



Von der Industrie- und
Handelskammer Südlicher
Oberrhein öffentlich
bestellter und vereidigter
Sachverständiger für
Bauakustik und
Schallimmissionsschutz

Dr. Wilfried Jans

Büro für Schallschutz

Im Zinken 11
77955 Ettenheim

Telefon 07822-8612085
Telefax 07822-8612088

e-mail mail@jans-schallschutz.de

GUTACHTEN

Nr. 6315/1326 vom 09.10.2019

Bebauungsplan "Runz III" in Appenweier-Urloffen

- Prognose und Beurteilung der Betriebs- und Schienenverkehrslärmeinwirkung auf
das Baugebiet

Auftraggeber

KiB Kommunalentwicklung und integrierte
Baulanderschließung GmbH
Bauschlotter Straße 58

75177 Pforzheim

INHALTSVERZEICHNIS

1. VORBEMERKUNGEN	1
1.1 Aufgabenstellung	1
1.2 Ausgangsdaten	1
1.3 Quellen	2
2. AUSGANGSSITUATION	4
2.1 Örtliche und bauplanungsrechtliche Gegebenheiten	4
2.2 Gewerbebetriebe	5
2.2.1 Künemund Lineartechnik GmbH	5
2.2.2 Malerbetrieb Schneider	6
2.2.3 Leitwerk AG mit Tochterfirma OCTO IT	6
2.2.3.1 Eventgebäude und Mitarbeiterparkplatz	7
2.2.3.2 OCTO IT	7
2.2.4 Weitere Betriebe	8
2.3 Schienenverkehrstechnische Situation	8
3. SCHALLTECHNISCHE BEURTEILUNGSKRITERIEN	9
3.1 Schalltechnische Größen	9
3.2 Schalltechnische Anforderungen	10
3.2.1 Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1	10
3.2.2 TA Lärm	11
3.2.3 Verkehrslärmschutzverordnung	13
3.2.4 DIN 4109	14
3.3 Vorgehensweise im vorliegenden Fall	17
4. BETRIEBSLÄRM	18
4.1 Schallemissionen	18
4.1.1 Künemund Lineartechnik GmbH	18
4.1.1.1 Schallpegelmessung	18
4.1.1.2 Emissionsmodell	19
4.1.2 Mitarbeiterparkplatz und Eventgebäude der Leitwerk AG	22
4.1.3 OCTO IT	23
4.1.4 Sonstige Betriebsflächen	25

4.2 Schallausbreitung	27
4.2.1 Rechenverfahren	27
4.2.2 Randbedingungen	28
4.2.3 Lärmeinwirkungsorte	29
4.3 Schallimmissionen	29
4.3.1 Beurteilungspegel	29
4.3.2 Spitzenpegel	31
4.4 Schallschutzmaßnahmen	32
5. SCHIENENVERKEHRSLÄRM	32
5.1 Schallemissionen	32
5.2 Schallausbreitung	34
5.3 Schallimmissionen	35
5.4 Schallschutzmaßnahmen	36
6. KONSEQUENZEN UND EMPFEHLUNGEN	39
6.1 Betriebslärm	39
6.2 Schienenverkehrslärm	40
7. ZUSAMMENFASSUNG	40
Anlagen: 22	

1. VORBEMERKUNGEN

1.1 Aufgabenstellung

Die Gemeinde Appenweier plant die Aufstellung des Bebauungsplans "Runz III" im Ortsteil Urloffen. Das Plangebiet stellt eine Erweiterung des Baugebiets "Runz II" in Richtung Osten dar. Die zu überplanende Fläche soll als "allgemeines Wohngebiet" ausgewiesen werden. Allerdings befindet sich südlich des Plangebiets das Gewerbegebiet "Ettenbach"; im Osten verläuft in einem Abstand von ca. 200 bis 300 m die Trasse der Rheintalbahn.

In der vorliegenden Ausarbeitung ist deshalb die durch Betriebe im benachbarten Gewerbegebiet und die durch den Schienenverkehr auf der Rheintalbahn verursachte Lärmeinwirkung auf das Plangebiet zu prognostizieren und durch Vergleich mit den jeweils maßgebenden Referenzwerten zu beurteilen. Im Fall einer Überschreitung dieser Referenzwerte sind Schallschutzmaßnahmen zu dimensionieren.

1.2 Ausgangsdaten

Vom Architekturbüro Brudy, Appenweier, und von der Gemeindeverwaltung Appenweier wurden u. a. folgende Unterlagen zur Verfügung gestellt:

- Bebauungsplan "Runz III", zeichnerischer Teil, im Maßstab 1 : 1000 (Entwurf vom 19.09.2019); als pdf-Datei per e-mail vom 26.09.2019
- Gewerbebeanmeldungen für die Grundstücke Güterstraße 10, Im Ettenbach 5 und 7; als pdf-Datei per e-mail vom 26.06.2019
- Lageplan, Grundrisse, Ansichten und Schnitte zum Bauantrag der Leitwerk Immobilien GmbH & Co. KG vom 24.04.2018 zur Errichtung eines Eventgebäudes ("*Neuerrichtung EVENTONOVA, Bürogebäude mit Versammlungsraum*") auf Flurstück Nr. 8175; als pdf-Dateien per e-mail vom 09.07.2019
- Auszug aus der Baugenehmigung vom 06.09.2018 (Verz.-Nr. 20180523): Formblatt "Angaben zu gewerblichen Anlagen" für das Gebäude "Eventonova"; als pdf-Datei per e-mail vom 04.09.2019

Bereits in anderem Zusammenhang wurde von der Gemeinde Appenweier ein Übersichtslageplan als dxf-Datei zur Verfügung gestellt.

Angaben zur Frequentierung der Rheintalbahn (RTB, DB-Schienenstrecke Nr. 4000) und der parallel dazu verlaufenden Neubaustrecke (NBS, DB-Schienenstrecke Nr. 4280) im hier interessierenden Streckenabschnitt zwischen Renchen und Appenweier sowie fahrzeugspezifische Randbedingungen wurden von der Deutschen Bahn AG bereits per e-mail vom 09.12.2015 mitgeteilt.

Die örtlichen und baulichen Gegebenheiten in der Umgebung des Plangebiets "Runz III" wurden bei einem Ortstermin am 08.07.2019 durch Augenschein erfasst und z. T. fotografisch dokumentiert. Bei diesem Ortstermin wurden auch von Vertretern der Künemund Lineartechnik GmbH, Im Ettenbach 5 (Herren Wiedemer und Götz), des Malerbetriebs Schneider, Im Ettenbach 7 (Herr Schneider) und der Leitwerk AG, Im Ettenbach 13a (Frau Zehnle und Herr Möcklin) die betrieblichen Gegebenheiten in den einzelnen Betrieben erläutert.

1.3 Quellen

- [1] BauNVO (1990-01/2017-11)
"Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke
(Baunutzungsverordnung - BauNVO)"
- [2] Schall 03 (2014-12)
"Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege (Schall 03)"
Anlage 2 zu § 4 der Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV
vom 18.12.2014
- [3] Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1 (1987-05)
"Schallschutz im Städtebau; Berechnungsverfahren;
Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung"
- [4] BImSchG (2013-05/2019-04)
"Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch
Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge
(Bundes-Immissionsschutzgesetz)"
- [5] TA Lärm (2017-06)
"Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum
Bundes-Immissionsschutzgesetz
(Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm - TA Lärm)"

-
- [6] Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV (1990-06/2014-12)
"Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes"
- [7] Lärmfibel (2018-11)
"Städtebauliche Lärmfibel, Hinweise für die Bauleitplanung"
- Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Wohnungsbau Baden-Württemberg
- [8] Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums und des Wirtschaftsministeriums Baden-Württemberg über Technische Baubestimmungen – VwV TB (2017-12);
hier: A 5 Schallschutz
- [9] DIN 4109-1 (2016-07)
"Schallschutz im Hochbau - Teil 1: Mindestanforderungen"
- [10] DIN 4109-2 (2016-07)
"Schallschutz im Hochbau -
Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen"
- [11] Entwurf DIN 4109-1/A1 (2017-01)
"Schallschutz im Hochbau -Teil 1: Mindestanforderungen; Änderung A1"
- [12] "Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf den Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen"
- Hessische Landesanstalt für Umwelt, Heft Nr. 192, 1995; ISSN 0933-2391
- [13] Ströhle, Mark:
"Geräuschemissionen von dieselgetriebenen Stapler im praktischen Betrieb"
- Fachhochschule Stuttgart - Hochschule für Technik - 1999/2000
- [14] "Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Anlagen zur Abfallbehandlung und -verwertung sowie Kläranlagen"
- Hessische Landesanstalt für Umwelt und Geologie, Lärmschutz in Hessen, Heft 1, 2002, ISSN 1617-4038
- [15] "Überprüfung der Geräuschangabe für Maschinen in NRW"
- Hrsg.: Landesanstalt für Arbeitsschutz NRW (1998-09)
- [16] Parkplatzlärmstudie (2007-08)
"Empfehlungen zur Berechnung von Schallemissionen aus Parkplätzen, Autohöfen und Omnibusbahnhöfen sowie von Parkhäusern und Tiefgaragen", 6. Auflage
- Schriftenreihe des Bayer. Landesamt für Umweltschutz, ISSN 0723-0028

-
- [17] "Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten"
- Hessische Landesamt für Umwelt und Geologie, Lärmschutz in Hessen, Heft 3, 2005: ISSN 1617-4037
- [18] "Bekanntmachung der Vorläufigen Berechnungsverfahren für den Umgebungslärm nach § 5 Abs. 1 der Verordnung über die Lärmkartierung (34. BImSchV)
- Vorläufige Berechnungsmethode für den Umgebungslärm durch Industrie und Gewerbe (VBUI) -" (2006-05)
- [19] DIN 45 682 (2002-09)
"Schallimmissionspläne"
- [20] DIN 18 005-1 (2002-07)
"Schallschutz im Städtebau
Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung"
- [21] DIN ISO 9613-2 (1999-10)
"Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien
Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren (ISO 9613-2: 1996)"
- [22] DIN 45 691 (2006-12)
"Geräuschkontingentierung"
- [23] Verkehrswege-Schallschutzmaßnahmenverordnung - 24. BImSchV (1997-02)
"Vierundzwanzigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes"
- [24] BauGB (2004-09/2017-11)
"Baugesetzbuch"

2. AUSGANGSSITUATION

2.1 Örtliche und bauplanungsrechtliche Gegebenheiten

In Anlage 1 ist ein Übersichtslageplan mit Eintragung des Plangebiets "Runz III", des südlich angrenzenden Gewerbegebiets "Ettenbach" sowie der Trasse der Rheintalbahn (einschließlich Neubaustrecke) dargestellt. In Anlage 2 ist der aktuelle Bebauungsplanentwurf wiedergegeben. Das Plangebiet soll als "allgemeines Wohngebiet" (WA) gemäß § 4 BauNVO [1] ausgewiesen werden.

Anmerkung:

Ursprünglich sollte sich das Plangebiet nach Süden hin bis zur Straße "Im Ettenbach" erstrecken. Aufgrund der Nähe zum dort bestehenden Gewerbegebiet "Ettenbach" ist auf dieser südlichen Teilfläche aber gemäß bereits durchgeführten Voruntersuchungen die Ausweisung eines "allgemeinen Wohngebiets" aus schalltechnischen Gesichtspunkten nicht möglich. Deshalb wird diese südliche Teilfläche aktuell nicht überplant.

Beim westlich benachbarten Baugebiet "Runz II" sind in der Regel 2 Vollgeschosse zulässig; dort gilt beispielsweise im "allgemeinen Wohngebiet": maximale Traufhöhe 5,2 m bei Satteldach mit maximal 45° Dachneigung, maximale Traufhöhe 5,7 m bei Sattel- oder Walmdach mit 12-20° Dachneigung und maximale Attikahöhe 7,3 m bei Flachdach. Entsprechend wird auch für das Baugebiet "Runz III" von 2 Vollgeschossen (ohne zusätzlichem ausgebautem Dachgeschoss) ausgegangen.

2.2 Gewerbebetriebe**2.2.1 Künemund Lineartechnik GmbH**

Laut Eintragung in der Gewerbedatei führt die Künemund Lineartechnik GmbH, Im Ettenbach 5, folgende Tätigkeit aus: *"allgemeine Metallverarbeitung, insbesondere die Herstellung und der Vertrieb von Linearführungselementen und Komponenten für die Automatisierungstechnik sowie Kugelgewindetrieben und Antriebsteilen ..."*

Gemäß Mitteilung der Herren Wiedemer und Götz ist von folgenden betrieblichen Randbedingungen auszugehen (siehe auch Lageplan in Anlage 3):

- Gearbeitet wird in der Produktion Montag bis Freitag von 6.30 bis 17.30 Uhr; bei Bedarf wird auch samstags gearbeitet. Im genannten Zeitraum (6.30 bis 17.30 Uhr) liefern maximal 6 Lkw Waren bzw. Material an und holen maximal 3 Lkw Werkstücke ab. Zusätzlich ist täglich mit bis zu 6 Kleintransportern (Paketdienstleister) zu rechnen.
- Die größeren Lkw parken jeweils auf der Straße "Im Ettenbach" und werden dort mit einem Elektro-Gabelstapler (Tragkraft 1,5 t) von der Seite entladen. Entladen werden im Regelfall 6 m lange Holzkisten. Pro Lkw ist mit einem Betrieb des Gabelstaplers bis maximal 30 min zu rechnen.
- Die angelieferte Ware wird über das aus Anlage 4, oben, ersichtliche Tor in der Nordfassade zum Lager in der Halle transportiert. Da das Tor nur eine Breite von 4 m aufweist, werden die 6 m langen Holzkisten im Regelfall zunächst außen vor dem Tor abgesetzt und anschließend (nach der Entladung des Lkw) mit einem Hubwagen in die Halle transportiert bzw. mit dem Gabelstapler in die Halle

geschoben. Außerdem kann zum Umsortieren des Lagers noch zusätzlicher Gabelstaplerbetrieb im Freien erforderlich werden, da z. T. einzelne Holzkisten erst nach außen befördert werden müssen, um an weitere (im unteren oder hinteren Bereich abgestellte) Holzkisten zu gelangen. Das Lager ist in Anlage 4, oben, fotografisch dokumentiert.

- Der maßgebliche Lärmemittent in der Produktion ist eine Trennmaschine; die derzeit vorhandene Maschine wird bereits kurzfristig erneuert werden. Schalltechnische Daten zur neuen Maschine sind allerdings nicht vorhanden. Im Zuge der Installation dieser Trennmaschine ist auch eine Absauganlage mit einer Ausblasöffnung im Dach der Produktionshalle vorgesehen.
- Die Belüftung der Produktionshalle erfolgt über das Öffnen der Fenster und des Tors in der Nordfassade der Halle. Zumindest in den Sommermonaten sind diese Bauteile während der täglichen Arbeitszeit ständig geöffnet.
- Auf der Westseite des Gebäudes ist ein Spänecontainer abgestellt; dieser Absetzcontainer wird durchschnittlich alle 2 Monate ausgetauscht.
- Die Holzkisten, in denen das Stangenmaterial angeliefert wird, werden nach deren Nutzung auf der Gebäudesüdseite zwischengelagert (siehe Foto in Anlage 4, unten); etwa einmal pro Monat werden diese Holzkisten zerkleinert oder umgebaut (als Verpackung für Versand). In diesem Zusammenhang ist mit dem Einsatz einer Motorsäge für eine Dauer von maximal 2 Stunden zu rechnen.

2.2.2 Malerbetrieb Schneider

Laut Mitteilung von Herrn Schneider ist sein Malerbetrieb "Im Ettenbach 5" altershalber nahezu eingestellt. Lediglich sporadisch werden noch einzelne Aufträge angenommen. Lärmintensive Aktivitäten finden auf dem Grundstück nicht statt, insbesondere werden auf dem Grundstück keine Gerüstteile gelagert oder verladen.

Außerdem befindet sich im Gebäude Ettenbach 5 ein Frisiersalon.

2.2.3 Leitwerk AG mit Tochterfirma OCTO IT

Der Leitwerk AG (Novellus Holding AG), Im Ettenbach 13 a, sind u. a. folgende, aus Anlage 3 ersichtliche Gebäude zuzuordnen: Im Ettenbach 11, Bürogebäude auf den Flurstücken Nr. 8172 und 8173, Betriebsgebäude der Tochterfirma OCTO IT Güterstraße 10 (Flst.-Nr. 973). Außerdem werden derzeit auf dem südlich an das Betriebsgelände der OCTO IT angrenzenden Grundstück Flst.-Nr. 973/5 eine weitere Lagerhalle für die OCTO IT sowie ein Rechenzentrum geplant. Auf Flurstück Nr. 8175

soll ein Eventgebäude ("EVENTONOVA") errichtet werden. Für dieses Gebäude liegt laut Mitteilung des Bauamts Appenweier, Frau Knosp, bereits eine Baugenehmigung vor; gemäß dem Formblatt "Angaben zu gewerblichen Anlagen" sind die Betriebszeiten dieses Gebäudes auf den Zeitraum zwischen 6.00 bis 22.00 Uhr begrenzt.

Die bezüglich der Lärmeinwirkung auf das Baugebiet "Runz III" maßgeblichen Emittenten der Leitwerk AG sind dieses Eventgebäude (Grundriss siehe Anlage 5) einschließlich des bereits vorhandenen Mitarbeiterparkplatzes (siehe Anlage 6) und das Betriebsgelände der OCTO IT. Laut Mitteilung von Herrn Möcklin und Frau Zehnle beim Ortstermin am 08.07.2019 ist bezüglich dieser Emittenten von folgenden betrieblichen Gegebenheiten auszugehen.

2.2.3.1 Eventgebäude und Mitarbeiterparkplatz

- Der insgesamt 64 Pkw-Stellplätze aufweisende Mitarbeiterparkplatz wird zwar überwiegend "tags" (6.00 bis 22.00 Uhr) genutzt; da jedoch im technischen Service im Zwei-Schichtbetrieb gearbeitet wird, ist kurz vor 6.00 Uhr und kurz nach 22.00 Uhr noch mit bis zu 10 Pkw-An- oder -Abfahrten zu rechnen.
- Im Eventgebäude werden Veranstaltungen der Leitwerk AG stattfinden; diese werden teilweise auch bis in die Nachtzeit andauern.
- Eine Vermietung des Gebäudes an Fremdfirmen ist angedacht; d. h., auch in diesem Fall sind Veranstaltungen mit Ende nach 22.00 Uhr zu erwarten.
- Bei Veranstaltungen im Eventgebäude werden die Besucher auf dem o. g. Mitarbeiterparkplatz parken. Gemäß dem Lageplan in Anlage 6 sind dafür die dort mit "STP 1" bis "STP 37" gekennzeichneten Stellplätze vorgesehen.

Anmerkung:

Da die Veranstaltungen im Eventgebäude bis in die Nachtzeit andauern sollen, liegt hier ein Widerspruch zur Baugenehmigung vor. Aufgrund der Beschränkung der Betriebszeiten in der Baugenehmigung auf den Zeitraum zwischen 6.00 und 22.00 Uhr bleiben im Folgenden nächtliche Veranstaltungen im Eventgebäude außer Betracht.

2.2.3.2 OCTO IT

- Alle maßgeblich lärmemittierenden Aktivitäten finden zwischen 7.00 und 20.00 Uhr statt.
- Derzeit liefern pro Tag 20 bis maximal 30 Lkw an, wobei die Kategorie "Lkw" hier alle Fahrzeuge zwischen Kleintransporter und Sattelzug umfasst. Langfristig ist eine Zunahme des Lkw-Verkehrs zu erwarten.

- Zum Be- und Entladen der Fahrzeuge werden Diesel- und Elektrostapler, Mitnahmestapler sowie Handhubwagen u. ä. eingesetzt. Die Fahrzeuge werden nicht an einer Rampe, sondern über die Ladebordwand oder von der Seite be- und entladen.
- Auf dem Betriebsgelände befinden sich Containermulden für Metall-, Elektro- und Kunststoffabfälle sowie eine Kartonagenpresse (Abrollcontainer).

2.2.4 Weitere Firmen

Gemäß Augenschein und Höreindruck beim Ortstermin am 08.07.2019 verursachen alle weiteren Betriebe keine maßgebliche Lärmeinwirkung auf das Baugebiet "Runz III", da diese weiteren Betriebe bereits hinreichend weit entfernt bzw. hinreichend leise sind.

2.3 Schienenverkehrstechnische Situation

Die von der Deutschen Bahn AG mit e-mail vom 09.12.2015 mitgeteilten fahrweg- und fahrzeugspezifischen Daten für die damals aktuelle Situation (Fahrplan 2015) sowie für das Prognosejahr 2025 in dem hier interessierenden Streckenabschnitt der Rheintalbahn (DB-Nr. 4000) einschließlich Neubaustrecke (DB-Nr. 4280) können aus den Anlagen 7 bis 9 entnommen werden. Ergänzend wird in diesem Schreiben ausgeführt:

"Da die Strecke überwiegend vom Nahverkehr frequentiert wird, und sich das Zugangebot stark an der Nachfrage von Ländern und Kommunen orientiert, sind Aussagen über zukünftige Betriebszahlen mit erheblichen Unsicherheitsfaktoren zu betrachten.

...

Die Prognosezahlen spiegeln den derzeitigen Planungsstand (Bundesverkehrswegeplan 2025) und wurden nach dem heutigen Betriebsstand den einzelnen Zugattungen prozentual zugeordnet."

Anmerkung:

Die Bezeichnung der Fahrzeug-Kategorie (Fz-KAT) in den Spalten 5, 7, 9, 11 und 13 der Tabellen in den Anlagen 7 bis 9 orientiert sich an den entsprechenden Tabellen in Beiblatt 1 der "Berechnung des Beurteilungspegels für Schienenwege (Schall 03)" [2]. Die Bezeichnung "7-Z5_A4" kennzeichnet beispielsweise ein Fahrzeug aus der Tabelle "Fahrzeugkategorie 7" (E-Lok), dort Zeile 5 ("Z5"), d. h. "Radsätze mit Rad- oder Wellenscheibenbremse", mit insgesamt 4 Achsen ("A4"). Die Bezeichnungen "10-Z2" und "10-Z15" kennzeichnen Güterwagen der Fahrzeugkategorie 10 mit Radsätzen mit Grauguss-Klotzbremse (Zeile 2, "Z2") bzw. mit "Aufbauten von Kesselwagen mit Grauguss-Klotzbremse" (Zeile 15, "Z15").

3. SCHALLTECHNISCHE BEURTEILUNGSKRITERIEN

3.1 Schalltechnische Größen

Als wichtigste Größe für die rechnerische Prognose, die messtechnische Erfassung und/oder die Beurteilung einer Lärmeinwirkung auf den Menschen dient der A-bewertete Schalldruckpegel - meist vereinfachend als "Schallpegel" (L) bezeichnet.

Um auch zeitlich schwankende Schallvorgänge mit einer Einzahlangabe hinreichend genau kennzeichnen zu können, wurde der "Mittelungspegel" (L_m bzw. L_{Aeq}) definiert, der durch Integration des momentanen Schalldruckpegels über einen bestimmten Zeitraum gewonnen wird.

Die in verschiedenen Regelwerken definierten Orientierungswerte, Immissionsricht- oder Immissionsgrenzwerte für den durch fremde Verursacher hervorgerufenen Lärm beziehen sich meist auf einen "Beurteilungspegel" (L_r) am Ort der Lärmeinwirkung (Immissionspegel). Der Beurteilungspegel wird in aller Regel rechnerisch aus dem Mittelungspegel bestimmt, wobei zusätzlich eine eventuelle erhöhte Störwirkung von Geräuschen (wegen ihres besonderen Charakters oder wegen des Zeitpunkts ihrer Einwirkung) durch entsprechend definierte Zuschläge berücksichtigt wird.

Außerdem werden meist Anforderungen an den momentanen Schalldruckpegel in der Weise gestellt, dass auch durch kurzzeitig auftretende Schallereignisse hervorgerufene Momentan- oder Spitzenpegel den jeweiligen Immissionsrichtwert nur um einen entsprechend vorgegebenen Betrag überschreiten dürfen.

Der "Schall-Leistungspegel" (L_w) gibt die gesamte von einem Schallemittlen ausgehende Schall-Leistung, der "längenbezogene Schall-Leistungspegel" (L'_w) die im Mittel je Meter Strecke, der "flächenbezogene Schall-Leistungspegel" (L''_w) die im Mittel je Quadratmeter Fläche abgestrahlte Schall-Leistung an.

Die durch den Schienenverkehr verursachte Schallemission wird durch den "längenbezogenen Schall-Leistungspegel" beschrieben. Gemäß Schall 03 [2] wird diese Größe für die Höhenlagen (h_s) von 0 m, 4 m und 5 m über Schienenoberkante ermittelt.

3.2 Schalltechnische Anforderungen

3.2.1 Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1

In Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1 [3] werden - abhängig von der Art der baulichen Nutzung am Einwirkungsort - "Orientierungswerte" angegeben, deren Einhaltung oder Unterschreitung als "wünschenswert" bezeichnet wird, *"... um die mit der Eigenart des betreffenden Baugebietes oder der betreffenden Baufläche verbundene Erwartung auf angemessenen Schutz vor Lärmbelastungen zu erfüllen"*.

U. a. für die hier interessierende Gebietskategorie werden diese Orientierungswerte in Anlage 10, oben, aufgelistet.

Weiter wird im o. g. Beiblatt ausgeführt, dass bei zwei angegebenen Nachtwerten der niedrigere für Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm sowie für Geräusche von vergleichbaren öffentlichen Betrieben gelten soll. Der höhere Orientierungswert für die Nachtzeit ist maßgebend für die Beurteilung von Verkehrslärmeinwirkungen.

Die in Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1 genannten Orientierungswerte

"... haben vorrangig Bedeutung für die Planung von Neubaugebieten mit schutzbedürftigen Nutzungen und für die Neuplanung von Flächen, von denen Schallemissionen ausgehen und auf vorhandene oder geplante schutzbedürftige Nutzungen einwirken können."

Zur Anwendung der Orientierungswerte wird in Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1 weiter ausgeführt:

"Der Belang des Schallschutzes ist bei der in der städtebaulichen Planung erforderlichen Abwägung der Belange als ein wichtiger Planungsgrundsatz neben anderen Belangen - z. B. dem Gesichtspunkt der Erhaltung überkommener Stadtstrukturen - zu verstehen. Die Abwägung kann in bestimmten Fällen bei Überwiegen anderer Belange - insbesondere in bebauten Gebieten - zu einer entsprechenden Zurückstellung des Schallschutzes führen."

und

"Die Beurteilungspegel der Geräusche verschiedener Arten von Schallquellen (Verkehr, Industrie und Gewerbe, Freizeitlärm) sollen wegen der unterschiedlichen Einstellungen der Betroffenen zu verschiedenen Arten von Geräuschquellen jeweils für sich allein mit den Orientierungswerten verglichen und nicht addiert werden."

3.2.2 TA Lärm

Gemäß Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG [4] sind "Anlagen" im Sinne dieses Gesetzes derart zu errichten und zu betreiben, dass keine Immissionen auftreten, die *"... nach Art, Ausmaß und Dauer geeignet sind, Gefahren, erhebliche Nachteile oder erhebliche Belästigungen für die Allgemeinheit oder die Nachbarschaft ..."* herbeizuführen. Als Maß für die im BImSchG als *"schädliche Umwelteinwirkungen"* beschriebenen Geräusche sind bei gewerblichen Anlagen die in der TA Lärm [5] definierten Immissionsrichtwerte heranzuziehen.

Die in der Nachbarschaft von lärmemittierenden Anlagen einzuhaltenden *"Immissionsrichtwerte für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden"* sind abhängig von der Art der baulichen Nutzung am betrachteten Lärmeinwirkungsort. In der TA Lärm, Abschnitt 6.1 werden die in Anlage 10, Mitte, aufgelisteten Werte angegeben.

Diese Immissionsrichtwerte sind an den *"maßgeblichen Immissionsorten"* einzuhalten, welche in Abschnitt A.1.3 der TA Lärm definiert werden:

- "a) bei bebauten Flächen 0,5 m außerhalb vor der Mitte des geöffneten Fensters des vom Geräusch am stärksten betroffenen schutzbedürftigen Raumes nach DIN 4109, Ausgabe November 1989;*
- b) bei unbebauten Flächen oder bebauten Flächen, die keine Gebäude mit schutzbedürftigen Räumen enthalten, an dem am stärksten betroffenen Rand der Fläche, wo nach dem Bau- und Planungsrecht Gebäude mit schutzbedürftigen Räumen erstellt werden dürfen; ..."*

Die Immissionsrichtwerte der TA Lärm sind akzeptorbezogen; dies bedeutet, dass der durch die Gesamtheit aller (auch fremder) "Anlagen" im Sinne der TA Lärm am jeweils schutzbedürftigen Einwirkungsort verursachte Immissionspegel den dort maßgebenden Immissionsrichtwert nicht übersteigen darf.

Zur Ermittlung der mit diesen Immissionsrichtwerten zu vergleichenden Beurteilungspegel ist gemäß TA Lärm [5] das nachfolgend verkürzt dargestellte Verfahren heranzuziehen:

- Der Beurteilungspegel "tags" ist auf einen Zeitraum von 16 Stunden während der Tageszeit (6.00 bis 22.00 Uhr) zu beziehen. Während bestimmter Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit (an Werktagen von 6.00 bis 7.00 Uhr und von 20.00 bis 22.00 Uhr sowie an Sonn- und Feiertagen von 6.00 bis 9.00 Uhr, von 13.00 bis 15.00 Uhr und von 20.00 bis 22.00 Uhr) ist ein Zuschlag von 6 dB zum Mittelungspegel in Ansatz zu bringen; ausgenommen hiervon sind Einwirkungsorte in Gebieten der Kategorien a) bis d) (Industriegebiete, Gewerbegebiete, urbane Gebiete sowie Kern-, Dorf- und Mischgebiete).
- Als Bezugszeitraum für den Beurteilungspegel "nachts" ist *"... die volle Nachtstunde (z. B. 1.00 bis 2.00 Uhr) mit dem höchsten Beurteilungspegel, zu dem die zu beurteilende Anlage relevant beiträgt ..."*, zu berücksichtigen.
- *"Für die Teilzeiten, in denen in den zu beurteilenden Geräuschimmissionen ein oder mehrere Töne hervortreten oder in denen das Geräusch informationshaltig ist, ist für den Zuschlag K_T je nach Auffälligkeit der Wert 3 oder 6 dB anzusetzen"*.
- Der Störwirkung von Impulsgeräuschen ist ggf. durch einen Zuschlag K_I Rechnung zu tragen; dieser ist entweder pauschal mit einem Wert von 3 oder 6 dB zu berücksichtigen oder durch Differenzbildung aus Messwerten für den Taktmaximal-Mittelungspegel L_{AFTeq} und den Mittelungspegel L_{Aeq} zu ermitteln.

Hinsichtlich der Beurteilung kurzdauernd auftretender Geräuschspitzen wird in der o. a. TA Lärm ergänzend ausgeführt:

- *"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"*.

Sofern voraussehbare Besonderheiten dazu führen, dass die oben genannten Immissionsrichtwerte *"... an nicht mehr als 10 Tagen oder Nächten eines Kalenderjahres und nicht an mehr als an jeweils zwei aufeinander folgenden Wochenenden ..."* überschritten werden, gilt in Gebieten der Kategorien b bis g für diese so genannten *"seltenen Ereignisse"* ein Immissionsrichtwert "tags" von 70 dB(A) bzw. "nachts" von 55 dB(A).

- *"Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen diese Werte ... in Gebieten nach Nummer 6.1 Buchstaben c bis g am Tag um nicht mehr als 20 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 10 dB(A) überschreiten."*

Während Fahrzeuggeräusche auf einem Betriebsgrundstück sowie bei der Grundstücksein- und -ausfahrt der zu beurteilenden Anlage zuzurechnen und zusammen mit den übrigen zu berücksichtigenden Anlagengeräuschen zu erfassen und zu beurteilen sind, gilt gemäß Abschnitt 7.4 der TA Lärm [5] für Verkehrsgeräusche auf öffentlichen Verkehrsflächen:

"Geräusche des An- und Abfahrtverkehrs auf öffentlichen Verkehrsflächen in einem Abstand von bis zu 500 Metern von dem Betriebsgrundstück in Gebieten nach Nummer 6.1 Buchstaben c bis g sollen durch Maßnahmen organisatorischer Art soweit wie möglich vermindert werden, soweit

- sie den Beurteilungspegel der Verkehrsgeräusche für den Tag oder die Nacht rechnerisch um mindestens 3 dB(A) erhöhen,*
- keine Vermischung mit dem übrigen Verkehr erfolgt ist und*
- die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) erstmals oder weitergehend überschritten werden."*

3.2.3 Verkehrslärmschutzverordnung

In der Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV [6] werden Immissionsgrenzwerte festgelegt, welche beim Bau oder der wesentlichen Änderung von Straßen und Schienenwegen anzuwenden sind.

In der vom Wirtschaftsministerium Baden-Württemberg herausgegebenen "städtebaulichen Lärmfibel" [7] wird ausgeführt, dass bei Überschreitung der in Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1 [3] genannten Orientierungswerte durch Verkehrslärm auch im Rahmen der Bauleitplanung zumindest die Einhaltung der in der Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV [6] definierten Immissionsgrenzwerte anzustreben ist; wörtlich heißt es:

"In diesem Bereich zwischen dem in der Bauleitplanung nach dem Verursacherprinzip möglichst einzuhaltenden schalltechnischen Orientierungswert nach DIN 18 005-1 Beiblatt 1 und dem entsprechenden Grenzwert nach der 16. BImSchV besteht für die Gemeinden bei plausibler Begründung ein Planungsspielraum.

Eine Überschreitung der Grenzwerte ist grundsätzlich denkbar, da der sachliche Geltungsbereich der 16. BImSchV den Fall einer an eine bestehende Straße heranrückenden Bebauung nicht umfasst und die städtebauliche Planung

erheblichen Spielraum zur Verfügung hat. Bei der Neuplanung eines Wohngebietes dürfte allerdings nur eine besondere Begründung Argumente bereitstellen, die eine sachgerechte Abwägung mit Lärmexpositionen jenseits der Grenze 'schädlicher Umwelteinwirkung' ermöglicht."

In der Verkehrslärmschutzverordnung [6] werden die in Anlage 10, unten, aufgelisteten Immissionsgrenzwerte angegeben.

3.2.4 DIN 4109

Entsprechend Abschnitt A 5 der baden-württembergischen Verwaltungsvorschrift über Technische Baubestimmungen vom 20.12.2017 [8] sind die Anforderungen bei der Planung, Bemessung und Ausführung des Schallschutz im Hochbau gemäß der DIN 4109-1 in der Fassung vom Juli 2016 [9] zu bestimmen. In Tabelle 7 dieser Norm (DIN 4109-1:2016-07) werden für die Festlegung der erforderlichen Luftschalldämmung von Außenbauteilen gegenüber Außenlärm unterschiedliche Lärmpegelbereiche definiert; diesen sind die jeweils vorhandenen oder zu erwartenden "maßgeblichen Außenlärmpegel" zuzuordnen. Diese maßgeblichen Außenlärmpegel sind gemäß DIN 4109-1:2016-07 entsprechend den Regelungen der DIN 4109-2:2016-07 [10] zu bestimmen.

Im Januar 2017 wurde der Entwurf der Änderung A1 zur DIN 4109-1 [11] veröffentlicht. In der o. g. Verwaltungsvorschrift über Technische Baubestimmungen [8] wird zu dieser Änderung A1 ausgeführt: "*E-DIN 4109-1/A1:2017-1 darf für bauaufsichtliche Nachweise herangezogen werden*". In dieser Entwurfsfassung [11] wird die Anforderung an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen nicht mehr auf der Grundlage der Lärmpegelbereiche, sondern unmittelbar auf der Grundlage der maßgeblichen Außenlärmpegel berechnet. Diese maßgeblichen Außenlärmpegel sind ebenfalls entsprechend DIN 4109-2:2016-07 [10] zu bestimmen.

Anmerkung:

Im Januar 2018 wurde erneut eine geänderte Fassung der DIN 4109-1 veröffentlicht; da diese aber (noch) nicht bauordnungsrechtlich eingeführt ist, bleibt diese Neufassung hier außer Betracht.

Bei der Bestimmung von Schienenverkehrslärmeinwirkungen sind die Beurteilungspegel nach dem Rechenverfahren der Schall 03 [2] zu ermitteln. Gemäß Abschnitt

4.4.5.3 der DIN 4109-2 [10] werden die maßgeblichen Außenlärmpegel wie folgt bestimmt:

"Bei Berechnungen sind die Beurteilungspegel für den Tag (6:00 Uhr bis 22:00 Uhr) bzw. für die Nacht (22:00 Uhr bis 6:00 Uhr) nach der 16. BImSchV zu bestimmen, wobei zur Bildung des maßgeblichen Außenlärmpegels zu den errechneten Werten jeweils 3 dB(A) zu addieren sind ...

Beträgt die Differenz der Beurteilungspegel zwischen Tag minus Nacht weniger als 10 dB(A), so ergibt sich der maßgebliche Außenlärmpegel zum Schutz des Nachtschlafes aus einem 3 dB(A) erhöhten Beurteilungspegel für die Nacht und einem Zuschlag von 10 dB(A)."

In Abschnitt 4.4.5.1 der DIN 4109-2 wird hinsichtlich der Ermittlung des maßgeblichen Außenlärmpegels ausgeführt:

"Maßgeblich ist die Lärmbelastung derjenigen Tageszeit, die die höhere Anforderung ergibt."

Bei Gewerbelärmeinwirkungen wird entsprechend Abschnitt 4.4.5.6 der DIN 4109-2 [10] im Regelfall als maßgeblicher Außenlärmpegel der maßgebende Immissionsrichtwert "tags" gemäß TA Lärm [5] eingesetzt und dieser um 3 dB(A) erhöht.

Zur Ermittlung des resultierenden Außenlärmpegels $L_{a,res}$ werden die maßgeblichen Außenlärmpegel der einzelnen Lärmarten (hier: Verkehrslärm und Gewerbelärm) energetisch addiert.

Nachfolgend werden die beiden unterschiedlichen Verfahren zur Ermittlung der erforderlichen Luftschalldämmung von Außenbauteilen schutzbedürftiger Räume gemäß DIN 4109-1 (2016) [9] bzw. gemäß E-DIN 4109-1/A1 (2017) [11] beschrieben.

Ermittlung der erforderlichen Luftschalldämmung von Außenbauteilen gemäß DIN 4109-1 (2016)

In Tabelle 7 der DIN 4109-1 (2016) wird der maßgebliche Außenlärmpegel bzw. der resultierende Außenlärmpegel in Klassen mit einer Klassenbreite von 5 dB(A), die sogenannten "Lärmpegelbereiche", eingeteilt. Die für die Luftschalldämmung der Gebäudeaußenbauteile verschiedener Raumarten geforderten Werte werden in

Abhängigkeit von der Zuordnung des betreffenden Fassadenabschnitts zu einem der Lärmpegelbereiche in der Tabelle in Anlage 11, oben, wiedergegeben.

Die dort genannten Mindestwerte für die Luftschalldämmung von Außenbauteilen (erf. $R'_{w,ges}$) kennzeichnen jeweils das gesamte bewertete Schalldämm-Maß der meist aus verschiedenen (z. B. opaken und transparenten) Teilflächen bestehenden Außenfläche eines Raums. Wenn das Verhältnis der gesamten Außenfläche eines Raums (S_S) zu seiner Grundfläche (S_G) einen Wert von $S_S/S_G \neq 0,8$ aufweist, so ist zum Wert für das erforderliche resultierende Schalldämm-Maß (erf. $R'_{w,ges}$) der mit nachfolgender Gleichung (Gleichung 33 aus DIN 4109-2 [9]) ermittelte Korrekturwert zu addieren:

$$K_{AL} = 10 \cdot \lg (S_S / (0,8 \cdot S_G)) \text{ in dB}$$

Ermittlung der erforderlichen Luftschalldämmung von Außenbauteilen gemäß E-DIN 4109-1/A1 (2017)

Auf der Grundlage des maßgeblichen Außenlärmpegels bzw. des resultierenden Außenlärmpegels errechnet sich das erforderliche bewertete Schalldämm-Maß $R'_{w,ges}$ der gesamten Außenfläche eines schutzbedürftigen Raums wie folgt:

$$R'_{w,ges} = L_a - K_{Raumart} + K_{AL}$$

und $K_{AL} = 10 \cdot \lg (S_S / (0,8 \cdot S_G))$ in dB (Gleichung 33 der DIN 4109-2 [10])

mit

$$L_a = \text{maßgeblicher bzw. resultierender Außenlärmpegel in dB(A)}$$

$$K_{Raumart} = 25 \text{ dB für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien}$$

$$= 30 \text{ dB für Aufenthaltsräume in Wohnungen, \\ \text{Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten,} \\ \text{Unterrichtsräume und Ähnliches}$$

$$= 35 \text{ dB für Büroräume und Ähnliches}$$

$$S_S = \text{vom Raum aus gesehene gesamte Außenfläche in m}^2$$

$$S_G = \text{Grundfläche des Raums in m}^2$$

Für beide Fassungen der DIN 4109-1 (2016 und Entwurf/A1 2017) gilt:

Sofern vor einzelnen Außenflächen eines Raums unterschiedliche maßgebliche Außenlärmpegel (E-DIN 4109-1/A1:2017-01) bzw. unterschiedliche Lärmpegel-

bereiche (DIN 4109-1:2016-07) vorliegen, ist gemäß dem in Abschnitt 4.4.1 der DIN 4109-2:2016-07 [10] beschriebenen Verfahren noch ein Korrekturwert K_{LPB} zu berücksichtigen. Dieser Korrekturwert "... berechnet sich aus der Differenz des höchsten an der Gesamtfassade des betrachteten Empfangsraums vorhandenen maßgeblichen Außenlärmpegels und des auf die jeweils betrachtete Fassadenfläche einwirkenden geringeren maßgeblichen Außenlärmpegels".

3.3 Vorgehensweise im vorliegenden Fall

In der vorliegenden Ausarbeitung werden entsprechend den jeweils zur Beurteilung heranzuziehenden Richtlinien folgende zwei Lärmarten unterschieden:

1. Betriebslärm

Während bei der Bauleitplanung, d. h. im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens, die Orientierungswerte gemäß Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1 [3] zur Beurteilung der Lärmeinwirkung auf die Nachbarschaft maßgebend sind, müssen im Rahmen des Baugenehmigungsverfahrens zur Beurteilung von lärmemittierenden betrieblichen Anlagen die Immissionsrichtwerte der TA Lärm [5] herangezogen werden. Für die hier interessierende Gebietsausweisung ("allgemeines Wohngebiet") sind jedoch die Orientierungswerte von Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1 und die Immissionsrichtwerte der TA Lärm zahlenwertmäßig identisch, so dass im Folgenden auf eine Unterscheidung zwischen Orientierungswerten und Immissionsrichtwerten verzichtet werden kann.

In der vorliegenden Ausarbeitung ist deshalb nachzuweisen, dass die durch benachbarte Gewerbebetriebe verursachten Lärm-Immissionen im Bereich der geplanten Bebauung die für "allgemeine Wohngebiete" maßgebenden Orientierungswerte von Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1 bzw. die Immissionsrichtwerte der TA Lärm nicht übersteigen.

2. Schienenverkehrslärm

Die Schienenverkehrslärmeinwirkung auf das Baugebiet "Runz III" ist mit den Orientierungswerten von Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1 [3] und den Immissionsgrenzwerten der Verkehrslärmschutzverordnung [6] zu vergleichen. Im Fall einer Überschreitung dieser Referenzwerte ist zunächst die Durchführung "aktiver" Schallschutzmaßnahmen zu prüfen. Da jedoch (kurzfristig) eine Erhöhung der bestehenden Lärmschutzwände an der Schienenstrecke nicht realisierbar erscheint, wird eine Überschreitung der jeweiligen Referenzwerte zu tolerieren sein. In diesem Fall sind im Hinblick auf die Festsetzung

"passiver" Schallschutzmaßnahmen die die jeweilige Außenlärmwirkung kennzeichnenden maßgeblichen bzw. resultierenden Außenlärmpegel anzugeben (siehe Abschnitt 3.2.4).

Während bei einer unvermeidlichen Überschreitung der jeweiligen Referenzwerte durch Verkehrslärm ein hinreichender Schutz vor dieser Lärmeinwirkung zumindest im Inneren der jeweils betroffenen Gebäude durch "passive" Schallschutzmaßnahmen möglich und (ersatzweise) zulässig ist, ist bei Betriebslärmwirkungen der jeweils maßgebende Immissionsrichtwert außen vor dem geöffneten Fenster eines schutzbedürftigen Raums gemäß TA Lärm zwingend einzuhalten.

4. BETRIEBSLÄRM

4.1 Schallemissionen

4.1.1 Künemund Lineartechnik GmbH

4.1.1.1 Schallpegelmessung

Am 08.07.2019 wurde in der Produktionshalle der Künemund Lineartechnik GmbH eine orientierende Schallpegelmessung durchgeführt mit dem Ziel, einen an schalltechnisch ungünstigen Tagen zu erwartenden mittleren Raumschallpegel zu bestimmen. Die Messung erfolgte während Betrieb der Trennmaschine; diese Trennmaschine wird kurzfristig zwar durch eine neue Trennmaschine ersetzt werden, allerdings ist zu vermuten, dass auch die neue Trennmaschine, für die von Herrn Wiedemer keine schalltechnischen Daten vorgelegt werden konnten, eine vergleichbare Schallemission aufweisen wird. Das Messmikrofon wurde mit Hilfe eines Stativs in ca. 1,5 m Höhe über Fußboden und in etwa 4 bis 5 m Abstand von der Trennmaschine angeordnet.

Für die Schallpegelmessung wurde ein integrierender Schallpegelmesser mit der Bezeichnung "Norsonic, Typ 140" (S.-Nr. 1404397/10) eingesetzt. Dieser Schallpegelmesser ist einschließlich des Messmikrofons ("Norsonic, Typ 1225"; S.-Nr. 122811) und des zugehörigen Kalibrators ("Norsonic, Typ 1251"; S.-Nr. 32912) vom Landesbetrieb

Mess- und Eichwesen Nordrhein-Westfalen auf die Einhaltung der in den einschlägigen Normen festgelegten technischen Daten überprüft und geeicht sowie mit einem bis 31.12.2019 gültigen Eichzeichen versehen worden. Vor Beginn der Schallpegelmessung wurde der Schallpegelmessgerät mit Hilfe des akustischen Kalibrators kalibriert.

Die grafische Registrierung des zeitlichen Schallpegelverlaufs am Messpunkt ist in Anlage 11, unten, wiedergegeben. Durch Auswertung der erfassten Schalldruckpegel wurden für den Mittelungspegel mit der Zeitbewertung "fast" (L_{AFeq}), für den Taktmaximal-Mittelungspegel mit einer Taktzeit von 5 s (L_{AFTeq}) sowie für den Maximalpegel (L_{AFmax}) folgende Werte bestimmt:

Messabschnitt	Randbedingungen	Schallpegel in dB(A)		
		L_{AFeq}	L_{AFTeq}	L_{AFmax}
09:07:32 - 09:14:45	gesamter Messabschnitt	70,8	76,6	84,3
09:11:00 - 09:14:45	Trennmaschine in Betrieb	72,6	78,4	84,3

4.1.1.2 Emissionsmodell

Die Emissionen der Künemund Lineartechnik GmbH werden rechnerisch durch folgende Werte des Schall-Leistungspegels berücksichtigt; die jeweiligen Emissionsorte sind in den Plan in Anlage 3 eingetragen:

- a) In der Produktionshalle wurde ein Mittelungspegel von $L_{AFTeq} = 78,4$ dB(A) während Betrieb der Trennmaschine gemessen. Im Folgenden wird während der 11-stündigen Arbeitszeit von 6.30 Uhr bis 17.30 Uhr ein aufgerundeter Raumschallpegel von $L_i = L_{AFTeq} = 80$ dB(A) angesetzt. Die über Bauteilöffnungen ins Freigelände abgestrahlte Schall-Leistung L_w errechnet sich dann gemäß

$$L_w = L_i - 6 + 10 \lg (S_{\text{Öffnung}}/S_0)$$

mit

- L_w = Schall-Leistungspegel in dB(A)
- L_i = Raumschallpegel in dB(A)
- $S_{\text{Öffnung}}$ = Fläche der abstrahlenden Bauteilöffnung in m^2
- S_0 = Bezugsfläche, $S_0 = 1 m^2$

Der Toröffnung in der Nordfassade ist eine Öffnungsfläche von $S_{\text{Öffnung}} = 18 \text{ m}^2$, den gekippten Fensterelementen eine Gesamt-Öffnungsfläche von $S_{\text{Öffnung}} \approx 16 \text{ m}^2$ zuzuordnen. Somit gilt:

Öffnung	L_i dB(A)	$S_{\text{Öffnung}}$ m^2	L_w dB(A)
Toröffnung Nord	80	18	86,6
Fensteröffnungen Nord	80	16	86,0

- b) *"Komplizierten Rangiervorgängen, bei denen das Fahrzeug mehrmals vor- und zurücksetzen muss"*, ist gemäß den Angaben in einer einschlägigen TÜV-Untersuchung zu Lkw-Geräuschen auf Betriebsgeländen [12] ein Schall-Leistungspegel von $L_w = 99 \text{ dB(A)}$ für eine Dauer von 2 min zuzuordnen. Im vorliegenden Fall wird von 9 komplizierten Rangiervorgängen eines Lkw am Südrand der Straße "Im Ettenbach" ausgegangen, davon 1 Rangiervorgang zwischen 6.00 und 7.00 Uhr sowie 8 weitere Rangiervorgänge zwischen 7.00 und 20.00 Uhr. Im Vergleich hierzu können die Rangierbewegungen von Kleintransportern außer Betracht bleiben.
- c) Gemäß Ströhle [13] ist einem dieselbetriebenen Gabelstapler mit einer Tragkraft von maximal 3,5 t einschließlich eines Impulzzuschlags für *"nicht klapperndes Transportgut"* ein Schall-Leistungspegel von $L_{WT} = 107 \text{ dB(A)}$ zuzuordnen. Die Emissionen eines elektrobetriebenen Gabelstaplers liegen je nach gerade durchgeführter Tätigkeit um 7 bis 9 dB(A) unter diesem Emissionswert. Deshalb wird den Ladetätigkeiten mittels Elektrostapler ein Schall-Leistungspegel von $L_{WT} = 99 \text{ dB(A)}$ zugeordnet. Bei maximal 9 Lkw pro Tag und einer Betriebsdauer des Elektro-Gabelstaplers von maximal 30 min pro Lkw wird von insgesamt 4,5 Stunden Gabelstaplerbetrieb "tags" ausgegangen, davon 30 min innerhalb der morgendlichen Ruhezeit von 6.30 bis 7.00 Uhr.
- d) Für die im Dach der Halle vorgesehene Ausblasöffnung der Absauganlage wurde von Herrn Wiedemer ein Schalldruckpegel von 75 dB(A) genannt; ausgehend von diesem in 1 m Abstand gemessenen Wert errechnet sich ein der Ausblasöffnung

der Absauganlage zuzuordnender Schall-Leistungspegel von $L_w = 83 \text{ dB(A)}$.
Rechnerisch wird angenommen, dass die Absauganlage kontinuierlich zwischen 6.30 und 17.30 Uhr in Betrieb ist.

- e) Aus einer einschlägigen Untersuchung zu den Geräuschemissionen von Anlagen zur Abfallbehandlung und -verwertung [14] können für das Aufnehmen und Absetzen einer Absetzmulde folgende, über einen (1) Vorgang/h gemittelte Schall-Leistungspegel $L_{WT,1h}$ entnommen werden:

Absetzmulde aufnehmen	$L_{WT,1h} = 89 \text{ dB(A)}$
Absetzmulde absetzen	$L_{WT,1h} = 86 \text{ dB(A)}$

Im vorliegenden Fall fährt der Lkw in der Regel mit einem leeren Absetzcontainer an und stellt diesen auf der "Austauschfläche" ab, z. B. außen vor dem Tor des Lagers oder an der Straße. Anschließend wird der volle Spänecontainer vom Aufstellungsort auf der Westseite der Produktionshalle aufgenommen und ebenfalls innerhalb der Tauschfläche kurzzeitig abgestellt. Daraufhin wird der leere Container aufgenommen und am Aufstellungsort abgestellt; zuletzt wird der volle Container aufgenommen und abtransportiert.

Einschließlich der mit dem Containeraustausch verbundenen "komplizierten Rangiervorgänge" ($L_w = 99 \text{ dB(A)}$ für 2 min) wird rechnerisch bezüglich des Austausches der Absetzmulde von folgenden Vorgängen ausgegangen:

Vorgang	Ausgangs-Schall-Leistungspegel	Schall-Leistungspegel
Mulde aufnehmen, 3-mal	$L_{WT,1h} = 89,0 \text{ dB(A)}$	$L_{WT,1h} = 93,8 \text{ dB(A)}$
Mulde absetzen, 3-mal	$L_{WT,1h} = 86,0 \text{ dB(A)}$	$L_{WT,1h} = 90,8 \text{ dB(A)}$
Rangieren Lkw, 3 · 2 min	$L_w = 99 \text{ dB(A)}$	$L_{w,1h} = 89,0 \text{ dB(A)}$
Σ		$L_{WT,1h} = 96,4 \text{ dB(A)}$

Bezogen auf 1 Stunde kann deshalb der in Anlage 3 eingetragenen Emissionsfläche "Austausch Absetzcontainer" ein Schall-Leistungspegel von $L_{WT,1h} = 96,4 \text{ dB(A)}$ zugeordnet werden.

- f) In einem von der Landesanstalt für Arbeitsschutz Nordrhein-Westfalen veröffentlichten Bericht [15] wird für den Lastbetrieb einer handgeführten Motorkettensäge ein mittlerer Schall-Leistungspegel von $L_w = 107$ dB(A) angegeben, für das Leerlaufgeräusch kann ein Wert von $L_w \approx 100$ dB(A) angenommen werden. Gemittelt über abwechselnd Last- und Leerlaufbetrieb erscheint ein impulsbewerteter Schall-Leistungspegel von $L_{wTeq} = 107$ dB(A) plausibel. Einschließlich eines Tonzuschlags von $K_T = 6$ dB resultiert ein Schall-Leistungspegel von $L_w = 113$ dB(A). Dieser Wert wird der in Anlage 3 mit "Aktionsfläche Motorsäge" bezeichneten Fläche auf der Rückseite (Südseite) der Produktionshalle für eine Dauer von 2 Stunden zwischen 7.00 und 20.00 Uhr zugeordnet.

4.1.2 Mitarbeiterparkplatz und Eventgebäude der Leitwerk AG

Gemäß Parkplatzlärmstudie [16] kann einer (1) Parkbewegung eines Pkw pro Stunde auf einem Mitarbeiterparkplatz ein Schall-Leistungspegel von $L_{w,1h} = 67$ dB(A) zugeordnet werden. Für eine (1) Fahrbewegung pro Stunde auf dem mit Betonsteinpflaster versehenen Parkplatz gilt ein längenbezogener Schall-Leistungspegel von $L'_{w,1h} = 49$ dB(A).

Folgende Nutzung des Mitarbeiterparkplatzes wird angenommen:

Der Mitarbeiterparkplatz weist insgesamt 64 Pkw-Stellplätze auf. Für den Tagzeitraum wird im "Normalfall" von durchschnittlich 4 Pkw-Bewegungen pro Stellplatz und Tag ausgegangen (d. h. pro Stellplatz je 2 An- und 2 Abfahrten), wobei jeweils 1 Pkw-Bewegungen innerhalb der morgendlichen oder abendlichen Ruhezeit stattfinden. In der ungünstigsten Nachtstunde werden aufgrund des Zwei-Schichtbetriebs im technischen Service 10 Parkbewegungen angesetzt.

Falls im Eventgebäude eine Veranstaltung stattfindet, wird im Beurteilungszeitraum "tags" keine wesentlich höhere Frequentierung des Mitarbeiterparkplatzes vorliegen als oben für den "Normalfall" beschrieben. Da eine Nachtveranstaltung gemäß Baugenehmigung nicht zulässig ist, wird im Zusammenhang mit diesen Veranstaltungen in der Regel auch kein maßgeblicher nächtlicher Parkverkehr auftreten.

Die jeweiligen Emissionsorte sind in den Plan in Anlage 3 eingetragen; es wird darauf hingewiesen, dass die dort dargestellte Pkw-Fahrstrecke bei 2 Parkbewegungen (z. B. je einmal Ein- und Ausparken) "im Mittel" einmal komplett durchfahren wird.

Wie aus dem Grundrissplan in Anlage 5 hervorgeht, ist der ggf. lärmintensiv genutzte Veranstaltungsraum des Eventgebäudes nach Süden und Westen orientiert; das Dach wird gemäß vorliegenden Schnittplänen mutmaßlich durch eine 20 cm dicke Stahlbetonmassivplatte gebildet werden. Deshalb ist davon auszugehen, dass die vom Veranstaltungsraum über dessen Außenbauteile und Bauteilöffnungen in Richtung des Baugebiets "Runz III" abgestrahlte Schall-Leistung in 1. Näherung vernachlässigt werden kann.

4.1.3 OCTO IT

Auf der in Anlage 3 eingetragenen "Freifläche OCTO IT" wird von folgenden Emissionen ausgegangen:

- Rangieren Lkw: $L_w = 99$ dB(A) für eine Dauer von 2 min gemäß [12]
- Fahrstrecke Lkw: $L'_{w,1h} = 63$ dB(A) für 1 Fahrt eines Lkw pro Stunde gemäß [17]; bei einer Fahrstrecke von durchschnittlich 50 m pro Lkw auf dem Betriebsgelände errechnet sich ein auf 1 Stunde bezogener Schall-Leistungspegel von $L_{w,1h} = 80$ dB(A).
- Gemäß Ströhle [13] kann einem dieselbetriebenen Gabelstapler mit einer Tragkraft von maximal 3,5 t einschließlich eines Impulszuschlags für "*nicht klapperndes Transportgut*" ein Schall-Leistungspegel von $L_{WT} = 107$ dB(A) zugeordnet werden; für einen Elektrostapler (Tragkraft maximal 3,5 t) gilt $L_{WT} \approx 99$ dB(A).
- Wie bereits in Abschnitt 4.1.1.2 unter Pos. e ermittelt, ist der Austausch einer Containermulde mit einem Schall-Leistungspegel von $L_{WT,1h} = 96,4$ dB(A) zu berücksichtigen.
- Für eine zur Installation an einem Abrollcontainer geeignete Papier- und Kartonage-Pressen der H&G Entsorgungssysteme GmbH liegen für verschiedene Betriebszustände folgende Schall-Leistungspegel vor:

Anlage im Leerlauf:	$L_w = 81$ dB(A)
Anlage im Schneckenbetrieb:	$L_w = 82$ dB(A)
Anlage im Schneckenbetrieb einschl. Betätigung der Abkippvorrichtung:	$L_w = 85$ dB(A)

Im Folgenden wird ausschließlich der Wert für den Schneckenbetrieb einschließlich Abkippen von $L_w = 85 \text{ dB(A)}$ berücksichtigt.

- Für den Austausch des Abrollcontainers der Papier- und Kartongepresse werden folgende Emissionen berücksichtigt: gemäß [14] können für das Aufnehmen und Absetzen eines Abrollcontainers folgende, über einen (1) Vorgang/h gemittelte Schall-Leistungspegel $L_{WT,1h}$ angesetzt werden:

Abrollcontainer aufnehmen $L_{WT,1h} = 93,2 \text{ dB(A)}$

Abrollcontainer absetzen $L_{WT,1h} = 98,2 \text{ dB(A)}$

Einschließlich der für den Containeraustausch erforderlichen "komplizierten Rangiervorgänge" ($L_w = 99 \text{ dB(A)}$ für 2 min) und des mit dem Container-austausch verbundenen Umsetzens des Containers wird für einen (1) kompletten Austausch des Abrollcontainers von folgenden Vorgängen ausgegangen:

Vorgang	Ausgangs-Schall-Leistungspegel	Schall-Leistungspegel
Abrollcontainer aufnehmen, 3-mal	$L_{WT,1h} = 93,2 \text{ dB(A)}$	$L_{WT,1h} = 98,0 \text{ dB(A)}$
Abrollcontainer absetzen, 3-mal	$L_{WT,1h} = 98,2 \text{ dB(A)}$	$L_{WT,1h} = 103,0 \text{ dB(A)}$
Rangieren Lkw, 3 · 2 min	$L_w = 99 \text{ dB(A)}$	$L_{w,1h} = 89,0 \text{ dB(A)}$
Σ		$L_{WT,1h} = 104,3 \text{ dB(A)}$

Ausgehend von diesen Emissionswerten wird der "Freifläche OCTO IT" folgender, über den gesamten Beurteilungszeitraum "tags" gemittelter und in nachfolgender Tabelle fett gedruckter Schall-Leistungspegel $L_{WT,tags}$ zugeordnet:

Vorgang	Ausgangs-Schall-Leistungspegel	Schall-Leistungspegel "tags", $L_{WT,tags}$ in dB(A)
Rangieren Lkw, 30-mal je 2 min	$L_w = 99 \text{ dB(A)}$	87,0
Fahrstrecke Lkw, 30-mal 50 m	$L_{w,1h} = 80,0 \text{ dB(A)}$	82,7
Dieselstapler, 4 h	$L_{WT} = 107 \text{ dB(A)}$	101,0
Elektrostapler, 4 h	$L_{WT} = 99 \text{ dB(A)}$	93,0
Austausch Absetzcontainer, 1-mal	$L_{WT,1h} = 96,4 \text{ dB(A)}$	84,4
Kartongepresse, 2 h	$L_w = 85 \text{ dB(A)}$	76,0
Austausch Abrollcontainer, 1-mal	$L_{WT,1h} = 104,3 \text{ dB(A)}$	92,3
Σ		$L_{WT,tags} = 102,4 \text{ dB(A)}$

Aus dieser Tabelle ist ersichtlich, dass die Aktivitäten des Dieselstaplers die maßgebliche Schallquelle darstellen. Alle anderen Vorgänge sind von untergeordneter Bedeutung.

Anmerkung:

Die für den Betrieb von Diesel- und Elektrostapler angegebene tägliche Betriebsdauer von jeweils 4 Stunden wurde nicht von Vertretern der Leitwerk AG (bzw. der OCTO IT) vorgegeben, sondern hier nur beispielhaft gewählt; wie in Abschnitt 4.3 jedoch nachgewiesen wird, darf auf der Freifläche der OCTO IT - gemittelt über den Beurteilungspegel "tags" - keine höhere Schall-Leistung emittiert werden als der angegebene Wert von $L_{WT, tags} \approx 102 \text{ dB(A)}$, da bei einer Überschreitung dieses Wertes unmittelbar eine unzulässige Lärmeinwirkung "tags" auf das benachbarte Wohnhaus "Im Ettenbach 1" resultieren würde.

4.1.3 Sonstige Betriebsflächen

Alle weiteren, hier nicht im Detail untersuchten Betriebsflächen sind entweder bereits hinreichend weit vom Baugebiet "Runz III" entfernt oder werden nur lärmarm genutzt (z. B. das Grundstück Flst.-Nr. 973/2, Im Ettenbach 7), so dass derzeit ein wesentlicher Immissionsbeitrag dieser Betriebsflächen ausgeschlossen werden kann. Trotzdem wird für diese weiteren, im Lageplan in Anlage 12 mit "GE Ettenbach, sonstige Flächen" bezeichneten Betriebsflächen pauschal von einer "üblichen" Schallemission einer Gewerbefläche ausgegangen, um nicht den status quo festzusetzen und (in gewissen Grenzen) noch Entwicklungsmöglichkeiten für zusätzliche Schallemissionen zu erlauben.

In Abschnitt 3.2 der vorläufigen Berechnungsmethode für den Umgebungslärm durch Industrie und Gewerbe (VBUI) [18] nach § 5 Abs. 1 der Verordnung über die Lärmkartierung (34. BImSchV) wird in diesem Zusammenhang ausgeführt:

"Als Eingangsdaten für die Berechnung ... können flächenbezogene Schall-Leistungspegel aus Bebauungs- und Flächennutzungsplänen bzw. die Standardwerte der Tabelle 1 verwendet werden."

In der genannten Tabelle 1 werden folgende Standardwerte für flächenbezogene Schall-Leistungspegel angegeben:

Gebietsnutzung	Standardwerte für flächenbezogene Schall-Leistungspegel in dB(A)		
	Tag (6.00-18.00 Uhr)	Abend (18.00-22.00 Uhr)	Nacht (22.00-6.00 Uhr)
Schwerindustrie	65	65	65
Leichtindustrie	60	60	60
gewerbliche Nutzung	60	60	45

Abweichend von den Angaben in obiger Tabelle wird in DIN 45 682 [19] u. a. empfohlen, für "GE-Flächen" einen "Emissionswert" von $L''_w = 60$ dB(A) "tags" und $L''_w = 50$ dB(A) "nachts" zu berücksichtigen.

In DIN 18 005-1 [20] werden für die Tag- und Nachtzeit jeweils identische flächenbezogene Schall-Leistungspegel von $L''_w = 60$ dB(A) für "Gewerbegebiete" genannt.

Im Folgenden wird für die in Anlage 12 eingetragenen "sonstigen Flächen tags" des Gewerbegebiets "Ettenbach" der in den o. g. Regelwerken einheitlich angegebene flächenbezogene Schall-Leistungspegel von $L''_w = 60$ dB "tags" berücksichtigt.

Da sich innerhalb des Gewerbegebiets "Ettenbach" zahlreiche Betriebsleiterwohnungen befinden, sind die maximal zulässigen Schallemissionen innerhalb der Nachtzeit bereits derzeit erheblich eingeschränkt. Deshalb muss der in DIN 18 005-1 genannte Nachtwert von $L''_w = 60$ dB(A) deutlich unterschritten werden. Ob dann ein maximal zulässiger Wert in der Größenordnung von $L''_w \approx 50$ dB(A) "nachts" (gemäß DIN 45682) oder ein noch geringerer Wert (z. B. gemäß VBUI) resultiert, hängt von den jeweiligen konkreten geometrischen Gegebenheiten ab (d. h. von der Anordnung der Betriebsleiterwohnungen relativ zu benachbarten Gewerbeflächen). Wird außerdem berücksichtigt, dass nicht jede Gewerbefläche innerhalb der Nachtzeit ständig lärmintensiv genutzt wird, wird im Folgenden vereinfachend von einem mittleren flächenbezogenen Schall-Leistungspegel "nachts" von 45 dB(A) ausgegangen.

Anmerkung:

Die noch weiter im Süden gelegenen Gewerbeflächen auf Gemarkung Appenweier bleiben hier aufgrund eines Abstands von $s > 400$ m zum Plangebiet "Runz III" außer Betracht. Westlich des Plangebiets "Runz III", d. h. nördlich der Straße "Im Ettenbach", befinden sich ebenfalls Gewerbeflächen. Diese Gewerbeflächen sind aber im Bebauungsplan "Runz II" als "eingeschränktes Gewerbegebiet" dargestellt. Gemäß Festsetzung im Bebauungsplan "Runz II" gilt für dieses "eingeschränkte Gewerbegebiet": *"Zulässig sind nicht störende Gewerbebetriebe, die auch in einem Mischgebiet zulässig sind"*. Die maßgeblichen Emittenten dieses eingeschränkten Gewerbegebiets sind das Eventgebäude und der Mitarbeiterparkplatz der Leitwerk AG; diese Emittenten wurden oben bereits explizit berücksichtigt. Die zusätzlichen Emissionen durch das "eingeschränkte Gewerbegebiet" westlich davon können wegen Geringfügigkeit vernachlässigt werden.

4.2 Schallausbreitung

4.2.1 Rechenverfahren

Der durch einen lärmemittierenden Vorgang an einem bestimmten Einwirkungsort hervorgerufene Immissionspegel ist abhängig vom jeweiligen Emissionspegel und den Schallausbreitungsbedingungen auf der Ausbreitungsstrecke zwischen den Schallquellen und dem betrachteten Einwirkungsort. Einflussgrößen auf die Schallausbreitungsbedingungen im allgemeinen Fall sind:

- Länge des Schallausbreitungsweges
- Luft- und Bodenabsorption sowie Witterung
- Schallabschirmung durch Bebauung auf dem Schallausbreitungsweg
- Schallreflexionen an Gebäudefassaden in der Umgebung des Schallausbreitungsweges

Die Berechnung der Schallausbreitung erfolgt mit Hilfe des entsprechend den Rechenvorschriften der DIN ISO 9613-2 [21] von der Soundplan GmbH, Backnang, entwickelten Rechenprogramms SoundPLAN.

Linien- und Flächenschallquellen werden mit diesem Programm in Teile zerlegt, deren Abmessungen klein gegenüber ihrem Abstand zum nächstgelegenen interessierenden Immissionsort sind. Anhand der entsprechend den vorliegenden Plänen in den Rechner eingegebenen Koordinaten wird dort ein Geländemodell simuliert. Für jeden zu untersuchenden Immissionsort werden zunächst die maßgeblich zur Lärmeinwirkung beitragenden Schallquellen erfasst und anschließend die durch Direktschallausbreitung verursachten und durch Beugung bzw. Reflexionen beeinflussten Immissionsbeiträge dieser Schallquellen bestimmt. Durch Aufsummieren dieser Immissionsanteile ergibt sich jeweils der am Einwirkungsort durch die berücksichtigten Schallquellen verursachte Immissionspegel.

Abweichend vom Verfahren der DIN ISO 9613-2 wird jedoch bei der Bestimmung von Emissionskontingenten bzw. zulässigen flächenbezogenen Schall-Leistungspegeln für

einzelne Gewerbeflächen entsprechend den Vorgaben in DIN 45 691 [22] ausschließlich die geometrische Ausbreitungsdämpfung bei ungerichteter Schallabstrahlung berücksichtigt. Höhendifferenzen zwischen Emissions- und Immissionsort sowie Abschirmungen durch Gebäude, Schallschirme u. ä. bzw. aufgrund topografischer Gegebenheiten bleiben außer Betracht. Die Schallausbreitung von den in der vorliegenden Ausarbeitung pauschal mit flächenbezogenen Schall-Leistungspegeln belegten Gewerbeflächen ("GE Ettenbach, sonstige Flächen") wird vereinfachend gemäß diesem Verfahren der DIN 45 691 ermittelt.

4.2.2 Randbedingungen

Bei der vorliegenden Untersuchung wurden die nachfolgend skizzierten Randbedingungen vereinfachend festgelegt:

- Zur Ermittlung der Bodendämpfung A_{gr} wurde das in DIN ISO 9613-2 beschriebene "alternative Verfahren" angewandt.
- Für alle Gebäudefassaden wurde in Anlehnung an die Angaben in Tabelle 4 der DIN ISO 9613-2 ein Reflexionsgrad von $\rho = 0,8$ angenommen.
- Die Emissionsorthöhe h über jeweiligem Geländeniveau für Emissionen vom Freigelände der betrachteten Betriebe wurde wie folgt angesetzt:
 - Pkw-Bewegungen: $h = 0,5$ m
 - Lkw- und Stapler-Bewegungen, Containertausch, Motorsäge, Freifläche OCTO IT: $h = 1,0$ m
- Für die pauschal mit einem flächenbezogenen Schall-Leistungspegel belegten Emissionsflächen "GE Ettenbach" wurde entsprechend den Angaben in Abschnitt 4.2.1 bei der Berechnung der Schallausbreitung ausschließlich die geometrische Ausbreitungsdämpfung A_{div} gemäß DIN ISO 9613-2 berücksichtigt; d. h., Dämpfungen durch Abschirmung, durch Luftabsorption sowie aufgrund des Bodeneffekts blieben ebenso außer Betracht wie Reflexionen an Fassaden und/oder am Boden.

Die im Rahmen der schalltechnischen Untersuchung berücksichtigten Objekte sind in den Lageplänen in den Anlagen 3 und 12 grafisch dargestellt.

4.2.3 Lärmeinwirkungsorte

Zur rechnerischen Prognose der Betriebslärmwirkung auf das Baugebiet "Runz III" wurden die in den Anlagen 3 und 12 eingetragenen Immissionsorte a und b festgelegt.

Zusätzlich wurde in Anlage 3 vor der Westfassade des bestehenden Wohngebäudes Im Ettenbach 1 ein weiterer Immissionsort ("Immissionsort 1") definiert; dieser Immissionsort wurde berücksichtigt, um abschätzen zu können, welche Emissionen derzeit von der benachbarten Freifläche der OCTO IT maximal zulässig sind. Als weiterer Immissionsort außerhalb des Plangebiets wurde der ebenfalls in den Plan in Anlage 3 eingetragene Immissionsort 2 vor der Südfassade des bestehenden Wohngebäudes auf Flurstück Nr. 8162 festgelegt. Dieser Immissionsort 2 befindet sich gemäß dem Bebauungsplan "Runz II" innerhalb eines "allgemeinen Wohngebiets". Anhand dieses Immissionsorts kann abgeschätzt werden, welche Emissionen derzeit im benachbarten Gewerbegebiet "Ettenbach" maximal zulässig sind.

Die Höhenlage der maßgebenden Lärmeinwirkungsorte im Baugebiet "Runz III" wurde mit $h = 3,0$ m über Geländeoberfläche im Erdgeschoss und mit $h = 6$ m über Gelände im Obergeschoss (= Dachgeschoss) angenommen.

4.3 Schallimmissionen

Mit den zuvor beschriebenen Ausgangsdaten, Randbedingungen und Rechenverfahren wurde die Betriebslärmwirkung auf die in Anlage 3 eingetragenen Immissionsorte rechnerisch bestimmt.

4.3.1 Beurteilungspegel

In Anlage 13 wird die durch die Betriebe Künemund und Leitwerk (mit OCTO IT) verursachte Betriebslärmwirkung "tags" und "nachts" auf die betrachteten Immissionsorte rechnerisch nachgewiesen. In Anlage 14, oben, erfolgt ein entsprechender Nachweis für den Immissionsanteil "tags" der pauschal mit einem flächenbezogenen Schall-Leistungspegel belegten sonstigen Gewerbeflächen. Durch

energetische Addition der Teil-Beurteilungspegel "tags" errechnen sich folgende Werte des Gesamt-Beurteilungspegel "tags":

Schallquelle	Beurteilungspegel "tags" in dB(A) an Immissionsort		
	a	b	2
Künemund + Leitwerk	52,4	52,2	51,2
sonstige Gewerbeflächen	51,2	51,5	51,6
Σ	54,9	54,9	54,4

Der für "allgemeine Wohngebiete" maßgebende Immissionsrichtwert "tags" von 55 dB(A) wird jeweils eingehalten bzw. unterschritten.

Anmerkung:

In der Tabelle in Anlage 13 wird auch die Betriebslärmwirkung auf das bestehende, innerhalb des Gewerbegebiets "Ettenbach" gelegene Wohngebäude Im Ettenbach 1 ("Immissionsort 1") rechnerisch ermittelt. Vor Fassaden dieses Wohngebäudes wird der für "Gewerbegebiete" maßgebende Immissionsrichtwert "tags" von 65 dB(A) durch die Firma OCTO IT rechnerisch gerade eben ausgeschöpft; d. h., der in Abschnitt 4.1.3 gewählte Emissionsansatz für die Freifläche OCTO IT kennzeichnet die derzeit maximal zulässige Schallemission.

In Anlage 14, unten, wird der Immissionsanteil "nachts" des Gewerbegebiets "Ettenbach" ausgehend von dem pauschalen Ansatz von $L_w = 45$ dB(A) für alle Gewerbeflächen ermittelt. Zuzüglich des Immissionsanteils "nachts" des Mitarbeiterparkplatzes der Leitwerk AG (siehe Anlage 13) resultieren folgende Werte des Beurteilungspegels "nachts":

Schallquelle	Beurteilungspegel "nachts" in dB(A) an Immissionsort		
	a	b	2
Mitarbeiterparkplatz Leitwerk	28,6	35,8	41,3
Gewerbeflächen GE Ettenbach	37,2	37,2	37,1
Σ	37,8	39,6	42,7

Im Baugebiet "Runz III" wird der jeweils maßgebende Immissionsrichtwert "nachts" von 40 dB(A) eingehalten. Am bestehenden Immissionsort 2 ("Runz II") wird der Immissionsrichtwert von 40 dB(A) rechnerisch überschritten. Diese Überschreitung ist auf die Nutzung des Mitarbeiterparkplatzes zurückzuführen, könnte aber eventuell vermieden werden, wenn die Mitarbeiter des technischen Services, die vor 6.00 Uhr

anfahren bzw. nach 22.00 Uhr abfahren, auf möglichst weit vom Immissionsort 2 entfernt gelegenen Stellplätzen parken.

Aus obiger Tabelle ist auch ersichtlich, dass der Immissionsanteil "nachts" des Gewerbegebiets "Ettenbach" mit Werten von 37,1 dB(A) bzw. 37,2 dB(A) an den Immissionsorten a, b und 2 jeweils nahezu identisch ist. D. h., sofern der Immissionsanteil des bestehenden Gewerbegebiets "Ettenbach" im bereits vorhandenen "allgemeinen Wohngebiet" des Baugebiets "Runz II" einen vorgegebenen Soll-Wert (z.B. den Immissionsrichtwert "nachts" von 40 dB(A)) nicht überschreitet, wird dieser Soll-Wert auch im geplanten Baugebiet "Runz III" nicht überschritten. Daraus folgt umgekehrt, dass die maximal zulässige Schallemission des Gewerbegebiets "Ettenbach" durch das neue Baugebiet "Runz III" nicht weiter eingeschränkt wird als sie bereits durch das Baugebiet "Runz II" begrenzt ist.

Außerdem liegt "nachts" derzeit keine unzulässige Betriebslärmeinwirkung vor. Auf den jeweils nächstbenachbarten Gewerbeflächen (ausgenommen ist der explizit untersuchte Mitarbeiterparkplatz der Leitwerk AG) sind nämlich keine relevanten nächtlichen Lärmemissionen zu verzeichnen sind; insbesondere wird bei den Firmen Künemund und OCTO IT "nachts" nicht gearbeitet. Deshalb kann auf Maßnahmen zur Reduzierung der Betriebslärmeinwirkung "nachts" verzichtet werden.

Zusätzlich zur oben vorgenommenen punktwisen Berechnung der Beurteilungspegel "tags" wird in den Anlagen 15 und 16 die Betriebslärmeinwirkung "tags" und "nachts" flächenhaft für eine Höhe von 6 m über Gelände grafisch dargestellt.

4.3.2 Spitzenpegel

Auf der Grundlage der vorliegenden Informationen zur Nutzung der einzelnen Betriebsflächen in der Nachbarschaft des Baugebiets "Runz III" können unzulässige Pegelspitzen im Beurteilungszeitraum "tags" ausgeschlossen werden. Im Beurteilungszeitraum "nachts" sind allerdings Einzelereignisse auf dem Mitarbeiterparkplatz der Leitwerk AG zu berücksichtigen.

Aus dem in der Parkplatzlärmstudie [16] für das Schließen einer Pkw-Tür mit $\bar{L}_{\max} = 72$ dB(A) angegebenen mittleren Maximalpegel in 7,5 m Abstand errechnet sich für den Schall-Leistungspegel ein Wert von $\bar{L}_{W\max} = 97,5$ dB(A). Dieser Maximalwert der Schall-Leistung wird dem in Anlage 17, oben, eingetragenen Emissionsort zugeordnet.

Aus dem Nachweis in Anlage 17, unten, folgt, dass der in einem "allgemeinen Wohngebiet" zulässige Spitzenpegel "nachts" von 60 dB(A) an den betrachteten Immissionsorten a und b im Baugebiet "Runz III" nicht überschritten wird.

4.4 Schallschutzmaßnahmen

Da davon ausgegangen wird, dass eine Einschränkung der betrieblichen Aktivitäten bei den einzelnen Firmen im Vergleich zur derzeitigen Situation nicht gewünscht wird bzw. dass bei derzeit lärmarm genutzten Betriebsflächen noch Spielraum für zusätzliche Lärmemissionen vorhanden sein sollte, liegt unter Berücksichtigung der Rechenergebnisse in den Anlagen 15 und 16 folgende, im vorliegenden Bebauungsplanentwurf bereits berücksichtigte Schallschutzmaßnahme nahe:

Die Baufenster innerhalb der als "allgemeines Wohngebiet" auszuweisenden Flächen des Plangebiets "Runz III" müssen nördlich der in Anlage 15 eingetragenen 55 dB(A)-Isophone angeordnet werden. Falls das Baugebiet "Runz III" weiter nach Süden ausgedehnt werden soll, müsste dort beispielsweise eine Ausweisung als "Mischgebiet" oder als "eingeschränktes Gewerbegebiet" erfolgen.

5. SCHIENENVERKEHRSLÄRM

5.1 Schallemissionen

Rechenverfahren

Auf der Grundlage der Anzahl der Züge für einzelne Streckenabschnitte mit gleicher Verkehrszusammensetzung und gleichen Randbedingungen (Geschwindigkeit, Fahrbahnart, Schienenzustand usw.) wird der längenbezogene, A-bewertete Schall-Leistungspegel ($L'_{WA,f,h,m,Fz}$) nach Gleichung 1 der "Schall 03" [2] oktavweise je Stunde

berechnet. Diese Berechnung erfolgt für drei verschiedene Höhenlagen über Schienenoberkante.

Die Eingangsgröße für den längenbezogenen Gesamtpegel je Fahrzeugeinheit ergibt sich bei einer Bezugsgeschwindigkeit von $v_0 = 100$ km/h auf Schwellengleis mit durchschnittlichem Fahrflächenzustand für die verschiedenen Fahrzeug-Kategorien (Fz-KAT) und Höhenbereiche (h) aus den in den Beiblättern 1 und 2 der Schall 03 angegebenen Parametern: Rollgeräusche, aerodynamische Geräusche und ggf. Aggregat- bzw. Antriebsgeräusche. Zur Berechnung des Emissionspegels der Schienenstrecke sind zusätzlich zu diesen fahrzeugspezifischen Korrekturwerten die fahrwegspezifischen Einflussgrößen zu berücksichtigen.

Nachfolgend werden relevante Parameter und die jeweils zugehörige Korrekturgröße aufgelistet:

- Geschwindigkeit: $b_{f,h,m}$
- Fahrflächenzustand: c_2
- Auffälligkeit: K_L bzw K_{LA}
- Fahrbahnarten, Bahnübergänge: c_1
- Brücken: K_{Br} und K_{LM}

Randbedingungen und Emissionspegel

Die im vorliegenden Zusammenhang zu berücksichtigenden Randbedingungen bezüglich der Anzahl der Züge einzelner Gattungen, der jeweiligen Fahrzeugkategorien und der jeweiligen Höchstgeschwindigkeit sind aus den in den Anlagen 7 bis 9 wiedergegebenen Tabellen ersichtlich. Weitere fahrwegspezifische Korrekturgrößen, z. B. für Brücken, Gleisbögen oder Bahnübergänge, sind im vorliegenden Fall nicht in Ansatz zu bringen.

Unter Berücksichtigung dieser Angaben wurden unter Anwendung der in der Schall 03 angegebenen Gleichungen folgende Werte für die dem Schienenverkehr auf der Rheintalbahn (DB-Strecke 4000) und der Neubaustrecke (DB-Strecke 4280) zuzuordnenden längenbezogenen Schall-Leistungspegel (L'_w) für die jeweils zu berücksichtigenden Emissionsorthöhen h_s (Höhe relativ zur Schienenoberkante) sowie die Zeiträume "tags" und "nachts" ermittelt:

Situation	DB-Strecke	längenbezogener Schall-Leistungspegel L'w in dB(A)					
		"tags"			"nachts"		
		hs = 0m	hs = 4m	hs = 5m	hs = 0m	hs = 4m	hs = 5m
Fahrplan 2015	4000	94,7	77,8	58,3	94,5	78,2	54,1
	4280	90,5	75,7	69,9	92,7	75,9	61,9
Prognose 2025	4000	95,1	79,8	59,7	95,3	80,0	57,1
	4280	93,1	78,5	71,1	93,8	78,7	65,3

Bei der Berechnung dieser Schall-Leistungspegel wurde von einem Schwellengleis im Schotterbett ausgegangen.

Der Vergleich der für die Jahre 2015 und 2025 ermittelten Emissionspegel zeigt, dass im Jahr 2025 geringfügig höhere Emissionen zu erwarten sind als derzeit. Deshalb wird im Folgenden ausschließlich die Situation im Prognosejahr 2025 untersucht.

5.2 Schallausbreitung

Die Berechnung der Schallausbreitung erfolgte gemäß dem Rechenverfahren der Schall 03 wiederum gemäß dem von der Soundplan GmbH, Backnang, entwickelten Rechenprogramm SoundPLAN.

Die nachfolgend skizzierten Randbedingungen wurden vereinfachend festgelegt:

- Für alle Gebäudefassaden wird der *"Absorptionsverlust an Wänden"* in Anlehnung an die Angaben in Tabelle 18 der Schall 03 mit einem Wert von $D_p = 1$ dB angenommen.
- Die in Abschnitt 2.2.18 der Schall 03 angegebene *"Pegelkorrektur Straße – Schiene"* von $K_s = -5$ dB (*"Schienenbonus"*) wird nicht in Ansatz gebracht.
- Da objektspezifische Geschosshöhen nicht bekannt sind, wird für die Lärmeinwirkung auf schutzbedürftige Gebäude mit folgenden Werten gerechnet: 3,5 m über Gelände für das Erdgeschoss, 6,5 m über Gelände für das Ober- bzw. Dachgeschoss.

Anmerkung:

Die hier gewählten Immissionsorthöhen übersteigen die in Abschnitt 4.2.3 definierten Immissionsorthöhen, da gemäß Schall 03 der maßgebliche Immissionsort *"in Höhe der Geschossdecke (0,2 m über der Fensteroberkante)"* definiert ist; gemäß TA Lärm befindet sich der maßgebliche Immissionsort in Höhe der Fenstermitte.

- Die Lärmschutzwände entlang der Gleise werden auf der zu den Gleisen orientierten Seite jeweils als "hoch absorbierend" im Sinne von Tabelle 18 der Schall 03 berücksichtigt.
- Der maßgebliche Schienenverkehr findet auf den beiden o. g. Schienenstrecken Nr. 4000 und Nr. 4280 statt. Die Renchtalbahn sowie die Strecke Appenweier - Kehl können im Vergleich hierzu außer Betracht bleiben. Deshalb werden hier auch nur die jeweils maßgebenden, entlang der Schienenstrecken 4000 und 4280 verlaufenden Lärmschutzwände berücksichtigt.

Die im Rahmen der Prognose der Schienenverkehrslärmeinwirkung berücksichtigten Objekte werden im Lageplan in Anlage 1 grafisch dargestellt.

5.3 Schallimmissionen

Die durch den Schienenverkehr verursachte Lärmeinwirkung auf das Plangebiet "Runz III" wurde gemäß Schall 03 ermittelt für den Fall freier Schallausbreitung innerhalb des Plangebiets, jedoch unter Berücksichtigung von Abschirmungen durch außerhalb des Plangebiets gelegene Gebäude, Wände u. ä. sowie von Reflexionen an diesen. Die für die Situation "tags" in 2,0 m Höhe über Gelände (Außenwohnbereich Freifläche) resultierenden Beurteilungspegel sind flächenhaft im Lageplan in Anlage 18 dargestellt. Für die aus schalltechnischer Sicht ungünstigste Höhenlage (6,5 m über Gelände), d. h. in Höhe des Dachgeschosses, werden die resultierenden Beurteilungspegel für den Zeitraum "tags" in Anlage 19 und für den Zeitraum "nachts" in Anlage 20 grafisch wiedergegeben.

Zusätzlich zu den flächenhaften Darstellungen der Schienenverkehrslärmeinwirkung in den Anlagen 18 bis 20 wurden für den in diesen Anlagen eingetragenen Immissionsort folgende Beurteilungspegel ermittelt:

Geschoss	EG	1. OG
Beurteilungspegel "tags" in dB(A)	52,9	53,8
Beurteilungspegel "nachts" in dB(A)	53,3	54,2

Aus diesen Rechenergebnissen ist ersichtlich, dass im Zeitraum "tags" der für "allgemeine Wohngebiete" maßgebende Immissionsgrenzwert von 59 dB(A)

eingehalten wird. Auch der Orientierungswert "tags" von 55 dB(A) ("allgemeines Wohngebiet") wird nicht überschritten.

Im Beurteilungszeitraum "nachts" werden aber sowohl der für "allgemeine Wohngebiete" maßgebende Orientierungswert "nachts" von 45 dB(A) als auch der Immissionsgrenzwert "nachts" von 49 dB(A) überschritten.

5.4 Schallschutzmaßnahmen

Eine Erhöhung der bestehenden Lärmschutzwände entlang der Gleise scheidet mutmaßlich aus. Gemäß einer überschlägigen Berechnung müsste beispielsweise die bestehende Lärmschutzwand entlang der Westseite der Neubaustrecke auf einer Länge von ca. 1000 m von derzeit $h = 3,0$ m auf $h \approx 10$ m erhöht werden, um innerhalb des Plangebiets "Runz III" den für "allgemeine Wohngebiete" maßgebenden Immissionsgrenzwert "nachts" von 49 dB(A) in allen Geschossen der geplanten Bebauung einzuhalten.

Alternativ könnte auch entlang des Ostrands des räumlichen Geltungsbereichs des Bebauungsplans "Runz III" eine Lärmschutzwand errichtet werden. Zum Schutz der Immissionsorte im Dachgeschoss (6,5 m über Gelände) wäre aber eine Wandhöhe von $h \approx 9$ m erforderlich. Um für alle potentiellen Einwirkungsorte eine Einhaltung des Immissionsgrenzwerts "nachts" von 49 dB(A) sicherzustellen, müsste die Wand noch entlang des Südrands des Plangebiets fortgeführt werden. In Anlage 21 ist die Schienenverkehrslärmeinwirkung "nachts" in 6,5 m Höhe über Gelände unter Berücksichtigung dieser 9 m hohen Lärmschutzwand grafisch dargestellt. Die dort ersichtlichen geringfügigen Überschreitungen des Immissionsgrenzwerts "nachts" von 49 dB(A) im hinteren (westlichen) Bereich des Plangebiets entfallen mutmaßlich, wenn noch die zusätzliche Abschirmung durch geplante vorgelagerte Gebäude berücksichtigt wird.

Aufgrund dieser nicht realistischen Wandabmessungen wird im Folgenden davon ausgegangen, dass auf die Errichtung zusätzlicher Schallschirme mit dem Ziel einer

Einhaltung des Orientierungswertes "nachts" bzw. des Immissionsgrenzwerts "nachts" innerhalb des Plangebiets "Runz III" verzichtet wird. D. h., rechnerisch werden nachfolgend lediglich die bereits bestehenden Schallschirme an der Schienenstrecke in Ansatz gebracht.

Maßgebliche Außenlärmpegel

Ohne Durchführung zusätzlicher "aktiver" Schallschutzmaßnahmen ist zumindest durch den Einsatz von Gebäudeaußenbauteilen mit einer hinreichend hohen Luftschalldämmung sicherzustellen, dass der (bei geschlossenen Fenstern) ins Gebäudeinnere übertragene Schienenverkehrslärm auf ein zumutbares Maß begrenzt wird. Als Grundlage für die Dimensionierung der erforderlichen Luftschalldämmung einzelner Außenbauteile sind zunächst die einzelnen Fassadenabschnitte der geplanten Bebauung den in DIN 4109-1 und DIN 4109-2 definierten maßgeblichen bzw. resultierenden Außenlärmpegeln zuzuordnen.

Da im vorliegenden Fall die Differenz der Beurteilungspegel "tags" und "nachts" des Schienenverkehrslärms weniger als 10 dB(A) beträgt, ergibt sich gemäß Abschnitt 4.4.5.3 der DIN 4109-2 [10] bei Schienenverkehrslärm der maßgebliche Außenlärmpegel zum Schutz des Nachtschlafes aus einem um 3 dB(A) erhöhten Beurteilungspegel "nachts" und einem Zuschlag von 10 dB(A). Der maßgebliche Außenlärmpegel des Gewerbelärms entspricht dem Immissionsrichtwert "tags" der TA Lärm zuzüglich 3 dB(A), d. h. im vorliegenden Fall einem Wert von 58 dB(A). Durch energetische Addition der maßgeblichen Außenlärmpegel des Schienenverkehrs- und des Gewerbelärms errechnen sich die in Anlage 22 für die schalltechnisch ungünstigere Höhenlage von 6,5 m über Gelände dargestellten resultierenden Außenlärmpegel $L_{a,res}$. Zusätzlich ist in Anlage 22 die Zuordnung von Teilflächen des Plangebiets zum jeweiligen Lärmpegelbereich gemäß Tabelle 7 der DIN 4109-1 [9] dargestellt. Im vorliegenden Fall gilt im Bereich aller Baufenster die Zuordnung zum Lärmpegelbereich IV.

Die jeweils resultierenden maßgeblichen Außenlärmpegel bzw. die Lärmpegelbereiche sind für alle schutzbedürftigen Räume (d. h. auch für schutzbedürftige Räume, in denen im Regelfall nicht geschlafen wird) heranzuziehen und gelten vereinfachend auch für das Erdgeschoss.

Die Berechnung erfolgte jeweils für den Fall freier Schallausbreitung im Plangebiet und ohne zusätzliche "aktive" Schallschutzmaßnahmen. Der (insbesondere abschirmende) Einfluss zukünftiger Gebäude innerhalb der vorgesehenen Baufläche wurde bei der Ermittlung der maßgeblichen Außenlärmpegel bzw. Lärmpegelbereiche somit nicht berücksichtigt. Außer Betracht blieb damit auch die Eigenabschirmung der Gebäude, was zur Folge hat, dass von der pegelbestimmenden Schallquelle abgewandte Gebäudefassaden gemäß den Ausführungen in Abschnitt 4.4.5.1 der DIN 4109-2 mit einem um 5 dB(A) reduzierten maßgeblichen Außenlärmpegel bzw. einem um eine (1) Stufe reduzierten Lärmpegelbereich berücksichtigt werden dürfen.

Entsprechend der geometrischen Anordnung eines Gebäudes ist auf der Grundlage der Zuordnung der Fassaden zum jeweiligen maßgeblichen Außenlärmpegel bzw. zum jeweiligen Lärmpegelbereich und unter Berücksichtigung der geplanten Raumnutzung sowie der Raumgeometrie die erforderliche Luftschalldämmung der Gebäudeaußenbauteile schutzbedürftiger Räume gemäß dem Rechenverfahren der DIN 4109 ([9] oder [11]) zu bestimmen.

Einsatz von Lüftungsanlagen

Die DIN 4109-1 gewährleistet einen hinreichenden Schutz vor Außenlärmwirkung nur bei geschlossenen Außenbauteilen. In Anlehnung an die im vorliegenden Fall zwar nicht maßgebende, jedoch in etwa die "allgemein anerkannten Regeln der Technik" repräsentierende 24. BImSchV [23] gehört bei einer Überschreitung der Immissionsgrenzwerte zu den Schallschutzmaßnahmen *"... auch der Einbau von Lüftungseinrichtungen in Räumen, die überwiegend zum Schlafen benutzt werden, und in schutzbedürftigen Räumen mit Sauerstoff verbrauchender Energiequelle"*. D. h., zum Schlafen genutzte Räume sowie Räume mit Sauerstoff verbrauchender Energiequelle,

welche sich in den von einer Überschreitung des Immissionsgrenzwerts "nachts" betroffenen Fassadenabschnitten befinden und nur über diese Fassadenabschnitte natürlich belüftet werden können, müssen mittels einer mechanischen Lüftungsanlage ausreichend belüftet werden.

Im vorliegenden Fall ist für die innerhalb eines "allgemeinen Wohngebiets" geplante Wohnbebauung generell von einer Überschreitung des Immissionsgrenzwerts "nachts" vor der Ostfassade auszugehen. Ob auch vor der Süd- und Nordfassade der maßgebende Immissionsgrenzwert "nachts" überschritten wird, ist im Detail je nach konkreter Gebäudeorientierung noch zu prüfen. Vor der Westfassade wird der Immissionsgrenzwert "nachts" im Regelfall eingehalten. Außerdem ist bei Abschirmung durch vorgelagerte Gebäude insbesondere im Erdgeschoss auch in den zur Schienenstrecke orientierten Fassaden eine Einhaltung des Immissionsgrenzwerts "nachts" möglich. Solange hier aber nicht detaillierte Untersuchungen (im Regelfall im Rahmen des jeweiligen Bauantrags) erfolgen, ist davon auszugehen, dass für zum Schlafen genutzte Räume sowie für Räume mit Sauerstoff verbrauchender Energiequelle nur dann auf eine kontrollierte Be- und Entlüftung verzichtet werden kann, wenn diese Räume über Fensteröffnungen in der jeweiligen Westfassade belüftet werden können.

6. KONSEQUENZEN UND EMPFEHLUNGEN

Im Bebauungsplan können gemäß § 9 Abs. 1 Nr. 24 des Baugesetzbuchs [24] die *"... zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen ... im Sinne des Bundes-Immissionsschutzgesetzes ... zu treffenden baulichen und sonstigen technischen Vorkehrungen ..."* festgesetzt werden; in Anlehnung an § 9 Abs. 5 Nr. 1 des BauGB sollen die Flächen gekennzeichnet werden, bei denen *"... besondere bauliche Vorkehrungen gegen äußere Einwirkungen ... erforderlich sind"*.

6.1 Betriebslärm

Gemäß den Ausführungen in Abschnitt 4 ist keine gemäß TA Lärm unzulässige Betriebslärmwirkung auf das Baugebiet "Runz III" zu erwarten. Festsetzungen zum

Schutz gegen Betriebslärmwirkungen sind im Bebauungsplan deshalb nicht zu treffen.

6.2 Schienenverkehrslärm

Da im Plangebiet "Runz III" der Immissionsgrenzwert "nachts" der Verkehrslärm-schutzverordnung von 49 dB(A) überschritten wird, ist gemäß dem in Abschnitt 3.2.3 wiedergegebenen Zitat aus der "städtebaulichen Lärmfibel" [7] eine "besondere Begründung" für das hier geplante Wohngebiet erforderlich.

Außerdem sind im Bebauungsplan die Fassaden bzw. Flächen zu kennzeichnen, in denen durch "passive" Schallschutzmaßnahmen der ins Gebäudeinnere übertragene Schienenverkehrslärm auf ein zumutbares Maß begrenzt werden muss. Im vorliegenden Fall befinden sich gemäß der Darstellung in Anlage 22 alle geplanten Baufenster innerhalb des in Tabelle 7 der DIN 4109-1 [9] definierten Lärmpegelbereichs IV.

Aufgrund der Überschreitung des Immissionsgrenzwerts "nachts" der Verkehrslärm-schutzverordnung sind außerdem zum Schlafen genutzte Räume und Räume mit einer Sauerstoff verbrauchenden Energiequelle mit einer kontrollierten Be- und Entlüftung auszustatten. Von dieser Maßnahme kann nur abgesehen werden, wenn unter Berücksichtigung der Eigenabschirmung durch das zu errichtende Gebäude bzw. der Abschirmung durch ein vorgelagertes Gebäude nachgewiesen wird, dass eine natürliche Belüftung über eine nicht von einer Überschreitung des Immissions-grenzwerts "nachts" betroffene Fassade möglich ist.

7. ZUSAMMENFASSUNG

Die Gemeinde Appenweier plant die Aufstellung des Bebauungsplans "Runz III" im Ortsteil Urloffen. Die zu überplanende Fläche befindet sich in der Nachbarschaft des Gewerbegebiets "Ettenbach"; außerdem verläuft in einem Abstand von ca. 200 bis 300 m die Trasse der Rheintalbahn (einschließlich Neubaustrecke). In der vorliegenden

Ausarbeitung wurde deshalb die durch Betriebe auf benachbarten Gewerbeflächen und die durch Schienenverkehr verursachte Lärmeinwirkung auf das Plangebiet prognostiziert und durch Vergleich mit den jeweils maßgebenden Referenzwerten beurteilt.

In Abschnitt 4 "Betriebslärm" wurde nachgewiesen, dass im Plangebiet "Runz III" die für "allgemeine Wohngebiete" maßgebenden Immissionsrichtwerte der TA Lärm eingehalten werden.

In Abschnitt 5 wurde die Schienenverkehrslärmeinwirkung auf das Plangebiet ermittelt. Innerhalb der Nachtzeit werden sowohl der für "allgemeine Wohngebiete" maßgebende Orientierungswert von Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1 von 45 dB(A) als auch der Immissionsgrenzwert der Verkehrslärmschutzverordnung von 49 dB(A) überschritten. "Tags" werden die jeweils korrespondierenden Orientierungswerte und Immissionsgrenzwerte jedoch eingehalten.

Um die durch den nächtlichen Schienenverkehr verursachte Überschreitung der jeweiligen Referenzwerte zu vermeiden, wären "aktive" Schallschutzmaßnahmen, wie z. B. eine Erhöhung der bestehenden Lärmschutzwände entlang der Schienenstrecke oder die Errichtung einer Lärmschutzwand entlang des Ost- und Südrands des Plangebiets "Runz III", erforderlich. Diese Maßnahmen scheiden jedoch unter Berücksichtigung der erforderlichen Höhenabmessungen von 9 bis 10 m mutmaßlich aus. Deshalb ist zumindest durch "passive" Maßnahmen die Lärmeinwirkung auf das Gebäudeinnere auf ein zumutbares Maß zu begrenzen. Als Voraussetzung für eine Dimensionierung dieser "passiven" Schallschutzmaßnahmen sind im Bebauungsplan die resultierenden Außenlärmpegel (bzw. die daraus abzuleitenden Lärmpegelbereiche) anzugeben. Diese resultierenden Außenlärmpegel und Lärmpegelbereiche sind in Anlage 22 für den Fall freier Schallausbreitung im Plangebiet und für die schalltechnisch ungünstigere Höhenlage (6,5 m über Gelände, ca. Dachgeschoss) grafisch dargestellt

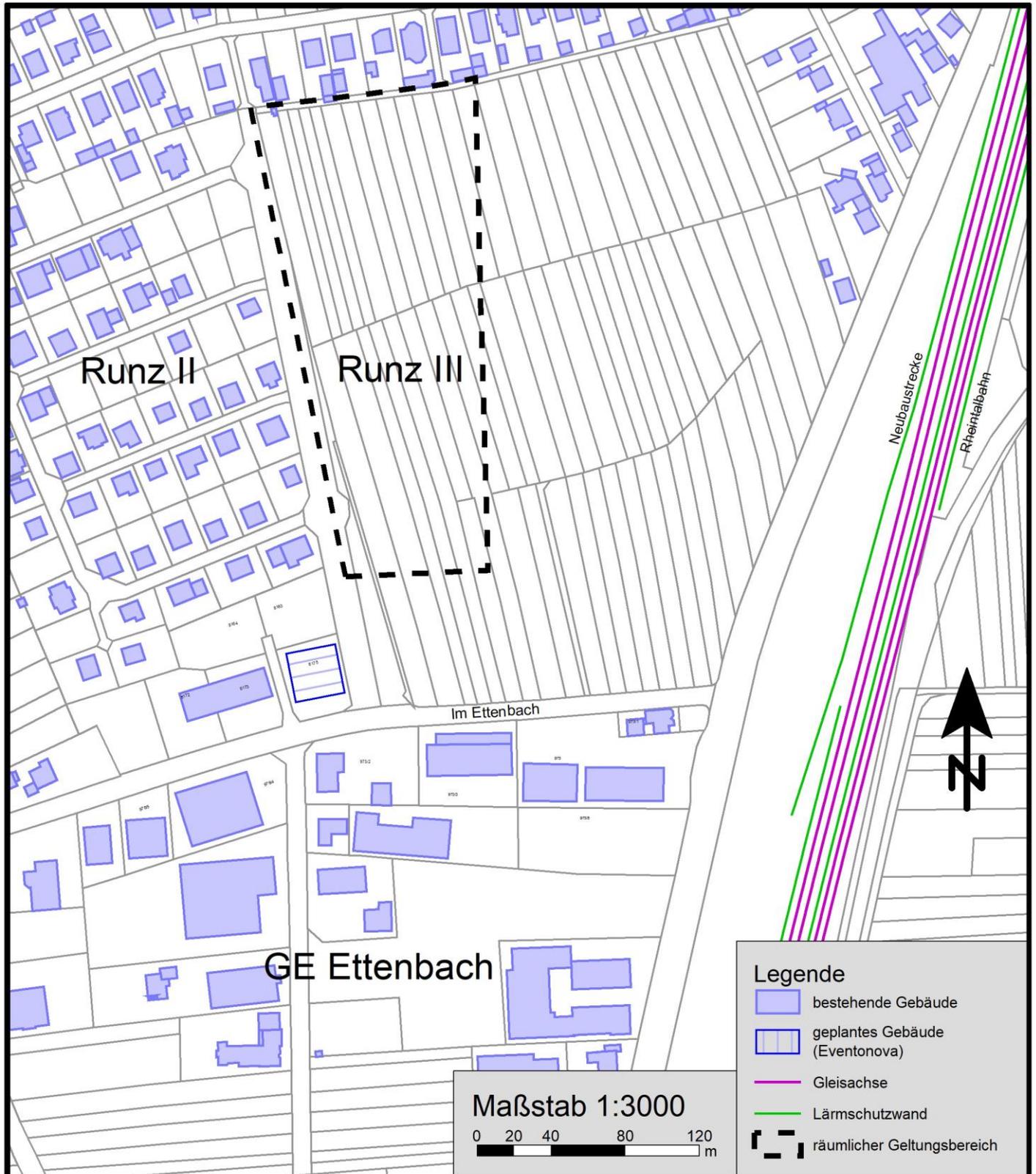
Auf die weiteren Ausführungen in Abschnitt 6.2 bezüglich des Einsatzes einer Lüftungsanlage zur Sicherstellung einer ausreichenden Belüftung von Schlafräumen wird hingewiesen.

Büro für Schallschutz
Dr. Wilfried Jans

(Dr. Jans)

Bebauungsplan "Runz III" in Appenweier-Urloffen

- Lageplan mit Eintragung des Baugebiets "Runz III", des südlich angrenzenden Gewerbegebiets "Ettenbach" sowie der Trasse der Rheintalbahn mit parallel dazu verlaufender Neubaustrecke;
Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 2



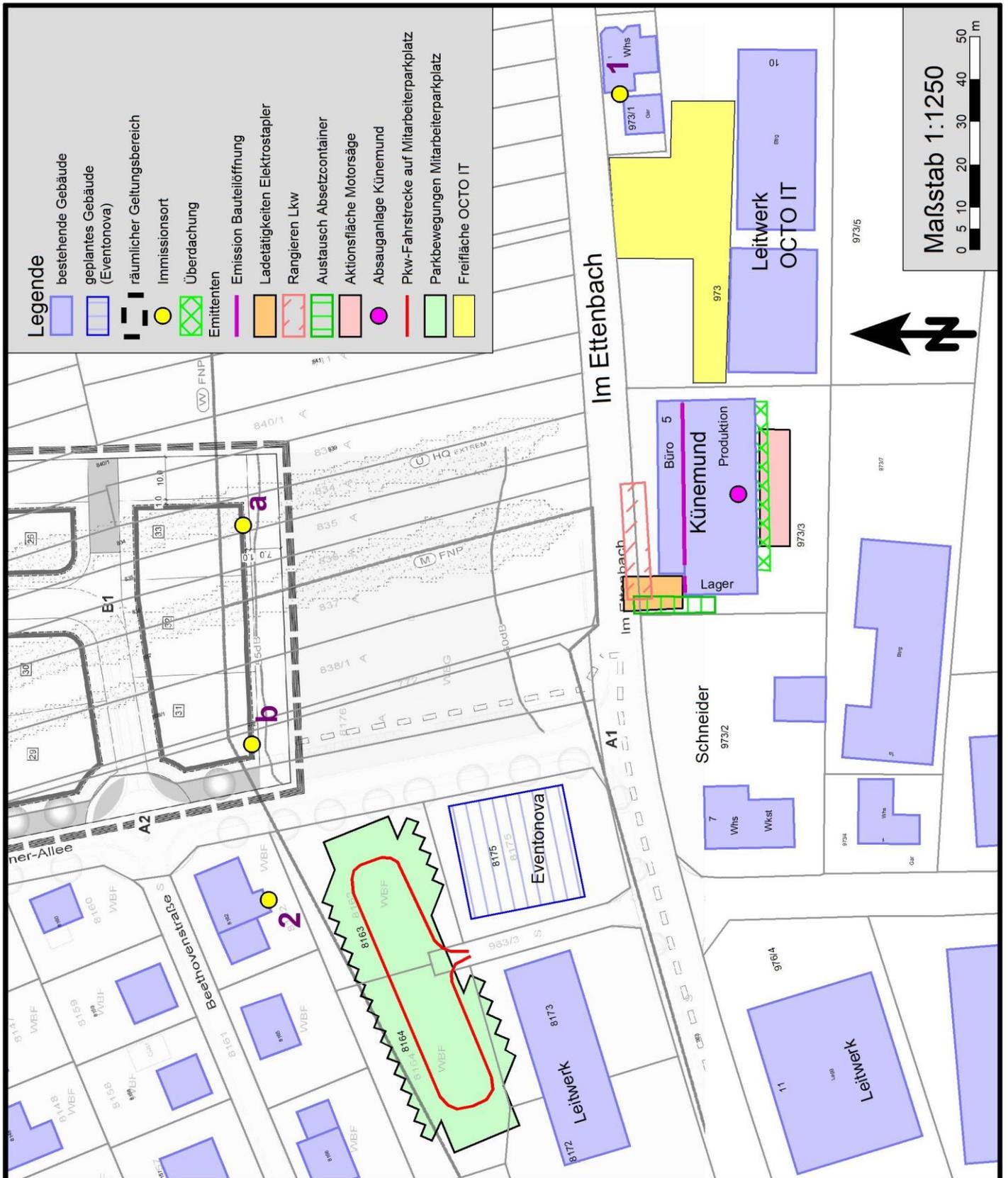
Bebauungsplan "Runz III" in Appenweier-Urloffen

- Entwurf des Bebauungsplans "Runz III", zeichnerischer Teil; Auszug aus einem vom Architekturbüro Brudy, Appenweier, gefertigten Plan (Plandatum: 19.09.2019)



Bebauungsplan "Runz III" in Appenweier-Urloffen

- Lageplan mit Eintragung der bei der Prognose der Betriebslärmwirkung berücksichtigten Schallquellen der Leitwerk AG (mit OCTO IT) und der Künemund Lineartechnik GmbH;
- Erläuterungen siehe Text, Abschnitte 2.2 und 4



Bebauungsplan "Runz III" in Appenweier-Urloffen

- fotografische Dokumentation zur Künemund Lineartechnik GmbH

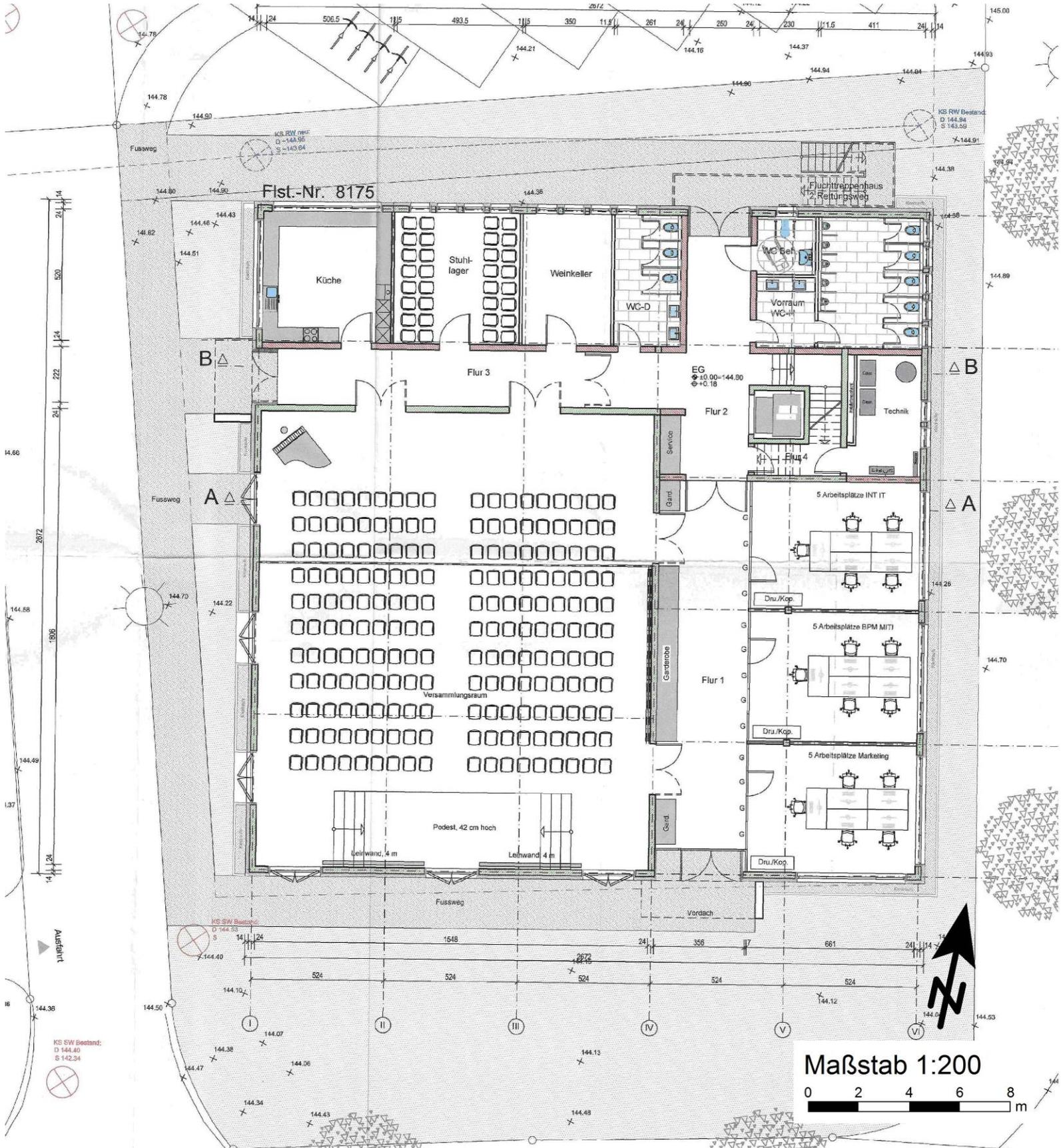
oben: Toröffnung in Nordfassade von Produktion bzw. Lager; zu sehen sind die im Lagerbereich gestapelten Holzkisten

unten: Lagerfläche für leere bzw. zu entsorgende Holzkisten auf der Rückseite der Produktionshalle



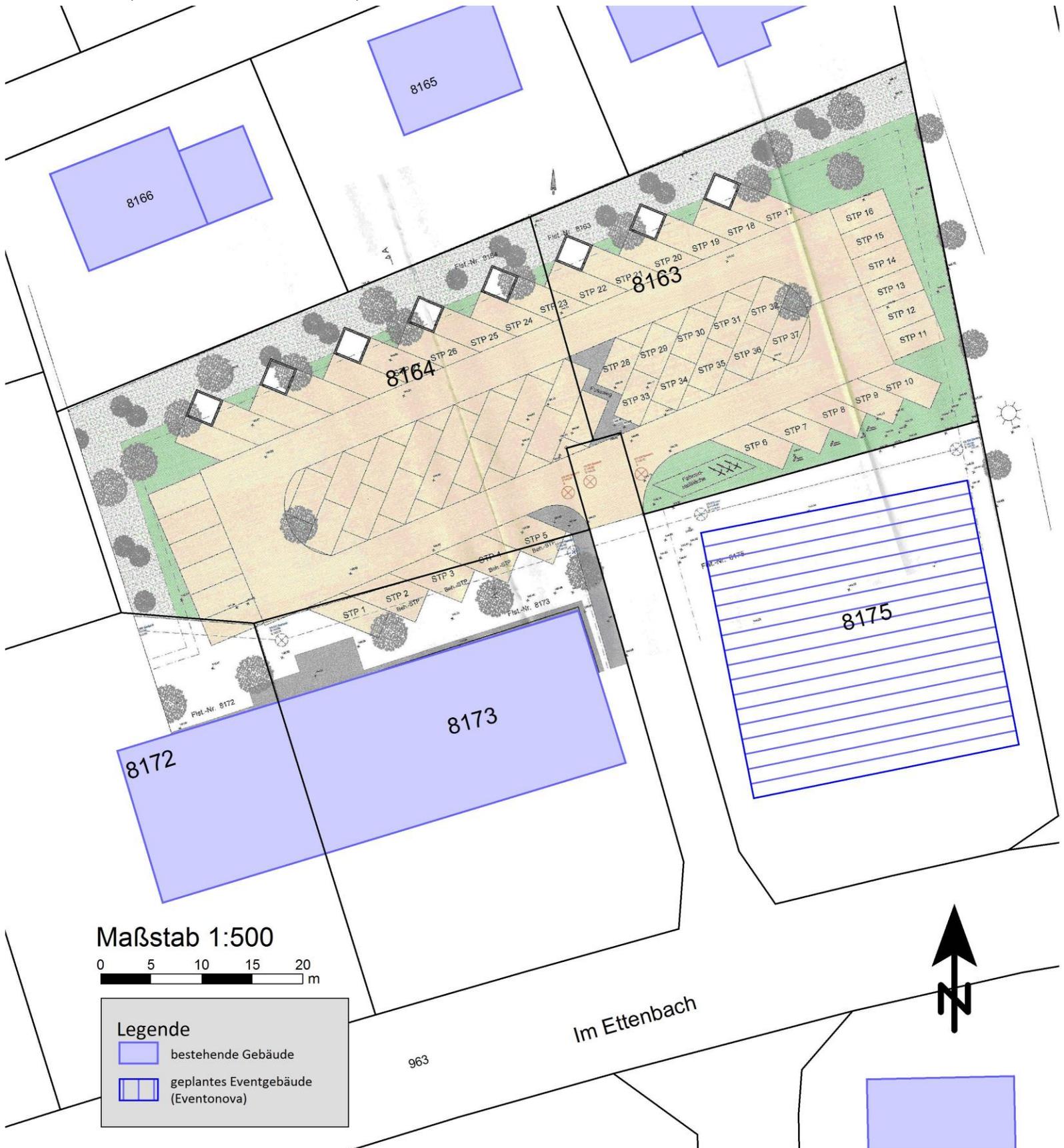
Bebauungsplan "Runz III" in Appenweier-Urloffen

- Grundriss des geplanten Eventgebäudes ("EVENTONOVA"); Auszug aus einem von Herrn Johannes Bär, Freier Architekt, Oberkirch, gefertigten Plan (Plandatum: 24.08.2018)



Bebauungsplan "Runz III" in Appenweier-Urloffen

- Lageplan des Mitarbeiterparkplatzes der Leitwerk AG mit Kennzeichnung der dem Eventgebäude ("EVENTONOVA") zuzuordnenden Stellplätze 1 - 37; modifizierter Auszug aus einem von Herrn Johannes Bär, Freier Architekt, Oberkirch, gefertigten Plan (Plandatum: 24.08.2018)



Bebauungsplan "Runz III" in Appenweier-Urloffen

- Frequentierung der DB-Schienenstrecke 4000 im Bereich Appenweier-Urloffen gemäß Fahrplan 2015; Auszug aus einem Schreiben der DB AG vom 09.12.2015; Erläuterungen siehe Text

4000 Streckenabschnitt Renchen - Appenweier

bei Appenweier

Km 135,0 - Km 137,0

V = 160 km/h

Schienenverkehr (2015 / Strecke) => neue Schall 03

Zugart	Anzahl Tag (6-22) Uhr	Anzahl Nacht (22-6) Uhr	V - max (Km/h)	Fz-KAT 1	ANZ 1	Fz-KAT 2	ANZ 2	Fz-KAT 3	ANZ 3	Fz-KAT 4	ANZ 4	Fz-KAT 5	ANZ 5
LZ-V	1	0	80	8-A4	1								
GZ-V	2	0	90	8-A4	1	10-Z2	7	10-Z15	2				
GZ-V	1	0	90	8-A4	1	10-Z2	10	10-Z15	3				
GZ-E	0	1	90	7-Z5_A4	1	10-Z2	16	10-Z15	4				
GZ-V	1	2	90	8-A4	1	10-Z2	23	10-Z15	6				
GZ-E	0	1	90	7-Z5_A4	1	10-Z15	28						
GZ-V	0	1	90	8-A4	1	10-Z2	28	10-Z15	7				
GZ-E	0	1	100	7-Z2_A4	1	10-Z2	17	10-Z15	4				
GZ-E	7	0	100	7-Z2_A4	1	10-Z2	22	10-Z15	6				
GZ-E	10	8	100	7-Z2_A6	1	10-Z2	26	10-Z15	6				
GZ-E	0	1	100	7-Z2_A6	1	10-Z15	28						
GZ-E	4	5	100	7-Z2_A6	1	10-Z2	29	10-Z15	7				
GZ-E	5	2	100	7-Z2_A6	1	10-Z2	30	10-Z15	8				
GZ-E	1	0	100	7-Z2_A6	1	10-Z2	35						
GZ-V	0	2	100	8-A4	1	10-Z2	7	10-Z15	2				
GZ-E	10	0	100	7-Z5_A4	1	10-Z2	22	10-Z15	5				
GZ-E	8	4	100	7-Z5_A4	1	10-Z2	23	10-Z15	6				
GZ-E	8	0	100	7-Z5_A4	1	10-Z2	24	10-Z15	6				
GZ-E	7	4	100	7-Z5_A4	1	10-Z2	25	10-Z15	6				
GZ-E	10	4	100	7-Z5_A4	1	10-Z2	26	10-Z15	6				
GZ-E	0	2	120	7-Z5_A4	1	10-Z2	28	10-Z15	7				
GZ-E	4	0	100	7-Z5_A4	1	10-Z2	29	10-Z15	7				
GZ-E	2	1	100	7-Z5_A4	1	10-Z2	31						
GZ-E	1	1	100	7-Z5_A4	1	10-Z2	34						
RB-VT	8	2	120	6-A4	2								
RB-VT	17	2	120	6-A4	3								
RB-VT	4	2	120	6-A4	4								
RE-E	2	0	140	7-Z2_A4	1	9-Z5	5						
RE-E	44	6	160	7-Z5_A4	1	9-Z5	4						
D/AZ-E	0	1	140	7-Z5_A4	1	9-Z5	15						

Total 157 53

Bemerkung : Die Bezeichnung der Fahrzeugkategorie (Fz-KaT) setzt sich wie folgt zusammen

Nr. der Fz-Kategorie: Zeilennr. in Tab . Beiblatt 1 Achszahl (bei Tfz, E- und V-Triebz. außer bei HGV)

Traktionsarten: E = Besp. E-Lok V = Besp. Diesellok ET,-VT= E - /Dieseltriebzug	Zugarten: LZ = Leerzug/Lok GZ = Güterzug RB = Regionalbahn	S = S-Bahn ICE = Triebzug des HGV IC = Intercityzug D/EZ/NZ = Reise-/Nachtreisezug	RE = Regionalexpress TGV = franz.Triebzug des HGV
---	--	---	--

Bebauungsplan "Runz III" in Appenweier-Urloffen

- Frequentierung der DB-Schienenstrecke 4280 im Bereich Appenweier-Urloffen gemäß Fahrplan 2015; Auszug aus einem Schreiben der DB AG vom 09.12.2015; Erläuterungen siehe Text

4280 Streckenabschnitt Renchen - Appenweier

bei Appenweier

Km 135,0 - Km 137,0

V = 250 km/h

Schienenverkehr (2015 / Strecke) => neue Schall 03

Zugart	Anzahl Tag (6-22) Uhr	Anzahl Nacht (22-6) Uhr	V - max (Km/h)	Fz-KAT 1	ANZ 1	Fz-KAT 2	ANZ 2	Fz-KAT 3	ANZ 3	Fz-KAT 4	ANZ 4	Fz-KAT 5	ANZ 5
GZ-E	0	1	90	7-Z5_A4	1	10-Z2	16	10-Z15	4				
GZ-E	2	0	90	7-Z5_A4	1	10-Z2	25	10-Z15	6				
GZ-E	1	0	100	7-Z2_A4	1	10-Z2	23	10-Z15	6				
GZ-E	2	2	100	7-Z2_A4	1	10-Z2	25	10-Z15	6				
GZ-E	0	3	100	7-Z2_A6	1	10-Z2	30	10-Z15	7				
GZ-E	0	1	100	7-Z5_A4	1	10-Z2	14	10-Z15	4				
GZ-E	2	1	100	7-Z5_A4	1	10-Z2	22	10-Z15	6				
GZ-E	1	0	100	7-Z5_A4	1	10-Z2	23	10-Z15	6				
GZ-E	3	2	100	7-Z5_A4	1	10-Z2	24	10-Z15	6				
GZ-E	0	3	100	7-Z5_A4	1	10-Z2	25	10-Z15	6				
GZ-E	2	3	100	7-Z5_A4	1	10-Z2	26	10-Z15	7				
GZ-E	0	1	100	7-Z5_A4	1	10-Z2	28	10-Z15	7				
GZ-E	0	2	100	7-Z5_A4	1	10-Z2	28	10-Z15	7				
GZ-E	0	1	100	7-Z5_A4	1	10-Z2	29						
GZ-E	1	0	100	7-Z5_A4	1	10-Z2	29	10-Z15	7				
GZ-E	0	1	100	7-Z5_A4	1	10-Z2	30	10-Z15	7				
GZ-E	1	0	100	7-Z5_A4	1	10-Z2	32						
GZ-E	0	1	100	7-Z5_A4	1	10-Z2	34						
GZ-E	2	0	120	7-Z5_A4	1	10-Z2	16	10-Z15	4				
GZ-E	0	1	120	7-Z5_A4	1	10-Z2	26	10-Z15	6				
GZ-E	0	1	120	7-Z5_A4	1	10-Z2	28	10-Z15	7				
NZ-E	0	2	200	7-Z5_A4	1	9-Z5	15						
NZ-E	1	1	200	7-Z5_A4	1	9-Z5	14						
IC-E	2	0	200	7-Z5_A4	1	9-Z5	9						
IC-E	2	0	200	7-Z5_A4	1	9-Z5	11						
IC-E	4	0	200	7-Z5_A4	1	9-Z5	12						
ICE	29	2	250	1-V1	2	2-V1	12						
ICE	17	1	250	3-Z9	2								

Total 72 30

Bemerkung : Die Bezeichnung der Fahrzeugkategorie (Fz-KaT) setzt sich wie folgt zusammen

Nr. der Fz-Kategorie: Zeilennr. in Tab . Beiblatt 1 Achszahl (bei Tfz, E- und V-Triebz. außer bei HGV)

Traktionsarten:

E = Bsp. E-Lok
V = Bsp. Diesellok
ET,-VT= E - /Dieseltriebzug

Zugarten:

LZ = Leerzug/Lok
GZ = Güterzug
RB = Regionalbahn

S = S-Bahn

ICE = Triebzug des HGV

IC = Intercityzug

D/EZ/NZ = Reise-/Nachtreisezug

RE = Regionalexpress

TGV = franz.Triebzug des HGV

Bebauungsplan "Runz III" in Appenweier-Urloffen

- Frequentierung der DB-Schienenstrecken 4000 (oben) und 4280 (unten) im Bereich Appenweier-Urloffen gemäß Prognose 2025; Auszug aus einem Schreiben der DB AG vom 09.12.2015; Erläuterungen siehe Text

4000 Streckenabschnitt Renchen - Appenweier

bei Appenweier

Km 135,0 - Km 137,0

V = 160 km/h

Schienenverkehr Prognose (2025 / Strecke) => neue Schall 03

Zugart	Anzahl Tag (6-22) Uhr	Anzahl Nacht (22-6) Uhr	V - max (Km/h)	Fz-KAT 1	ANZ 1	Fz-KAT 2	ANZ 2	Fz-KAT 3	ANZ 3	Fz-KAT 4	ANZ 4	Fz-KAT 5	ANZ 5
LZ-V	1	0	80	8-A4	1								
GZ-E	125	68	100	7-Z5_A4	1	10-Z2	4	10-Z5	25	10-Z15	3	10-Z18	4
GZ-E	32	18	120	7-Z5_A4	1	10-Z2	3	10-Z5	26	10-Z15	4	10-Z18	3
RB-ET	20	4	120	5-Z5_A10	2								
RB-ET	3	2	120	5-Z5_A10	3								
RE-E	41	6	160	7-Z5_A4	1	9-Z5	5						
Total	222	98											

4280 Streckenabschnitt Renchen - Appenweier

bei Appenweier

Km 135,0 - Km 137,0

V = 250 km/h

Schienenverkehr Prognose (2025 / Strecke) => neue Schall 03

Zugart	Anzahl Tag (6-22) Uhr	Anzahl Nacht (22-6) Uhr	V - max (Km/h)	Fz-KAT 1	ANZ 1	Fz-KAT 2	ANZ 2	Fz-KAT 3	ANZ 3	Fz-KAT 4	ANZ 4	Fz-KAT 5	ANZ 5
GZ-E	54	45	100	7-Z5_A4	1	10-Z2	4	10-Z5	25	10-Z15	3	10-Z18	4
GZ-E	14	12	120	7-Z5_A4	1	10-Z2	3	10-Z5	26	10-Z15	4	10-Z18	3
IC-E	12	3	200	7-Z5_A4	1	9-Z5	12						
ICE	36	5	250	1-V1	2	2-V1	12						
ICE	24	2	250	3-Z9	2								
Total	140	67											

Bemerkung : Die Bezeichnung der Fahrzeugkategorie (Fz-KaT) setzt sich wie folgt zusammen

Nr. der Fz-Kategorie:

Zeilennr. in Tab. Beiblatt 1

Achszahl (bei Tfz, E- und V-Triebz. außer bei HGV)

Traktionsarten:

E = Besp. E-Lok
V = Besp. Diesellok
ET,-VT= E - /Dieseltriebzug

Zugarten:

LZ = Leerzug/Lok
GZ = Güterzug
RB = Regionalbahn

S = S-Bahn

ICE = Triebzug des HGV

IC = Intercityzug

D/EZ/NZ = Reise-/Nachtreisezug

RE = Regionalexpress

TGV = franz.Triebzug des HGV

Bebauungsplan "Runz III" in Appenweier-Urloffen
- zur Beurteilung von Schallimmissionen heranzuziehende, in einschlägigen
Regelwerken festgelegte Referenzwerte; Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 3.2

Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung gem. Beiblatt 1 zu DIN 18 005 Teil 1		
Gebietskategorie	Orientierungswerte in dB(A)	
	tags	nachts
a) reine Wohngebiete, Wochenendhausgebiete, Ferienhausgebiete	50	40 bzw. 35
b) allgemeine Wohngebiete, Kleinsiedlungsgebiete, Campingplatzgebiete	55	45 bzw. 40
c) Friedhöfe, Kleingartenanlagen und Parkanlagen	55	55
d) besondere Wohngebiete	60	45 bzw. 40
e) Dorfgebiete, Mischgebiete	60	50 bzw. 45
f) Kerngebiete, Gewerbegebiete	65	55 bzw. 50
g) Sondergebiete, "soweit sie schutzbedürftig sind, je nach Nutzungsart"	45 bis 65	35 bis 65

Immissionsrichtwerte gem. TA Lärm Abschnitt 6.1		
Gebietskategorie	Immissionsrichtwerte in dB(A)	
	tags	nachts
a) Industriegebiete	70	70
b) Gewerbegebiete	65	50
c) urbane Gebiete	63	45
d) Kern-, Dorf- und Mischgebiete	60	45
e) allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete	55	40
f) reine Wohngebiete	50	35
g) Kurgebiete, Krankenhäuser und Pflegeanstalten	45	35

Immissionsgrenzwerte gem. Verkehrslärmschutzverordnung § 2		
Schutzkategorie	Immissionsgrenzwerte in dB(A)	
	tags	nachts
1. an Krankenhäusern, Schulen, Kurheimen und Altenheimen	57	47
2. in reinen und allgemeinen Wohngebieten, Kleinsiedlungsgebieten	59	49
3. in Kern-, Dorf- und Mischgebieten	64	54
4. in Gewerbegebieten	69	59

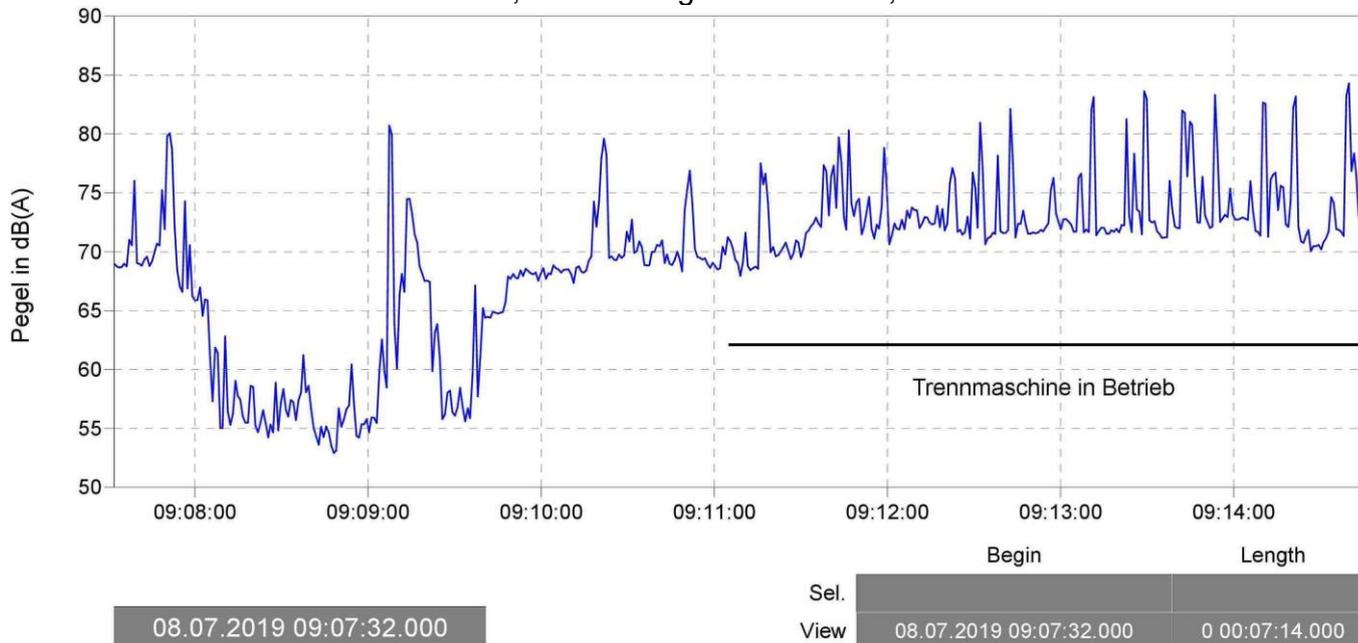
Bebauungsplan "Runz III" in Appenweier-Urloffen

- Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen gemäß Tabelle 7 der DIN 4109-1:2016-07; Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 3.2.4

Anforderungen an die Luftschalldämmung zwischen Außen und Räumen in Gebäuden gemäß DIN 4109-1 Tabelle 7							
Lärmpegelbereich	I	II	III	IV	V	VI	VII
"Maßgeblicher Außenlärmpegel" in dB	bis 55	56 bis 60	61 bis 65	66 bis 70	71 bis 75	76 bis 80	> 80
Raumarten:							
Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien erf. $R'_{w,ges}$ in dB	35	35	40	45	50	b	b
Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und Ähnliches erf. $R'_{w,ges}$ in dB	30	30	35	40	45	50	b
Büroräume ^a und Ähnliches erf. $R'_{w,ges}$	-	30	30	35	40	45	50
^a An Außenbauteile von Räumen, bei denen der eindringende Außenlärm aufgrund der in den Räumen ausgeübten Tätigkeiten nur einen untergeordneten Beitrag zum Innenraumpegel leistet, werden keine Anforderungen gestellt. ^b Die Anforderungen sind hier aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen.							

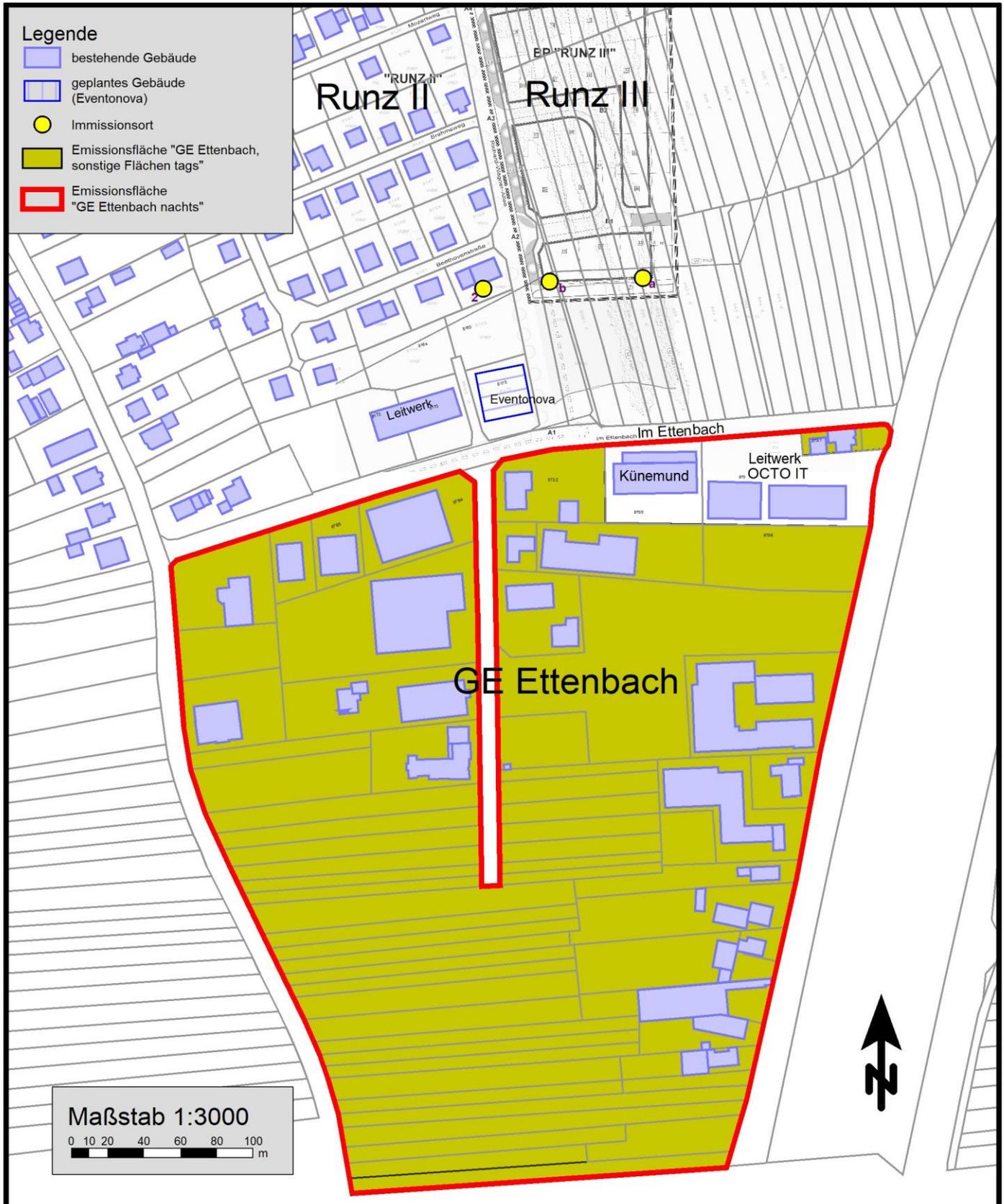
$R'_{w,ges}$ = erforderliches gesamtes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß in dB

- grafische Registrierung des zeitlichen Schallpegelverlaufs in der Produktionshalle der Künemund Lineartechnik GmbH; Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 4.1.1.1



Bebauungsplan "Runz III" in Appenweier-Urloffen

- Lageplan mit Eintragung der pauschal mit einem flächenbezogenen Schall-Leistungspegel von $L_w = 60 \text{ dB(A)}$ "tags" bzw. $L_w = 45 \text{ dB(A)}$ "nachts" berücksichtigten Gewerbeflächen; Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 4.1.3



Bebauungsplan "Runz III" in Appenweier-Urloffen

- Immissionstabelle "tags" und "nachts" für die Betriebe Künemund und Leitwerk;
Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 4.3.1

Schallquelle	L'w L''w dB(A)	Lw dB(A)	Ko dB	Adiv dB	Agr dB	Abar dB	Aatm dB	Re dB	Lm dB(A)	dLw tags dB	KR dB	Lr,t dB(A)	dLw nachts dB	Lr,n dB(A)
Immissionsort a 1.OG Lr,t = 52,4 dB(A) Lr,n = 28,6 dB(A)														
Künemund: Absauganlage, 11 h	83,0	83,0	3,0	52,2	2,9	1,3	0,2	0,0	29,4	-1,6	0,6	28,3		
Künemund: Austausch Absetzcontainer	77,8	96,4	3,0	51,1	3,5	0,0	0,2	1,0	45,6	-12,0	0,0	33,5		
Künemund: Fenster Nord geöffnet, 11 h	73,1	86,0	6,0	51,3	2,8	0,0	0,2	0,6	38,3	-1,6	0,6	37,3		
Künemund: Ladetätigk. E-Stapler, 4,5 h	78,7	99,0	3,0	50,7	3,4	0,0	0,2	2,2	49,9	-5,5	1,2	45,7		
Künemund: Lkw rangieren, 9 x 2min	77,1	99,0	3,0	50,2	3,3	0,0	0,2	2,7	51,0	-17,3	1,2	35,0		
Künemund: Motorsäge, 2 h	90,2	113,0	3,0	52,8	3,7	15,5	0,2	6,0	49,7	-9,0	0,0	40,7		
Künemund: Tor Nord geöffnet, 11 h	74,1	86,6	6,0	51,3	3,2	0,1	0,2	0,5	38,4	-1,6	0,6	37,3		
Leitwerk: Parken 16t, 10n	34,5	67,0	3,0	51,7	3,5	0,0	0,2	0,7	15,2	12,0	1,9	29,2	10,0	25,2
Leitwerk: Pkw-Fahrstrecke, 8t, 5n	49,0	70,7	3,0	51,8	3,5	0,0	0,2	0,8	19,0	9,0	1,9	29,9	7,0	26,0
OCTO IT: Freifläche	72,1	102,4	3,0	52,9	3,7	0,0	0,2	1,8	50,3	0,0	0,0	50,3		
Immissionsort b 1.OG Lr,t = 52,2 dB(A) Lr,n = 35,8 dB(A)														
Künemund: Absauganlage, 11 h	83,0	83,0	3,0	53,1	3,0	1,2	0,2	1,3	29,8	-1,6	0,6	28,7		
Künemund: Austausch Absetzcontainer	77,8	96,4	3,0	51,2	3,4	0,0	0,2	0,7	45,3	-12,0	0,0	33,3		
Künemund: Fenster Nord geöffnet, 11 h	73,1	86,0	6,0	52,3	3,0	0,0	0,2	0,0	36,4	-1,6	0,6	35,3		
Künemund: Ladetätigk. E-Stapler, 4,5 h	78,7	99,0	3,0	50,9	3,3	0,0	0,2	0,7	48,2	-5,5	1,2	44,0		
Künemund: Lkw rangieren, 9 x 2min	77,1	99,0	3,0	51,1	3,4	0,0	0,2	1,9	49,3	-17,3	1,2	33,3		
Künemund: Motorsäge, 2 h	90,2	113,0	3,0	53,6	3,8	15,1	0,3	13,2	56,5	-9,0	0,0	47,4		
Künemund: Tor Nord geöffnet, 11 h	74,1	86,6	6,0	51,6	3,2	0,0	0,2	0,0	37,6	-1,6	0,6	36,6		
Leitwerk: Parken 16t, 10n	34,5	67,0	3,0	46,4	1,5	0,0	0,1	0,7	22,7	12,0	1,9	36,7	10,0	32,7
Leitwerk: Pkw-Fahrstrecke, 8t, 5n	49,0	70,7	3,0	46,7	1,7	0,0	0,1	0,8	25,9	9,0	1,9	36,9	7,0	32,9
OCTO IT: Freifläche	72,1	102,4	3,0	55,0	3,9	0,2	0,3	1,8	47,9	0,0	0,0	47,9		
Immissionsort 2 1.OG Lr,t = 51,2 dB(A) Lr,n = 41,3 dB(A)														
Künemund: Absauganlage, 11 h	83,0	83,0	3,0	54,2	3,4	1,1	0,3	0,0	27,0	-1,6	0,6	26,0		
Künemund: Austausch Absetzcontainer	77,8	96,4	3,0	52,3	3,7	0,0	0,2	0,5	43,7	-12,0	0,0	31,6		
Künemund: Fenster Nord geöffnet, 11 h	73,1	86,0	6,0	53,7	3,4	0,0	0,3	0,0	34,7	-1,6	0,6	33,6		
Künemund: Ladetätigk. E-Stapler, 4,5 h	78,7	99,0	3,0	52,2	3,7	0,0	0,2	1,7	47,6	-5,5	1,2	43,3		
Künemund: Lkw rangieren, 9 x 2min	77,1	99,0	3,0	52,5	3,7	0,0	0,2	1,8	47,3	-17,3	1,2	31,3		
Künemund: Motorsäge, 2 h	90,2	113,0	3,0	54,6	4,0	16,4	0,3	12,1	52,7	-9,0	0,0	43,7		
Künemund: Tor Nord geöffnet, 11 h	74,1	86,6	6,0	52,7	3,5	0,0	0,2	2,4	38,6	-1,6	0,6	37,5		
Leitwerk: Parken 16t, 10n	34,5	67,0	3,0	41,7	0,5	0,0	0,1	0,4	28,1	12,0	1,9	42,1	10,0	38,1
Leitwerk: Pkw-Fahrstrecke, 8t, 5n	49,0	70,7	3,0	42,1	0,5	0,0	0,1	0,4	31,4	9,0	1,9	42,4	7,0	38,4
OCTO IT: Freifläche	72,1	102,4	3,0	56,4	4,2	0,3	0,4	1,9	46,1	0,0	0,0	46,1		
Immissionsort 1 2.OG Lr,t = 65,0 dB(A) Lr,n = 19,5 dB(A)														
Künemund: Absauganlage, 11 h	83,0	83,0	3,0	50,8	2,0	0,9	0,2	0,0	32,1	-1,6	0,0	30,4		
Künemund: Austausch Absetzcontainer	77,8	96,4	3,0	52,6	3,4	3,6	0,2	0,1	39,7	-12,0	0,0	27,6		
Künemund: Fenster Nord geöffnet, 11 h	73,1	86,0	6,0	50,2	2,0	0,0	0,2	0,1	39,8	-1,6	0,0	38,1		
Künemund: Ladetätigk. E-Stapler, 4,5 h	78,7	99,0	3,0	52,4	3,3	2,1	0,2	0,0	44,0	-5,5	0,0	38,5		
Künemund: Lkw rangieren, 9 x 2min	77,1	99,0	3,0	51,3	3,1	0,0	0,2	0,2	47,6	-17,3	0,0	30,3		
Künemund: Motorsäge, 2 h	90,2	113,0	3,0	50,8	2,9	11,6	0,2	0,0	50,4	-9,0	0,0	41,4		
Künemund: Tor Nord geöffnet, 11 h	74,1	86,6	6,0	52,3	3,0	3,7	0,2	0,0	33,4	-1,6	0,0	31,8		
Leitwerk: Parken 16t, 10n	34,5	67,0	3,0	57,5	4,1	1,9	0,4	0,1	6,2	12,0	0,0	18,3	10,0	16,2
Leitwerk: Pkw-Fahrstrecke, 8t, 5n	49,0	70,7	3,0	57,5	4,1	2,4	0,4	0,3	9,7	9,0	0,0	18,7	7,0	16,7
OCTO IT: Freifläche	72,1	102,4	2,9	40,2	0,1	1,5	0,1	1,4	65,0	0,0	0,0	65,0		

Bebauungsplan "Runz III" in Appenweier-Urloffen

- Immissionstabelle zur Ermittlung des Beurteilungspegels "tags" der pauschal mit einem flächenbezogenen Schall-Leistungspegel "tags" von $L'w = 60 \text{ dB(A)}$ belegten Gewerbeflächen; Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 4.3.1

Schallquelle	$L'w$ dB(A)	S m ²	L_w dB(A)	K_0 dB	A_{div} dB	A_{gr} dB	A_{bar} dB	A_{atm} dB	Re dB	L_m dB(A)	$L_{r,t}$ dB(A)
Immissionsort a $L_{r,t} = 51,2 \text{ dB(A)}$											
GE Ettenbach, sonstige Flächen pauschal	60,0	113119	110,5	0,0	59,4	0,0	0,0		0,0	51,2	51,2
Immissionsort b $L_{r,t} = 51,5 \text{ dB(A)}$											
GE Ettenbach, sonstige Flächen pauschal	60,0	113119	110,5	0,0	59,1	0,0	0,0		0,0	51,5	51,5
Immissionsort 2 $L_{r,t} = 51,6 \text{ dB(A)}$											
GE Ettenbach, sonstige Flächen pauschal	60,0	113119	110,5	0,0	59,0	0,0	0,0		0,0	51,6	51,6

- Immissionstabelle zur Ermittlung des Beurteilungspegels "nachts" des pauschal mit einem flächenbezogenen Schall-Leistungspegel "nachts" von $L'w = 45 \text{ dB(A)}$ belegten Gewerbegebiets "Ettenbach"; Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 4.3.1

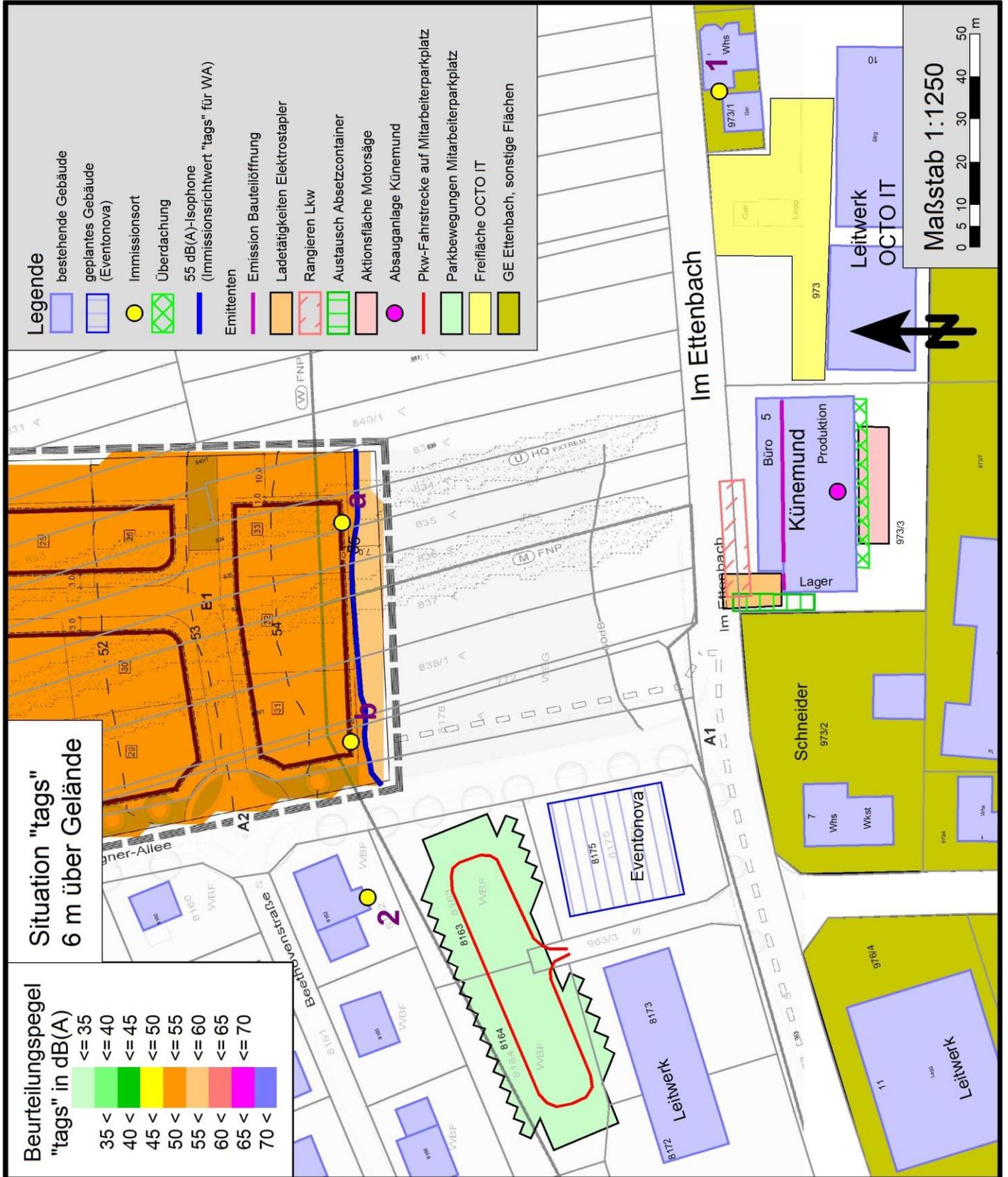
Schallquelle	$L'w$ dB(A)	S m ²	L_w dB(A)	K_0 dB	A_{div} dB	A_{gr} dB	A_{bar} dB	A_{atm} dB	Re dB	L_m dB(A)	$L_{r,n}$ dB(A)
Immissionsort a $L_{r,n} = 37,2 \text{ dB(A)}$											
GE Ettenbach, pauschal nachts	45,0	119827	95,8	0,0	58,6	0,0	0,0		0,0	37,2	37,2
Immissionsort b $L_{r,n} = 37,2 \text{ dB(A)}$											
GE Ettenbach, pauschal nachts	45,0	119827	95,8	0,0	58,6	0,0	0,0		0,0	37,2	37,2
Immissionsort 2 $L_{r,n} = 37,1 \text{ dB(A)}$											
GE Ettenbach, pauschal nachts	45,0	119827	95,8	0,0	58,7	0,0	0,0		0,0	37,1	37,1

- Legende zu den Anlagen 13 und 14

- $L'w$ = längenbezogener Schall-Leistungspegel in dB(A)
- $L''w$ = flächenbezogener Schall-Leistungspegel in dB(A)
- l, S = Länge bzw. Fläche der Schallquelle in m bzw. m²
- L_w = Schall-Leistungspegel der Quelle in dB(A)
- K_0 = Zuschlag für gerichtete Abstrahlung in dB
- A_{div} = Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung in dB
- A_{gr} = Dämpfung aufgrund des Bodeneffekts in dB
- A_{bar} = Dämpfung aufgrund von Abschirmung in dB
- A_{atm} = Dämpfung aufgrund von Luftabsorption in dB
- Re = Pegelerhöhung durch Reflexionen in dB
- L_m = Immissionspegel in dB(A)
- ΔL_w = Korrektur zur Berücksichtigung von Dauer bzw. Häufigkeit der Lärmeinwirkung in dB
- K_R = durch Ruhezeitenzuschlag bedingte Erhöhung des Beurteilungspegels "tags" in dB
- $L_{r,t}$ = Beurteilungspegel "tags" in dB(A)
- $L_{r,n}$ = Beurteilungspegel "nachts" in dB(A)

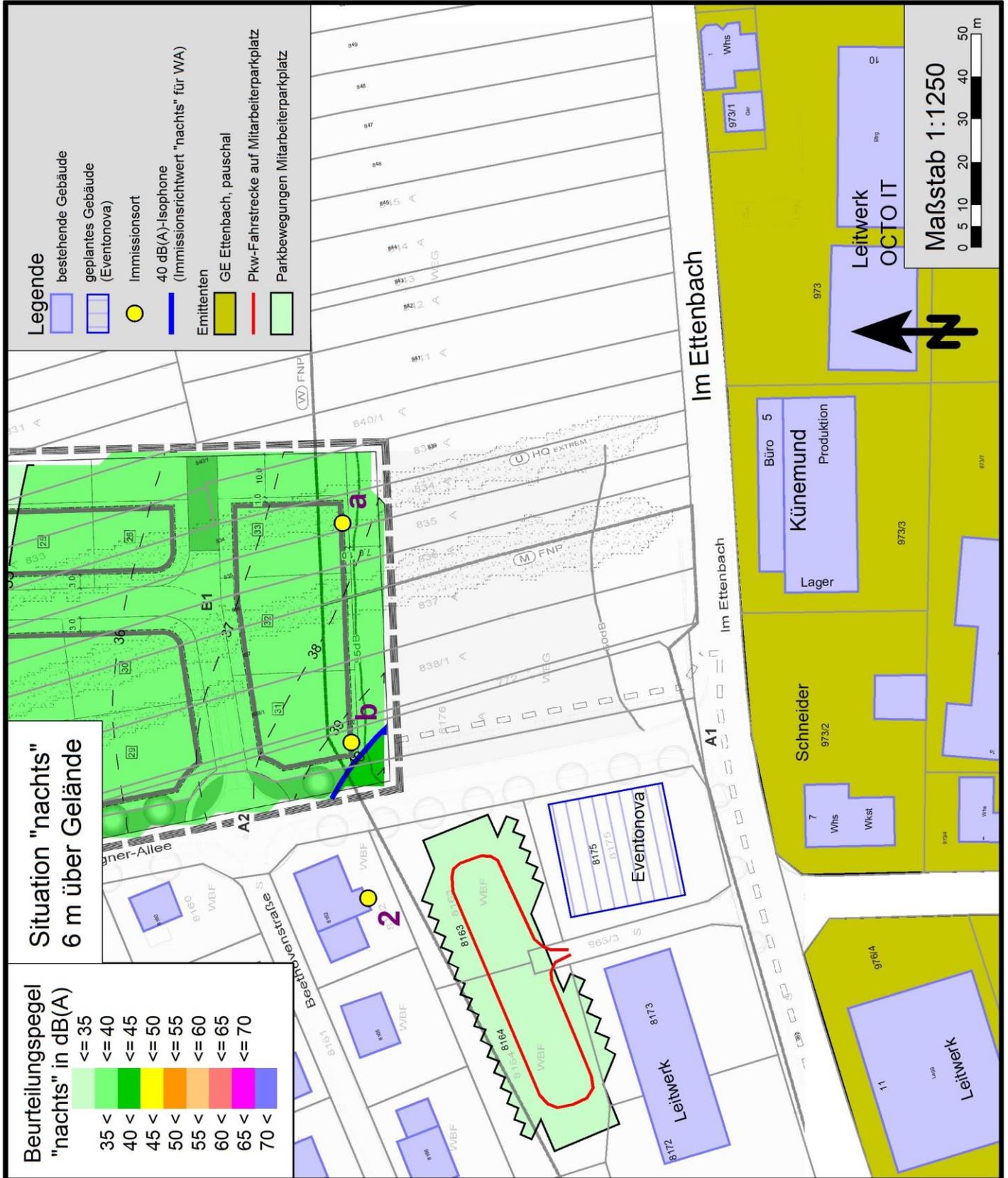
Bebauungsplan "Runz III" in Appenweier-Urloffen

- grafische Darstellung der Betriebslärmwirkung "tags" auf das Baugebiet in 6 m Höhe über bestehendem Gelände; Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 4.3.1



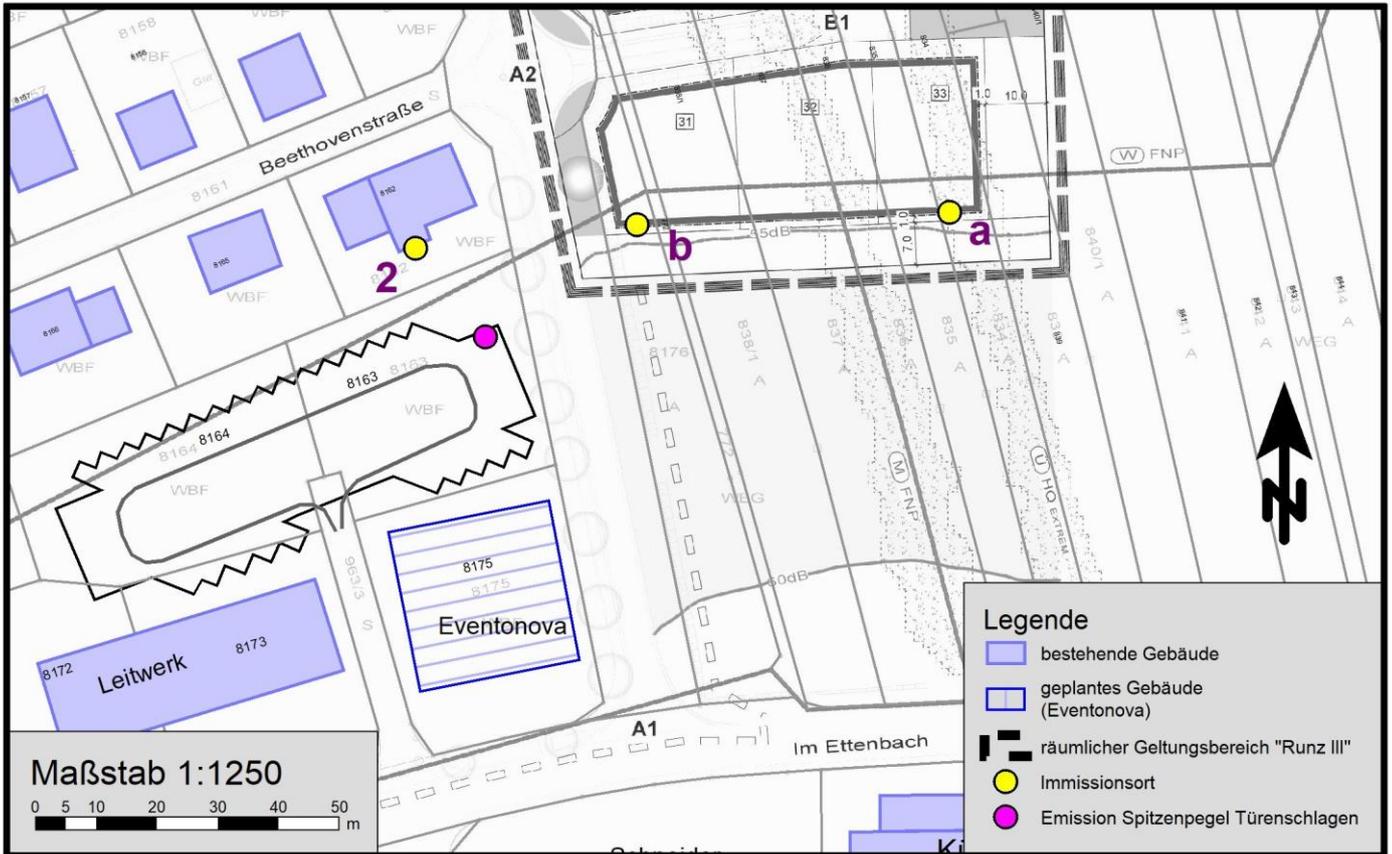
Bebauungsplan "Runz III" in Appenweier-Urloffen

- grafische Darstellung der Betriebslärmwirkung "nachts" auf das Baugebiet in 6 m Höhe über bestehendem Gelände; Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 4.3.1



Bebauungsplan "Runz III" in Appenweier-Urloffen

- Lageplan mit Eintragung der bei der Berechnung der Spitzenpegel "nachts" berücksichtigten Objekte; Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 4.3.2



- Immissionstabelle zur Ermittlung des Spitzenpegels "nachts";
Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 4.3.2

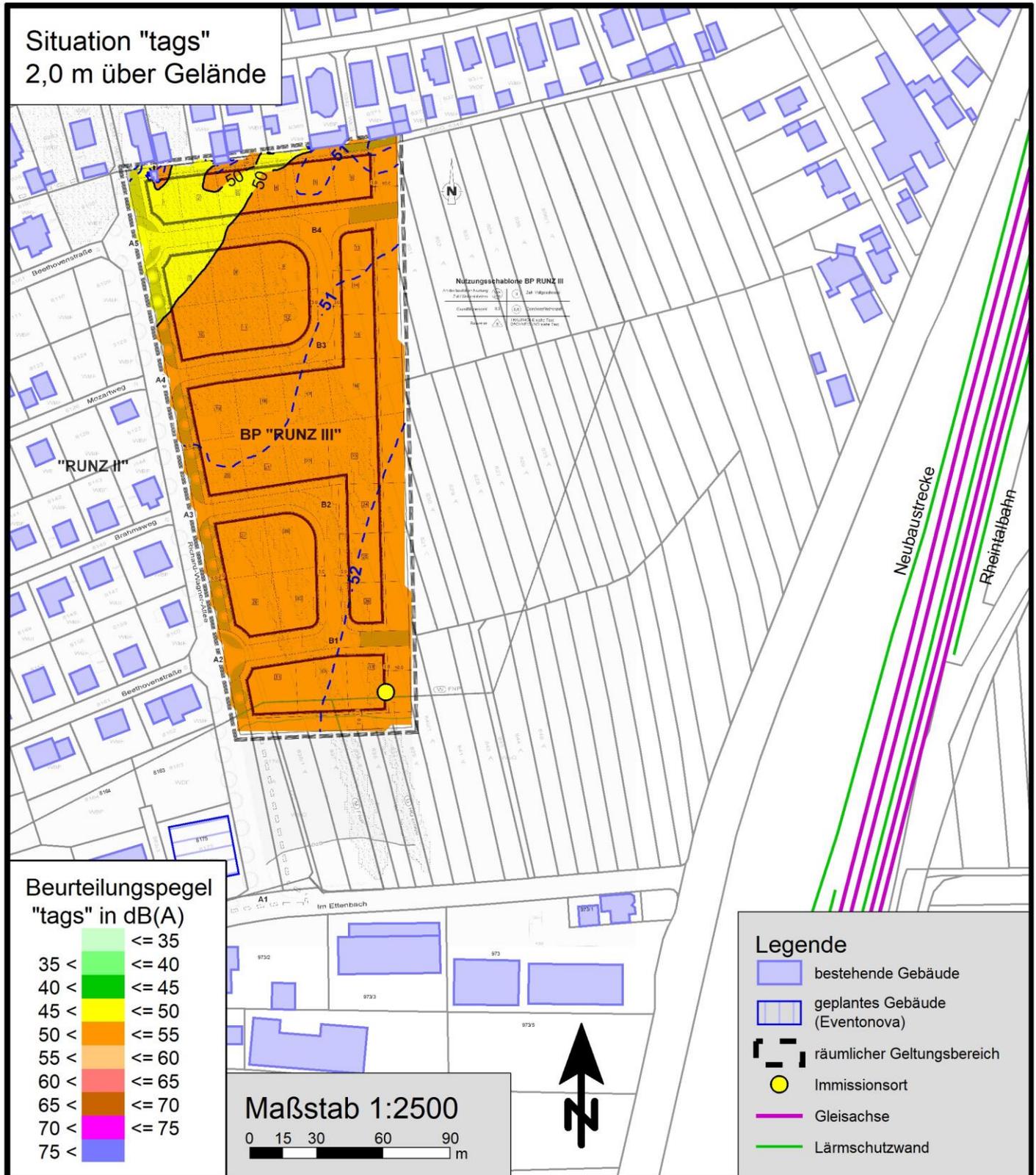
Schallquelle	Lw,max	Ko	s	Adiv	Agr	Abar	Aatm	Re	Lmax
	dB(A)	dB	m	dB	dB	dB	dB	dB	dB(A)
Immissionsort a 1.OG									
Türenschiagen Pkw	97,5	3,0	79,07	49,0	3,1	0,0	0,2	0,0	48,3
Immissionsort b 1.OG									
Türenschiagen Pkw	97,5	3,0	31,58	41,0	0,0	0,0	0,1	0,0	59,4

Legende

- Lw,max = maximaler Schall-Leistungspegel der Quelle in dB(A)
- Ko = Zuschlag für gerichtete Abstrahlung in dB
- s = Entfernung in m
- Adiv = Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung in dB
- Agr = Dämpfung aufgrund des Bodeneffekts in dB
- Abar = Dämpfung aufgrund von Abschirmung in dB
- Aatm = Dämpfung aufgrund von Luftabsorption in dB
- Re = Pegelerhöhung durch Reflexionen in dB
- Lmax = maximaler Immissionspegel in dB(A)

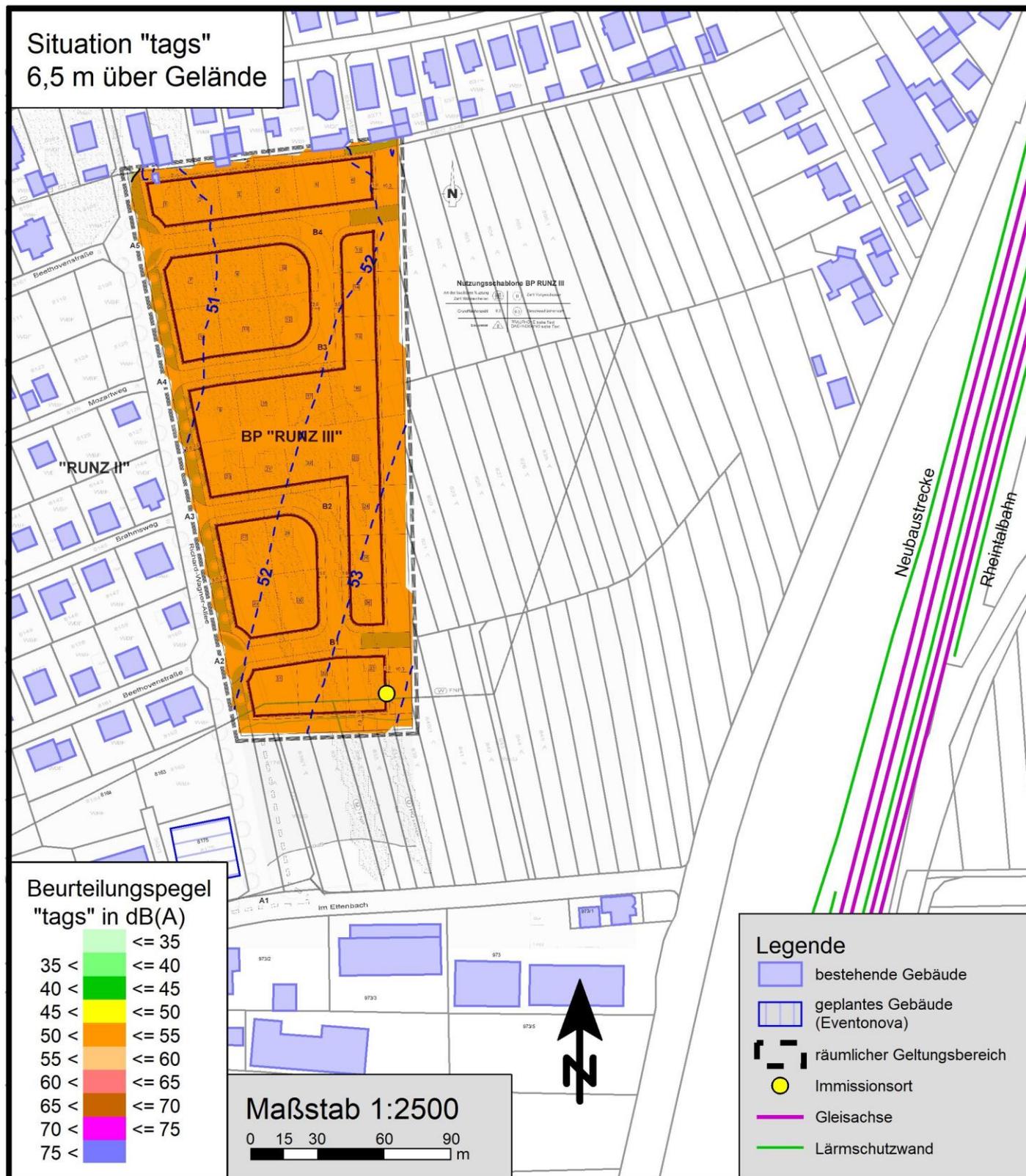
Bebauungsplan "Runz III" in Appenweier-Urloffen

- Lageplan mit flächenhafter Darstellung der in 2,0 m Höhe (Außenwohnbereich) über dem derzeitigen Geländeneiveau durch Schienenverkehr verursachten Beurteilungspegel "tags";
- Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 5.3



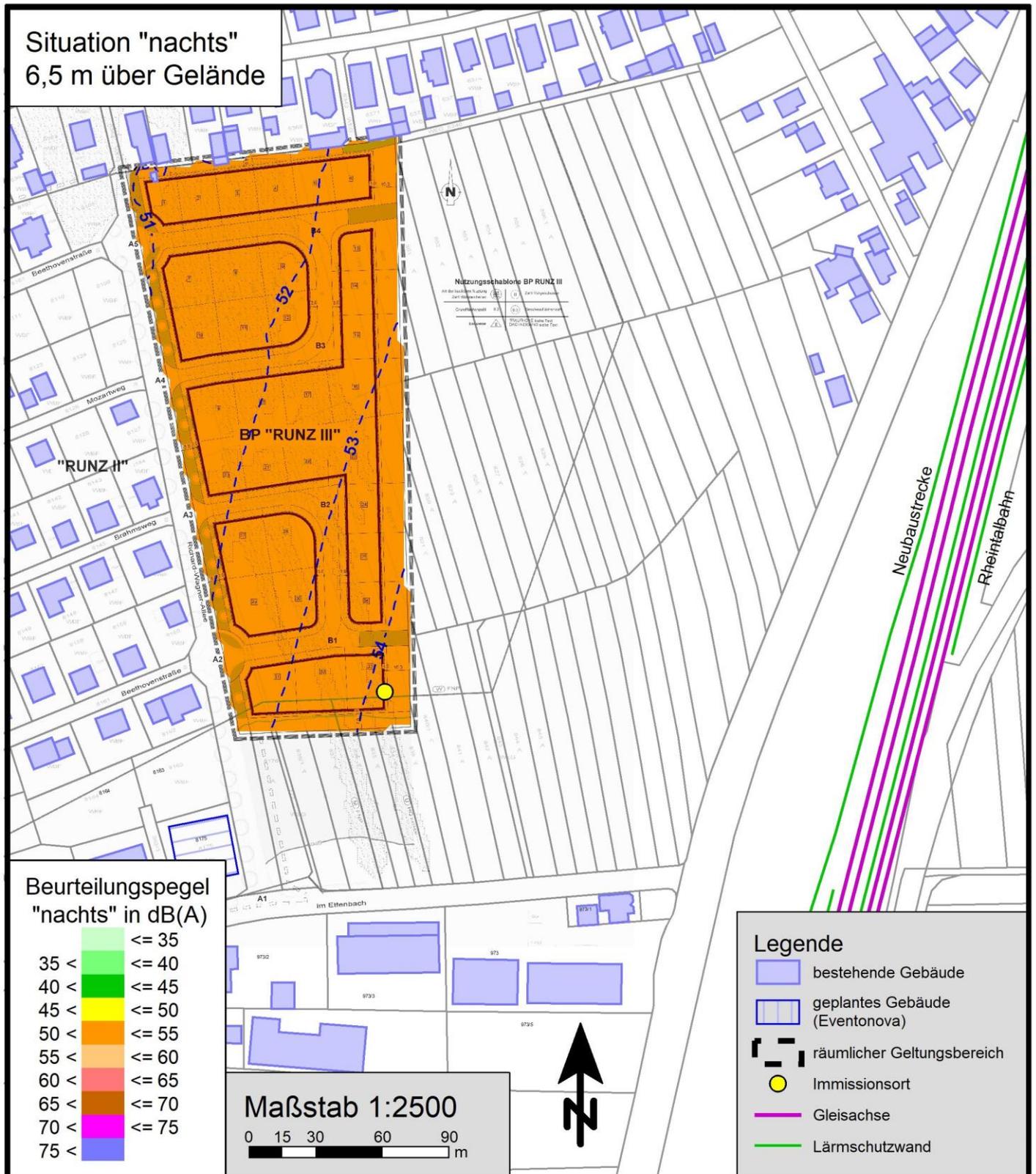
Bebauungsplan "Runz III" in Appenweier-Urloffen

- Lageplan mit flächenhafter Darstellung der in 6,5 m Höhe (Dachgeschoss) über derzeitigem Geländeniveau durch Schienenverkehr verursachten Beurteilungspegel "tags";
- Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 5.3



Bebauungsplan "Runz III" in Appenweier-Urloffen

- Lageplan mit flächenhafter Darstellung der in 6,5 m Höhe (Dachgeschoss) über derzeitigem Geländeniveau durch Schienenverkehr verursachten Beurteilungspegel "nachts";
- Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 5.3



Bebauungsplan "Runz III" in Appenweier-Urloffen

- Lageplan mit flächenhafter Darstellung der in 6,5 m Höhe (Dachgeschoss) über derzeitigem Geländeniveau durch Schienenverkehr verursachten Beurteilungspegel "nachts" mit Berücksichtigung der Abschirmung durch eine 9 m hohe Lärmschutzwand entlang des Ost- und Südrands des Baugebiets; Erläuterungen siehe Text, Abschnitt 5.4

