

Sternjakob-Areal Frankenthal

CO2 – Bilanzierung für die vorhabenbezogenen Bebauungspläne
vom 18.12.2024

INHALTSVERZEICHNIS

1	ABSTRAKT	3
2	EINLEITUNG	3
3	METHODEN	4
3.1	Begründung für den Ausschluss nachgelagerter Emissionen	4
3.2	Bauphase	4
3.3	Nutzungsphase	6
3.3.1	Methodik zur Ermittlung des Energiebedarfs und der Primärenergie	6
3.3.2	Berechnung der Flächenparameter	6
3.3.3	Nutzenergie	6
3.3.4	Primärenergiebedarf	7
4	ERGEBNISSE	7
4.1	Bauphase	7
4.2	Nutzungsphase	9
5	EMPFEHLUNGEN	10
5.1	Empfehlung: Einsatz von Recyclingbeton zur Reduktion von THG-Emissionen	10
5.2	Integration von Holz in die aktuell geplante Bauweise	11
5.3	Positive Effekte von Gründächern auf die Folgen des Klimawandels	11
6	FAZIT	13
7	QUELLENVERZEICHNIS	13

1 ABSTRAKT

Der Bericht untersucht die Treibhausgasbilanzierung eines umfangreichen Bauprojektes in Frankenthal, das den Neubau von 19 Wohngebäuden nach den Effizienzstandards KfW 55 und KfW 40 umfasst. Ziel ist es, die Emissionen in der Bau- und Nutzungsphase systematisch zu bewerten und Einsparpotenziale zu identifizieren. Der Schwerpunkt der Analyse liegt auf der Bewertung der Emissionen nach Scope 1 (direkte Emissionen), Scope 2 (indirekte Emissionen durch Energieverbrauch) und Scope 3 (vorgelagerte Emissionen wie z.B. Materialherstellung).

Die Ergebnisse zeigen, dass die Bauphase mit insgesamt 23.420 Tonnen CO₂e bzw. 1.387 kg CO₂e pro Quadratmeter Nettogrundfläche den größten Emissionstreiber darstellt. Besonders relevant sind hier die Scope 3 Emissionen, die 97 % der Gesamtemissionen ausmachen und hauptsächlich durch Zement, Kalksandstein und Kunststoffprodukte verursacht werden. In der Nutzungsphase führt die energieeffiziente Bauweise zu jährlichen Emissionen von 15,68 kg CO₂e pro Quadratmeter (KfW 55) bzw. 13,37 kg CO₂e (KfW 40), was einer Reduktion von bis zu 74,8% (KfW 55) bzw. 78,5% (KfW 40) gegenüber dem deutschen Durchschnitt entspricht.

Empfohlen werden Maßnahmen wie die Verwendung von Recyclingbeton, die Integration von Holz in die Konstruktion und die extensive Dachbegrünung. Diese tragen zur Reduktion von Treibhausgasemissionen bei und verbessern gleichzeitig die Biodiversität, das Regenwassermanagement und die Energieeffizienz. Der Bericht unterstreicht die Bedeutung innovativer Bauweisen und nachhaltiger Stoffkreisläufe, um langfristig eine klimafreundliche Bauwirtschaft zu fördern. Die Ergebnisse sollen nicht nur zur Optimierung dieses Projektes, sondern auch als Grundlage für zukünftige Bauprojekte dienen.

2 EINLEITUNG

Dieser Bericht widmet sich der Treibhausgasbilanzierung eines umfangreichen Bauprojekts in Frankenthal, das den Bau von **19 Wohngebäuden** umfasst. Die Gebäude werden nach den Effizienzstandard **KfW 55** errichtet, um nachhaltigen und zukunftsfähigen Wohnraum zu schaffen. Mit einer Bauphase von **4 bis 6 Jahren** und der Umsetzung in Paketen von jeweils **4–6 Häusern** sind umfangreiche Bau- und Logistikmaßnahmen erforderlich. Es wird davon ausgegangen, dass die Dächer der Gebäude zu mindestens **50–60 % extensiv begrünt** werden, obwohl auch eine Ausstattung mit Solaranlagen vorgesehen ist.

Die Treibhausgasbilanzierung ist dabei von zentraler Bedeutung, da der Bausektor global erheblich zur **Klimakrise** beiträgt (Umweltbundesamt (2024)). Allein in der EU verursacht der Sektor jährlich **579 Millionen Tonnen CO₂**, was etwa **18 % der gesamten EU-Emissionen** entspricht (Umweltbundesamt (2024)). Davon entfallen **10 % auf direkte Emissionen**, wie durch Baumaschinen und Energieverbrauch auf Baustellen, und **90 % auf indirekte Emissionen**, die vor allem bei der Herstellung und dem Transport von Baumaterialien entstehen (Umweltbundesamt (2024)). Die vorgelagerten Lieferketten spielen dabei eine besonders große Rolle, weshalb die Analyse von Scope-3-Emissionen einen Schwerpunkt dieses Berichts darstellt.

Die Treibhausgasbilanzierung dient dazu, die ökologischen Auswirkungen der Bau- und Nutzungsphase systematisch zu bewerten. Der Schwerpunkt liegt auf der Analyse der Emissionen nach Scope 1 (direkte Emissionen, z. B. durch Baumaschinen), Scope 2 (indirekte Emissionen, z. B. durch Stromverbrauch auf der Baustelle) und Scope 3 (vorgelagerte Emissionen, z. B. durch Materialproduktion). Diese Betrachtung ist essenziell, da bereits in der Bauphase erhebliche Emissionen entstehen. Beispielsweise werden für den Stahlbeton, Kalksandstein und die Dämmmaterialien bedeutende Mengen an Energie und Rohstoffen benötigt.

Ziel der Bilanzierung ist es, die ökologischen Auswirkungen des Projekts transparent zu machen, Einsparpotenziale zu identifizieren und Maßnahmen für eine Reduktion der Emissionen abzuleiten. Der Einsatz von klimafreundlichen Materialien wie **Recycling-Beton**, die Nutzung regionaler Lieferketten und der Umstieg auf erneuerbare Energien sind zentrale Ansatzpunkte, um die THG-Belastung bereits in der

Bauphase zu senken. Gleichzeitig tragen die energieeffizienten Gebäude während ihrer Nutzungsphase erheblich zur Reduktion der Emissionen im Haushaltssektor bei.

Neben den ökologischen Aspekten verfolgt die Betrachtung der THG-Emissionen in dieser frühen Planungsphase des geplanten Bauprojekts einen ganzheitlichen Ansatz der Nachhaltigkeit. Ressourcenschonende Bauweisen, die Förderung der **Langlebigkeit von Gebäuden**, eine flächeneffiziente, **urbane Verdichtung** und die **Kreislaufführung von Baustoffen** sind Kernziele, um die Emissionen im Bausektor zu reduzieren. Durch die Lebenszyklusanalyse (Ökobilanz) werden die Umweltfolgen systematisch bewertet, was den Vorgaben internationaler Standards wie den **Sustainable Development Goals (SDGs)** und der **EU-Taxonomie** entspricht.

Das Ziel der THG-Bilanzierung zu diesem frühen Zeitpunkt ist es, die Höhe der Treibhausgasemissionen abzuschätzen und daraus gezielt Maßnahmen abzuleiten, die bereits während der Bauphase zu einer Reduktion der Emissionen führen können. Die Bilanzierung erfolgt jedoch unter Unsicherheiten, da sich das Projekt noch in der Planungsphase befindet und viele Daten geschätzt werden mussten. Zudem wird ein Bezug zu den aktuellen Emissionen im Wohnsektor hergestellt, um aufzuzeigen, inwiefern die geplanten Gebäude durch ihre energieeffiziente Bauweise einen wichtigen Beitrag zur Emissionsminderung leisten und den Vergleich zum bestehenden Gebäudebestand positiv beeinflussen können.

3 METHODEN

3.1 Begründung für den Ausschluss nachgelagerter Emissionen

Im Kontext der Treibhausgasbilanzierung eines Bauprojekts gibt es mehrere sachliche und rechtliche Argumente für den Ausschluss nachgelagerter Emissionen, wie z.B. End-of-Life-Behandlungen oder Materialtransporte nach einem möglichen Abriss. Gemäß der Norm EN 15978, die häufig für Lebenszyklusanalysen im Bausektor verwendet wird, können Unternehmen Systemgrenzen festlegen und bestimmte Lebenszyklusphasen ausschließen, solange diese Ausschlüsse transparent dokumentiert werden. Nachgelagerte Emissionen, die typischerweise den Phasen End-of-Life und Recycling zugeordnet werden, liegen in einem Zeitraum von mehreren Jahrzehnten, so dass ihre Relevanz und Bewertbarkeit durch Unsicherheiten erheblich beeinträchtigt wird. Änderungen bei den Recyclingverfahren, die Dekarbonisierung der Energiequellen und technologische Entwicklungen machen genaue Vorhersagen für diese Emissionen schwierig und potenziell ungenau.

Darüber hinaus stellt die EU-Richtlinie zur Nachhaltigkeitsberichterstattung (Corporate Sustainability Reporting Directive, CSRD) klar, dass Nachhaltigkeitsberichte eine Wesentlichkeitsbeurteilung vornehmen müssen, um die Berücksichtigung von Informationen zu priorisieren, die aktuell für die Entscheidungsfindung relevant sind (Artikel 29a, Richtlinie 2013/34/EU). Nachgelagerte Emissionen, die erst in frühestens 50 Jahren anfallen, könnten in einer solchen Bewertung als weniger wesentlich eingestuft werden, da sie in der Zukunft den vorgelagerten Scope-3-Emissionen anderer Unternehmen entsprechen, die Baustoffe recyceln oder wiederverwenden. Durch diese Abgrenzung wird vermieden, dass dieselben Emissionen in verschiedenen Berichtsrahmen doppelt berücksichtigt werden.

Durch die Fokussierung auf die Bauphase wird die aktuelle Verantwortung des Projektträgers betont, während die zukünftige Verantwortung den nachfolgenden Akteuren überlassen wird. Dieser Ansatz ist nicht nur fachlich und rechtlich legitim, sondern erhöht auch die Konsistenz und Vergleichbarkeit der Berichterstattung.

3.2 Bauphase

Die Emissionen während der Bauphase, die sich über 4 bis 6 Jahre erstrecken wird, wurden mit dem Scope 3 Analyzer berechnet und in Scope 1, 2 und 3 unterteilt.

Um die Emissionen in der momentanen Planungsphase abschätzen zu können wurden mehrere Annahmen getroffen:

1. Auf Basis der aktuellen Pläne des Architektenteams wurde die Materialkategorie, Menge und Preis der Baustoffe geschätzt. Durch die kurzfristige Anfrage wurde diese Schätzung KI basiert mit folgendem Prompt durchgeführt: „Nenne mir den durchschnittlichen Einkaufspreis für [Materialkategorie] pro [Einheit]. Bitte berechne den Durchschnitt aus mindestens 3 Werten von Baustoffgroßhändlern und gib mir die Standardabweichung mit an.“ Durch die starke Variabilität ergab sich eine Unsicherheit von 20 Prozent.
2. Da das Berechnungstool nach dem Spend-Based-Approach¹ arbeitet, wurden die Einkaufspreise als Basis verwendet.
3. Die Berechnung erfolgte mit der Annahme, dass alle Rohstoffe in einem Jahr eingekauft wurden.
4. Zukünftige Änderungen im Einkaufspreis und führen nicht zu einer Erhöhung der Emissionen, da das Tool jährlich aktualisiert wird und die Emissionsfaktoren aktualisiert werden.
5. Um die Emissionen für die Baumaschinen zu berechnen, wurde angenommen, dass alle Maschinen mit Diesel laufen, keine Maschinen mit Gas betrieben werden und der Stromverbrauch der Baustelle berücksichtigt wird.
6. Es wird davon ausgegangen, dass ein Großteil der Produkte z.B. Fahrstühle, Wohnungstüren, Betontreppen, Beton, Estrich, Stahl, Treppengeländer aus Deutschland stammt. Nur für die EPS-Dämmplatten wird China als Lieferant angenommen und für die restlichen Daten ein weltweiter Durchschnittswert verwendet, da Lieferanten zum momentanen Zeitpunkt noch unbekannt sind, aber davon ausgegangen wird, dass die lokale Baubranche durch das Projekt gefördert werden soll.
7. Es wird davon ausgegangen, dass 150 Arbeiter an dem Bauprojekt beteiligt sind.
8. Der Stromverbrauch während der Bauphase wird auf 331.764 KWh geschätzt
9. Da zum aktuellen Zeitpunkt keine Informationen über die inneren Grundrisse der Wohnungen vorliegen, werden die inneren Gipskartonwände nicht in die Berechnung einbezogen. Als Bodenbelag wird flächendeckend Vinyl angenommen. Es wird mit einer Standardausstattung der Bäder gerechnet, d. h. 1 Bad pro Wohneinheit mit WC, Waschbecken und Duschwanne aus Keramik. Als Duschabtrennung wird eine Glaswand angenommen.

Tabelle 1: Zuordnung der Baustoffe in die Kategorien des Scope3Analyzers

Kategorie Scope3Analyzer	Baustoffe, die dieser Kategorie zugeordnet wurden
Zement, Kalk und Putz	Pflastersteine, Fundament, Decken, Dach, Kalksandsteine, Estrich, Betontreppen als Fertigbauteil
Gummi- und Kunststoffserzeugnisse	EPS-Dämmplatten, Vinylfußboden (Aufbau Gründach, Folie, Dämmung, Abdichtung, Schutzflies), Fußbodenheizung
Möbel und sonstige Fertigung (als Verbrauchsgüter)	Wohnungseingangstüren, Rollläden, Balkon und Fenster
Sonstige nichtmetallische mineralische Erzeugnisse	Gründach Vegetationssubstrat, Filterschicht und Drainageschicht

¹ Der **Spend-Based Approach** ist eine Methode zur Berechnung von Treibhausgasemissionen (THG), bei der die Emissionen basierend auf den monetären Ausgaben für Güter und Dienstleistungen ermittelt werden. Dabei werden die Ausgaben mit spezifischen Emissionsfaktoren (z. B. CO₂e pro Geldeinheit) multipliziert, die aus sektoralen Durchschnittswerten abgeleitet sind. Diese Methode eignet sich besonders, wenn keine detaillierten Daten zu Materialmengen oder Prozessen vorliegen, und bietet eine einfache Möglichkeit, indirekte Emissionen (Scope 3) abzuschätzen.

Sonstige (elektrische) Maschinen und Geräte (als Verbrauchsgüter)	Verkabelung und Stromschaltflächen
Glas und Glaserzeugnisse	Fenster und Balkontüren, Haustüren
Keramik Waren	Sanitäranlagen
Sonstige (elektrische) Maschinen und Geräte (als Investitionsgut)	Aufzüge
Basiseisen / Stahl, Ferrolegierungen und deren Vorprodukte	Stahl für Stahlbeton
Metallerzeugnisse, außer Maschinen und Anlagen	Treppengeländer und Balkongeländer, Rohrleitungen für Wasser

*Bezüglich der Rohrlänge in Metern für die Wasserversorgung wurde auf die nach Plan geschätzte Gesamtrohrlänge 20% dazu addiert, um Verschnitt zu integrieren.

3.3 Nutzungsphase

3.3.1 Methodik zur Ermittlung des Energiebedarfs und der Primärenergie

Für die energetische Bewertung der Wohngebäude Bauabschnitt A, B und C wird der Energiebedarf für Wärme und Strom ermittelt, basierend auf spezifischen Kennzahlen und unter der Annahme, dass die Wohnfläche nicht klimatisiert wird und somit kein Kühlergiebedarf besteht.

3.3.2 Berechnung der Flächenparameter

Zunächst wird aus der Gebäudebasisfläche und der Geschosszahl die **Bruttogrundfläche (BGF)** berechnet. Diese Fläche umfasst alle Innen- und Außenwände sowie die Nettofläche des Gebäudes. Um die **Nettogrundfläche (NGF)** zu bestimmen, wird ein Umrechnungsfaktor von **0,9** angewendet. Die NGF ist geringer als die BGF, da sie keine Wände enthält, und dient als Grundlage für die weitere Berechnung des Energiebedarfs.

3.3.3 Nutzenergie

Der Energiebedarf für Heizung und Warmwasser (Wärmebedarf) sowie der Strombedarf werden auf Basis spezifischer Energiekennzahlen berechnet:

Wärmebedarf: Für ein Effizienzhaus 55 wird ein spezifischer Heizwärmebedarf von **35 kWh/(m²·a)** angenommen. Für den Trinkwarmwasserbedarf wird zusätzlich ein Wert von **12,5 kWh/(m²·a)** nach DIN V 4108-6/4701-10 berücksichtigt.

Strombedarf: Der spezifische Strombedarf für ein Effizienzhaus 55 oder 40 beträgt **35 kWh/(m²·a)**. Der Nutzenergiebedarf wird ermittelt, indem die NGF mit den entsprechenden Energiekennzahlen multipliziert wird. Dies ergibt den jährlichen Energiebedarf in **kWh/a**.

3.3.4 Primärenergiebedarf

Der Primärenergiebedarf wird berechnet, indem der gesamte Strombedarf des Gebäudes (für Heizung, Trinkwarmwasser und Strombedarf) mit dem **Primärenergiefaktor (PEF)** von **1,8** multipliziert wird. Der PEF berücksichtigt die Umwandlungsverluste und den Transportaufwand für Strom. Alle Emissionsfaktoren, die zur Berechnung der Emissionen aus der Nutzungsphase herangezogen wurden, stammen aus der DGNB ÖKOBAUDAT-Daten aus der aktuellen Version (März 2020).

Diese Methodik erlaubt eine systematische und standardisierte Bewertung des Energieverbrauchs von Wohngebäuden unter Berücksichtigung aktueller Energieeffizienzstandards und technischer Systeme.

4 ERGEBNISSE

Insgesamt werden in den Scopes 1, 2 und 3 während der Bauphase sowie durch den Energiebedarf der Nutzungsphase des Gebäudes jährlich pro Quadratmeter bei KfW 55 **43,42 kg CO₂ e** emittiert. Dieser Wert liegt 30% unter den momentanen durchschnittlichen THG-Emissionen des Haushaltssektors in der Kategorie Wärme und Strom, die im Jahr 2020 62,23 kg CO₂ e betragen. In dieser Kategorie sind die reinen Emissionen aus Wärme und Strom ohne die Emissionen aus der Bauphase gelistet. Dies zeigt, dass das Gebäude auch unter Berücksichtigung der Emissionen aus der Bauphase immer noch deutlich besser abschneidet als der aktuelle Durchschnitt.

4.1 Bauphase

Die Emissionen aus der Bauphase wurden auf Basis der momentan zur Verfügung stehenden Rohdaten abgeschätzt und haben demnach eine Unsicherheit von $\pm 20\%$. Der größte Anteil der Emissionen stammt aus der Scope 3 Kategorie Zement, Kalk und Pflaster und beschreibt damit den Großteil der Rohstoffemissionen, die für die Gebäude benötigt werden. Diese emittieren pro Quadratmeter 904,97 kg CO₂ e. Die Dämmmaterialien, die der Scope 3 Kategorie der Plastik Produkte zugeordnet werden, belaufen sich auf 94,92 kg CO₂ e. Die Emissionen aus den Fertigbauelementen in den Kategorien Glas und Glasprodukte, Möbel und andere Bauteile als Konsumgut, elektrische Maschinen und Equipment, Keramik Produkte.

Tabelle 2: Gesamtemissionen der Bauphase nach Scopes

Treibhausgasemissionen nach Scope-1-3	Scope 1	Scope 2 [ortsbasiert]	Scope 3 upstream
Gesamtemissionen in Tonnen CO ₂ e	400,00	50,00	22.970,00
Gesamtemissionen in kg CO ₂ e pro m ²	23,70	2,96	1.361,05
Emissionen je m ² bei 50 Jahren Nutzungsdauer in kg CO ₂ e pro m ² und Jahr	0,47	0,06	27,22

Die Ergebnisse der THG-Bilanzierung nach Scope 1, 2 und 3 zeigen, dass die Bauphase des Projekts insgesamt 23.420 Tonnen CO₂-Äquivalente verursacht. Aufgeteilt auf die Flächen ergibt dies Emissionen von 23,70 kg CO₂e pro m² für Scope 1 (direkte Emissionen, z.B. durch Baumaschinen), 2,96 kg CO₂e pro m² für Scope 2 (indirekte Emissionen, z.B. durch Stromverbrauch vor Ort) und 1.361,05 kg CO₂e pro m² für Scope 3 (vorgelagerte Emissionen, z.B. durch Materialproduktion). Über eine angenommene Nutzungsdauer von 50 Jahren ergeben sich daraus jährliche Emissionen von 0,47 kg CO₂e pro m² und Jahr (Scope 1), 0,06 kg CO₂e pro m² und Jahr (Scope 2) und 27,22 kg CO₂e pro m² und Jahr (Scope 3).

Diese Zahlen unterstreichen die erhebliche Bedeutung der vorgelagerten Emissionen in Scope 3 während der Bauphase.

Die Treibhausgasemissionen in Scope 3 zeigen, dass der größte Anteil der vorgelagerten Emissionen auf die Kategorie Zement, Kalk und Putz entfällt, die mit 904,98 kg CO₂e/m² die dominierende Rolle spielt. Dies entspricht einem jährlichen Emissionswert von 18,10 kg CO₂e/m²/Jahr über die geplante Nutzungsdauer des Gebäudes. Diese Kategorie umfasst insbesondere die Herstellung und Verarbeitung von Beton sowie die Verwendung von Kalksandstein, die aufgrund ihrer energieintensiven Produktionsprozesse erhebliche Emissionen verursachen. Die zweitgrößte Emissionsquelle ist die Kategorie Gummi- und Kunststoffherzeugnisse, die vor allem durch Materialien wie EPS-Dämmung und Vinylfußböden geprägt ist. Diese trägt 94,92 kg CO₂e/m² zur Gesamtbilanz bei, was jährlichen Emissionen von 1,90 kg CO₂e/m²/Jahr entspricht. Ebenfalls relevant sind Möbel und sonstige Fertigung (als Verbrauchsgüter), wie Wohnungstüren und Rollläden, die 75,73 kg CO₂e/m² verursachen, mit einem jährlichen Anteil von 1,51 kg CO₂e/m²/Jahr. Weitere Emissionsbeiträge stammen von nichtmetallischen mineralischen Erzeugnissen (z.B. Gründachmaterialien) mit 40,53 kg CO₂e/m² und 1,90 kg CO₂e/m²/Jahr sowie von elektrischen Maschinen und Geräten (als Verbrauchsgüter) und Glasprodukten (z.B. Fenster und Balkontüren), die jeweils mit 32,53 kg CO₂e/m² bzw. 0,65 kg CO₂e/m²/Jahr zur Bilanz beitragen. Geringere Emissionen entstehen durch Keramikwaren (z. B. Sanitäranlagen) mit 11,73 kg CO₂e/m², Stahl und Metallerzeugnisse (z. B. Treppengeländer) mit 5,33 kg CO₂e/m² sowie durch (vorgelagerte) Energieträger und das Pendeln von Arbeitnehmern, die zusammen unter 20 kg CO₂e/m² liegen.

Diese Ergebnisse zeigen, dass die im Bauprozess verwendeten Materialien und Produkte wesentliche Einflussfaktoren für die Treibhausgasbilanz sind. Insbesondere die Reduktion des Beton- und Kunststoffverbrauchs oder der Einsatz recycelter Materialien könnte die Emissionen erheblich verringern.

Tabelle 3: Scope 3 Emissionen nach Materialkategorie

Kategorie Scope3Analyzer	kg CO ₂ e pro m ²	kg CO ₂ e pro m ² und Jahr ¹
Zement, Kalk und Putz	904,98	18,10
Gummi- und Kunststoffherzeugnisse	94,92	1,90
Möbel und sonstige Fertigung (als Verbrauchsgüter)	75,73	1,51
Sonstige nichtmetallische mineralische Erzeugnisse	40,53	0,81
Sonstige (elektrische) Maschinen und Geräte (als Verbrauchsgüter)	32,53	0,65
Glas und Glaserzeugnisse	32,53	0,65
Keramik Waren	11,73	0,23
Sonstige (elektrische) Maschinen und Geräte (als Investitionsgut)	7,47	0,15
Basiseisen / Stahl, Ferrolegierungen und deren Vorprodukte	5,33	0,11
Metallerzeugnisse, außer Maschinen und Anlagen	2,67	0,05

Kategorie Scope3Analyzer	kg CO ₂ e pro m ²	kg CO ₂ e pro m ² und Jahr ¹
Pendeln von Arbeitnehmern	11,20	0,22
Energieträger (vorgelagert)	4,80	0,10

4.2 Nutzungsphase

Da vermutlich 60% der Dachfläche mit Solaranlagen bestückt werden, kann während der Nutzungsphase vermutlich ca. 30% der Energie lokal erzeugt werden und emittieren daher kein CO₂. Zurzeit sind noch keine Daten bezüglich der Heizungsanlage bekannt. Sollte mit Geothermie gearbeitet werden, so ist auch diese Wärmenutzung emissionsneutral (Umweltbundesamt (2020)). Der Strommix wird sich vermutlich im Emissionsfaktor (EF) immer weiter nach unten regulieren, da der Anteil an erneuerbaren Energien wächst. Demnach wäre 2040 der EF nach DGBB-Report bei 0,414 CO₂ e pro kWh und 2050 bei 0,354 CO₂ e pro kWh.

Beim Standard KfW 55 werden in der Nutzungsphase 10,92 kg CO₂ e pro m² und Jahr für die Wärmeenergieerzeugung emittiert. Der Strombedarf wird mit 35 kWh pro Quadratmeter und Jahr angenommen. Da durch die Nutzung von lokal erzeugtem Strom aus Photovoltaikanlagen mindestens 30% emissionsneutral erzeugt werden, gehen nur 24,5 kWh in die Berechnung ein. Es wird davon ausgegangen, dass die gesamte extern bezogene Energie aus erneuerbaren Quellen stammt und somit maximal 0,192 kg CO₂ e pro kWh emittiert (Wert für Strom aus Biogas DGNB 2020; Umweltbundesamt (2020)). Daraus ergeben sich maximal 4,7 CO₂ e pro kWh pro Quadratmeter und Jahr. Die Emissionen für die Nutzungsphase der Gebäude betragen somit voraussichtlich 13,37 kg CO₂ e pro kWh bei 40 KfW Standard und 15,68 kg CO₂ e pro kWh bei 55 KfW Standard pro Jahr.

Tabelle 4: Energiebedarf während Nutzungsphase und daraus resultierende THG-Emissionen.

Bezug	Einheit	Planungsabschnitt A (Gebäude 6 – 10)	Planungsabschnitt B	Planungsabschnitt C
Energiebedarf Wärme	Wärmeenergiebedarf Gebäude in kWh pro Jahr bei KfW 55	353662,2	202891,5	245085,75
Energiebedarf Wärme in kWh	pro qm und Jahr KW 55	47,50	47,50	47,50
Ergebnis KfW 55 CO₂ e pro m² und Jahr	Quelle EF: DGNB Wärmemix Deutschland 2020	10,97		15,67
Energiebedarf Strom	Strombedarf	260593,2	149499	180589,5
Energiebedarf Strom pro Jahr in kWh je m²	Strombedarf	35	35	35
Ergebnis Strom kg CO₂ e pro m² und Jahr	100% erneuerbare Energien nur 70% des Bedarfs, da der Rest durch lokale Solaranlage abgedeckt wird.	4,704		

Bezug	Einheit	Planungsabschnitt A (Gebäude 6 – 10)	Planungsabschnitt B	Planungsabschnitt C
Primärenergie	KfW 55 kWh pro Jahr	1105659,72	634302,9	766215,45
Primärenergie KfW55	pro m ² und Jahr bei 50 Jahren Nutzungsdauer	2,97	2,97	2,97

Einordnung der Ergebnisse: Das Umweltbundesamt geht derzeit von 2,95 Tonnen CO₂ e pro Person und Jahr für den Bereich Wohnen und Strom aus (Umweltbundesamt (2023) CO₂ Rechner). Bei einer Wohnfläche von durchschnittlich 47,4 m² im Jahr 2020 (Statistisches Bundesamt (2023)) sind das je Quadratmeter 62,23 kg CO₂ e. Mit dem KfW 55 Standard wären die Emissionen jährlich um 74,8% geringer als der momentane deutsche Durchschnitt. Somit werden die Wohnungen mit dem KfW 55- bzw. KfW 40 Standard einen erheblichen Beitrag zur Einsparung der Emissionen im Bereich der privaten Haushalte beitragen.

Wenn die Emissionen aus der Bauphase und die Emissionen aus der Nutzungsphase addiert werden, so werden unter Berücksichtigung oben genannter Annahmen **43,42 kg CO₂ e** pro Jahr und Quadratmeter mit einem KfW 55 Standard emittiert. Mit dem KfW 40 Standard werden nur **41,12 kg CO₂ e** pro Jahr und Quadratmeter ausgestoßen.

5 EMPFEHLUNGEN

5.1 Empfehlung: Einsatz von Recyclingbeton zur Reduktion von THG-Emissionen

Der Einsatz von Recyclingbeton bietet eine vielversprechende Möglichkeit, die Treibhausgasemissionen im Bausektor erheblich zu senken. Insbesondere vor dem Hintergrund, dass die Zementproduktion weltweit für rund drei Milliarden Tonnen CO₂ jährlich verantwortlich ist – das entspricht etwa 10 % der globalen vom Menschen verursachten Emissionen – stellt Recyclingbeton eine nachhaltige Alternative zu herkömmlichem Beton dar (Senatsverwaltung für Stadtentwicklung, Bauen und Wohnen, 2023).

Durch die Wiederverwendung von Abbruchmaterialien wird der Bedarf an Primärrohstoffen reduziert, was nicht nur den Ressourcenverbrauch minimiert, sondern auch die sogenannte graue Energie verringert, die bei der Herstellung neuer Baumaterialien anfällt. Gleichzeitig wird die Entsorgung von Bauschutt reduziert, wodurch zusätzliche Umweltbelastungen vermieden werden.

Um den Einsatz von Recyclingbeton in Bauvorhaben zu fördern, werden die folgenden Maßnahmen empfohlen:

- Förderung durch Bauteilbörsen:** Materialien von abgebrochenen Gebäuden können über Bauteilbörsen angeboten und für die Herstellung von Recyclingbeton genutzt werden. Dies stärkt die Kreislaufwirtschaft und erhöht die Verfügbarkeit geeigneter Baustoffe.
- Nachhaltige Vorhabenplanung:** Die Planung von Bauprojekten sollte frühzeitig die Machbarkeit und Verfügbarkeit von Recyclingbeton berücksichtigen, um technische und logistische Anforderungen zu klären.
- Sensibilisierung und Aufklärung:** Bauherren, Planer und Bauunternehmen sollten über die Vorteile von Recycling-Beton informiert werden. Neben der CO₂-Reduktion ist dies auch ein Beitrag zur Einhaltung gesetzlicher Vorgaben, wie etwa § 3 Satz 3 BauO Berlin, der eine möglichst weitgehende Wiederverwendung von Baustoffen nach einem Abbruch vorschreibt. Hier sollten lokale Vorgaben eingesehen und befolgt werden.

Der Einsatz von Recyclingbeton ist nicht nur eine Maßnahme, um die Treibhausgasemissionen im Bausektor zu verringern, sondern auch ein Schritt in Richtung einer ressourcenschonenden und nachhaltigen Bauweise, die den Anforderungen moderner Umweltstandards gerecht wird.

Hinweis: Derzeit wird geprüft, ob Recycling-Beton in Frankenthal zu einem wirtschaftlichen Preis angeboten wird.

5.2 Integration von Holz in die aktuell geplante Bauweise

Die Integration von Holz in Betonbauten bietet eine vielversprechende Möglichkeit, die ökologischen und funktionalen Vorteile beider Materialien zu vereinen. Während Beton durch seine Tragfähigkeit und Langlebigkeit überzeugt, punktet Holz als nachhaltiger Baustoff mit einem geringen CO₂-Fußabdruck. Die Kombination dieser Materialien in einer Hybridbauweise ermöglicht innovative, ressourcenschonende und zugleich ästhetische Lösungen, die den Ansprüchen moderner und nachhaltiger Bauprojekte gerecht werden.

Besonders geeignet ist die Hybridbauweise in verschiedenen Anwendungsbereichen. Bei Decken- und Dachkonstruktionen kommen sogenannte Holz-Beton-Verbunddecken zum Einsatz. In diesen trägt das Holz die Zugkräfte, während der Beton die Druckkräfte aufnimmt. Diese Kombination sorgt nicht nur für eine hohe Tragfähigkeit, sondern verbessert auch den Schallschutz und verringert den Materialeinsatz. Auch für Dachtragwerke bietet Holz erhebliche Vorteile: Es reduziert das Gewicht der Konstruktion und ermöglicht eine einfachere Verarbeitung.

Im Bereich der Tragkonstruktionen kann Holz als nachhaltige Alternative zu Beton oder Stahl eingesetzt werden. Säulen und Balken aus Holz eignen sich besonders für Bereiche mit mittlerer Belastung und tragen durch ihr geringeres Gewicht zu einer effizienteren Bauweise bei. Hybridstützen, bei denen Beton im unteren Bereich für Stabilität sorgt und Holz im oberen Bereich das Gewicht reduziert, sind besonders für mehrgeschossige Gebäude geeignet.

Auch im Innenraum überzeugt Holz durch seine Vielseitigkeit. Innenwände und Raumtrenner aus Holz schaffen eine natürliche Atmosphäre, verbessern die akustischen Eigenschaften und bieten architektonische Gestaltungsfreiheit. In Kombination mit Beton entstehen stabile und ästhetische Konstruktionen, die die Vorteile beider Materialien optimal nutzen. Ähnliches gilt für Treppen, bei denen Holz als sichtbares Material und Beton als tragende Grundlage kombiniert werden kann.

Die Vorteile der Hybridbauweise liegen auf der Hand. Sie reduziert den CO₂-Ausstoß durch einen geringeren Betonverbrauch und ermöglicht gleichzeitig eine nachhaltige Nutzung von Ressourcen. Holz und Beton ergänzen sich nicht nur funktional, sondern bieten auch eine Vielzahl gestalterischer Möglichkeiten. Diese Bauweise trägt dazu bei, den ökologischen Fußabdruck von Bauprojekten zu minimieren, ohne Kompromisse bei Stabilität oder Design einzugehen.

Durch die Integration von Holz in die geplante Bauweise wird nicht nur ein Beitrag zur Nachhaltigkeit geleistet, sondern es eröffnen sich auch neue architektonische und funktionale Möglichkeiten, die den Bauprojekten der Zukunft gerecht werden.

5.3 Positive Effekte von Gründächern auf die Folgen des Klimawandels

Gründächer bieten zahlreiche ökologische Vorteile, wie die Verbesserung des Mikroklimas, die Speicherung von Regenwasser und die Förderung der Biodiversität. Extensiv begrünte Dächer sind leicht, benötigen wenig Pflege und bestehen aus robusten Pflanzen wie Moosen und Sedum, während intensiv begrünte Dächer aufwändiger gestaltet sind, eine tiefere Substratschicht besitzen und größere Pflanzen oder sogar Bäume beherbergen können. Der Hauptunterschied liegt in der Nutzung und Pflege: Intensive Begrünung ähnelt einem Garten, extensiv begrünte Dächer dienen vor allem als ökologische Ausgleichsflächen.

Extensiv begrünte Dächer können 75–90 % des Jahresniederschlags zurückhalten, Spitzenabflüsse um 71 % reduzieren und den Abflussbeginn um bis zu 235 Minuten verzögern, was das städtische Regenwassermanagement erheblich entlastet (Bundesverband GebäudeGrün e.V., 2023). Gleichzeitig fördern sie die Biodiversität, indem sie Lebensräume für Insekten wie Wildbienen und Schmetterlinge schaffen und eine vielfältige Pflanzenwelt ermöglichen. Zudem tragen sie durch Staubbindung und CO₂-Absorption zum Klimaschutz bei, reduzieren den Wärmeinseleffekt und verbessern die Luftqualität (Bundesverband GebäudeGrün e.V., 2023). Ihre dämmenden Eigenschaften senken den Energieverbrauch für Heizung und Kühlung, während die Bewässerung mit Grauwasser den Ressourcenverbrauch minimiert. Extensiv begrünte Dächer steigern damit nicht nur die Umwelt-, sondern auch die Lebensqualität in urbanen Räumen.

Extensiv begrünte Dächer spielen eine wesentliche Rolle im nachhaltigen Regenwassermanagement. Sie sind in der Lage, 75 bis 90 % des jährlichen Niederschlags zurückzuhalten, abhängig von der Dicke des Substrats und der Vegetationsdichte (Bundesverband GebäudeGrün e.V., 2023). Diese natürliche Speicherfähigkeit entlastet städtische Entwässerungssysteme erheblich, da sowohl die Gesamtmenge des abfließenden Regenwassers als auch die Spitzenabflüsse um durchschnittlich 71 % reduziert werden. Zudem wird der Beginn des Abflusses verzögert, was Überflutungspotenziale in urbanen Räumen minimiert (Bundesverband GebäudeGrün e.V., 2023). Untersuchungen zeigen, dass diese Verzögerung bis zu 235 Minuten betragen kann, wodurch Regenwasser kontrolliert abgeleitet und besser genutzt werden kann. Mit diesen Eigenschaften tragen extensiv begrünte Dächer nicht nur zur Reduzierung von Überschwemmungen bei, sondern fördern auch eine effizientere Nutzung der vorhandenen Wasserressourcen.

Extensiv begrünte Dächer haben eine signifikant positive Wirkung auf die Biodiversität, indem sie Lebensräume für verschiedene Tier- und Pflanzenarten schaffen (Bundesverband GebäudeGrün e.V., 2023). Sie fördern insbesondere flugfähige Blütenbesucher wie Bienen, Schmetterlinge und Schwebfliegen sowie Käfer, Ameisen und andere Insekten. Studien zeigen, dass auf extensiv begrünten Dächern bis zu 236 Wildbienenarten und zahlreiche Rote-Liste-Arten von Käfern nachgewiesen wurden (Bundesverband GebäudeGrün e.V., 2023).

Untersuchungen in der Schweiz ergaben beispielsweise, dass wiesenartige Dachbegrünungen etwa 80 Käferarten anziehen können, während Sedum-Begrünungen 5–10 Arten beherbergen. Insgesamt wurden mehr als 300 Käferarten auf begrünten Dächern gefunden (Bundesverband GebäudeGrün e.V., 2023). Auch die Vielfalt der Pflanzen profitiert: Auf einem 100 Jahre alten begrünten Dach wurden über 175 Pflanzenarten, darunter 9 Orchideenarten, identifiziert (Bundesverband GebäudeGrün e.V., 2023).

Ein weiterer Vorteil ist, dass sich die Artenvielfalt über die Jahre stabilisiert und langfristig erhalten werden kann, wenn die Begrünung gezielt gepflegt wird. Besonders bei Substrathöhen ab 15 cm können sich komplexere Nahrungsbeziehungen und stabile Nährstoffkreisläufe entwickeln, wodurch auch trockenheits- und frostempfindliche Arten überleben können.

Die Auswirkungen des Klimawandels, die in direktem Zusammenhang mit der Dachbegrünung stehen, lassen sich in physische Risiken und Umweltauswirkungen unterteilen. Physische Risiken umfassen akute Ereignisse wie Hitzewellen, Überschwemmungen und Stürme sowie chronische Veränderungen wie steigende Meeresspiegel und anhaltende Dürreperioden. Zu den Umweltauswirkungen gehören Biodiversitätsverlust, die Verschlechterung von Ökosystemen und die Verschärfung von Umweltverschmutzung durch industrielle Aktivitäten.

Extensiv begrünte Dächer bieten eine wirkungsvolle Antwort auf diese Risiken. Sie tragen durch ihre Wasserspeicherfähigkeit zur Abmilderung von Überschwemmungen bei und senken durch ihre isolierenden Eigenschaften den Energiebedarf für Heizung und Kühlung, was THG-Emissionen sowie die Energiekosten reduziert. Zugleich schaffen sie Lebensräume für zahlreiche Tier- und Pflanzenarten, fördern die Biodiversität und verbessern die Luftqualität. Diese positiven Effekte adressieren sowohl die direkten Umweltfolgen des Klimawandels als auch die Notwendigkeit, durch nachhaltige Bauweisen die Resilienz urbaner Infrastrukturen gegenüber klimatischen Herausforderungen zu stärken.

6 FAZIT

Die Gesamtemissionen der Bauabschnitte A, B und C Haus 6 bis 19 aus den Scopes 1, 2 und 3 werden für die Bauphase mit 23.420 Tonnen CO₂e abgeschätzt. Das sind circa 1,387 Tonnen CO₂e pro Quadratmeter. Zusammen mit den Gebäuden 1 bis 5 werden ca. 31.190 Tonnen CO₂e abgeschätzt.

Während der Nutzungsphase von voraussichtlich 50 Jahren werden bei KfW 55 Standard inklusive der Gebäude 1 bis 5 38.565 Tonnen CO₂e für den Primärenergiebedarf emittiert. In diesen CO₂-Emissionen ist bereits berücksichtigt, dass 30 % des Primärenergiebedarfs durch lokale Photovoltaikanlagen gedeckt werden.

Die durchgeführte THG-Bilanzierung zeigt, dass Bauprojekte zwar unvermeidlich mit hohen Treibhausgasemissionen verbunden sind, jedoch erhebliche Einsparpotenziale bieten. Die geplanten Gebäude erfüllen den Effizienzstandard KfW 55 und tragen damit wesentlich zur Reduktion der Emissionen im Haushaltssektor bei. Während der Nutzungsphase liegen die jährlichen Emissionen incl. Emissionen aus der Bauphase bei 43,42 kg CO₂e pro Quadratmeter – das sind ca. 30 % weniger als der aktuelle Durchschnitt in Deutschland. Diese hohe Energieeffizienz macht die Gebäude zukunftsfähig und nachhaltig.

Langfristig wird erwartet, dass bis zum Abriss der Gebäude – frühestens im Jahr 2080 – geschlossene Kreislaufsysteme im Bausektor verpflichtend werden. Dadurch könnten sämtliche Bauelemente in neuen Bauprojekten wiederverwendet werden, sodass die End-of-Life-Emissionen der heutigen Gebäude künftig als vorgelagerte Emissionen eines Neubaus angerechnet würden. Diese Perspektive untermauert die Bedeutung, bereits jetzt auf nachhaltige Bauweisen und Materialien zu setzen.

Besonders die Bauphase bietet Ansätze zur Reduktion der THG-Emissionen. Der Einsatz von Recyclingbeton kann den Bedarf an energieintensiv hergestellten Primärmaterialien senken, während eine verstärkte Nutzung lokaler Lieferketten die Transportemissionen minimiert. Ergänzend könnten hybride Bauweisen, die Holz und Beton kombinieren, die CO₂-Bilanz weiter verbessern. Natürlich können auch ausschließlich elektrisch oder mit Wasserstoff betriebene Baumaschinen eingesetzt werden, da diese jedoch noch sehr limitiert zur Verfügung stehen, ist diese Empfehlung eher für den Abriss realistisch umzusetzen.

Die Ergebnisse verdeutlichen, dass es essenziell ist, Wohnraum nach höchsten Energie- und Nachhaltigkeitsstandards zu schaffen. Durch innovative Bauweisen, geschlossene Materialkreisläufe und eine energieeffiziente Nutzung leisten die geplanten Gebäude nicht nur einen wertvollen Beitrag zur Emissionsminderung im Haushaltssektor, sondern setzen auch Maßstäbe für eine klimafreundliche Bauwirtschaft.

7 QUELLENVERZEICHNIS

Umweltbundesamt (2024) *Umweltrisiken und -auswirkungen in globalen Lieferketten deutscher Unternehmen – Branchenstudie Bausektor*. Dessau-Roßlau: Umweltbundesamt

Senatsverwaltung für Stadtentwicklung, Bauen und Wohnen (2023) *Klimaschutz und Bebauungsplanung: Ein Leitfaden zu energierelevanten Zusatzanforderungen unter Nutzung des Instrumentariums des Baugesetzbuches*. Überarbeitet im März 2023. Berlin: Senatsverwaltung für Stadtentwicklung, Bauen und Wohnen.

Statistisches Bundesamt (2023) *43,4 Millionen Wohnungen in Deutschland zum Jahresende 2022*. Verfügbar unter: <https://www.destatis.de> (Abgerufen: 16. Dezember 2024).

Umweltbundesamt (2020) *ÖKOBAUDAT-Daten aus der Version vom Februar 2020*. Verfügbar unter: <https://www.umweltbundesamt.de> /Abgerufen: 16. Dezember 2024).

Umweltbundesamt (2023) *CO₂-Rechner des Umweltbundesamtes*. Verfügbar unter: <https://uba.co2-rechner.de/> (Abgerufen: 16. Dezember 2024).

Bundesverband GebäudeGrün e.V. (BuGG) (2023) *Positive Wirkungen von Gebäudebegrünungen (Dach-, Fassaden- und Innenraumbegrünung): Zusammenstellung von Zahlen, Daten, Fakten aus verschiedenen Untersuchungen*. Berlin: Bundesverband GebäudeGrün e.V.

Kennwerte Teil B

2025-01-15

Haus B.15 - B.19

Bauvorhaben 19-096_DBA Sternjakob-Areal Frankenthal

Bauherr (AG) DBA Projekt GmbH
Im Rollfeld 44
76532 Baden Baden

Hinweise: - Stand Offenlage 15.01.2025

- Werte auf 5m² aufgerundet, Abweichungen durch energetische, statische Anforderungen im Genehmigungsverfahren möglich
- Versickerungsfähige Beläge nicht berücksichtigt (STP KFZ+Fahrrad, deren Zuwege, Hauszugänge)
- Tiefgaragenzufahrten und Rampen, Mülleinhausungen in GRZ II berücksichtigt
- Grundstücksgroßen entsprechend Bplan-Teilbereiche
- Flächen lt. CAD

Berechnung zum Maß der baulichen Nutzung_GRZ						
				Fläche je Geschoss (m ²)	Summe	zulässig nach Bebauungsplan
MGF Maßgebende Grundstücksfläche					3.990,00	
GRZ I maximal				0,4	1.596,00	WA
GRZ II maximal TG				0,7	2.793,00	WA
GRZ I			1,00	x	1.590,00	
GRZ I, Grundflächenzahl Hochbau					0,398	0,400
GRZ II, Tiefgarage				m ²	875,00	
GRZ II, Wege/Plätze/NA				m ²	180,00	
GRZ II, Grundflächenzahl					0,264	
GRZ I+II, Grundflächenzahl gesamt					0,66	0,70
Berechnung zum Maß der baulichen Nutzung_GFZ						
	Anzahl	VG		Fläche je Geschoss (m ²)	Summe	
GFZ maximal				1,2	4.788,00	
GFZ H 15	1	3		270,00	810,00	
GFZ H 16+17	2	2		369,60	1.478,40	
GFZ H 16+17 SG	2	1		283,00	566,00	
GFZ H 18+19	2	2		270,00	1.080,00	
GFZ H 18+19 SG	2	1		210,00	420,00	
					4.354,40	
GFZ, Geschossflächenzahl					1,09	1,20

Aufgestellt:

GJL Architekten BDA, Sven Schuler

Kennwerte Teil A

2025-01-15

Haus A. 6 + A.9 +A. 10

Bauvorhaben 19-096_DBA Sternjakob-Areal Frankenthal

Bauherr (AG) DBA Projekt GmbH
Im Rollfeld 44
76532 Baden Baden

Hinweise: - Stand Offenlage 15.01.2025

- Werte auf 5m² aufgerundet, Abweichungen durch energetische, statische Anforderungen im Genehmigungsverfahren möglich
- Versickerungsfähige Beläge nicht berücksichtigt (STP KFZ+Fahrrad, deren Zuwege, Hauszugänge)
- Tiefgaragenzufahrten und Rampen,Müleinhausungen in GRZ II berücksichtigt
- Grundstücksgrößen entsprechend Bplan-Teilbereiche
- Flächen lt. CAD

Berechnung zum Maß der baulichen Nutzung_GRZ							
				Fläche je Geschoss (m ²)		Summe	zulässig nach Bebauungsplan
MGF Maßgebende Grundstücksfläche ohne Spielplatz						3.613,00	
GRZ I maximal				0,4		1.445,20	WA
GRZ II maximal TG				0,7		2.529,10	WA
GRZ I			1,00	x		1.410,00	
GRZ I, Grundflächenzahl Hochbau						0,390	0,400
GRZ II, Tiefgarage					m ²	325,00	
GRZ II, Wege/Plätze/NA					m ²	115,00	
GRZ II, Grundflächenzahl						0,122	
GRZ I+II, Grundflächenzahl gesamt						0,51	0,70
Berechnung zum Maß der baulichen Nutzung_GFZ							
	Anzahl	VG		Fläche je Geschoss (m ²)		Summe	
GFZ maximal			1,2			4.335,60	
GFZ H 6	1	3		420,00		1.260,00	
GFZ H 9	1	3		420,00		1.260,00	
GFZ H 10	1	3		456,00		1.368,00	
						3.888,00	
GFZ, Geschossflächenzahl						1,08	1,20

Aufgestellt:
GJL Architekten BDA, Sven Schuler

Kennwerte Teil A

2025-01-15

Haus A.7 + A.8

Bauvorhaben 19-096_DBA Sternjakob-Areal Frankenthal

Bauherr (AG) DBA Projekt GmbH
Im Rollfeld 44
76532 Baden Baden

Hinweise: - Stand Offenlage 15.01.2025

- Werte auf 5m² aufgerundet, Abweichungen durch energetische, statische Anforderungen im Genehmigungsverfahren möglich
- Versickerungsfähige Beläge nicht berücksichtigt (STP KFZ+Fahrrad, deren Zuwege, Hauszugänge)
- Tiefgaragenzufahrten und Rampen, Mülleinhausungen in GRZ II berücksichtigt
- Grundstücksgrößen entsprechend Bplan-Teilbereiche
- Flächen lt. CAD

Berechnung zum Maß der baulichen Nutzung_GRZ							
					Fläche je Geschoss (m ²)	Summe	zulässig nach Bebauungsplan
MGF Maßgebende Grundstücksfläche						3.995,00	
GRZ I maximal					0,4	1.598,00	WA
GRZ II maximal TG					0,6	2.397,00	WA
GRZ I				1,00 x		1.590,00	
GRZ I, Grundflächenzahl Hochbau						0,398	0,400
GRZ II, Tiefgarage					m ²	180,00	
GRZ II, Wege/Plätze/NA					m ²		
GRZ II, Grundflächenzahl						0,045	
GRZ I+II, Grundflächenzahl gesamt						0,44	0,70
Berechnung zum Maß der baulichen Nutzung_GFZ							
	Anzahl	VG			Fläche je Geschoss (m ²)	Summe	
GFZ maximal				1,2		4.794,00	
GFZ H 7	1	3			730,80	2.192,40	
GFZ H 8	1	3			730,80	2.192,40	
						4.384,80	
GFZ, Geschossflächenzahl						1,10	1,20

Aufgestellt:
GJL Architekten BDA, Sven Schuler

Kennwerte Teil C

2025-01-15

Haus C.11-C.14

Bauvorhaben 19-096_DBA Sternjakob-Areal Frankenthal

Bauherr (AG) DBA Projekt GmbH
Im Rollfeld 44
76532 Baden Baden

Hinweise: - Stand Offenlage 15.01.2025

- Werte auf 5m² aufgerundet, Abweichungen durch energetische, statische Anforderungen im Genehmigungsverfahren möglich
- Versickerungsfähige Beläge nicht berücksichtigt (STP KFZ+Fahrrad, deren Zuwege, Hauszugänge)
- Tiefgaragenzufahrten und Rampen, Mülleinhausungen in GRZ II berücksichtigt
- Grundstücksgrößen entsprechend Bplan-Teilbereiche
- Flächen lt. CAD

Berechnung zum Maß der baulichen Nutzung_GRZ							
					Fläche je Geschoss (m ²)	Summe	zulässig nach Bebauungsplan
MGF Maßgebende Grundstücksfläche						5.095,00	
GRZ I maximal				0,4		2.038,00	WA
GRZ II maximal TG				0,7		3.566,50	WA
GRZ I				1,00	x	2.035,00	
GRZ I, Grundflächenzahl Hochbau						0,40	0,400
GRZ II, Tiefgarage					m ²	1.320,00	
GRZ II, Wege/Plätze/NA					m ²	170,00	
GRZ II, Grundflächenzahl						0,292	
GRZ I+II, Grundflächenzahl gesamt						0,692	0,70
Berechnung zum Maß der baulichen Nutzung_GFZ							
	Anzahl	VG			Fläche je Geschoss (m ²)	Summe	
GFZ maximal				1,2		6.114,00	
GFZ H 11	1	3			546,00	1.638,00	
GFZ H 12	1	3			456,00	1.368,00	
GFZ H 13	1	3			456,00	1.368,00	
GFZ H 14	1	3			453,00	1.359,00	
						5.733,00	
GFZ, Geschossflächenzahl						1,13	1,20

Aufgestellt:
GJL Architekten BDA, Sven Schuler

Nachweis der notwendigen Stellplätze			15.01.2025
Bauvorhaben 19-096_DBA_Sternjakob-Areal, Frankenthal Bauherr (AG) DBA Projekt GmbH Im Rollfeld 44, Baden Baden			
Index	Datum	Stand	
	a 15.01.2025	VEP Planung	
Berechnung der PKW-Stellplätze			
Haus/Bauteil	Anzahl Einheiten	Stellplätze je Einheit	Gesamtanzahl Stellplätze
Haus A.1-A.5:			105,00
Notwendige Stellplätze Wohnen	84 x	1,25	
Haus A.6:			22,50
Notwendige Stellplätze Wohnen	18 x	1,25	
Haus A.7:			40,00
Notwendige Stellplätze Wohnen	32 x	1,25	
Haus A.8:			41,25
Notwendige Stellplätze Wohnen	33 x	1,25	
Haus A.9:			21,25
Notwendige Stellplätze Wohnen	17 x	1,25	
Haus A.10:			26,25
Notwendige Stellplätze Wohnen	21 x	1,25	
Haus C.11:			31,25
Notwendige Stellplätze Wohnen	25 x	1,25	
Haus C.12:			26,25
Notwendige Stellplätze Wohnen	21 x	1,25	
Haus C.13:			26,25
Notwendige Stellplätze Wohnen	21 x	1,25	
Haus C.14:			26,25
Notwendige Stellplätze Wohnen	21 x	1,25	
Haus B.15:			13,75
Notwendige Stellplätze Wohnen	11 x	1,25	
Haus B.16:			16,25
Notwendige Stellplätze Wohnen	13 x	1,25	
Haus B.17:			16,25
Notwendige Stellplätze Wohnen	13 x	1,25	
Haus B.18:			10,00
Notwendige Stellplätze Wohnen	8 x	1,25	
Haus B.19:			10,00
Notwendige Stellplätze Wohnen	8 x	1,25	
Gesamtsumme aller notwendigen PKW-Stellplätze		aufgerundet auf volle STP	433,00

Aufgestellt: Sven Schuler
GJL+ Freie Architekten

Nachweis Spielplatz		15.01.2025
Bauvorhaben	19-096_DBA_Sternjakob-Areal, Frankenthal	
Bauherr (AG)	DBA Projekt GmbH Im Rollfeld 44, Baden Baden	
Index	Datum	Stand
	a 15.01.2025	VEP Planung
Haus	WHG gesamt	davon ab 2 Zi
Haus 1-5	84	84
Haus 6	18	18
Haus 7+8	65	65
Haus 9	17	17
Haus 10	21	21
Haus 11	25	25
Haus 12	21	21
Haus 13	21	21
Haus 14	21	21
Haus 15	11	11
Haus 16 +17	26	26
Haus 18+19	16	16
Gesamtsumme spielplatzrelevante WHG		346
Mindestanforderung		30,00 m ²
11. bis 20. WHG	2m ² /WHG	20,00 m ²
21. bis 30. WHG	1,5m ² /WHG	15,00 m ²
ab 31. WHG	1,0m ² /WHG	316,00 m ²
notwendige Spielplatzfläche		381,0 m²
geplante Spielplatzfläche		798,0 m²
Baufeld A	320,00 m ²	
Baufeld A/B Teilbereich A	132,00 m ²	
Baufeld A/B Teilbereich B	96,00 m ²	
Baufeld C	250,00 m ²	

Aufgestellt:
GJL + Freie Architekten, Sven Schuler

STADT FRANKENTHAL (PFALZ)

Grünordnungsplan zum vorhabenbezogenen Bebauungsplan

"Ehemaliges Sternjakob-Areal Teil B"



Legende

-
- Grenze des räumlichen Geltungsbereichs
des Bebauungsplans

Biotoptypen

-
- Wohnbaufläche mit Baugrenze
-
- Verkehrsflächen
-
- Baumpflanzungen im Bereich der Stellplätze
(siehe Festsetzung 11.4.3 im Umweltbericht)
-
- Erhalt von Bäumen
(siehe Festsetzung 11.4.4 im Umweltbericht)

Weitere Baumpflanzungen

Baumpflanzungen auf privaten Baugrundstücken:
In den Allgemeinen Wohngebieten sind auf den privaten Baugrundstücken zusätzlich zu den dargestellten Bäumen insgesamt 10 weitere Bäume zu pflanzen (siehe Festsetzung 11.4.3 im Umweltbericht).

Dachbegrünung

Im Allgemeinen Wohngebiet sind Flachdächer und flach geneigte Dächer bis 5° zu mind. 50% mit einer Mindestsubstratschicht von 14 cm extensiv zu begrünen und dauerhaft zu erhalten (siehe Festsetzung 11.4.1 im Umweltbericht)

Projekt

STADT FRANKENTHAL (PFALZ)
vorhabenbezogener Bebauungsplan
"Ehemaliges Sternjakob-Areal Teil B"

Planinhalt

Grünordnungsplan

Planungsphase

Erneute Offenlage

Maßstab

1 : 1.000

Datum

15.01.2025

PLANVERFASSER:

Re2area GmbH
Ruiter Straße 1
Tel. 0711 34 585 -0
Fax 0711 34 585 -70

73734 Esslingen
www.re2area.com
info@re2area.com



Sternjakob Areal – Frankenthal (Pfalz)

Vorhabenbezogene Bebauungspläne
"Ehemaliges Sternjakob-Areal Teil A",
"Ehemaliges Sternjakob-Areal Teil B" und
"Ehemaliges Sternjakob-Areal Teil C"

Habitatpotentialanalyse mit
artenschutzrechtlicher Einschätzung

Dezember 2024

Auftraggeber:

Project GmbH
Ruiter Straße 1
73734 Esslingen am Neckar

Bearbeitung:

IUS Institut für Umweltstudien
Weibel & Ness GmbH
Heidelberg · Potsdam · Kandel

Auftraggeber: Project GmbH
Ruiter Straße 1
73734 Esslingen am Neckar

Bearbeitung: IUS – Institut für Umweltstudien
Weibel & Ness GmbH

Römerstraße 56
69115 Heidelberg
Telefon: (0 62 21) 1 38 30-0
Telefax: (0 62 21) 1 38 30-29
E-Mail: heidelberg@weibel-ness.de

Projektleitung: Ralf Harter, Dipl.-Ing. Landespflege (FH)

Projektbearbeitung: Ralf Harter, Dipl.-Ing. Landespflege (FH)
Mathias Jäger, M.Sc. Biologie

Projektnummer: 3935

Heidelberg, 06. Dezember 2024



Ralf Harter

Inhaltsverzeichnis

1	Anlass und Aufgabenstellung.....	1
1.1	Lage des Plangebietes, geplante Geltungsbereiche, Untersuchungsgebiet.....	2
1.2	Beschreibung der Bestandssituation	4
1.3	Untersuchungsumfang und Methodik.....	5
2	Einschätzung faunistischer Potentiale	6
2.1	Fledermäuse	6
2.2	Reptilien (Arten des Anhang IV der FFH-Richtlinie)	6
2.3	Vögel	8
3	Artenschutzrechtliche Betrachtung.....	10
3.1	Artenschutzrechtliche Grundlagen	10
3.2	Ermittlung von Verbotstatbeständen nach § 44 BNatSchG	11
4	Denkbare Verbotstatbestände des § 44 (1) BNatSchG.....	12
4.1	Mögliche Betroffenheit europäischer Vogelarten.....	12
4.1.1	Mögliche Betroffenheit bestandsbedrohter Vogelarten im Plangebiet.....	12
4.1.2	Mögliche Betroffenheit nicht bestandsbedrohter Vogelarten in den Geltungsbereichen.....	12
4.2	Mögliche Betroffenheit von Arten des Anhangs IV der FFH-Richtlinie	14
4.2.1	Mögliche Betroffenheit der Mauereidechse.....	14
4.3	Grundsätzlich denkbare Verbotstatbestände, die nicht eintreten werden	14
5	Beschreibung der Maßnahmen, mit denen das Eintreten von Verbotstatbeständen verhindert wird.....	15
5.1	Maßnahmen zur Sicherung der ökologischen Funktionen der Fortpflanzungs- und Ruhestätten (CEF-Maßnahmen).....	16
5.2	Prognose der artenschutzrechtlichen Verbotstatbestände	18
6	Zusammenfassung.....	19
7	Literatur	21

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Lage des Untersuchungsgebietes innerhalb Frankenthals (roter Punkt), Kartengrundlage: © GeoBasis-DE/LvermGeoRP 2018	2
Abbildung 2: Plangebiet mit Darstellung der Geltungsbereiche A, B und C, Kartengrundlage: © GeoBasis-DE/LvermGeoRP 2024	3
Abbildung 3: Rohbodenfläche mit Spontanvegetation sowie Aufschüttung	4
Abbildung 4: Grünlandbrache sowie Gebüschgruppen im Norden des Areals	4
Abbildung 5: Einstufung der Habitateignung für die Mauereidechse in den Geltungsbereichen	8
Abbildung 6: Lage des Reptilienschutzzaunes sowie der Ersatzfläche	16

1 Anlass und Aufgabenstellung

Das Werk der Alfred Sternjakob GmbH & Co. KG in Frankenthal (Pfalz) zur Herstellung von Schulranzen wurde im Herbst 2017 geschlossen. Seit der Werksschließung liegt das insgesamt ca. 2,7 ha große Werksgelände brach.

Zwischenzeitlich wurden große Teil der Gebäude abgerissen, sodass lediglich im Südosten des Areals die ursprünglichen Bürogebäude noch stehen.

Das Areal soll zukünftig als Gebiet mit gemischter Nutzung aus Wohnen und Gewerbe entwickelt werden. Zur Schaffung der planungsrechtlichen Voraussetzungen sollen für das ehemalige Werksgelände drei Bebauungspläne im vollumfänglichen Verfahren aufgestellt werden.

In diesem Zusammenhang sind auch die Belange des speziellen Artenschutzes sowie die Belange des Europäischen Artenschutzes zu beachten. Im Rahmen einer speziellen artenschutzrechtlichen Prüfung (saP) soll daher geprüft werden, ob der plangemäßen Umsetzung der planungsrechtlichen Festsetzungen artenschutzrechtliche Verbotstatbestände des speziellen Artenschutzes (§§ 44, 45 BNatSchG) entgegenstehen, die nicht vermieden bzw. nur durch vorgezogene Ausgleichsmaßnahmen verhindert werden können. Nach § 44 (1) BNatSchG sind die Tötung, die erhebliche (d. h. populationsrelevante) Störung und die Beschädigung oder Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten einheimischer Vogelarten und der Tierarten des Anhang IV der FFH-Richtlinie verboten. Zu diesen Arten zählen u.a. alle einheimischen Fledermausarten.

Zur Prüfung der artenschutzrechtlichen Verträglichkeit wurden die Vorkommen der relevanten Arten (europäische Vogelarten, Arten des Anhangs IV der FFH-Richtlinie) im Jahr 2019 im Plangebiet erfasst und dokumentiert, die potentiellen Verbotstatbestände nach § 44 (1) BNatSchG ermittelt und – sofern erforderlich – Vermeidungs- sowie vorgezogene Ausgleichsmaßnahmen in einer artenschutzrechtlichen Verträglichkeitsprüfung vorgeschlagen (IUS 2019b, 2022).

Für eine methodengerechte und rechtssichere Beschreibung der faunistischen Bestandssituation und um das Areal auf ggf. zusätzliche Betroffenheiten artenschutzrechtlich relevanter Tiergruppen und Arten zu überprüfen, sind nach einem Zeitraum von fünf Jahren die Bestandserfassungen zu aktualisieren. Das vorliegende Gutachten dient dieser Aktualisierung der Bestandserfassung aus dem Jahr 2019.

Im Frühjahr 2025 erfolgt eine Überprüfung der Bestandssituation der Brutvögel und insbesondere auch der Reptilien im Geltungsbereich, sodass die ggf. notwendigen Maßnahmen zur Vermeidung des Eintritts artenschutzrechtlicher Verbotstatbestände im weiteren Planverfahren noch angepasst werden

Da die Umsetzung der Planung für das Gesamtareal von mehreren Investoren und somit Vorhabenträgern umgesetzt werden soll, werden für das Areal drei eigenständige Bebauungspläne (Teile A, B und C) aufgestellt. Das vorliegende Gutachten über den Gesamtbereich des ehemaligen Sternjakob-Areals bezieht sich dementsprechend auf die zusammengefassten Geltungsbereiche aller Bebauungspläne (siehe Abbildung 2). Es wird sich daher im Gutachten auf das Gesamtgebiet sowie die Gesamtplanung für das Areal bezogen.

1.1 Lage des Plangebietes, geplante Geltungsbereiche, Untersuchungsgebiet

Das Sternjakob-Areal liegt südöstlich des Stadtzentrums von Frankenthal, westlich der B9 (vgl. Abbildung 1). An der Südgrenze verläuft die „Frankenstraße“, im Osten die Straße „Am Strandbad“. An das Areal schließt überwiegend Wohnbebauung an, im Norden schließen die Grünflächen des Bebauungsplangebiets „Klostergärten nördlich der Frankenstraße“ an. Im Rahmen der Artenschutz-Verträglichkeitsuntersuchung wurden im Jahr 2019 die Freiflächen des ehemaligen Werksgeländes sowie die Innenräume und Außenfassaden der ehemaligen Werkshallen sowie des Verwaltungsgebäudes untersucht

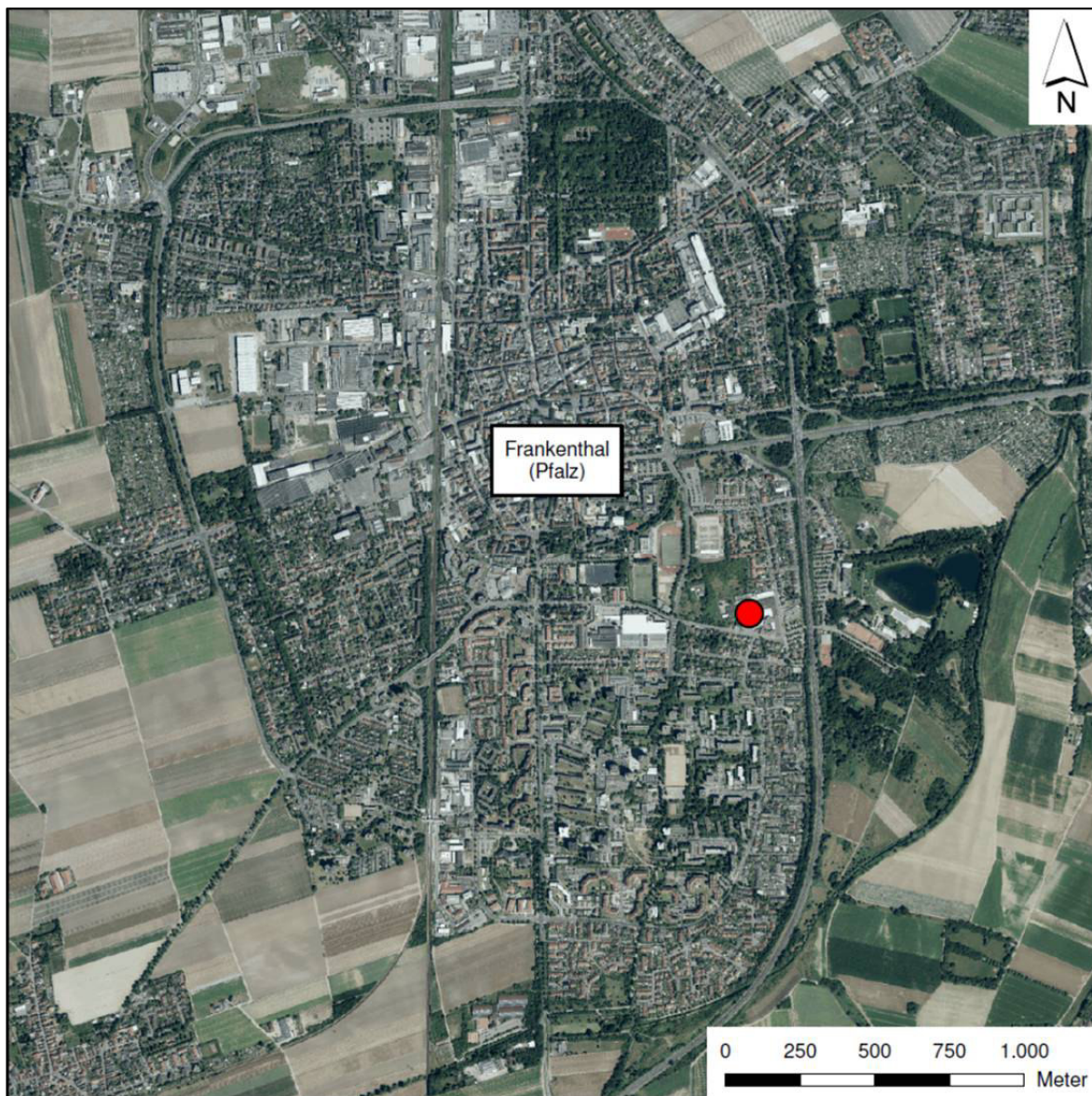


Abbildung 1: Lage des Untersuchungsgebietes innerhalb Frankenthals (roter Punkt), Kartengrundlage: © GeoBasis-DE/LvermGeoRP 2018

Die nachfolgende Abbildung 2 zeigt ein Luftbild mit der derzeitigen Situation, nach Beginn der Abrissarbeiten sowie die Abgrenzung der räumlichen Geltungsbereiche Teilbereiche A, B und C.

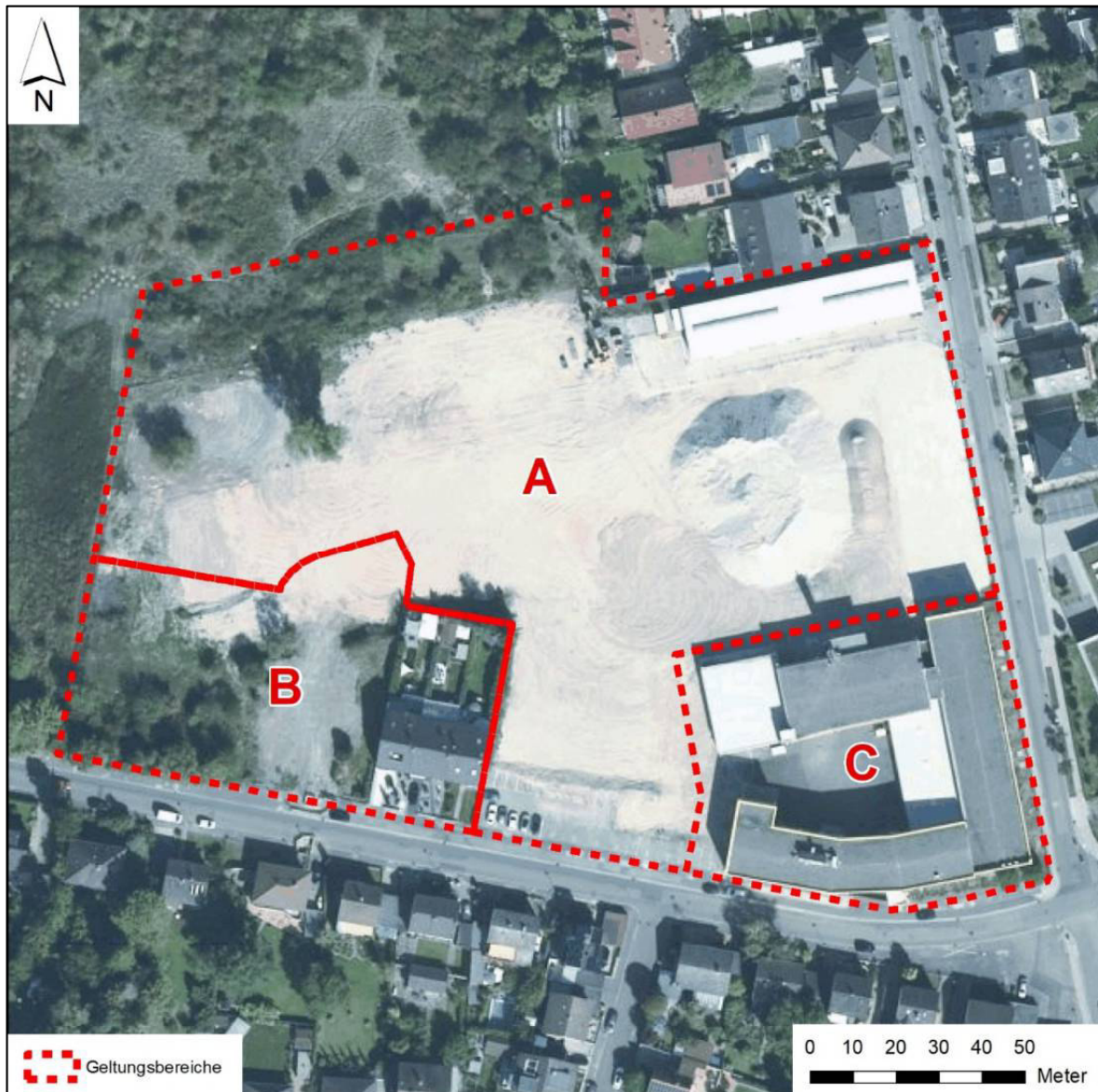


Abbildung 2: Plangebiet mit Darstellung der Geltungsbereiche A, B und C, Kartengrundlage: © GeoBasis-DE/LvermGeoRP 2024

1.2 Beschreibung der Bestandssituation

Von den Werksgebäuden steht lediglich noch das Bürogebäude im Bereich des Geltungsbereiches C, im Südosten des Areals. Die restlichen Gebäude, überwiegend ehemalige Produktionshallen, wurden zwischenzeitlich abgerissen. Die Flächen liegen brach, auf den kiesigen Rohböden hat sich zwischenzeitlich Spontanvegetation eingestellt. Eine größere Aufschüttung aus Kies bzw. Abbruchmaterial befindet sich im zentralen Bereich des Areals.



Abbildung 3: Rohbodenfläche mit Spontanvegetation (li.) sowie Aufschüttung (re.)

Die wenigen Grünflächen des ehemaligen Werksgeländes liegen im westlichen und nördlichen Teil des Areals. Hier befindet sich auch eine ehemalige Versickerungsmulde mit einer Steinschüttung für das auf dem Gelände anfallende Regen- und Oberflächenwasser. Im Südwesten des Areals wächst ein von Brombeere durchsetzter Gehölzbestand. Im Norden des Geltungsbereiches A grenzt eine aus einer ehemaligen Fettwiese entstandene Grünlandbrache an, mit Gebüschgruppen mittlerer Standorte, überwiegend aufgebaut aus Schwarzem Holunder (*Sambucus nigra*), Hund-Rose (*Rosa canina*) und Echter Brombeere (*Rubus* sect. *Rubus*) sowie in geringen Anteilen auch Blutroter Hartriegel (*Cornus sanguinea*), Eingrifflicher Weißdorn (*Crataegus monogyna*) und Feldahorn (*Acer campestre*).



Abbildung 4: Grünlandbrache sowie Gebüschgruppen im Norden des Areals

Schutzgebiete, besonders geschützte Biotope

Schutzgebiete oder besonders geschützte Biotope sind in den Geltungsbereichen nicht vorhanden.

1.3 Untersuchungsumfang und Methodik

In den Geltungsbereichen sind aufgrund der Abrissarbeiten stellenweise Habitatstrukturen für Vögel (freibrütende Arten/Bodenbrüter) sowie insbesondere auch Reptilien entstanden. Für beide Tiergruppen ist im Winter keine methodengerechte Erfassung des Bestands mehr möglich, da Vögel derzeit kein revieranzeigendes Verhalten zeigen und sich ziehende Arten in ihren Überwinterungsgebieten aufhalten. Reptilien befinden sich derzeit in ihrer Winterruhe und sind daher ebenfalls nicht nachzuweisen.

Eine Bewertung des Areals zum Vorkommen von Vögeln und Reptilien findet deshalb auf Grundlage einer Habitatpotentialanalyse, im Sinne einer „worst-case-Abschätzung“ statt, d.h. bei einem Nachweis passender Habitatstrukturen wird vorsorglich von einem Vorkommen der Art bzw. Artengruppe ausgegangen.

Im Zuge des Planungsfortschrittes wurden bisher die folgenden Gutachten in Zusammenhang mit der artenschutzrechtlichen Situation auf dem Areal erstellt:

- IUS (2019a): Sternjakob Areal – Frankenthal (Pfalz): Habitatpotentialanalyse aus artenschutzrechtlicher Sicht zum geplanten Abriss von Gebäuden und zur Erschließung des Areals.
- IUS (2019b): Sternjakob Areal – Frankenthal (Pfalz): Fachgutachten zur speziellen artenschutzrechtlichen Prüfung (saP).
- IUS (2020): Sternjakob Areal – Frankenthal (Pfalz): Biototypen (Bestand und Bewertung), Baumgutachten.
- IUS (2021): Sternjakob Areal – Frankenthal (Pfalz): Kontrolle auf Vorkommen des Flussregenpfeifers.
- IUS (2022): Sternjakob Areal – Frankenthal (Pfalz): Fachgutachten zur speziellen artenschutzrechtlichen Prüfung (saP) – Überarbeitung der Unterlagen vom November 2022.

Die Ergebnisse der Gutachten bilden zusammen mit der Begehung im Dezember 2024 die Grundlage der artenschutzrechtlichen Beurteilung.

Im Frühjahr 2025 erfolgt eine Überprüfung der Bestandssituation der Brutvögel und insbesondere auch der Reptilien auf den Freiflächen, sodass die ggf. notwendigen Maßnahmen zur Vermeidung des Eintritts artenschutzrechtlicher Verbotstatbestände im weiteren Planverfahren noch angepasst werden können.

Regelmäßige Vorkommen oder eine Betroffenheit sonstiger europäisch geschützter Arten, wie der Haselmaus oder Arten aus den Gruppen der Fledermäuse, Amphibien, Fische, Schmetterlinge, Libellen, totholzbewohnende Käfer, Krebse, Spinnentiere oder Mollusken konnten aufgrund des Fehlens geeigneter Habitatstrukturen und der Erfassungsergebnisse aus früheren Begehungen ausgeschlossen werden. Auch bei den Erfassungen im Jahr 2019 und 2022 ergaben sich keine Hinweise auf Vorkommen von Arten aus den genannten Gruppen.

Ebenso kann ein Vorkommen artenschutzrechtlich relevanter Pflanzenarten in den Geltungsbereichen aufgrund der Standortverhältnisse ausgeschlossen werden.

2 Einschätzung faunistischer Potentiale

Die artenschutzrechtliche Bewertung erfolgt auf Grundlage der Bestandserfassungen im Rahmen des artenschutzrechtlichen Gutachtens aus dem Jahr 2019 (IUS 2019a) sowie einer zusätzlichen Einschätzung des Artenpotentials aufgrund der bei der Biotopkartierung 2020 festgestellten Habitatstrukturen (IUS 2020) im Sinne einer „worst-case-Analyse“.

Im Jahr 2019 wurden für den Geltungsbereich des Bebauungsplans sowie das unmittelbare Umfeld Brutvögel, Reptilien und Fledermäuse erfasst. Regelmäßige Vorkommen oder eine Betroffenheit sonstiger europäisch geschützter Arten, wie der Haselmaus oder Arten aus den Gruppen der Amphibien, Fische, Schmetterlinge, Libellen, totholzbewohnende Käfer, Krebse, Spinnentiere oder Mollusken konnten aufgrund des Fehlens geeigneter Habitatstrukturen ausgeschlossen werden.

Auch bei den Erfassungen im Jahr 2019 (IUS 2019a, b) und der Überprüfung der Habitatsituation im Jahr 2020 (IUS 2020) sowie der aktuellen Begehung im Dezember 2024 ergaben sich keine Hinweise auf geeignete Habitatstrukturen oder Vorkommen von Arten aus den genannten Gruppen.

2.1 Fledermäuse

Die akustischen Erfassungen und Beobachtungen brachten im Erfassungsjahr 2019 keine Fledermausnachweise oder Hinweise auf potenzielle Quartiere. Aufgrund des guten baulichen Zustandes der Gebäude war es Fledermäusen nicht möglich in diese zu gelangen. Ein Quartierpotential für Fledermäuse im Inneren der Gebäude war somit nicht gegeben. Dies gilt auch noch nach wie vor für die auf dem im Südosten des Areals verbliebenen Gebäude.

Die Freiflächen der geräumten Baufelder weisen ebenfalls keine Quartierpotentiale für Fledermäuse auf, da entsprechende Bäume mit Baumhöhlen fehlen.

Eine Quartierfunktion der Flächen im Geltungsbereich für Fledermäuse kann daher sowohl für die verbliebenen Gebäude, als auch die Freiflächen ausgeschlossen werden.

Überflüge bzw. die Nahrungssuche durch einzelne Individuen siedlungsangepasster Arten wie der Zwergfledermaus sind wahrscheinlich. Da im Umfeld des Areals Habitate vorhanden sind, die für die Fledermäuse ein besseres Nahrungsangebot und bessere Quartiermöglichkeiten bieten, ist jedoch davon auszugehen, dass diese Bereiche bevorzugt werden. Ein essentielles Nahrungshabitat stellt das Areal für Fledermäuse nicht dar.

2.2 Reptilien (Arten des Anhang IV der FFH-Richtlinie)

Im Rahmen der Erfassungen im Jahr 2019 konnten, trotz intensiver Nachsuche, auf dem Areal keine Reptilien nachgewiesen werden.

Die Freifläche im Westen des Werksgeländes mit der Versickerungsmulde bietet Habitatstrukturen, die für Mauereidechsen (*Podarcis muralis*) grundsätzlich geeignet sind. Die Steinschüttung der Mulde bietet sich dabei als Versteck- und Sonnenplatz für die Tiere an. Ebenfalls grundsätzlich denkbar sind Vorkommen der Zauneidechse (*Lacerta agilis*) auf

dem Gelände und der nördlich anschließenden Grünflächen des Bebauungsplangebiets „Klostergärten nördlich der Frankenstraße“.

Beide Arten sind wärmeliebend und besiedeln ein breites Biotopspektrum unterschiedlicher, struktureicher Lebensräume. Entscheidend ist ein kleinräumiges Mosaik aus stark bewachsenen und offenen Lebensräumen mit einem großen Angebot aus Versteck- und Sonnenplätzen.

Die Freiflächen des Areals mit den kiesigen Rohbodenflächen und aufgeschütteten Halden bieten zwischenzeitlich für Reptilien geeignete Habitatstrukturen an, sodass eine Einwanderung von Tieren aus angrenzenden Flächen denkbar ist. Im Sinne einer „worst-case-Abschätzung“ wird daher ein Vorkommen von Eidechsen auf der Fläche angenommen.

Potential der Freiflächen für Reptilien (Mauereidechse)

Von den insgesamt rd. 21.400 m² an nicht überbauten Freiflächen der Geltungsbereiche sind aufgrund der Habitatstrukturen ca. 7.800 m² für Reptilien und hier insbesondere für die Mauereidechse grundsätzlich geeignet. Ein Vorkommen der Zauneidechse auf den Flächen wird ausgeschlossen, da diese Art bereits bei den Begehungen 2019 nicht nachgewiesen werden konnte und die zwischenzeitlich entstandenen Habitatstrukturen auf den Flächen keine ausreichenden Versteckmöglichkeiten für die Art anbieten, sodass eine Einwanderung der Art aus umgebenden Lebensräumen Flächen nicht zu erwarten ist.

Die Mauereidechse konnte zwar bei den Erfassungen 2019 ebenfalls nicht nachgewiesen werden, sie ist aber hinsichtlich der Habitatansprüche weniger anspruchsvoll, für diese Art ist eine Zuwanderung aus umgebenden Flächen grundsätzlich denkbar.

Von den Freiflächen im Geltungsbereich werden rd. 1.500 m² als für die Mauereidechse geeignet eingestuft. Auf diesen Flächen sind entsprechende Habitatstrukturen wie ausreichend Totholz als Sonn- und Versteckplätze, besonnte Böschungen mit grabbarem Material für die Eiablage und zur Nahrungssuche vorhanden, sodass von einer vollständigen Habitatausstattung der Flächen ausgegangen werden kann. Trotz der grundsätzlichen Eignung der Flächen ist davon auszugehen, dass auf den Flächen aber nur geringere Individuendichten im Vergleich zu optimal ausgestatteten Habitaten möglich sind.

Die rd. 6.300 m² bedingt geeigneten Flächen bestehen überwiegend aus lückig bewachsenen, kiesigen Flächen sowie den unbewachsenen Kieshalden, die zwar als Sonn- und Nahrungsflächen dienen können, aber auf denen aber eine ausreichende Deckung bzw. Versteckflächen vor Fressfeinden fehlen. Einen vollständigen Lebensraum für die Mauereidechse stellt dieser Bereich nicht dar.

Abbildung 5 zeigt die Flächen der Einstufung zur Habitateignung für die Mauereidechse.



Abbildung 5: Einstufung der Habitateignung für die Mauereidechse in den Geltungsbereichen

2.3 Vögel

In den Geltungsbereichen konnten im Jahr 2019 insgesamt 31 Vogelarten nachgewiesen werden. Von diesen nutzten elf Arten das Areal als Brutrevier. Die restlichen 20 Arten brüten entweder in der Umgebung des Plangebietes (z.B. Haussperling, Blaumeise) oder nutzen das Gebiet als Nahrungsgäste bzw. zum Überflug.

Alle Vogelarten, die das Gebiet 2019 als Brutrevier genutzt haben, sind als bundes- und landesweit ungefährdet eingestuft.

Die Freibrüter Amsel, Grünfink, Mönchsgrasmücke, Nachtigall, Ringeltaube und Singdrossel nutzen die baum- und gehölzbestandenen Bereiche im Nordwesten und Südwesten des Plangebiets. Sie bauen ihre Nester in Gehölzen, jedoch nicht in Höhlen oder Nischen. Häufig brüten sie in Hecken, Bäumen und Sträuchern, weshalb Gehölzbestände für sie von besonderer Bedeutung sind.

Die höhlenbrütenden Vogelarten Kohlmeise und Halsbandsittich kommen im Norden und Südwesten des Plangebietes in den baum- und gehölzbestandenen Bereichen vor. Sie legen ihre Nester üblicherweise in Nischen von Felswänden, Geröllhalden, Gebäuden, Bäumen, o.ä. an. Viele Arten sind Kulturfolger, die ursprünglich fast ausschließlich an Felsen brüteten und nun Spalten, Vorsprünge, Hohlräume und Winkel von Gebäuden und anderen künstlich entstandenen Strukturen als Ersatzbrutplätze nutzen.

Daneben gibt es in den zuvor benannten baum- und gehölzbestandenen Bereichen noch Brutreviere der bodenbrütenden Art Zilpzalp und der baumbrütenden Art Türkentaube. Der Zilpzalp baut seine Nester in krautiger Vegetation am Boden oder dicht darüber. Die Türkentaube wiederum baut ihre Nester auf Bäumen und Sträuchern, sowie an Gebäuden (z.B. auf Balkonen, unter Dächern, in Dachrinnen, auf Fernsehantennen usw.).

Der Hausrotschwanz ist ein Vertreter der Nischenbrüter, der an gedeckten Sims von Gebäuden brütet und im Geltungsbereich A im Nordwesten und -osten nachgewiesen wurde. Eine Überprüfung des Areals auf ein Vorkommen des Flussregenpfeifers im Jahr 2021 im Bereich der kiesigen Rohbodenflächen und Halden brachte keinen Nachweis der Art. Zwischenzeitlich ist der Bereich der abgebrochenen Gebäude aufgrund der zunehmenden Sukzession für den Flussregenpfeifer, der vegetationslose Schotter- und Kiesflächen als Brutplatz nutzen kann, nicht mehr geeignet, sodass eine Fortpflanzungs- und Ruhestätte der Art auf dem Areal ausgeschlossen werden kann.

Bei der Überprüfung auf ein Vorkommen des Flussregenpfeifers konnten auch sonstige Bruten von Bodenbrütern auf der Fläche ausgeschlossen werden, Hinweise auf Brutvorkommen ergaben sich nicht. Darüber hinaus ist zwischenzeitlich durch die fortgeschrittene Sukzession mit beginnender Verbuschung die Attraktivität der Flächen für Bodenbrüter weiter gesunken. Bodenbrüter auf den Flächen, über das in den angrenzenden Flächen nachgewiesene Spektrum ungefährdeter Arten hinaus, sind daher nicht zu erwarten.

3 Artenschutzrechtliche Betrachtung

Bei Realisierung des Vorhabens kann es durch die Baufelderschließung zu Beeinträchtigungen europäisch geschützter Tierarten (europäische Vogelarten und Arten des Anhangs IV der FFH-Richtlinie) kommen. Aufgrund der Habitatstrukturen ist die Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten (Nester) von bodenbrütenden Vögeln sowie von Reptilien denkbar. Durch die Abrissarbeiten sind Brutplätze nischenbrütender Vögel betroffen.

Auf den Außenflächen im Westen und Norden des Areals sind Vorkommen von Mauereidechsen sowie Brutvorkommen gehölzbrütender Vogelarten möglich.

3.1 Artenschutzrechtliche Grundlagen

Grundsätzlich könnte das Vorhaben zu Beeinträchtigungen von Arten des Anhangs IV der FFH-Richtlinie und von europäischen Vogelarten führen, die den Verbotstatbeständen des § 44 (1) BNatSchG entsprechen. Nach § 44 (1) BNatSchG ist es verboten,

- wild lebenden Tieren der besonders geschützten Arten nachzustellen, sie zu fangen, zu verletzen oder zu töten oder ihre Entwicklungsformen aus der Natur zu entnehmen, zu beschädigen oder zu zerstören (Nr. 1),
- wild lebende Tiere der streng geschützten Arten und der europäischen Vogelarten während der Fortpflanzungs-, Aufzucht-, Mauser-, Überwinterungs- und Wanderungszeiten erheblich zu stören; eine erhebliche Störung liegt vor, wenn sich durch die Störung der Erhaltungszustand der lokalen Population einer Art verschlechtert (Nr. 2),
- Fortpflanzungs- oder Ruhestätten der wild lebenden Tiere der besonders geschützten Arten aus der Natur zu entnehmen, zu beschädigen oder zu zerstören (Nr. 3).

Es wäre denkbar, dass im Geltungsbereich

- der Verbotstatbestand der Tötung, Verletzung, Entnahme oder Fang von Tieren der besonders geschützten Arten i.S. v. § 44 (1) Nr. 1,
- der Verbotstatbestand der erheblichen Störung von Arten während der Fortpflanzungs-, Aufzucht-, Mauser-, Überwinterungs- und Wanderungszeiten i.S. v. § 44 (1) Nr. 2 und
- der Verbotstatbestand der Zerstörung oder Beschädigung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten i.S. v. § 44 (1) Nr. 3

erfüllt sein könnte.

Dies gilt im vorliegenden Fall für folgende besonders geschützte Tiergruppen, bzw. -arten:

- Europäische Vogelarten (Frei-/Bodenbrüter),
- Mauereidechsen.

3.2 Ermittlung von Verbotstatbeständen nach § 44 BNatSchG

Auf Grundlage der Habitatpotentialanalyse ist davon auszugehen, dass im Rahmen der Abriss- bzw. Erschließungsarbeiten Verbotstatbestände nach § 44 Abs. 1 BNatSchG ausgelöst werden können, da europäische Vogelarten bzw. ihre Brutplätze potentiell betroffen sein können. Eine Betroffenheit von Mauereidechsen kann in Teilen des Areals ebenfalls nicht von vornherein ausgeschlossen werden.

Dies gilt für potentielle Brutplätze frei- und nischenbrütender Vogelarten an den Fassaden der Gebäude sowie auf den Freiflächen. Außerdem gilt dies für die potentiellen Lebensstätten der Mauereidechse in den Flächen mit guter Habitatstruktur (vgl. Abbildung 5). Sonstige gemeinschaftlich geschützte Arten wurden nicht nachgewiesen bzw. finden keine geeigneten Habitatstrukturen in oder an den Gebäuden oder den Freiflächen. Ein Eintreten von Verbotstatbeständen des § 44 (1) BNatSchG kann für diese Arten daher ausgeschlossen werden.

Das Eintreten von Verbotstatbeständen nach § 44 BNatSchG muss vermieden bzw. kann durch vorgezogene Maßnahmen (CEF-Maßnahmen) verhindert werden.

Mögliche Maßnahmen sind:

- Einhaltung der gesetzlichen Rodungszeiten
- Stellung eines Reptilienschutzzaunes
- Vergrämung / Umsiedlung von Eidechsen in ein Ersatzhabitat
- Anbringung künstlicher Nisthilfen für höhlen- und nischenbrütende Vogelarten entsprechend des Fachbeitrags Artenschutz von 2022 (IUS 2022)

Im Kapitel 5.1 werden Maßnahmen benannt, die bei rechtzeitiger Ausführung den Fortbestand der Funktionen betroffener Fortpflanzungs- und Ruhestätten sichern (CEF-Maßnahmen). Durch diese Maßnahmen sowie die Vermeidungsmaßnahmen bleiben die ansonsten zu erwartenden artenschutzrechtlichen Verbotstatbestände aus.

Sonstige europäisch geschützte Arten aus der Gruppe der Fledermäuse, Reptilien, Amphibien, Fische, Libellen, Schmetterlinge, Weichtiere oder totholzbewohnenden Käfer wurden nicht nachgewiesen bzw. finden keine geeigneten Habitatstrukturen im Plangebiet. Ein Eintreten von Verbotstatbeständen des § 44 (1) BNatSchG für diese Artengruppen kann ausgeschlossen werden.

4 Denkbare Verbotstatbestände des § 44 (1) BNatSchG

Nachfolgend werden die Auswirkungen des Vorhabens auf die nachgewiesenen, europäisch geschützten Arten bzw. Artengruppen beschrieben, durch die Beeinträchtigungen und Störungen denkbar sind. Dabei wird zwischen bau-, anlage- und betriebsbedingten Wirkungen, die bei Realisierung des Vorhabens entstehen, unterschieden. Bestehende Nutzungen werden als Vorbelastung berücksichtigt.

4.1 Mögliche Betroffenheit europäischer Vogelarten

4.1.1 Mögliche Betroffenheit bestandsbedrohter Vogelarten im Plangebiet

In den Geltungsbereichen sind keine Brutreviere bestandsbedrohter Vogelarten anzunehmen. Daneben waren jedoch bei den Erfassungen 2019 elf ungefährdete Arten, die im Geltungsbereich ihr Brutrevier finden (Amsel, Grünfink, Halsbandsittich, Hausrotschwanz, Kohlmeise, Mönchsgrasmücke, Nachtigall, Ringeltaube, Singdrossel, Türkentaube, Zilpzalp), nachzuweisen.

Im Sinne einer „worst-case-Annahme“ ist aufgrund der bei der Begehung im Dezember 2024 festgestellten Habitatstrukturen weiterhin von einem Vorkommen der Arten auf dem Areal auszugehen. Ein zusätzliches Vorkommen gefährdeter Arten wird aufgrund der häufigen Störungen ausgeschlossen.

Tötung/Verletzung von Tieren i.S. v. § 44 (1) Nr. 1

Ohne die Durchführung von Vermeidungsmaßnahmen könnten Gelege und Jungvögel im Zuge der Baufeldräumungen zerstört bzw. getötet oder verletzt werden.

Beschädigung und Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten i. S. v. § 44 (1) Nr. 3 BNatSchG

Geschützte Fortpflanzungs- und Ruhestätten der europäischen Vogelarten sind die Nester und die für sie notwendigen Strukturen.

Bei ungefährdeten Arten, die alljährlich ein neues Nest bauen, ist das Nest nach dem Ausfliegen der Jungen nicht geschützt. Wiederkehrend genutzte Neststandorte, wie Baumhöhlen oder Gebäudenischen, sind auch außerhalb der Brutzeit geschützt (siehe Kapitel 4.1.2).

4.1.2 Mögliche Betroffenheit nicht bestandsbedrohter Vogelarten in den Geltungsbereichen

Die ungefährdeten Höhlen- und Nischenbrüter Halsbandsittich, Hausrotschwanz, und Kohlmeise sowie ungefährdeten Frei-, Baum- und Bodenbrüter haben ihre Brutplätze im Plangebiet.

Tötung/Verletzung von Tieren i.S. v. § 44 (1) Nr. 1

Ohne die Durchführung von Vermeidungsmaßnahmen könnten Gelege und Jungvögel im Zuge der Rodungs-, Abriss- und Sanierungsarbeiten zerstört bzw. getötet oder verletzt werden.

Beschädigung und Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten i. S. v. § 44 (1) Nr. 3 BNatSchG

Für die Tatbestände „Entnahme, Beschädigung, Zerstörung von Fortpflanzungs- oder Ruhestätten“ kann für alle nicht bestandsbedrohten Arten vom Zutreffen der sogenannten Legal Ausnahme nach § 44 (5) Satz 2 BNatSchG ausgegangen werden, da die ökologische Funktion der vom Vorhaben betroffenen Fortpflanzungs- oder Ruhestätten im räumlichen Zusammenhang weiterhin erfüllt wird. Zwar gehen für nicht bestandsbedrohte Gebüsch- und Baumbrüter in geringem Maße Nisthabitate verloren, doch bauen diese Arten ihre Nester i. d. R. jedes Jahr neu. Der gesetzliche Schutz der Fortpflanzungsstätte endet daher nach Beendigung des Brutgeschäftes, wenn die Lebensstätte nicht wieder genutzt wird und somit ihre Funktion verliert.

Aufgrund ihrer Anpassungsfähigkeit und des verbleibenden Angebots von Strukturen im Umfeld des Plangebiets, mit Eignung als Fortpflanzungs- und Ruhestätte ist bzgl. der ungefährdeten Arten von einem Ausweichen ohne Beeinträchtigung in die Umgebung auszugehen. Eine Minderung des Fortpflanzungserfolgs bzw. der Ruhemöglichkeiten ist bei den Individuen, welche vom Verlust temporär genutzter Fortpflanzungs- und Ruhestätten betroffen sind, nicht zu erwarten. Nach Abschluss der Arbeiten werden die Arten in den Grünflächen des Plangebiets und der Umgebung auch zukünftig geeignete Brutplätze finden.

Um zu gewährleisten, dass auch den betroffenen ungefährdeten Höhlen- und Nischenbrütern weiterhin ein ausreichendes Angebot an Brutplätzen zur Verfügung steht, sind im Gegensatz zu den ungefährdeten Freibrütern vorgezogene Ausgleichsmaßnahmen (CEF-Maßnahmen) erforderlich. Da diese Arten auf das Vorhandensein von Baumhöhlen oder Nischen angewiesen sind, können sie bei Mangel an derartigen Strukturen nicht ohne Beeinträchtigung in angrenzende Bereiche ausweichen. Dies macht den Ersatz der entfallenden Fortpflanzungsstätten durch das Aufhängen künstlicher Nisthilfen erforderlich.

Vorhabenbedingt gehen im Plangebiet Brutplätze der ungefährdeten Höhlen- und Nischenbrüter

- im Teilgebiet A: Halsbandsittich (1 Brutrevier), Hausrotschwanz (2 BR) und Kohlmeise (2 BR) sowie
- im Teilgebiet B: Kohlmeise (1 BR)

verloren

Von den zwei Brutrevieren des Hausrotschwanzes geht eines durch die Abrissarbeiten und ggf. ein weiteres durch die geplanten Sanierungsarbeiten am Gebäude verloren.

Im Teilgebiet C gehen keine Brutreviere bzw. Brutplätze verloren.

4.2 Mögliche Betroffenheit von Arten des Anhangs IV der FFH-Richtlinie

4.2.1 Mögliche Betroffenheit der Mauereidechse

Bei einer Räumung der Baufelder kann es auf den für Mauereidechsen geeigneten Flächen zu einer zu einer Tötung/Verletzung von Tieren i.S. v. § 44 (1) Nr. 1 oder einer Beschädigung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten i. S. v. § 44 (1) Nr. 3 BNatSchG kommen.

Insgesamt sind davon rd. 1.500 m² Fläche mit für die Mauereidechse gut geeigneten Habitatstrukturen betroffen (siehe Kapitel 2.2).

4.3 Grundsätzlich denkbare Verbotstatbestände, die nicht eintreten werden

Erhebliche Störung i. S. v. § 44 (1) Nr. 2 BNatSchG

Vorhabenbedingte erhebliche Störungen von europäischen Vogelarten oder sonstigen streng geschützten Arten sind ausgeschlossen, da eine Störung nur dann als erheblich eingestuft wird, wenn sie zu einer Verschlechterung des Erhaltungszustandes der lokalen Population führt. Eine Verschlechterung des Erhaltungszustandes wäre zu erwarten, wenn so viele Individuen betroffen sind, dass sich die Störung auf die Überlebenschancen, die Reproduktionsfähigkeit und den Fortpflanzungserfolg der lokalen Population auswirkt. Dies ist bei den nachgewiesenen Brutvogelarten ausgeschlossen, da sich ihre lokalen Populationen zusammenhängend über ausgedehnte Gebiete erstrecken und das Plangebiet keinen essentiellen Lebensraum für die jeweilige Population darstellt und diese ohne Beeinträchtigung auf angrenzende Gebiete ausweichen können. Erhebliche Störungen durch das Vorhaben im Sinne des § 44 (1) Nr. 2 BNatSchG sind daher nicht zu erwarten.

5 Beschreibung der Maßnahmen, mit denen das Eintreten von Verbotstatbeständen verhindert wird

Das tatsächliche Eintreten der Verbotstatbestände nach BNatSchG bezüglich der in Kapitel 2 genannten Arten und Artengruppen wird durch eine Beschränkung der Rodungszeiten bzw. gemäß den Vorgaben von § 44 (5) BNatSchG durch Maßnahmen verhindert, mit denen die ökologischen Funktionen der vom Vorhaben betroffenen Fortpflanzungs- und Ruhestätten im räumlichen Zusammenhang erhalten bleiben (CEF-Maßnahmen).

Vermeidungsmaßnahmen für Vögel

Beschränkung von Fällzeiten

Um den Verbotstatbestand der Tötung oder Verletzung von Europäischen Vogelarten auszuschließen, dürfen Baumfällungen bzw. das Entfernen sonstiger oberirdischer Teile von Gehölzbeständen gemäß den Vorgaben des § 39 BNatSchG, nicht zwischen dem 1. März und dem 30. September, und somit nicht während der Brutzeit der Vögel durchgeführt werden.

Damit wird sichergestellt, dass keine Gelege oder Jungvögel zerstört bzw. verletzt oder getötet werden und der Tötungstatbestand i. S. v. § 44 (1) Nr. 1 BNatSchG nicht eintritt.

Vermeidungsmaßnahmen für die Mauereidechse

Vergrämung der Tiere aus den Baufeldern, Stellung eines Reptilienschutzzaunes

Um den Verbotstatbestand der Tötung oder Verletzung von Mauereidechsen durch die Baufeldräumungen auszuschließen, erfolgt zunächst eine Vergrämung der Eidechsen aus dem potentiellen Lebensraum durch Mähen/Rückschnitt der Flächen (Wiese, Gebüschbestände). Direkt im Anschluss, vor Beginn der nachfolgenden aktiven Vergrämung (Umsiedlung), wird ein Reptilienschutzzaun entlang der Westgrenze der Teilbereich A und B sowie der Nordgrenze des Teilbereichs A und der Ersatzfläche gestellt (siehe Abbildung 6). Danach wird das Baufeld nach verbliebenen Eidechsen abgesucht und diese auf die Ersatzfläche verbracht. Dabei wird das Baufeld solange begangen, bis keine Eidechsen auf der Fläche mehr nachgewiesen werden können.

Auf der Innenseite der Reptilienschutzzäune zum Baufeld hin werden im Abstand von 25 m Rampen aus Kies angeschüttet damit die Tiere den Zaun überqueren und die Baufelder in Richtung der angrenzenden Flächen und insbesondere die Ersatzfläche verlassen können.

Die Reptilienschutzzäune werden in der Aktivitätsperiode der Mauereidechse (von Februar bis Oktober) für die Dauer der Bauzeit unterhalten. Damit wird vermieden, dass Tiere auf das Baufeld gelangen und dort verletzt oder getötet werden.

Damit wird sichergestellt, dass keine Tiere verletzt oder getötet werden und der Tötungstatbestand i. S. v. § 44 (1) Nr. 1 BNatSchG nicht eintritt.

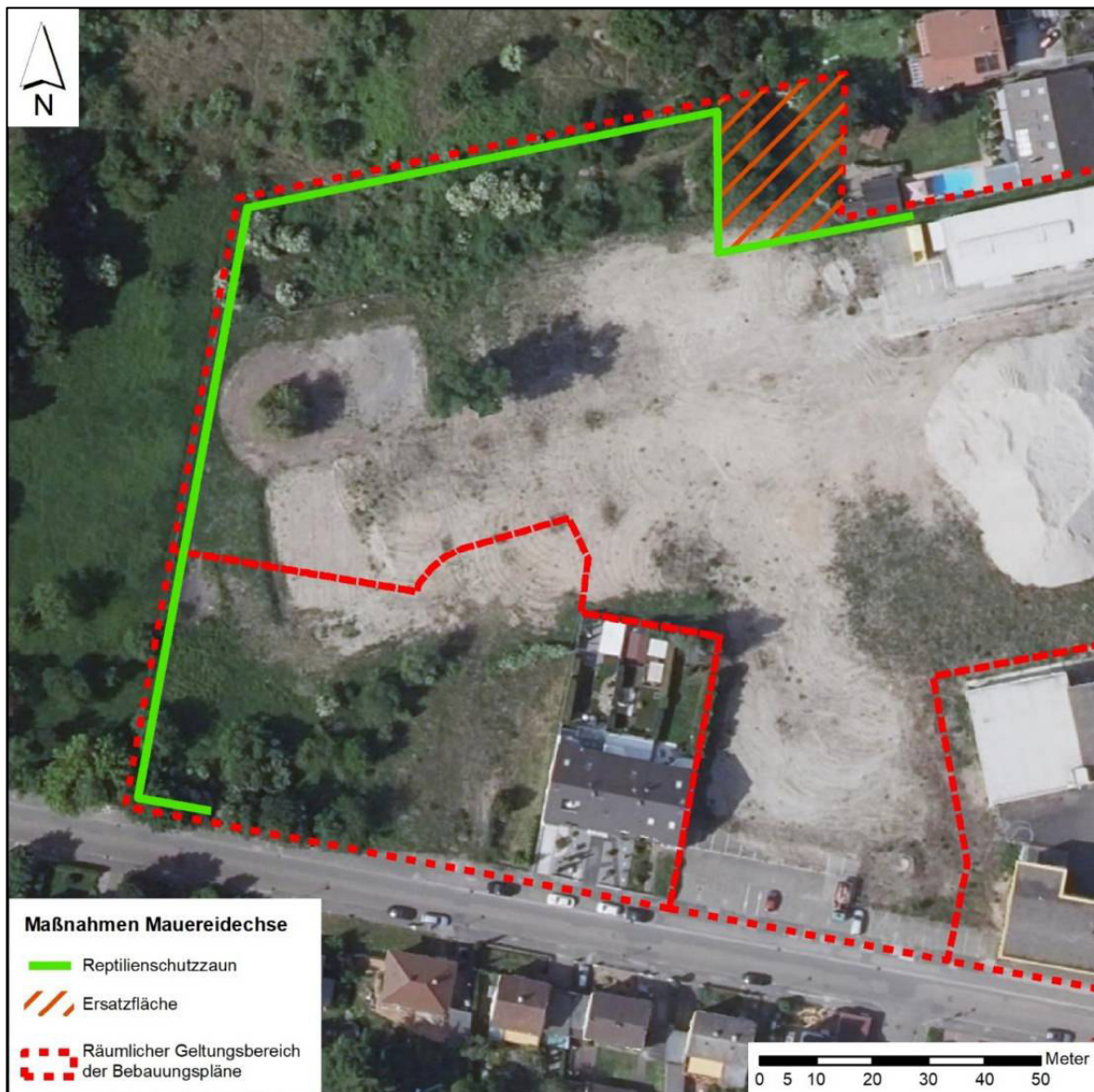


Abbildung 6: Lage des Reptilienschutzzaunes sowie der Ersatzfläche

5.1 Maßnahmen zur Sicherung der ökologischen Funktionen der Fortpflanzungs- und Ruhestätten (CEF-Maßnahmen)

Um die ökologische Funktion der von der Planung betroffenen Fortpflanzungs- und Ruhestätten von Brutvögeln (Gebäude-, Nischen-, Halbhöhlen-, Höhlenbrüter) im räumlichen Zusammenhang und der Mauereidechse aufrecht zu erhalten, sind folgende CEF-Maßnahmen vorgesehen:

- Ausbringen von Nisthilfen für Vögel
- Herstellung eines Ersatzlebensraumes für die Mauereidechse

Ausbringen von Nisthilfen für Höhlen- und Nischenbrüter

Für den ungefährdeten Höhlenbrüter Kohlmeise werden sechs Nisthöhlen (vier zugeordnet dem Teilbereich A, zwei zugeordnet dem Teilbereich B) des Typs 1B, 2M oder 1MR der Firma Schwegler oder vergleichbare Produkte an Bäumen im Plangebiet oder dessen

Umfeld aufgehängt. Für den Nischenbrüter Hausrotschwanz werden im Vorfeld der Abrissarbeiten zwei Halbhöhlen des Typs 2H oder 2HW der Firma Schwegler oder vergleichbare Produkte aufgehängt. Bei ggf. stattfindenden Sanierungsarbeiten an dem Gebäude im Nordosten des Plangebietes, werden im Vorfeld zwei weitere Halbhöhlen des oben genannten Typs aufgehängt. Die insgesamt vier Nistkästen für den Hausrotschwanz sind dem Teilbereich A zugeordnet. Dem Teilbereich C sind keine Nisthilfen zugeordnet.

Insgesamt müssen so zehn künstliche Nisthilfen (acht im Rahmen der Abriss- und Rundungsarbeiten und zwei im Rahmen der Gebäudesanierung) im Plangebiet oder auf unmittelbar angrenzenden Flächen ausgebracht werden. Die Anbringung der Nisthöhlen für die Höhlenbrüter erfolgt vor der auf die Gehölzrodungen folgenden Aktivitätsphase bis Anfang März in einem Radius möglichst < 500 m, max. 1 km um das Plangebiet. Die Anbringung der Halbhöhlen für Nischenbrüter erfolgt vor der auf die Abrissarbeiten bzw. Sanierungsarbeiten folgenden Aktivitätsphase bis Anfang März in einem Radius möglichst < 500 m, max. 1 km um das Plangebiet. Letztere sollten an Gebäuden, die sonstigen an Bäumen erfolgen. Die Anbringungshöhe sollte zwischen zwei und vier Metern variieren. Die Kästen werden so angebracht, dass die Einfluglöcher auf die wetterabgewandte Seite, nach Süden oder Osten, zeigen. Da sich die betroffenen Vogelarten territorial verhalten, sollten die Nisthilfen gleicher Bauart in Abständen von mindestens 10 - 20 m aufgehängt werden.

Der Halsbandsittich als nicht europäische Vogelart (Neozoon) unterliegt nicht dem besonderen Artenschutz. Seine Fortpflanzungsstätten sind somit nicht geschützt. Es werden daher keine künstlichen Nisthilfen aufgehängt.

Herstellung eines Ersatzlebensraumes für die Mauereidechse

Zur Sicherung der ökologischen Funktion der potentiell verlorengehenden Fortpflanzungs- und Ruhestätten der Mauereidechse wird im Norden des Teilbereichs A eine Ersatzfläche angelegt. Die Fläche wird auch zukünftig als Grünfläche erhalten bleiben und steht daher als Ersatzfläche für die Mauereidechse unmittelbar zur Verfügung.

Auf der rd. 600 m² großen Fläche werden

- frostsichere Überwinterungsquartiere,
- Trockenmauern/Steinschüttungen als Sonnplätze,
- besonnte Sandflächen mit grabbarem Material zur Eiablage sowie
- naturnahe, schütter bewachsene und insektenreiche Stauden- und Wildkrautflora als Nahrungsflächen

angelegt (siehe Abbildung 6).

Die Notwendigkeit der Herstellung einer Ersatzfläche für die Mauereidechse wird im Frühjahr 2025 durch eine Bestandserfassung der Reptilien auf dem Areal überprüft.

Es wird davon ausgegangen, dass durch die Anlage der zusätzlichen Habitatstrukturen die Fläche für die Mauereidechsen aus den Baufeldern ausreicht und ausreichend Lebensraum zur Verfügung stehen wird und so eine höhere Individuendichte auf der Fläche möglich sein wird.

Nach Abschluss der Bauarbeiten wird der Ersatzlebensraum durch eine zukünftig eidech-sengerechte Pflege der Flächen in die Freiflächengestaltung des Teilbereichs A eingebunden und der Mauereidechsenlebensraum auf die Freiflächen des Teilbereichs erweitert.

5.2 Prognose der artenschutzrechtlichen Verbotstatbestände

Die Anforderungen des § 44 (5) BNatSchG werden erfüllt. Die Maßnahmen dienen zur weiteren Erfüllung der ökologischen Funktion von Fortpflanzungs- und Ruhestätten der ungefährdeten Höhlen- und Nischenbrüter sowie von Mauereidechsen, die im Rahmen der Baufeldräumung verlorengehen.

6 Zusammenfassung

Das ca. 2,7 ha große Areal der Alfred Sternjakob GmbH & Co. KG in Frankenthal (Pfalz) soll zukünftig als Gebiet mit gemischter Nutzung aus Wohnen und Gewerbe entwickelt werden. Zur Schaffung der planungsrechtlichen Voraussetzungen erfolgt die Aufstellung bzw. Änderung von drei Bebauungsplänen (Teile A, B und C) im vollumfänglichen Verfahren. Da die Umsetzung der Planung für das Gesamtareal von mehreren Investoren und somit Vorhabenträgern umgesetzt werden soll, werden für das Areal drei eigenständige Bebauungspläne (Teile A, B und C) aufgestellt.

Bei einer plangemäßen Umsetzung der planungsrechtlichen Festsetzungen kommt es insbesondere zur Rodung von Gehölzen und zur Inanspruchnahme bisher nicht versiegelter Flächen mit den damit verbundenen Auswirkungen auf die Fauna. Bei der Sanierung und dem Abriss von Gebäuden können Nischenbrüter aus der Gruppe der Vögel betroffen sein. Im Bereich der Freiflächen ist eine Betroffenheit von Mauereidechsen möglich.

Regelmäßige Vorkommen oder eine Betroffenheit sonstiger europäisch geschützter Arten wie der Haselmaus oder Arten aus den Gruppen der Amphibien, Fische, Schmetterlinge, Libellen, totholzbewohnende Käfer, Krebse, Spinnentiere oder Mollusken konnten aufgrund des Fehlens geeigneter Habitatstrukturen ausgeschlossen werden. Ebenso kann aufgrund der Standortverhältnisse ein Vorkommen artenschutzrechtlich relevanter Pflanzenarten im Plangebiet ausgeschlossen werden.

Zur Überprüfung der Bestandssituation wurden im Jahr 2019 Brutvögel, Fledermäuse und Reptilien erfasst. Weitere Begehungen der Flächen erfolgten im Jahr 2022 zur Überprüfung der Bestandssituation. Im Dezember 2024 erfolgte eine Erfassung der aktuellen Habitatstrukturen, die als Grundlage für eine artenschutzrechtliche „worst-case-Betrachtung“ diente.

Eine Betroffenheit durch das Vorhaben besteht für einige Europäische Vogelarten und Reptilien.

Die plangemäße Umsetzung der Festsetzungen in den Bebauungsplänen könnte grundsätzlich zu den folgenden artenschutzrechtlichen Verbotstatbeständen des § 44 (1) BNatSchG führen:

- Tötung, Verletzung, Entnahme oder Fang von Tieren der besonders geschützten Arten i.S. v. § 44 (1) Nr. 1,
- Zerstörung/Beschädigung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten i. S. v. § 44 (1) Nr. 3.

Es kommt zu keiner erheblichen Störung streng geschützter Arten und europäischer Vogelarten.

Rodungsarbeiten sind außerhalb der Brutperiode in den Monaten Oktober bis Februar durchzuführen; Sanierungs- und Abrissarbeiten müssen vorzugsweise im Winter stattfinden.

Das Eintreten der Verbotstatbestände der Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten wird gemäß den Vorgaben von § 44 (5) BNatSchG durch Maßnahmen vermieden, mit denen die ökologischen Funktionen der vom Vorhaben betroffenen Fortpflanzungs- und Ruhestätten im räumlichen Zusammenhang erhalten bleiben (CEF-Maßnahmen).

Für den ungefährdeten Höhlenbrüter Kohlmeise werden sechs Nisthöhlen (vier zugeordnet dem Teilbereich A, zwei zugeordnet dem Teilbereich B) an Bäumen im Geltungsbereich oder dessen Umfeld aufgehängt. Für den Nischenbrüter Hausrotschwanz werden im Vorfeld der Abrissarbeiten zwei Halbhöhlen aufgehängt. Bei ggf. stattfindenden Sanierungsarbeiten an dem Gebäude im Nordosten des Plangebietes, werden im Vorfeld zwei weitere Halbhöhlen aufgehängt. Die insgesamt vier Nistkästen für den Hausrotschwanz sind dem Teilbereich A zugeordnet.

Zur Sicherung der ökologischen Funktion der potentiell verlorengehenden Fortpflanzungs- und Ruhestätten der Mauereidechse wird im Norden des Teilbereichs A eine Ersatzfläche angelegt. Die Fläche wird auch zukünftig als Grünfläche erhalten bleiben und steht daher als Ersatzfläche für die Mauereidechse unmittelbar zur Verfügung.

Auf der rd. 600 m² großen Fläche werden

- frostsichere Überwinterungsquartiere,
- Trockenmauern/Steinschüttungen als Sonnplätze,
- besonnte Sandflächen mit grabbarem Material zur Eiablage sowie
- naturnahe, schütter bewachsene und insektenreiche Stauden- und Wildkrautflora als Nahrungsflächen

angelegt.

Die Notwendigkeit der Herstellung einer Ersatzfläche für die Mauereidechse wird im Frühjahr 2025 durch eine Bestandserfassung der Reptilien auf dem Areal überprüft.

Nach Abschluss der Bauarbeiten wird der Ersatzlebensraum in die Freiflächengestaltung des Teilbereichs A eingebunden und der Mauereidechsenlebensraum auf die Freiflächen des Teilbereichs erweitert

Um den Verbotstatbestand der Tötung oder Verletzung von Mauereidechsen durch die Baufeldräumungen auszuschließen, erfolgt eine Vergrämung bzw. Fang und Umsiedlung der Eidechsen aus dem potentiellen Lebensraum in die Ersatzfläche durch Mähen/Rückschnitt der Flächen.

Unter Berücksichtigung der Vermeidungsmaßnahmen und der Umsetzung der CEF-Maßnahmen kann ein Eintreten artenschutzrechtlicher Verbotstatbestände im Zuge der plangemäßen Umsetzung der Festsetzungen der vorhabenbezogenen Bebauungspläne "Ehemaliges Sternjakob-Areal Teil A", "Ehemaliges Sternjakob-Areal Teil B" und "Ehemaliges Sternjakob-Areal Teil C" ausgeschlossen werden.

7 Literatur

- BAUER et al. (2005): Das Kompendium der Vögel Mitteleuropas – Alles über Biologie, Gefährdung und Schutz, (2. Auflage), AULA-Verlag Wiebelsheim.
- FLADE, M. (1994): Die Brutvogelgemeinschaften Mittel- und Norddeutschlands. Grundlagen für den Gebrauch vogelkundlicher Daten in der Landschaftsplanung. Lebensräume, Leitarten, Struktur, Gefährdung. Eching. IHW. Band: I (3 Teile), 879 S.
- GEDEON, K., C. GRÜNEBERG, A. MITSCHKE, C. SUDFELDT, W. EICKHORST, S. FISCHER, M. FLADE, S. FRICK, I. GEIERSBERGER, B. KOOP, BERND, M. KRAMER, T. KRÜGER, N. ROTH, T. RYSLAVY, S. STÜBING, S. R. SUDMANN, R. STEFFENS, F. VÖKLER, K. WITT (2014): Atlas Deutscher Brutvogelarten – Atlas of German Breeding Birds. Herausgegeben von der Stiftung Vogelmonitoring und dem Dachverband Deutscher Avifaunisten. Münster.
- GLUTZ VON BLOTZHEIM, U., K. M. BAUER: Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Band 13/III, *Passeriformes* (4. Teil). AULA-Verlag, Wiesbaden 1993.
- IUS (2019a): Sternjakob Areal – Frankenthal (Pfalz): Habitatpotentialanalyse aus artenschutzrechtlicher Sicht zum geplanten Abriss von Gebäuden und zur Erschließung des Areals. Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag der Project GmbH Esslingen.
- IUS (2019b): Sternjakob Areal – Frankenthal (Pfalz): Fachgutachten zur speziellen artenschutzrechtlichen Prüfung (saP). Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag der Project GmbH Esslingen.
- IUS (2020): Sternjakob Areal – Frankenthal (Pfalz): Biotoptypen (Bestand und Bewertung), Baumgutachten. Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag der Project GmbH Esslingen.
- IUS (2021): Sternjakob Areal – Frankenthal (Pfalz): Kontrolle auf Vorkommen des Flussregenpfeifers. Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag der Project GmbH Esslingen.
- IUS (2022): Sternjakob Areal – Frankenthal (Pfalz): Fachgutachten zur speziellen artenschutzrechtlichen Prüfung (saP) – Überarbeitung der Unterlagen vom November 2022. Unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag der Project GmbH Esslingen.
- MKULNV NRW (2013): Leitfaden „Wirksamkeit von Artenschutzmaßnahmen“ für die Berücksichtigung artenschutzrechtlich erforderlicher Maßnahmen in Nordrhein-Westfalen. Forschungsprojekt des MKULNV Nordrhein-Westfalen (Az.: III-4 - 615.17.03.09). Bearb. FÖA Landschaftsplanung GmbH (Trier): J. Bettendorf, R. Heuser, U. Jahns-Lüttmann, M. Klußmann, J. Lüttmann, Bosch & Partner GmbH: L. Vaut, Kieler Institut für Landschaftsökologie: R. Wittenberg. Schlussbericht (online).
- RYSLAVY, T., BAUER, H.-G., GERLACH, B., HÜPPOP, O., STAHRMER, J., SÜDBECK, P. & SUDFELDT, C. (2020): Rote Liste der Brutvögel Deutschlands. 6. Fassung, 30. September 2020. Ber. Vogelschutz 57: 13-112.
- SIMON, L., BRAUN, M., GRUNWALD, TH, HEYNE, K.-H., ISSELBÄCHER, TH., WERNER, M. (2014): Rote Liste der Brutvögel in Rheinland-Pfalz; Hrsg.: Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Ernährung, Weinbau und Forsten Rheinland-Pfalz, Mainz
- SÜDBECK, P., ANDRETZKE, H., FISCHER, S., GEDEON, K., SCHIKORE, T., SCHRÖDER, K. & SUDFELDT, C. (Hrsg.; 2005): Methodenstandards zur Erfassung der Brutvögel Deutschlands. Radolfzell.

Schalltechnische Untersuchung
zu den vorhabenbezogenen Bebauungsplänen
„Ehemaliges Sternjakob-Areal“
Frankenthal

Bericht-Nr.: P22-076/B1

im Auftrag der
Re2area GmbH,
Ruiter Str.1, 73734 Esslingen

vorgelegt von der
FIRU GfI mbH
Kaiserslautern

06. Juni 2023

Inhaltsverzeichnis

1	Grundlagen	5
1.1	Aufgabenstellung	5
1.2	Plangrundlagen	7
1.3	Berechnungs- und Beurteilungsgrundlagen	7
1.4	Anforderungen.....	8
2	Verkehrslärmeinwirkungen	14
2.1	Emissionsberechnung	14
2.1.1	Nullfall	14
2.1.2	Planfall	15
2.2	Immissionsberechnung	16
2.3	Beurteilung.....	22
3	Planungsbedingter Zusatzverkehr – Auswirkungen	27
3.1	Immissionsberechnung	27
3.2	Beurteilung.....	31
4	Sportanlagenlärmeinwirkungen	32
4.1	Emissionsberechnung	32
4.2	Immissionsberechnung	33
4.3	Beurteilung.....	35
5	Geräuscheinwirkungen Nutzung des Festplatzes.....	36
5.1	Geräuscheinwirkungen durch Jahrmarkt	36
5.1.1	Emissionsberechnung.....	37
5.1.2	Immissionsberechnung	37
5.1.3	Beurteilung.....	40
5.2	Geräuscheinwirkungen durch Public-Viewing	41
5.2.1	Emissionsberechnung.....	41
5.2.2	Immissionsberechnung	42
5.2.3	Beurteilung.....	44
6	Gewerbelärmabschätzung.....	45
6.1	Betriebe nördlich und westlich	45
6.1.1	Abschätzung auf Grundlage flächenbez. Schallleistungspegel	46
6.1.2	Immissionsberechnung	47
6.1.3	Beurteilung Betriebe nördlich und westlich	50
6.2	Werkverkauf	50
6.2.1	Emissionsberechnung.....	50
6.2.2	Immissionsberechnung	51
6.2.3	Beurteilung Werkverkauf.....	53
6.3	Beurteilung Gewerbelärm gesamt (Überlagerung aller Gewerbenutzungen).....	53
7	Schallschutzmaßnahmen	55

Tabellen

Tabelle 1: Orientierungswerte DIN 18005 Verkehr	9
Tabelle 2: Immissionsgrenzwerte 16. BImSchV.....	10
Tabelle 3: Beurteilungszeiträume nach 18. BImSchV.....	10
Tabelle 4: Immissionsrichtwerte nach 18. BImSchV	10
Tabelle 5: Immissionsrichtwerte 18. BImSchV seltenes Ereignis	11
Tabelle 6: Beurteilungszeiträume nach Rundschreiben Freizeitlärm.....	11
Tabelle 7: Immissionsrichtwerte nach Freizeitlärm-Richtlinie	12
Tabelle 8: Immissionsrichtwerte TA Lärm	12
Tabelle 9: Emissionsberechnung –Straßen Nullfall	15
Tabelle 10: Emissionsberechnung Planfall	16
Tabelle 11: Emissionsberechnung – Hockey- bzw. Fußballspiel	33
Tabelle 12: Emissionsansätze Gewerbe Tag/Nacht	46
Tabelle 13: Emissionsberechnung – je Pkw-Parkvorgang und Stunde	51

Karten

Karte 1: Verkehrslärmeinwirkungen freie Schallausbreitung, Tag	18
Karte 2: Verkehrslärmeinwirkungen freie Schallausbreitung, Nacht	19
Karte 3: Verkehrslärmeinwirkungen mit Bebauung lautestes Geschoss, Tag	20
Karte 4: Verkehrslärmeinwirkungen mit Bebauung lautestes Geschoss, Nacht .	21
Karte 5: Verkehrslärmeinwirkungen Bestand planbedingter Zusatzverkehr Nullfall	28
Karte 6: Verkehrslärmeinwirkungen Bestand planbedingter Zusatzverkehr Planfall	29
Karte 7: Verkehrslärmeinwirkungen Bestand planbedingter Zusatzverkehr, Differenz Nullfall - Planfall.....	30
Karte 8: Sportanlagenlärmeinwirkungen Maximal-Fall: Spielfeld 1 Hockeyspiel und Spielfeld 2 Fußballspiel sonntags in der Ruhezeit am Mittag	34
Karte 9: Freizeitlärm Jahrmarkt, Tag in der Ruhezeit, seltenes Ereignis	38
Karte 10: Freizeitlärm Jahrmarkt lauteste Nachtstunde, seltenes Ereignis.....	39
Karte 11: Geräuscheinwirkungen Public-Viewing	43
Karte 12: Gewerbelärmeinwirkungen Betriebe westlich und nördlich, Tag.....	48
Karte 13: Gewerbelärmeinwirkungen Betriebe westlich und nördlich, Nacht.....	49
Karte 14: Gewerbelärmeinwirkungen Werkverkauf, Tag,	52
Karte 15: Gewerbelärmeinwirkungen Gesamt	54
Karte 16: Maßgebliche Außenlärmpegel gem. DIN 4109, Tag	58

Karte 17: Maßgebliche Außenlärmpegel gem. DIN 4109, Nacht	59
---	----

1 Grundlagen

1.1 Aufgabenstellung

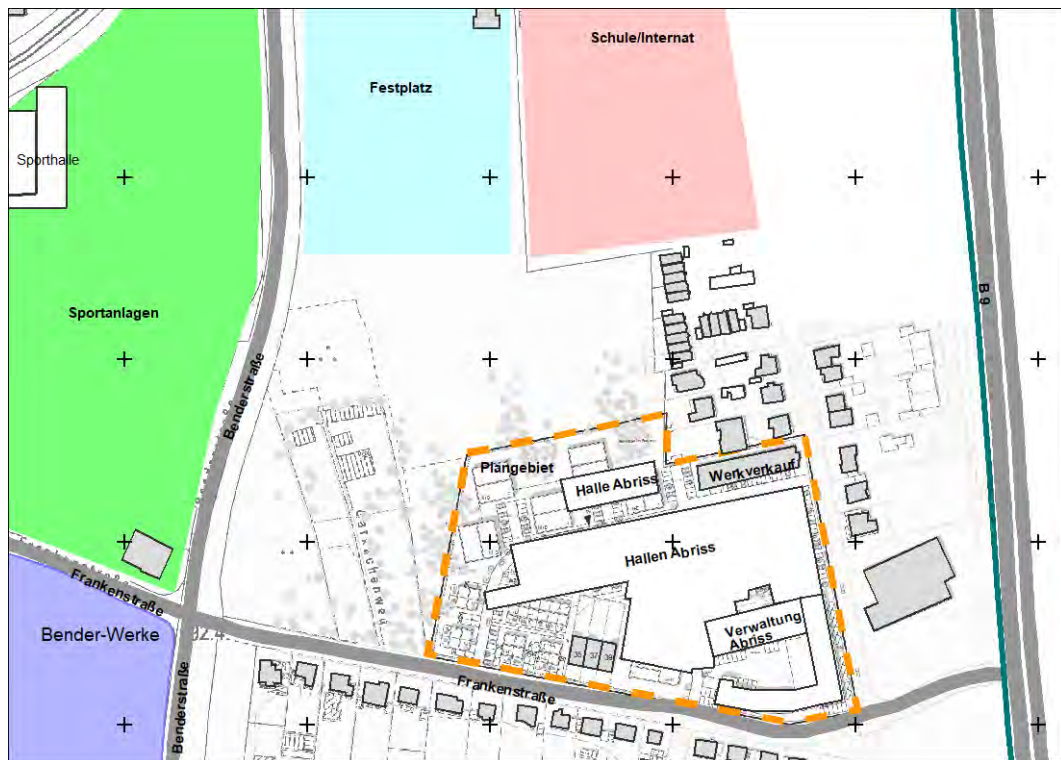
Zum Bebauungsplan „Sternjakob-Gelände“ in Frankenthal wurde im Mai 2021 die Schalltechnische Untersuchung P19-048/B1 vorgelegt. Zwischenzeitlich wurde das städtebauliche Konzept für das Plangebiet angepasst und in Teilen geändert. Zu den Anpassungen und Änderungen liegt ein Planentwurf vom Dezember 2022 vor. Das bestehende Verwaltungsgebäude nordwestlich der Straßenkreuzung Frankenstraße / Am Strandbad wird mit Wohnbebauung überplant. Der bestehende Werkverkauf im Nordosten des Plangebiets bleibt erhalten. Auf der Grundlage des aktuellen städtebaulichen Entwurfs ist die Schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplan zu überarbeiten und zu ergänzen.

Südlich der Frankenstraße und östlich und nördlich des Plangebiets entlang der Straße Am Strandbad befinden sich Wohngebäude. Östlich in rund 90 m Entfernung zum Plangebiet verläuft die Bundesstraße B 9. Zwischen der B 9 und dem Plangebiet befindet sich neben Wohngebäuden eine Schule. Nordwestlich des Plangebiets in rund 120 m Entfernung liegt der Festplatz. Westlich des Plangebiets in rund 120 m verläuft in Nord-Süd-Richtung die Benderstraße. Westlich der Benderstraße befinden sich mehrere Sportanlagen.

Als Grundlage für die Berücksichtigung der Lärmschutzbelange im Bebauungsplanverfahren sind schalltechnische Untersuchungen durchzuführen. Zu untersuchen und zu beurteilen sind die zu erwartenden Geräuscheinwirkungen auf die geplanten störempfindlichen Nutzungen innerhalb des Plangebiets und die Auswirkungen der Planung auf die Geräuschverhältnisse in der Umgebung durch planbedingte Zusatzverkehre. Die schalltechnischen Untersuchungen werden durchgeführt zu den:

- Verkehrslärmeinwirkungen auf die geplante Wohnbebauung insbesondere durch den Kfz-Verkehr auf der Frankenstraße, der Benderstraße und der B 9;
- Sportanlagenlärmeinwirkungen durch die Sportanlagen westlich der Benderstraße;
- Geräuscheinwirkungen durch Veranstaltungen auf dem Festplatz nördlich des Plangebiets sowie
- Gewerbelärmeinwirkungen auf die geplante Wohnbebauung durch die bestehenden Benderwerke sowie den Werksverkauf.

Die Abbildung auf der folgenden Seite stellt das Plangebiet sowie dessen Lage zu den Straßen, den Sportanlagen, dem Festplatz und den Bender-Werken dar.

Abbildung 1: Umgebungsübersicht, M1:4000

Da die Planung für das Gesamtareal von mehreren Investoren und somit Vorhabenträgern umgesetzt werden soll, werden für das Areal drei eigenständige Bebauungspläne (Teil A, B und C) aufgestellt. Das vorliegende Gutachten über den Gesamtbereich des ehemaligen Sternjakob-Areals bezieht sich dementsprechend auf die zusammengefassten Geltungsbereiche aller Bebauungspläne (siehe folgender Plan). Es wird sich daher im Gutachten auf das Gesamtgebiet sowie die Gesamtplanung für das Areal bezogen.



1.2 Plangrundlagen

Die schalltechnische Untersuchung basiert auf folgenden Karten- und Datengrundlagen:

- Digitale Geodaten, bereitgestellt von FIRU mbH Kaiserslautern am 18.4.2016;
- Flächennutzungsplan 1998 2. Änderung der Stadt Frankenthal;
- Bebauungsplan „Klostergärten nördl. der Frankenstraße Änderung I“ (Festplatz), Stand 21.09.1987
- Bebauungsplan „Klostergärten nördl. der Frankenstraße Änderung II“, Stand 30.09.1991;
- Vorhabenbezogener Bebauungsplan „Nahversorgungsmarkt Klostergärten Nord“, Stand 22.11.2004;
- Bebauungsplan „Klostergärten nördl. der Frankenstraße Änderung III“, Stand Dezember 2006;
- Verkehrsdaten aus dem Jahr 2016 (maßgebliche stündliche Verkehrsstärke M Tag/Nacht, Schwerverkehrsanteil p % Tag/Nacht) für die Benderstraße und die Frankenstraße (Verkehrszählung), übermittelt durch R+T am 15.11.2016;
- Verkehrsdaten aus dem Jahr 2015 für die B 9, übermittelt durch den Landesbetrieb Mobilität Speyer am 08.10.2019;
- Verkehrsdaten aus der Verkehrszählung Bereich Sternjakob-Areal im Dezember 2020 des Büros R+T (maßgebliche stündliche Verkehrsstärke M Tag/Nacht, Schwerverkehrsanteil p % Tag/Nacht) für die Straße Am Strandbad, die Carl-Spitzweg-Straße und die Frankenstraße West, Stand 8.01.2021;
- Kennwerte für die Lärmberechnung nach RLS-19 des Büros R+T (maßgebliche stündliche Verkehrsstärke M Tag/Nacht, Schwerverkehrsanteil p1 und p2 % Tag/Nacht) für die Straße Am Strandbad und die Frankenstraße jeweils für den Bestand und den Planfall, Stand Mai 2023;
- Vorhaben- und Erschließungsplan, Re2area GmbH, Stand 07.11.2022;
- Schreiben der Stadt Frankenthal vom 28. Mai 2020.

1.3 Berechnungs- und Beurteilungsgrundlagen

Die Ermittlung und Bewertung der zu erwartenden **Verkehrslärmeinwirkungen** im Plangebiet erfolgt nach:

- DIN 18005 Schallschutz im Städtebau, Teil 1, Juli 2002 [DIN 18005], i.V.m. Beiblatt 1 zur DIN 18005 Schalltechnische Orientierungswerte.

Die zu erwartenden Verkehrslärmeinwirkungen durch die im Plangebiet entstehenden **Zusatzverkehre** entlang bestehender Straßen werden in Anlehnung an die Kriterien der 16. BImSchV für die Beurteilung der Wesentlichkeit von Ver-

kehrslärmpegelerhöhungen beurteilt. Danach sind Verkehrslärmpegelerhöhungen als wesentlich zu bewerten, wenn sich der Beurteilungspegel um mindestens 3 dB(A) gemäß RLS-90 (d.h. aufgerundet) erhöht und dadurch die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV erstmals oder weitergehend überschritten werden

Die Ermittlung und Bewertung der zu erwartenden **Sportanlagenlärmwirkungen** im Plangebiet erfolgt nach:

- 18. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes, Sportanlagenlärmschutzverordnung vom 18. Juli 1991 (BGBl. I S. 1588, 1790), zuletzt geändert durch Artikel 1 der Verordnung vom 1. Juni 2017 (BGBl. I S. 1468).

Die Ermittlung und Bewertung der **Freizeitlärmwirkungen** durch den Jahrmarkt erfolgt nach:

- „Hinweise zur Beurteilung von Freizeitlärm“ des Ministeriums für Umwelt, Landwirtschaft, Ernährung, Weinbau und Forsten (MULEWF) Rheinland-Pfalz, vom 22.07.2015 [Hinweise Freizeitlärm].

Für die Emissions- und Schallausbreitungsberechnungen werden die folgenden Berechnungsvorschriften und sonstigen Erkenntnisquellen herangezogen:

- Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen - RLS-19, Ausgabe 2019 [RLS-19];
- Bayerisches Landesamt für Umweltschutz: Parkplatzlärmstudie, 6. Auflage 2007 [Parkplatzlärmstudie];
- VDI-Richtlinie 2720 „Schallschutz durch Abschirmung im Freien“, März 1997 [VDI 2720];
- DIN ISO 9613 Teil 2 „Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien“ - „Allgemeines Berechnungsverfahren“, Oktober 1999 [DIN ISO 9613-2];
- DIN 18005 Schallschutz im Städtebau, Juli 2002 [DIN 18005];
- VDI 3770 „Emissionskennwerte technischer Schallquellen Sport- und Freizeitanlagen“, September 2012;
- DIN 4109-1 „Schallschutz im Hochbau – Teil 1: Mindestanforderungen“, Januar 2018 [DIN 4109-1];
- DIN 4109-2 „Schallschutz im Hochbau – Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen“, Januar 2018 [DIN 4109-2].

Die schalltechnischen Ausbreitungsberechnungen werden mit dem Schallberechnungsprogramm SoundPLAN 8.2 durchgeführt.

1.4 Anforderungen

Die **Verkehrslärmwirkungen** innerhalb des Plangebiets werden anhand der Orientierungswerte des Beiblatts 1 zur **DIN 18005** beurteilt. Für die Beurteilung

der Verkehrslärmeinwirkungen an der geplanten Wohnbebauung innerhalb des Plangebiets werden die Orientierungswerte für Allgemeine Wohngebiete herangezogen. Für die Flächen des bestehenden Büro- und Verwaltungsgebäudes sowie des Werkverkaufs ist die Festsetzung als eingeschränktes Gewerbegebiet vorgesehen. Zum Schutz der geplanten und bestehenden Wohnbebauung sollen ausschließlich Gewerbebetriebe zulässig sein, die das Wohnen nicht wesentlich stören. Es liegen derzeit keine konkreten Festsetzungsvorschläge vor. Für die Beurteilung wird davon ausgegangen, dass das bestehende Büro- und Verwaltungsgebäude sowie der Werksverkauf künftig im eingeschränkten Gewerbegebiet liegen. Die Orientierungswerte für Verkehrslärmeinwirkungen in Allgemeinen Wohngebieten und in Gewerbegebieten sind in der folgenden Tabelle dargestellt.

Tabelle 1: Orientierungswerte DIN 18005 Verkehr

Gebietsart	Orientierungswert in dB(A)	
	Tag (6-22 Uhr)	Nacht (22-6 Uhr)
Allgemeines Wohngebiet (WA)	55	45
Gewerbegebiet (GE)	65	55

Mit der Einhaltung des Orientierungswerts soll nach Beiblatt 1 der DIN 18005 die „mit der Eigenart des betreffenden Baugebiets oder Baufläche verbundene Erwartung auf angemessenen Schutz vor Lärmbelastungen“ erfüllt werden. Da sich in vorbelasteten Bereichen, insbesondere bei vorhandener Bebauung, bei bestehenden Verkehrswegen und in Gemengelagen die Orientierungswerte oft nicht einhalten lassen, kann im Rahmen der Abwägung beim Überwiegen anderer Belange von ihnen abgewichen werden. In diesem Fall soll ein Ausgleich durch geeignete Lärmschutzmaßnahmen (z.B. Grundrissgestaltung, baulicher Schallschutz) vorgesehen und planungsrechtlich gesichert werden. Im Rahmen der Abwägung sind Abweichungen von den Orientierungswerten bis zu den Immissionsgrenzwerten der 16. BImSchV i.d.R. ohne weiteres möglich. Die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV für Wohngebiete betragen 59 dB(A) am Tag und 49 dB(A) in der Nacht.

Die Untersuchung und Beurteilung der **Auswirkungen der Planung auf die Verkehrslärmverhältnisse** durch den planbedingten Zusatzverkehr auf der Benderstraße und der Frankenstraße erfolgt in Anlehnung an die Kriterien der 16. BImSchV zur wesentlichen Änderung von Straßen und Schienenwegen (§1 Abs. 2, 16. BImSchV). Demnach ist eine planbedingte Erhöhung der Verkehrslärmbelastung als wesentlich zu beurteilen, wenn sich die Beurteilungspegel an den betroffenen Straßenabschnitten um mindestens 3 dB(A) erhöhen und die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV erstmals oder weitergehend überschritten werden. Eine planbedingte Erhöhung der Verkehrslärmbelastung ist ebenfalls als wesentlich zu beurteilen, wenn sich die Beurteilungspegel an den betroffenen Straßenabschnitten auf mindestens 70 dB(A) am Tag oder 60 dB(A) in der Nacht erhöhen oder sich von mindestens 70 dB(A) am Tag oder 60 dB(A) in der Nacht weiter erhöhen.

Nach der 16. BImSchV gelten die folgenden Immissionsgrenzwerte für Allgemeine Wohngebiete und Gewerbegebiete:

Tabelle 2: Immissionsgrenzwerte 16. BImSchV

Gebietsart	Immissionsgrenzwert in dB(A)	
	Tag (06.00-22.00 Uhr)	Nacht (22.00-06.00 Uhr)
Allgemeines Wohngebiet (WA)	59	49

Die Geräuscheinwirkungen durch die Nutzung der Sportfelder westlich des Plangebiets werden als **Sportanlagenlärmwirkungen** gemäß der **18. BImSchV** - Sportanlagenlärmschutzverordnung beurteilt.

Nach der 18. BImSchV sind Sportanlagen so zu betreiben, dass die in §2 dieser Verordnung für die verschiedenen Gebietsarten genannten Immissionsrichtwerte nicht überschritten werden. Die 18. BImSchV enthält hierfür folgende Beurteilungszeiten und Immissionsrichtwerte für Allgemeine Wohngebiete und Gewerbegebiete:

Tabelle 3: Beurteilungszeiträume nach 18. BImSchV

Beurteilungszeit	Werktage	Sonn- und Feiertage
Tag außerhalb der Ruhezeiten	08.00 – 20.00 Uhr 12 Stunden	09.00 – 13.00 Uhr 15.00 – 20.00 Uhr 9 Stunden
Tag innerhalb der Ruhezeiten	06.00 – 08.00 Uhr 20.00 – 22.00 Uhr Je 2 Stunden	07.00 – 09.00 Uhr 13.00 – 15.00 Uhr 20.00 – 22.00 Uhr Je 2 Stunden
Nacht	22.00 – 06.00 Uhr Lauteste Stunde	22.00 – 07.00 Uhr Lauteste Stunde

Tabelle 4: Immissionsrichtwerte nach 18. BImSchV

	a.d.R, Ruhezeit am Mittag und am Abend [dB(A)]	i.d.R. am Morgen [dB(A)]	Nachts [dB(A)]
Regelbetrieb			
Allgemeine Wohngebiete (WA)	55	50	40
Gewerbegebiet (GE)	65	60	50

Die Ruhezeit am Sonntag ist nur zu berücksichtigen, wenn die Nutzungsdauer der Sportanlage in der Zeit zwischen 9.00 und 20.00 Uhr 4 Stunden oder mehr beträgt. Beträgt die gesamte Nutzungszeit der Anlage weniger als 4 Stunden und fallen mehr als 30 Minuten der Nutzungszeit in die Zeit von 13.00 bis 15.00 Uhr, gilt als Beurteilungszeit ein Zeitabschnitt von 4 Stunden, der die volle Nutzungszeit umfasst.

Überschreitungen der Immissionsrichtwerte durch besondere Ereignisse und Veranstaltungen gelten im Sinne der 18. BImSchV als selten, wenn sie an höchstens 18 Kalendertagen eines Jahres auftreten. Für seltene Ereignisse gelten für alle Gebietsarten die folgenden Immissionsrichtwerte:

Tabelle 5: Immissionsrichtwerte 18. BImSchV seltenes Ereignis

Gebietsart	Immissionsrichtwert in dB(A)		
	Tag außerhalb der Ruhezeit	Tag innerhalb der Ruhezeit	Lauteste Nachtstunde
alle Gebietsarten	70	65	55

Die Minderung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien und durch Hindernisse auf dem Schallausbreitungsweg wird gemäß 18. BImSchV nach den VDI-Richtlinien 2714 und 2720 berechnet. Die Richtlinie VDI 2714 wurde zwischenzeitlich zurückgezogen. Die VDI empfiehlt stattdessen die Anwendung der Richtlinie DIN ISO 9613-2. Die Sportanlagenlärmwirkungen werden daher gem. DIN ISO 9613-2 ermittelt und anhand der Immissionsrichtwerte der 18. BImSchV beurteilt.

Die Immissionsrichtwerte der TA Lärm und der 18. BImSchV beziehen sich auf die maßgebenden Immissionsorte im Einwirkungsbereich des Vorhabens. Diese Immissionsorte liegen in bebauten Gebieten in 0,5 m Abstand vor der Mitte des geöffneten Fensters von schutzbedürftigen Räumen nach DIN 4109 „Schallschutz im Hochbau“. Schutzbedürftige Räume sind insbesondere Wohn- und Schlafräume.

Als Grundlage für die Beurteilung der durch den **Rummelplatz** auftretenden Geräuschimmissionen werden die **Hinweise zur Beurteilung von Freizeitlärm** (Freizeitlärm-Richtlinie) herangezogen. Nach der Freizeitlärm-Richtlinie gelten in den Ruhezeiten werktags zwischen 6.00 und 8.00 Uhr und zwischen 20.00 und 22.00 Uhr sowie sonn- und feiertags zwischen 7.00 und 9.00 Uhr, zwischen 13.00 und 15.00 Uhr und zwischen 20.00 und 22.00 Uhr eigene Immissionsrichtwerte.

Für die Beurteilung der Freizeitlärmwirkungen innerhalb des Plangebiets werden die Immissionsrichtwerte für Allgemeine Wohngebiete herangezogen. Nach der Freizeitlärm-Richtlinie gelten für Allgemeine Wohngebiete folgende Beurteilungszeiten und folgende Immissionsrichtwerte „Außen“:

Tabelle 6: Beurteilungszeiträume nach Rundschreiben Freizeitlärm

	Tags	Ruhezeiten	ungünst. Nachtstd.
Beurteilungszeiten Werk-tage	8 bis 20 Uhr	6 bis 8 Uhr 20 bis 22 Uhr	zwischen 22 und 6 Uhr
Beurteilungszeiten Sonn- und Feiertage	9 bis 13 Uhr 15 bis 20 Uhr	7 bis 9 Uhr 13 bis 15 Uhr 20 bis 22 Uhr	zwischen 22 und 7 Uhr

Tabelle 7: Immissionsrichtwerte nach Freizeitlärm-Richtlinie

	Werktage	Sonn- und Feiertage
	Tag / Ruhezeit / Nacht dB(A)	Tag / Ruhezeit / Nacht dB(A)
Regelbetrieb		
Allgemeines Wohngebiet	55 / 50 / 40	50 / 50 / 40
Gewerbegebiet	65 / 60 / 50	60 / 60 / 50
Überschreitungen durch einzelne Geräuschspitzen um	max. 30 / 30 / 20	max. 30 / 30 / 20
Seltene Ereignisse		
Alle Gebietsarten	70 / 70 / 55	65 / 65 / 55
Überschreitungen durch einzelne Geräuschspitzen um	max. 20 / 20 / 10	max. 20 / 20 / 10

In ihrem Schreiben vom 28.05.2020 stellt die Stadt Frankenthal Folgendes fest: „Laut Angaben der unteren Immissionsschutzbehörde kann davon ausgegangen werden, dass im Jahr regelmäßig 18 Veranstaltungen als „Seltene Ereignisse“ im Sinne der Freizeitlärmrichtlinie auf dem Festplatz durch die Stadt genehmigt werden. Hierbei werden höhere Immissionsrichtwerte bis zu 75 dB(A) auch schon einmal bis 24 Uhr erlaubt“.

Der zweimal im Jahr stattfindende Jahrmarkt mit Fahrgeschäften fällt unter diese Regelungen der Stadt zu seltenen Ereignissen.

Die Beurteilung der **Gewerbelärmeinwirkungen** erfolgt anhand der TA Lärm und der DIN 18005. Die TA Lärm dient dem Schutz vor sowie der Vorsorge gegen schädliche Umwelteinwirkungen durch Gewerbelärm. Sie gilt für genehmigungsbedürftige und nicht genehmigungsbedürftige Anlagen. Die Vorschriften der TA Lärm sind u.a. zu beachten für nicht genehmigungsbedürftige Anlagen bei der Prüfung der Einhaltung der Betreiberpflichten (§ 22 BImSchG) im Rahmen der Prüfung von Anträgen im Baugenehmigungsverfahren. Durch die Beurteilung von Gewerbegeräuschen im Rahmen der Bebauungsplanung nach TA Lärm kann sichergestellt werden, dass keine Nutzungen festgesetzt werden, die nach TA Lärm nicht genehmigungsfähig wären.

Die Immissionsrichtwerte der TA Lärm für Gewerbelärmeinwirkungen in Allgemeinen Wohngebieten und in Gewerbegebieten sind in der folgenden Tabelle angegeben. Der Immissionsrichtwert Nacht bezieht sich auf die ungünstigste (lauteste) Nachtstunde.

Tabelle 8: Immissionsrichtwerte TA Lärm

Gebietsart	Immissionsrichtwert in dB(A)	
	Tag (6-22 Uhr)	Nacht (22-6 Uhr)
Allgemeines Wohngebiet (WA)	55	40
Gewerbegebiet (GE)	65	50

Die Orientierungswerte des Beiblatts 1 zur DIN 18005 „Schallschutz im Städtebau“ für Gewerbelärmeinwirkungen entsprechen im Wesentlichen den Immissionsrichtwerten der TA Lärm.

Die Immissionsrichtwerte der TA Lärm beziehen sich auf die maßgebenden Immissionsorte im Einwirkungsbereich des Vorhabens. Diese Immissionsorte liegen in bebauten Gebieten 0,5 m vor dem Fenster von schutzbedürftigen Räumen nach DIN 4109 „Schallschutz im Hochbau“. Schutzbedürftige Räume sind insbesondere Wohn- und Schlafräume. Bei unbebauten Flächen liegen die maßgeblichen Immissionsorte an dem am stärksten betroffenen Rand der Fläche, wo nach dem Bau- und Planungsrecht Gebäude mit schutzbedürftigen Räumen erstellt werden dürfen.

Nach Punkt 3.2 der TA Lärm ist der Immissionsbeitrag einer zu beurteilenden Anlage bzw. eines Vorhabens im Regelfall als nicht relevant anzusehen, wenn die Zusatzbelastung der zu beurteilenden Anlagen den Immissionsrichtwert am maßgeblichen Immissionsort um mindestens 6 dB(A) unterschreitet.

Die maßgeblichen Immissionsorte befinden sich innerhalb des Geltungsbereichs des in Aufstellung befindlichen Bebauungsplans „Sternjakob-Gelände“ der Stadt Frankenthal. Für die geplanten Wohngebäude wird die Schutzbedürftigkeit eines Allgemeinen Wohngebietes angesetzt. Für die Flächen des bestehenden Büro- und Verwaltungsgebäudes sowie des Werkverkaufs ist die Festsetzung als eingeschränktes Gewerbegebiet vorgesehen.

2 Verkehrslärmeinwirkungen

Relevante Verkehrslärmeinwirkungen im Plangebiet sind insbesondere durch den Kfz-Verkehr auf der Benderstraße westlich des Plangebiets, der Frankenstraße südlich des Plangebiets, der Straße Am Strandbad östlich des Plangebiets, der Carl-Spitzweg-Straße südöstlich des Plangebiets sowie durch den Kfz-Verkehr auf der B9, welche in ca. 115 m Abstand zum östlichen Plangebietsrand verläuft, zu erwarten.

2.1 Emissionsberechnung

2.1.1 Nullfall

Die Berechnung der Straßenverkehrslärmemissionen durch den Kfz-Verkehr auf den relevanten Straßenabschnitten in der Umgebung des Plangebiets (Benderstraße, Frankenstraße, Am Strandbad, B9) sind gemäß RLS-19 zu berechnen. Für die weiteren Straßen kann nach Angaben des Büros R+T auf die Verkehrsmengen aus dem Jahr 2016 ohne eine Erhöhung dieser Zahlen zurückgegriffen werden. Die im Dezember 2020 von R+T durchgeführten Zählungen geben keine Rückschlüsse, die auf eine signifikante Erhöhung der Verkehrsmengen schließen lassen.

Die Berechnung der Emissionspegel für die Benderstraße erfolgt auf Grundlage der von R+T übermittelten Verkehrsdaten aus dem Jahr 2016 (maßgebliche stündliche Verkehrsstärke M Tag/Nacht, Schwerverkehrsanteil p % Tag/Nacht). Die Daten wurden 2016 von R+T für den Knotenpunkt Benderstraße / Frankenstraße im Zuge einer Begutachtung zur Beseitigung des dortigen Unfallschwerpunktes erhoben. Die Erhebungsdaten wurden für die schalltechnische Untersuchung aufbereitet und decken laut R+T den Bestand ab, welcher durch die umgebenden Nutzungen induziert wurde. Es wurden keine Prognosen für veränderte Betriebszustände im weiteren Umfeld erstellt. Für den betreffenden Abschnitt der B9 liegen Zähldaten des LBM aus dem Jahr 2015 vor. Es wird eine durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke von rund 39.800 Kfz/24h mit einem Schwerverkehrsanteil von 9% angegeben. Für die Prognoseberechnungen werden zur Berücksichtigung einer Verkehrszunahme zu den übermittelten Verkehrszahlen für die B9 10% hinzuaddiert. Für die Carl-Spitzweg-Straße liegen Zähldaten aus der Verkehrszählung vom Dezember 2020 vor. Auf der Carl-Spitzweg-Straße beträgt der DTV 280 Kfz/24h.

Die ursprünglichen Daten des Büros R+T umfassen die durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke (DTV; Kfz/24h), die stündliche Verkehrsstärke für den Tag und die Nacht (MTag, MNacht; Kfz/h) sowie den Lkw-Anteil am Tag und in der Nacht (pTag, pNacht; %). Aus den prozentualen Angaben zum Schwerverkehr werden die für die Verkehrslärberechnungen nach RLS-19 erforderlichen Werte für die Anteile von Fahrzeugen der Fahrzeuggruppe Lkw1 (p1) und Lkw2 (p2) am Tag

gemäß Tabelle 2 der RLS-19 berechnet. Für die Frankenstraße sowie die Straße Am Strandbad liegen aktuelle Kennwerte für die Verkehrslärberechnung nach RLS-19 des Büros R+T vor.

Die zulässigen Höchstgeschwindigkeiten sind auf der Benderstraße und auf dem westlichen Teil der Frankenstraße 50 km/h. Im östlichen Teil der Frankenstraße sind 30 km/h zulässig. Für die Straßen Am Strandbad sowie Carl-Spitzweg-Straße wird eine Höchstgeschwindigkeit von 30 km/h angesetzt. Als maximal zulässige Höchstgeschwindigkeit auf dem betreffenden Abschnitt der B9 werden für Lkw 80 km/h und für Pkw 100 km/h angesetzt.

Zuschläge für Steigungen und Gefälle werden im digitalen Geländemodell ermittelt und bei den Ausbreitungsberechnungen berücksichtigt. Für die relevanten Straßenabschnitte werden im Nullfall (ohne Verwirklichung der Planung) folgende Schallleistungspegel ohne Längsneigungskorrekturen gemäß RLS-19 für den Tag- und den Nachtzeitraum berechnet:

Tabelle 9: Emissionsberechnung –Straßen Nullfall

Straße	Verkehrsanteile Tag				Verkehrsanteile Nacht			Geschw.	Schallleistungspegel	
	DTV	M	p1	p2	M	p1	p2		L _w 'T	L _w 'N
	Kfz/24h	Kfz/h	%	%	Kfz/h	%	%	km/h	dB(A)	dB(A)
Am Strandbad	620	37	1,0	1,0	3	1,0	0	30	66,1	54,7
Am Strandbad O	620	37	1,0	1,0	3	1,0	0	30	66,1	54,7
Benderstr. N	9.900	575	2,1	2,9	87	1,1	1,4	50	81,9	73,3
Benderstr. S	7.600	451	2,1	2,9	68	1,1	1,4	50	80,8	72,2
C.-Spitzweg-Str.	280	17	3,9	5,1	1	0,4	0,6	30	64,5	50,1
Frankenstr. 1	1.150	69	1,0	1,0	5	5,0	0	30	68,8	57,5
Frankenstr. 2	1.150	69	1,0	1,0	5	5,0	0	30	68,8	57,5
Frankenstr. West	4.890	284	2,6	3,4	43	1,5	2,0	50	78,9	70,4
Frankenstr. ö.C.	920	55	2,1	2,9	5	0,4	0,6	30	68,7	57,1
B9	41.400	2.380	3,0	7,0	415	5,3	9,8	80/100	94,6	87,4

DTV = Durchschnittlicher Täglicher Verkehr; M_{Tag/Nacht} = maßgebliche stündliche Verkehrsstärke; p_{Tag/Nacht} = maßgebender Lkw-Anteil Tag/Nacht; L_{m,E} T/N = Emissionspegel Tag/Nacht

2.1.2 Planfall

Durch die Verwirklichung der Planung werden sich die Verkehrsmengen auf den bestehenden Straßen erhöhen. Geplant sind 290 Wohneinheiten. Die Erhöhung der Verkehrsmengen auf der Frankenstraße und der Straße Am Strandbad wurde vom Büro R+T ermittelt und die entsprechenden Kennwerte für die Lärmberechnung im Planfall übermittelt. Die durch den Werkverkauf verursachten Verkehre sind nicht dem Zusatzverkehr zuzuordnen, da der Werkverkauf bereits besteht und diese Verkehre bereits jetzt in den vorliegenden Verkehrszahlen des Nullfalls enthalten sind. Laut Angaben des Büros R + T wird der auf der Straße

Am Strandbad ermittelte Zusatzverkehr nach Norden abfahren. Der erwartete Zusatzverkehr auf der Frankenstraße wird westlich der Colombestraße abfahren.

Für die relevanten Straßenabschnitte werden im Planfall folgende Schallleistungspegel nach RLS-19 berechnet:

Tabelle 10: Emissionsberechnung Planfall

Straße	Verkehrsanteile Tag				Verkehrsanteile Nacht			Geschw.	Schallleistungspegel	
	DTV	M	p1	p2	M	p1	p2		L _w 'T	L _w 'N
	Kfz/24h	Kfz/h	%	%	Kfz/h	%	%		dB(A)	dB(A)
Am Strandbad N	1.130	68	1,0	1,0	6	1,0	0	30	68,7	57,7
Am Strandbad S	620	37	1,0	1,0	3	1,0	0	30	66,1	54,7
Am Strandbad O	620	37	1,0	1,0	3	1,0	0	30	66,1	55,1
Benderstr. N	12.830	742	2,5	3,3	120	1,1	1,4	50	83,1	74,7
Benderstr. S	10.230	592	2,5	3,3	95	1,0	1,4	50	82,1	73,6
C.-Spitzweg-Str.	280	17	3,9	5,1	1	0,4	0,6	30	64,5	50,1
Frankenstr. 1	2.090	126	1,0	1,0	10	5,0	0	30	71,4	60,5
Frankenstr. 2	2.090	126	1,0	1,0	10	5,0	0	30	71,4	60,5
Frankenstr. West	6.460	372	2,5	3,4	63	1,0	1,4	50	80,1	71,8
Frankenstr. ö. C.	1.150	69	1,0	1,0	5	5,0	0	30	68,8	57,5
B9	41.400	2.380	3,0	7,0	415	5,3	8,6	80/100	94,6	87,4

DTV = Durchschnittlicher Täglicher Verkehr; M_{Tag/Nacht} = Anteil der maßgebenden stündlichen Verkehrsstärke Tag / Nacht am DTV; p_{Tag/Nacht} = maßgebender Lkw-Anteil; L_{m,E Tag/Nacht} = Emissionspegel nach RLS 90

Die zulässigen Höchstgeschwindigkeiten sind auf der Benderstraße und auf dem westlichen Teil der Frankenstraße 50 km/h. Im östlichen Teil der Frankenstraße sowie dem östlichen Teil der Straße Am Strandbad sind 30 km/h zulässig. Für den Nord-Süd verlaufenden Teil der Straße Am Strandbad sowie für die Carl-Spitzweg-Straße wird eine Höchstgeschwindigkeit von 50 km/h angesetzt. Als maximal zulässige Höchstgeschwindigkeit auf dem betreffenden Abschnitt der B9 werden für Lkw 80 km/h und für Pkw 100 km/h angesetzt.

2.2 Immissionsberechnung

Die Berechnung der Verkehrslärmeinwirkungen erfolgt nach RLS-19 auf der Grundlage der o.a. Emissionspegel durch Simulation der Schallausbreitung in einem digitalen Geländemodell (DGM). Das DGM enthält alle für die Berechnung der Schallausbreitung erforderlichen Angaben (Lage von Schallquellen und Immissionsorten, Höhenverhältnisse, Schallhindernisse im Ausbreitungsweg, schallreflektierende Objekte usw.). Die bestehenden Gebäude (Werkverkauf, Frankenstr. 35-39) werden ebenfalls berücksichtigt.

Die Verkehrslärmeinwirkungen innerhalb des Plangebiets werden für den ungünstigsten Fall der freien Schallausbreitung innerhalb des Plangebiets in einem Raster flächig in 2 m über Grund (entspricht ca. Höhe EG), in 5 m über Grund

(entspricht ca. Höhe 1. OG), in 8 m über Grund (entspricht ca. Höhe 2. OG) und in 11 m über Grund (entspricht ca. Höhe 3. OG) für den Tag- und Nachtzeitraum berechnet. Die Ergebnisse sind in Karte 1 und Karte 2 dargestellt. Zusätzlich werden unter Berücksichtigung des vorliegenden städtebaulichen Konzepts geschossweise Einzelpunktberechnungen für den Tag- und Nachtzeitraum durchgeführt. In Karte 3 und Karte 4 sind die von Überschreitungen der Orientierungswerte betroffenen Fassaden der geplanten Gebäude im lautesten Geschoss für den Tag- und Nachtzeitraum dargestellt. Im Anhang befinden sich die Karten zu den Berechnungsergebnissen der einzelnen Geschosse inklusive der Isophondarstellung.

2m ü.Gr., Tag

5m ü.Gr., Tag

8m ü.Gr., Tag

11m ü.Gr., Tag

Schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplan "Sternjakobgelände" Frankenthal

Karte 1: **Verkehrslärmwirkungen** **freie Schallausbreitung, Tag**

Beurteilungspegel Tagzeitraum
(06.00-22.00 Uhr)

Orientierungswert DIN 18005
- 55 dB(A) Allgemeines Wohngebiet
Immissionsgrenzwert 16. BImSchV
- 59 dB(A) Allgemeines Wohngebiet

(nicht alle Straßen in Karte dargestellt)

(8102,8103,8104,8105; 2023-05-31)

Pegel in dB(A)	Legende
<= 35	Emission Straße
35 < <= 40	Gebäude
40 < <= 45	Plangebiet
45 < <= 50	Orientierungswertlinie
50 < <= 55	
55 < <= 60	
60 < <= 65	
65 < <= 70	
70 < <= 75	
75 < <= 80	
80 <	

Originalmaßstab (A4) 1:2500

0 20 40 80 m



2m ü.Gr., Nacht

5m ü.Gr., Nacht

8m ü.Gr., Nacht

11m ü.Gr., Nacht

Schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplan "Sternjakobgelände" Frankenthal

Karte 2: Verkehrslärmwirkungen freie Schallausbreitung, Nacht

Beurteilungspegel Nachtzeitraum
(22.00-06.00 Uhr)

Orientierungswert DIN 18005
- 45 dB(A) Allgemeines Wohngebiet
Immissionsgrenzwert 16. BImSchV
- 49 dB(A) Allgemeines Wohngebiet

(nicht alle Straßen in Karte dargestellt)

(8102,8103,8104,8105; 2023-05-31)

Pegel in dB(A)	Legende
<= 35	— Emission Straße
35 < <= 40	■ Gebäude
40 < <= 45	□ Plangebiet
45 < <= 50	--- Orientierungswertlinie
50 < <= 55	
55 < <= 60	
60 < <= 65	
65 < <= 70	
70 < <= 75	
75 < <= 80	
80 <	

Originalmaßstab (A4) 1:2500

0 20 40 80 m



lautestes Geschoss



Schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplan "Sternjakobgelände" Frankenthal

Karte 3: Verkehrslärmwirkungen mit Bebauung, lautestes Geschoss Tag

Beurteilungspegel Tagzeitraum
(06.00-22.00 Uhr)

Orientierungswert DIN 18005
- 55 dB(A) Allgemeines Wohngebiet
Immissionsgrenzwert 16. BImSchV
- 59 dB(A) Allgemeines Wohngebiet

(nicht alle Straßen in Karte dargestellt)

Einzelpegel im lautesten Geschoss
Isophone in 8m ü. Grund
(7700,7704; 2023-05-31)

Pegel in dB(A)	Legende
<= 35	Emission Straße
35 < <= 40	Gebäude
40 < <= 45	Orientierungswertlinie
45 < <= 50	
50 < <= 55	
55 < <= 60	
60 < <= 65	
65 < <= 70	
70 < <= 75	
75 < <= 80	
80 <	

Originalmaßstab (A4) 1:1500
0 15 30 60 m

lautestes Geschoss



Schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplan "Sternjakobgelände" Frankenthal

Karte 4: Verkehrslärmeinwirkungen mit Bebauung, lautestes Geschoss Nacht

Beurteilungspegel Nachtzeitraum
(22.00-06.00 Uhr)

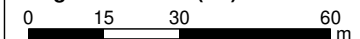
Orientierungswert DIN 18005
- 45 dB(A) Allgemeines Wohngebiet
Immissionsgrenzwert 16. BImSchV
- 49 dB(A) Allgemeines Wohngebiet

(nicht alle Straßen in Karte dargestellt)

Einzelpegel im lautesten Geschoss
Isophone in 8m ü. Grund
(7700,7704; 2023-05-31)

Pegel in dB(A)	Legende
<= 35	— Emission Straße
35 < <= 40	■ Gebäude
40 < <= 45	- - Orientierungswertlinie
45 < <= 50	
50 < <= 55	
55 < <= 60	
60 < <= 65	
65 < <= 70	
70 < <= 75	
75 < <= 80	
80 <	

Originalmaßstab (A4) 1:1500



2.3 Beurteilung

Schallausbreitung ohne Bebauung (Freie Schallausbreitung)

Die Berechnung der Schallausbreitung und die Beurteilung der Verkehrslärmeinwirkungen ohne Bebauung innerhalb des Plangebiets (im Folgenden „freie Schallausbreitung“) dient der Beurteilung der schallabschirmenden Wirkung der geplanten Bebauung.

Bei freier Schallausbreitung im Plangebiet werden am **Tag** (6.00 bis 22.00 Uhr) im Süden des Plangebiets entlang der Frankenstraße Verkehrslärmeinwirkungen von bis zu 61 dB(A) im westlichen Teil und bis zu 64 dB(A) im östlichen Teil prognostiziert. Im Osten des Plangebiets werden entlang der Straße Am Strandbad Verkehrslärmeinwirkungen von bis zu 64 dB(A) berechnet. Ab der Höhe des 1. Obergeschosses steigt der Einfluss der Verkehrslärmeinwirkungen durch die B 9. Der Orientierungswert der DIN 18005 für Verkehrslärmeinwirkungen in Allgemeinen Wohngebieten von 55 dB(A) am Tag wird bei freier Schallausbreitung im gesamten Plangebiet überschritten. Die prognostizierten Überschreitungen betragen zwischen 3 dB(A) im Westen und bis zu 9 dB(A) im Osten des Plangebiets.

Im **Nachtzeitraum** (22.00 bis 6.00 Uhr) werden bei freier Schallausbreitung im Plangebiet im Süden des Plangebiets entlang der Frankenstraße Verkehrslärmeinwirkungen von bis zu 55 dB(A) prognostiziert. Im Osten des Plangebiets werden entlang der Straße Am Strandbad Verkehrslärmeinwirkungen von bis zu 56 dB(A) berechnet. In den oberen Geschossen wirken bei freier Schallausbreitung höhere Verkehrslärmeinwirkungen durch die B 9 östlich des Plangebiets ein als in den unteren Geschossen. Der Orientierungswert der DIN 18005 für Verkehrslärmeinwirkungen in Allgemeinen Wohngebieten von 45 dB(A) in der Nacht wird bei freier Schallausbreitung im gesamten Plangebiet überschritten. Die prognostizierten Überschreitungen betragen zwischen 5 dB(A) im Westen und bis zu 11 dB(A) im Osten des Plangebiets.

Schallausbreitung mit Bebauung

Tagzeitraum

Am **Tag** werden entlang der Frankenstraße an den straßenzugewandten Fassaden der geplanten Gebäude der südlichsten Baureihe im lautesten Geschoss Verkehrslärmeinwirkungen zwischen 59 dB(A) und 61 dB(A) berechnet. An den Ostfassaden der östlichsten geplanten Wohngebäude werden Verkehrslärmeinwirkungen zwischen 62 dB(A) und 64 dB(A) prognostiziert. Auch an den Ostfassaden der geplanten Gebäude 4 bis 7 und 9 werden Verkehrslärmeinwirkungen von bis zu 62 dB(A) berechnet. Der Orientierungswert der DIN 18005 für Verkehrslärmeinwirkungen in Allgemeinen Wohngebieten am Tag von 55 dB(A) wird an den Südfassaden der geplanten Gebäude entlang der Frankenstraße um bis zu 6 dB(A) und an den Ostfassaden der östlichsten geplanten Wohngebäude um bis zu 9 dB(A) überschritten. An den Ostfassaden der geplanten Gebäude 4 bis 7

und 9 wird der Orientierungswert um bis zu 7 dB(A) überschritten. Der Immissionsgrenzwert der 16. BImSchV für Wohngebiete von 59 dB(A) wird an den Südfassaden der geplanten südlichsten Baureihe um bis zu 2 dB(A), an den Ostfassaden der geplanten Gebäude im Osten um bis zu 5 dB(A) und an den Ostfassaden der geplanten Gebäude 4 bis 7 und 9 um bis zu 3 dB(A) überschritten.

Am überwiegenden Teil der weiteren Fassaden und geplanten Wohngebäude liegen die prognostizierten Verkehrslärmeinwirkungen am Tag im lautesten Geschoss zwischen 55 dB(A) und 60 dB(A) und damit auf einem wohnverträglichen Niveau.

In den **einzelnen Geschossen** stellen sich die berechneten Verkehrslärmbeurteilungspegel am Tag wie folgt dar (vgl. Karten 1 - 4 im Anhang):

Am **Tag** werden entlang der Frankenstraße an den straßenzugewandten Fassaden der geplanten Gebäude der südlichsten Baureihe Verkehrslärmeinwirkungen zwischen 58 und 60 dB(A) in Höhe des **Erdgeschosses** berechnet. An den Ostfassaden der geplanten Gebäude 8, 2 O und 3 O werden in Erdgeschosshöhe Verkehrslärmeinwirkungen von bis zu 63 dB(A) und an den Nordfassaden des geplanten Gebäudes 2 O von bis zu 62 dB(A) prognostiziert. An den Nord- und Ostfassaden der geplanten Gebäude 2, 4, 5, 6, 7, 1 O und 4 O werden Verkehrslärmeinwirkungen zwischen 56 und 59 dB(A) berechnet.

Der Orientierungswert der DIN 18005 für Verkehrslärmeinwirkungen in Allgemeinen Wohngebieten am Tag von 55 dB(A) wird an den Südfassaden entlang der Frankenstraße um 3 bis 5 dB(A), an den Ostfassaden der geplanten Gebäude entlang der Straße Am Strandbad um bis zu 8 dB(A) und an der Nordfassade des geplanten Gebäudes 2 O um bis zu 7 dB(A) in Höhe des Erdgeschosses überschritten. An den Nord- und Ostfassaden der geplanten Gebäude 2, 4, 5, 6, 7, 1 O und 4 O betragen die Überschreitungen 1 bis 4 dB(A).

An allen anderen Fassaden und geplanten Gebäuden liegen die prognostizierten Verkehrslärmeinwirkungen im Erdgeschoss zwischen 49 dB(A) und 55 dB(A). Der Tag-Orientierungswert wird an diesen Fassaden und Gebäuden eingehalten.

Der Immissionsgrenzwert der 16. BImSchV von 59 dB(A) wird im Erdgeschoss an den Ostfassaden der Gebäude Werkverkauf, 8, 2 O und 3 O und an der Nordfassade des geplanten Gebäudes 2 O um bis zu 4 dB(A) überschritten. An allen anderen Fassaden und geplanten Gebäuden und in den Gartenbereichen wird der Immissionsgrenzwert im Erdgeschoss eingehalten.

An den bestehenden Gebäuden Frankenstraße 35, 37 und 39 werden an den straßenzugewandten Südfassaden Verkehrslärmeinwirkungen von bis zu 58 dB(A) im Erdgeschoss berechnet. An den Ost-, West- und Nordfassaden dieser Gebäude liegen die Verkehrslärmeinwirkungen zwischen 51 und 55 dB(A). An den straßenzugewandten Südfassaden wird der Tag-Orientierungswert für Allgemeine Wohngebiete im Erdgeschoss um bis zu 3 dB(A) überschritten, an den übrigen Fassaden wird der Orientierungswert eingehalten.

Für die Flächen des Werkverkaufs ist die Festsetzung als eingeschränktes Gewerbegebiet vorgesehen. Da jedoch keine konkreten Festsetzungsvorschläge

vorliegen, wird für die Beurteilung auf der „sicheren Seite“ davon ausgegangen, dass der Werkverkauf künftig im Allgemeinen Wohngebiet liegt. An der Ostfassade des Werkverkaufs werden Verkehrslärmeinwirkungen von bis zu 62 dB(A) im Erdgeschoss berechnet. An der Nordfassade werden bis zu 56 dB(A) und an der Südfassade 60 dB(A) berechnet. An der Westfassade werden Verkehrslärmeinwirkungen von bis zu 55 dB(A) prognostiziert. Der Orientierungswert wird im Erdgeschoss an der Ostfassade um bis zu 7 dB(A), an der Nordfassade um 1 dB(A) und an der Südfassade um 4 dB(A) überschritten. An der Westfassade des Werkverkaufs wird der Orientierungswert eingehalten. Der Immissionsgrenzwert wird an der Ostfassade um bis zu 3 dB(A) und an der Südfassade um bis zu 1 dB(A) überschritten. An den anderen Fassaden des Werkverkaufs wird der Immissionsgrenzwert im Erdgeschoss eingehalten.

Die Verkehrslärmeinwirkungen steigen in den oberen Geschossen. An den straßenzugewandten Fassaden der geplanten Gebäude der südlichsten Baureihe werden in den oberen Geschossen Verkehrslärmeinwirkungen von bis zu 61 dB(A) prognostiziert. An den bestehenden Gebäuden Frankenstraße 35, 37 und 39 werden in den oberen Geschossen Verkehrslärmeinwirkungen von bis zu 59 dB(A) berechnet.

Der Immissionsgrenzwert der 16. BImSchV von 59 dB(A) wird in den Obergeschossen am überwiegenden Teil der Fassaden eingehalten.

Nachtzeitraum

In der **Nacht** werden im lautesten Geschoss an den der Frankenstraße zugewandten Südfassaden der geplanten südlichen Wohngebäude Verkehrslärmbeurteilungspegel von bis zu 51 dB(A) und im Südosten bis zu 53 dB(A) berechnet. Der Orientierungswert der DIN 18005 von 45 dB(A) wird hier um bis zu 6 dB(A) bzw. 8 dB(A), der Immissionsgrenzwert der 16. BImSchV von 49 dB(A) wird um bis zu 2 dB(A) bzw. 4 dB(A) überschritten. Für die Ostfassaden der geplanten Gebäude in der östlichen Hälfte des Plangebiets werden im lautesten Geschoss Verkehrslärmeinwirkungen zwischen 56 und 57 dB(A) berechnet. Hier werden der Orientierungswert um 11 bis 12 dB(A) und der Immissionsgrenzwert um 7 bis 8 dB(A) überschritten.

Am bestehenden Werkverkauf werden im lautesten Geschoss an der straßenzugewandten Ostfassade Verkehrslärmeinwirkungen von bis zu 54 dB(A), an der Südfassade von bis zu 52 dB(A), an der Nordfassade von bis zu 49 dB(A) und an der Westfassade von bis zu 47 dB(A) prognostiziert. Der Orientierungswert der DIN 18005 für Verkehrslärmeinwirkungen in Allgemeinen Wohngebieten von 45 dB(A) wird an der Ostfassade um bis zu 9 dB(A), an der Südfassade um bis zu 7 dB(A), an der Nordfassade um bis zu 4 dB(A) und an der Westfassade um bis zu 2 dB(A) überschritten. Der Immissionsgrenzwert der 16. BImSchV für Allgemeine Wohngebiete von 49 dB(A) wird an der Ostfassade um bis zu 5 dB(A) und an der Südfassade um bis zu 3 dB(A) überschritten. An der Nord- und Westfassade wird der Immissionsgrenzwert eingehalten.

In den **einzelnen Geschossen** ergeben die Berechnungen in der Nacht folgende Verkehrslärmbewertungspegel (vgl. Karten 5 - 8 im Anhang).

In der Nacht werden entlang der Frankenstraße an den straßenzugewandten Fassaden der geplanten Gebäude der südlichsten Baureihe Verkehrslärmeinwirkungen zwischen 49 und 52 dB(A) in Höhe des **Erdgeschosses** berechnet. An den Ostfassaden der geplanten Gebäude 8, 2 O und 3 O werden in Erdgeschosshöhe Verkehrslärmeinwirkungen von bis zu 55 dB(A), an den Nordfassaden zwischen 51 und 54 dB(A) und an den Südfassaden zwischen 51 und 52 dB(A) prognostiziert. An den Ostfassaden der geplanten Gebäude 4, 5, 6, 1 O und 4 O sowie an den Nordfassaden der geplanten Gebäude 7 und 4 O werden ebenfalls Verkehrslärmeinwirkungen zwischen 50 und 52 dB(A) im Erdgeschoss berechnet. Am überwiegenden Teil der anderen Fassaden und geplanten Gebäude werden in der Nacht im Erdgeschoss Verkehrslärmeinwirkungen zwischen 46 und 49 dB(A) berechnet.

Der Orientierungswert der DIN 18005 für Verkehrslärmeinwirkungen in Allgemeinen Wohngebieten in der Nacht von 45 dB(A) wird an den Südfassaden entlang der Frankenstraße zwischen 4 und 7 dB(A) überschritten. An den Ostfassaden der geplanten Gebäude 8, 2 O und 3 O wird der Orientierungswert von 45 dB(A) um bis zu 10 dB(A), an den Nordfassaden um bis zu 7 dB(A) und an den Südfassaden ebenfalls um bis zu 7 dB(A) in Höhe des Erdgeschosses überschritten. An den Ostfassaden der geplanten Gebäuden 4, 5, 1 O und 4 O sowie an den Nordfassaden der geplanten Gebäude 7 und 4 O wird der Orientierungswert von 45 dB(A) im Erdgeschoss zwischen 6 und 7 dB(A) überschritten. Der Immissionsgrenzwert der 16. BImSchV von 49 dB(A) wird im Erdgeschoss an den der Frankenstraße zugewandten Südfassaden der geplanten Gebäude 3 O und 4 O um bis zu 3 dB(A) überschritten. An allen anderen Südfassaden der geplanten südlichsten Baureihe wird der Immissionsgrenzwert eingehalten. An den Ostfassaden der geplanten Gebäude 8, 2 O und 3 O wird der Immissionsgrenzwert der 16. BImSchV um bis zu 6 dB(A) überschritten. An den Ostfassaden der geplanten Gebäude 4, 5 und 1 O sowie an den Nordfassaden der geplanten Gebäude 7 und 4 O wird der Immissionsgrenzwert um bis zu 3 dB(A) überschritten. An allen übrigen Fassaden der geplanten Gebäude wird der Immissionsgrenzwert der 16. BImSchV im Erdgeschoss eingehalten.

An den bestehenden Gebäuden Frankenstraße 35, 37 und 39 werden an den straßenzugewandten Südfassaden Verkehrslärmeinwirkungen von bis zu 49 dB(A) im Erdgeschoss berechnet. An den Ost-, West- und Nordfassaden dieser Gebäude liegen die Verkehrslärmeinwirkungen in der Nacht zwischen 44 dB(A) und 47 dB(A). An den straßenzugewandten Südfassaden wird der Nacht-Orientierungswert für Allgemeine Wohngebiete von 45 dB(A) im Erdgeschoss um bis zu 4 dB(A) und an der Ost- und den Nordfassaden um bis zu 2 dB(A) überschritten. An der Westfassade wird der Orientierungswert eingehalten. Der Immissionsgrenzwert wird an den bestehenden Gebäuden Frankenstraße 35, 37 und 39 im Erdgeschoss eingehalten.

Die Verkehrslärmeinwirkungen steigen in den oberen Geschossen. An den straßenzugewandten Fassaden der geplanten Gebäude der südlichsten Baureihe werden in den oberen Geschossen Verkehrslärmbeurteilungspegel zwischen 49 und 53 dB(A) prognostiziert. An den bestehenden Gebäuden Frankenstraße 35, 37 und 39 werden in den oberen Geschossen Verkehrslärmeinwirkungen von bis zu 50 dB(A) berechnet.

In den Obergeschossen wird der Orientierungswert an allen geplanten Gebäuden an allen Fassaden überschritten. Auch der Immissionsgrenzwert wird am überwiegenden Teil der Fassaden der geplanten Gebäude überschritten.

Alle Fassadenabschnitte, an denen die prognostizierten Verkehrslärmeinwirkungen die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV von 59 dB(A) am Tag und 49 dB(A) in der Nacht einhalten, sind als wohnverträglich zu beurteilen.

Überschreitungen von Orientierungswerten sind der Abwägung zugänglich und können zugelassen werden, wenn die Überschreitungen durch planerische Maßnahmen oder passiven Schallschutz kompensiert werden.

Dort, wo die prognostizierten Verkehrslärmeinwirkungen die Orientierungswerte von 55 dB(A) am Tag und 45 dB(A) in der Nacht überschreiten, sind entsprechende Schallschutzmaßnahmen festzusetzen.

Die Fassaden der Gebäude entlang der Frankenstraße können aufgrund der geringen Abstände zur Straße und wegen der Erschließungsfunktion der Straße nicht wirkungsvoll durch aktive Schallschutzmaßnahmen (z.B. Lärmschutzwände) abgeschirmt werden. Auch für die oberen Stockwerke der geplanten Gebäude vor allem im östlichen Teil des Plangebiets lassen sich durch Lärmschutzwände innerhalb des Geltungsbereichs des Bebauungsplans mit städtebaulich verträglichen Höhen keine relevanten Reduzierungen der Verkehrslärmeinwirkungen erreichen.

Für die von Überschreitungen betroffenen Fassaden werden passive Schallschutzmaßnahmen vorgeschlagen. In Kapitel 7 wird ein entsprechender Festsetzungsvorschlag unterbreitet.

3 Planungsbedingter Zusatzverkehr – Auswirkungen

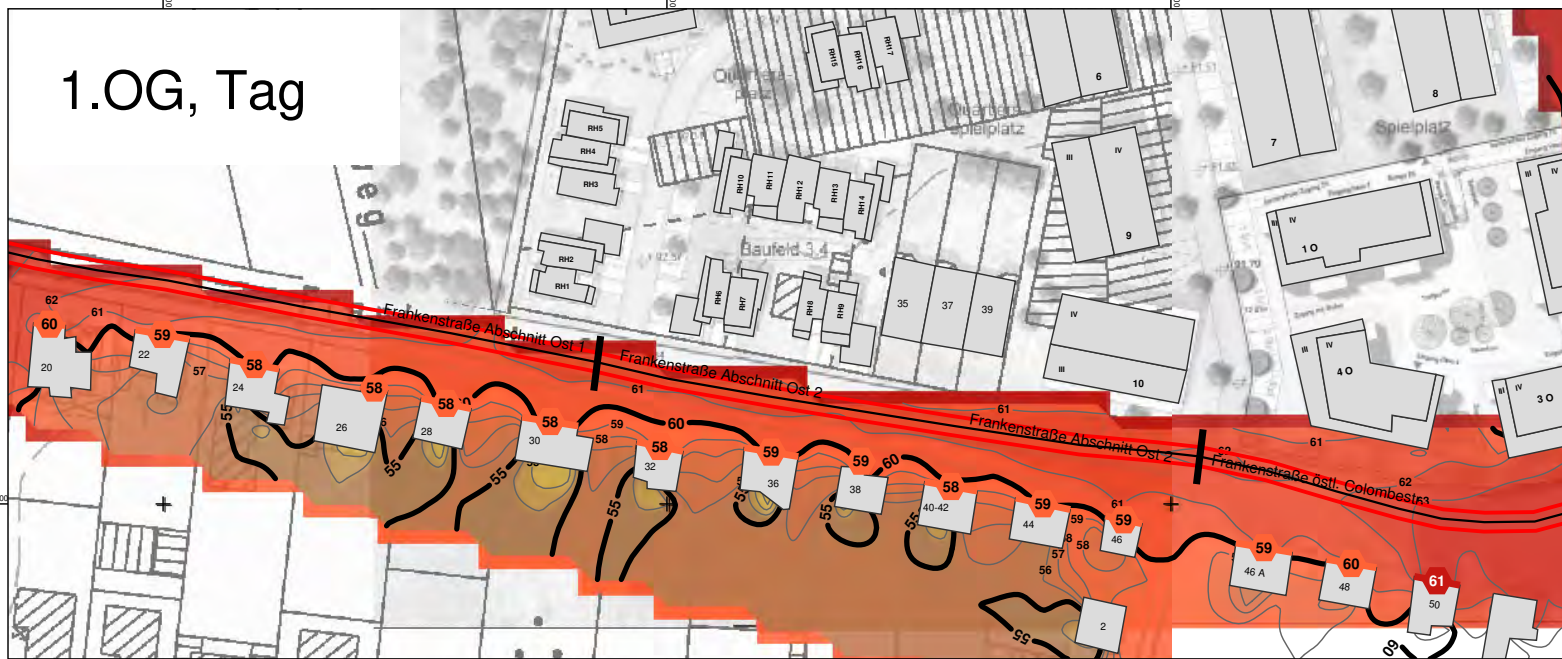
Die zu erwartenden Auswirkungen der Planungen auf die Verkehrslärmverhältnisse entlang bestehender Straßen werden in Anlehnung an die Kriterien der 16. BImSchV für die Beurteilung der Wesentlichkeit von Verkehrslärmpegelerhöhungen beurteilt. In der 16. BImSchV wird eine Verkehrslärmpegelerhöhung als wesentlich beurteilt, wenn

1. sich der Beurteilungspegel im Vergleich zum Nullfall (künftige Verkehrssituation ohne Planung) um *mindestens 3 dB(A)* gemäß RLS-90 (d.h. aufgerundet ab 2,1 dB(A)) erhöht und dadurch die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV erstmals oder weitergehend überschritten werden,
2. oder sich der Beurteilungspegel auf mindestens 70 dB(A) am Tag oder auf mindestens 60 dB(A) in der Nacht erhöht,
3. oder sich der Beurteilungspegel von mindestens 70 dB(A) am Tag oder von mindestens 60 dB(A) in der Nacht *weiter* erhöht.

3.1 Immissionsberechnung

Zur Beurteilung der Auswirkungen der Planung auf die Verkehrslärmverhältnisse außerhalb des Plangebiets werden die zu erwartenden Verkehrslärmeinwirkungen an Immissionsorten an bestehenden Gebäuden im Prognose Nullfall (ohne planbedingte Zusatzverkehre) und im Prognose-Planfall (mit planbedingten Zusatzverkehren) berechnet. Die Emissionspegelberechnungen für diese beiden Untersuchungsfälle sind in Kapitel 2.1 dokumentiert. Entsprechend den Regelungen der 16. BImSchV werden die berechneten Verkehrslärmbeurteilungspegel auf ganze Zahlen aufgerundet. Die Ergebnisse sind in Karte 5 für den Nullfall und in Karte 6 für den Planfall dargestellt. Die Differenzen zwischen Nullfall und Planfall können Karte 7 entnommen werden.

1.OG, Tag



1.OG, Nacht



Schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplan "Sternjakobgelände" Frankenthal

Karte 5: Verkehrslärmeinwirkungen Bestand planungsbedingter Zusatzverkehr Nullfall

Beurteilungspegel Tagzeitraum
(06.00-22.00 Uhr)

Beurteilungspegel Nachtzeitraum
(22.00-06.00 Uhr)

Immissionsgrenzwert 16. BImSchV T / N
- 59 / 49 dB(A) Allgemeines Wohngebiet

(nicht alle Straßen in Karte dargestellt)

Einzelpegel im 1.OG
Isophone in 5m ü. Grund
(7850,7853; 2023-05-31)

Pegel
in dB(A)

<= 35	<= 40
35 <	<= 45
40 <	<= 50
45 <	<= 55
50 <	<= 60
55 <	<= 65
60 <	<= 70
65 <	<= 75
70 <	<= 80
75 <	<= 80
80 <	

Legende

- Emission Straße
- Gebäude
- Beugungskante
- Immissionsort

Originalmaßstab (A4) 1:1500

0 15 30 60 m

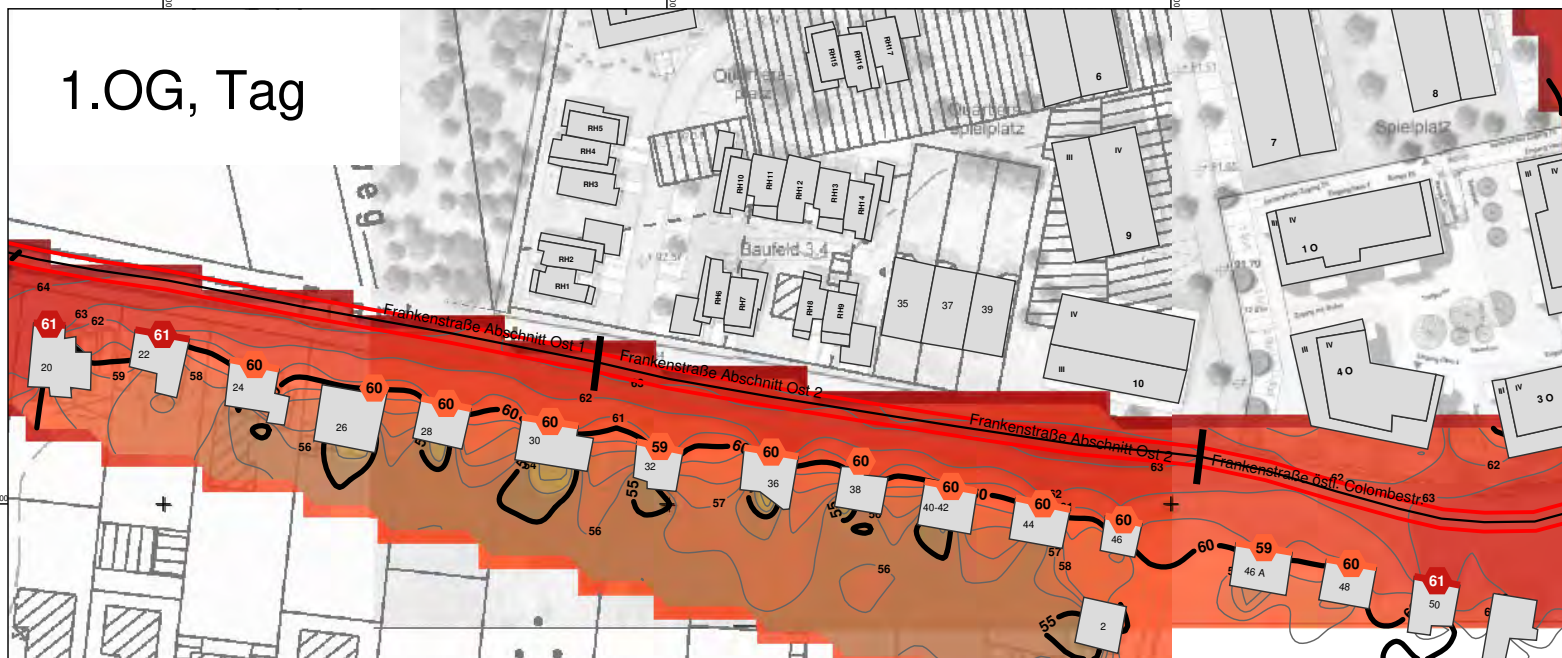
Gfi
Gesellschaft für Immissionsschutz

Richard-Wagner-Straße 20-22
57655 Kaiserslautern
Telefon: 0631 / 36245-11
Telefax: 0631 / 36245-15

E-Mail: info@firu-gfi.de
Internet: www.firu-gfi.de

Gfi ist ein Unternehmen der FIRU Gruppe

1.OG, Tag



Schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplan "Sternjakobgelände" Frankenthal

Karte 6: Verkehrslärmwirkungen Bestand planungsbedingter Zusatzverkehr Planfall

Beurteilungspegel Tagzeitraum
(06.00-22.00 Uhr)

Beurteilungspegel Nachtzeitraum
(22.00-06.00 Uhr)

Immissionsgrenzwert 16. BImSchV T / N
- 59 / 49 dB(A) Allgemeines Wohngebiet

(nicht alle Straßen in Karte dargestellt)

Einzelpegel im 1.OG
Isophone in 5m ü. Grund
(7880,7883; 2023-05-31)

1.OG, Nacht



Pegel
in dB(A)

<= 35	<= 40
35 <	<= 45
40 <	<= 50
45 <	<= 55
50 <	<= 60
55 <	<= 65
60 <	<= 70
65 <	<= 75
70 <	<= 80
75 <	<= 80
80 <	

Legende

- Emission Straße
- Gebäude
- Beugungskante
- Immissionsort

Originalmaßstab (A4) 1:1500

0 15 30 60 m



Gfi
Gesellschaft für Immissionsschutz

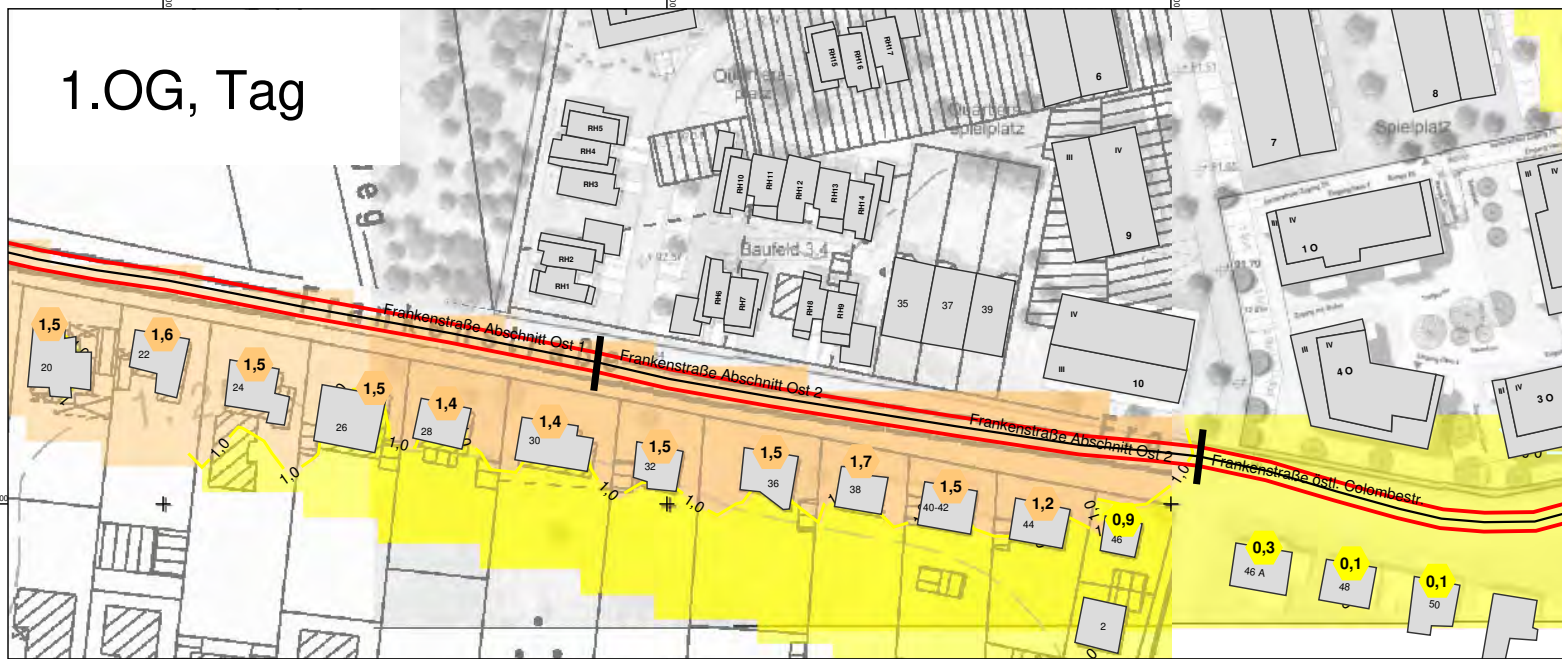
Richard-Wagner-Straße 20-22
57655 Kaiserslautern
Telefon: 0631 / 36245-11
Telefax: 0631 / 36245-15

E-Mail: info@firu-gfi.de
Internet: www.firu-gfi.de

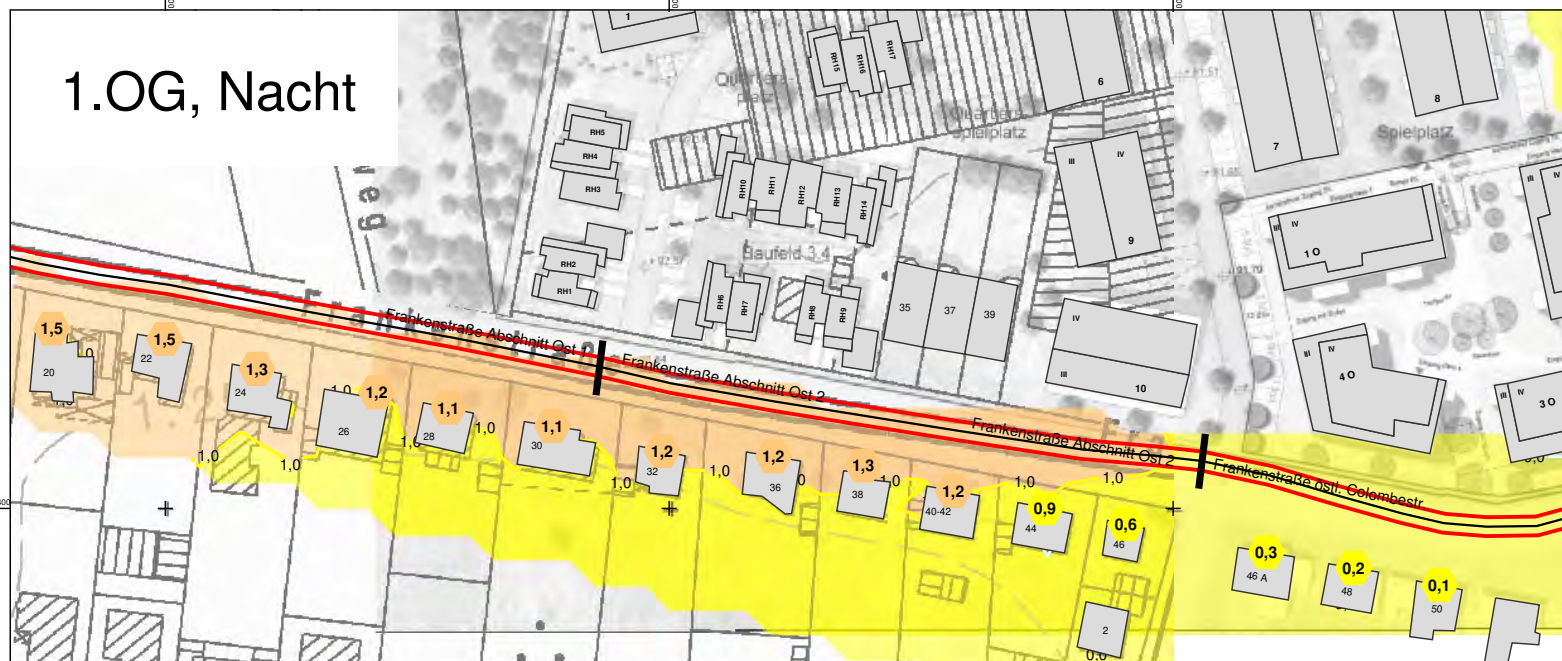
Für Gfi tätig: Ein Unternehmen der FIRU Gruppe Kartellhäuser



1.OG, Tag



1.OG, Nacht



Schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplan "Sternjakobgelände" Frankenthal

Karte 7: Verkehrslärmeinwirkungen Differenz Nullfall - Planfall 1.OG

Beurteilungspegel Tagzeitraum
(06.00-22.00 Uhr)
Beurteilungspegel Nachtzeitraum
(22.00-06.00 Uhr)

Immissionsgrenzwert 16. BImSchV T / N
- 59 / 49 dB(A) Allgemeines Wohngebiet

(nicht alle Straße in Karte dargestellt)

Einzelpegel im 1. Obergeschoss
Isophone in 5m ü. Grund
(7850,7880,7853,7883; 2023-05-31)

Pegel in dB(A)	Legende
<= 0	Emission Straße
0 < <= 1	Gebäude
1 < <= 2	Beugungskante
2 <	Immissionsort

Originalmaßstab (A4) 1:1500

0 15 30 60 m

3.2 Beurteilung

In Anlehnung an die Regelungen der 16. BImSchV wird eine Verkehrslärmpegelerhöhung als wesentlich beurteilt, wenn

1. sich der Beurteilungspegel im Vergleich zum Nullfall (künftige Verkehrssituation ohne Planung) gemäß RLS-90 um aufgerundet *mindestens 3 dB(A)* (d.h. mindestens 2,1 dB(A)) erhöht und dadurch die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV erstmals oder weitergehend überschritten werden,
2. oder sich der Beurteilungspegel auf mindestens 70 dB(A) am Tag oder auf mindestens 60 dB(A) in der Nacht erhöht,
3. oder sich der Beurteilungspegel von mindestens 70 dB(A) am Tag oder von mindestens 60 dB(A) in der Nacht *weiter* erhöht.

Im **Tagzeitraum** sind an bestehenden Immissionsorten entlang der Frankenstraße im Planfall gegenüber dem Nullfall Pegelerhöhungen von bis zu 1,7 dB(A) zu erwarten.

Im **Nachtzeitraum** ist entlang der Frankenstraße ebenfalls mit einer Erhöhung des Beurteilungspegels von bis zu 1,5 dB(A) zu rechnen.

Die durch die Planung zu erwartenden Verkehrslärmpegelerhöhungen liegen an allen relevanten Fassaden unter aufgerundet 3 dB(A).

Überschreitungen des Schwellenwerts von 70 dB(A) am Tag und 60 dB(A) in der Nacht sind im Planfall an keinem bestehenden Wohngebäude zu erwarten.

Die Verkehrslärmpegelerhöhung durch den planbedingten Zusatzverkehr ist somit gemäß den Kriterien der 16. BImSchV als nicht wesentlich zu beurteilen.

4 Sportanlagenlärmwirkungen

Westlich des Plangebiets befinden sich mehrere Sportanlagen. Die dem Plangebiet nächstgelegene Freisportanlage (Spielfeld 1) befindet sich westlich der Benderstraße in einem Abstand von rund 160 m zum nordwestlichen Plangebietsrand. Ein weiteres Spielfeld (Spielfeld 2) befindet sich in etwa 210 m Abstand zum westlichen Plangebietsrand. Die Stadt Frankenthal gibt an, dass auf den Sportflächen zwischen 8.00 und 17.00 Uhr Schulsport und nach 17.00 Uhr Hockeytraining ausgeübt wird. Gemäß den Angaben der Stadt Frankenthal zur Belegung der Sportplätze, finden im Sommer auf der Freisportanlage Benderstraße (Spielfeld 1) zwei bis drei Hockeyturniere statt. Die Anzahl der Teilnehmer und Zuschauer wurde seitens der Stadt mit ca. 200 Personen (Spieler/Zuschauer) pro Turnier angegeben. Konkrete Angaben zu den weiteren Nutzungen der Sportplätze liegen nicht vor. Für die Beurteilung der Sportanlagenlärmwirkungen im Plangebiet auf der „sicheren Seite“ werden die zu erwartenden Geräuscheinwirkungen im schalltechnisch ungünstigsten Beurteilungszeitraum innerhalb der Ruhezeit am Sonntagmittag für den Maximal-Fall untersucht, in dem zeitgleich ein Hockeyspiel auf Spielfeld 1 und ein Fußballspiel auf Spielfeld 2 stattfinden.

4.1 Emissionsberechnung

Zur Ermittlung der Geräuschemissionen bei einem Hockeyspiel bzw. einem Fußballspiel auf den Spielfeldern werden die Emissionsansätze der VDI-Richtlinie 3770 für Hockey- bzw. Fußballspiel herangezogen. Gemäß VDI 3770 setzt sich der Emissionspegel für den Spielbetrieb aus den Schallleistungspegeln der Spieler, der Zuschauer und der Schiedsrichterpfiffe zusammen. Der Schallleistungspegel durch Schiedsrichterpfiffe ist abhängig von der Anzahl der Zuschauer. Für die vor allem im Sommer stattfindenden Hockeyspiele wurde von der Stadt Frankenthal eine Zuschauerzahl von rund 200 Personen übermittelt. Diese Zuschauerzahl wird auch für das Fußballspiel auf Spielfeld 2 angesetzt. Die Untersuchungsfälle und die angesetzten Schallleistungspegel für die Zuschauer und die Spielfelder sind in der folgenden Tabelle dargestellt.

Tabelle 11: Emissionsberechnung – Hockey- bzw. Fußballspiel

Beurteilungszeit	Sonntag Ruhezeit am Mittag
Zeit	13.00 – 15.00
Spielfeld 1: Hockeyspiel	
Zahl der Zuschauer gesamt	200
Zahl der Zuschauer je Fläche	100
L_{WA,T} Zuschauer [dB(A)]	95,0
L _{WA,T} Schiedsrichter [dB(A)]	105,4
L _{WA,T} Spieler [dB(A)]	89,0
L_{WA,T} Spielfeld [dB(A)]	105,5
Spielfeld 2: Fußballspiel	
Zahl der Zuschauer gesamt	200
Zahl der Zuschauer je Fläche	100
L_{WA,T} Zuschauer [dB(A)]	100,0
L _{WA,T} Schiedsrichter [dB(A)]	105,4
L _{WA,T} Spieler [dB(A)]	94,0
L_{WA,T} Spielfeld [dB(A)]	105,7

Der Schallleistungspegel für ein Hockey- bzw. Fußballspiel auf dem Spielfeld wird über eine Flächenschallquelle mit den Maßen des Spielfeldes in 1,6 m über Grund simuliert, da die Geräuschemissionen im Wesentlichen durch die Kommunikationsgeräusche der Spieler bestimmt werden. Der Schallleistungspegel der Zuschauer wird auf zwei Flächenschallquellen in 1,6 m über Grund westlich und östlich des jeweiligen Spielfeldes gleichmäßig verteilt. Zuschläge für Ton- und Informationshaltigkeit sind für den Spielbetrieb nicht zu berücksichtigen.

4.2 Immissionsberechnung

Die Berechnung der Geräuscheinwirkungen erfolgt auf der Grundlage der o. g. Emissionspegel durch Simulation der Schallausbreitung in einem digitalen Geländemodell (DGM). Das DGM enthält alle für die Berechnung der Schallausbreitung erforderlichen Angaben (Lage von Schallquellen und Immissionsorten, Höhenverhältnisse, Schallhindernisse im Ausbreitungsweg, schallreflektierende Objekte usw.). Die Minderung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien und durch Hindernisse im Schallausbreitungsweg wird gemäß 18. BImSchV nach den VDI-Richtlinien 2714 und 2720 berechnet. Die Richtlinie VDI 2714 wurde zwischenzeitlich zurückgezogen. Der VDI empfiehlt stattdessen die Anwendung der Richtlinie DIN ISO 9613-2. Die Sportanlagenlärmwirkungen werden daher gem. DIN ISO 9613-2 ermittelt und anhand der Immissionsrichtwerte der 18. BImSchV beurteilt.

Die im Plangebiet zu erwartenden Sportanlagenlärmwirkungen werden geschossweise für Immissionsorte an den geplanten Wohngebäuden und flächig für das gesamte Plangebiet in einem Punkteraster in 4 m über Grund berechnet. Die Berechnungsergebnisse sind in der folgenden Karte für den Maximal-Fall (zeitgleich ein Hockeyspiel auf Spielfeld 1 und ein Fußballspiel auf Spielfeld 2) dargestellt.

Schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplan "Sternjakobgelände" Frankenthal

Karte 8: Sportanlagenlärm Sonntag in der Ruhezeit

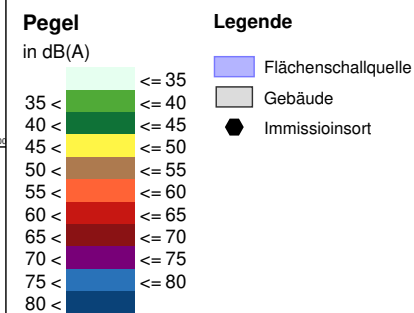
Beurteilungspegel Sonntag Mittag iRz
(13.00-15.00 Uhr)

Immissionsrichtwert 18. BImSchV
- 55 dB(A) Allgemeines Wohngebiet

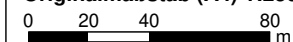
Quellen Spielfeld 1 und 2 je:

- 22 Spieler
- 1 Schiedsrichter
- 200 Zuschauer

Isophone in 4m ü. Grund
Einzelpiegel im lautesten Geschoss
(3400,3402; 2023-01-04)



Originalmaßstab (A4) 1:2500



4.3 Beurteilung

Maximal-Fall Spielfeld 1 und 2 zeitgleich

Bei zeitgleich stattfindendem Hockeyspiel auf Spielfeld 1 und Fußballspiel auf Spielfeld 2 mit jeweils bis zu 200 Zuschauern sonntags in der Ruhezeit am Mittag (13.00 – 15.00 Uhr) werden am nächstgelegenen westlichen Rand des Plangebiets Sportanlagenlärmwirkungen von bis zu aufgerundet 50 dB(A) berechnet. Der Immissionsrichtwert der 18. BImSchV für Sportanlagenlärmwirkungen in der Ruhezeit am Mittag von 55 dB(A) wird um mindestens 5 dB(A) unterschritten.

Bezogen auf die Sportanlagenlärmwirkungen sind keine Schallschutzmaßnahmen notwendig.

5 Geräuscheinwirkungen Nutzung des Festplatzes

Gemäß den Angaben der Stadt Frankenthal wird der Festplatz nördlich des Plangebiets mit einer Fläche von rund 14.700 m² für verschiedene Veranstaltungen (Jahrmarkt, Flohmärkte, ...) genutzt.

Zusätzlich ist nach Angaben der Stadt damit zu rechnen, dass bei internationalen Sportveranstaltungen, welche von herausragender Bedeutung (hier regelmäßig Fußball-EM bzw. Fußball-WM) sind, nach der Sportanlagenlärmschutzverordnung auf dem Festplatz für die gesamte Dauer der jeweiligen Meisterschaften ein Public-Viewing als Großveranstaltung für mehrere tausend Zuschauer genehmigt wird. Nach Angaben der Stadt kann hierbei die Nachtruhe um 3 Stunden auf 1.00 Uhr des Folgetages hinausgeschoben werden.

5.1 Geräuscheinwirkungen durch Jahrmarkt

Die zu erwartenden Geräuscheinwirkungen innerhalb des Plangebiets durch den Jahrmarkt als lauteste Freizeitveranstaltung auf dem Festplatz sind zu prognostizieren und gemäß der „Hinweise zur Beurteilung von Freizeitlärm“ des Ministeriums für Umwelt, Landwirtschaft, Ernährung, Weinbau und Forsten (MULEWF) Rheinland-Pfalz, vom 22.07.2015 [Hinweise Freizeitlärm] zu beurteilen.

Die Geräuscheinwirkungen durch die Nutzung des Festplatzes werden in der Begründung des Bebauungsplans "Klostergärten, Nördlich der Frankenstraße, Änderung III" für das Wohngebiet nordöstlich des Plangebiets Sternjakob wie folgt beurteilt:

„Westlich des Plangebiets befindet sich der Festplatz, auf dem der Frühjahrs- und der Herbstmarkt sowie weitere Veranstaltungen, wie zum Beispiel Flohmärkte, stattfinden. Im Rahmen des Schallgutachtens wurden die Emissionen des Festbetriebes berechnet. Hierbei ergaben sich Überschreitungen der geltenden Immissionsrichtwerte der Freizeitlärmrichtlinie von bis zu 12,1 dB(A) im Nachtzeitraum und von bis zu 7,1 dB(A) innerhalb der Ruhezeit.

Entsprechend der Freizeitrichtlinie Rheinland-Pfalz dürfen bei seltenen Ereignissen die Geräuschemissionen einen maximal zulässigen Immissionswert von 70 dB(A) (tags außerhalb der Ruhezeit) bzw. 70 dB(A) (tags innerhalb der Ruhezeit) sowie 55 dB(A) (nachts) erreichen. Da im Bereich des Festplatzes zweimal im Jahr größere Veranstaltungen (Frühjahrsmarkt und Herbstmarkt) jeweils 9 Tage stattfinden, ist hierbei von seltenen Ereignissen auszugehen, sodass keine Maßnahmen zur Minderung der Schallemissionen bzw. -immissionen erforderlich sind.“

Laut Angaben der unteren Immissionsschutzbehörde kann davon ausgegangen werden, dass die Stadt Frankenthal im Jahr regelmäßig 18 Veranstaltungen als „Seltene Ereignisse“ im Sinne der Freizeitlärmrichtlinie auf dem Festplatz ge-

nehmigt. Im Schreiben der Stadt vom 28.05.2020 wird dargelegt, dass hierbei höhere Immissionsrichtwerte bis zu 75 dB(A) bis 24 Uhr erlaubt werden.

Für die Beurteilung der Geräuscheinwirkungen durch den Jahrmarktbetrieb auf die Wohnbebauung Sternjakob werden diese Beurteilungsmaßstäbe der Stadt Frankenthal für Seltene Ereignisse herangezogen.

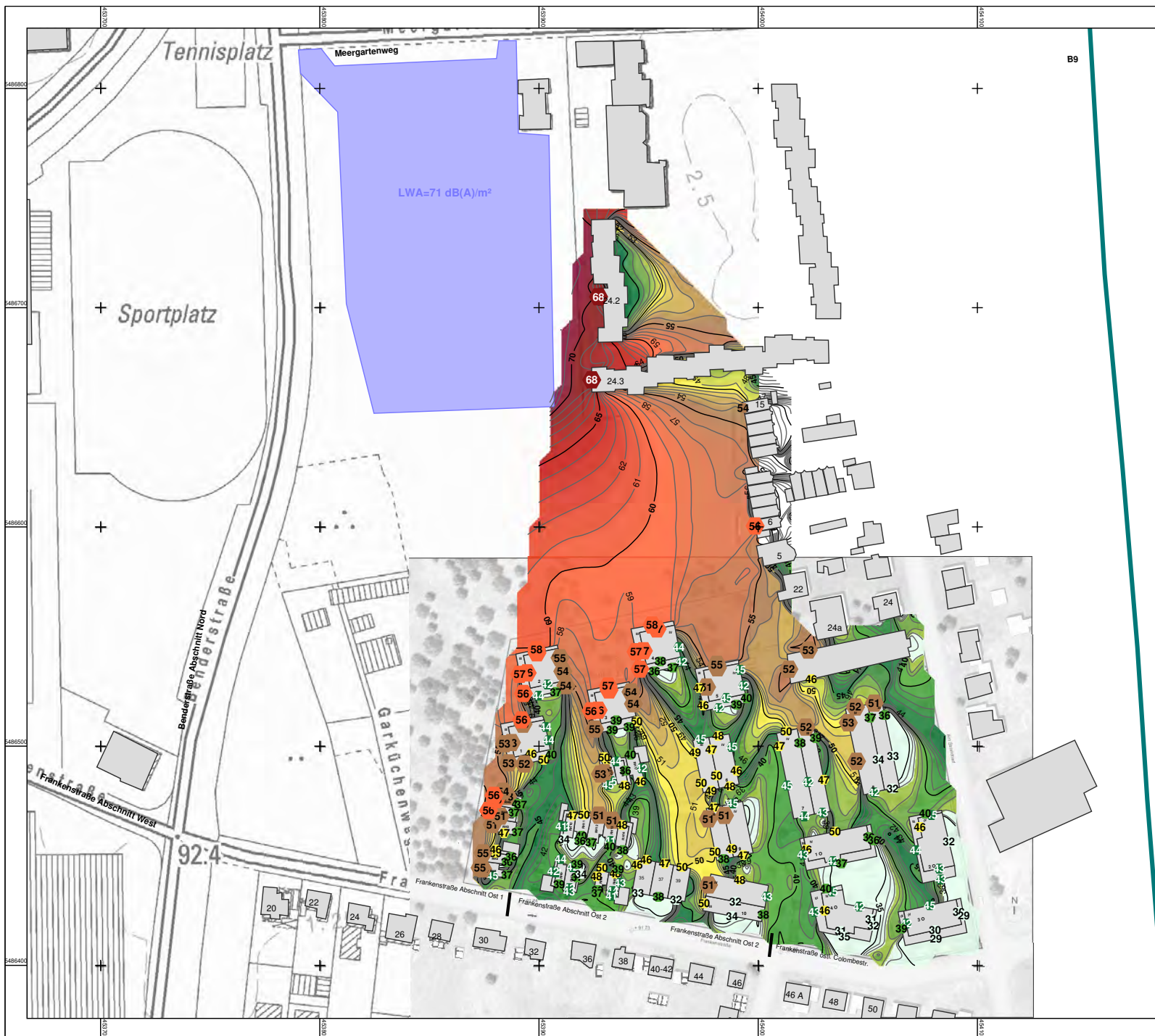
5.1.1 Emissionsberechnung

Die Prognose der Geräuscheinwirkungen durch den Jahrmarkt (Kommunikationsgeräusche, Fahrgeschäfte etc.) erfolgt anhand der Emissionskenngrößen der Sächsischen Freizeitlärmstudie für Rummelplätze. Für die Prognoseberechnungen wird für die Fläche des Festplatzes (rund 14.700 m²) der in der Sächsischen Freizeitlärmstudie angegebene flächenbezogene Schallleistungspegel von $L_{WA} = 71$ dB(A) pro m² Fläche über die Zeit von 10.00 bis 24.00 Uhr angesetzt.

5.1.2 Immissionsberechnung

Die Berechnung der Geräuscheinwirkungen erfolgt durch Simulation der Schallausbreitung in einem digitalen Geländemodell (DGM) gemäß DIN ISO 9613-2. Das DGM enthält alle für die Berechnung der Schallausbreitung erforderlichen Angaben (Lage von Schallquellen und Immissionsorten, Höhenverhältnisse, Schallhindernisse im Ausbreitungsweg, schallreflektierende Objekte usw.). Die befestigten Flächen auf dem Schallausbreitungsweg werden als befestigte (schallharte) Flächen mit einem Bodenfaktor von $G = 0$ berücksichtigt. Die im Flächennutzungsplan dargestellten Grünflächen nördlich und westlich des Plangebiets werden als überwiegend porös mit einem Bodenfaktor von $G = 0,6$ berücksichtigt.

Für die nächstgelegenen Immissionsorte an den geplanten Wohngebäuden werden die Freizeitlärmwirkungen in Einzelpunktberechnungen geschossweise berechnet. Zusätzlich werden flächige Rasterberechnungen für ein Punkteraster in einer Höhe von 4 m ü. Gr. durchgeführt. Die Ergebnisse der Berechnungen zu den Freizeitlärmwirkungen in der Umgebung als „seltenes Ereignis“ sind in Karte 9 für den Beurteilungszeitraum Tag in der Ruhezeit und in Karte 10 für die lauteste Nachtstunde dargestellt.



Schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplan "Sternjakobgelände" Frankenthal

Karte 9: Freizeitlärm durch Jahrmarkt in der Ruhezeit Seltenes Ereignis

Beurteilungspegel Ruhezeit
(Sonn-/Feiertag 13.00-15.00 Uhr
Sonn-/Werktag 20.00-22.00 Uhr)

Immissionsrichtwert Stadt Frankenthal
- 75 dB(A)
(Seltenes Ereignis)

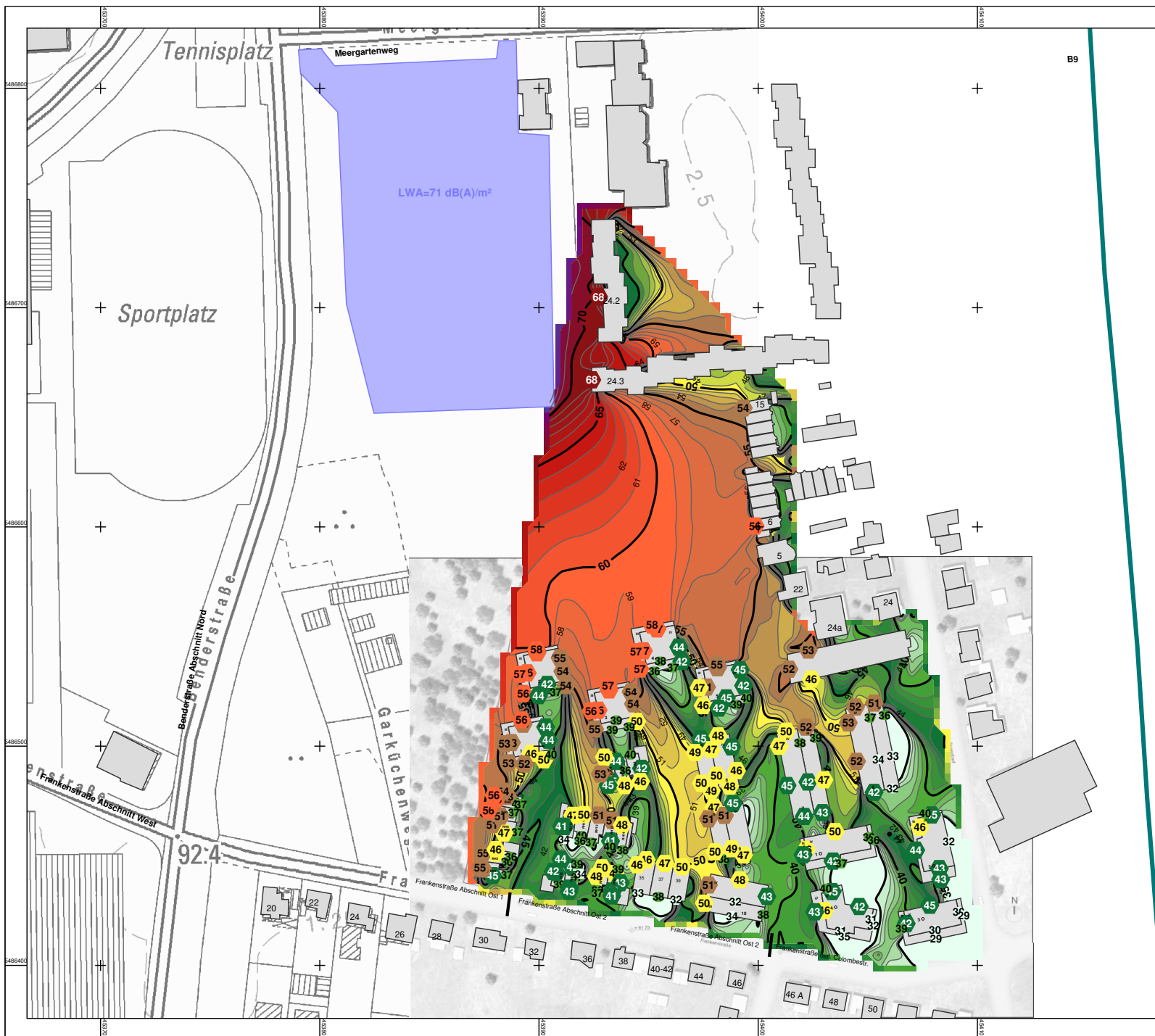
Isophone in 4m ü. Grund
Einzelpiegel im lautesten Geschoss
(5400,5402; 2023-01-04)

Pegel in dB(A)	Legende
<= 35	Flächenschallquelle
35 <	Gebäude
40 <	Immissionsort
45 <	
50 <	
55 <	
60 <	
65 <	
70 <	
75 <	
80 <	

Originalmaßstab (A4) 1:2500

0 20 40 80 m





Schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplan "Sternjakobgelände" Frankenthal

Karte 10: Freizeitlärm durch Jahrmarkt Nacht Seltenes Ereignis

Beurteilungspegel lauteste Nachtstunde
(1 Stunde zw. 22.00 und 6.00 Uhr)

Immissionsrichtwert Stadt Frankenthal
- 75 dB(A) bis 24.00 Uhr
(Seltenes Ereignis)

Isophone in 4m ü. Grund
Einzelpiegel im lautesten Geschoss
(5400,5402; 2023-01-04)

Pegel in dB(A)	Legende
<= 35	Flächenschallquelle
35 <	Gebäude
40 <	Immissionsort
45 <	Nebengebäude
50 <	Wand
55 <	Beugungskante
60 <	Grenzwertlinie
65 <	
70 <	
75 <	
80 <	

Originalmaßstab (A4) 1:2500

0 20 40 80 m



5.1.3 Beurteilung

Die durch den Jahrmarkt verursachten Freizeitlärmwirkungen werden gemäß den Beurteilungszeiten und Immissionsrichtwerten der Hinweise zur Beurteilung von Freizeitlärm (Freizeitlärm-Richtlinie) Rheinland-Pfalz für seltene Ereignisse beurteilt.

Die Freizeitlärmrichtlinie enthält keine Angaben dazu, wieviele Ereignisse als selten im Sinne der Freizeitlärm-Richtlinie zu beurteilen sind.

Unabhängig vom Schutzanspruch des Gebiets gelten gemäß Freizeitlärm-Richtlinie die folgenden Immissionsrichtwerte:

- Tags innerhalb der Ruhezeiten: 70 dB(A)
- Tag außerhalb der Ruhezeiten: 70 dB(A)
- Nachts: 55 dB(A)

In ihrem Schreiben vom 28.05.2020 vermerkt die Stadt Frankenthal Folgendes: *„Laut Angaben der unteren Immissionsschutzbehörde kann davon ausgegangen werden, dass im Jahr regelmäßig 18 Veranstaltungen als „Seltene Ereignisse“ im Sinne der Freizeitlärmrichtlinie auf dem Festplatz durch die Stadt genehmigt werden. Hierbei werden höhere Immissionsrichtwerte bis zu 75 dB(A) auch schon einmal bis 24 Uhr erlaubt“.*

Die Freizeitlärmwirkungen durch den Jahrmarktbetrieb werden entsprechend den Beurteilungsmaßstäben der Stadt Frankenthal beurteilt.

In der Ruhezeit (an allen Tagen 20.00 bis 22.00 Uhr und an Sonn- und Feiertagen 13.00 und 15.00 Uhr) verursacht der Jahrmarktbetrieb Freizeitlärmwirkungen innerhalb des Plangebiets zwischen rund 45 dB(A) im Süden und rund 58 dB(A) an den nächstgelegenen geplanten Wohngebäuden südlich des Festplatzes. An den dem Festplatz zugewandten Fassaden des Werkverkaufs werden Freizeitlärmwirkungen von bis zu 53 dB(A) berechnet. Gemäß dem flächenbezogenen Ansatz für Rummelplätze wird an Sonn- und Feiertagen in der Ruhezeit am Mittag der Immissionsrichtwert der Freizeitlärm-Richtlinie für seltene Ereignisse von 70 dB(A) innerhalb des gesamten Plangebiets eingehalten.

Innerhalb des Plangebiets werden **in der lautesten Nachtstunde** Freizeitlärmwirkungen zwischen 45 dB(A) im Süden des Plangebiets und bis zu 58 dB(A) an den Nordfassaden der beiden nördlichsten geplanten Wohngebäuden prognostiziert. Der Immissionsrichtwert Nacht der Freizeitlärm-Richtlinie für seltene Ereignisse von 55 dB(A) wird an diesen dem Festplatz nächstgelegenen Nordfassaden um 1 bis 3 dB(A) überschritten. Mit den Emissionsansätzen in Kapitel 5.1 würde die Jahrmarktsnutzung des Festplatzes auch an den bestehenden Gebäuden mit Wohnnutzung im Meergartenweg nordöstlich des Festplatzes in weniger als 20 m Abstand zum Festplatz in der Nacht zu erheblichen Überschreitungen des Immissionsrichtwerts für seltene Ereignisse führen.

Nach dem Schreiben der Stadt vom 28.05.2020 werden für die Nutzung des Festplatzes im Rahmen seltener Ereignisse höhere Immissionsrichtwerte bis zu 75 dB(A) bis 24 Uhr erlaubt werden.

Unter Berücksichtigung dieser Maßstäbe der Stadt Frankenthal für seltene Ereignisse sind bezogen auf die Freizeitlärmwirkungen durch die Nutzung des Festplatzes keine Schallschutzmaßnahmen erforderlich.

5.2 Geräuscheinwirkungen durch Public-Viewing

Bei internationalen Sportveranstaltungen, welche von herausragender Bedeutung (hier regelmäßig Fußball-EM bzw. Fußball-WM) sind, wird der Festplatz für Public-Viewing mit mehreren tausend Zuschauern genutzt. Für solche Public-Viewing-Veranstaltungen gelten die Verordnungen der Bundesregierung über den Lärmschutz bei öffentlichen Fernsehdarbietungen im Freien bei internationalen Sportveranstaltungen (zuletzt „Verordnung über den Lärmschutz bei öffentlichen Fernsehdarbietungen im Freien über die Fußball-Europameisterschaft 2020“ von Februar 2020). Nach dieser Verordnung gelten für die Fernsehdarbietungen im Freien (Public Viewing) die Regelungen der Sportanlagenlärmschutzverordnung (18. BImSchV) einschließlich der Sonderregelungen in § 6 der 18. BImSchV für internationale oder nationale Sportveranstaltungen von herausragender Bedeutung. Nach diesen Sonderregelungen können die Genehmigungsbehörden Ausnahmen von den Regelungen für seltene Ereignisse sowohl bezogen auf die einzuhaltenden Immissionsrichtwerte als auch bezogen auf die Anzahl der seltenen Ereignisse zulassen. Weiterhin kann nach der Verordnung der Beginn des Nachtzeitraums hinausgeschoben werden.

Gemäß dieser Regelung kann Angaben der Stadt Frankenthal bei entsprechenden Public-Viewing-Veranstaltungen (z.B. Fußball-EM bzw. Fußball-WM) der Beginn der Nachtruhe um 3 Stunden auf 1.00 Uhr des Folgetages hinausgeschoben werden.

5.2.1 Emissionsberechnung

Für die Abschätzung der durch Public-Viewing-Veranstaltungen auf dem Festplatz zu erwartenden Geräuschemissionen wird auf die Emissionsansätze der VDI 3770 zurückgegriffen. Es wird von einer Public-Viewing-Veranstaltung auf dem Festplatz mit rund 3.000 Zuschauern und einer Anordnung der Leinwand und Lautsprecheranlagen an der Ostseite des Festplatzes mit Abstrahlrichtung nach Westen ausgegangen. Dies entspricht der Anordnung der Anlagen und Zuschauer während der Public-Viewing-Veranstaltung im Jahr 2014.

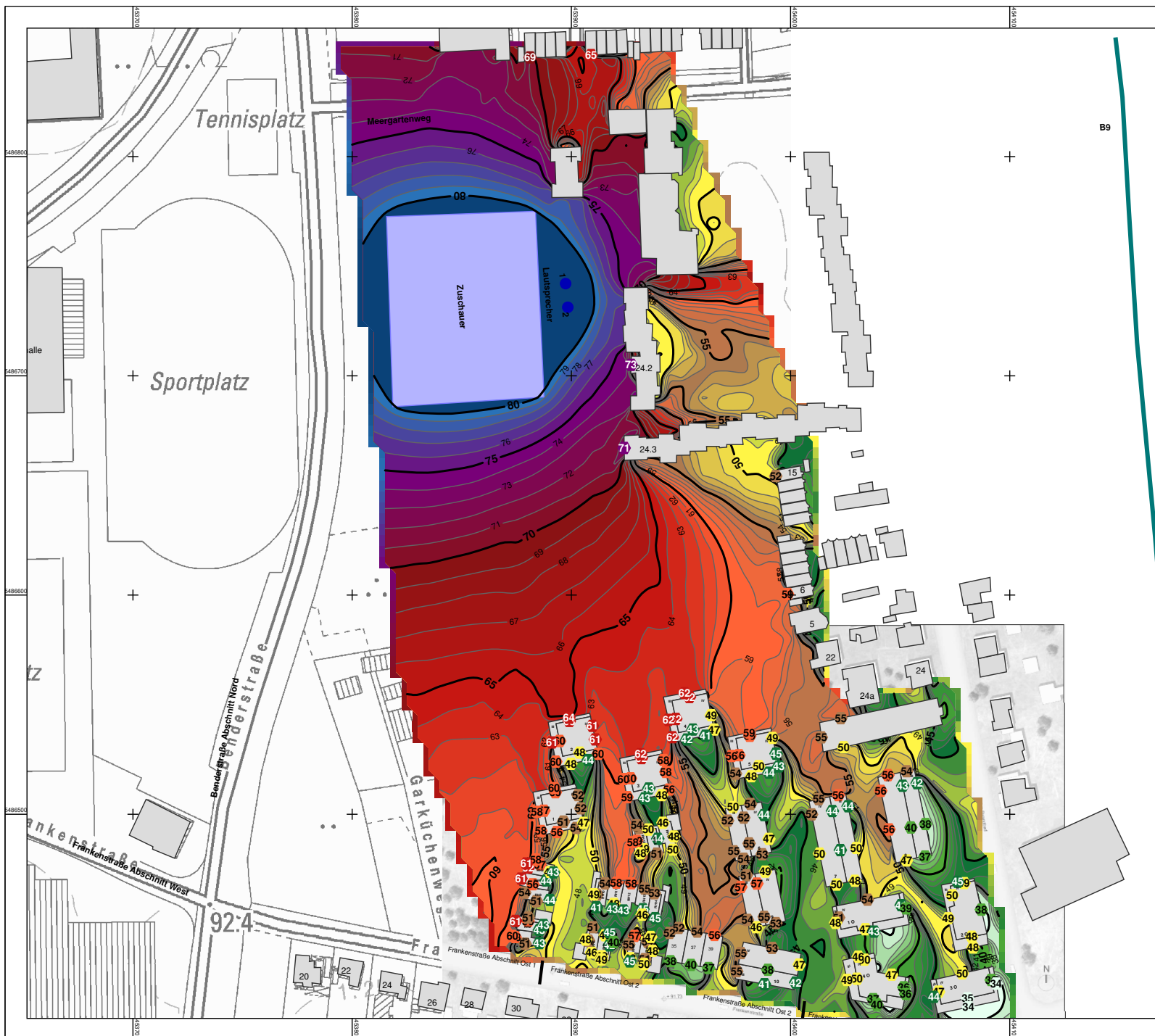
Nach VDI 3770 ist für einen Zuschauer in einem Fußballstadion ein mittlerer Schallleistungspegel von $L_{WA,1Z} = 80 \text{ dB(A)}$ anzusetzen. Für 3.000 Zuschauer wird ein Schallleistungspegel von $L_{WA} = 115 \text{ dB(A)}$ berechnet. Dieser Schallleistungspegel wird für den Zuschauerbereich als rund 6.000 große Flächenschallquelle mit einer mittleren Höhe von 1,6 m ü.Gr. angesetzt.

Zusätzlich werden zwei Lautsprecheranlagen als Punktschallquellen mit einem Schallleistungspegel von jeweils $L_{WA} = 125 \text{ dB(A)}$ in einer Höhe von 5 m ü.Gr. an der Ostseite des Festplatzes angesetzt.

5.2.2 Immissionsberechnung

Die Berechnung der Geräuscheinwirkungen durch die Public-Viewing-Veranstaltung erfolgt durch Simulation der Schallausbreitung in einem digitalen Geländemodell (DGM) gemäß DIN ISO 9613-2. Die befestigten Flächen auf dem Schallausbreitungsweg (Festplatz, Straßen etc.) werden als schallharte Flächen mit einem Bodenfaktor von $G = 0$ berücksichtigt. Die im Flächennutzungsplan dargestellten Grünflächen nördlich und westlich des Plangebiets werden als überwiegend porös mit einem Bodenfaktor von $G = 0,6$ berücksichtigt.

Für die nächstgelegenen Immissionsorte an den geplanten Wohngebäuden werden die Geräuscheinwirkungen in Einzelpunktberechnungen geschossweise berechnet. Zusätzlich werden flächige Rasterberechnungen für ein Punkteraster in einer Höhe von 4 m ü. Gr. durchgeführt. Die Ergebnisse der Berechnungen zu der Public-Viewing-Veranstaltung sind in Karte 11 für die lauteste Nachtstunde dargestellt.



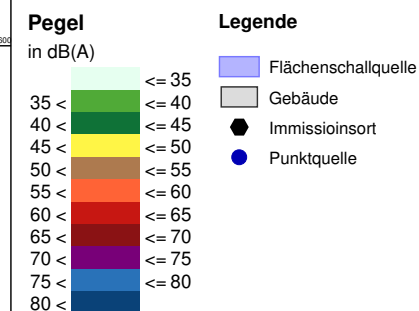
Schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplan "Sternjakobgelände" Frankenthal

Karte 11: Geräuscheinwirkungen durch Public-Viewing Seltenes Ereignis

Beurteilungspegel Ruhezeit
(Beginn der Nachtzeit 1.00 Uhr)

Immissionsrichtwert 18.BImSchV
- 65 dB(A) (Seltenes Ereignis)

Isophone in 4m ü. Grund
Einzelpegel im lautesten Geschoss
(6100,6102; 2023-01-04)



Originalmaßstab (A4) 1:2500

0 20 40 80 m



5.2.3 Beurteilung

Nach den Verordnungen der Bundesregierungen über den Lärmschutz bei öffentlichen Fernsehdarbietungen im Freien bei internationalen Sportveranstaltungen sind für die Beurteilung der Geräuscheinwirkungen solcher Veranstaltungen die Regelungen der Sportanlagenlärmschutzverordnung (18. BImSchV) unter Berücksichtigung der Sonderregelungen der 18. BImSchV für internationale oder nationale Sportveranstaltungen von herausragender Bedeutung heranzuziehen. Nach diesen Sonderregelungen kann u.a. der Beginn der Nachtzeit hinausgeschoben und eine Überschreitung der Anzahl der seltenen Ereignisse zugelassen werden.

Durch Public-Viewing-Veranstaltungen auf dem Festplatz bei internationalen Sportveranstaltungen sind an den Nordfassaden der nächstgelegenen innerhalb des Plangebiets geplanten, Wohngebäude Geräuscheinwirkungen von bis zu 64 dB(A) zu erwarten.

Der Immissionsrichtwert der 18. BImSchV für die Ruhezeit bei seltenen Ereignissen von 65 dB(A) wird eingehalten. Maßnahmen zum Schutz der geplanten Wohnbebauung vor den Geräuscheinwirkungen durch Public-Viewing-Veranstaltungen auf dem Festplatz, die gemäß den Verordnungen der Bundesregierungen über den Lärmschutz bei öffentlichen Fernsehdarbietungen im Freien bei internationalen Sportveranstaltungen genehmigt werden, sind nicht erforderlich.

6 Gewerbelärmabschätzung

6.1 Betriebe nördlich und westlich

Südlich der Frankenstraße und westlich der Benderstraße befinden sich in rund 150 Meter Entfernung zum Plangebiet die Betriebsflächen des Maschinenbauunternehmens Bender. Nördlich des Meergartenwegs in rund 300 m Entfernung befinden sich mehrere Einzelhandelsunternehmen.

Die durch die Gewerbebetriebe im Tag- und Nachtzeitraum zu erwartenden Gewerbelärmeinwirkungen innerhalb des Plangebiets sind zu prognostizieren und zu beurteilen.

Angaben zu schalltechnischen Beschränkungen (Genehmigungen, Auflagen) der bestehenden Gewerbebetriebe liegen nicht vor. Allerdings sind die zulässigen Gewerbelärmemissionen der bestehenden Betriebe bereits durch die an den nächstgelegenen störempfindlichen Nutzungen einzuhaltenden Immissionsrichtwerte gem. TA Lärm begrenzt.

Östlich der Einzelhandelsunternehmen nördlich des Meergartenwegs befindet sich direkt an die Betriebsflächen der Einzelhandelsunternehmen angrenzend Wohnbebauung in einem festgesetzten Allgemeinen Wohngebiet. An diesen bestehenden Wohngebäuden müssen die Geräuscheinwirkungen durch die Einzelhandelsunternehmen bereits derzeit die Immissionsrichtwerte für Allgemeine Wohngebiete einhalten.

Östlich der Firma Bender befindet sich in rund 50 m Entfernung bestehende Wohnbebauung entlang der Frankenstraße (nächstgelegener Immissionsort Frankenstraße 20). Bebauungsplanfestsetzungen zu dieser Wohnbebauung liegen nicht vor. Der Flächennutzungsplan stellt diese Wohnbebauung als Wohnbauflächen dar. Nördlich der Bender-Werke in weniger als 70 m Abstand zu den Park- und Ladezonen bestehen neuere Wohngebäude in zwei Reihenhauszeilen nördlich der Frankenstraße (nächstgelegene Immissionsorte Frankenstraße 21 A und 23 A) auf im Flächennutzungsplan als gemischten Bauflächen dargestellten Flächen. Die Gewerbelärmeinwirkungen der Firma Bender dürfen nach den Regelungen der TA Lärm an dem nächstgelegenen bestehenden Wohngebäude Frankenstraße 21 A und 23 A nicht zu Überschreitungen der Immissionsrichtwerte der TA Lärm für Mischgebiete bzw. am nächstgelegenen Wohngebäude auf der Wohnbauflächen Frankenstraße 20 nicht zu Überschreitungen der Immissionsrichtwerte für Allgemeine Wohngebiete führen.

Das geplante Wohngebiet Sternjakob ist 150 m von der Grenze des Betriebsgeländes der Bender-Werke entfernt. Die Zufahrt zum Betriebsgelände und die geräuschintensiven Park- und Ladezonen der Bender-Werke sind mehr als 300 m vom geplanten Wohngebiet entfernt und werden durch die Betriebsgebäude in Richtung des geplanten Wohngebiets weitgehend abgeschirmt.

Bereits bei der Aufstellung des Bebauungsplans „Neben den neuen Gärten“ für das südlich an die Bender-Werke angrenzende Wohngebiet wurde 2008 in der Begründung zu dem Bebauungsplan festgestellt, dass das Betriebsgrundstück der Bender-Werke im Westen, Osten und teilweise im Norden und Süden von Wohngebieten umgeben ist. Weiterhin wird in der Begründung zum Bebauungsplan „Neben den neuen Gärten“ ausgeführt, dass Dauergeräuschemessungen, die im Zuge der Bebauungsplanaufstellung 2008 an drei Messorten in 15 m Entfernung zur Grenze des Betriebsgeländes der Bender-Werke durchgeführt wurden, keine Überschreitungen der Orientierungswerte für Allgemeine Wohngebiete von 55 dB(A) am Tag und 40 dB(A) in der Nacht ergaben und demnach grundsätzlich keine Konflikte und folglich kein Erfordernis für die Errichtung von aktiven und/oder passiven Schallschutzmaßnahmen bestünden.

Hinweise darauf, dass sich das Geräuschemissionsverhalten der Bender-Werke zwischenzeitlich so geändert hat, dass es in den bestehenden Wohngebieten in der Umgebung zu (unzulässigen) Überschreitungen der Immissionsrichtwerte der TA Lärm führt, liegen nicht vor. Damit können auch im geplanten Wohngebiet Sternjakob Überschreitungen der Immissionsrichtwerte ausgeschlossen werden.

Nachfolgend werden dennoch für die Betriebsfläche der Bender-Werke sowie der Einzelhandelsunternehmen überschlägige Schallausbreitungsberechnungen mit den Emissionsansätzen aus der Schalltechnischen Untersuchung P16-025/1 vom 12.12.2016 durchgeführt.

6.1.1 Abschätzung auf Grundlage flächenbez. Schallleistungspegel

Für die Betriebsflächen der Bender-Werke sowie die Einzelhandelsunternehmen werden flächenbezogene Schallleistungspegel in 2 m Höhe so angesetzt, dass Schallausbreitungsberechnungen für Immissionsorte an den nächstgelegenen bestehenden Wohngebäuden sowie an der Baugrenze des nördlich an die Firma Sternjakob angrenzenden Mischgebiets Immissionspegel in Höhe der Immissionsrichtwerte der TA Lärm für Gewerbelärmeinwirkungen in Allgemeinen Wohngebieten von 55 dB(A) am Tag und 40 dB(A) in der Nacht bzw. in Mischgebieten von 60 dB(A) am Tag und 45 dB(A) in der Nacht ergeben. Auf der Grundlage dieser flächenbezogenen Schallleistungspegel werden die Gewerbelärmeinwirkungen innerhalb des Plangebietes berechnet. Für die Betriebsflächen werden folgende flächenbezogene Schallleistungspegel angesetzt:

Tabelle 12: Emissionsansätze Gewerbe Tag/Nacht

Betrieb	L _{WA} Tag* [dB(A)]	L _{WA} Nacht* [dB(A)]
Bender	66	51
Rewe-Markt	54	39
Penny-Markt	54	39

*Flächenbezogener Schallleistungspegel Tag/Nacht

6.1.2 Immissionsberechnung

Die Berechnung der zu erwartenden Gewerbelärmeinwirkungen erfolgt nach DIN ISO 9613-2 auf der Grundlage der o.a. Emissionspegel durch Simulation der Schallausbreitung in einem digitalen Geländemodell (DGM). Das DGM enthält alle für die Berechnung der Schallausbreitung erforderlichen Angaben (Lage von Schallquellen und Immissionsorten, Höhenverhältnisse, Schallhindernisse im Ausbreitungsweg, schallreflektierende Objekte usw.). Die befestigten Flächen auf dem Schallausbreitungsweg werden als befestigte (schallharte) Flächen mit einem Bodenfaktor von $G = 0$ berücksichtigt. Die im Flächennutzungsplan dargestellten Grünflächen nördlich und westlich des Plangebiets werden als überwiegend porös mit einem Bodenfaktor von $G = 0,6$ berücksichtigt.

Die Gewerbelärmeinwirkungen an den maßgeblichen Immissionsorten an bestehenden Gebäuden werden geschossweise in Einzelpunktberechnungen berechnet.

Die im Plangebiet zu erwartenden Gewerbelärmeinwirkungen durch die Bänderwerke und die Einzelhandelsbetriebe werden geschossweise für Immissionsorte an den geplanten Wohngebäuden und flächig für das gesamte Plangebiet in einem Punkteraster in 4 m über Grund berechnet. Die Berechnungsergebnisse sind in der folgenden Karte 12 für den Tag und in Karte 13 für die lauteste Nachtstunde dargestellt.

Schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplan "Sternjakobgelände" Frankenthal

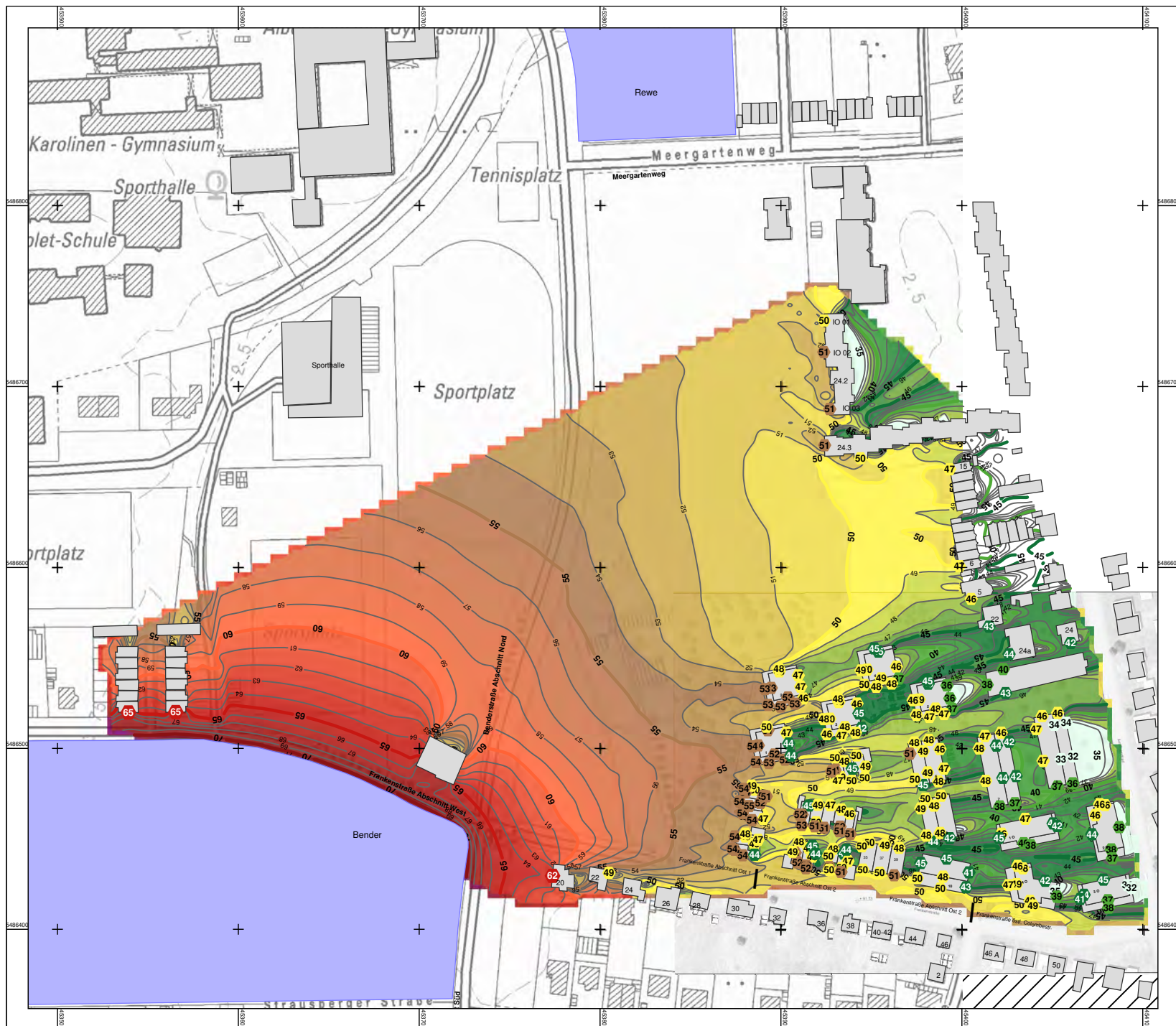
Karte 12: Gewerbelärmeinwirkungen Betriebe westlich und nördlich, Tag

Beurteilungspegel Tagzeitraum
(06.00-22.00 Uhr)

Immissionsrichtwert TA Lärm
- 55 dB(A) Allgemeines Wohngebiet
- 65 dB(A) Gewerbegebiet

Quellen:
Bender-Werke, Rewe, Penny

Isophone in 4m ü. Grund
Einzelpegel im lautesten Geschoss
(4400,4402; 2023-01-04)



Pegel in dB(A)	Legende
<= 35	Flächenschallquelle
35 <	Gebäude
40 <	Immissionsort
45 <	Linien-schallquelle
50 <	
55 <	
60 <	
65 <	
70 <	
75 <	
80 <	

Originalmaßstab (A4) 1:3000

0 25 50 100 m



Schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplan "Sternjakobgelände" Frankenthal

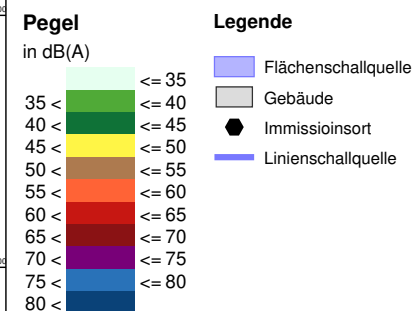
Karte 13: Gewerbelärmeinwirkungen Betriebe westlich und nördlich, Nacht

Beurteilungspegel Nachtzeitraum
(22.00-06.00 Uhr)

Immissionsrichtwert TA Lärm
- 40 dB(A) Allgemeines Wohngebiet
- 50 dB(A) Gewerbegebiet

Quellen:
Bender-Werke, Rewe, Penny

Isophone in 4m ü. Grund
Einzelpiegel im lautesten Geschoss
(4410,4412; 2023-01-04)



Originalmaßstab (A4) 1:3000

0 25 50 100 m



6.1.3 Beurteilung Betriebe nördlich und westlich

Gewerbelärmabschätzung Tag

Mit den oben aufgeführten Schallleistungspegeln werden an den den Benderwerken nächstgelegenen Immissionsorten an geplanten Wohngebäuden Gewerbelärmbeurteilungspegel von aufgerundet bis zu 55 dB(A) berechnet. Der Immissionsrichtwert für Gewerbelärmeinwirkungen in Allgemeinen Wohngebieten von 55 dB(A) am Tag wird im gesamten Plangebiet eingehalten.

Gewerbelärmabschätzung Nacht

In der lautesten Nachtstunde werden mit den oben aufgeführten Schallleistungspegeln an den den Benderwerken nächstgelegenen Fassaden von geplanten Wohngebäuden Gewerbelärmbeurteilungspegel von aufgerundet bis zu 38 dB(A) berechnet. Der Immissionsrichtwert für Gewerbelärmeinwirkungen in Allgemeinen Wohngebieten von 40 dB(A) in der Nacht wird im gesamten Plangebiet eingehalten.

6.2 Werkverkauf

Zu untersuchen sind ebenfalls die Geräuscheinwirkungen durch den Werkverkauf.

Durch die bestehende Nutzung sind Geräuscheinwirkungen durch Pkw-Fahrten zu erwarten.

Entlang der Süd- und der Westfassade des Werkverkaufs sind insgesamt 22 Stellplätze vorhanden. Diese werden von Osten über die Straße am Strandbad erschlossen. Laut den Angaben auf der Homepage des Werkverkaufs hat dieser derzeit mittwochs von 9.30 bis 18.00 Uhr und donnerstags von 14.00 bis 18.00 Uhr geöffnet. Es ist nicht bekannt, wie viele Pkw in dieser Zeit durchschnittlich erwartet werden.

Der Werkverkauf findet ausschließlich im Tagzeitraum statt.

6.2.1 Emissionsberechnung

Für den Werkverkauf wird davon ausgegangen, dass zu den Öffnungszeiten 100 Pkw-Bewegungen im Tagzeitraum stattfinden.

Die Emissionen der Pkw-Parkbewegungen werden nach der Parkplatzlärmstudie des Bayerischen Landesamts für Umwelt berechnet. Je Parkvorgang wird folgender auf eine Bewegung und Stunde bezogener Schallleistungspegel berechnet.

Tabelle 13: Emissionsberechnung – je Pkw-Parkvorgang und Stunde

Parkplatz	in dB(A)
Ausgangsschallleistungspegel L_{W0}	63
K_{PA} Parkplatzart	0
K_I Impulzzuschlag	4
K_{StrO} Fahrbahnbelag (Asphalt)	0
L_{WA} pro Bewegung in einer Stunde	67,0

Für die Fahrwege der Pkw wird gemäß Parkplatzlärmstudie der längenbezogene Schallleistungspegel je Pkw-Fahrt in einer Stunde aus dem Schallemissionspegel $L_{m,E}$ gemäß RLS-90 nach folgender Formel ermittelt:

$$L_{WA',1h} = L_{m,E} + 19 \text{ dB(A)}$$

Gemäß RLS-90 wird für eine Pkw-Fahrt in einer Stunde mit einer Fahrgeschwindigkeit von 30 km/h auf Asphalt ein Emissionspegel von $L_{m,E} = 28,6 \text{ dB(A)}$ berechnet. Nach der o.g. Formel ist für eine Pkw-Fahrt der auf eine Stunde und 1 m-Wegelement bezogene Schallleistungspegel von $L_{WA',1h} = 47,6 \text{ dB(A)/m}$ anzusetzen.

6.2.2 Immissionsberechnung

Die Berechnung der zu erwartenden Gewerbelärmeinwirkungen durch den Werkverkauf erfolgt nach DIN ISO 9613-2 auf der Grundlage der o.a. Emissionspegel durch Simulation der Schallausbreitung in einem digitalen Geländemodell (DGM). Das DGM enthält alle für die Berechnung der Schallausbreitung erforderlichen Angaben (Lage von Schallquellen und Immissionsorten, Höhenverhältnisse, Schallhindernisse im Ausbreitungsweg, schallreflektierende Objekte usw.). Die befestigten Flächen auf dem Schallausbreitungsweg werden als befestigte (schallharte) Flächen mit einem Bodenfaktor von $G = 0$ berücksichtigt. Die im Flächennutzungsplan dargestellten Grünflächen nördlich und westlich des Plangebiets werden als überwiegend porös mit einem Bodenfaktor von $G = 0,6$ berücksichtigt.

Die Gewerbelärmeinwirkungen an den maßgeblichen Immissionsorten an bestehenden Gebäuden werden geschossweise in Einzelpunktberechnungen berechnet.

Die im Plangebiet zu erwartenden Gewerbelärmeinwirkungen durch den Werkverkauf werden geschossweise für Immissionsorte an den geplanten Wohngebäuden und flächig für das gesamte Plangebiet in einem Punkteraster in 4 m über Grund berechnet. Die Berechnungsergebnisse sind in der folgenden Karte 14 dargestellt.

Schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplan "Sternjakobgelände" Frankenthal

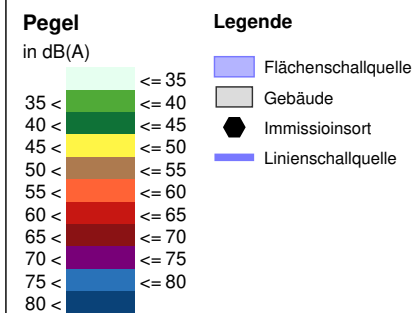
Karte 14: Gewerbelärmeinwirkungen Werkverkauf Tag

Beurteilungspegel Tagzeitraum
(06.00-22.00 Uhr)

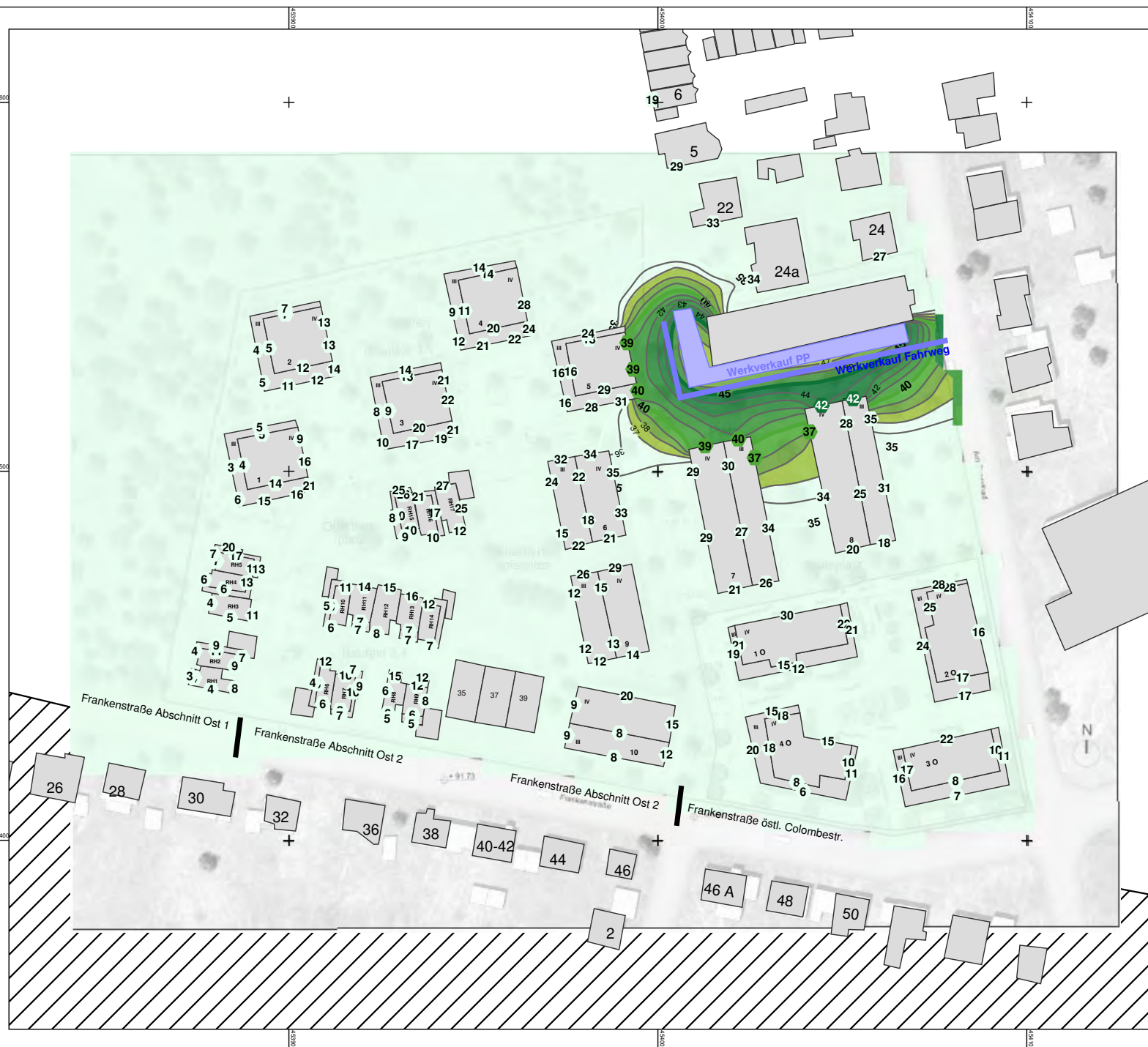
Immissionsrichtwert TA Lärm
- 55 dB(A) Allgemeines Wohngebiet
- 65 dB(A) Gewerbegebiet

Quellen:
Werkverkauf

Isophone in 4m ü. Grund
Einzelpiegel im lautesten Geschoss
(4500,4502; 2023-01-04)



Originalmaßstab (A4) 1:1500
0 15 30 60 m



6.2.3 Beurteilung Werkverkauf

Südlich und westlich des Werkverkaufs werden an den geplanten Wohngebäuden Gewerbelärmeinwirkungen von bis zu 42 dB(A) berechnet.

Der Immissionsrichtwert der TA Lärm für Gewerbelärmeinwirkungen in Allgemeinen Wohngebieten von 55 dB(A) am Tag wird deutlich um mindestens 10 dB(A) unterschritten.

Selbst bei einer deutlichen Erhöhung der Pkw Bewegungen wird der Immissionsrichtwert sicher eingehalten.

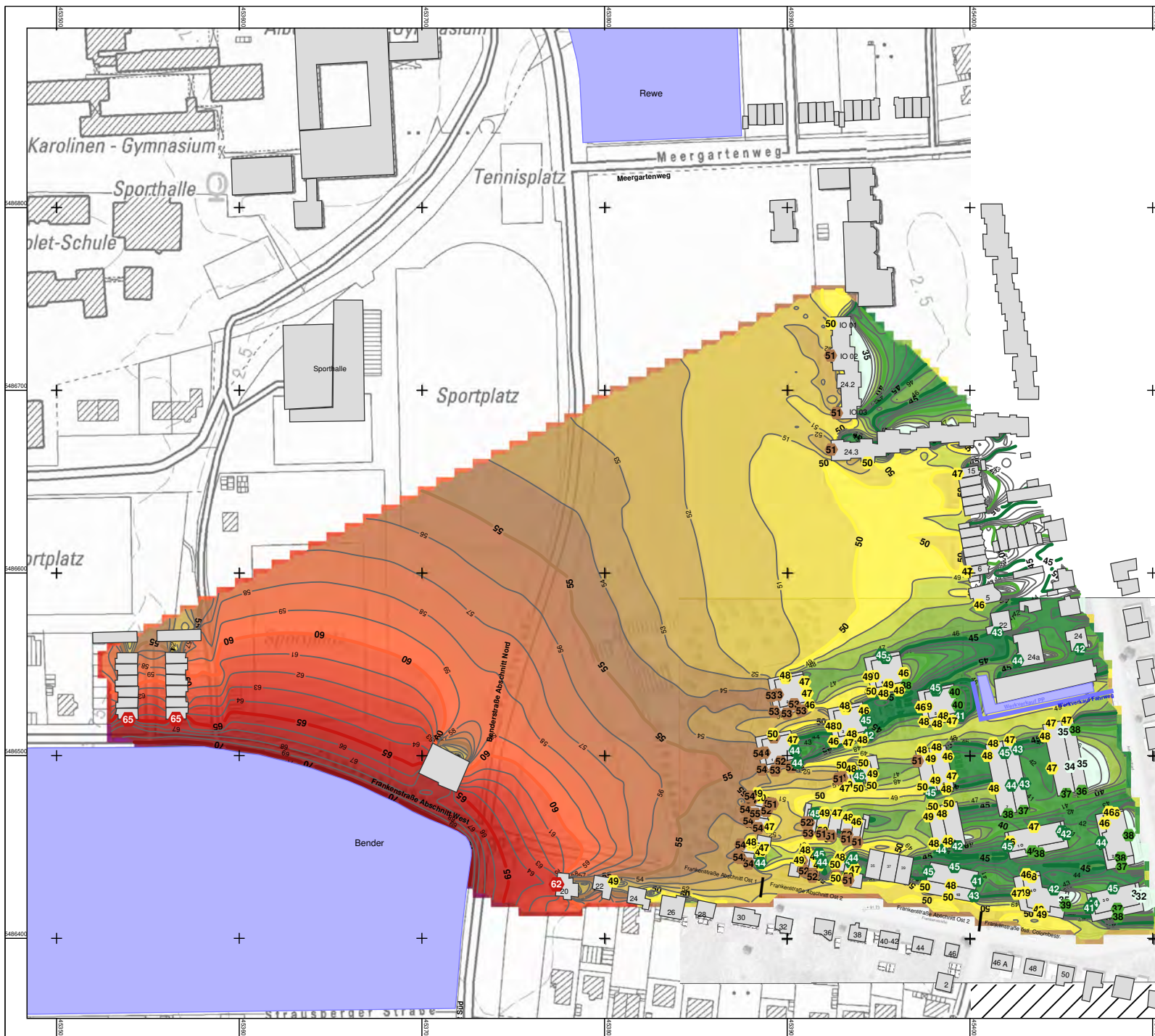
6.3 Beurteilung Gewerbelärm gesamt (Überlagerung aller Gewerbenutzungen)

In Modellrechnungen zu möglichen Einwirkungen durch die bestehenden Betriebe westlich (Bender-Werke) und nördlich (Rewe, Penny) des Plangebiets werden Gewerbelärmeinwirkungen berechnet, die den Immissionsrichtwert der TA Lärm für Gewerbelärmeinwirkungen in Allgemeinen Wohngebieten am Tag im Westen einhalten und um mindestens 7 dB(A) im Norden, 1 dB(A) im Süden und 7 dB(A) im Osten unterschreiten.

Durch den Werkverkauf sind keine unverträglichen Gewerbelärmeinwirkungen zu erwarten. Die Modellberechnungen gemäß den Emissionsansätzen in Kapitel 6.2.1 führen an den nächstgelegenen geplanten Wohnnutzungen im Allgemeinen Wohngebiet zu Gewerbelärmeinwirkungen von bis zu 42 dB(A) südlich des Werkverkaufs.

Die Berechnung aller möglichen Gewerbelärmeinwirkungen durch bestehende Nutzungen im Westen und Norden und die Nutzungen des Werkverkaufs führt an keinem Immissionsort innerhalb des geplanten Allgemeinen Wohngebiets zu einer Überschreitung der Immissionsrichtwert der TA Lärm für Gewerbelärmeinwirkungen in Allgemeinen Wohngebieten (vgl. folgende Karte 15).

Bezogen auf die Gewerbelärmeinwirkungen sind keine Schallschutzmaßnahmen notwendig.



Schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplan "Sternjakobgelände" Frankenthal

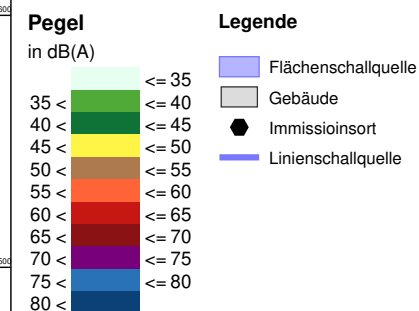
Karte 15: Gewerbelärmeinwirkungen Gesamt, Tag

Beurteilungspegel Tagzeitraum
(06.00-22.00 Uhr)

Immissionsrichtwert TA Lärm
- 55 dB(A) Allgemeines Wohngebiet
- 65 dB(A) Gewerbegebiet

Quellen:
Werkverkauf
Bender-Werke, Rewe, Penny

Isophone in 4m ü. Grund
Einzelpiegel im lautesten Geschoss
(4600,4602; 2023-01-04)



Originalmaßstab (A4) 1:3000
0 25 50 100 m



7 Schallschutzmaßnahmen

Zum Schutz vor den Verkehrslärmeinwirkungen sind für die von Überschreitungen der Orientierungswerte der DIN 18005 betroffenen Gebäude passive Schallschutzmaßnahmen festzusetzen.

Die DIN 4109-1 „Schallschutz im Hochbau – Teil 1: Mindestanforderungen“ (Januar 2018) definiert Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen von Gebäuden unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Raumarten. Die Anforderungen sind abhängig von den maßgeblichen Außenlärmpegeln, in denen die zu schützenden Nutzungen liegen. Der maßgebliche Außenlärmpegel ist gemäß Punkt 4.4.5 der DIN 4109-2 „Schallschutz im Hochbau – Teil 2: Rechnerische Nachweise zur Erfüllung der Anforderungen“ (Januar 2018) unter Berücksichtigung der verschiedenen Lärmarten (u.a. Straßenverkehr, Schienenverkehr, Gewerbe- und Industrieanlagen) zu ermitteln. Bezogen auf den Schienen- und Straßenverkehrslärm (4.4.5.2 und 4.4.5.3 der DIN 4109-2) wird der „maßgebliche Außenlärmpegel“ ermittelt, indem zu dem errechneten Verkehrslärmbeurteilungspegel 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 dem um 3 dB(A) erhöhten Beurteilungspegel für die Nacht und einem Zuschlag von 10 dB(A). Bezogen auf den Gewerbelärm wird nach DIN 4109-2 im Regelfall als „maßgeblicher Außenlärmpegel“ der nach der TA Lärm für die jeweilige Gebietskategorie geltende Tag-Immissionsrichtwert angesetzt. In dem im Bebauungsplan vorgesehenen Allgemeinen Wohngebiet beträgt der Tag-Immissionsrichtwert der TA Lärm 55 dB(A). Bezogen auf die Nacht ergibt sich der maßgebliche Außenlärmpegel zum Schutz des Nachtschlafes aus dem um 3 dB(A) erhöhten Beurteilungspegel für die Nacht und einem Zuschlag von 10 dB.

Von den Anforderungen an das erforderliche Schalldämmmaß kann im Baugenehmigungsverfahren abgewichen werden, wenn nachgewiesen wird, dass zur Sicherstellung verträglicher Innenpegel geringere Maßnahmen ausreichen. Dies gilt beispielsweise für Außenbauteile an den lärmabgewandten Fassaden der geplanten Gebäude.

In den Karten 16 und 17 sind für die gemäß dem vorliegenden Bebauungskonzept geplanten Gebäude die maßgeblichen Außenlärmpegel unter Berücksichtigung der Abschirmwirkung der geplanten Bebauung für das lauteste Geschoss für jeden Fassadenabschnitt für den Tag- und den Nachtzeitraum dargestellt. In den Karten 9 bis 16 im Anhang sind die maßgeblichen Außenlärmpegel geschossweise für den Tag und die Nacht dargestellt.

Festsetzungsvorschlag passiver Schallschutz:

„Zum Schutz vor Außenlärm sind für Außenbauteile von Aufenthaltsräumen die Anforderungen der Luftschalldämmung nach DIN 4109-1 „Schallschutz im Hochbau – Teil 1: Mindestanforderungen“, Ausgabe Januar 2018, einzuhalten. Die erforderlichen resultierenden Schalldämm-Maße der Außenbauteile ergeben sich nach DIN 4109-1 (Januar 2018) unter Berücksichtigung des maßgeblichen Außenlärmpegels und der unterschiedlichen Raumarten nach folgender Gleichung (Gleichung 6):

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

Dabei ist

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

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

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

L_a der Maßgebliche Außenlärmpegel nach Punkt 4.5.5 der DIN 4109-2 (Januar 2018).

Mindestens einzuhalten sind:

$R'_{w,ges} = 35 \text{ dB}$ für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien;

$R'_{w,ges} = 30 \text{ dB}$ für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume, Büroräume und Ähnliches.

Für gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maße von $R'_{w,ges} > 50 \text{ dB}$ sind die Anforderungen aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen.

Die erforderlichen gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ sind in Abhängigkeit vom Verhältnis der vom Raum aus gesehenen gesamten Außenfläche eines Raumes S_S zur Grundfläche des Raumes S_G nach DIN 4109-2 (Januar 2018), Gleichung 32 mit dem Korrekturwert K_{AL} nach Gleichung 33 zu korrigieren. Für Außenbauteile, die unterschiedlich zur maßgeblichen Lärmquelle orientiert sind, siehe DIN 4109-2 (Januar 2018), 4.4.1.

Es können Ausnahmen von den getroffenen Festsetzungen zugelassen werden, soweit nachgewiesen wird, dass – insbesondere bei gegenüber den Lärmquellen abgeschirmten oder den Lärmquellen abgewandten Gebäudeteilen – geringere gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ erforderlich sind.“

Die Festsetzungen beziehen sich auf die von Überschreitungen betroffenen Fasadensegmente. Die maßgeblichen Außenlärmpegel sind in der Planzeichnung oder in den Plänen zur Festsetzung zu kennzeichnen.

Bei den berechneten maßgeblichen Außenlärmpegeln ergeben sich resultierende Schalldämm-Maße der Außenbauteile von weniger als $R'_w = 40 \text{ dB(A)}$.

lautestes Geschoss, Tag



Schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplan "Sternjakobgelände" Frankenthal

Karte 16:
Maßgebliche Außenlärmpegel
gem. DIN 4109 (2018),
lautestes Geschoss, Tag

Beurteilungspegel Tagzeitraum
(06.00-22.00 Uhr)

Orientierungswert DIN 18005
- 55 dB(A) Allgemeines Wohngebiet

(nicht alle Straße in Karte dargestellt)

(7701; 2023-06-05)

Pegelwerte
in dB(A)

55 <=	< 55
60 <=	< 60
65 <=	< 65
70 <=	< 70
75 <=	< 75
80 <=	< 80

Legende

- Emission Straße
- Gebäude
- Beugungskante

Originalmaßstab (A4) 1:1500

0 15 30 60 m

GfI
Gesellschaft für Immissionsschutz

Richard-Wagner-Straße 20-22
67655 Kaiserslautern
Telefon: 0631 / 36245-11
Telefax: 0631 / 36245-15

E-Mail: info@firu-gfi.de
Internet: www.firu-gfi.de

FIRU GfI mbH - Ein Unternehmen der FIRU Gruppe Kaiserslautern

info@firu-gfi.de

lautesstes Geschoss,Nacht

Schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplan "Sternjakobgelände" Frankenthal

Karte 17:
Maßgebliche Außenlärmpegel
gem. DIN 4109 (2018),
lautesstes Geschoss, Nacht

(7700;2023-06-05)

Pegelwerte
in dB(A)

55 <=	< 55
60 <=	< 60
65 <=	< 65
70 <=	< 70
75 <=	< 75
80 <=	< 80

Legende

- Emission Straße
- Gebäude

Originalmaßstab (A4) 1:1500

0 15 30 60 m



Urheberrechtliche Hinweise

Die in dieser Unterlage vorgelegten Ermittlungen und Berechnungen sowie die durchgeführten Recherchen wurden nach bestem Wissen und mit der nötigen Sorgfalt auf der Grundlage der angegebenen und während der Bearbeitung zugänglichen Quellen erarbeitet. Eine Gewähr für die sachliche Richtigkeit wird nur für selbst ermittelte und erstellte Informationen und Daten im Rahmen der üblichen Sorgfaltspflicht übernommen. Eine Gewähr für die sachliche Richtigkeit für Daten und Sachverhalte aus dritter Hand wird nicht übernommen.

Die Ausfertigungen dieser Unterlage bleiben bis zur vollständigen Bezahlung des vereinbarten Honorars Eigentum der FIRU GfI mbH. Alle Unterlagen sind urheberrechtlich geschützt. Nur der Auftraggeber ist berechtigt, die Unterlagen oder Auszüge hiervon (dies jedoch nur mit Quellenangaben) für die gemäß Auftrag vereinbarte Zweckbestimmung weiterzugeben. Vervielfältigungen, Veröffentlichungen und Weitergabe von Inhalten an Dritte in jeglicher Form sind nur mit vorheriger schriftlicher Genehmigung der FIRU GfI mbH gestattet. Ausgenommen ist die Verwendung der Unterlagen oder Teilen davon für Vermarktungsaktionen des Auftraggebers. In diesen Fällen ist ein deutlich sichtbarer Hinweis auf FIRU GfI mbH als Urheber zu platzieren.

© FIRU GfI mbH

Karten

- | | | |
|---|--|----------------|
| - | Verkehrslärmeinwirkungen mit Bebauung, Tag | Karten 1 – 4 |
| - | Verkehrslärmeinwirkungen mit Bebauung, Nacht | Karten 5 – 8 |
| - | Maßgebliche Außenlärmpegel, Tag | Karten 9 - 12 |
| - | Maßgebliche Außenlärmpegel, Nacht | Karten 13 – 16 |

Erdgeschoss



Schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplan "Sternjakobgelände" Frankenthal

Karte 1: Verkehrslärmeinwirkungen mit Bebauung, Erdgeschoss Tag

Beurteilungspegel Tagzeitraum
(06.00-22.00 Uhr)

Orientierungswert DIN 18005
- 55 dB(A) Allgemeines Wohngebiet
Immissionsgrenzwert 16. BImSchV
- 59 dB(A) Allgemeines Wohngebiet

(nicht alle Straßen in Karte dargestellt)

Einzelpegel im Erdgeschoss
Isophone in 2m ü. Grund
(7700,7702; 2023-05-31)

Pegel in dB(A)	Legende
<= 35	Emission Straße
35 < <= 40	Gebäude
40 < <= 45	Orientierungswertlinie
45 < <= 50	
50 < <= 55	
55 < <= 60	
60 < <= 65	
65 < <= 70	
70 < <= 75	
75 < <= 80	
80 <	

Originalmaßstab (A4) 1:1500
0 15 30 60 m

1. Obergeschoss



Schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplan "Sternjakobgelände" Frankenthal

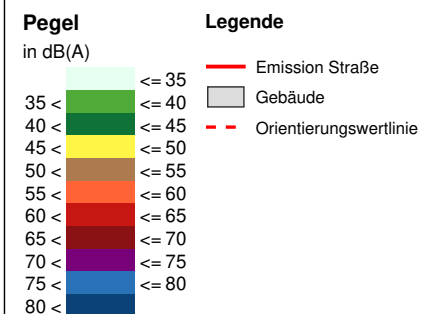
Karte 2: Verkehrslärmeinwirkungen mit Bebauung, 1. Obergeschoss Tag

Beurteilungspegel Tagzeitraum
(06.00-22.00 Uhr)

Orientierungswert DIN 18005
- 55 dB(A) Allgemeines Wohngebiet
Immissionsgrenzwert 16. BImSchV
- 59 dB(A) Allgemeines Wohngebiet

(nicht alle Straßen in Karte dargestellt)

Einzelpegel im 1. Obergeschoss
Isophone in 5m ü. Grund
(7700,7703; 2023-06-05)



Originalmaßstab (A4) 1:1500
0 15 30 60 m

2. Obergeschoss



Schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplan "Sternjakobgelände" Frankenthal

Karte 3: Verkehrslärmeinwirkungen mit Bebauung, 2. Obergeschoss Tag

Beurteilungspegel Tagzeitraum
(06.00-22.00 Uhr)

Orientierungswert DIN 18005
- 55 dB(A) Allgemeines Wohngebiet
Immissionsgrenzwert 16. BImSchV
- 59 dB(A) Allgemeines Wohngebiet

(nicht alle Straßen in Karte dargestellt)

Einzelpegel im 2. Obergeschoss
Isophone in 8m ü. Grund
(7700,7704; 2023-06-05)

Pegel in dB(A)	Legende
<= 35	— Emission Straße
35 < <= 40	■ Gebäude
40 < <= 45	- - Orientierungswertlinie
45 < <= 50	
50 < <= 55	
55 < <= 60	
60 < <= 65	
65 < <= 70	
70 < <= 75	
75 < <= 80	
80 <	

Originalmaßstab (A4) 1:1500
0 15 30 60 m

3. Obergeschoss



Schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplan "Sternjakobgelände" Frankenthal

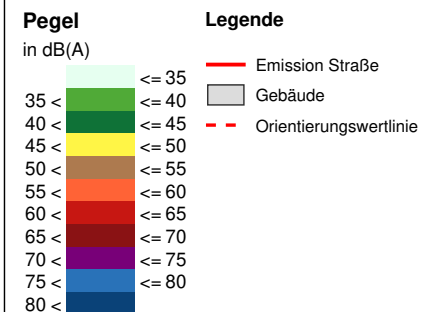
Karte 4: Verkehrslärmeinwirkungen mit Bebauung, 3. Obergeschoss Tag

Beurteilungspegel Tagzeitraum
(06.00-22.00 Uhr)

Orientierungswert DIN 18005
- 55 dB(A) Allgemeines Wohngebiet
Immissionsgrenzwert 16. BImSchV
- 59 dB(A) Allgemeines Wohngebiet

(nicht alle Straßen in Karte dargestellt)

Einzelpegel im 3. Obergeschoss
Isophone in 11m ü. Grund
(7700,7705; 2023-06-05)



Originalmaßstab (A4) 1:1500
0 15 30 60 m

Erdgeschoss



Schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplan "Sternjakobgelände" Frankenthal

Karte 5: Verkehrslärmwirkungen mit Bebauung, Erdgeschoss Nacht

Beurteilungspegel Nachtzeitraum
(22.00-06.00 Uhr)

Orientierungswert DIN 18005
- 45 dB(A) Allgemeines Wohngebiet
Immissionsgrenzwert 16. BImSchV
- 49 dB(A) Allgemeines Wohngebiet

(nicht alle Straßen in Karte dargestellt)

Einzelpegel im Erdgeschoss
Isophone in 2m ü. Grund
(7700,7702; 2023-05-31)

Pegel in dB(A)	Legende
<= 35	Emission Straße
35 < <= 40	Gebäude
40 < <= 45	Orientierungswertlinie
45 < <= 50	
50 < <= 55	
55 < <= 60	
60 < <= 65	
65 < <= 70	
70 < <= 75	
75 < <= 80	
80 <	

Originalmaßstab (A4) 1:1500
0 15 30 60 m

1. Obergeschoss



Schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplan "Sternjakobgelände" Frankenthal

Karte 6: Verkehrslärmeinwirkungen mit Bebauung, 1. Obergeschoss Nacht

Beurteilungspegel Nachtzeitraum
(22.00-06.00 Uhr)

Orientierungswert DIN 18005
- 45 dB(A) Allgemeines Wohngebiet
Immissionsgrenzwert 16. BImSchV
- 49 dB(A) Allgemeines Wohngebiet

(nicht alle Straßen in Karte dargestellt)

Einzelpegel im 1. Obergeschoss
Isophone in 5m ü. Grund
(7700,7703; 2023-06-05)

Pegel in dB(A)	Legende
<= 35	Emission Straße
35 < <= 40	Gebäude
40 < <= 45	Orientierungswertlinie
45 < <= 50	
50 < <= 55	
55 < <= 60	
60 < <= 65	
65 < <= 70	
70 < <= 75	
75 < <= 80	
80 <	

Originalmaßstab (A4) 1:1500
0 15 30 60 m

2. Obergeschoss



Schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplan "Sternjakobgelände" Frankenthal

Karte 7: Verkehrslärmwirkungen mit Bebauung, 2. Obergeschoss Nacht

Beurteilungspegel Nachtzeitraum
(22.00-06.00 Uhr)

Orientierungswert DIN 18005
- 45 dB(A) Allgemeines Wohngebiet
Immissionsgrenzwert 16. BImSchV
- 49 dB(A) Allgemeines Wohngebiet

(nicht alle Straßen in Karte dargestellt)

Einzelpegel im 2. Obergeschoss
Isophone in 8m ü. Grund
(7700,7704; 2023-06-05)

Pegel in dB(A)	Legende
<= 35	— Emission Straße
35 < <= 40	■ Gebäude
40 < <= 45	— Orientierungswertlinie
45 < <= 50	
50 < <= 55	
55 < <= 60	
60 < <= 65	
65 < <= 70	
70 < <= 75	
75 < <= 80	
80 <	

Originalmaßstab (A4) 1:1500
0 15 30 60 m

3. Obergeschoss



Schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplan "Sternjakobgelände" Frankenthal

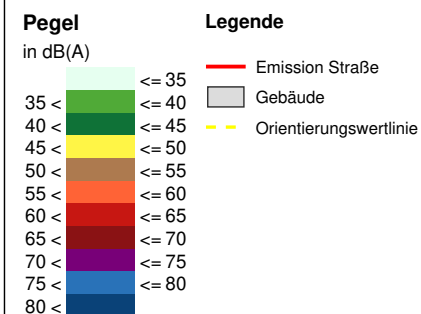
Karte 8: Verkehrslärmwirkungen mit Bebauung, 3. Obergeschoss Nacht

Beurteilungspegel Nachtzeitraum
(22.00-06.00 Uhr)

Orientierungswert DIN 18005
- 45 dB(A) Allgemeines Wohngebiet
Immissionsgrenzwert 16. BImSchV
- 49 dB(A) Allgemeines Wohngebiet

(nicht alle Straßen in Karte dargestellt)

Einzelpegel im 3. Obergeschoss
Isophone in 11m ü. Grund
(7700,7705; 2023-06-05)



Originalmaßstab (A4) 1:1500
0 15 30 60 m

Erdgeschoss, Tag



Schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplan "Sternjakobgelände" Frankenthal

Karte 9:
Maßgebliche Außenlärmpegel
gem. DIN 4109 (2018),
Erdgeschoss, Tag

Beurteilungspegel Tagzeitraum
(06.00-22.00 Uhr)

Orientierungswert DIN 18005
- 55 dB(A) Allgemeines Wohngebiet

(nicht alle Straße in Karte dargestellt)

(7700; 2023-06-05)

Pegelwerte
in dB(A)

55 <=	< 55
60 <=	< 60
65 <=	< 65
70 <=	< 70
75 <=	< 75
80 <=	< 80

Legende

- Emission Straße
- Gebäude
- Beugungskante

Originalmaßstab (A4) 1:1500

0 15 30 60 m



1. Obergeschoss, Tag



Schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplan "Sternjakobgelände" Frankenthal

Karte 10:
Maßgebliche Außenlärmpegel
gem. DIN 4109 (2018),
1. Obergeschoss, Tag

Beurteilungspegel Tagzeitraum
(06.00-22.00 Uhr)

Orientierungswert DIN 18005
- 55 dB(A) Allgemeines Wohngebiet

(nicht alle Straße in Karte dargestellt)

(7700; 2023-06-05)

Pegelwerte
in dB(A)

55 <=	< 55
60 <=	< 60
65 <=	< 65
70 <=	< 70
75 <=	< 75
80 <=	< 80

Legende

- Emission Straße
- Gebäude
- Beugungskante

Originalmaßstab (A4) 1:1500

0 15 30 60 m

GfI
Gesellschaft für Immissionsschutz
Richard-Wagner-Straße 20-22
67655 Kaiserslautern
Telefon: 0631 / 36245-11
Telefax: 0631 / 36245-15
Mail: info@firu-gfi.de
Internet: www.firu-gfi.de
FIRU GfI mbH - Ein Unternehmen der FIRU Gruppe Kaiserslautern
info@firu-gfi.de

2. Obergeschoss, Tag

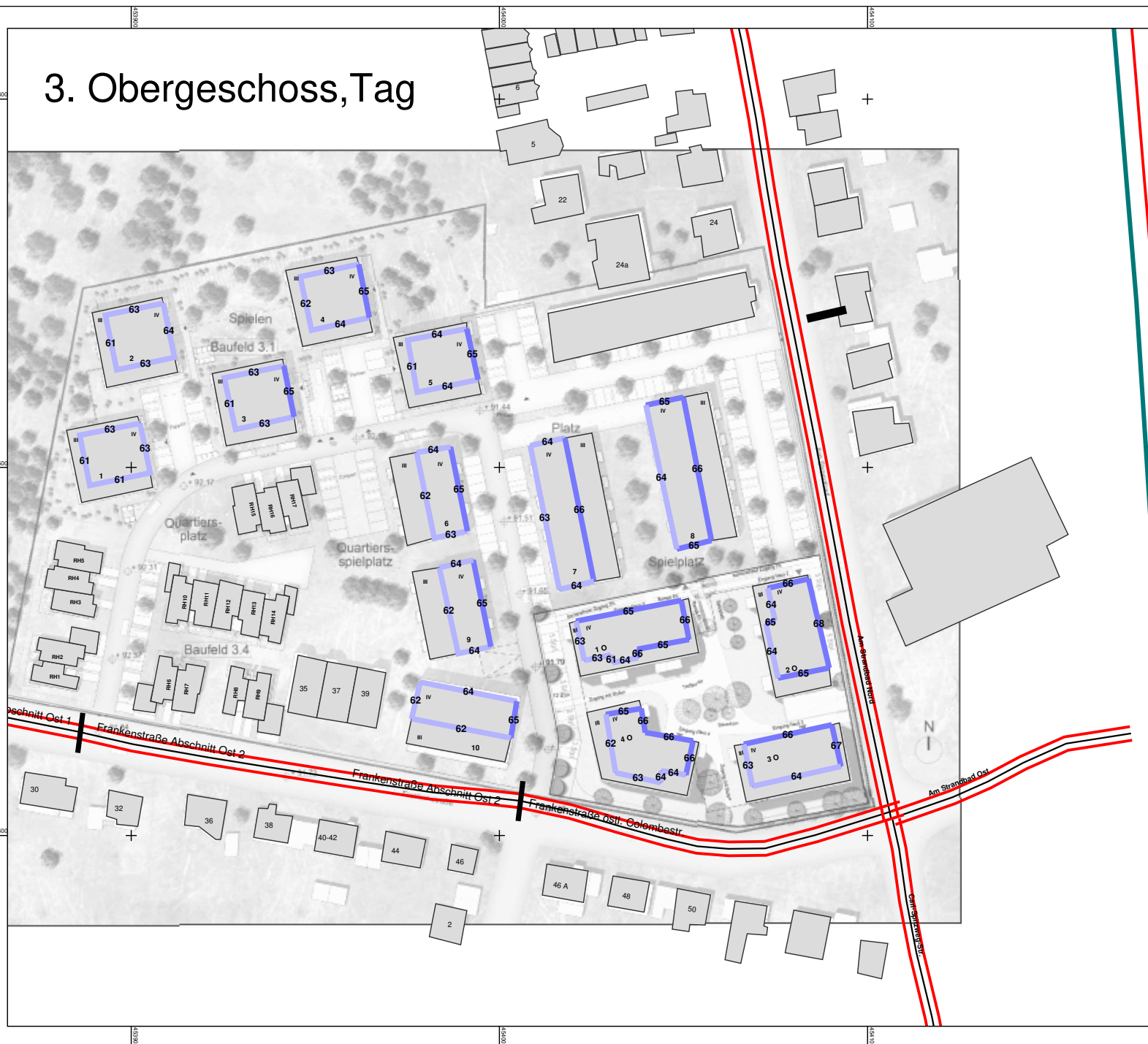
(7700; 2023-06-05)



FIRL GH mbx - Ein Unternehmen der FIRL Gruppe. Konsolidierung

introducono gli sp

3. Obergeschoss, Tag



Schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplan "Sternjakobgelände" Frankenthal

Karte 12:
Maßgebliche Außenlärmpegel
gem. DIN 4109 (2018),
3. Obergeschoss, Tag

Beurteilungspegel Tagzeitraum
(06.00-22.00 Uhr)

Orientierungswert DIN 18005
- 55 dB(A) Allgemeines Wohngebiet

(nicht alle Straße in Karte dargestellt)
(7700; 2023-06-05)

Pegelwerte
in dB(A)

55 <=	< 55
60 <=	< 60
65 <=	< 65
70 <=	< 70
75 <=	< 75
80 <=	< 80

Legende

- Emission Straße
- Gebäude
- Beugungskante

Originalmaßstab (A4) 1:1500

0 15 30 60 m



Erdgeschoss, Nacht

Schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplan "Sternjakobgelände" Frankenthal

Karte 13:
Maßgebliche Außenlärmpegel
gem. DIN 4109 (2018),
Erdgeschoss, Nacht

(7700;2023-06-05)

Pegelwerte
in dB(A)

55 <=	< 55
60 <=	< 60
65 <=	< 65
70 <=	< 70
75 <=	< 75
80 <=	< 80

Legende

- Emission Straße
- Gebäude

Originalmaßstab (A4) 1:1500

0 15 30 60 m



GfI
Gesellschaft für Immissionsschutz
Richard-Wagner-Straße 20-22
67655 Kaiserslautern
Telefon: 0631 / 36245-11
Telefax: 0631 / 36245-15
Mail: info@firu-gfi.de
Internet: www.firu-gfi.de
FIRU GfI mbH - Ein Unternehmen der FIRU Gruppe Kaiserslautern



1. Obergeschoss, Nacht

Schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplan "Sternjakobgelände" Frankenthal

Karte 14:
Maßgebliche Außenlärmpegel
gem. DIN 4109 (2018),
1. Obergeschoss, Nacht

(7700;2023-06-05)



Pegelwerte
in dB(A)

55 <=	< 55
60 <=	< 60
65 <=	< 65
70 <=	< 70
75 <=	< 75
80 <=	< 80

Legende

- Emission Straße
- Gebäude

Originalmaßstab (A4) 1:1500

0 15 30 60 m

GfI
Gesellschaft für Immissionsschutz

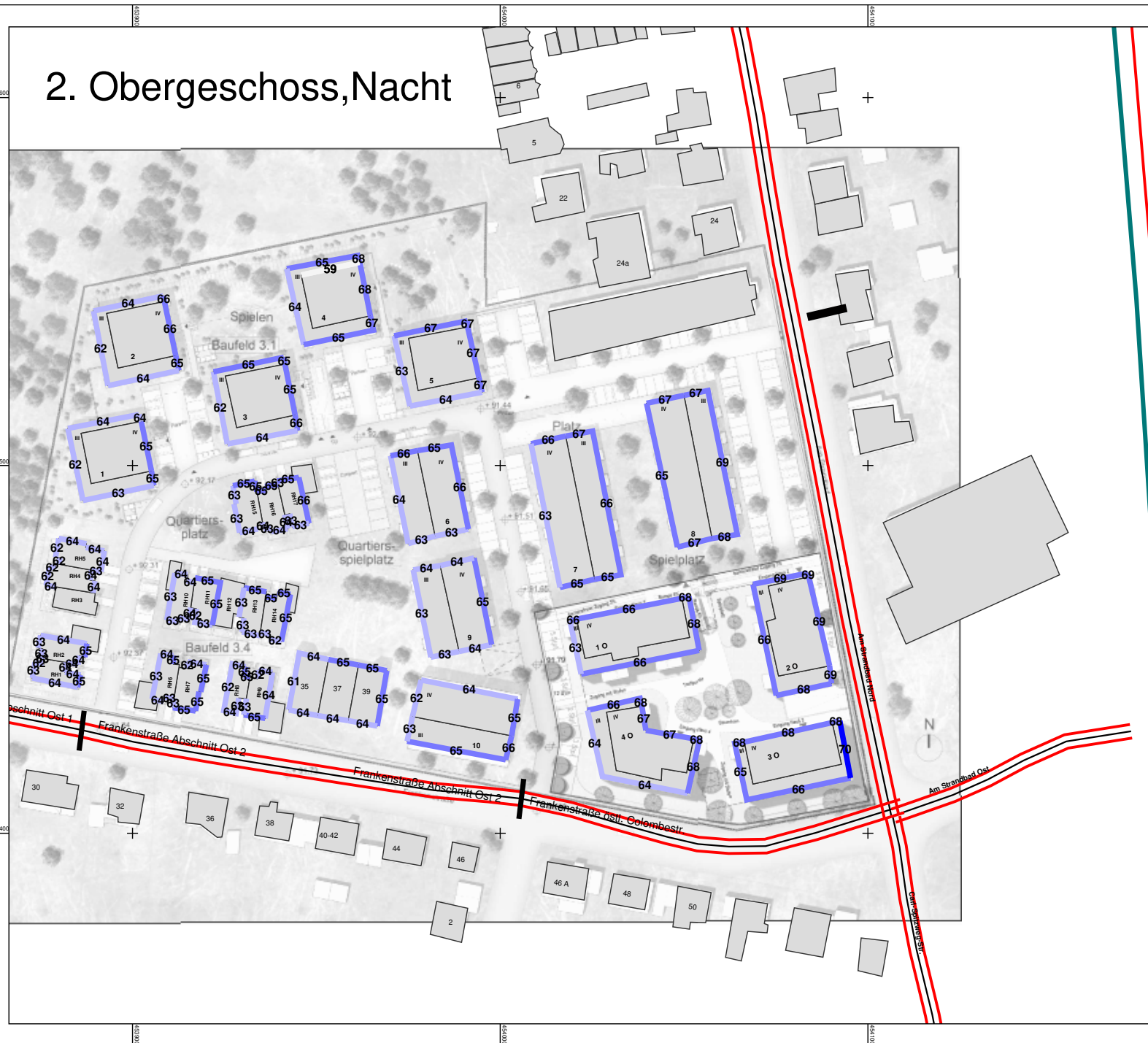
Richard-Wagner-Straße 20-22
67655 Kaiserslautern
Telefon: 0631 / 36245-11
Telefax: 0631 / 36245-15

E-Mail: info@firu-gfi.de
Internet: www.firu-gfi.de

FIRU GfI mbH - Ein Unternehmen der FIRU Gruppe Kaiserslautern

info@firu-gfi.de

2. Obergeschoss, Nacht



Schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplan "Sternjakobgelände" Frankenthal

Karte 15:
Maßgebliche Außenlärmpegel
gem. DIN 4109 (2018),
2. Obergeschoss, Nacht

(7700;2023-06-05)

Pegelwerte
in dB(A)

55 <=	< 55
60 <=	< 60
65 <=	< 65
70 <=	< 70
75 <=	< 75
80 <=	< 80

Legende

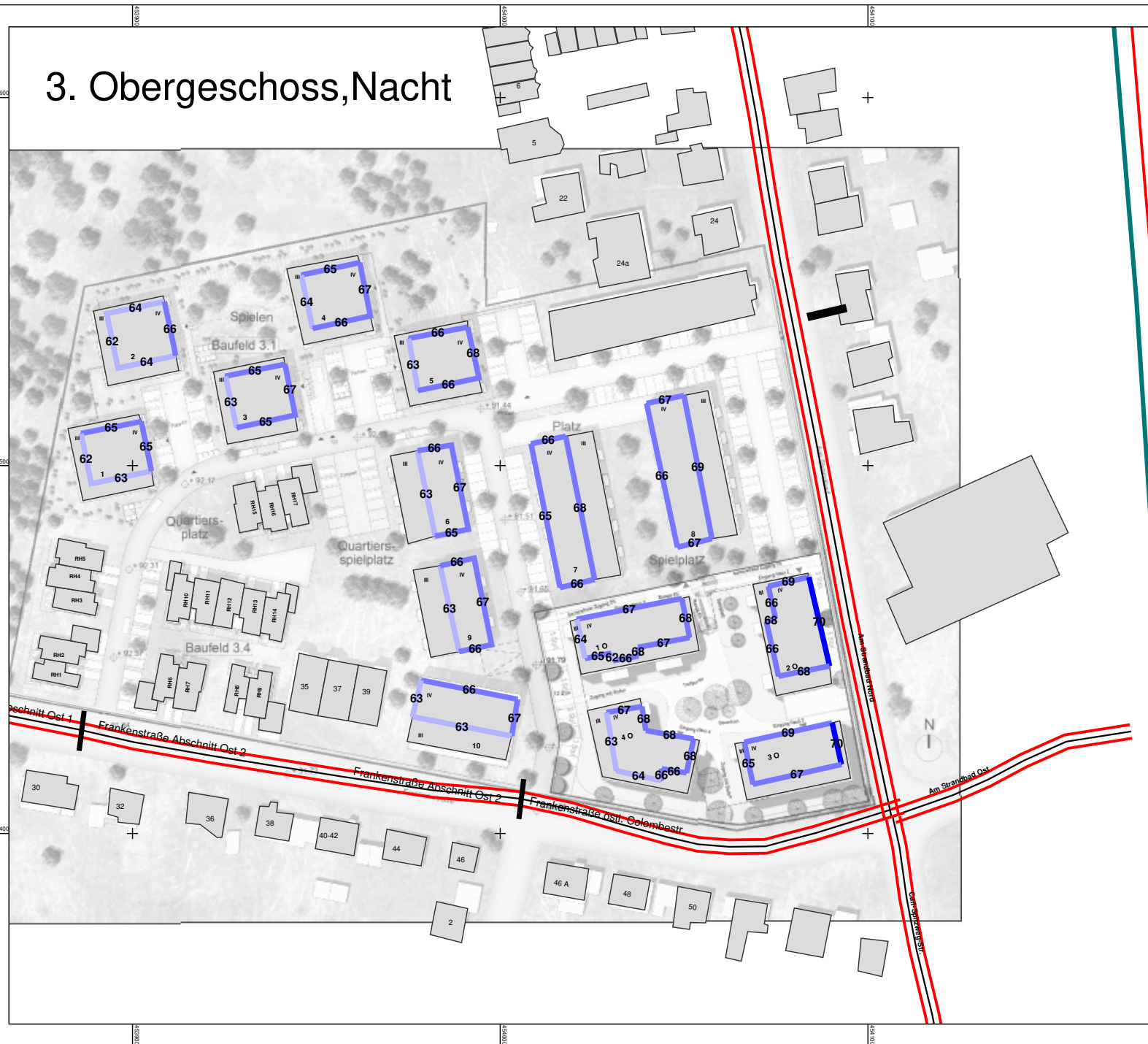
- Emission Straße
- Gebäude

Originalmaßstab (A4) 1:1500

0 15 30 60 m



3. Obergeschoss, Nacht



Schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplan "Sternjakobgelände" Frankenthal

Karte 16:
Maßgebliche Außenlärmpegel
gem. DIN 4109 (2018),
3. Obergeschoss, Nacht

(7700;2023-06-05)

Pegelwerte
in dB(A)

55 <=	< 55
60 <=	< 60
65 <=	< 65
70 <=	< 70
75 <=	< 75
80 <=	< 80

Legende

- Emission Straße
- Gebäude

Originalmaßstab (A4) 1:1500

0 15 30 60 m

GfI
Gesellschaft für Immissionsschutz

Richard-Wagner-Straße 20-22
67655 Kaiserslautern
Telefon: 0631 / 36245-11
Telefax: 0631 / 36245-15

E-Mail: info@firu-gfi.de
Internet: www.firu-gfi.de

FIRU GfI mbH - Eine Unternehmung der FIRU Gruppe Kaiserslautern

info@firu-gfi.de

FIRU GfI mbH Richard-Wagner-Straße 20-22 · 67655 Kaiserslautern
per Email: s.bockhacker@re2area.com

Re2area GmbH
Ruiter Straße 1
73734 Esslingen

Richard-Wagner-Straße 20-22
67655 Kaiserslautern
Telefon (06 31) 3 62 45-11
Telefax (06 31) 3 62 45-15
E-Mail info@FIRU-GfI.de

Internet: www.FIRU-GfI.de

Ihr Zeichen/Ihre Nachricht

Unser Zeichen
Ga/P22-076

Ihr Ansprechpartner
Volker Ganz / DW – 18
Yvonne Szostecki / DW - 19

Kaiserslautern
08.01.2025

**Frankenthal, Änderung der Planung Sternjakob-Areal:
Stellungnahme zu den Geräuscheinwirkungen durch die Änderung
des städtebaulichen Konzeptes (P22-076/SN1)**

Sehr geehrte Frau Bockhacker,
sehr geehrte Damen und Herren,

in der schalltechnischen Untersuchung zum Bebauungsplan „Ehemaliges Sternjakob-Areal“ (Bericht P22-076/E2, Juni 2023) wurden die im Plangebiet (Geltungsbereich des Bebauungsplans) zu erwartenden Geräuscheinwirkungen prognostiziert und beurteilt. Hierzu wurden Berechnungen zu den Verkehrslärmeinwirkungen, Sportanlagenlärmeinwirkungen, Freizeitlärmeinwirkungen und den Gewerbelärmeinwirkungen durchgeführt. Die Geräuscheinwirkungen wurden für die geplante Bebauung gemäß dem Bebauungskonzept Stand 07.11.2022 berechnet. Mittlerweile wurde das städtebauliche Konzept für den südwestlichen Teil des Plangebiets geändert. Statt der im Konzept vom 07.11.2022 vorgesehenen dreigeschossigen Reihenhäuser (II + D) sieht die aktuelle Planung (Stand 16.12.2024) fünf Mehrfamilienhäuser vor. Die vier südlichen Mehrfamilienhäuser (B.16-B.19) sind dreigeschossig geplant, das nördliche Mehrfamilienhaus (Haus B.15) ist viergeschossig geplant. Die Lage der Mehrfamilienhäuser entspricht im Wesentlichen der Lage der in der schalltechnischen Untersuchung P22-076/E2 vom Juni 2023 beurteilten Reihenhäuser.

Geschäftsführer:
Dipl.-Ing. Volker Ganz

Gesellschafter:
Dipl.-Ing. Volker Ganz
FIRU mbH, Kaiserslautern

FIRU GfI - Gesellschaft für
Immissionsschutz mbH
Sitz 67655 Kaiserslautern
Amtsgericht Kaiserslautern
HRB 30483
Finanzamt Kaiserslautern
Steuer-Nr.: 19/652/10410
USt-IdNr.: DE 260266313

Kreissparkasse Kaiserslautern
IBAN: DE76 5405 0220 0000 5142 16
SWIFT-BIC: MALADE51 KLK

Ein Unternehmen der
FIRU-Gruppe Kaiserslautern

Unter der Voraussetzung, dass sich an den Ausgangsdaten der relevanten Schallquellen nichts geändert hat, lassen sich die Untersuchungsergebnisse aus der schalltechnischen Untersuchung (Bericht P22-076/E2) für die Reihenhäuser auf die aktuell geplanten Mehrfamilienhäuser übertragen. Die in den Karten 18 und 19 der schalltechnischen Untersuchung (Bericht P22-076/E2) dargestellten Ergebnisse der Verkehrslärberechnungen ohne Berücksichtigung der geplanten Bebauung (freie Schallausbreitung im Plangebiet) gelten unabhängig von der geplanten Bebauung.

Die schalltechnische Untersuchung (Bericht P22-076/E2) kommt zu dem Ergebnis, dass aufgrund der Verkehrslärmeinwirkungen Festsetzungen zum passiven Schallschutz erforderlich sind.

Als Grundlage für die Festsetzung der passiven Schallschutzmaßnahmen wurden in der schalltechnischen Untersuchung (Bericht P22-076/E2) die maßgeblichen Außenlärmpegel unter Berücksichtigung der Abschirmwirkung der geplanten Bebauung gemäß DIN 4109-1:2018-01 berechnet.

In Karte A in der Anlage sind die maßgeblichen Außenlärmpegel im Plangebiet für freie Schallausbreitung (ohne geplante Bebauung) dargestellt. Diese maßgeblichen Außenlärmpegel für freie Schallausbreitung stellen - unabhängig vom Baukonzept - den schalltechnisch ungünstigsten Fall dar. Es wird empfohlen, die Festsetzungen des passiven Schallschutzes auf die maßgeblichen Außenlärmpegel für freie Schallausbreitung gemäß Karte A zu beziehen.

FIRUGfi

Gesellschaft für Immissionsschutz mbH
Tel. 0631/3 62 45 11 • E-Mail info@firu-gfi.de
Richard-Wagner-Str. 20-22 • 67655 Kaiserslautern

Dipl.-Ing. V. Ganz

Schalltechnische Untersuchung zum Bebauungsplan "Sternjakobgelände" Stadt Frankenthal

Karte A:
Maßgebliche Außenlärmpegel
gemäß DIN4109 (2018-01)
Freie Schallausbreitung 8 m ü. Gr.

Maßgebl. Außenlärmpegel in
8 m über Grund
(8104;2025-01-07)

Pegelwerte
in dB(A)

Legende

55 <	<= 55
55 <	<= 60
60 <	<= 65
65 <	<= 70
70 <	<= 75
75 <	<= 80
80 <	<= 80

- Emission Straße
- Gebäude
- Beugungskante

Originalmaßstab (A4) 1:1250

0 10 20 40 m



GfI

Gesellschaft für Immissionsschutz

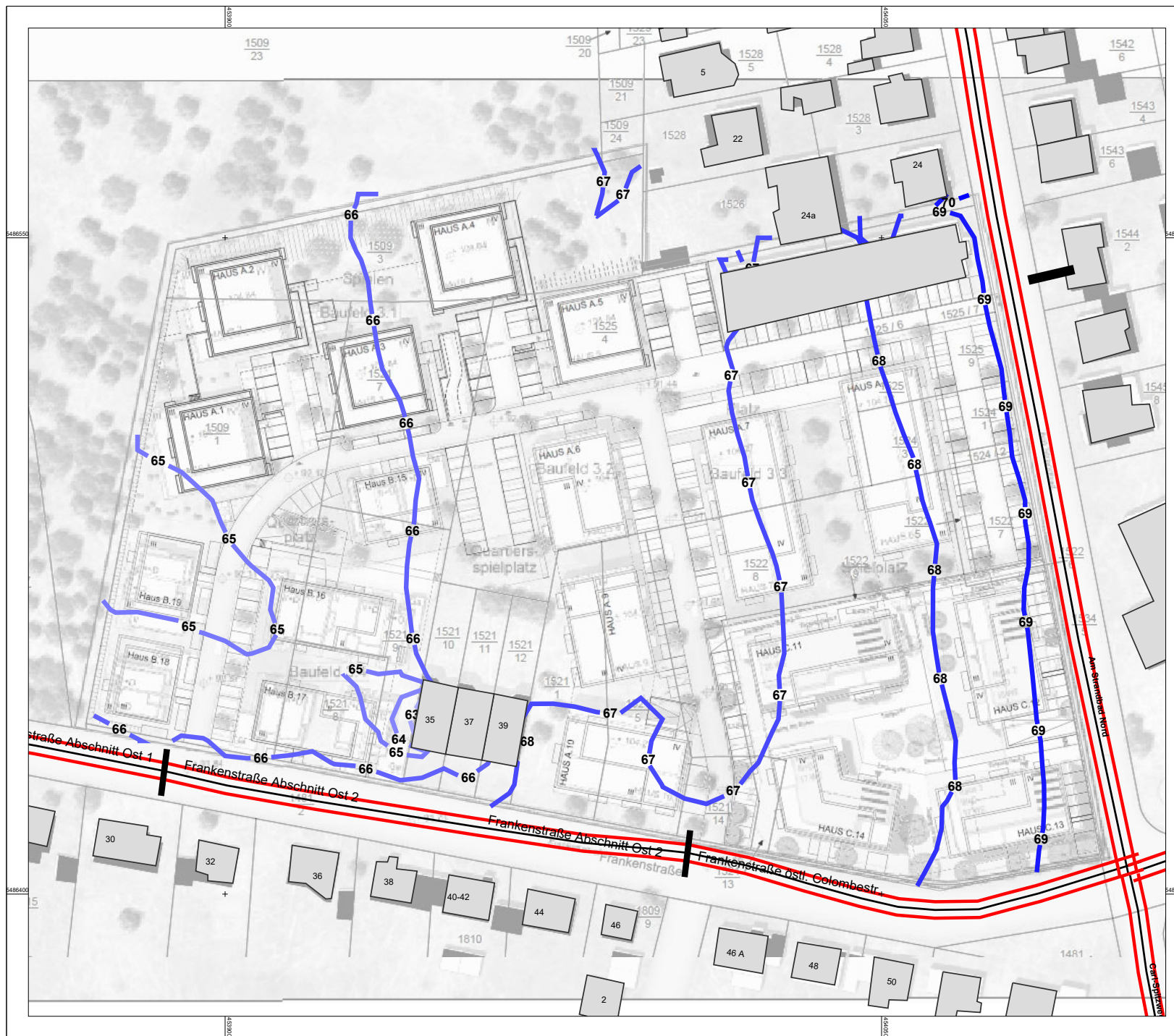
Richard-Wagner-Straße 20-22
67655 Kaiserslautern
Telefon: 0631 / 36245-11
Telefax: 0631 / 36245-15

Mail: info@firu-gfi.de
Internet: www.firu-gfi.de



FIRU GfI mbH - Ein Unternehmen der FIRU Gruppe Kaiserslautern

info@firu-gfi.de



Verkehruntersuchung Sternjakob-Areal in Frankenthal

Verkehrliche Beurteilung Anpassungen Januar 2025

Aufgabe

Im Juni 2023 bearbeitete unser Büro eine Verkehrsuntersuchung zum Sternjakob Areal in Frankenthal¹. In der Zwischenzeit haben sich am geplanten städtebaulichen Konzept Änderungen ergeben. Statt den bisher geplanten 290 Wohneinheiten sollen nun 346 Wohneinheiten auf dem Areal entstehen, da auf eine Reihenhausbauung verzichtet wird und stattdessen Geschossbauten entstehen sollen.

In diesem Zusammenhang stellt sich nun die Frage, welche verkehrlichen Auswirkungen diese Konzept-Änderung haben. Die vorliegende verkehrliche Beurteilung gibt Auskunft über die zu erwarteten Verkehrsmengen und setzt diese in Relation zu den bisherigen Aussagen aus dem Juni 2023.

Verkehrserzeugung Januar 2025

Die Ermittlung des induzierten Verkehrs wird – vergleichbar zu dem Vorgehen aus 2023 – in enger Anlehnung an die Fachliteratur²⁺³⁺⁴ vorgenommen, die als Basis herangezogen wird.

Für die Berechnung des induzierten Verkehrs der künftigen Nutzung werden Bewohnerverkehre, Beschäftigtenverkehre, Kunden- und Besucherverkehre, sowie Wirtschaftsverkehre anhand einzelner Nutzungsansprüche und Kenngrößen unterschieden und anschließend das Gesamtverkehrsaufkommen ermittelt.

Das aktuelle Konzept⁵ sieht eine überwiegende Wohnnutzung auf dem Sternjakob-Areal vor, bei dem 346 Wohneinheiten errichtet werden sollen. Im nördlichen Bereich des Areals wird weiterhin ein kleiner Werksverkauf mit Produkten der Firma Sternjakob bestehen.

-
- 1 R+T Verkehrsplanung GmbH: Verkehrsuntersuchung Sternjakob-Areal - Frankenthal; Darmstadt 2023.
 - 2 Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV): Hinweise zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen. Köln 2006.
 - 3 Hessisches Landesamt für Straßen- und Verkehrswesen: Integration von Verkehrsplanung und räumlicher Planung – Grundsätze und Umsetzung, Abschätzung und Verkehrserzeugung (Heft 42). Wiesbaden 2000.
 - 4 Büro Dr. Dietmar Bosserhoff: Programm Ver_Bau: Abschätzung des Verkehrsaufkommens durch Vorhaben der Bauleitplanung. Jährlich aktualisiert.
 - 5 Re2area GmbH: E-Mail vom 19. Dezember 2024.

Die detaillierte Abschätzung der Verkehrserzeugung befindet sich in **Anlage 1**.

Durch diese geplanten Nutzungen ist mit etwa 1.040 neuen Bewohnern zu rechnen, welche am Tag etwa 1.550 Kfz-Fahrten durchführen. Aufgrund des zugehörigen Besucherverkehrs sowie des Wirtschaftsverkehrs werden etwa 180 weitere Kfz-Fahrten am Tag induziert. Der Werksverkauf wiederum induziert etwa 80 Fahrten am Tag durch Beschäftigtenverkehr, Kundenverkehr und Wirtschaftsverkehr.

Die neuen Nutzungen induzieren demnach einen Tagesverkehr von etwa 1.810 Kfz/24h (jeweils etwa 905 Fahrten im Quell- sowie im Zielverkehr).

Für die weitere Bearbeitung werden für den Neuverkehr der geplanten Nutzungen die Verkehrsanteile während der Spitzenstunden aus normierten Tagesganglinien⁶⁺⁷⁺⁸ abgeleitet, die auf empirischen Untersuchungen basieren. Somit verteilen sich die ermittelten Fahrten pro Tag analog **Tabelle 1** auf die vormittägliche und nachmittägliche Spitzenstunde.

Nutzergruppen	vormittägliche Spitzenstunde		nachmittägliche Spitzenstunde	
	Zielverkehr	Quellverkehr	Zielverkehr	Quellverkehr
Bewohner	2,0 %	14,0 %	14,0 %	6,0 %
Besucher Wohnen	3,5 %	3,0 %	6,0 %	5,0 %
Beschäftigte	5,0 %	1,0 %	1,0 %	5,0 %
Kunden Werksverkauf	2,0 %	1,5 %	13,0 %	11,0 %
Wirtschaftsverkehr Wohnen	8,0 %	5,0 %	7,0 %	9,0 %
Wirtschaftsverkehr Handel	5,5 %	9,0 %	7,0 %	8,0 %

Tabelle 1: Anteile der Spitzenstunde am Tagesverkehr nach Nutzergruppen

Unter Verwendung dieser Anteile ergibt sich in den jeweiligen Spitzenstunden folgendes zusätzliches Verkehrsaufkommen:

- Zielverkehr vormittägliche Spitzenstunde: 21 Kfz/h
- Quellverkehr vormittägliche Spitzenstunde: 113 Kfz/h
- Zielverkehr nachmittägliche Spitzenstunde: 119 Kfz/h
- Quellverkehr nachmittägliche Spitzenstunde: 57 Kfz/h

6 Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV): Hinweise zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen. Köln 2006.

7 INFAS - Institut für angewandte Sozialwissenschaft GmbH: Mobilität in Deutschland 2017 (beauftragt vom Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung). Bonn 2019.

8 Büro Dr. Dietmar Bosserhoff: Programm Ver_Bau: Abschätzung des Verkehrsaufkommens durch Vorhaben der Bauleitplanung. Jährlich aktualisiert.

Die geplanten Nutzungen sollen über direkte Anschlüsse an die Frankenstraße bzw. „Am Strandbad“ erschlossen werden. Für den prognostizierten Neuverkehr wird darauf aufbauend eine Verkehrsverteilung für die künftige Situation erstellt, die sich an der erhobenen Knotenstromverteilung orientiert (**Anlage 2**). Die daraus resultierenden induzierten Verkehrsmengen werden auf das bestehende Straßennetz umgelegt (**Anlage 3** und **Anlage 4**).

Unterschied zu Konzept auf 2023

Die folgende Tabelle zeigt die Veränderungen der induzierten Verkehrsmengen der aktuellen Konzept-Planung im Vergleich zur Planung aus 2023. Demnach steigt der induzierte Neuverkehr um maximal etwa 20 %.

	Konzept 2023	Konzept 2025	Veränderung
Tagesverkehr Ziel- bzw. Quellverkehr	765 Kfz/24h	905 Kfz/24h	+140 Kfz/24h (+18 %)
Vormittagsspitze Zielverkehr	19 Kfz/h	21 Kfz/h	+2 Kfz/h (+10 %)
Vormittagsspitze Quellverkehr	95 Kfz/h	113 Kfz/h	+18 Kfz/h (+19 %)
Nachmittagsspitze Zielverkehr	101 Kfz/h	119 Kfz/h	+18 Kfz/h (+18 %)
Nachmittagsspitze Quellverkehr	49 Kfz/h	57 Kfz/h	+8 Kfz/h (+16 %)

Tabelle 2: Veränderungen Konzept 2025 zu Konzept 2023

Aufgrund der unterschiedlichen Verteilung der induzierten Verkehrsmengen auf die Knotenpunkte im Untersuchungsgebiet werden diese unterschiedlich stark belastet. Die meisten *zusätzlichen* Fahrzeuge (18 Kfz/h in der nachmittäglichen Spitzenstunde) passieren den Knotenpunkt Europaring / Foltzring / Benderstraße. Die Spitzenstundenbelastung an diesem Knotenpunkt beträgt für das Konzept 2025 2.655 Kfz/h, was einer Mehrbelastung gegenüber den Prognosewerten aus 2023 von lediglich 0,7 % entspricht.

An den restlichen Knotenpunkten ist die absolute Veränderung durch das neue Konzept geringer. Aufgrund der geringeren Grundverkehrsmenge bedeutet dies höhere prozentuale Veränderungen. Insgesamt sind die Veränderungen indes gering.

Fazit:

Aufgrund der etwa 50 zusätzlichen Wohneinheiten steigen die induzierten Verkehrsmengen der Planung um maximal etwa 20 % im Vergleich zum Konzept aus dem Jahr 2023.

Es ist nicht davon auszugehen, dass sich aufgrund dieser prognostizierten Verkehrsmengen die Charakteristik der verkehrlichen Erschließung grundlegend ändert. Die hinsichtlich ihrer Leistungsfähigkeit untersuchten Knotenpunkte wiesen im Planungs-Konzept 2023 noch deutliche Reserven auf. Aufgrund der moderaten Zuwächse innerhalb der Spitzenstunden (maximal 18 Fahrzeuge pro Stunde am ungünstigsten Knotenpunkt) ist davon auszugehen, dass die Leistungsfähigkeitsbeurteilungen in vergleichbarer Größenordnung auch für das Konzept 2025 bestehen.

Die Änderung am städtebaulichen Konzept hat keine Veränderung der Aussagen der Verkehrsuntersuchung vom Juni 2023 zur Folge.

Anlage

Neuverkehr		
Summe Neuverkehr		
Anzahl Kfz-Fahrten / Tag (Quell- und Zielverkehr)	[Kfz / 24h]	1.810
Zielverkehr	[Kfz / 24h]	905
Quellverkehr	[Kfz / 24h]	905
Summe Kfz-Fahrten / Spitzenstunde vormittags	[Kfz/h]	134
Zielverkehr	[Kfz/h]	21
Quellverkehr	[Kfz/h]	113
Summe Kfz-Fahrten / Spitzenstunde nachmittags	[Kfz / h]	176
Zielverkehr	[Kfz/h]	119
Quellverkehr	[Kfz/h]	57

Wohnnutzungen		
Wohneinheiten	[WE]	346
Bewohner/Wohneinheit	[Pers./WE]	3,0
Bewohner	[Pers.]	1.038
Bewohnerverkehr		
Wege/Bewohner	[Wege/Pers. *24h]	3,5
Summe Wege Bewohner	[Wege/24h]	3633
Anteil heimgebundener Wege	[%]	85%
Anzahl heimgebundener Wege	[Wege/24h]	3088
MIV-Anteil	[%]	60%
Kfz-Besetzungsgrad	[Pers./Pkw]	1,2
Kfz-Fahrten / Tag (Ziel- und Quellverkehr)	[Kfz/24h]	1544
Zielverkehr	[Kfz/24h]	772
Quellverkehr	[Kfz/24h]	772
Anteile Spitzenstunde vormittags		
Zielverkehr	[%]	2,0%
Quellverkehr	[%]	14,0%
Kfz-Fahrten / Spitzenstunde vormittags	[Kfz/h]	123
Zielverkehr	[Kfz/h]	15
Quellverkehr	[Kfz/h]	108
Anteile Spitzenstunde nachmittags		
Zielverkehr	[%]	14,0%
Quellverkehr	[%]	6%
Kfz-Fahrten / Spitzenstunde nachmittags	[Kfz/h]	154
Zielverkehr	[Kfz/h]	108
Quellverkehr	[Kfz/h]	46

Wohnnutzungen		
Wohneinheiten	[WE]	346
Bewohner/Wohneinheit	[Pers./WE]	3,0
Bewohner	[Pers.]	1.038
Besucherverkehr Wohnnutzungen		
Fahrtenzuschlag Besucher an Fahrten von Bew	[%]	5%
Kfz-Fahrten / Tag (Ziel- und Quellverkehr)	[Kfz / 24h]	77
Zielverkehr	[Kfz / 24h]	39
Quellverkehr	[Kfz / 24h]	39
Anteile Spitzenstunde vormittags		
Zielverkehr	[%]	3,5%
Quellverkehr	[%]	3,0%
Kfz-Fahrten / Spitzenstunde vormittags	[Kfz/h]	2
Zielverkehr	[Kfz/h]	1
Quellverkehr	[Kfz/h]	1
Anteile Spitzenstunde nachmittags		
Zielverkehr	[%]	6,0%
Quellverkehr	[%]	5,0%
Kfz-Fahrten / Spitzenstunde nachmittags	[Kfz/h]	4
Zielverkehr	[Kfz/h]	2
Quellverkehr	[Kfz/h]	2

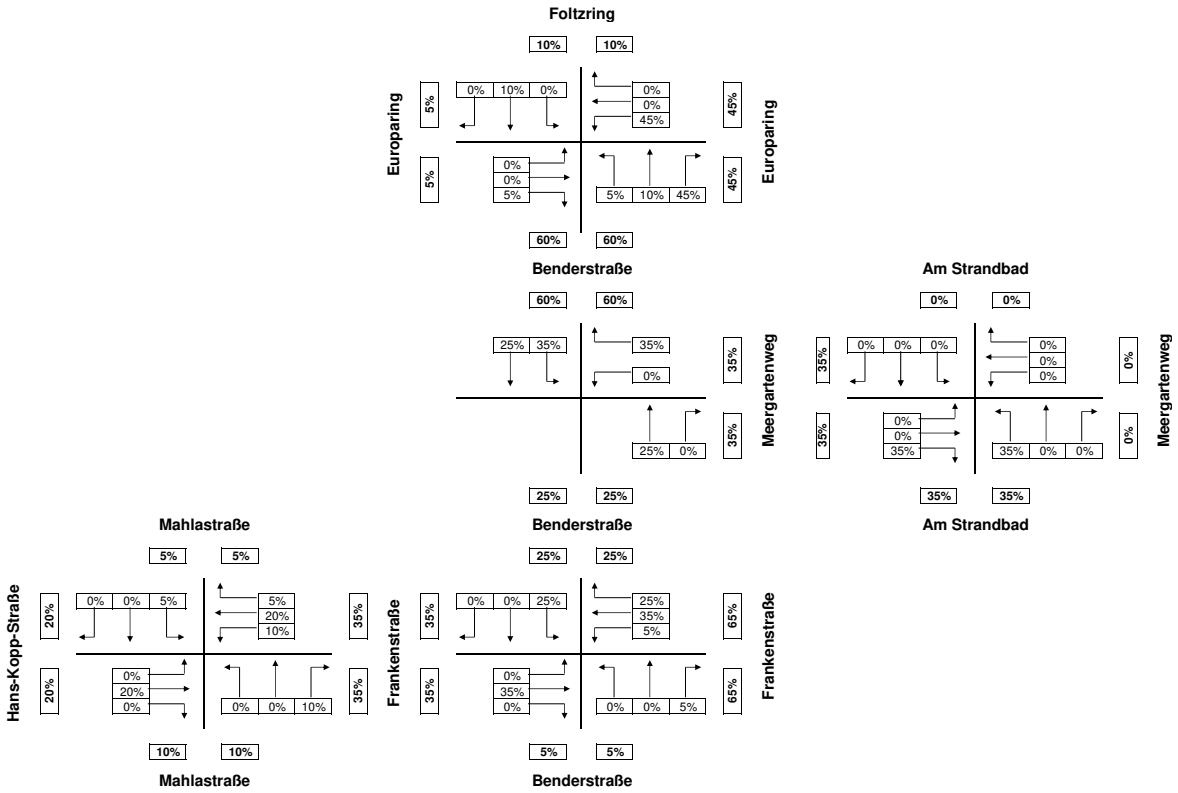
Wohnnutzungen		
Wohneinheiten	[WE]	346
Bewohner/Wohneinheit	[Pers./WE]	3,0
Bewohner	[Pers.]	1.038
Wirtschaftsverkehr Wohnnutzungen		
Kfz-Fahrten/Bewohner	[Fahrten/Pers.*24h]	0,10
Summe Kfz-Fahrten	[Wege]	104
Kfz-Fahrten / Tag (Ziel- und Quellverkehr)	[Kfz/24h]	104
Zielverkehr	[Kfz/24h]	52
Quellverkehr	[Kfz/24h]	52
Anteile Spitzenstunde vormittags		
Zielverkehr	[%]	8,0%
Quellverkehr	[%]	5,0%
Kfz-Fahrten / Spitzenstunde vormittags	[Kfz/h]	7
Zielverkehr	[Kfz/h]	4
Quellverkehr	[Kfz/h]	3
Anteile Spitzenstunde nachmittags		
Zielverkehr	[%]	7,0%
Quellverkehr	[%]	9,0%
Kfz-Fahrten / Spitzenstunde nachmittags	[Kfz/h]	9
Zielverkehr	[Kfz/h]	4
Quellverkehr	[Kfz/h]	5
davon Schwerverkehrsanteil (> 3,5 t)	[%]	10%
Lkw-Fahrten / Tag (Ziel- und Quellverkehr)	[Lkw/24h]	10
Zielverkehr	[Lkw/24h]	5
Quellverkehr	[Lkw/24h]	5
Lkw-Fahrten / Spitzenstunde vormittags		
Zielverkehr	[Lkw/h]	0
Quellverkehr	[Lkw/h]	0
Lkw-Fahrten / Spitzenstunde nachmittags		
Zielverkehr	[Lkw/h]	0
Quellverkehr	[Lkw/h]	1

Werksverkauf		
Verkaufsfläche (VKF)	[m ²]	500
Beschäftigte je 100 m ² VKF	[Pers./100m ²]	1,2
Beschäftigte	[Pers.]	6
Beschäftigtenverkehr Einzelhandel		
Wege/Beschäftigtem	[Wege/Pers. *24h]	2,0
Anwesenheitsgrad	[%]	90%
Summe Wege Beschäftigte	[Wege]	11
MIV-Anteil	[%]	70%
Kfz-Besetzungsgrad	[Pers./Pkw]	1,1
Kfz-Fahrten / Tag (Ziel- und Quellverkehr)	[Kfz/24h]	7
Zielverkehr	[Kfz/24h]	4
Quellverkehr	[Kfz/24h]	4
Anteile Spitzenstunde vormittags		
Zielverkehr	[%]	5%
Quellverkehr	[%]	1%
Kfz-Fahrten / Spitzenstunde vormittags	[Kfz/h]	0
Zielverkehr	[Kfz/h]	0
Quellverkehr	[Kfz/h]	0
Anteile Spitzenstunde nachmittags		
Zielverkehr	[%]	1%
Quellverkehr	[%]	5%
Kfz-Fahrten / Spitzenstunde nachmittags	[Kfz/h]	0
Zielverkehr	[Kfz/h]	0
Quellverkehr	[Kfz/h]	0

Werksverkauf		
Verkaufsfläche (VKF)	[m ²]	500
Kunden u. Besucher je m ² VKF	[Pers./m ²]	0,1
Kunden und Besucher	[Pers.]	50
Kundenverkehr Einzelhandel		
Wege/Kunden	[Wege/Person]	2,0
Summe Wege	[Wege]	100
MIV-Anteil	[%]	90%
Kfz-Besetzungsgrad	[Pers./Pkw]	1,2
Konkurrenzeffekt	[%]	0%
Verbundeffekt	[%]	0%
Mitnahmeeffekt	[%]	0%
Kfz-Fahrten / Tag (Ziel- und Quellverkehr)	[Kfz / 24h]	75
Zielverkehr	[Kfz / 24h]	38
Quellverkehr	[Kfz / 24h]	38
Anteile Spitzenstunde vormittags		
Zielverkehr	[%]	2,0%
Quellverkehr	[%]	1,5%
Kfz-Fahrten / Spitzenstunde vormittags	[Kfz/h]	2
Zielverkehr	[Kfz/h]	1
Quellverkehr	[Kfz/h]	1
Anteile Spitzenstunde nachmittags		
Zielverkehr	[%]	13,0%
Quellverkehr	[%]	11,0%
Kfz-Fahrten / Spitzenstunde nachmittags	[Kfz/h]	9
Zielverkehr	[Kfz/h]	5
Quellverkehr	[Kfz/h]	4

Werksverkauf		
Verkaufsfläche (VKF)	[m ²]	500
Beschäftigte je 100 m ² VKF	[Pers./100m ²]	1,2
Beschäftigte	[Pers.]	6
Wirtschaftsverkehr Einzelhandel		
von den im Gebiet Beschäftigten unternommen	[Wege/Person]	0,1
Summe Wege	[Wege]	1
MIV-Anteil	[%]	90%
Kfz-Besetzungsgrad	[Pers./Pkw]	1,1
Kfz-Fahrten / Tag (Ziel- und Quellverkehr)	[Kfz/24h]	1
<i>Zuschlag zu den für das Gebiet ermittelten Fahrten der Beschäftigten:</i>		
von außen in das Gebiet eingetragen	[%]	25%
Kfz-Fahrten / Tag (Ziel- und Quellverkehr)	[Kfz/24h]	2
Kfz-Fahrten / Tag (Ziel- und Quellverkehr)	[Kfz/24h]	3
Zielverkehr	[Kfz/24h]	2
Quellverkehr	[Kfz/24h]	2
Anteile Spitzenstunde vormittags		
Zielverkehr	[%]	5,5%
Quellverkehr	[%]	9,0%
Kfz-Fahrten / Spitzenstunde vormittags	[Kfz/h]	0
Zielverkehr	[Kfz/h]	0
Quellverkehr	[Kfz/h]	0
Anteile Spitzenstunde nachmittags		
Zielverkehr	[%]	7,0%
Quellverkehr	[%]	8,0%
Kfz-Fahrten / Spitzenstunde nachmittags	[Kfz/h]	0
Zielverkehr	[Kfz/h]	0
Quellverkehr	[Kfz/h]	0
davon Schwerverkehrsanteil (> 3,5 t)	[%]	50%
Lkw-Fahrten / Tag (Ziel- und Quellverkehr)	[Lkw/24h]	2
Zielverkehr	[Lkw/24h]	1
Quellverkehr	[Lkw/24h]	1
Lkw-Fahrten / Spitzenstunde vormittags		
Zielverkehr	[Lkw/h]	0
Quellverkehr	[Lkw/h]	0
Lkw-Fahrten / Spitzenstunde nachmittags		
Zielverkehr	[Lkw/h]	0
Quellverkehr	[Lkw/h]	0

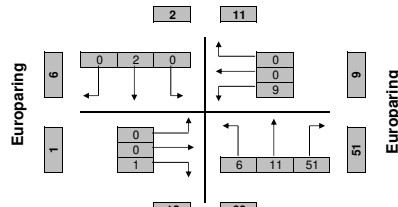
Verteilung des zusätzlichen Neuverkehrs



Verkehrsmengen zusätzliche Neuverkehre

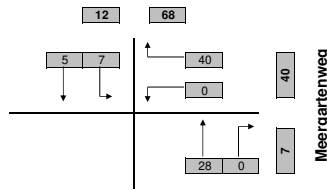
Spitzenstunde vormittags

Foltzring

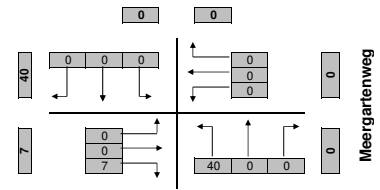


80 zusätzliche Neuverkehre [Fz/h]

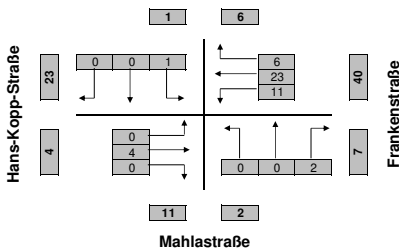
Benderstraße



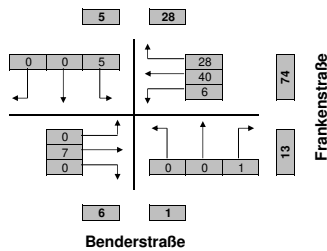
Am Strandbad



Mahlastraße

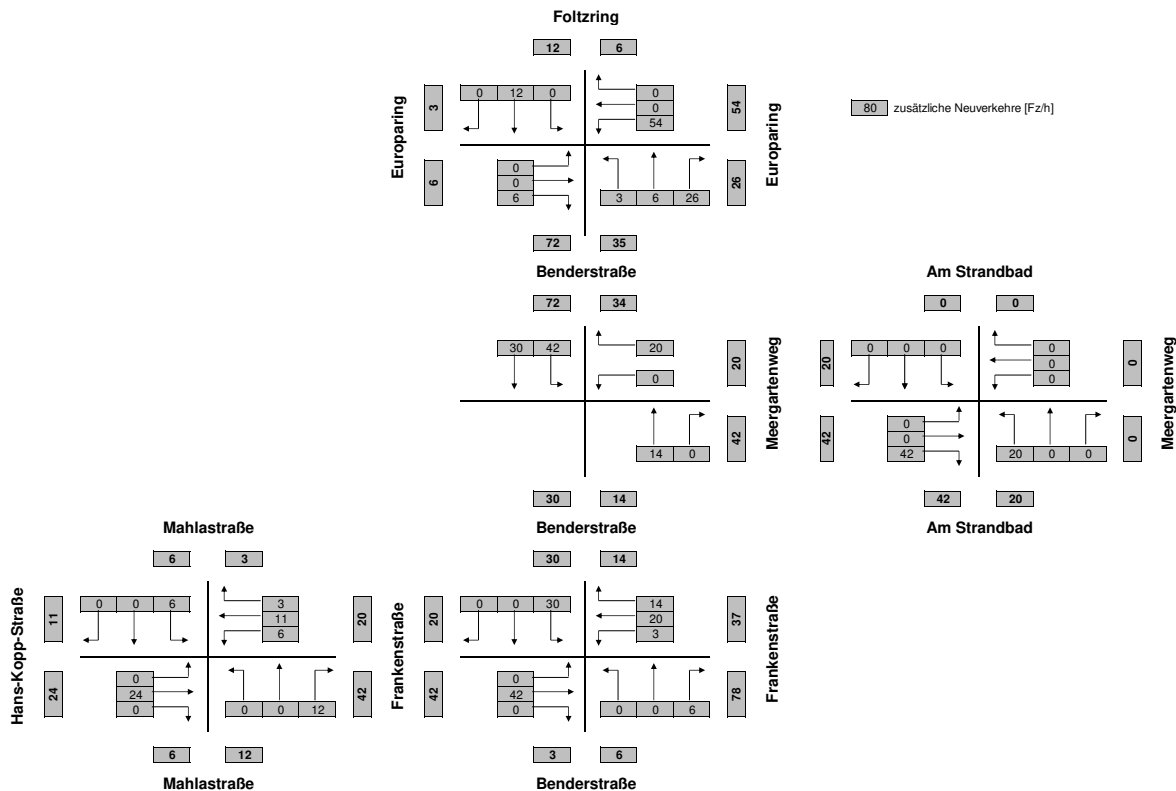


Benderstraße

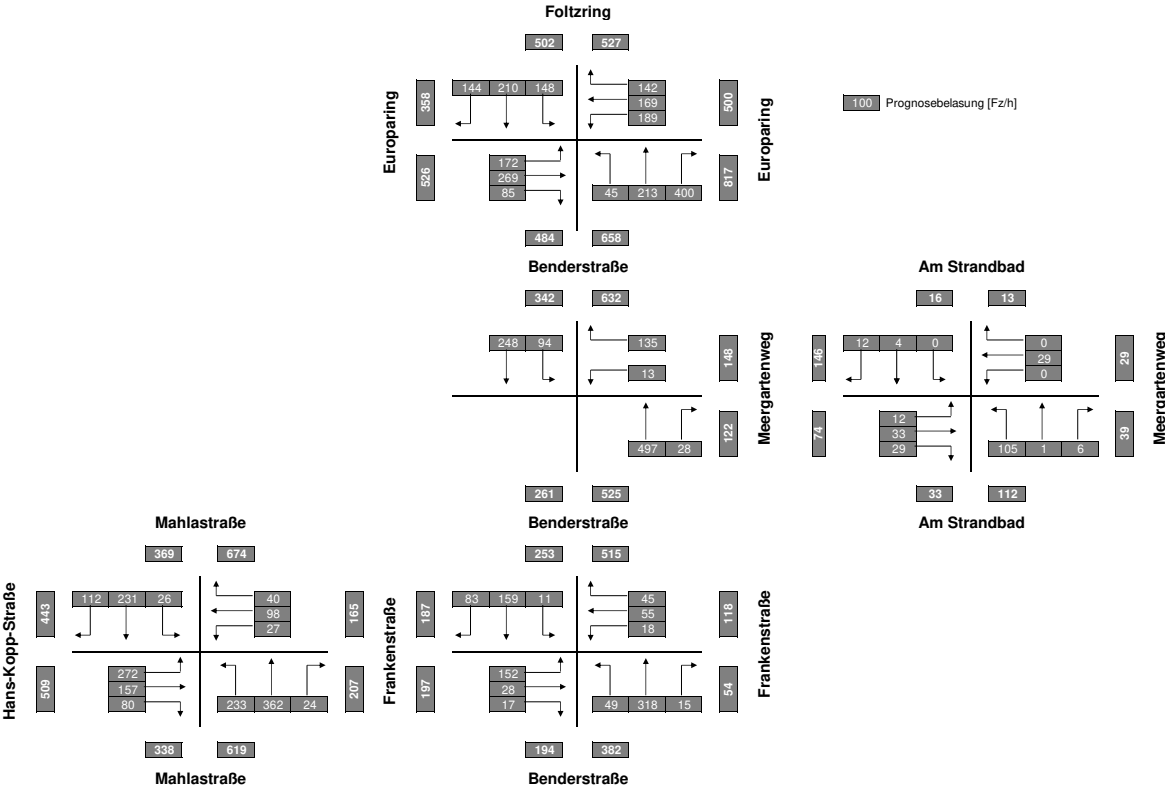


Verkehrsmengen zusätzliche Neuverkehre

Spitzenstunde nachmittags

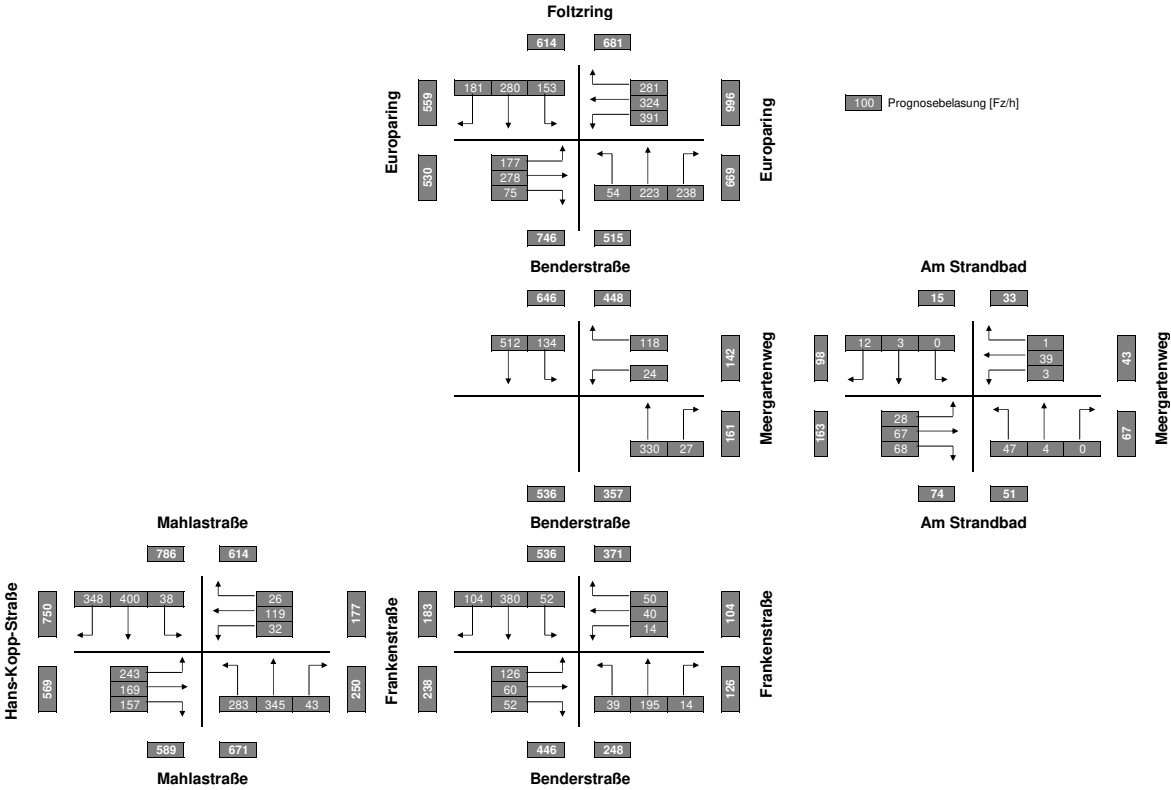


Verkehrsmengen Prognose
Spitzenstunde nachmittags



Verkehrsmengen Prognose

Spitzenstunde nachmittags



Hans-Kopp-Straße

Frankenstraße

Frankenstraße

Meergartenweg