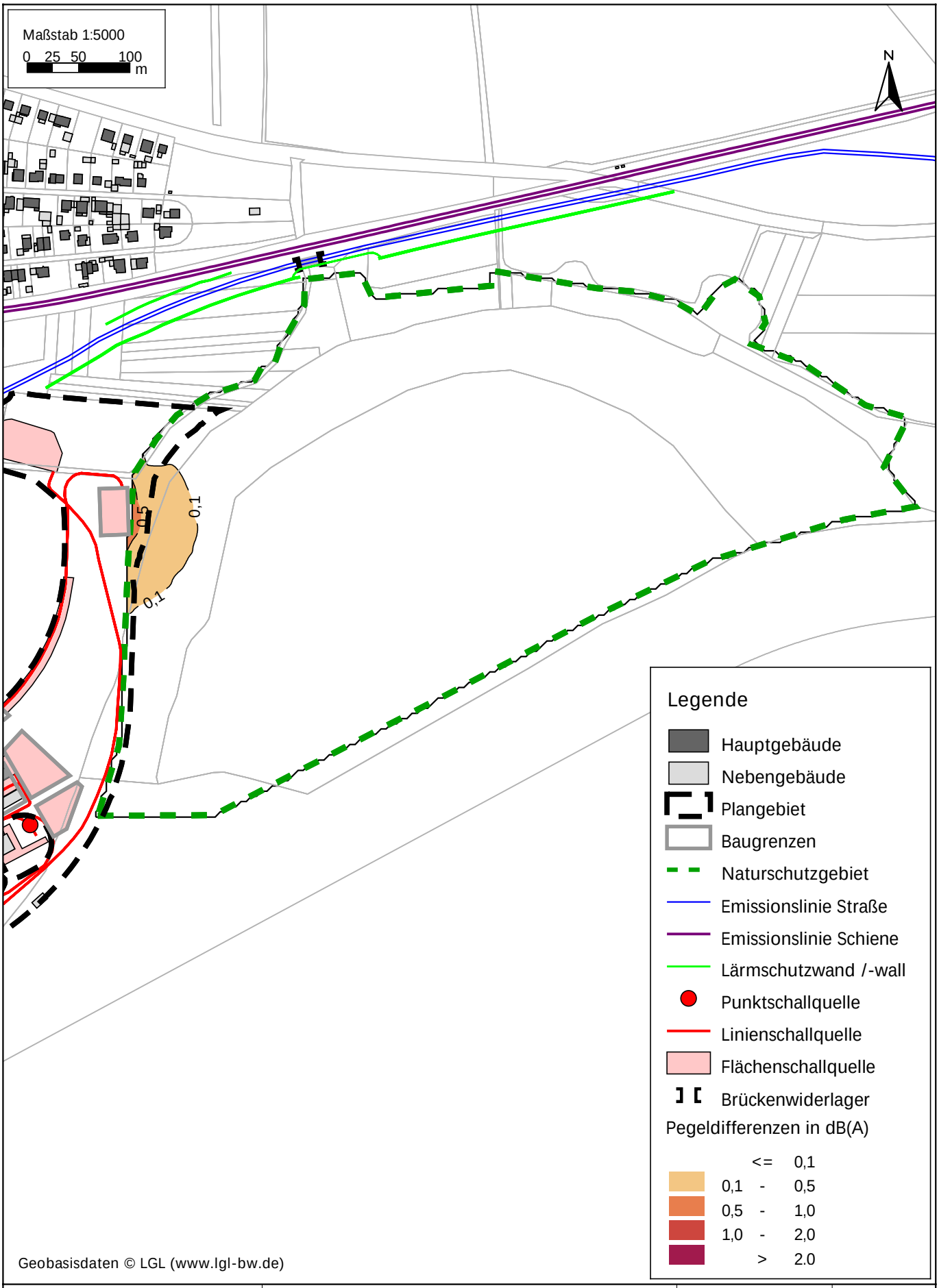


Geobasisdaten © LGL (www.lgl-bw.de)

FICHTNER
WATER & TRANSPORTATION
Fichtner Water & Transportation GmbH
Linnéstraße 5 - 79110 Freiburg
+49-761-88505-0 - info@fwt.fichtner.de

Auftraggeber:	naturenergie hochrhein AG	Proj.-Nr: FWT0000765	Anlage:
Projektbez:	"Energiecampus" in Grenzach-Wyhlen Schalltechnische Untersuchung	Datum: 06/2026	7.1
Planbez:	Differenz Gesamtlärm mit und ohne Auhof im Naturschutzgebiet, Tag, in 3 m Höhe	Maßstab: 1 : 5000	

P:\FWT\FWT0000765_Campus_Wyhlen\SP91_Campus Wyhlen

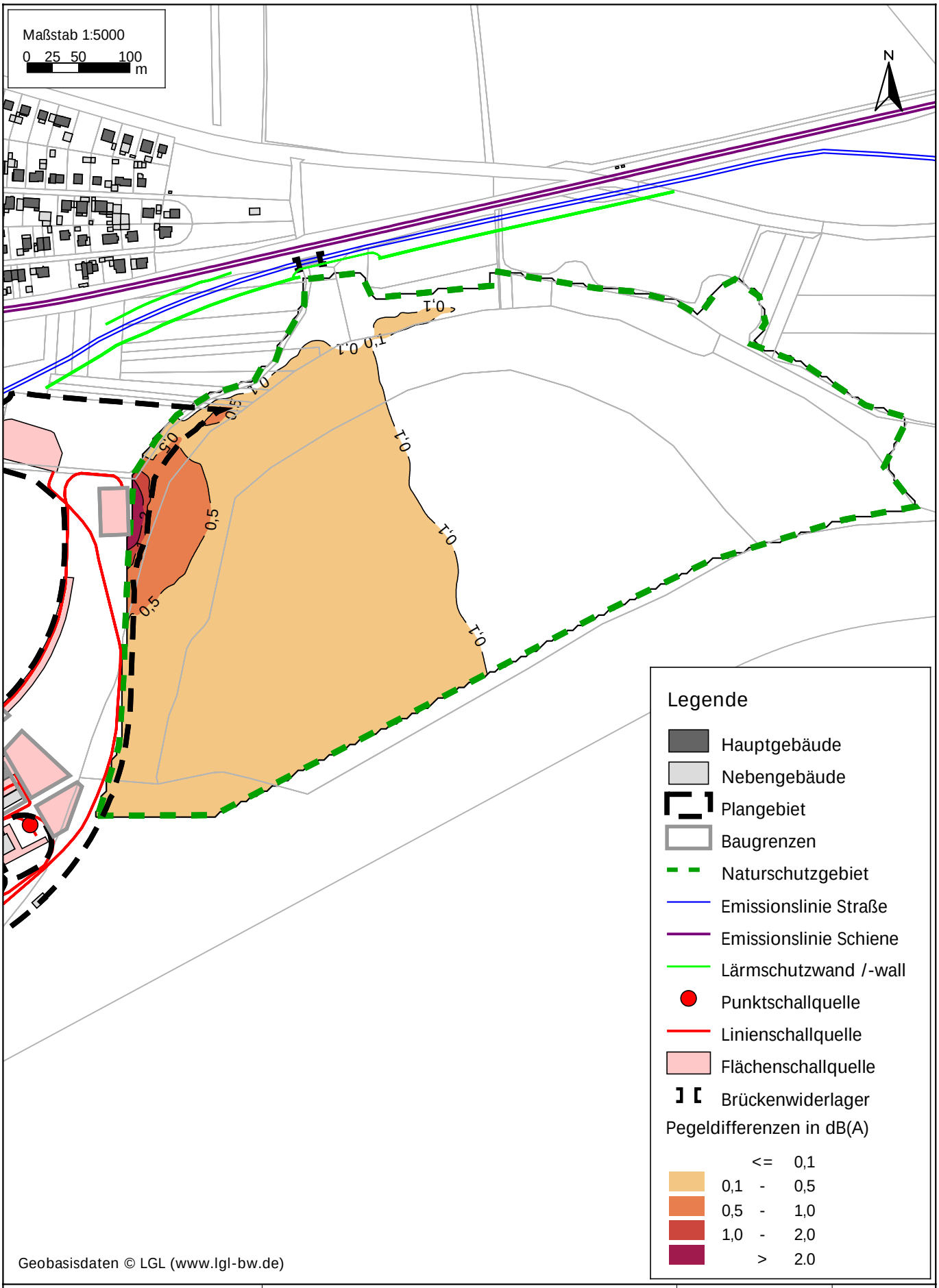


Geobasisdaten © LGL (www.lgl-bw.de)

FICHTNER
WATER & TRANSPORTATION
Fichtner Water & Transportation GmbH
Linnéstraße 5 - 79110 Freiburg
+49-761-88505-0 - info@fwt.fichtner.de

Auftraggeber:	naturenergie hochrhein AG	Proj.-Nr: FWT0000765	Anlage:
Projektbez:	"Energiecampus" in Grenzach-Wyhlen Schalltechnische Untersuchung	Datum: 06/2026	7.2
Planbez:	Differenz Gesamtlärm mit und ohne Auhof im Naturschutzgebiet, Tag, in 8 m Höhe	Maßstab: 1 : 5000	

P:\FWT\FWT0000765_Campus_Wyhlen\SP91_Campus Wyhlen

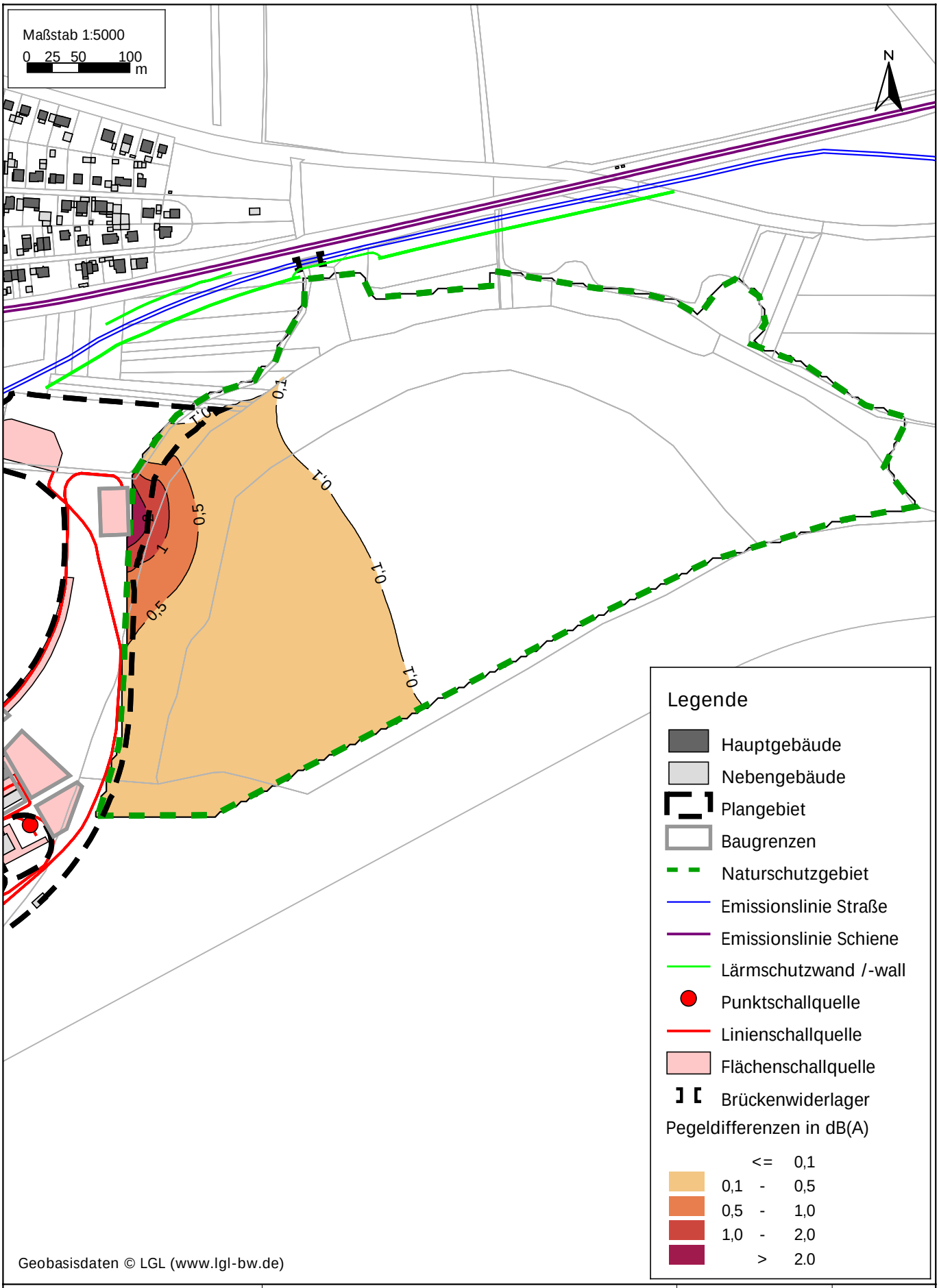


Geobasisdaten © LGL (www.lgl-bw.de)

FICHTNER
WATER & TRANSPORTATION
Fichtner Water & Transportation GmbH
Linnéstraße 5 - 79110 Freiburg
+49-761-88505-0 - info@fwt.fichtner.de

Auftraggeber:	naturenergie hochrhein AG	Proj.-Nr: FWT0000765	Anlage:
Projektbez:	"Energiecampus" in Grenzach-Wyhlen Schalltechnische Untersuchung	Datum: 06/2026	7.3
Planbez:	Differenz Gesamtlärm mit und ohne Auhof im Naturschutzgebiet, Nacht, in 3 m Höhe	Maßstab: 1 : 5000	

P:\FWT\FWT0000765_Campus_Wyhlen\SP91_Campus Wyhlen



Geobasisdaten © LGL (www.lgl-bw.de)

FICHTNER
WATER & TRANSPORTATION
Fichtner Water & Transportation GmbH
Linnéstraße 5 - 79110 Freiburg
+49-761-88505-0 - info@fwt.fichtner.de

Auftraggeber:	naturenergie hochrhein AG	Proj.-Nr: FWT0000765	Anlage:
Projektbez:	"Energiecampus" in Grenzach-Wyhlen Schalltechnische Untersuchung	Datum: 06/2026	7.4
Planbez:	Differenz Gesamtlärm mit und ohne Auhof im Naturschutzgebiet, Nacht, in 8 m Höhe	Maßstab: 1 : 5000	

P:\FWT\FWT0000765_Campus_Wyhlen\SP91_Campus Wyhlen