Anlage 13.1

UMWELTVERTRÄGLICHKEITSSTUDIE

zum Vorhaben

U5; Stadtbahnverlängerung Leinfelden-Echterdingen

Große Kreisstadt Leinfelden-Echterdingen

Landkreis Esslingen

Auftraggeber:

Stuttgarter Straßenbahnen AG
Stabsbereich Planung
Systemplanung
Schockenriedstraße 50
70565 Stuttgart

Auftragnehmer:

gruen werkgruppe

Fuchs & Kusterer - Landschaftsarchitekten - PartGmbB
Mendelssohnstraße 25 • 70619 Stuttgart
Fon 0711.4792940 • Fax 0711.4792840
info@werkgruppe-gruen.de

Bearbeitung:	Michael Fuchs	Dipl.-Ing. (FH) Landespflege, Freier Garten- und Landschaftsarchitekt
	Katharina Reutter	Dipl.-Ing. (FH) Landschaftsarchitektur
	Peter Endl	Dipl.-Biologe
	Sandra Burster	Dipl.-Ing. (FH) Landschaftsarchitektin

~~12. April 2013~~ *29.10.2019*

Korrigierte und ergänzte Fassung, Stand 29.10.2019

Neuer Text ist *kursiv und blau geschrieben,* wegfallende Textteile sind durchgestrichen (~~„durchgestrichen“~~).

Inhaltsverzeichnis Seite

1 Auftrag, Anlass, Grundlagen 4
1.1 Auftrag und Anlass 4
1.2 Aufgabenstellung 4
1.3 Rechtliche Grundlagen der Umweltverträglichkeitsstudie 4
1.4 Inhaltliche und methodische Vorgehensweise 5
2 Beschreibung des Vorhabens und seiner wichtigsten Merkmale 7
2.1 Darlegung des Bedarfs 7
2.2 Darstellung der 0-Variante (Status Quo) und Standortvarianten 7
2.3 Darstellung der wesentlichen Vorhabenscharakteristik und technischen Auslegung 7
3 Raumanalyse 13
3.1 Grundlagen 13
3.1.1 Lage im Raum 13
3.1.2 Abgrenzung des Untersuchungsraumes 14
3.1.3 (Raum)planerische Vorgaben 16
3.1.4 Naturräumliche Grundlagen 16
3.1.5 Geschützte Gebiete und Einzelobjekte 17
3.1.6 Geschützte Bereiche 17
3.2 Bestandserfassung und Bestandsbewertung 17
3.2.1 Schutzgut Mensch, einschließlich der menschlichen Gesundheit 17
3.2.2 Schutzgut Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt 21
3.2.3 Schutzgut Boden 31
3.2.4 Schutzgut Wasser 36
3.2.5 Schutzgut Klima und Luft 38
3.2.6 Schutzgut Landschafts- bzw. Ortsbild / Landschaftsbezogene Erholung 39
3.2.7 Schutzgut Kulturgüter und sonstige Sachgüter 41
3.2.8 Wechselwirkungen zwischen den vorgenannten Schutzgütern 42
4 Konfliktanalyse / Wirkungsanalyse 43
4.1 Konfliktdarstellung - Eingriffswirkungen 43
4.2 Ökologische Wirkungsanalyse 50
4.2.1 Direkte Eingriffswirkungen 50
4.2.2 Folgewirkungen (Sekundäreffekte) 51
5 Massnahmenkonzept 52
5.1 Maßnahmen zur Vermeidung / Minimierung von nachteiligen Umweltauswirkungen 52
5.2 Gestaltungs-, Ausgleichs-, Ersatz- und CEF-Maßnahmen 54
6 Zusammenfassung 56
7 Quellenangaben 57

Anlagen:

- UVS - Karte 1 Bestandsplan M 1:2.500
- Allgemeine Vorprüfung des Einzelfalls nach § 3c Satz 1 UVPG
- Sondergutachten Tierökologie `Bahnhof Leinfelden´, werkgruppe gruen, 2012
- Spezielle artenschutzrechtliche Prüfung, werkgruppe gruen, ~~2013~~ *2019*
- *Übersichtsbegehung Artenschutz mit Plausibilitätsprüfung und Habitatanalyse U5 Stadtbahnverlängerung 2. Teilabschnitt, werkgruppe gruen, Oktober 2019*
- *Faunistische Untersuchungen zum Artenschutz – Bebauungsplan Schelmenäcker Süd in Leinfelden Echterdingen, Stauss & Turni, 15.04.2019*

Tabellen Seite

Tab. 1: Planerische Vorgaben ... 16
Tab. 2: Bewertungsrahmen für das Schutzgut Tiere und Pflanzen (LUBW 2011) ... 27
Tab. 3: Bewertungsrahmen für das Schutzgut Boden (LUBW 2011) ... 31
Tab. 4: Bewertungsrahmen für das Teilschutzgut Grundwasser (Lubw, 2005) ... 37
Tab. 5: Bewertungsrahmen für das Schutzgut Klima und Luft (Lubw, 2005) ... 39
Tab. 6: Bewertungsrahmen Schutzgut Landschaftsbild und Landschaftsbezogene Erholung (ergänzt nach LfU 1998 und Niedersachsen 1994) ... 41
Tab. 7: Schutzgutbezogene Bewertung der Auswirkungen ... 49
Tab. 8: Mögliche Maßnahmen zur Vermeidung / Minderung baubedingter Risiken ... 53
Tab. 9: Mögliche Maßnahmen zur Vermeidung / Minderung anlagebedingter Risiken ... 53
Tab. 10: Mögliche Maßnahmen zur Vermeidung / Minderung betriebsbedingter Risiken ... 54
Tab. 11: Mögliche Gestaltungs-, Ausgleichs, Ersatz und CEF-Maßnahmen ... 55

Abbildungen Seite

Abb. 1: U5; Stadtbahnverlängerung Leinfelden-Echterdingen, 1. Teilabschnitt, Blatt 1. Bauanfang bis Haltestelle Leinfelden Bahnhof (Stand 22.03.2013) ... 9
Abb. 2: U5; Stadtbahnverlängerung Leinfelden-Echterdingen, 1. Teilabschnitt, Blatt 2. Bauanfang bis Haltestelle Leinfelden Bahnhof (Stand 22.03.2013) ... 10
Abb. 3: U5; Stadtbahnverlängerung Leinfelden-Echterdingen, 2. Teilabschnitt, Blatt 1. Haltestelle Leinfelden Bahnhof bis Haltestelle Markomannenstraße bzw. Verlängerung bis Bau-km 5+030 (Stand 11.07.2019) ... 12
Abb. 4: Räumliche Lage ... 13
Abb. 5: Abgrenzung des Untersuchungsraumes, *Stand August 2018* ... 15
Abb. 6: P+R-Anlage entlang der Max-Lang-Str. Abb. 7: Grünfläche an Fußgängerunterführung ... 23
Abb. 8: S-Bahn-Gleis im Bereich Neuer Markt Abb. 9: Bahnhof Leinfelden ... 23
Abb. 10: Grünflächen, Pflaster am Bahnhof Abb. 11: Biergarten im Norden ... 23
Abb. 12: Vereinsheim DLRG mit Zuwegen Abb. 13: Jugendkulturhaus AREAL mit Zuwegen ... 24
Abb. ~~12~~ *14* / Abb. ~~13~~ *15*: feldgehölzartige Strukturen zwischen den Gleisanlagen ... 24
Abb. ~~14~~ *16*: Platanen entlang Max-Lang-Str. Abb. ~~15~~ *17*: Baumreihe entlang Bahnhofstraße ... 24
Abb. ~~16~~ *18*: alte Obstbäume entl. Bahnhofstr. (nördl.) Abb. ~~17~~ *19*: Böschung mit Gebüschbewuchs ... 25
Abb. ~~18~~ *20* / Abb. ~~19~~ *21*: Streuobstbereich im nördlichen Bereich entlang der Max-Lang-Str. ... 25
Abb. 22: Fettwiese mittlerer Standorte Abb. 23: Streuobstfläche ... 25
Abb. ~~20~~ *24* / Abb. ~~21~~ *25*: Freiflächen entlang der Gleisanlagen mit ruderalem Bewuchs ... 26

1 AUFTRAG, ANLASS, GRUNDLAGEN

1.1 Auftrag und Anlass

Die Stuttgarter Straßenbahnen AG plant die abschnittsweise Verlegung und Verlängerung der Stadtbahnlinie U5 von der Haltestelle Leinfelden Bahnhof bis zur Haltestelle Markomannenstraße *bzw. weiter in das Neubaugebiet "Schelmenäcker Süd" (Haltestelle Neuer Markt).*

Die

werkgruppe gruen Fuchs & Kusterer - Landschaftsarchitekten - PartGmbB

wurde mit der Erarbeitung der Umweltverträglichkeitsstudie beauftragt.

1.2 Aufgabenstellung

Aufgabe der vorliegenden Standortuntersuchung ist es, die Entscheidung über die geplante Maßnahme aus ökologischer Sicht vorzubereiten. Die mit der geplanten Maßnahme verbundenen bau-, anlage- und betriebsbedingten Auswirkungen für die Umwelt werden unter Berücksichtigung risikovermeidender bzw. risikovermindernder und projektbegleitender Maßnahmen vor dem Hintergrund der Status-Quo-Variante aufbereitet, dargestellt und bewertet.

1.3 Rechtliche Grundlagen der Umweltverträglichkeitsstudie

Nach dem Gesetz zur Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG in der aktuellen Fassung *bzw. Fassung vor dem 16.05.2017*) besteht für den Bau einer Bahnstrecke für Straßenbahnen keine unmittelbare Pflicht zur Durchführung einer Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP). Vielmehr ist eine „allgemeine Vorprüfung des Einzelfalls“ nach § 3c Satz 1 UVPG durchzuführen. Diese Vorprüfung obliegt der zuständigen Genehmigungsbehörde. Das Vorhaben bedarf nach § 28 Abs. 1 des Personenbeförderungsgesetzes (PBefG) der Planfeststellung oder Plangenehmigung (bei nicht bestehender UVP-Pflicht gemäß § 28 Abs. 1a).

Die Vorprüfung kommt zu dem Ergebnis, dass das Vorhaben sehr wahrscheinlich zu erheblichen nachteiligen Umweltauswirkungen für das Teilschutzgut Tiere führt, und somit die Pflicht zur Prüfung der Umweltverträglichkeit besteht.

Im Rahmen des **Scopings** wurden Inhalt und Umfang der UVP mit den zuständigen Behörden, den Trägern Öffentlicher Belange sowie dem Vorhabensträger besprochen. Der vorliegende Bericht entspricht den Vorgaben des UVP-Gesetzes *(Fassung vor dem 16.05.2017)* und dem im Scopingtermin abgesteckten Umfang.

Als gutachterlicher Teil der UVP wird eine Umweltverträglichkeitsstudie (UVS) erstellt, in deren Rahmen die nach § 6 UVPG erforderlichen Unterlagen zusammengestellt werden. In der UVS sollen die künftigen Auswirkungen des Vorhabens auf die Umwelt erfasst und bewertet werden. Ziel der UVS ist es, planungsrelevante Gesichtspunkte zu erarbeiten und für die Planung zur Verfügung zu stellen sowie umweltrelevante Abwägungsgesichtspunkte aufzubereiten. Die UVS ist Teil der erforderlichen Genehmigungsunterlagen. Die Öffentlichkeitsbeteiligung erfolgt parallel zum Scoping sowie im Rahmen des anstehenden Planfeststellungsverfahrens.

1.4 Inhaltliche und methodische Vorgehensweise

Die UVS besteht im Kern aus drei Bestandteilen:

- Beschreibung und Bewertung der bestehenden Situation (Raumanalyse) unter Berücksichtigung der Vorbelastung und der Relevanz der Schutzgüter und ihrer Funktionen in Abhängigkeit der Empfindlichkeit gegenüber dem Vorhaben.
- Beschreibung und Bewertung der zu erwartenden erheblichen nachteiligen Umweltauswirkungen des Vorhabens und seiner Varianten (Wirkungsanalyse).
- Beschreibung des Maßnahmenpotenzials zur Vermeidung, Verminderung und zum Ausgleich erheblicher nachteiliger Umweltauswirkungen, sowie der Ersatzmaßnahmen bei nicht ausgleichbaren, aber vorrangigen Eingriffen in Natur und Landschaft. Herleitung und Planung der konkreten Maßnahmen sowie die Eingriffs-/Ausgleichsbilanz erfolgen bei der Abarbeitung der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung im Rahmen des landschaftspflegerischen Begleitplans (LBP).

Im Rahmen der UVS werden fachliche Beurteilungen der Wirkungszusammenhänge zwischen Vorhaben und Umwelt durch den Gutachter entsprechend der gesetzlichen Anforderungen und Vorgaben bzw. aufgrund räumlicher Wertmaßstäbe vorgenommen. Für jedes Schutzgut werden spezifische Kriterien und Indikatoren angewendet.

Methodisch baut die Standortuntersuchung auf der ökologischen Wirkungsanalyse und auf der sich daraus abzuleitenden Risikoeinschätzung (vgl. BACHFISCHER 1987) auf. Dieses Verfahren hat sich bewährt, da hierbei quantifizierbare Sachverhalte und Wertungen mit qualitativen Bewertungen und subjektiven Einschätzungen verknüpft werden können. Die ökologische Risikoeinschätzung erfolgt durch die Projektion der prognostizierten bau-, anlage- und betriebsbedingten Auswirkungen auf die bewerteten Schutzgüter. Die vorliegende Untersuchung hat zur Aufgabe, folgende Fragen zu beantworten:

- Welche Faktoren (Nutzungen und Landschaftsfaktoren als Ökosystemelemente) stehen untereinander in Beziehung und sind für die Planung von Bedeutung (Bestandsanalyse)?
- Welche Eigenschaften (Eignung, Vorbelastung, Empfindlichkeit) und welche Leistungsfähigkeit besitzen die betroffenen Schutzgüter?
- Welche Entwicklungstendenzen zeichnen sich im betroffenen Untersuchungsraum ohne das geplante Bauvorhaben für die nähere Zukunft ab (Status quo Prognose)?
- Welche bau-, anlage- und betriebsbedingten Auswirkungen und welche indirekten Wirkungen (Sekundäreffekte) sind für die Schutzgüter durch die geplante Maßnahme zu erwarten (ökologische Risikoeinschätzung)?
- Welche projektbegleitenden Maßnahmen sind geeignet, die prognostizierten Beeinträchtigungen im Sinne des Naturschutzgesetzes zu vermeiden, zu vermindern oder auszugleichen, welches Restrisiko bleibt bestehen?

Für die Einschätzung der Erheblichkeit von Eingriffen sind deren räumlicher Umfang und die Intensität der Beeinträchtigung entscheidend. Daher ist die Beschreibung der erwarteten Auswirkungen auf die fünf nachfolgend aufgeführten Schutzgüter getrennt notwendig.

- Menschen, einschließlich der menschlichen Gesundheit
- Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt
- Boden
- Wasser
- Klima / Luft
- Landschaftsbild / Ortsbild
- Kulturgüter und sonstige Sachgüter

- Wechselwirkungen zwischen den vorgenannten Schutzgütern

Wichtige gesetzliche Grundlagen sind z.B.:

- Bundesnaturschutzgesetz und Landesnaturschutzgesetz Baden-Württemberg
- Wasserhaushaltsgesetz und Wassergesetz Baden-Württemberg
- Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG).

Darüber hinaus dienen naturschutzrechtliche Richtlinien, bzw. naturschutzfachliche Leitlinien wie die Roten Listen Baden-Württembergs und Deutschlands, die BArtSchV, weitere vorhandene und zur Verfügung gestellte Unterlagen sowie eigene Ortsbegehungen (Biotoptypenkartierung, tierökologische Untersuchungen) als Grundlageninformationen zur Inwertsetzung der biotischen und abiotischen Ausstattung des Untersuchungsraumes und, in Kombination mit den Wirkfaktoren, der Einschätzung der Erheblichkeit und Nachhaltigkeit von (funktionalen) Beeinträchtigungen.

Die Methodik zur Ermittlung, Beschreibung und Bewertung der Bestandssituation (Wert- und Funktionselemente, skalierte Bewertung), der zu erwartenden Beeinträchtigungen (Wirkintensität, Grad der funktionalen Beeinträchtigung) sowie zur Ermittlung der hieraus abgeleiteten Maßnahmen des Naturschutzes und der Landschaftspflege zur Kompensation der Eingriffswirkungen orientiert sich an folgenden Werken:

- Bewertungsmethodik der Ökokontoverordnung Baden-Württemberg (ÖKVO) (Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Verkehr Baden-Württemberg, 2011)
- Für das Schutzgut Boden wird die Arbeitshilfe „Das Schutzgut Boden in der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung“ (Lubw, Entwurf 2011) herangezogen.

2 BESCHREIBUNG DES VORHABENS UND SEINER WICHTIGSTEN MERKMALE

2.1 Darlegung des Bedarfs

Das Vorhaben, welches im ersten Abschnitt den Umbau (Trassenbündelung) der Stadtbahn und im zweiten Abschnitt die Verlängerung der Linie U5 vorsieht ist aus Gründen der Optimierung, bzw. des Ausbaus des ÖPNV und der Entwicklung innerörtlicher Brachflächen notwendig.

Eine detaillierte Darstellung der Projektziele (der Notwendigkeit und Dringlichkeit) sind dem Erläuterungsbericht zu entnehmen.

2.2 Darstellung der 0-Variante (Status Quo) und Standortvarianten

Bei Nicht-Durchführung des Vorhabens ist davon auszugehen, dass der derzeitige Zustand von Umwelt und Natur bestehen bleibt. Die bestehenden Biotopstrukturen würden voraussichtlich in ihrer jetzigen Form erhalten bleiben. Die vorhandene bestehende Infrastruktur und einhergehende intensive Nutzung und Belastung des Gebietes würde weiter analog zur aktuellen Situation bestehen.

Da es sich um die Umgestaltung und Erweiterung der bestehenden Stadtbahnlinie U5 in Leinfelden handelt kommen keine großräumigen Standortvarianten in Betracht. Detailvarianten zur Trassenführung und Lage der Haltestelle wurden im Rahmen der Vorplanungen untersucht und im Erläuterungsbericht ausführlich abgehandelt.

2.3 Darstellung der wesentlichen Vorhabenscharakteristik und technischen Auslegung

Das Vorhaben der Stadtbahnverlängerung der Linie U5 in Leinfelden gliedert sich in zwei Teilabschnitte, für die jeweils ein eigenes Planfeststellungsverfahren durchgeführt wird. Der erste Teilabschnitt (1. TA) umfasst die Neutrassierung der Stadtbahn ab km 3+749 der bestehenden Strecke bis zur neuen vorläufigen Endhaltestelle Leinfelden Bahnhof. *Das Gleisende befindet sich bei Bau-km 4+469 mit einer Gesamtlänge von 0,75 km einschließlich des Kehrgleises und der neuen Haltestelle mit Bahnsteigen für 40-Meter-Züge. Die Inbetriebnahme erfolgte am 15. Oktober 2015.*

Dieser 1. TA *schuf* ~~ist~~ die Voraussetzung für die weitere Entwicklung der Linie *U5 und den nun geplanten 2.TA.*~~, da die Strecke von Ihrer bisherigen Endhaltestelle aus weder wirtschaftlich noch städtebaulich sinnvoll verlängert werden kann.~~

~~Daher ist geplant, die~~ *Die* Stadtbahn *wurde* ab km 3+749 an die Trasse der S-Bahn *angeschwenkt* ~~anzuschwenken~~ und im Bereich km 4+280 über den *bereits* vorhandenen, *zuvor nicht benutzten* ~~ursprünglich für einen Industrieanschluss vorgesehenen~~ Brückentrog *geführt* ~~zu führen, der bisher nicht genutzt wird~~.

~~Zwischen Baubeginn und vorhandenem Brückentrog wird der Gleiskörper mit einem Schotteroberbau erstellt.~~ Im Anschluss an ~~die Brücke~~ *den Brückentrog* ~~entsteht~~ *entstand* die neue Haltestelle Leinfelden Bahnhof, deren südwärtige*r* Bahnsteig~~kante~~ *mit dem Bahnsteig der S-Bahn in Richtung Stuttgart vereinigt ist* ~~an der Hinterkante des bisherigen S-Bahn-Steiges liegen und mit ihm eine Einheit bilden wird~~. Für die Fahrtrichtung Stuttgart ~~wird~~ *wurde* ein separater neuer Hochbahnsteig erstellt. Der Gleiskörper *von Bauanfang bis zum* ~~wird ab dem~~ Brückentrog *wurde mit einem Schotteroberbau erstellt,* ~~in Richtung Süden~~ *die übrigen Gleisanlagen* als feste Fahrbahn *(ausgeführt als Wiesengleis)* ~~ausgeführt~~.

~~Bis zur Inbetriebnahme des 2. TA wird das südwärtige Gleis der Stadtbahn südlich der Bahnsteige nach Westen verschwenkt und mündet mittels einer Weiche in das nordwärtige Gleis, so dass die Stadtbahnzüge hier umsetzen können und so eine temporäre Endhaltestelle entsteht. Hierfür wird das bestehende Sozialgebäude umgesetzt. Der Rückbau der bisherigen Anlagen zwischen km 3+749 und dem heutigen Streckenende einschließlich der Bahnsteiganlage gehört ebenfalls zum 1. TA.~~

Der 2. TA setzt die Strecke der U5 bis zur neuen Haltestelle ~~Markomannenstraße~~ *Neuer Markt* fort –*Er beinhaltet den Umbau der provisorischen Wendeanlage am Bahnhof Leinfelden in Streckengleise sowie den Neubau parallel zur Eisenbahntrasse mit einer Gesamtlänge des Abschnitts von etwa 660 m (oberirdisch) einschließlich der neuen Haltestelle Neuer Markt mit Bahnsteigen für 40-Meter-Züge. Eine Ausbauoption für 80-Meter-Züge ist in der Trassierung eingeplant. Das Gleisende befindet sich bei Bau-km 5+040 mit Hinblick auf die derzeit noch nicht konkretisierte Weiterführung zu einer künftigen Endhaltestelle Echterdingen. Zusätzlich zur Neubaustrecke wird am Ende des Neubauabschnitts ein neues Unterwerk zur Stromversorgung der Stadtbahn errichtet.* ~~Diese wird so angelegt, dass künftig die Weiterführung in Richtung Echterdingen möglich ist~~. ~~Die Haltestelle Markomannenstraße erhält einen Mittelbahnsteig, vor dem zwei Gleisverbindungen eingebaut werden, so dass beide Bahnsteigkanten für die Funktion der Endhaltestelle nutzbar sind.~~ *Wie schon im 1. TA wird die Trasse der Stadtbahn unmittelbar neben der S-Bahn-Trasse erbaut und schwenkt ab Bau-km 4+970 nach Norden ab.* Der Oberbau des 2. TA wird als feste Fahrbahn ausgeführt. *Die feste Fahrbahn wird als Magerwiesengleis ausgestattet. Im Bereich der Weiche für das Wendegleis wird das Magerwiesengleis erst im Zuge der Weiterführung in Richtung Echterdingen angelegt, wenn beide Gleise zu durchgehenden Streckengleisen umgebaut werden. Ausnahmen dieser Bauweise in kleineren Einzelabschnitten sind dem Erläuterunsbericht zu entnehmen.* Das Gleisende des 2. TA wird etwa bei km *5+040* ~~4+760~~ erreicht.

Die ausführliche Vorhabensbeschreibung ist dem Erläuterungsbericht zu entnehmen.

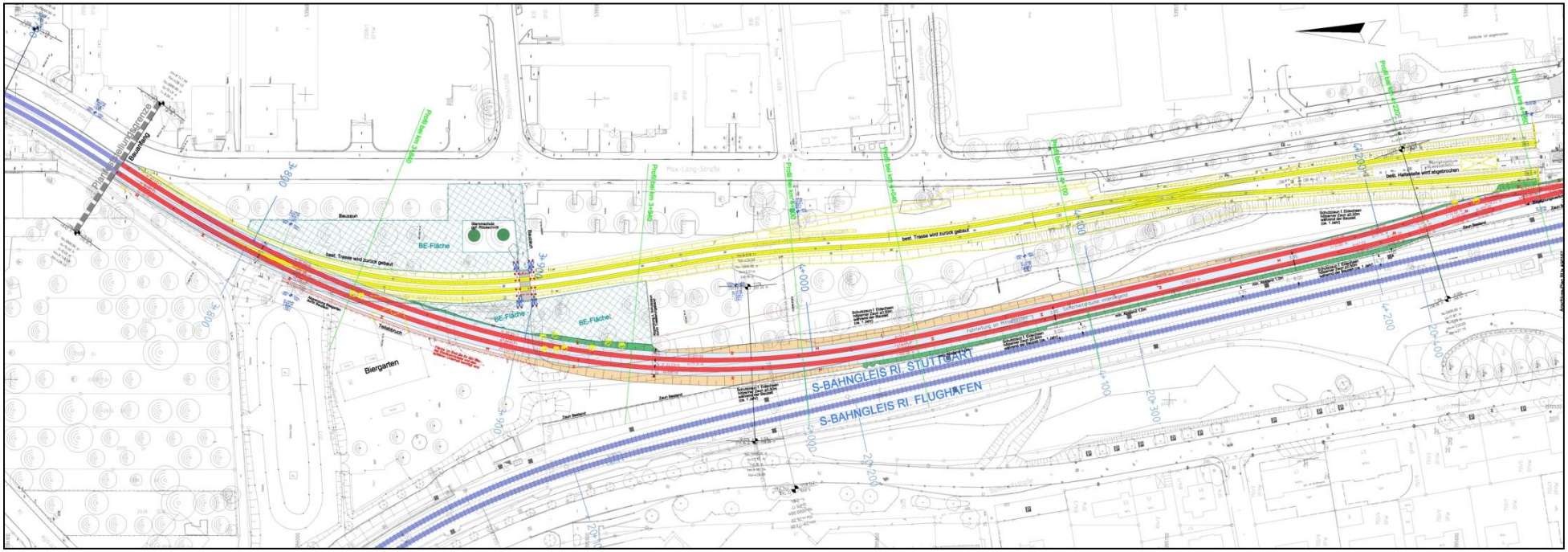
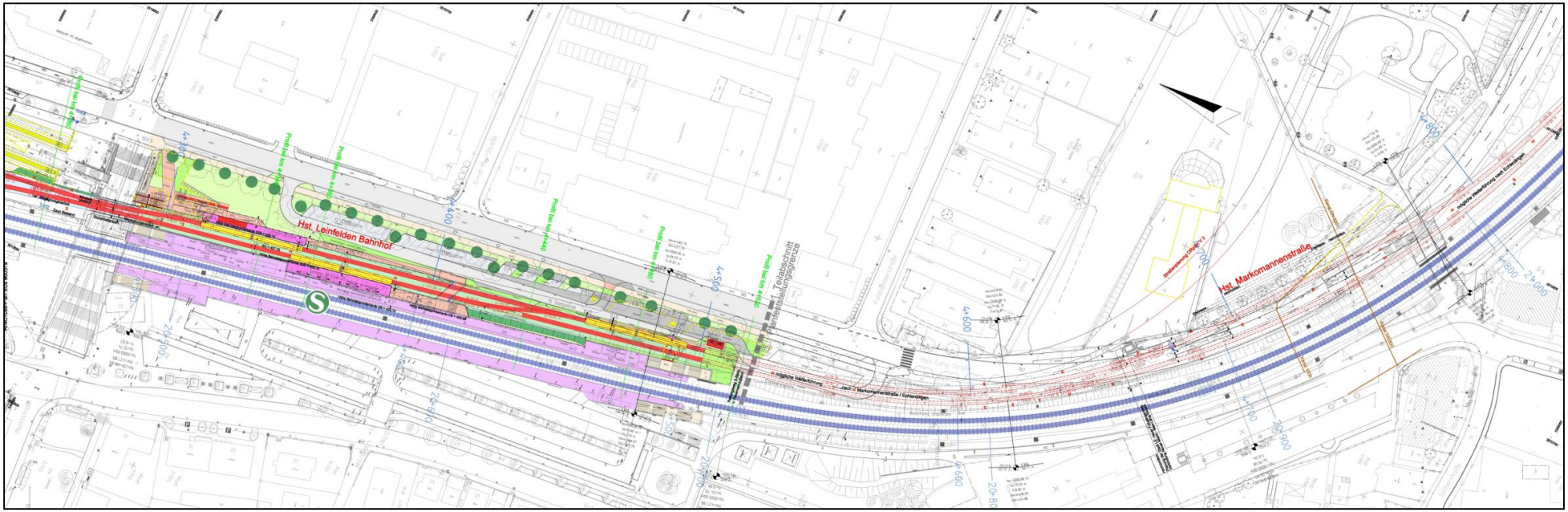
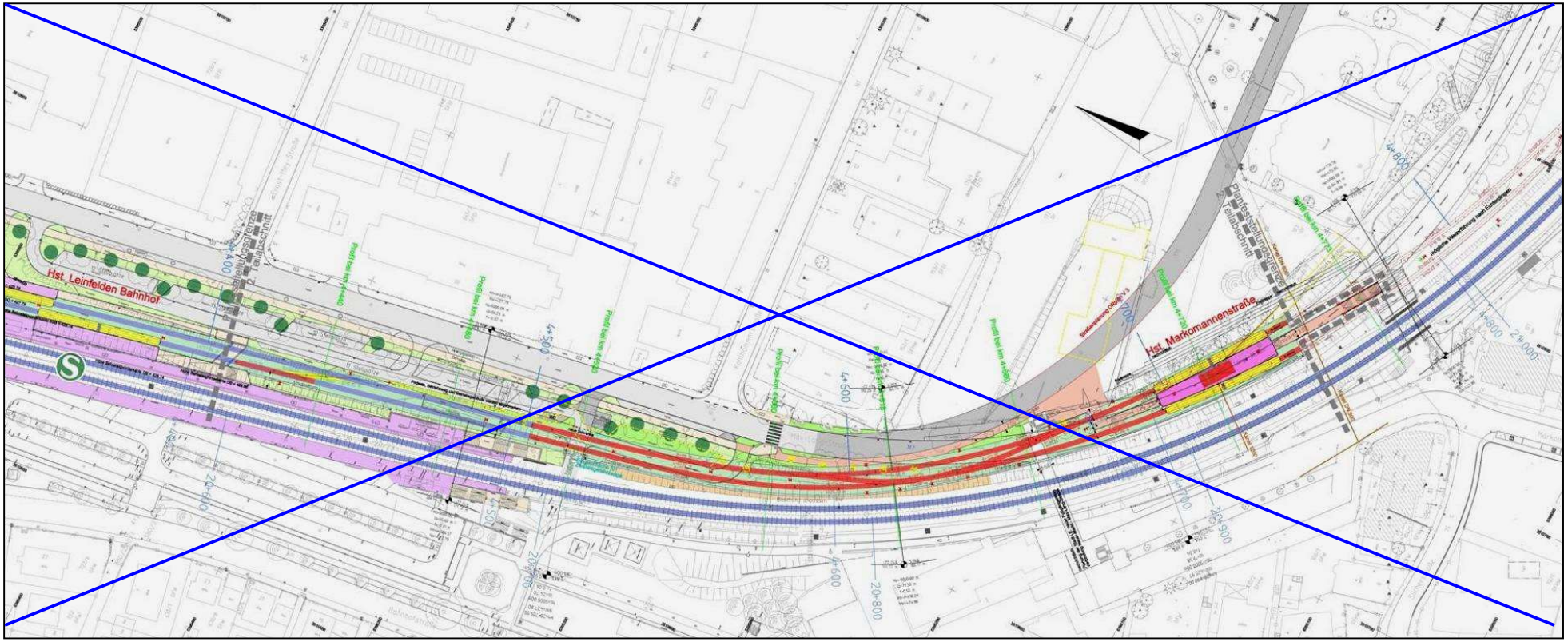


Abb. 1: U5; Stadtbahnverlängerung Leinfelden-Echterdingen, 1. Teilabschnitt, Blatt 1. Bauanfang bis Haltestelle Leinfelden Bahnhof (Stand 22.03.2013)


Hst. Leinfelden Bahnhof
Hst. Markomannenstraße
Teilabschnitt
Einstellungsgrenze
Pfahl bis km 4+400
Pfahl bis km 4+500
Pfahl bis km 4+600
Pfahl bis km 4+700
Pfahl bis km 4+800
Pfahl bis km 4+900
Pfahl bis km 5+000
Pfahl bis km 5+100
Pfahl bis km 5+200
Pfahl bis km 5+300
Pfahl bis km 5+400
Pfahl bis km 5+500
Pfahl bis km 5+600
Pfahl bis km 5+700
Pfahl bis km 5+800
Pfahl bis km 5+900
Pfahl bis km 6+000
Pfahl bis km 6+100
Pfahl bis km 6+200
Pfahl bis km 6+300
Pfahl bis km 6+400
Pfahl bis km 6+500
Pfahl bis km 6+600
Pfahl bis km 6+700
Pfahl bis km 6+800
Pfahl bis km 6+900
Pfahl bis km 7+000
Pfahl bis km 7+100
Pfahl bis km 7+200
Pfahl bis km 7+300
Pfahl bis km 7+400
Pfahl bis km 7+500
Pfahl bis km 7+600
Pfahl bis km 7+700
Pfahl bis km 7+800
Pfahl bis km 7+900
Pfahl bis km 8+000
Pfahl bis km 8+100
Pfahl bis km 8+200
Pfahl bis km 8+300
Pfahl bis km 8+400
Pfahl bis km 8+500
Pfahl bis km 8+600
Pfahl bis km 8+700
Pfahl bis km 8+800
Pfahl bis km 8+900
Pfahl bis km 9+000
Pfahl bis km 9+100
Pfahl bis km 9+200
Pfahl bis km 9+300
Pfahl bis km 9+400
Pfahl bis km 9+500
Pfahl bis km 9+600
Pfahl bis km 9+700
Pfahl bis km 9+800
Pfahl bis km 9+900
Pfahl bis km 10+000
Pfahl bis km 10+100
Pfahl bis km 10+200
Pfahl bis km 10+300
Pfahl bis km 10+400
Pfahl bis km 10+500
Pfahl bis km 10+600
Pfahl bis km 10+700
Pfahl bis km 10+800
Pfahl bis km 10+900
Pfahl bis km 11+000
Pfahl bis km 11+100
Pfahl bis km 11+200
Pfahl bis km 11+300
Pfahl bis km 11+400
Pfahl bis km 11+500
Pfahl bis km 11+600
Pfahl bis km 11+700
Pfahl bis km 11+800
Pfahl bis km 11+900
Pfahl bis km 12+000
Pfahl bis km 12+100
Pfahl bis km 12+200
Pfahl bis km 12+300
Pfahl bis km 12+400
Pfahl bis km 12+500
Pfahl bis km 12+600
Pfahl bis km 12+700
Pfahl bis km 12+800
Pfahl bis km 12+900
Pfahl bis km 13+000
Pfahl bis km 13+100
Pfahl bis km 13+200
Pfahl bis km 13+300
Pfahl bis km 13+400
Pfahl bis km 13+500
Pfahl bis km 13+600
Pfahl bis km 13+700
Pfahl bis km 13+800
Pfahl bis km 13+900
Pfahl bis km 14+000
Pfahl bis km 14+100
Pfahl bis km 14+200
Pfahl bis km 14+300
Pfahl bis km 14+400
Pfahl bis km 14+500
Pfahl bis km 14+600
Pfahl bis km 14+700
Pfahl bis km 14+800
Pfahl bis km 14+900
Pfahl bis km 15+000
Pfahl bis km 15+100
Pfahl bis km 15+200
Pfahl bis km 15+300
Pfahl bis km 15+400
Pfahl bis km 15+500
Pfahl bis km 15+600
Pfahl bis km 15+700
Pfahl bis km 15+800
Pfahl bis km 15+900
Pfahl bis km 16+000
Pfahl bis km 16+100
Pfahl bis km 16+200
Pfahl bis km 16+300
Pfahl bis km 16+400
Pfahl bis km 16+500
Pfahl bis km 16+600
Pfahl bis km 16+700
Pfahl bis km 16+800
Pfahl bis km 16+900
Pfahl bis km 17+000
Pfahl bis km 17+100
Pfahl bis km 17+200
Pfahl bis km 17+300
Pfahl bis km 17+400
Pfahl bis km 17+500
Pfahl bis km 17+600
Pfahl bis km 17+700
Pfahl bis km 17+800
Pfahl bis km 17+900
Pfahl bis km 18+000
Pfahl bis km 18+100
Pfahl bis km 18+200
Pfahl bis km 18+300
Pfahl bis km 18+400
Pfahl bis km 18+500
Pfahl bis km 18+600
Pfahl bis km 18+700
Pfahl bis km 18+800
Pfahl bis km 18+900
Pfahl bis km 19+000
Pfahl bis km 19+100
Pfahl bis km 19+200
Pfahl bis km 19+300
Pfahl bis km 19+400
Pfahl bis km 19+500
Pfahl bis km 19+600
Pfahl bis km 19+700
Pfahl bis km 19+800
Pfahl bis km 19+900
Pfahl bis km 20+000
Pfahl bis km 20+100
Pfahl bis km 20+200
Pfahl bis km 20+300
Pfahl bis km 20+400
Pfahl bis km 20+500
Pfahl bis km 20+600
Pfahl bis km 20+700
Pfahl bis km 20+800
Pfahl bis km 20+900
Pfahl bis km 21+000
Pfahl bis km 21+100
Pfahl bis km 21+200
Pfahl bis km 21+300
Pfahl bis km 21+400
Pfahl bis km 21+500
Pfahl bis km 21+600
Pfahl bis km 21+700
Pfahl bis km 21+800
Pfahl bis km 21+900
Pfahl bis km 22+000
Pfahl bis km 22+100
Pfahl bis km 22+200
Pfahl bis km 22+300
Pfahl bis km 22+400
Pfahl bis km 22+500
Pfahl bis km 22+600
Pfahl bis km 22+700
Pfahl bis km 22+800
Pfahl bis km 22+900
Pfahl bis km 23+000
Pfahl bis km 23+100
Pfahl bis km 23+200
Pfahl bis km 23+300
Pfahl bis km 23+400
Pfahl bis km 23+500
Pfahl bis km 23+600
Pfahl bis km 23+700
Pfahl bis km 23+800
Pfahl bis km 23+900
Pfahl bis km 24+000
Pfahl bis km 24+100
Pfahl bis km 24+200
Pfahl bis km 24+300
Pfahl bis km 24+400
Pfahl bis km 24+500
Pfahl bis km 24+600
Pfahl bis km 24+700
Pfahl bis km 24+800
Pfahl bis km 24+900
Pfahl bis km 25+000
Pfahl bis km 25+100
Pfahl bis km 25+200
Pfahl bis km 25+300
Pfahl bis km 25+400
Pfahl bis km 25+500
Pfahl bis km 25+600
Pfahl bis km 25+700
Pfahl bis km 25+800
Pfahl bis km 25+900
Pfahl bis km 26+000
Pfahl bis km 26+100
Pfahl bis km 26+200
Pfahl bis km 26+300
Pfahl bis km 26+400
Pfahl bis km 26+500
Pfahl bis km 26+600
Pfahl bis km 26+700
Pfahl bis km 26+800
Pfahl bis km 26+900
Pfahl bis km 27+000
Pfahl bis km 27+100
Pfahl bis km 27+200
Pfahl bis km 27+300
Pfahl bis km 27+400
Pfahl bis km 27+500
Pfahl bis km 27+600
Pfahl bis km 27+700
Pfahl bis km 27+800
Pfahl bis km 27+900
Pfahl bis km 28+000
Pfahl bis km 28+100
Pfahl bis km 28+200
Pfahl bis km 28+300
Pfahl bis km 28+400
Pfahl bis km 28+500
Pfahl bis km 28+600
Pfahl bis km 28+700
Pfahl bis km 28+800
Pfahl bis km 28+900
Pfahl bis km 29+000
Pfahl bis km 29+100
Pfahl bis km 29+200
Pfahl bis km 29+300
Pfahl bis km 29+400
Pfahl bis km 29+500
Pfahl bis km 29+600
Pfahl bis km 29+700
Pfahl bis km 29+800
Pfahl bis km 29+900
Pfahl bis km 30+000
Pfahl bis km 30+100
Pfahl bis km 30+200
Pfahl bis km 30+300
Pfahl bis km 30+400
Pfahl bis km 30+500
Pfahl bis km 30+600
Pfahl bis km 30+700
Pfahl bis km 30+800
Pfahl bis km 30+900
Pfahl bis km 31+000
Pfahl bis km 31+100
Pfahl bis km 31+200
Pfahl bis km 31+300
Pfahl bis km 31+400
Pfahl bis km 31+500
Pfahl bis km 31+600
Pfahl bis km 31+700
Pfahl bis km 31+800
Pfahl bis km 31+900
Pfahl bis km 32+000
Pfahl bis km 32+100
Pfahl bis km 32+200
Pfahl bis km 32+300
Pfahl bis km 32+400
Pfahl bis km 32+500
Pfahl bis km 32+600
Pfahl bis km 32+700
Pfahl bis km 32+800
Pfahl bis km 32+900
Pfahl bis km 33+000
Pfahl bis km 33+100
Pfahl bis km 33+200
Pfahl bis km 33+300
Pfahl bis km 33+400
Pfahl bis km 33+500
Pfahl bis km 33+600
Pfahl bis km 33+700
Pfahl bis km 33+800
Pfahl bis km 33+900
Pfahl bis km 34+000
Pfahl bis km 34+100
Pfahl bis km 34+200
Pfahl bis km 34+300
Pfahl bis km 34+400
Pfahl bis km 34+500
Pfahl bis km 34+600
Pfahl bis km 34+700
Pfahl bis km 34+800
Pfahl bis km 34+900
Pfahl bis km 35+000
Pfahl bis km 35+100
Pfahl bis km 35+200
Pfahl bis km 35+300
Pfahl bis km 35+400
Pfahl bis km 35+500
Pfahl bis km 35+600
Pfahl bis km 35+700
Pfahl bis km 35+800
Pfahl bis km 35+900
Pfahl bis km 36+000
Pfahl bis km 36+100
Pfahl bis km 36+200
Pfahl bis km 36+300
Pfahl bis km 36+400
Pfahl bis km 36+500
Pfahl bis km 36+600
Pfahl bis km 36+700
Pfahl bis km 36+800
Pfahl bis km 36+900
Pfahl bis km 37+000
Pfahl bis km 37+100
Pfahl bis km 37+200
Pfahl bis km 37+300
Pfahl bis km 37+400
Pfahl bis km 37+500
Pfahl bis km 37+600
Pfahl bis km 37+700
Pfahl bis km 37+800
Pfahl bis km 37+900
Pfahl bis km 38+000
Pfahl bis km 38+100
Pfahl bis km 38+200
Pfahl bis km 38+300
Pfahl bis km 38+400
Pfahl bis km 38+500
Pfahl bis km 38+600
Pfahl bis km 38+700
Pfahl bis km 38+800
Pfahl bis km 38+900
Pfahl bis km 39+000
Pfahl bis km 39+100
Pfahl bis km 39+200
Pfahl bis km 39+300
Pfahl bis km 39+400
Pfahl bis km 39+500
Pfahl bis km 39+600
Pfahl bis km 39+700
Pfahl bis km 39+800
Pfahl bis km 39+900
Pfahl bis km 40+000
Pfahl bis km 40+100
Pfahl bis km 40+200
Pfahl bis km 40+300
Pfahl bis km 40+400
Pfahl bis km 40+500
Pfahl bis km 40+600
Pfahl bis km 40+700
Pfahl bis km 40+800
Pfahl bis km 40+900
Pfahl bis km 41+000
Pfahl bis km 41+100
Pfahl bis km 41+200
Pfahl bis km 41+300
Pfahl bis km 41+400
Pfahl bis km 41+500
Pfahl bis km 41+600
Pfahl bis km 41+700
Pfahl bis km 41+800
Pfahl bis km 41+900
Pfahl bis km 42+000
Pfahl bis km 42+100
Pfahl bis km 42+200
Pfahl bis km 42+300
Pfahl bis km 42+400
Pfahl bis km 42+500
Pfahl bis km 42+600
Pfahl bis km 42+700
Pfahl bis km 42+800
Pfahl bis km 42+900
Pfahl bis km 43+000
Pfahl bis km 43+100
Pfahl bis km 43+200
Pfahl bis km 43+300
Pfahl bis km 43+400
Pfahl bis km 43+500
Pfahl bis km 43+600
Pfahl bis km 43+700
Pfahl bis km 43+800
Pfahl bis km 43+900
Pfahl bis km 44+000
Pfahl bis km 44+100
Pfahl bis km 44+200
Pfahl bis km 44+300
Pfahl bis km 44+400
Pfahl bis km 44+500
Pfahl bis km 44+600
Pfahl bis km 44+700
Pfahl bis km 44+800
Pfahl bis km 44+900
Pfahl bis km 45+000
Pfahl bis km 45+100
Pfahl bis km 45+200
Pfahl bis km 45+300
Pfahl bis km 45+400
Pfahl bis km 45+500
Pfahl bis km 45+600
Pfahl bis km 45+700
Pfahl bis km 45+800
Pfahl bis km 45+900
Pfahl bis km 46+000
Pfahl bis km 46+100
Pfahl bis km 46+200
Pfahl bis km 46+300
Pfahl bis km 46+400
Pfahl bis km 46+500
Pfahl bis km 46+600
Pfahl bis km 46+700
Pfahl bis km 46+800
Pfahl bis km 46+900
Pfahl bis km 47+000
Pfahl bis km 47+100
Pfahl bis km 47+200
Pfahl bis km 47+300
Pfahl bis km 47+400
Pfahl bis km 47+500
Pfahl bis km 47+600
Pfahl bis km 47+700
Pfahl bis km 47+800
Pfahl bis km 47+900
Pfahl bis km 48+000
Pfahl bis km 48+100
Pfahl bis km 48+200
Pfahl bis km 48+300
Pfahl bis km 48+400
Pfahl bis km 48+500
Pfahl bis km 48+600
Pfahl bis km 48+700
Pfahl bis km 48+800
Pfahl bis km 48+900
Pfahl bis km 49+000
Pfahl bis km 49+100
Pfahl bis km 49+200
Pfahl bis km 49+300
Pfahl bis km 49+400
Pfahl bis km 49+500
Pfahl bis km 49+600
Pfahl bis km 49+700
Pfahl bis km 49+800
Pfahl bis km 49+900
Pfahl bis km 50+000
Pfahl bis km 50+100
Pfahl bis km 50+200
Pfahl bis km 50+300
Pfahl bis km 50+400
Pfahl bis km 50+500
Pfahl bis km 50+600
Pfahl bis km 50+700
Pfahl bis km 50+800
Pfahl bis km 50+900
Pfahl bis km 51+000
Pfahl bis km 51+100
Pfahl bis km 51+200
Pfahl bis km 51+300
Pfahl bis km 51+400
Pfahl bis km 51+500
Pfahl bis km 51+600
Pfahl bis km 51+700
Pfahl bis km 51+800
Pfahl bis km 51+900
Pfahl bis km 52+000
Pfahl bis km 52+100
Pfahl bis km 52+200
Pfahl bis km 52+300
Pfahl bis km 52+400
Pfahl bis km 52+500
Pfahl bis km 52+600
Pfahl bis km 52+700
Pfahl bis km 52+800
Pfahl bis km 52+900
Pfahl bis km 53+000
Pfahl bis km 53+100
Pfahl bis km 53+200
Pfahl bis km 53+300
Pfahl bis km 53+400
Pfahl bis km 53+500
Pfahl bis km 53+600
Pfahl bis km 53+700
Pfahl bis km 53+800
Pfahl bis km 53+900
Pfahl bis km 54+000
Pfahl bis km 54+100
Pfahl bis km 54+200
Pfahl bis km 54+300
Pfahl bis km 54+400
Pfahl bis km 54+500
Pfahl bis km 54+600
Pfahl bis km 54+700
Pfahl bis km 54+800
Pfahl bis km 54+900
Pfahl bis km 55+000
Pfahl bis km 55+100
Pfahl bis km 55+200
Pfahl bis km 55+300
Pfahl bis km 55+400
Pfahl bis km 55+500
Pfahl bis km 55+600
Pfahl bis km 55+700
Pfahl bis km 55+800
Pfahl bis km 55+900
Pfahl bis km 56+000
Pfahl bis km 56+100
Pfahl bis km 56+200
Pfahl bis km 56+300
Pfahl bis km 56+400
Pfahl bis km 56+500
Pfahl bis km 56+600
Pfahl bis km 56+700
Pfahl bis km 56+800
Pfahl bis km 56+900
Pfahl bis km 57+000
Pfahl bis km 57+100
Pfahl bis km 57+200
Pfahl bis km 57+300
Pfahl bis km 57+400
Pfahl bis km 57+500
Pfahl bis km 57+600
Pfahl bis km 57+700
Pfahl bis km 57+800
Pfahl bis km 57+900
Pfahl bis km 58+000
Pfahl bis km 58+100
Pfahl bis km 58+200
Pfahl bis km 58+300
Pfahl bis km 58+400
Pfahl bis km 58+500
Pfahl bis km 58+600
Pfahl bis km 58+700
Pfahl bis km 58+800
Pfahl bis km 58+900
Pfahl bis km 59+000
Pfahl bis km 59+100
Pfahl bis km 59+200
Pfahl bis km 59+300
Pfahl bis km 59+400
Pfahl bis km 59+500
Pfahl bis km 59+600
Pfahl bis km 59+700
Pfahl bis km 59+800
Pfahl bis km 59+900
Pfahl bis km 60+000
Pfahl bis km 60+100
Pfahl bis km 60+200
Pfahl bis km 60+300
Pfahl bis km 60+400
Pfahl bis km 60+500
Pfahl bis km 60+600
Pfahl bis km 60+700
Pfahl bis km 60+800
Pfahl bis km 60+900
Pfahl bis km 61+000
Pfahl bis km 61+100
Pfahl bis km 61+200
Pfahl bis km 61+300
Pfahl bis km 61+400
Pfahl bis km 61+500
Pfahl bis km 61+600
Pfahl bis km 61+700
Pfahl bis km 61+800
Pfahl bis km 61+900
Pfahl bis km 62+000
Pfahl bis km 62+100
Pfahl bis km 62+200
Pfahl bis km 62+300
Pfahl bis km 62+400
Pfahl bis km 62+500
Pfahl bis km 62+600
Pfahl bis km 62+700
Pfahl bis km 62+800
Pfahl bis km 62+900
Pfahl bis km 63+000
Pfahl bis km 63+100
Pfahl bis km 63+200
Pfahl bis km 63+300
Pfahl bis km 63+400
Pfahl bis km 63+500
Pfahl bis km 63+600
Pfahl bis km 63+700
Pfahl bis km 63+800
Pfahl bis km 63+900
Pfahl bis km 64+000
Pfahl bis km 64+100
Pfahl bis km 64+200
Pfahl bis km 64+300
Pfahl bis km 64+400
Pfahl bis km 64+500
Pfahl bis km 64+600
Pfahl bis km 64+700
Pfahl bis km 64+800
Pfahl bis km 64+900
Pfahl bis km 65+000
Pfahl bis km 65+100
Pfahl bis km 65+200
Pfahl bis km 65+300
Pfahl bis km 65+400
Pfahl bis km 65+500
Pfahl bis km 65+600
Pfahl bis km 65+700
Pfahl bis km 65+800
Pfahl bis km 65+900
Pfahl bis km 66+000
Pfahl bis km 66+100
Pfahl bis km 66+200
Pfahl bis km 66+300
Pfahl bis km 66+400
Pfahl bis km 66+500
Pfahl bis km 66+600
Pfahl bis km 66+700
Pfahl bis km 66+800
Pfahl bis km 66+900
Pfahl bis km 67+000
Pfahl bis km 67+100
Pfahl bis km 67+200
Pfahl bis km 67+300
Pfahl bis km 67+400
Pfahl bis km 67+500
Pfahl bis km 67+600
Pfahl bis km 67+700
Pfahl bis km 67+800
Pfahl bis km 67+900
Pfahl bis km 68+000
Pfahl bis km 68+100
Pfahl bis km 68+200
Pfahl bis km 68+300
Pfahl bis km 68+400
Pfahl bis km 68+500
Pfahl bis km 68+600
Pfahl bis km 68+700
Pfahl bis km 68+800
Pfahl bis km 68+900
Pfahl bis km 69+000
Pfahl bis km 69+100
Pfahl bis km 69+200
Pfahl bis km 69+300
Pfahl bis km 69+400
Pfahl bis km 69+500
Pfahl bis km 69+600
Pfahl bis km 69+700
Pfahl bis km 69+800
Pfahl bis km 69+900
Pfahl bis km 70+000
Pfahl bis km 70+100
Pfahl bis km 70+200
Pfahl bis km 70+300
Pfahl bis km 70+400
Pfahl bis km 70+500
Pfahl bis km 70+600
Pfahl bis km 70+700
Pfahl bis km 70+800
Pfahl bis km 70+900
Pfahl bis km 71+000
Pfahl bis km 71+100
Pfahl bis km 71+200
Pfahl bis km 71+300
Pfahl bis km 71+400
Pfahl bis km 71+500
Pfahl bis km 71+600
Pfahl bis km 71+700
Pfahl bis km 71+800
Pfahl bis km 71+900
Pfahl bis km 72+000
Pfahl bis km 72+100
Pfahl bis km 72+200
Pfahl bis km 72+300
Pfahl bis km 72+400
Pfahl bis km 72+500
Pfahl bis km 72+600
Pfahl bis km 72+700
Pfahl bis km 72+800
Pfahl bis km 72+900
Pfahl bis km 73+000
Pfahl bis km 73+100
Pfahl bis km 73+200
Pfahl bis km 73+300
Pfahl bis km 73+400
Pfahl bis km 73+500
Pfahl bis km 73+600
Pfahl bis km 73+700
Pfahl bis km 73+800
Pfahl bis km 73+900
Pfahl bis km 74+000
Pfahl bis km 74+100
Pfahl bis km 74+200
Pfahl bis km 74+300
Pfahl bis km 74+400
Pfahl bis km 74+500
Pfahl bis km 74+600
Pfahl bis km 74+700
Pfahl bis km 74+800
Pfahl bis km 74+900
Pfahl bis km 75+000
Pfahl bis km 75+100
Pfahl bis km 75+200
Pfahl bis km 75+300
Pfahl bis km 75+400
Pfahl bis km 75+500
Pfahl bis km 75+600
Pfahl bis km 75+700
Pfahl bis km 75+800
Pfahl bis km 75+900
Pfahl bis km 76+000
Pfahl bis km 76+100
Pfahl bis km 76+200
Pfahl bis km 76+300
Pfahl bis km 76+400
Pfahl bis km 76+500
Pfahl bis km 76+600
Pfahl bis km 76+700
Pfahl bis km 76+800
Pfahl bis km 76+900
Pfahl bis km 77+000
Pfahl bis km 77+100
Pfahl bis km 77+200
Pfahl bis km 77+300
Pfahl bis km 77+400
Pfahl bis km 77+500
Pfahl bis km 77+600
Pfahl bis km 77+700
Pfahl bis km 77+800
Pfahl bis km 77+900
Pfahl bis km 78+000
Pfahl bis km 78+100
Pfahl bis km 78+200
Pfahl bis km 78+300
Pfahl bis km 78+400
Pfahl bis km 78+500
Pfahl bis km 78+600
Pfahl bis km 78+700
Pfahl bis km 78+800
Pfahl bis km 78+900
Pfahl bis km 79+000
Pfahl bis km 79+100
Pfahl bis km 79+200
Pfahl bis km 79+300
Pfahl bis km 79+400
Pfahl bis km 79+500
Pfahl bis km 79+600
Pfahl bis km 79+700
Pfahl bis km 79+800
Pfahl bis km 79+900
Pfahl bis km 80+000
Pfahl bis km 80+100
Pfahl bis km 80+200
Pfahl bis km 80+300
Pfahl bis km 80+400
Pfahl bis km 80+500
Pfahl bis km 80+600
Pfahl bis km 80+700
Pfahl bis km 80+800
Pfahl bis km 80+900
Pfahl bis km 81+000
Pfahl bis km 81+100
Pfahl bis km 81+200
Pfahl bis km 81+300
Pfahl bis km 81+400
Pfahl bis km 81+500
Pfahl bis km 81+600
Pfahl bis km 81+700
Pfahl bis km 81+800
Pfahl bis km 81+900
Pfahl bis km 82+000
Pfahl bis km 82+100
Pfahl bis km 82+200
Pfahl bis km 82+300
Pfahl bis km 82+400
Pfahl bis km 82+500
Pfahl bis km 82+600
Pfahl bis km 82+700
Pfahl bis km 82+800
Pfahl bis km 82+900
Pfahl bis km 83+000
Pfahl bis km 83+100
Pfahl bis km 83+200
Pfahl bis km 83+300
Pfahl bis km 83+400
Pfahl bis km 83+500
Pfahl bis km 83+600
Pfahl bis km 83+700
Pfahl bis km 83+800
Pfahl bis km 83+900
Pfahl bis km 84+000
Pfahl bis km 84+100
Pfahl bis km 84+200
Pfahl bis km 84+300
Pfahl bis km 84+400
Pfahl bis km 84+500
Pfahl bis km 84+600
Pfahl bis km 84+700
Pfahl bis km 84+800
Pfahl bis km 84+900
Pfahl bis km 85+000
Pfahl bis km 85+100
Pfahl bis km 85+200
Pfahl bis km 85+300
Pfahl bis km 85+400
Pfahl bis km 85+500
Pfahl bis km 85+600
Pfahl bis km 85+700
Pfahl bis km 85+800
Pfahl bis km 85+900
Pfahl bis km 86+000
Pfahl bis km 86+100
Pfahl bis km 86+200
Pfahl bis km 86+300
Pfahl bis km 86+400
Pfahl bis km 86+500
Pfahl bis km 86+600
Pfahl bis km 86+700
Pfahl bis km 86+800
Pfahl bis km 86+900
Pfahl bis km 87+000
Pfahl bis km 87+100
Pfahl bis km 87+200
Pfahl bis km 87+300
Pfahl bis km 87+400
Pfahl bis km 87+500
Pfahl bis km 87+600
Pfahl bis km 87+700
Pfahl bis km 87+800
Pfahl bis km 87+900
Pfahl bis km 88+000
Pfahl bis km 88+100
Pfahl bis km 88+200
Pfahl bis km 88+300
Pfahl bis km 88+400
Pfahl bis km 88+500
Pfahl bis km 88+600
Pfahl bis km 88+700
Pfahl bis km 88+800
Pfahl bis km 88+900
Pfahl bis km 89+000
Pfahl bis km 89+100
Pfahl bis km 89+200
Pfahl bis km 89+300
Pfahl bis km 89+400
Pfahl bis km 89+500
Pfahl bis km 89+600
Pfahl bis km 89+700
Pfahl bis km 89+800
Pfahl bis km 89+900
Pfahl bis km 90+000
Pfahl bis km 90+100
Pfahl bis km 90+200
Pfahl bis km 90+300
Pfahl bis km 90+400
Pfahl bis km 90+500
Pfahl bis km 90+600
Pfahl bis km 90+700
Pfahl bis km 90+800
Pfahl bis km 90+900
Pfahl bis km 91+000
Pfahl bis km 91+100
Pfahl bis km 91+200
Pfahl bis km 91+300
Pfahl bis km 91+400
Pfahl bis km 91+500
Pfahl bis km 91+600
Pfahl bis km 91+700
Pfahl bis km 91+800
Pfahl bis km 91+900
Pfahl bis km 92+000
Pfahl bis km 92+100
Pfahl bis km 92+200
Pfahl bis km 92+300
Pfahl bis km 92+400
Pfahl bis km 92+500
Pfahl bis km 92+600
Pfahl bis km 92+700
Pfahl bis km 92+800
Pfahl bis km 92+900
Pfahl bis km 93+000
Pfahl bis km 93+100
Pfahl bis km 93+200
Pfahl bis km 93+300
Pfahl bis km 93+400
Pfahl bis km 93+500
Pfahl bis km 93+600
Pfahl bis km 93+700
Pfahl bis km 93+800
Pfahl bis km 93+900
Pfahl bis km 94+000
Pfahl bis km 94+100
Pfahl bis km 94+200
Pfahl bis km 94+300
Pfahl bis km 94+400
Pfahl bis km 94+500
Pfahl bis km 94+600
Pfahl bis km 94+700
Pfahl bis km 94+800
Pfahl bis km 94+900
Pfahl bis km 95+000
Pfahl bis km 95+100
Pfahl bis km 95+200
Pfahl bis km 95+300
Pfahl bis km 95+400
Pfahl bis km 95+500
Pfahl bis km 95+600
Pfahl bis km 95+700
Pfahl bis km 95+800
Pfahl bis km 95+900
Pfahl bis km 96+000
Pfahl bis km 96+100
Pfahl bis km 96+200
Pfahl bis km 96+300
Pfahl bis km 96+400
Pfahl bis km 96+500
Pfahl bis km 96+600
Pfahl bis km 96+700
Pfahl bis km 96+800
Pfahl bis km 96+900
Pfahl bis km 97+000
Pfahl bis km 97+100
Pfahl bis km 97+200
Pfahl bis km 97+300
Pfahl bis km 97+400
Pfahl bis km 97+500
Pfahl bis km 97+600
Pfahl bis km 97+700
Pfahl bis km 97+800
Pfahl bis km 97+900
Pfahl bis km 98+000
Pfahl bis km 98+100
Pfahl bis km 98+200
Pfahl bis km 98+300
Pfahl bis km 98+400
Pfahl bis km 98+500
Pfahl bis km 98+600
Pfahl bis km 98+700
Pfahl bis km 98+800
Pfahl bis km 98+900
Pfahl bis km 99+000
Pfahl bis km 99+100
Pfahl bis km 99+200
Pfahl bis km 99+300
Pfahl bis km 99+400
Pfahl bis km 99+500
Pfahl bis km 99+600
Pfahl bis km 99+700
Pfahl bis km 99+800
Pfahl bis km 99+900
Pfahl bis km 100+000
Pfahl bis km 100+100
Pfahl bis km 100+200
Pfahl bis km 100+300
Pfahl bis km 100+400
Pfahl bis km 100+500
Pfahl bis km 100+600
Pfahl bis km 100+700
Pfahl bis km 100+800
Pfahl bis km 100+900
Pfahl bis km 101+000
Pfahl bis km 101+100
Pfahl bis km 101+200
Pfahl bis km 101+300
Pfahl bis km 101+400
Pfahl bis km 101+500
Pfahl bis km 101+600
Pfahl bis km 101+700
Pfahl bis km 101+800
Pfahl bis km 101+900
Pfahl bis km 102+000
Pfahl bis km 102+100
Pfahl bis km 102+200
Pfahl bis km 102+300
Pfahl bis km 102+400
Pfahl bis km 102+500
Pfahl bis km 102+600
Pfahl bis km 102+700
Pfahl bis km 102+800
Pfahl bis km 102+900
Pfahl bis km 103+000
Pfahl bis km 103+100
Pfahl bis km 103+200
Pfahl bis km 103+300
Pfahl bis km 103+400
Pfahl bis km 103+500
Pfahl bis km 103+600
Pfahl bis km 103+700
Pfahl bis km 103+800
Pfahl bis km 103+900
Pfahl bis km 104+000
Pfahl bis km 104+100
Pfahl bis km 104+200
Pfahl bis km 104+300
Pfahl bis km 104+400
Pfahl bis km 104+500
Pfahl bis km 104+600
Pfahl bis km 104+700
Pfahl bis km 104+800
Pfahl bis km 104+900
Pfahl bis km 105+000
Pfahl bis km 105+100
Pfahl bis km 105+200
Pfahl bis km 105+300
Pfahl bis km 105+400
Pfahl bis km 105+500
Pfahl bis km 105+600
Pfahl bis km 105+700
Pfahl bis km 105+800
Pfahl bis km 105+900
Pfahl bis km 106+000
Pfahl bis km 106+100
Pfahl bis km 106+200
Pfahl bis km 106+300
Pfahl bis km 106+400
Pfahl bis km 106+500
Pfahl bis km 106+600
Pfahl bis km 106+700
Pfahl bis km 106+800
Pfahl bis km 106+900
Pfahl bis km 107+000
Pfahl bis km 107+100
Pfahl bis km 107+200
Pfahl bis km 107+300
Pfahl bis km 107+400
Pfahl bis km 107+500
Pfahl bis km 107+600
Pfahl bis km 107+700
Pfahl bis km 107+800
Pfahl bis km 107+900
Pfahl bis km 108+000
Pfahl bis km 108+100
Pfahl bis km 108+200
Pfahl bis km 108+300
Pfahl bis km 108+400
Pfahl bis km 108+500
Pfahl bis km 108+600
Pfahl bis km 108+700
Pfahl bis km 108+800
Pfahl bis km 108+900
Pfahl bis km 109+000
Pfahl bis km 109+100
Pfahl bis km 109+200
Pfahl bis km 109+300
Pfahl bis km 109+400
Pfahl bis km 109+500
Pfahl bis km 109+600
Pfahl bis km 109+700
Pfahl bis km 109+800
Pfahl bis km 109+900
Pfahl bis km 110+000
Pfahl bis km 110+100
Pfahl bis km 110+200
Pfahl bis km 110+300
Pfahl bis km 110+400
Pfahl bis km 110+500
Pfahl bis km 110+600
Pfahl bis km 110+700
Pfahl bis km 110+800
Pfahl bis km 110+900
Pfahl bis km 111+000
Pfahl bis km 111+100
Pfahl bis km 111+200
Pfahl bis km 111+300
Pfahl bis km 111+400
Pfahl bis km 111+500
Pfahl bis km 111+600
Pfahl bis km 111+700
Pfahl bis km 111+800
Pfahl bis km 111+900
Pfahl bis km 112+000
Pfahl bis km 112+100
Pfahl bis km 112+200
Pfahl bis km 112+300
Pfahl bis km 112+400
Pfahl bis km 112+500
Pfahl bis km 112+600
Pfahl bis km 112+700
Pfahl bis km 112+800
Pfahl bis km 112+900
Pfahl bis km 113+000
Pfahl bis km 113+100
Pfahl bis km 113+200
Pfahl bis km 113+300
Pfahl bis km 113+400
Pfahl bis km 113+500
Pfahl bis km 113+600
Pfahl bis km 113+700
Pfahl bis km 113+800
Pfahl bis km 113+900
Pfahl bis km 114+000
Pfahl bis km 114+100
Pfahl bis km 114+200
Pfahl bis km 114+300
Pfahl bis km 114+400
Pfahl bis km 114+500
Pfahl bis km 114+600
Pfahl bis km 114+700
Pfahl bis km 114+800
Pfahl bis km 114+900
Pfahl bis km 115+000
Pfahl bis km 115+100
Pfahl bis km 115+200
Pfahl bis km 115+300
Pfahl bis km 115+400
Pfahl bis km 115+500
Pfahl bis km 115+600
Pfahl bis km 115+700
Pfahl bis km 115+800
Pfahl bis km 115+900
Pfahl bis km 116+000
Pfahl bis km 116+100
Pfahl bis km 116+200
Pfahl bis km 116+300
Pfahl bis km 116+400
Pfahl bis km 116+500
Pfahl bis km 116+600
Pfahl bis km 116+700
Pfahl bis km 116+800
Pfahl bis km 116+900
Pfahl bis km 117+000
Pfahl bis km 117+100
Pfahl bis km 117+200
Pfahl bis km 117+300
Pfahl bis km 117+400
Pfahl bis km 117+500
Pfahl bis km 117+600
Pfahl bis km 117+700
Pfahl bis km 117+800
Pfahl bis km 117+900
Pfahl bis km 118+000
Pfahl bis km 118+100
Pfahl bis km 118+200
Pfahl bis km 118+300
Pfahl bis km 118+400
Pfahl bis km 118+500
Pfahl bis km 118+600
Pfahl bis km 118+700
Pfahl bis km 118+800
Pfahl bis km 118+900
Pfahl bis km 119+000
Pfahl bis km 119+100
Pfahl bis km 119+200
Pfahl bis km 119+300
Pfahl bis km 119+400
Pfahl bis km 119+500
Pfahl bis km 119+600
Pfahl bis km 119+700
Pfahl bis km 119+800
Pfahl bis km 119+900
Pfahl bis km 120+000
Pfahl bis km 120+100
Pfahl bis km 120+200
Pfahl bis km 120+300
Pfahl bis km 120+400
Pfahl bis km 120+500
Pfahl bis km 120+600
Pfahl bis km 120+700
Pfahl bis km 120+800
Pfahl bis km 120+900
Pfahl bis km 121+000
Pfahl bis km 121+100
Pfahl bis km 121+200
Pfahl bis km 121+300
Pfahl bis km 121+400
Pfahl bis km 121+500
Pfahl bis km 121+600
Pfahl bis km 121+700
Pfahl bis km 121+800
Pfahl bis km 121+900
Pfahl bis km 122+000
Pfahl bis km 122+100
Pfahl bis km 122+200
Pfahl bis km 122+300
Pfahl bis km 122+400
Pfahl bis km 122+500
Pfahl bis km 122+600
Pfahl bis km 122+700
Pfahl bis km 122+800
Pfahl bis km 122+900
Pfahl bis km 123+000
Pfahl bis km 123+100
Pfahl bis km 123+200
Pfahl bis km 123+300
Pfahl bis km 123+400
Pfahl bis km 123+500
Pfahl bis km 123+600
Pfahl bis km 123+700
Pfahl bis km 123+800
Pfahl bis km 123+900
Pfahl bis km 124+000
Pfahl bis km 124+100
Pfahl bis km 124+200
Pfahl bis km 124+300
Pfahl bis km 124+400
Pfahl bis km 124+500
Pfahl bis km 124+600
Pfahl bis km 124+700
Pfahl bis km 124+800
Pfahl bis km 124+900
Pfahl bis km 125+000
Pfahl bis km 125+100
Pfahl bis km 125+200
Pfahl bis km 125+300
Pfahl bis km 125+400
Pfahl bis km 125+500
Pfahl bis km 125+600
Pfahl bis



~~Abb. 3: U5; Stadtbahnverlängerung Leinfelden-Echterdingen, 2. Teilabschnitt, Blatt 1. Haltestelle Leinfelden Bahnhof bis Haltestelle Markomannenstraße (Stand 14.02.2013)~~

Abb. 3: U5; Stadtbahnverlängerung Leinfelden-Echterdingen, 2. Teilabschnitt, Blatt 1. Haltestelle Leinfelden Bahnhof bis Haltestelle Markomannenstraße bzw. Verlängerung bis Bau-km 5+030 (Stand 10.10.2019)

3 RAUMANALYSE

3.1 Grundlagen

3.1.1 Lage im Raum

Der Vorhaben liegt in Leinfelden-Echterdingen, im Stadtteil Leinfelden. Der Vorhabensraum wird westlich durch die Bahnhofstraße und östlich durch die Max-Lang-Straße begrenzt. Die nördliche Planfeststellungsgrenze liegt in etwa auf Höhe der Max-Lang-Straße 62, die südliche Grenze auf Höhe des Gebäudes ~~Max-Lang-Straße 10~~ *Länderwiesenstraße 11.*

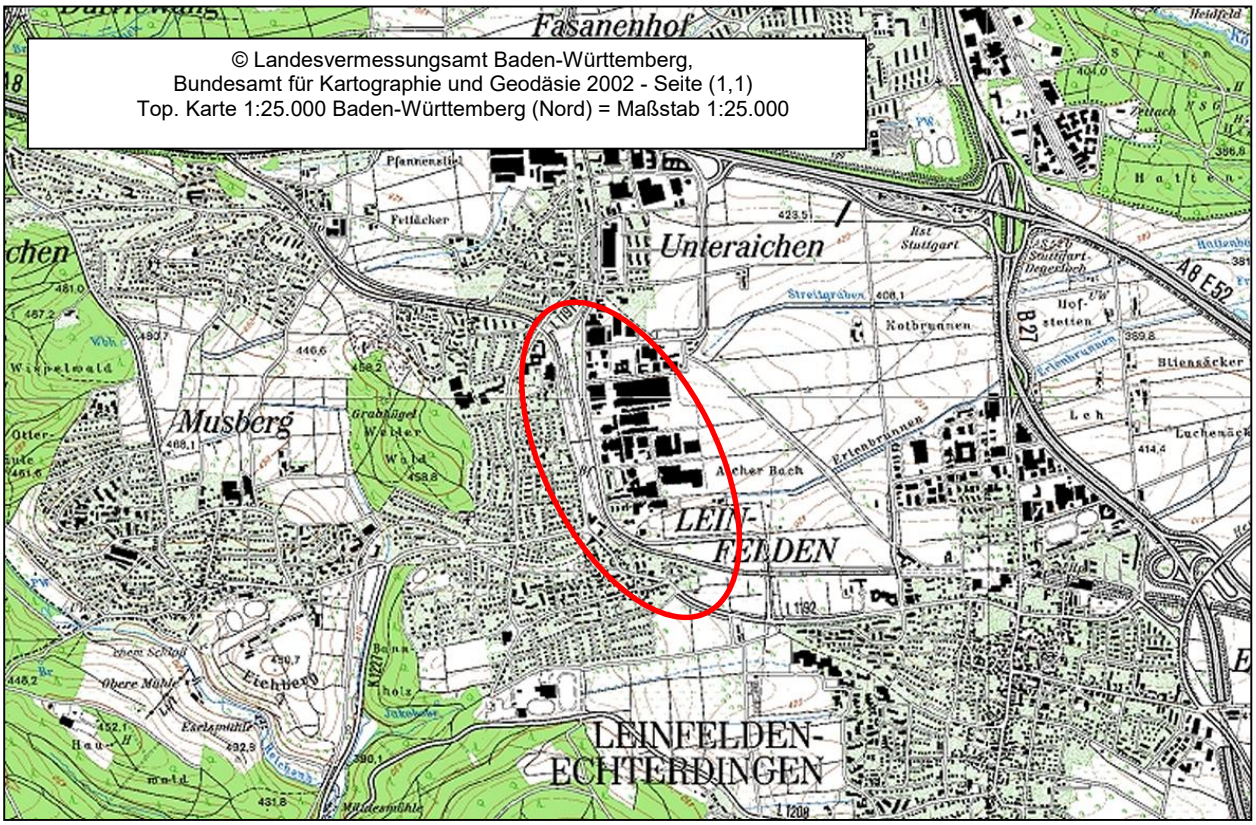
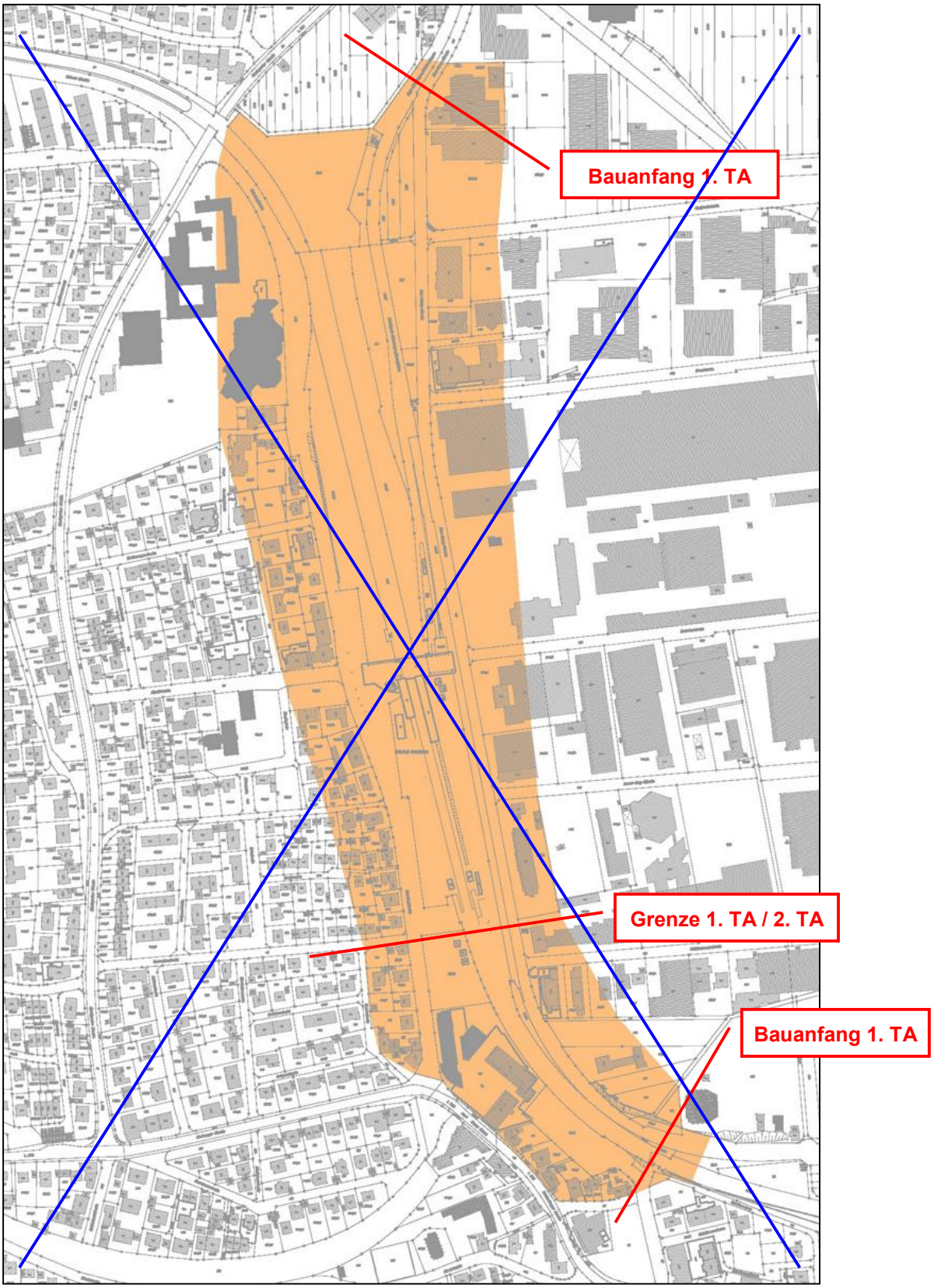


Abb. 4: Räumliche Lage

3.1.2 Abgrenzung des Untersuchungsraumes

Der Untersuchungsraum für die Umweltverträglichkeitsstudie wird gemäß der nachfolgenden Abbildung festgelegt. Er umfasst die Wirkungsbereiche aller untersuchten Schutzgüter.



~~Abb.5: Abgrenzung des Untersuchungsraumes~~

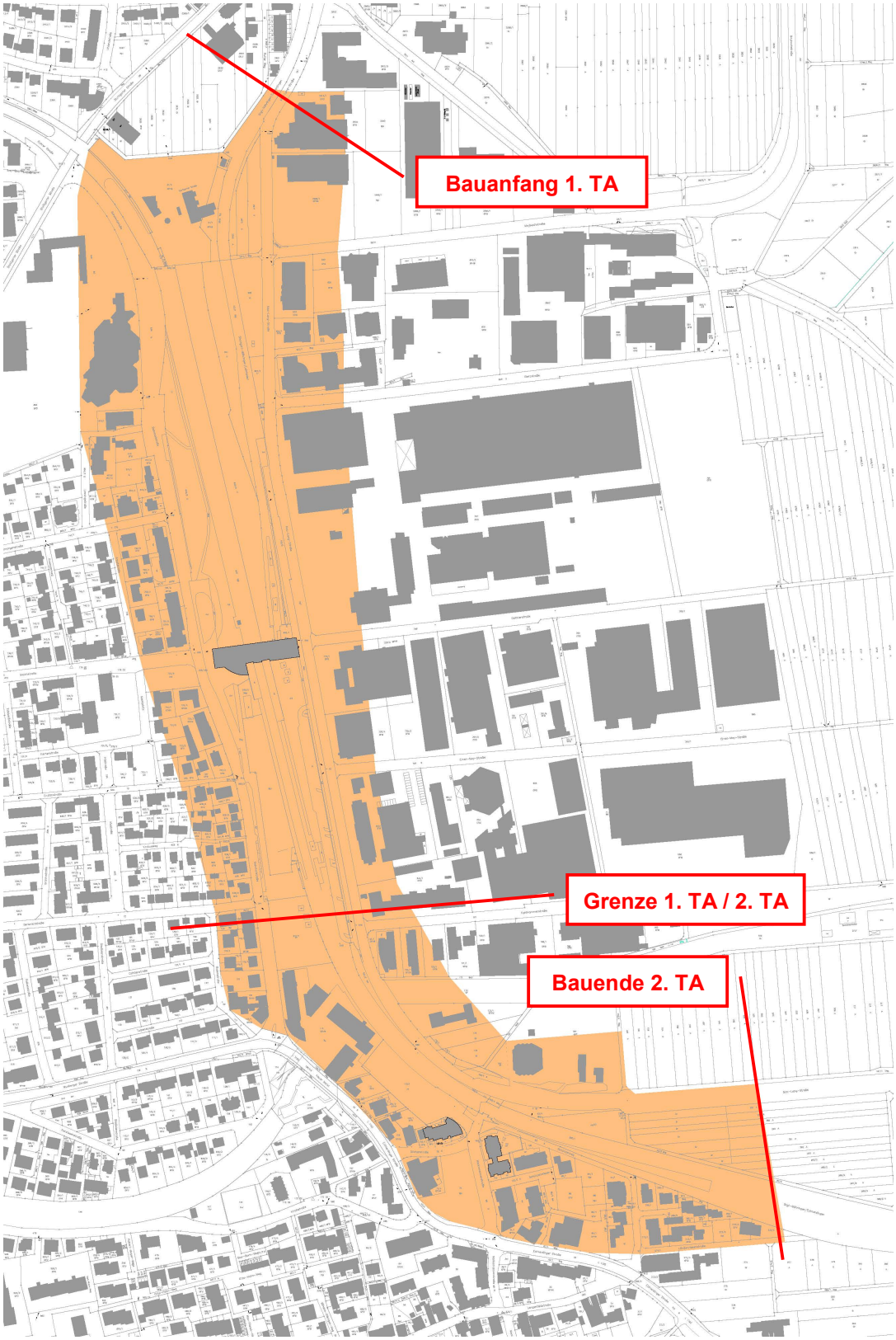


Abb. 5: Abgrenzung des Untersuchungsraumes, *Stand August 2018*

3.1.3 (Raum)planerische Vorgaben

Planerische Vorgaben		Bereich
Regionalplan Verband Region Stuttgart, 2009	Unterzentrum, Gemeindeteil mit verstärkter Siedlungstätigkeit	gesamter Bereich
	Standort für zentrenrelevante Einzelhandelsgroßprojekte	westlicher Bereich
	Siedlungsfläche Wohnen und Mischgebiet	westlicher Bereich
	Siedlungsfläche Industrie und Gewerbe	östlicher Bereich
	Infrastruktur: Eisenbahnstrecke und Stadtbahnlinie, Trasse für Schienenverkehr Ausbau und Neubau, Standort für P+R-Anlagen	
Fortschreibung Flächen-nutzungsplan 2005- 2020	Wohnbaufläche	Bereich westliche der Bahnhofstraße
	Gemischte Baufläche	nördlicher Bereich, Fläche zwischen Bahnhofstraße und Gleisanlage, südlicher Bereich
	Gemeinbedarf mit 30 % Durchgrünung Schule, kulturelle Einrichtung, Hallenbad	nordwestlicher Teilbereich
	Bahnanlage, Hauptverkehrsstraßen	zentraler Bereich
	Gewerbliche Baufläche	östlicher Bereich
Landschaftsplan	Flächen und Strukturen zur Sicherung und Entwicklung von Natur- und Landschaftsfunktionen: - Erhalt bestehender Grünstrukturen - Neuanlage von Grünflächen	Freiflächen im Untersuchungsraum
	- Erhalt von Erholungsschwerpunkten und Sonderformen mit besonderer Erlebnisqualität	Bereich Filderhalle
	Flächen und Strukturen zur Sicherung und Entwicklung von Natur- und Landschaftsfunktionen:: - Erhalt Pflege und Entwicklung von Ausgleichsflächen	nordwestlicher (kleiner) Teilbereich

Tab. 1: Planerische Vorgaben

3.1.4 Naturräumliche Grundlagen

Naturräumliche Gliederung

Das Projektgebiet gehört nach der geographischen Gliederung (HUTTENLOCHER & DONGUS 1967) zum Schwäbischen Keuper-Lias-Land und hierin zur landschaftlichen Haupteinheit Filder (106). Diese Landschaftseinheit ist gekennzeichnet durch Böden von sehr hoher landbaulicher Eignung, dem so genannten Filderlehm.

Potenziell natürliche Vegetation

Durch die Nutzung des Vorhabensraum durch Verkehrsinfrastruktur / Siedlung ist die potenziell natürliche Vegetation des Untersuchungsraumes flächendeckend stark anthropogen überprägt. Ihre Kenntnis dient als Grundlage für die Auswahl standortgeeigneter Arten. Ohne menschliche Nutzung würde sich ein reicher Hainsimsen - Buchenwald im Wechsel mit Waldmeister - bzw. Perlgras - Buchenwald einstellen.

Wichtige Bäume und Sträucher:

Rotbuche (Fagus sylvatica), Traubeneiche (Quercus petraea), Stieleiche (Quercus robur), Hainbuche (Carpinus betulus), Feldahorn (Acer campestre), Esche (Fraxinus excelsior), Vogelkirsche (Prunus avium), Hasel (Corylus avellana), Schlehe (Prunus spinosa), Roter Hartriegel (Cornus sanguinea), Rote Heckenkirsche (Lonicera xylosteum), Eingriffliger Weißdorn (Crataegus monogyna), Zweigriffliger Weißdorn (Crataegus laevigata), Pfaffenhütchen (Euonymus europaeus), Liguster (Ligustrum vulgare), Wolliger Schneeball (Viburnum lantana), Hunds-Rose (Rosa canina), Waldrebe (Clematis vitalba).

Geologie
Die geologischen Verhältnisse im Untersuchungsraum sind geprägt durch Gesteine des Unteren Jura (Lias ß), auf welche in der Horizontabfolge zunächst eine Verwitterungszone und weiter eine quartiäre Lösslehmschicht folgt.

3.1.5 Geschützte Gebiete und Einzelobjekte

Im Bereich des Vorhabensraumes und der näheren Umgebung liegen weder auf EU-Ebene geschützte Bereiche (FFH-Gebiete oder Vogelschutzgebiete), noch auf Landesebene geschützte Bereiche wie Naturparke, Naturschutzgebiete, Landschaftsschutzgebiete, Naturdenkmäler, nach § 30 BNatSchG und ~~§ 32~~ *§ 33* NatSchG B.-W. geschützte Biotope, geschützte Grünbestände, Wasserschutz-, Quellschutz- und Überschwemmungsschutzgebiete oder Bodendenkmäler (das Landesdenkmalamt wird am Planfeststellungsverfahren beteiligt). Geschützte Bereiche auf Gemeindeebene (Ausgleichsflächen gemäß BauGB) ~~sind nicht vorhanden~~ *grenzen an*.

3.1.6 Geschützte Bereiche

Ersatzmaßnahme Planfeststellung (BBahnG)

Auf der alten Flst. Nr. 93 im Osten des Untersuchungsgebietes lag bis in Kraft treten des Bebauungsplans „Schelmenäcker Änderung Süd“ die Ersatzmaßnahme „Obstwiese - LBP Länderwiesen S-Bahn Stuttgart-Vaihingen - Echterdingen, 1987“. Diese wird im Zuge des Bebauungsplans an anderer Stelle im geforderten Umfang umgesetzt.

3.2 Bestandserfassung und Bestandsbewertung

3.2.1 Schutzgut Mensch, einschließlich der menschlichen Gesundheit

Hinsichtlich des Schutzgutes Mensch sind verschiedene Kriterien für die Bewertung von Bedeutung. Es erfolgt die Betrachtung der Qualität des Wohn- und Arbeitsumfeldes, insbesondere unter Berücksichtigung der im Zusammenhang mit Verkehrsanlagen relevanten Punkte Schallimmissionen, Erschütterungen, elektromagnetische Felder. Für die Wohnortqualität sind die Funktionalität und der Ausbauzustand der verkehrliche Infrastruktur von Bedeutung. Für die Bewertung von Auswirkungen auf das Wohn- und Arbeitsumfeld werden neben dem direkten Eingriffsraum auch die Randbereiche der angrenzenden Bebauung in den Untersuchungsraum einbezogen.

Folgende Kriterien werden im Rahmen der UVS erfasst und bewertet:
- Art und Nutzung angrenzender Siedlungsbereiche
- Qualität des Wohn- und Arbeitsumfeldes
  (Vorbelastung durch Lärm, Erschütterungen, elektromagnetische Felder, Luftverschmutzung)
- Zustand bestehender Infrastruktureinrichtungen

Die Bewertung hinsichtlich der Erholungsfunktion erfolgt im Rahmen der Betrachtung des Schutzgutes Landschaft- bzw. Ortsbild / landschaftsbezogene Erholung (Erfassung von landschaftsbildprägenden Biotopstrukturen, Wegeverbindungen im Wirkungsbereich, Sichtbeziehungen und Erholungs- oder Freizeiteinrichtungen).

Art und Nutzung angrenzender Siedlungsbereiche
Im westlichen Bereich des Untersuchungsraumes grenzen an die Bahnhofsstraße Gebiete mit Wohnbebauung. Der Abstand zwischen Bebauung und Gleisanlage beträgt im Schnitt ca. 40 Meter. Es handelt sich überwiegend um Einfamilienhäuser mit umgebenden Haugärten. An die Wohnbebauung schließt in nördlicher Richtung das Gelände des Stadtpark Leinfelden, das Hallenbad Leinfelden, die Ludwig-Uhland-Schule und die Filderhalle an. Im Norden des Untersuchungsraumes befindet sich zwischen den Gleisanlagen der S-Bahn und der Linie U5 ein Biergarten. Südwestlich befindet sich zwischen Bahnhofstraße und Gleisanlagen der Neue Markt. Östlich der Gleisanlagen befinden sich

gewerbliche Siedlungsstrukturen. *Im Bebauungsplan „Schelmenäcker Änderung Süd 25-13/1“ (11.06.2019) sind die Flächen im Bereich Bau-km 4+780 bis 4+920 nördlich als Öffentliche Grünflächen, Flächen für Maßnahmen zum Schutz, zur Pflege und zur Entwicklung von Natur und Landschaft ausgewiesen, ab Bau-km 4+920 bis 5+040 als Ausgleichsflächen. Im Süden grenzen ebenfalls Flächen für Maßnahmen zum Schutz, zur Pflege und zur Entwicklung von Natur und Landschaft bzw. die S-Bahn Trasse an. Im Anschluss dazu befindet sich offene Wohnbebauung.*

Qualität des Wohn- und Arbeitsumfeldes

Insgesamt ist das Umfeld aufgrund der Nähe zu verschiedenen Infrastruktur- und auch Freizeiteinrichtungen als hochwertig einzustufen.

Durch die Nähe der bestehenden Gleisanlagen bestehen Vorbelastungen wie Lärmimmissionen und Erschütterungen. Durch die Fahrleitungsanlage erzeugte elektromagnetische Felder sind vorhanden, liegen aufgrund der geringen Fahrleitungsspannung allerdings deutlich unter den Grenzwerten. In verschiedenen Gutachten und Untersuchungen wurden neben den Auswirkungen des Vorhabens auch die bestehenden Vorbelastungen untersucht.

Hinsichtlich der Erschütterungen werden deutliche Vorbelastungen insbesondere im Nahbereich der Bahnlinie festgestellt. (Erschütterungstechnische Untersuchung, accon Environmental consultants, 04.2013 *ergänzt 10.2019*).

Durch Planungsänderungen, insbesondere die Verlängerung der Trasse um ca. 200 m über die Endhaltestelle Neuer Markt hinaus, führen zu einer Überarbeitung des Gutachtens von 2013.
Es wurden anhand des modularen Berechnungssystems die Erschütterungsimmissionen an der geplanten Ausbaustrecke an ausgewählten Gebäuden für den Stadtbahntyp DT 8 prognostiziert und beurteilt. Es zeigt sich, dass die zu erwartenden Erschütterungen die Anhaltswerte der DIN 4150-2 durchgehend einhalten. Die Orientierungswerte der 24. BimSchV für den sekundären Luftschall werden ebenfalls eingehalten.

Ebenfalls wurden die Geräuschimmissionen, welche durch den Betrieb von Baumaschinen hervorgerufen werden nach der AVV Baulärm (Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm, August 1970) untersucht. (Schall- und Erschütterungstechnische Untersuchung der Bautätigkeiten an der Ausbaustrecke U5, accon Environmental consultants, 10.2019). Sofern messtechnisch erfasste Geräusche den Immissionsrichtwert um mehr als 5 dB (Eingriffsschwelle) überschreiten, sollen Maßnahmen zur Minderung des Baulärms angeordnet werden. Die Baumaßnahmen werden ausschließlich im Zeitbereich tags (7:00 Uhr bis 20:00 Uhr) durchgeführt.
Im Untersuchungsraum werden die Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm aufrgund der Nähe der Bebauung und der einzusetzenden Bauverfahren überwiegend überschritten. Es werden Maßnahmen notwendig um die Lärmimmissionen zu mindern. Hier wird unterschieden in:

- *Maßnahmen bei der Einrichtung der Baustelle*
- *Maßnahmen an den Baumaschinen*
- *Maßnahmen zu Bauverfahren und Beschränkung von Betriebszeiten*
- *Sonderfall Bauphase 2 – Abbruch Trog Markomannenstraße*

Eine genaue Beschreibung der Maßnahmen ist dem Gutachten zu entnehmen. Die Maßnahmen werden in der vorliegenden UVS unter Kapitel 5 Maßnahmenkonzept aufgeführt.

Schalltechnische Untersuchung

Durch das Ingenieurbüro für Umweltakustik Heine + Jud in Stuttgart wurde eine "Schalltechnische Untersuchung zur Streckenverlängerung Neuer Markt - U5 in Leinfelden-Echterdingen" mit Stand 01.08.2019 gemäß 16. BImSchV angefertigt.

Zusätzlich wurde ist die Gesamtlärmsituation für den Analysefall (mit aktuellem Fahrplan DB+SSB/ zukünftiges Geländemodell SSB + Schelmenäcker) und den Prognose-Planfall (mit der Planung der DB im Rahmen von S21 sowie 2 SSB- Fahrplanvarianten U5) ermittelt und dargestellt.

Betrachtet werden die Immissionen durch den Schienenverkehr (Bahnstrecke 4861 und Stadtbahnlinie U5).

Nach § 41 (1) des BImSchG ist „bei dem Bau oder der wesentlichen Änderung […] von Eisenbahnen [...] und Straßenbahnen sicherzustellen, dass durch diese keine schädlichen Umwelteinwirkungen durch Verkehrsgeräusche hervorgerufen werden können, die nach dem Stand der Technik vermeidbar sind.“ Dies gilt nach § 41 (2) BImSchG jedoch nicht, „soweit die Kosten der Schutzmaßnahme außer Verhältnis zu dem angestrebten Schutzzweck stehen würden.“

Für Urbane Gebiet (MU) gibt die 16. BImSchV keine Immissionsgrenzwerte an, es werden deshalb hier die Grenzwerte entsprechend einem Mischgebiet angesetzt.

Schwellenwerte der Gesundheitsgefährdung

In Abstimmung mit der SSB AG und der Stadt Leinfelden-Echterdingen sollen die Entwicklungen der Gesamtlärmsituation im Untersuchungsgebiet aufgezeigt werden. Dabei werden sowohl die Immissionen der heutigen Gesamtlärmsituation (Analysefall), als auch die der zukünftigen Gesamtlärmsituation (Prognosefälle) dargestellt.

Ein Schwellenwert der Gesundheitsgefahr ist weder in einem Gesetz, noch einer Verordnung eindeutig festgelegt. In der Rechtsprechung wird allerdings in der Regel eine Schwelle von 70 dB(A) tags sowie 60 dB(A) nachts herangezogen und der vorliegenden Untersuchung zu Grunde gelegt.

Gebietseinstufung und Schutzbedürftigkeit

Die Schutzbedürftigkeit eines Gebietes ergibt sich in der Regel aus den Festsetzungen in den Bebauungsplänen. Im Bereich westlich der Bahnhofstraße liegen die rechtskräftigen Bebauungspläne bzw. Bebauungsplanänderungen „Ortsbauplan über das Rathausgebiet“ (WA), „Im Blumenweg“ (WA), „Arndtstraße Bahnhofstraße“ (WA), „Hauffstraße 1“ (WA) sowie „Änderung Rosenstraße“ (WA/ MI) vor. Der Bebauungsplan „Ortskernentwicklung Leinfelden, Teil 8“ (MI) im Bereich Echterdinger Straße/ Silcherstraße weist ein Mischgebiet (MI) aus. Der Bebauungsplan „Schützenweg“ (WA) bzw. „Änderung zum Bebauungsplan Schützenweg“ (WA) und sieht eine Allgemeine Wohnbebauung (WA) vor. Für den Großteil der Bebauung zwischen Bahnhof- bzw. Echterdinger Straße (bspw. Bereich Neuer Markt) und der Bahntrasse liegen keine rechtskräftigen Bebau-ungspläne vor und sind nach § 34 (Vorhaben im Zusammenhang bebauter Ortsteile) genehmigt worden. Nach Angaben der Stadt Leinfelden1 sind hier Mischgebietswerte anzusetzen.

Östlich der Bahntrasse werden die Bebauungspläne „Schelmenäcker Änderung Süd“ sowie „Schelmenäcker Änderung Nord herangezogen (Urbanes Gebiet (MU)). Der Bereich nördlich der Kohlhammerstraße ist nach § 34 zu beurteilen und wird in Abstimmung mit der Stadt Leinfelden-Echterdingen als Gewerbegebiet (GE) angesetzt.

Schienenverkehr (Stadtbahn)

Die Immissionen vom Stadtbahnverkehr der Linie U5 werden anhand der Schall 03 berechnet. Grundlagen der Berechnungen bilden die aktuellen Aushangfahrpläne sowie die Angaben der SSB AG zur zukünftigen Frequentierung. In Richtung Leinfelden als auch in Richtung Killesberg werden Hochflur Stadtbahnen mit einer Geschwindigkeit von 50 km/h und einer Zuglänge von 40 m eingesetzt. Die Anzahl der Züge jeweils in beide Richtungen wird mit 46 tagsüber und 11 nachts angegeben.

Im Analysefall wird bis zur Endhaltestelle Bahnhof Leinfelden die Fahrbahnart Schotteroberbau bis kurz vor dem Bahnsteig, anschließend feste Fahrbahn mit Grüngleis berücksichtigt. Im Prognosefall wird im Bereich zwischen Bahnhof Leinfelden und Haltestelle Neuer Markt ein begrünter Bahnkörper mit einem entsprechenden Korrekturwert angesetzt (ausgenommen sind hiervon die Weichenbereiche). In den Kurvenbereichen wurden die Zuschläge für Kurvenquietschen vergeben.

Schienenverkehr (Bahnstrecke 4861)

Die Immissionen bzw. Kennwerte vom Schienenverkehr der Strecke 4861 (Streckenabschnitt Oberaichen – Leinfelden) sind der DB Netz AG 1 bzw. die aktuellen Aushangfahrpläne zugrunde gelegte worden.

Den Berechnungen werden folgende Kennwerte zugrunde gelegt: Zugart S-Bahn, Länge 210 m, mit einer Fahrtenanzahl von 128 tagsüber (6 -22 Uhr) sowie 37 (22 - 6 Uhr) nachts. Die Maximalgeschwindigkeit wird mit 100 km/h angesetzt.

Neben den oben genannten Parametern wurden Lärmschutzmaßnahmen der Deutschen Bahn AG berücksichtigt.

Abgrenzung Untersuchungsbereich und Einschätzung

Zur Bestimmung der Grenze des Untersuchungsgebietes wurde gemäß de VLärmSchR 97 verfahren, in dem die Verkehrsbelastung des nicht auszubauenden Verkehrsweges mit Null angesetzt und anschließend eine Ausbreitungsberechnung durchgeführt wurde. Das Ergebnis dieser Berechnung bildet die Grenzwertisophone für allgemeine Wohngebiete für den Zeitbereich nachts ermittelt in einer Rechenhöhe von 8,0 m über Gelände (vgl. Abb. 8). Die Gebäude, die innerhalb der Isophone liegen, wurden dem Untersuchungsraum „zugeschlagen". Es werden zwei Fahrplanentwürfe (A und B) gegenübergestellt.

Für Entwurf A ergibt sich an der bestehenden und geplanten Bebauung am ungünstigsten Immissionsort ein Beurteilungspegel von tags bis zu 57 dB(A) und nachts bis zu 53 dB(A). Die Immissionsgrenzwerte werden an allen Immissionsorten innerhalb des Untersuchungsraumes eingehalten.

Gegenüber dem Stadtbahnverkehr sind keine Lärmschutzmaßnahmen erforderlich.

Für den Entwurf B ergibt sich an der bestehenden und geplanten Bebauung am ungünstigsten Immissionsort ein Beurteilungspegel von tags bis zu 58 dB(A) und nachts bis zu 53 dB(A). Die Immissionsgrenzwerte werden an allen Immissionsorten innerhalb des Untersuchungsraumes eingehalten.

Gegenüber dem Stadtbahnverkehr sind keine Lärmschutzmaßnahmen erforderlich.

Gesamtlärmbetrachtung

Die DB AG plant die Ausbaustrecke Stuttgart-Ulm (hier: Planfeststellungsabschnitt 1.3, Filderbereich mit Flughafenanbindung). Im Rahmen der Planung sind Lärmschutzmaßnahmen vorgesehen, es kommen aktive Maßnahmen (Lärmschutzwände etc.) und ggf. passive Maßnahmen (Schallschutzfenster etc.) zum Einsatz. Die Gesamtlärmbetrachtung im Planfeststellungsverfahren hat ergeben:

„In der vorliegenden Untersuchung wurden die Auswirkungen des Projektes Stuttgart 21 im PFA 1.3b auf die Gesamtlärmsituation überprüft. Ziel der Prüfung war die Ermittlung von kritischen Lärmbelastungen (Beurteilungspegel über 70 dB(A) tags/ 60 dB(A) nachts), die vorhabenbedingt erzeugt oder verschlechtert werden und die maßgeblich durch das Zusammenwirken der einzelnen Verkehrslärmarten (Straßenverkehrslärm, Schienenverkehrslärm, ggf. Fluglärm) bedingt werden. Grundlage dieser Untersuchung ist die 16. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV).

Es wurde festgestellt, dass – insbesondere wegen der umfangreichen geplanten Schallschutzmaßnahmen – in keinem Bereich eine kritische Lärmbelastung im Sinne der Gesamtlärmbetrachtung (Beurteilungspegel über 70 dB(A) tags/ 60 dB(A) nachts, vorhabenbedingte Pegelerhöhung, mehr als nur eine Verkehrslärmart maßgebend) infolge des Vorhabens zu erwarten ist."

Daraus folgt, dass infolge der geplanten Lärmschutzmaßnahmen an der maßgeblichen Schallquelle der DB AG die Pegelwerte reduziert und künftig unterhalb der Schwelle der Gesundheitsgefährdung liegen werden. Die Pegelanteile der Stadtbahn liegen deutlich unter den Pegelanteile der DB AG. Weiterhin werden im Rahmen der Ausbauplanung der DB AG ergänzend passive Maßnahmen vorgesehen, so dass davon auszugehen ist, dass gegenüber der SSB AG kein zusätzlicher Anspruch auf Lärmschutz entsteht.

Es wurden ebenfalls die Werte der DB mit den Fahrplanentwürfen A + B kombiniert. Bei beiden Varianten werden die Schwellenwerte der Gesundheitsgefährdung eingehalten.

Anteil Verlängerung Stadtbahn am Gesamtlärm

Um den Anteil der Emissionen der Verlängerung der Stadtbahn am Gesamtlärm zu ermitteln, wurde der Prognose-Planfall herangezogen und jeweils mit und ohne die neue Trassenführung der U5 für die 2 Fahrplanvarianten berechnet. Durch die Verlängerung kommt es durch die Stadtbahn bei beiden Fahrplanentwürfen zu einer Pegelerhöhung von 1dB.

Zustand bestehender Infrastruktureinrichtungen
Die Erreichbarkeit der Wohngebiete westlich und Arbeitsstätten östlich ist durch die Nähe des ÖPNV (S-Bahn, Linie U5) als gut, allerdings aufgrund der Endstation der Linie U5 als ausbaufähig einzustufen. Die vorhandenen Infrastruktureinrichtungen tragen zu einer guten wohnumfeldnahen Versorgung bei.

Bewertung / Empfindlichkeit
Der Untersuchungsraum ist aufgrund der strukturellen Ausstattung als hochwertiger Siedlungsbereich einzustufen.

Die Empfindlichkeit gegenüber der Planung ist aufgrund der schon bestehenden Vorbelastungen als mittel einzustufen. Die Gleisanlagen werden durch die Verlegung im 1. Teilabschnitt gebündelt, die Verlängerung im 2. Teilabschnitt erfolgt direkt angrenzend an die bestehenden Gleise. Das Vorhaben dient der Optimierung der verkehrlichen Infrastruktur, was insgesamt zu einer Aufwertung des Schutzgutes führt. Es sind Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen zu Gunsten einer möglichst geringen Belastung während der Bauphase festzulegen.

3.2.2 Schutzgut Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt

Im Rahmen der Bewertung des Schutzgutes erfolgt neben der Betrachtung und Bewertung der Biotopzusammensetzung auch die Erfassung der Artenausstattung. Der Untersuchungsraum orientiert sich an der direkten Abgrenzung des Eingriffsraumes. Tierökologische Untersuchungen reichen unter Berücksichtigung von Wanderbewegungen nach Bedarf über diese Abgrenzung hinaus.

Für die Bewertung der Schutzgutfunktionen in der UVS werden folgende Kriterien berücksichtigt

- Qualität und Ausprägung der Biotoptypen im Bereich des Untersuchungsraumes (Biotoptypenkartierung)
- Biotopverbund
- Tierökologische Ausstattung des Untersuchungsraumes und darüber hinaus (Kartierung im Bereich tangierter Lebensräume unter Berücksichtigung von Wanderbewegungen)

Qualität und Ausprägung der Biotoptypen
Im Jahr 2012 wurden mehrere Geländebegehungen zur Erfassung der Biotopausstattung durchgeführt (4.2012, 7.2012 und 11.2012). *Diese wurden ergänzt durch weitere Begehungen in den Jahren 2014 - 2017 (05.2014, 07.2015, 04.2017 und 06.2017) im Zusammenhang mit dem 2. Teilabschnitt "Stadtbahnhaltestelle Leinfelden-Bahnhof und der Stadtbahnhaltestelle Markomannenstraße" bzw. Verlängerung bis Länderwiesenstraße 11.*

Die im Folgenden aufgeführten Biotoptypen sind im Plangebiet vertreten (siehe auch Anlage UVS - Karte 1 Bestand):

Biotoptypen der Siedlungs- und Infrastrukturflächen
Die Siedlungsflächen im Untersuchungsraum sind im westlichen Bereich als Wohnbebauung und im östlichen Bereich als Gewerbebebauung einzustufen. Weitere Bebauung (60.10) ist im Bereich der Gemeinbedarfsflächen (Ludwig-Uhland-Schule, Filderhalle Schule, Hallenbad Leinfelden) und des Biergartens vorhanden.

Der Untersuchungsraum ist geprägt durch die bereits bestehende Gleisanlage (60.30) samt zugehörigem Bahnhof (60.10 / 60.20) und den entsprechenden Zuwegungen und Plätzen (versiegelte Flächen 60.20, teilweise gepflasterte Bereich 60.22). Zahlreiche Straßen und Wege (vollständig versiegelt 60.20) und Plätze durchziehen den Untersuchungsraum.

Die Stellplatzflächen der bestehende P+R - Anlage sind mit Rasengittersteinen (60.22) ausgeführt und entsprechend begrünt. Wegeverbindungen mit wassergebundener Decke / Schotter (60.23) sind insbesondere im Bereich um den Biergarten im Norden des Untersuchungsraumes vorhanden. Intensiv genutzte Grünflächen (60.50), überwiegend bestehend aus Zierrasen und Zierpflanzungen, prägen die Freiflächen im direkten Umfeld der Infrastruktureinrichtungen und der gewerblichen Bebauung im östlichen Bereich. Die Wohngebäude im westlichen Bereich sind umgeben von Hausgärten (60.60) mit unterschiedlichen Strukturen. *Laut Bebauungsplan „Schelmenäcker Änderung Süd 25-13/1“ (11.06.2019) sind die Flächen im Bereich Bau-km 4+780 bis 4+920 nördlich als Öffentliche Grünflächen (VIII.1), Flächen für Maßnahmen zum Schutz, zur Pflege und zur Entwicklung von Natur und Landschaft ausgewiesen. Ab Bau-km 4+920 bis 5+040 als Ausgleichsflächen. Im Süden grenzen ebenfalls Flächen für Maßnahmen zum Schutz, zur Pflege und zur Entwicklung von Natur und Landschaft bzw. die S-Bahn Trasse (VI.2) Im Anschluss dazu befindet sich offene Wohnbebauung (III.1).*

Abb. 6: P+R-Anlage entlang der Max-Lang-Str.

Abb. 7: Grünfläche an Fußgängerunterführung

Abb. 8: S-Bahn-Gleis im Bereich Neuer Markt

Abb. 9: Bahnhof Leinfelden

Abb. 10: Grünflächen, Pflaster am Bahnhof

Abb. 11: Biergarten im Norden

Abb. 12: Vereinsheim DLRG mit Zuwegen

Abb. 13: Jugendkulturhaus AREAL mit Zuwegen

Gehölzstrukturen

Zwischen den bestehenden Gleisanlagen befinden sich feldgehölzartige Strukturen (41.10), entlang der Straßen und Stellplätze sind zahlreiche Einzelgehölze (45.30a) unterschiedlichen Alters, auch in Form von Baumreihen, bzw. Alleen (45.10a) vorhanden. Gebüsche (42.20) befinden sich entlang der Bahnböschungen und auch im Bereich der Grünanlagen.

Abb. ~~12~~ *14* / Abb. ~~13~~ *15*: feldgehölzartige Strukturen zwischen den Gleisanlagen

Abb. ~~14~~ *16*: Platanen entlang Max-Lang-Str.

Abb. ~~15~~ *17*: Baumreihe entlang Bahnhofstraße

Abb. ~~16~~ *18*: alte Obstbäume entl. Bahnhofstr. (nördl.)

Abb. ~~17~~ *19*: Böschung mit Gebüschbewuchs

Im nördlichen und südlichen Bereich des Untersuchungsraumes sind Streuobstwiesen (45.40) mit Bäumen unterschiedlichen Alters vorhanden. Teilweise sind Höhlenbäume vertreten.

Abb. ~~18~~ *20* / Abb. ~~19~~ *21*: Streuobstbereich im nördlichen Bereich entlang der Max-Lang-Str.

Abb. 22: Fettwiese mittlerer Standorte

Abb. 23: Streuobstfläche

Ruderalvegetationen, *Wiesen*

Die bestehenden, nicht von Gehölzen bestandenen Böschungsbereiche und Grünflächen entlang der Gleisanlagen sind von grasreicher ausdauernder Ruderalvegetation (35.64) bewachsen. Teilweise wiesen diese einen trocken-warmen, blumenreichen Charakter auf.

Der Untersuchungsraum schließt mit Streuobstbestandenen Fettwiesen ab, welche im B-Plan „Schelmenäcker Änderung Süd 25-13/1“ (11.06.2019) als Ausgleichsflächen ausgewiesen sind. Für die temporär genutzten Flächen zur Baustelleneinrichtung werden die angrenzenden Ackerflächen in Anspruch genommen.

Abb. ~~20~~ *24* / Abb. ~~21~~ *25*: Freiflächen entlang der Gleisanlagen mit ruderalem Bewuchs

sonstige Strukturen

Im nördlichen Bereich des Untersuchungsraumes befindet sich entlang den Gleisen ein umzäunter Kleingarten.

Wertstufe		Code	Biotoptyp
Basis-modul	**Fein-modul**		
sehr hoch (Stufe A)	**33-64**		**sehr hohe naturschutzfachliche Bedeutung**
			nicht vorhanden
hoch (Stufe B)	**17-32**		**hohe naturschutzfachliche Bedeutung**
	19	45.40	Streuobstbestand auf Fettwiese mittlerer Standorte
	17	*41.22*	*Feldhecke mittlerer Standort*
	17	41.10	Feldgehölz
mittel (Stufe C)	**9-16**		**mittlere naturschutzfachliche Bedeutung**
	16	42.20	Gebüsch mittlerer Standorte
	13	*33.41*	*Fettwiese mittlerer Standorte*
	11	35.64	Grasreiche ausdauernde Ruderalvegetation (Böschungen, Restflächen)
gering (Stufe D)	**5-8**		**geringe naturschutzfachliche Bedeutung**
	8	45.30	Einzelbäume (Stellplätze, Grünfläche)
	6	60.60	Hausgärten (Begrünung Wohngebiet) / Kleingarten
sehr gering (Stufe E)	**1-4**		**keine bis sehr geringe naturschutzfachliche Bedeutung**
	4	44.30	Heckenzaun
	4	60.50	öffentliche Grünfläche (Zierrasen, Zierpflanzungen)
	4	60.50	kleinen Grünflächen (Begrünung Gewerbegebiet)
	2	60.30	Gleisbereich (Schotterbahnkörper)
	2	60.23	wassergebundene Decke, Kies oder Schotter - Schotterfläche
	2	60.22	Pflasterfläche - Rasengitter (+ wg. Pflanzenbewuchs)
	1	60.22	Pflasterfläche
	1	60.10	von Bauwerken bestandene Fläche (Infrastruktureinrichtungen, Wohngebäude, Gewerbegebäude)
	1	60.21	Versiegelte Fläche

Tab. 2: Bewertungsrahmen für das Schutzgut Tiere und Pflanzen (LUBW 2011)

Biotopverbund

Die Böschungsbereiche und sonstigen Grünflächen entlang der Gleiskörper stellen eine lineare Verbindung zwischen Innen- und Außenbereich dar. Allerdings handelt es sich hierbei um einen eher offenen Bereich mit nur teilweise begleitendem Gehölzbestand. Im nördlichen Bereich des Untersuchungsraumes gehen die feldgehölzartigen Strukturen in die angrenzenden allerdings auch von Bebauung umgebenen Streuobstbereiche über. Störungen durch Verkehrswege (Straßen, Gleise und Wege) sind gegeben.

Tierökologische Ausstattung

In den Jahren 2012*, 2014, 2017 und 2019* wurden tierökologische Untersuchungen zu den Artengruppen Vögel, Fledermäuse und Reptilien durchgeführt. Detaillierte Ergebnisse sind den als Anlage beigefügten Sondergutachten zu entnehmen (Sondergutachten Tierökologie `Bahnhof Leinfelden´, werkgruppe gruen, Oktober 2012, Spezielle artenschutzrechtliche Prüfungen´, werkgruppe gruen, ~~2013~~ *2019; Fachbeitrag Artenschutz zum Bebauungsplan "Schelmenäcker", faktorgrün 2014; Faunistische Untersuchungen zum artenschutz im Rahmen des Bebauungsplan "Schelmenäcker Süd", Stauss & Turni, Gutacherbüro für Faunistische Untersuchungen, 2017, Übersichtsbegehung Artenschutz mit Plausibilitätsprüfung und Habitatpotentialanalyse U5 Stadtbahnverlängerung 2. Teilabschnitt, werkgruppe gruen, Oktober 2019). Ebenfalls erfolgte eine Begehung im Juli 2018 durch Vertreter des Nabu Filderstadt und Leinfelden-Echterdingen bezogen auf nachgewiesene Steinkauzvorkommen. Das Steinkauzvorkommen wurde im März/ April 2019 (Stauss & Turni, Gutacherbüro für Faunistische Untersuchungen) überprüft.*

Nachstehend folgt eine Zusammenfassung der Ergebnisse:

Vögel

Insgesamt wurden 38 Vogelarten im Gebiet und im Umfeld nachgewiesen. Von den nachgewiesenen Vogelarten können 20 als Brutvogelarten im eigentlichen Untersuchungsgebiet gewertet werden. 18 Arten können als Brutvogelarten im näheren Umfeld gelten.

Insgesamt ist das Untersuchungsgebiet mit der ermittelten Brutvogelartenzahl, bezogen auf die Gesamtfläche, mäßig artenreich. Nach den hauptsächlich vertretenen Biotoptypen aufgeteilt, zeigt sich für die bebauten Bereich, die Gleisanlagen und die Verkehrsflächen eine sehr geringe Brutvogelartendichte, während die Baumbestände, Sukzessionsgehölze und Streuobstwiesen eine hohe Brutvogelartendichte aufweisen.

Im Vergleich mit der 2006 im selben Gebiet durchgeführten Erfassung (werkgruppe gruen 2006) ergeben sich geringe Unterschiede in der Artenzusammensetzung. Der Fitis konnte 2012 jedoch nicht mehr als Brutvogelart nachgewiesen werden.

Mit 66 Brutpaaren aller Vogelarten / 10 ha ist das Gebiet bezogen auf die Gesamtfläche im allgemeinen Vergleich individuenreich. Mit landesweit und / oder bundesweit 13 gefährdeten, bzw. als schonungsbedürftig eingestuften, Vogelarten weisen das Untersuchungsgebiet und die nähere Umgebung eine mäßig hohe Zahl gefährdeter Vogelarten auf. Im Untersuchungsgebiet sind mit Feldsperling (*Passer montanus*), Girlitz (*Serinus serinus*), Haussperling (*Passer domesticus*), Star (*Sturnus vulgaris*) und Wacholderdrossel (*Turdus pilaris*) 5 Arten auf der landes- bzw. bundesweiten Vorwarnliste geführt.

Im Umfeld sind Rauchschwalbe (*Hirundo rustica*) und Mehlschwalbe (*Delichon urbica)* landesweit als gefährdet eingestuft, weitere 6 Arten sind auf der landes- bzw. bundesweiten Vorwarnliste geführt. Mit 5 Arten sind bezogen auf die landes- bzw. bundesweite Rote Liste (bzw. Vorwarnliste) 25 % aller Brutvogelarten gefährdet bzw. auf der Vorwarnliste zu finden. Damit zeigt sich ein mäßig hoher Anteil gefährdeter Arten bzw. Arten der Vorwarnliste im Untersuchungsgebiet.

Die im Gebiet nachgewiesenen Vogelarten sind nach Bundesnaturschutzgesetz besonders geschützt, streng geschützte Arten wurden als Brutvogelarten nicht nachgewiesen. Arten des Anhang I der Vogelschutzrichtlinie (EWG 1979) sind nicht im Untersuchungsgebiet vertreten. Der Rotmilan ist als Brutvogelart der Umgebung im Anhang I der Vogelschutzrichtlinie (EWG 1979) geführt.

Im Verlängerungsbereich (2. Teilabschnitt) der Stadtbahnlinie U5 wurden insgesamt 28 Vogelarten nachgewiesen, von denen 6 als Vogelarten mit Brutverdacht und 22 als Brutvogelarten gewertet werden (werkgruppe gruen, 2018). Als Vertreter der landes- bzw. bundesweiten Vorwarnliste ist der Feldsperling vertreten. Als bundesweit gefährdete Vogelarten ist der Star vorzufinden.
Als Höhlenbrüter nachgewiesen wurden der Feldsperling, der Grauschnäpper und der Star (faktorgrün, 2014).
Mit dem Bluthänfling ist außerhalb des Untersuchungsraums der Bluthänfling als landesweit stark gefährdet Art nachgewiesen. Als Vertreter der landes- bzw. bundesweiten Vorwarnliste sind außerhalb des Untersuchungsraums Goldammer, Grauschnäpper, Haussperling, Klappergrasmücke und Mauersegler vertreten.
Nahe dem Neubaugebiet Schelmenäcker im Bereich der alten Obstbaumwiese wurden im am 07.07.2018 3 Steinkäuze gesichtet. Der Steinkauz ist nach Bundesnaturschutzgesetz streng geschützt, bundesweit gefährdet und wird auf der landesweiten Vorwarnliste geführt. Brutstätten liegen jedoch außerhalb der zu erwartenden Eingriffsbereiche.
Bei vier erneuten Begehungen im März und April 2019 (Stauss & Turni) konnte für das Plangebeit kein Vorkommen festgestellt werden. Das Vorkommen des Steinkauzes im Streuobstbestand westlich von Echterdingen aus dem Jahr 2012 wurde allerdings 2019 bestätigt.

Fledermäuse

Insgesamt wurden 4 Fledermausarten im Rahmen der vorliegenden Erfassung nachgewiesen, wobei das Vorkommen weiterer Arten (Graues Langohr, Große Bartfledermaus) im Untersuchungsgebiet nicht ausgeschlossen werden kann, da Bartfledermaus- und Langohrarten mittels Detektoraufnahmen nicht auf

Artniveau voneinander getrennt werden können. Sämtliche Fledermausarten gelten nach Bundesnaturschutzgesetz in Verbindung mit Anhang IV der FFH-Richtlinie als streng geschützt. Damit erweist sich das Untersuchungsgebiet unter Einbeziehung des näheren Umfeldes als mäßig artenreich.

Das Graue Langohr (*Plecotus austriacus*) und die Große Bartfledermaus (*Myotis brandtii*) gelten landesweit als vom Aussterben bedroht. Braunes Langohr (*Plecotus auritus*), Kleine Bartfledermaus (*Myotis mystacinus*) und Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus*) gelten landesweit als gefährdet (Rote Liste 3). Der Abendsegler (*Nyctalus noctula*) gilt landesweit als gefährdete, wandernde Art (Rote Liste I).

Sämtliche Fledermausarten sind nach Bundesnaturschutzgesetz streng geschützt und im Anhang IV der FFH-Richtlinie geführt (EU 1997). Arten des Anhangs II der FFH-Richtlinie sind im Untersuchungsgebiet nicht vertreten.

Durch den vorhandenen Obstbaumbestand im erweiterten nordöstlichen Untersuchungsbereich ist ein Vorkommen von baumhöhlenbewohnenden Fledermausarten nicht auszuschließen. Die Flächen östlich des Plangebiets sind als Jagdhabitate, insbesondere der Zwergfledermaus, bedeutsam.

Reptilien

Insgesamt liegen mit der Zauneidechse Nachweise einer Reptilienart aus dem Untersuchungsgebiet vor. Die Zauneidechse (*Lacerta agilis*) ist bundesweit als gefährdet eingestuft. Die Zauneidechse gilt als streng geschützte Art nach BNatSchG und ist weiterhin im Anhang IV der FFH-Richtlinie aufgeführt. Insgesamt liegen 11 Nachweise der Art im Untersuchungsgebiet vor. Besiedelt werden hauptsächlich trocken-warme Böschungsbereiche entlang der Bahngleise. *Bei Begehungsterminen konnten jeweils zwischen 0 und 2 adulte Zauneidechsen beobachtet werden. Juvenile Tiere wurden jedoch nicht festgestellt. Die Nachweise gelangen ausschließlich im Saumbereich der Bahnlinie im südöstlichen Gebietsteil auf einer Länge von ca. 60 m.*

Für die Mauereidechse (*Podarcis muralis*) liegen im näheren und weiteren Umfeld keine Nachweise vor.

Tagfalter

Ein Vorkommen planungsrelevanter Arten, hier vor allem der in Anhang IV der FFH-Richtlinie genannten Arten – Dunkler Wiesenknopf-Ameisenbläuling und Großer Feuerfalter ist im näheren Umfeld nicht bekannt und kann aufgrund fehlender geeigneter Habitatstrukturen bzw. fehlender Nachweise im näheren und weiteren Umfeld ausgeschlossen werden.

weitere Arten

Für die Haselmaus (Muscardinus avellanarius) liegen im näheren und weiteren Umfeld keine Nachweise vor. *Durch den vorhandenen Obstbaumbestand im erweiterten nordöstlichen Untersuchungsbereich ist ein Vorkommen der Haselmaus jedoch nicht auszuschließen.*

Auch für den Nachtkerzenschwärmer (Proserpinus proserpina), den Eremit (Osmoderma eremtita) und den Hirschkäfer (Lucanus cervus) sind keine Vorkommen im Umfeld bekannt. *Ein Vorkommen von holzbewohnenden Käferarten kann aufgrund der vorhandenen Habitatstrukturen am Bauende (Altbäume mit Baumhöhlen) nicht vollständig ausgeschlossen werden.*

Weitere wertgebende Arten konnten bisher nicht festgestellt werden. Im Rahmen des Scoping-Termines wurden weitere Untersuchungen zur Art der Wildbienen angeregt, die Untersuchung ist in Bearbeitung.

Bewertung / Empfindlichkeit

Der Untersuchungsraum weist zu einem großen Teil Biotoptypen der Infrastrukturflächen auf, welche von eher geringer naturschutzfachlicher Bedeutung sind. Bereiche mit mittlerer bis hoher Wertigkeit befinden sich insbesondere auf der Freifläche zwischen den Gleisanlagen und in Form von Streuobst. Die zahlreichen Einzelgehölze *und Streuobstflächen im Verlängerungsbereich des 2. Teilabschnittes* sind vor allem für die vorkommenden Tierarten (Vögel, Fledermäuse) von Bedeutung. ~~Die Schotterflächen der Gleisbereiche stellen einen wichtigen Lebensraum für Zauneidechsen dar.~~ Die Artenausstattung ist

insgesamt als mäßig artenreich einzustufen, Vorkommen von wertgebenden Arten sind vorhanden (Brutvögel, Fledermäuse, Zauneidechse).

Die Empfindlichkeit gegenüber der Planung ist insbesondere im Bereich der Gehölzstrukturen und der Schotterkörper als hoch einzustufen. Die übrigen Bereiche spielen aufgrund der geringen Wertigkeit und der zahlreichen Störungen / Vorbelastungen eine eher untergeordnete Rolle als Lebensraum - die Empfindlichkeit ist als gering einzustufen. Es sind Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen zu Gunsten einer möglichst geringen Belastung für das Schutzgut festzulegen.

3.2.3 Schutzgut Boden

Die Bewertung des Schutzgutes Boden erfolgt getrennt nach den einzelnen Bodenfunktionen: natürliche Bodenfruchtbarkeit, Ausgleichskörper im Wasserkreislauf, Filter und Puffer für Schadstoffe und Sonderstandort für naturnahe Vegetation. Der Untersuchungsraum orientiert sich an der direkten Abgrenzung des Eingriffsraumes.

Folgende Kriterien sind für die Bewertung im Rahmen der UVS von Bedeutung:

- Erfassung der Bodenverhältnisse im Untersuchungsraum
- Vorhandensein von Bodendenkmalen
- Vorbelastungen in Form von Bodenverunreinigungen (Altlasten)

Bodenverhältnisse
Die Böden im Planbereich sind stark überprägt durch die vorhanden Bebauung, Versieglung, Überformung und Verdichtung. In sämtlichen Bereichen mit Ausnahme der Streuobstfläche (nordöstlich) ist davon auszugehen, dass das natürliche Bodengefüge nicht mehr vorhanden ist.

Die ursprünglichen Bodenverhältnisse (quartiärer Lösslehm / Filderlehm mit einer Mächtigkeit von bis zu 3,5 Metern) sind im Untersuchungsraum großflächig (insbesondere im Bereich um den Bahnhof) durch Auffüllungen überdeckt.

Bodenfunktion	Wertstufe	Vorkommen im Untersuchungsraum
natürliche Boden-fruchtbarkeit	3 - 4	nicht vorhanden
	2	Flächen mittlerer Funktionserfüllung - Streuobstbereich im nordöstlichen Bereich
	1	Flächen geringer Funktionserfüllung - stark überprägte Freiflächen (Böschungen, kleine Grünanlagen, Hausgärten, …)
	0,5	teilversiegelte Flächen - Rasengitter im Bereich der Stellplätze
	0	versiegelte Flächen (Wege / Gebäude)
Ausgleichskörper im Wasserkreislauf	3 - 4	nicht vorhanden
	2	Flächen mittlerer Funktionserfüllung - Streuobstbereich im nordöstlichen Bereich
	1	Flächen geringer Funktionserfüllung - stark überprägte Freiflächen (Böschungen, kleine Grünanlagen, Hausgärten, …)
	0,5	teilversiegelte Flächen - Rasengitter im Bereich der Stellplätze
	0	versiegelte Flächen (Wege / Gebäude)
Filter und Puffer für Schadstoffe	3 - 4	nicht vorhanden
	2	Flächen mittlerer Funktionserfüllung - Streuobstbereich im nordöstlichen Bereich
	1	Flächen geringer Funktionserfüllung - stark überprägte Freiflächen (Böschungen, kleine Grünanlagen, Hausgärten, …)
	0,5	teilversiegelte Flächen - Rasengitter im Bereich der Stellplätze
	0	versiegelte Flächen (Wege / Gebäude)
Sonderstandort für naturnahe Vegetation	4	nicht vorhanden
0 = keine Funktionserfüllung / 0,5 = sehr geringe Funktionserfüllung / 1 = geringe Funktionserfüllung / 2 = mittlere Funktionserfüllung / 3 = hohe Funktionserfüllung / 4 = sehr hohe Funktionserfüllung		

Tab. 3: Bewertungsrahmen für das Schutzgut Boden (LUBW 2011)

Geotechnischer Bericht
Das Ingenieurbüro für Geotechnik Vees und Partner wurde mit der Erstellung des Geotechnischen Berichts beauftragt. Dieser liegt mit Stand vom 12.06.2019 vor und umfasst neben der Erstellung der Untergrundverhältnisse auch Untersuchungen zu Altlasten sowie Vorklassifizierung des anfallenden Aushubmaterials (Institut Beer, Gerlingen, Bericht 27.05.2019).

Der natürliche Untergrund besteht hier zuoberst aus bindigen Deckschichten (Regionalbezeichnung: Filderlehm) und bereichsweise aus Talablagerungen. Darunter folgen die Schichten des Unteren Schwarzjura (Lias ß). Sie bestehen im unverwitterten Zustand aus einer Wechselfolge von Tonstein, Kalkstein und Kalksandstein, sind jedoch in Oberflächennähe stark verwittert und bindig entfestigt (Lias-Verwitterungston).

Ein geschlossener Grundwasserspiegel befindet sich in den tiefer liegenden, gering verwitterten Lias-Schichten. In den darüber liegenden Filderlehmböden und Talablagerungen ist in Abhängigkeit vom Witterungs- bzw. Niederschlagsgeschehen eine zeitweilige Staunässebildung / Schichtwasserführung vorhanden.

Zur direkten Erkundung der Untergrundverhältnisse entlang der Trasse und Entnahme von Bodenproben wurden am 25.04. und 26.04.2019 von der BGP GmbH, Gruibingen, insgesamt 12 Rammkernsondierungen durchgeführt (Tiefe 3 m bis 6 m) und beprobt. Ebenfalls wurden Rammkennsondierung herangezogen die von der CDM Smith Consult GmbH, Stuttgart, im Jahr 2013 ausgeführt worden sind.

In den Rammkernsondierungen wurden folgende Schichteinheiten erschlossen:

- *Oberboden (Mutterboden)*
- *Künstliche Auffüllungen*
- *Filderlehm*
- *Talablagerungen*
- *Lias ß-Schichten, stark verwittert (Lias-Verwitterungston)*

Die unbefestigten Flächen (Baumwiese, Landwirtschaftsflächen) weisen eine 40 cm bis 80 cm dicke Mutterbodenlage auf. An den übrigen Probestellen wurden zuoberst künstliche Auffüllungen angetroffen (Mächtigkeit wenige Dezimeter bis 1,5 m, in Ausnahmen bis 2 m). Es handelt sich hier hauptsächlich um Verkehrsflächen (Straßen, Parkflächen etc.)
Die oberste natürliche Schichteinheit waren Tonböden. Sie werden regional als Filderlehm bezeichnet. Im zentralen Teil des untersuchten Streckenabschnittes war der Filderlehm nicht (oder nur in sehr geringem Umfang) vertreten. Im nördlichen Abschnitt der Trasse wurden sie in mit Dicken von > 1,6 m bis 1,8 m erschlossen. Im östlichen Teil der Trasse waren Filderlehmböden vertreten. Hier zeigten sie größere Dicken (> 2,3 m bis 2,9 m) und durchweg steife, z. T. auch günstigere (halbfeste) Konsistenz.
Im zentralen Teil des Streckenabschnittes waren Talablagerungen vorhanden. In bodenmechanischer Hinsicht handelte es sich um leicht plastische Tonböden (Bodengruppe TL nach DIN 18196), die häufig ungünstige (weiche) Konsistenz aufwiesen.
Das Auftreten in diesem Streckenabschnitt ist plausibel, da dieser Bereich am Ende eines flachen Talzuges liegt, der das Gebiet Schelmenäcker ungefähr in West-Ost-Richtung durchzieht und von einem Bach entwässert wird, der zunächst als nicht näher bezeichnete Rinne besteht und dann weiter östlich als „Erlenbrunnen“ zutage tritt und nach Osten abfließt.
Der Festgesteinsuntergrund wird von den Schichten des Unteren Schwarzjura (Lias ß) gebildet. Dabei handelt es sich in unverwittertem Zustand um eine einheitlich beschaffene Folge aus Tonstein mit sehr dünnen Mergelstein- und Kalksteinzwischenlagen. Der Lias-Verwitterungston setzt in Tiefen zwischen ca. 3,0 m und ca. 4,5 m unter Gelände ein. Aus verschiedenen Bohrungen in der näheren Umgebung ist bekannt, dass die Dicke des Lias-Verwitterungstons hier zwischen ca. 3 m und ca. 5 m beträgt.

Grundwasserverhältnisse
Im mittleren Streckenabschnitt konnte in drei Sondierlöchern Wasser nachgewiesen werden. Das anstehende Wasser befindet sich zwischen 2,55 m bis 4,92 m (422,57 müNN bis 420,56 müNN) unterhalb Gelände. Da

die anstehenden Böden stark bindig und daher gering durchlässig sind, dauert es längere Zeit, bis sich sog. Ruhewasserstände einstellen. Möglicherweise ist der Wasserstand noch teilweise höher.
In der nächstgelegenen Grundwassermessstelle, die ca. 35 m nordöstlich der geplanten Stadtbahntrasse liegt, wurden im Jahr 2018 Grundwasserstände zwischen ca. 420,50 m NN und ca. 421,50 m NN gemessen. In der neu hergestellten Bohrung im Bereich des geplanten Jugendhauses nahe der Trassenverlängerung wurde am 23.05.2019 ein Grundwasserspiegel bei 420,41 m NN gemessen.

Streckenanalyse
Im Streckenabschnitt Bau-km 4+430 bis Bau-km 4+600 (westlicher Abschnitt) sowie Bau-km 4.850 bis Bau-km 5+0030 (östlicher Abschnitt) wurden keine Talablagerungen angetroffen, die Trasse verläuft in den Tonen des Filderlehms. Die angetroffenen Böden besaßen fast durchweg eine günstige Beschaffenheit (mindestens steife Konsistenz, häufig auch halbfeste Konsistenz).
Von km 4+640 bis km 4+940 m wird die Trasse in einem Einschnitt gegenüber dem heutigen Gelände verlaufen. Der Tiefpunkt befindet sich bei km 4+770; das Gelände wird hier ca. 4 m tiefer liegen als im heutigen Zustand.
Im Streckenabschnitt Bau-km 4+600 bis Bau-km 4+690 und Bau-km 4+690 bis Bau-km 4+850 (zentrales 250 m langes Teilstück) herrschen ungünstigere Untergrundverhältnisse, da weiche Talablagerungen (tlw. von mehr als 2 m Mächtigkeit). Bei den Erdbaumaßnahmen in diesem Bereich ergibt sich teilweise ein Einschnitt unter den Grundwasserspiegel, so dass temporäre Wasserhaltungsmaßnahmen erforderlich werden.
Aussagen hierzu, sowie zu notwendigen Bodenverbesserungsmaßnahmen sind dem Geotechnischen Bericht zu entnehmen.
Im Bereich der Talablagerungen ist mit dem Anfall von Grundwasser zu rechnen. Das zutretende Wasser ist in Abzugsgräben und Dränleitungen zu fassen, in Pumpensümpfen zu sammeln und rasch abzuleiten, um eine Beeinträchtigung der Sohle zu verhindern (offene Wasserhaltung). Hierbei wird auch das anfallende Tagwasser (Niederschlagswasser, Oberflächenwasser) erfasst und abgeleitet.. Wasserhaltungsmaßnahmen im Bauzustand sind erlaubnispflichtig.

Bodenmanagement
Sowohl beim Bodenaustausch als auch bei der Herstellung des Unterbaus in den übrigen Zonen werden in relativ geringem Maße Geländeanschüttungen (Dammschüttungen) erforderlich.
Zunächst ist anzustreben, das beim Aushub im Einschnittsbereich anfallende Material wieder einzubauen. Die Filderlehmböden und bindige Auffüllungen (ohne Grobbestandteile) sind für eine Bodenverbesserung mit hydraulischen Bindemitteln gut geeignet (Art und Weise der Durchführung siehe Bericht).

Für anstehende Dammschüttungen ergeben sich folgende Arbeitsschritte (gekürzt)

- *Der Oberboden ist im betreffenden Bereich abzuschieben. Er darf nicht für den Wiedereinbau verwendet werden. Er ist in flachen Mieten ohne Vermengung mit anderem Bodenmaterial geschützt zwischenzulagern und kann z. B. zur Begrünung neuer Böschungen verwendet werden.*
- *Die oberflächennah anstehenden Filderlehmböden sind stark wassergehaltsabhängig und neigen zu Aufweichungenn (mit Radfahrzeugen nur schwer befahrbar).*
- *Bodenverbesserung (Stabilisierung) für bindige Schüttmaterialien sowie auch für die anstehenden Böden.*
- *Niederschlagswasser ist mittels Dränleitungen und Abzugsgräben zu fassen und rasch abzuleiten. Planumsflächen sind mit einem Gefälle anzulegen, das zu den Abzugsgräben bzw. Baudränagen oder nach außen gerichtet ist.*
- *Zum Einbau vorgesehene Böden und Materialien sind beim Transport und bei eventueller Zwischenlagerung sowie im eingebauten Zustand vor Witterungseinflüssen zu schützen.*
- *Das Material ist lagenweise einzubauen und zu verdichten (Verdichtungsprüfungen).*

Empfehlung zur Gründung von Stützkonstruktionen, Masten und dem Unterwerk sind im Geotechnischen Bericht aufgeführt.

Wasserrechtliche Hinweise
Die Ergebnisse der Baugrunduntersuchung sind an die Untere Wasserrechtsbehörde (Landratsamt Esslingen) weiterzuleiten.
Bauliche Maßnahmen, die Einflüsse auf das Grundwasser haben können oder unter den Grundwasserspiegel einschneiden, bedürfen einer Genehmigung durch die Untere Wasserrechtsbehörde beim Landratsamt Esslingen. Die temporäre Entnahme und Ableitung von Grundwasser ist in wasserrechtlicher Hinsicht erlaubnispflichtig. Falls das Wasser in die öffentliche Entwässerung (Kanal) eingeleitet wird, ist darüber hinaus die Zustimmung des Netzbetreibers (Tiefbauamt, Stadtwerke o. Ä.) erforderlich; dabei sind sog. Einleiterichtwerte einzuhalten. Auch für den Fall, dass die Ablei-tung in ein Oberflächengewässer erfolgt, existieren behördliche Vorgaben.

Kampfmittel
Es liegt eine Luftbildauswertung des Kampfmittelbeseitigungsdienstes des Regierungspräsidiums Stuttgart vom 04.07.2017 vor (AZ: S-9971), die dem Geotechnischen Bericht beigefügt ist. Demnach kann ein Teil des Trassenabschnittes als kampfmittelfrei angesehen werden. Es wurde empfohlen auch für den Rest der Trasse eine Luftbildauswertung durchzuführen. Bei ungünstigen Resultaten sind die Erdarbeiten durch entsprechend geschultes Personal zu überwachen.

Bei weiteren Untersuchungen wurden Befliegungsdaten und Luftbilder hinzugezogen (AZ: 16-1115.8/ ES-3488 – 24.10.2018). Die Aussagen beziehen sich auf diese Daten und können nicht darüber hinausgehen.
Das Untersuchungsgebiet wurde im Nahbereich bombardiert. Zerstörte Gebäude sind erkennbar. Innerhalb des rot schraffierten Bereichs können Bombenblindgänger nicht ausgeschlossen werden.
Eine absolute Kampfmittelfreiheit kann vom Kampfmittelbeseitigungsdienst auch für eventuell freigegebene Bereiche nicht bescheinigt.werden.

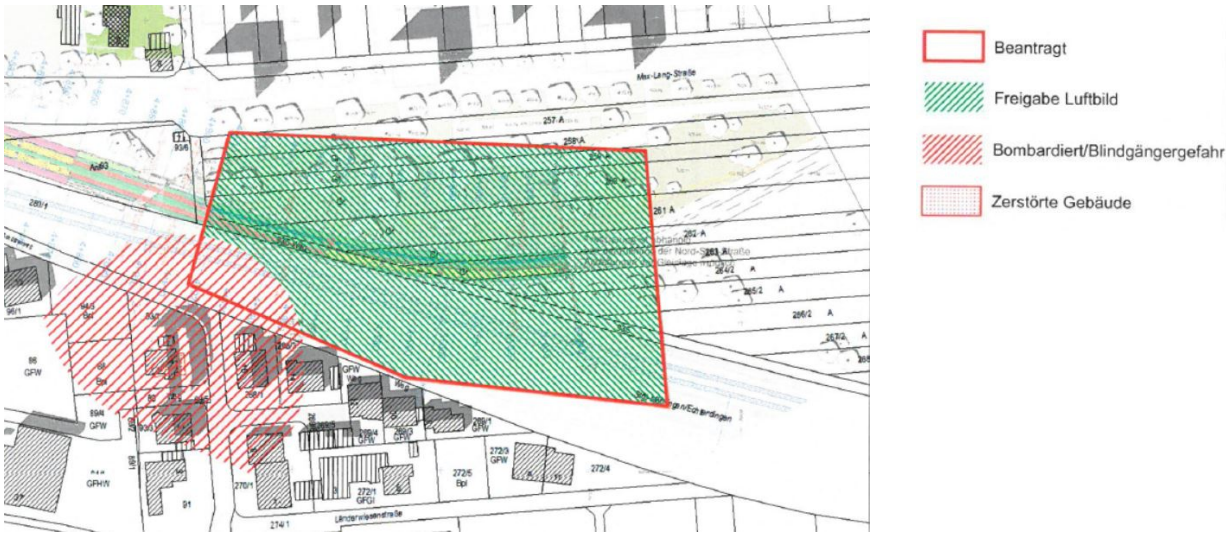


Abb. 26 Anlage zu AZ: 16-1115.8/ ES-3488 – Ergebnisse Kampfmitteluntersuchung – Karte NO 1707

Bodendenkmale
Es sind nach derzeitigem Kenntnisstand keine Bodendenkmale bekannt.

Bodenverunreinigungen / Altlasten
Untersuchungen des Untergrundes belegen Auffüllungen und Verunreinigungen des Untergrundes (überwiegend 1. Teilabschnitt). Im Bereich der geplanten Trasse liegt der Altstandort `Fahr´, hier sind Verunreinigungen mit polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK) und aromatischen

Kohlenwasserstoffen (AKW) in beträchtlichem Ausmaß bekannt. Die Auffüllungen enthalten teilweise Schlacke und Metallteile. Details hierzu siehe `Altlastenuntersuchung im Bereich der zukünftigen Stadtbahntrasse U 5 am Bahnhof Leinfelden´, CDM Consult GmbH, 2011 und Schürfgrubenbeprobung im Bereich des Bahnhofs in Leinfelden, CDM Consult GmbH, 2012.

~~Die Luftbildauswertungen des Kampfmittelbeseitigungsdienstes stellen zahlreiche Bombentrichter und Bereiche mit Blindgängergefahr dar (beide Teilabschnitte).~~ Siehe Geotechnischer Bericht.

Im Bereich des 2. TA befand sich eine Altlastenfläche "Mechanische Werkstatt Ruck" (Flächen Nr. 974). Nach Angaben aus der Ersterhebung wurde am Standort eine mechanische Werkstatt betrieben. Der Betriebszeitraum wird von 1962 bis 1978 angegeben. Laut der CKW-Anwenderliste des WBA Kirchheim wurde bei der Firma Ruck solche eingesetzt.

Da auf der Fläche nachweislich mit LCKW, über einen längeren Zeitraum umgegangen wurde, ist eine Gefährdung für die zu betrachtenden Wirkungspfade angezeigt. Auf BN 1 erfolgt für den Wirkungspfad Boden - Grundwasser die Einstufung auf "OU".Für den Wirkungspfad Boden - Mensch erfolgt auf BN 1 die Einstufung mit B "Aex". Da bereits Untersuchungen durchgeführt wurden ist eine Einstufung auf ein höheres Beweisniveau denkbar. Untersuchungsbefunde:Untersuchungen möglicher Bodenverunreinigungen auf ihrem Betriebsgelände, vom 18.09.1987, Institut Dr. Jungbauer.Weitere Untersuchungen zu möglicher Bodenverunreinigungen auf ihrem Betriebsgelände, vom 30.03.1988, Institut Dr. Jungbauer.

Es wurden 2019 erneute Untersuchungen der Fläche durchgeführt. Details hierzu siehe `Bericht´, CDM Consult GmbH, 15.08.2019.

Es wurden keine erhöhten Schadstoffkonzentrationen festgestellt, so dass davon auszugehen ist, dass keine weiteren Maßnahmen erforderlich sind.

Das Grundstück scheidet auf Beweisniveau 2 mit der Bewertung A aus dem Bodenschutz- und Altlastenkataster aus.

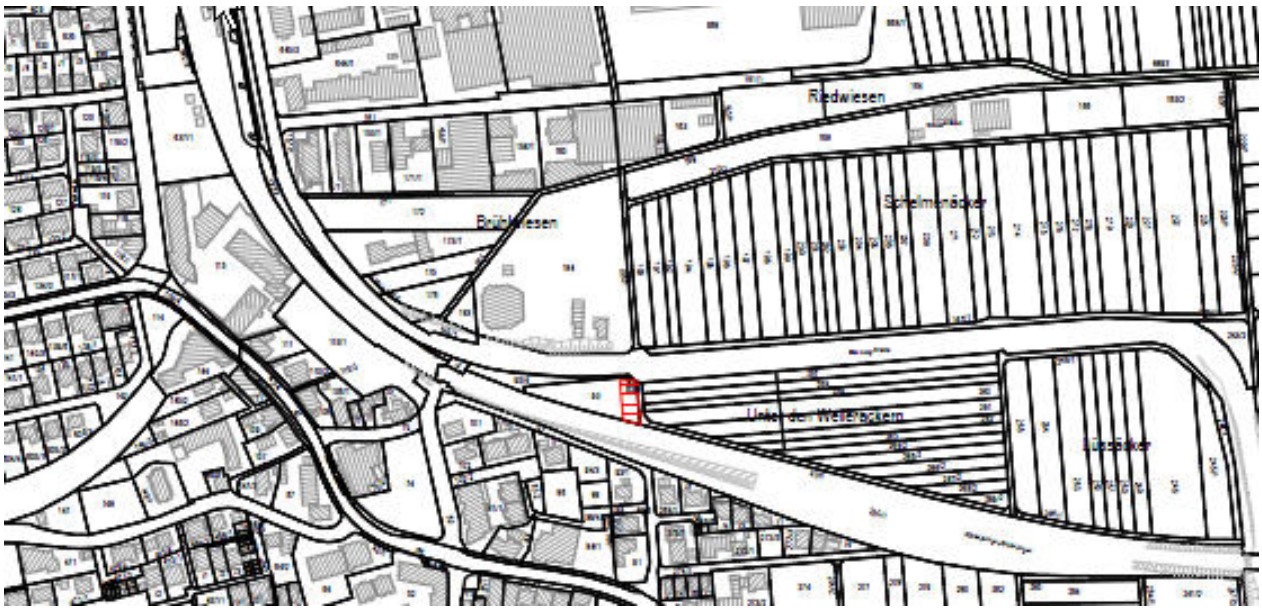


Abb. 27 Detailplan Altlastenfläche „Mechanische Werkstatt Ruck"

Bewertung / Empfindlichkeit

Die Bodenstrukturen im Untersuchungsraum sind stark anthropogen überformt und in Teilbereichen durch Altlasten stark belastet. Eine annäherungsweise naturnahe Struktur ist höchstens im Bereich der Streuobstwiesen zu erwarten.

Die Empfindlichkeit gegenüber der Planung ist aufgrund der überwiegend sehr geringen bis geringen Wertigkeit und der starken Vorbelastungen als gering einzustufen. Die geplante Rückbaumaßnahme führt zu einer Verbesserung der Bodenverhältnisse im Untersuchungsraum. Es sind Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen zur Eindämmung weiterer Risiken für das Schutzgut Boden durch die Bauarbeiten festzulegen.

3.2.4 Schutzgut Wasser

Die Bewertung des Schutzgutes erfolgt getrennt nach den Teilfunktionen Oberflächengewässer und Grundwasser. Der Untersuchungsraum orientiert sich an der direkten Abgrenzung des Eingriffsraumes.

Für die Bewertung im Rahmen der UVS sind folgende Kriterien von Bedeutung:

- Allgemeiner Zustand des Wasserhaushaltes
- Qualität und Nutzung des Grundwassers
- Qualität, Nutzung und Funktion von Oberflächengewässern

Allgemeiner Zustand des Wasserhaushaltes / Qualität und Nutzung des Grundwassers
Das Plangebiet liegt in der Hydrogeologischen Einheit des Mittel- und Unterjura (Grundwassergeringleiter). Der Grundwasserflurabstand liegt bei ca. 2 - 4 Metern.

Für den Naturhaushalt erfüllt das Grundwasser die Wasserdargebotsfunktion (Speicher für hochwertiges Wassers) und die Regulierungsfunktion des Landschaftswasserhaushaltes. Die Bewertung wird gemäß nachfolgender Tabelle vorgenommen.

Einstufung	Wertbestimmende Kriterien im Untersuchungsraum (Geologische Formation)				vorhanden
sehr hoch (Stufe A)	RWg	Schotter des Riß-Würm-Komplexes in großen Talsystemen			-
	d	Deckenschotter			-
hoch (Stufe B)	h	junge Talfüllungen	mku	Unterer Massenkalk	-
	RWg	Schotter des Riß-Würm-Komplexes außerhalb großer Talsysteme	tj	Trias, z.T. mit Jura, ungegliedert in Störungszonen	-
	g	Schotter, ungegliedert (meist älteres Pliozän)	tiH	Hangende Bankkalke *)	-
	s	jungtertiäre bis altpleistozäne Sande	ox2	Wohlgeschichtete Kalke *)	-
	pl	Pliozän-Schichten	sm	Mittlerer Buntsandstein *)	-
mittel (Stufe C)	u	Umlagerungssedimente	km2	Schilfsandstein-Formation	-
	tv	Interglazialer Quellkalk, Travertin	km1	Gipskeuper	-
	OSMc	Alpine Konglomerate, Juranagelfluh	kmt	Mittelkeuper, ungegliedert	-
	sko	Süßwasserkalke	ku	Unterkeuper	-
	joo	Höherer Oberjura (ungegliedert)	mo	Oberer Muschelkalk	-
	jom	Mittlerer Oberjura (ungegliedert)	mu	Unterer Muschelkalk	-
	ox	Oxford-Schichten	m	Muschelkalk, ungegliedert	-
	kms	Sandsteinkeuper	sz	Mittlerer Buntsandstein bis	-
	km4	Stubensandstein		Zechsteindolomit-Formation	-
gering (Stufe D)	**Grundwassergeringleiter I**		**Grundwassergeringleiter als Überlagerung eines Grundwasserleiters**		
	pm	Moränensedimente			-
	ol	Oligozän-Schichten	plo	Löß, Lößlehm	-
	mi	Miozän-Schichten	BF	Bohnerz-Formation	-
	OSM	Obere Süßwassermolasse	ht	Moorbildungen, Torf	-
	BM	Brackwassermolasse	OSM	Obere Süßwassermolasse	-
	OMM	Obere Meeresmolasse	BM	Brackwassermolasse	-
	USM	Untere Süßwassermolasse	OMM	Obere Meeresmolasse	-
	tMa	Tertiäre Magmatite	USM	Untere Süßwassermolasse	-
	jm	**Mitteljura, ungegliedert**			✓
	ju	**Unterjura**			✓
	ko	Oberkeuper			-
	km3u	Untere Bunte Mergel			-
	mm	Mittlerer Muschelkalk			

Einstufung	Wertbestimmende Kriterien im Untersuchungsraum (Geologische Formation)		vorhanden
	so Oberer Buntsandstein		-
	r Rotliegendes		-
	dc Devon-Karbon		-
	Ma Paläozoische Magmatite		-
sehr gering (Stufe E)	**Grundwassergeringleiter II**	**Grundwassergeringleiter als Überlagerung eines Grundwasserleiters**	-
	eo Eozän-Schichten		-
	al1 Opalinuston	b Beckensedimente	-
	Me Metamorphe Gesteine		-
	bj2, cl Oberer Braunjura (ab delta) *)		-
	km5 Knollenmergel		-
*) In Abweichung zu LGRB (1998) wurden der Mittlere Buntsandstein und einige Schichten des Oberjuras trotz der nur mittleren Durchlässigkeit aufgrund der i.d.R. hohen Mächtigkeit in Wertstufe B („hoch bedeutsam“) bzw. der Untere Muschelkalk in C („mittel“) eingestuft.			

Tab. 4: Bewertungsrahmen für das Teilschutzgut Grundwasser (Lubw, 2005)

Bewertung von Siedlungsflächen

Freiflächen im Siedlungsbestand werden anhand der anstehenden geologischen Schichten (siehe obige Tabelle) bewertet. Versiegelte Flächen fallen in die Wertstufe E; Teilversiegelungen bzw. offene Beläge können über den Abflussbeiwert prozentual angerechnet werden (z.B. 1 ha Fläche mit Abflussbeiwert 0,3: 30% anteilig versiegelt, 70% anteilig unversiegelt, über Mitteljura (jm) gelegen: 0,3 ha in Wertstufe E, 0,7 ha Wertstufe D).

Qualität, Nutzung und Funktion von Oberflächengewässern

Es sind keine Oberflächengewässer im Bereich des Untersuchungsraumes vorhanden.

Regenwasserrückhaltung

Im Zuge des Bebauungsplans 25-13 Schelmenäcker Quartier I, wird Retentionsvolumen von 5 m³ pro 100 m² angeschlossene, befestigte Fläche vorgeschrieben. Die SSB wird die Gleisanlage als Wiesengleis ausführen und somit einen hohen Flächenrückhalt des Niederschlagswassers erzielen. Nach Absprache mit dem LRA Esslingen sind für die derzeitigen befestigten und im Zuge der Maßnahmen zu entsiegelnden Flächen ein Volumen von 3 m³ / 100 m² anzurechnen.

Die folgenden Anforderungen / Vorgaben der Genehmigungsbehörde sind bei der Berechnung der Retentionsvolumina und Drosselabfluss berücksichtigt worden:

- *Die Bahnsteige, Haltestellenzuwege sind in den Mischwasserkanal zu entwässern*
- *Bahnsteigdach, Bahnkörper, Z-Überwege und Grünflächen können in den Regenwasserkanal entwässert werden*
- *Entsprechend dem Befestigungsgrad der Gleisanlagen wurde das Retentionsvolumen von 5 m³/100 m² bezogen auf die befestigte Fläche (A_{red}) für den Bereich der neu geplanten Fläche festgelegt. Für die bereits versiegelte Fläche (alte Max-Lang-Str. auf Fläche U5) ist ein spezifisches Volumen von 3 m³/100 m² für die Berechnung einzusetzen.*

Es ergeben sich durch die Topographie drei Einleitungspunkte der SSB bei denen der Abflussbeiwert bereits mit einbezogen ist:

- *Einleitpunkt A (Bereich AREAL) mit einer Fläche von ca. 1.600 m² an den RW Kanal und einem notwendigen Volumen von 65 m³*
- *Einleitpunkt B (Durchwegung Jugendhaus/ Kita) mit einer Fläche von insgesamt 1.100 m². Davon erfolgt der Anschluss von 840 m² (40 m³) an den RW Kanal und 270 m² (13 m³) an den MW Kanal.*
- *Einleitpunkt C (Quartiersplatz) mit einer Fläche von ca. 700 m² (35 m³) die an den RW Kanal angeschlossen wird.*

Aufgrund der baulichen Situation und der begrenzten Platzverhältnisse werden die Retentionsvolumina für die Ableitung mittels Rigolenfüllkörper aus Kunststoff realisiert.

Das in den Regenwasserkanal abgeleitete Niederschlagswasser aus betreffenden Flächen ist ökologisch unbedenklich, da nur Fuß- und Radverkehr vorkommt. Es ist keine Vorbehandlung des Regenwassers notwendig. Auf den Grünflächen der Gleistrasse werden keine chemischen Stoffe zur Unkrautvernichtung bzw. Düngung eingesetzt.
In Abstimmung mit der Genehmigungsbehörde wird der Abfluss von Flächen des Haltestellenbereichs in den Mischwasserkanal entwässert. (Auszug Erläuterungsbericht „U5, Stadtbahnverlängerung Leinfelden Bahnhof – Neuer Markt – Einleitung und Rückhaltung Regenwasser Ingenieurbüro Fritz Spieth, 09.09.2019)

Grundwasser
Durch einige Ingenieurbauwerke wird in den Grundwasserspiegel eingegriffen. Hierzu wird eine Wasserrechtliche Genehmigung notwendig, dies wird im Erläuterungsbericht abgehandelt.

Bewertung / Empfindlichkeit
Der Untersuchungsraum ist hinsichtlich des Schutzgutes Wasser insgesamt als geringwertig einzustufen.

Aufgrund der geringen Wertigkeit und der Vorbelastungen in Form von Bodenverunreinigungen wird die Empfindlichkeit gegenüber der Planung als gering angesehen. Es sind Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen zur Eindämmung von Risiken für das Grundwasser durch die Bauarbeiten festzulegen.

3.2.5 Schutzgut Klima und Luft

Für die Beurteilung des Schutzgutes Klima / Luft ist insbesondere das kleinräumige Geländeklima von Bedeutung. Insbesondere innerhalb geschlossener Siedlungsflächen kommt den vorhandenen Freiflächen mit klimatischer und lufthygienischer Eignung eine besondere Bedeutung zu. Für eine umfassende Bewertung der klimatischen Auswirkungen des Vorhabens werden neben dem direkten Vorhabensraum auch die angrenzenden Bereiche in den Untersuchungsraum einbezogen.

Folgende Kriterien werden im Rahmen der UVS berücksichtigt:
- Erfassung der klimarelevanten Grundlagen
- Klimatische Ausgleichsfunktion (klimawirksame Biotopstrukturen) / Lufthygienische Ausgleichsfunktion (Darstellung von Ventilationsbahnen und klimatischer Beziehungen, Vorbelastungen durch Schadstoffe)

Klimarelevante Grundlagen / Klimatische und lufthygienische Ausgleichsfunktion
Das Plangebiet liegt im Klimabezirk Oberes Neckarland. Die Jahresdurchschnittstemperatur liegt bei 9,3 - 9,7°C, die mittlere jährliche Niederschlagssumme bei etwa 650 - 700 mm. Das Jahresmittel der Windgeschwindigkeit ist mit 2,4m/s vorwiegend in Richtung Nordwest zu verzeichnen. Die mittlere Zahl der Tage mit Nebel beträgt < 50 Tage, die Zahl der Frosttage 80 - 100 Tage.

Im Klimaatlas der Region Stuttgart wird der östliche Bereich als Gewerbe-Klimatop (mit starker Veränderung aller Klimaelemente, Ausbildung des Wärmeinseleffektes, teilweise hohe Luftschadstoffbelastung) der westliche Bereich als Stadtrand-Klimatop (wesentlicher Beeinflussung von Temperatur, Feuchte und Wind; Störung lokaler Windsysteme), der südliche Bereich als Gartenstadt-Klimatop (mit geringem Einfluss auf Temperatur, Feuchte und Wind) ausgewiesen. Der direkte Eingriffsbereich wird als Freiland-Klimatop (mit ungestört stark ausgeprägtem Tagesgang von Temperatur und Feuchte, Windoffenheit, starker Frisch-/Kaltluftproduktion) dargestellt. Es handelt sich um ein Kaltluftproduktionsgebiet mit nächtlicher Kalt-/Frischluftproduktion auf Freiflächen, der Bereich ist bodeninversionsgefährdet. Im südlichen und nördlichen Bereich sind Straßen mit hoher Verkehrsbelastung und einhergehender hoher Luft- und Lärmbelastung verzeichnet.

Einstufung	Wertbestimmende Kriterien im Untersuchungsraum	vorhanden
sehr hoch (Stufe A)	• siedlungsrelevante Kaltluftleitbahnen	-
	• Steilhänge in Siedlungsnähe (>5° Neigung)	-
	• Lufthygienisch und/oder bioklimatisch besonders aktive Flächen (z.B. Wald, große Streuobstkomplexe);	-
	• Klimaschutzwald, Immissionsschutzwald	-
hoch (Stufe B)	• **siedlungsrelevante Kaltluftentstehungsgebiete** (dort gebildete Kaltluft kann direkt in die Siedlungen einströmen oder wird über Kaltluftleitbahnen gesammelt und dabei in Siedlungsflächen fortgeleitet)	✓
	• alle übrigen Kaltluftleitbahnen (ohne direkte Siedlungsrelevanz); lufthygienisch und/oder bioklimatisch aktive Flächen (z.B. kleine Waldflächen, vereinzelte Streuobstwiesen);	-
	• Immissionsschutzpflanzungen	-
mittel (Stufe C)	• Kaltluftentstehungsgebiete mit geringer Neigung (nicht siedlungsrelevante Kaltluftentstehungsgebiete)	-
	• Flächen, auf denen weder eine nennenswerte Kalt- bzw. Frischluftentstehung gegeben ist noch wesentliche Belastungen bestehen	-
gering (Stufe D)	• **klimatisch und lufthygienisch wenig belastete Gebiete**, z.B. durchgrünte Wohngebiete	✓
sehr gering (Stufe E)	• **klimatisch und lufthygienisch stark belastete Gebiete, von denen Belastungen auf angrenzende Bereich ausgehen**, z.B. Industriegebiete, belastende Gewerbegebiete	✓

Tab. 5: Bewertungsrahmen für das Schutzgut Klima und Luft (Lubw, 2005)

Bewertung / Empfindlichkeit

Die klimaaktiven Freiflächen (Gehölzstrukturen, Grünflächen) innerhalb des Untersuchungsraumes sind von hoher Bedeutung für das Lokalklima.

Das Schutzgut weist eine mittlere Empfindlichkeit gegenüber der Planung auf, die einen Teilverlust der Gehölzflächen vorsieht. Durch die Rückbaumaßnahme erfolgt die Wiederherstellung von klimawirksamen Grünflächen. Es sind Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen zu Gunsten einer möglichst geringen Belastung durch das Vorhaben festzulegen.

3.2.6 Schutzgut Landschafts- bzw. Ortsbild / Landschaftsbezogene Erholung

Die Bewertung des Landschaft- bzw. Ortsbildes erfolgt nach Einschätzung der Eigenart, Vielfalt und Schönheit der Landschaft im Untersuchungsraum. Für eine umfassende Bewertung des Schutzgutes umfasst der Untersuchungsraum sowohl den direkten Eingriffsraum als auch die angrenzenden Bereiche (Erfassung und Bewertung von Wegeverbindungen, Sichtbeziehungen, Auswirkungen auf die Umgebung).

Für die Qualität des Landschaft- bzw. Ortsbildes und der Funktion landschaftsbezogene Erholung sind folgende Kriterien von Bedeutung:

- landschaftsbildprägende Strukturen im Bereich des Untersuchungsraumes
- Wegeverbindungen im Wirkungsbereich
- Sichtbeziehungen
- Erholungs- oder Freizeiteinrichtungen im Planbereich oder in der direkten Umgebung

Landschaftsbildprägende Strukturen

Landschaftsbild- bzw. Ortsbildprägende Strukturen sind im Untersuchungsraum in Form von Streuobstbereichen (im Nordosten), Einzelbäumen (entlang der Verkehrswege und Stellplätze) und der feldgehölzartigen Strukturen im Böschungsbereich zwischen den bestehenden Gleisanlagen vorhanden.

Wegeverbindungen im Wirkungsbereich

Der gesamte Untersuchungsraum ist geprägt durch die bestehende Infrastruktur, es sind zahlreiche Wegeverbindungen sowohl in Richtung Nord / Süd als auch Ost / West vorhanden. Die Querung der Gleisanlagen ist durch Überwege an mehreren Stellen gefahrlos möglich. ~~Während der Schließzeiten des Biergartens endet der Fußweg zwischen den Gleisanlagen vor dem Gelände, eine Nutzung als Verbindungsweg entfällt.~~

Sichtbeziehungen

Es sind keine Aussichtspunkte oder besonders erwähnenswerte Sichtbeziehungen im Untersuchungsraum vorhanden. Durch die Gehölzstrukturen und die bestehende Bebauung erfolgt eine Strukturierung und Blickachsen werden definiert.

Erholungs- oder Freizeiteinrichtungen

Besonders zu erwähnen ist hier der bestehende Biergarten im nördlichen Bereich zwischen den Gleisanlagen, welcher während der Öffnungszeiten im Sommer stark frequentiert ist. Er wertet den Bereich hinsichtlich der Erholungseignung deutlich auf. Weitere nutzbare Freizeiteinrichtungen wie Spielplätze oder Sportanlagen sind nicht vorhanden. Im Untersuchungsraum befindet sich *jedoch das Jugendhaus AREAL welches 2020 abgerissen und durch einen Neubau ersetzt werden soll, sowie* die Filderhalle.

<u>Bewertung / Empfindlichkeit</u>

Ein-stufung	Wertbestimmende Kriterien im Untersuchungsraum	vorhanden
sehr hoch (Stufe A)	"Landschaftsraum mit sehr hoher Vielfalt, Eigenart bzw. Schönheit", z.B.	
	• sehr markante geländemorphologische Ausprägungen und großräumige Sichtbeziehungen (ausgeprägte Hangkanten, Felswände, Vulkankegel, Hügel)	-
	• naturhistorisch sehr bedeutsame Landschaftsteile in typischer Ausprägung	-
	• überaus bedeutsame Kulturlandschaften und Landschaftseile (historische Landnutzungsformen, charakteristische Landschaftselemente)	-
	• Landschaftsteil mit sehr hoher Bedeutung für Erholung	-
	nicht beeinträchtigte Landschaftsbildbereiche (Bereiche, die weitgehend der naturraumtypischen Vielfalt, Eigenart und Schönheit entsprechen), z.B.	
	• Bereiche mit sehr hohem Anteil natürlicher und naturnaher Biotope und Vegetation (z.B. Waldflächen, Baumgruppen, Heckensysteme, Alleen, Biotopabfolgen an Fließgewässern)	-
	• Bereiche traditioneller Kulturlandschaften bzw. historische Landnutzungsformen (z.B. sehr große zusammenhängende Obstbaumflächen um Ortschaften, Grünland in Niederungsgebieten)	-
	"Landschaftsraum mit hoher Vielfalt, Eigenart bzw. Schönheit", z.B.	
	• naturhistorisch bedeutsame Landschaftsteile in typischer Ausprägung	-
	• bedeutsame Kulturlandschaften und Landschaftseile (historische Landnutzungsformen, charakteristische Landschaftselemente)	-
	• Landschaftsteil mit hoher Bedeutung für Erholung	-
	kaum beeinträchtigte Landschaftsbildbereiche (Bereiche, die weitgehend der naturraumtypischen Vielfalt, Eigenart und Schönheit entsprechen), z.B.	
	• Bereiche mit hohem Anteil natürlicher und naturnaher Biotope und Vegetation (z.B. Waldflächen, Baumgruppen, Heckensysteme, Alleen, Biotopabfolgen an Fließgewässern, naturnaher Bachabschnitt mit Begleitvegetation) insbesondere in Verbindung mit landschaftsbildprägenden Oberflächenformen Übergang Filderebene in Talbereiche (Komplexwirkung)	-

Ein-stufung	Wertbestimmende Kriterien im Untersuchungsraum	vorhanden
	• Bereiche traditioneller Kulturlandschaften bzw. historische Landnutzungsformen (z.B. Obstbaumflächen um Ortschaften, Grünland in Niederungsgebieten)	-
	• Bereiche mit kulturhistorischen Siedlungs- und Bauformen (z.B.: Stadt- und Dorfansichten mit Ensembleschutzwert, Kirchen, Schloss- und Klosteranlagen, Hofanlagen, Bodendenkmäler, Kulturdenkmäler mit Parkanlagen)	-
mittel (Stufe C)	"Landschaftsraum mit durchschnittlicher Vielfalt, Eigenart bzw. Schönheit", z.B.	
	• typische geländemorphologische Ausprägungen	-
	• naturhistorisch bedeutsame Landschaftsteile in typischer Ausprägung	-
	• bedeutsame Kulturlandschaften und Landschaftsteile: Streuobstwiesen	-
	• Landschaftsteil mit durchschnittlicher Bedeutung für Erholung	-
	• beeinträchtigte Landschaftsbildbereiche (Bereiche, deren naturraumtypische Vielfalt, Eigenart und Schönheit zwar vermindert oder überformt, im wesentlichen aber noch erkennbar ist), z.B. Reste einer Obstwiese	✓
gering (Stufe D)	"Landschaftsraum mit geringer Vielfalt, Eigenart bzw. Schönheit (anthropogen überformter Landschaftsbildraum)", z.B.	
	• markante geländemorphologische Ausprägungen fehlen	-
	• naturhistorisch bedeutsame Landschaftsteile und bedeutsame Kulturlandschaften sind verarmt oder fehlen	-
	• Landschaftsteil mit geringer Bedeutung für Erholung (z.B. Intensivwiese)	-
	stark beeinträchtigte Landschaftsbildbereiche (Bereiche, deren naturraumtypische Vielfalt, Eigenart und Schönheit weitgehend zerstört, nivelliert oder überformt ist) z.B.	
	• **Bereiche mit geringem Anteil naturbetonter Biotoptypen (z.B. Strukturarme Ackerlandschaften mit Intensivnutzung)**	✓
	• **dörfliche und städtische Siedlungsbereiche (durchgrünt, mit starken Störungen wie Schienen- und Kfz-Verkehr)**	✓
	• Gewerbe- und Mischgebiet mit Resten von landschaftsbildprägenden Elementen	-
sehr gering (Stufe E)	"Landschaftsraum mit sehr geringer Vielfalt, Eigenart bzw. Schönheit (negativ anthropogen überformter Landschaftsbildraum)", z.B.	
	• Landschaftsteil mit sehr geringer Bedeutung für Erholung	-
	sehr stark beeinträchtigte Landschaftsbildbereiche (Bereiche, deren naturraumtypische Vielfalt, Eigenart und Schönheit weitgehend zerstört, nivelliert oder überformt ist) z.B.	
	• unbegrünte Ortsränder je nach Baukörpergestalt	-

Tab. 6: Bewertungsrahmen Schutzgut Landschaftsbild und Landschaftsbezogene Erholung (ergänzt nach LfU 1998 und Niedersachsen 1994)

Der Untersuchungsraum ist insgesamt als geringwertig einzustufen, er weist eine gewisse Durchgrünungsrate und Strukturvielfalt auf, ist jedoch stark durch visuelle Störungen und Verlärmung beeinträchtig.

Das Schutzgut weist eine ~~geringe~~ *mittlere* Empfindlichkeit gegenüber der Planung auf. *Die bestehende Streuobstwiese verkleinert sich und Einzelbäume entfallen.* Der geplante Rückbau und die Wiederbegrünung von Flächen nach Baufertigstellung tragen zu einer Aufwertung des Schutzgutes bei. Durch Festlegung von Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen ist der Gehölzverlust so gering wie möglich zu halten.

3.2.7 Schutzgut Kulturgüter und sonstige Sachgüter

Zu den Kulturgütern zählen archäologische Denkmale sowie Bau- und Kunstdenkmale und Stätten historischer Landnutzungsformen, sofern sie nicht als archäologische Denkmale erfasst sind. Auch Naturdenkmale können zu den Kulturgütern gezählt werden.

Als „Sachgüter“ sind alle körperlichen Gegenstände im Sinne des § 90 BGB anzusehen. Im engeren Untersuchungsgebiet sind dies alle Infrastruktureinrichtungen wie Straßen, Wege und Versorgungsleitungen sowie Bauwerke.

Für den Untersuchungsraum liegen keine Hinweise auf Kulturdenkmale, Bau- oder Kunstdenkmale, Bodendenkmale, kulturhistorische Landnutzungsformen, archäologische Denkmale oder Fundstellen vor. Allerdings können einzelne Funde im Untersuchungsraum nicht vollständig ausgeschlossen werden, die entsprechenden Stellen sind im Falle eines Fundes umgehenden einzuschalten.

Die Empfindlichkeit gegenüber der Planung ist als sehr gering einzustufen.

3.2.8 Wechselwirkungen zwischen den vorgenannten Schutzgütern

Die Bedeutung der Wechselwirkungen zwischen den einzelnen Schutzgütern spielt im vorliegenden Fall eine untergeordnete Rolle, da der gesamte Untersuchungsraum einer dauerhaften anthropogenen Beeinflussung unterliegt.

Grundlegenden Wechselwirkungen wie zum Beispiel die Auswirkungen von Bodenversiegelung auf das Grundwasser werden gestört durch zahlreiche Faktoren wie Bodenverunreinigungen, das Fehlen natürlicher Bodenstrukturen oder sonstige bereits vorhandenen Beeinträchtigungen.

Relevante Wechselwirkungen werden im Rahmen der einzelnen Schutzgüter abgehandelt.

4 KONFLIKTANALYSE / WIRKUNGSANALYSE

4.1 Konfliktdarstellung - Eingriffswirkungen

Im Folgenden werden die zu erwartenden relevanten Umweltauswirkungen des geplanten Eingriffs aufgeführt und beschrieben. Die Einschätzung der Erheblichkeit der Auswirkungen schutzgutbezogen verbal-argumentativ. Die Intensität und räumliche Ausdehnung der einzelnen Wirkungen ist abhängig von der Empfindlichkeit der betroffenen Wert- und Funktionselemente, den raum- und wirkungsspezifischen Ausbreitungsbedingungen sowie von Dauer, Art und Ausmaß der Wirkungen. Es erfolgt die Zuordnung der Umweltauswirkungen in zwei Kategorien:

Direkte Wirkungen:
Baubedingte Wirkungen (befristete Wirkung)
Flächen für Baustelleneinrichtungen, Zwischenlagerung oder temporäre Erschließung. In diesen Bereichen ist vor allem mit Verdichtung, Aufschüttung oder Abgrabung des Bodens und Belastung mit Schadstoffen (Öl, Benzin, Staub, Abgase und Lärm) durch den Baubetrieb zu rechnen. Durch den Einsatz von Baumaschinen kommt es zu Störungen der Fauna und zu mechanischen Schädigungen der Flora und Fauna.

Anlagebedingte Wirkungen (Langzeitwirkung)
Verlust/Funktionsverlust oder funktionale Beeinträchtigung durch Versiegelung, Überprägung der Fläche, Entfernung von Gehölzstrukturen. Störung / Veränderung des Landschaftsbildes. Verlust von Bodenfunktionen. Verringerung der Grundwasserneubildung / Erhöhung des Oberflächenabflusses. Verringerung der Kaltluftentstehung.

Betriebsbedingte Wirkungen (Langzeitwirkung / Akkumulationseffekte)
Sie sind vom jeweiligen Betriebsaufkommen abhängig. Hierzu gehören z.B. Schadstoffemissionen und Lärm, Barrierewirkungen durch den Betrieb und Auswirkungen von Unfällen mit umweltgefährdenden Stoffen, Erschütterungen, Licht und visuelle Störreize.

Eine detaillierte Darstellung und Bewertung der projektspezifischen Auswirkungen wird auf den nachfolgenden Seiten vorgenommen.

Folgewirkungen (Sekundäreffekte):
Die Beurteilung eines Vorhabens unter ökologischen Aspekten muss neben den Wirkungen, die sich direkt auf die betroffenen Flächen auswirken ebenso mögliche Folgewirkungen, positiv oder negativ, berücksichtigen. Dies erfordert die Betrachtung des Vorhabens im ökologisch-räumlichen Zusammenhang.

Prognosen von Folgewirkungen sind oft aufgrund mangelnder Daten bzw. unüberschaubarer Entwicklungen schwer möglich. Im konkreten Fall ist nicht mit dem Auftreten von erheblichen negativen Sekundärwirkungen, da es sich um einen stark überprägten innerörtlichen Bereich handelt. Die Planung bezweckt eine Verbesserung der Infrastruktur, was als positive Wirkung zu werten ist.

Erläuterungen zur nachstehenden Tabelle:

Spalte 1: Projektspezifische Wirkungen: Auflistung der zu erwartenden relevanten Umweltauswirkungen des Ausbauvorhabens
Spalte 2: Ausmaß der Wirkung
Spalte 3: Bewertung projektspezifischer Auswirkungen: Bewertung der Erheblichkeit der Wirkung im konkreten Fall

Schutzgut Mensch, einschließlich der menschlichen Gesundheit		
Projektspezifische Wirkungen	**Ausmaß**	**Bewertung Projektspezifische Auswirkungen (Erheblichkeit)**
Baubedingte Auswirkungen		
Schadstoffemissionen und Staubentwicklung durch Baufahrzeuge.	Baufeld und direkte Umgebung, angrenzende Wohngebiete	~~Es handelt sich um temporäre Erscheinungen, die geltenden Richtwerte zum Lärmschutz sind einzuhalten. Aufgrund der vorhandenen Vorbelastung sind unter Berücksichtigung der möglichen Vermeidungs- und Verminderungsmaßnahmen (siehe Kap. 5) keine erheblichen Beeinträchtigungen zu erwarten (geringer Konflikt).~~ *Durch das Vorhaben können temporär die geltenden Richtwerte zum Lärmschutz nicht eingehalten werden. Trotz der vorhandenen Vorbelastung sind unter Berücksichtigung der möglichen Vermeidungs- und Vermindermaßnahmen (siehe Kap. 5) temporär erhebliche Beeinträchtigungen zu erwarten (hoher Konflikt).*
Schall- und Erschütterungseinwirkungen durch Baufahrzeuge*, Bautätigkeiten*		
Anlagebedingte Auswirkungen		
Verlust von Freiflächen	Neubautrasse, Abstandsflächen	Durch das Vorhaben werden keine für die Wohnbebauung oder die landwirtschaftliche Produktion relevante Flächen in Anspruch genommen, es sind keine erheblichen Beeinträchtigungen zu erwarten (geringer Konflikt).
Veränderung des Kleinklimas durch Verlust von klimatisch wirksamen Elementen und Wärmebelastung	Neubautrasse	Die Planung umfasst auch den Rückbau und die Begrünung der nicht mehr benötigten Trassenabschnitte und Haltestelle, sodass die klimatischen Funktionen im Planbereich nicht vollständig entfallen. Es sind keine erheblichen Beeinträchtigungen zu erwarten (geringer Konflikt).
Betriebsbedingte Auswirkungen		
Schallimmissionen- und Erschütterungen durch den Bahnbetrieb	Trasse und direkte Umgebung	Vorbelastungen sind durch die bestehende Trasse vorhanden, es ist von keiner erheblichen Mehrbelastung) durch die Planung auszugehen, in der Gesamtbetrachtung sind keine Werte zu erwarten, die als gesundheitsgefährdend einzustufen sind (geringer Konflikt).

Schutzgut Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt		
Projektspezifische Wirkungen	**Ausmaß**	**Bewertung Projektspezifische Auswirkungen (Erheblichkeit)**
Baubedingte Auswirkungen		
Temporäre Beeinträchtigung bzw. Verlust von Biotopen durch baubedingte Flächenbeanspruchung	Arbeitsräume entlang der Trasse	Aufgrund der Durchführung der Bauarbeiten in der Vor-Kopf-Bauweise und unter Berücksichtigung von Vermeidungsmaßnahmen (Absperrung / Umzäunung hochwertiger Bereiche, bzw. Anbringen von Einzelbaumschutzeinsichtungen) werden die nicht direkt von der Planung betroffenen Strukturen vor Beeinträchtigungen geschützt. Beanspruchte Flächen werden nach Beendigung der Baumaßnahme wiederhergestellt, bzw. begrünt. Es ist keine erhebliche Beeinträchtigung zu erwarten (geringer Konflikt).
Temporäre Beeinträchtigung bzw. Verlust von Biotopen durch BE-Fläche	als BE-Fläche ausgewiesene Bereiche	Baustelleneinrichtungen sind nur im Bereich der ausgewiesenen Flächen zulässig, die Flächen werden nach Bauende wieder hergestellt. Es handelt sich somit um eine temporäre Beeinträchtigung und ist als nicht erheblich (geringer Konflikt) einzustufen.
Bauzeitliche Beeinträchtigung durch Einsatz von Baumaschinen: visuelle Störreize, Verlärmung, Erschütterung, Licht, mechanische Schädigung;	Tier- und Pflanzenarten im Planbereich	Es ist einerseits die Beeinträchtigung durch den direkten Strukturverlust, anderseits die Störungswirkung durch die Beunruhigung, Verlärmung durch Lichtreize sowie die Tötungsgefahr durch die Bautätigkeit gegeben. Es ist zu erwarten, dass das nähere Umfeld der Baumaßnahme durch die Fauna gemieden wird. Verschiedene Maßnahmen zur Vermeidung und Verminderung tragen zu einer Abmilderung der Wirkungen bei (s. Kap. 5) Insbesondere die Vorkommen der Zauneidechsen sind jedoch durch die bauzeitlichen Einflüsse bedroht, es ist von einer erheblichen Beeinträchtigung (hoher Konflikt) auszugehen.
Anlagebedingte Auswirkungen		
Verlust / Beeinträchtigung von Biotopen durch Versiegelung und Überformung / Geländeanpassung.	betroffene hochwertige Bereich: Feldgehölz, *Streuobstflächen*	Der Eingriff in Biotope mittlerer bis hoher Wertigkeit wird im Rahmen der Eingriffs-Ausgleichsbilanz (LBP) ermittelt. Ein entsprechender Ausgleich ist durch Maßnahmen vor Ort oder extern auszugleichen. Der Biotopverlust (Feldgehölz, Einzelbäume, *Streuobstbestände*) durch die Planung ist als erheblich einzustufen (hoher Konflikt).
Verlust / Beeinträchtigung von Biotopen mit Lebensraumfunktion für besonders oder streng geschützte Arten	betroffen sind Brutvogelarten, Fledermäuse und Zauneidechsen	Der Biotopverlust (Feldgehölz, Einzelbäume, *Streuobstbestände*) durch die Planung ist als erheblich einzustufen (hoher Konflikt). Vorgezogene Maßnahmen als Ausgleich für den Verlust von Lebensraum für besonders oder streng geschützte Arten sind erforderlich und werden im Rahmen des LBP und der Speziellen artenschutzrechtlichen Prüfung konkretisiert.
Betriebsbedingte Auswirkungen		
Beeinträchtigung von Populationen durch Lärm	betroffen sind die im direkten Umfeld vorkommenden Arten	Die bestehende Trasse stellt eine Vorbelastung dar, es ist nicht mit einer weiteren Verschlechterung zu rechnen, es entsteht kein zusätzlicher erheblicher Eingriff (geringer Konflikt).

Schutzgut Boden		
Projektspezifische Wirkungen	**Ausmaß**	**Bewertung Projektspezifische Auswirkungen (Erheblichkeit)**
Baubedingte Auswirkungen		
Bauzeitliche Bodenverdichtung: Funktionsverlust der Speicher- und Reglerfunktion und der natürlichen Ertragsfunktion durch baubedingte Zerstörung des Bodengefüges und der Horizontabfolge.	Baufeld, BE-Fläche	Eine erhebliche Beeinträchtigung wird durch eine nachfolgende Lockerung und Rekultivierung vermieden. Flächen mit besonders empfindlichen Bodenfunktionen (hochwertige Böden) sind im Planbereich nicht vorhanden. Verschiedene Altlasten und die starke Überformung des Bodens durch die bestehenden Strukturen stellen eine sehr hohe Vorbelastung dar.
Bauzeitliche Aushagerung und Erosionsgefährdung durch Verlust von geschlossenen Vegetationsbeständen	Vegetationsstruktur, Baufeld	Nach Ende der Bauarbeiten werden die betroffenen Flächen wieder eingesät. Daher ist wegen des temporären Charakters von keiner erheblichen Auswirkung auszugehen (geringer Konflikt).
Bauzeitliche Schadstoffeinträge: Beeinträchtigung der Speicher- und Reglerfunktion und der biotischen Lebensraumfunktion von Böden durch baubedingte Schadstoffeinträge	Baufeld, BE-Fläche	Der Eintrag von Ölen, Schmiermitteln usw. durch Baumaschinen ist nach dem heutigen Stand der Technik zu vermeiden (siehe Kap. 5). Erhebliche Beeinträchtigungen sind somit in der Regel nicht zu erwarten (geringer Konflikt). Der Eintrag von luftgetragenen Schadstoffen ist aufgrund des temporären Charakters nicht erheblich.
Anlagebedingte Auswirkungen		
Neuversiegelung: Verlust aller Bodenfunktionen in diesen Bereichen.	neuer Trassenabschnitt und Haltestelle	Die Bodenfunktionen „Natürliche Bodenfruchtbarkeit“, „Ausgleichskörper im Wasserkreislauf“ und „Filter und Puffer für Schadstoffe“ sind außer Kraft gesetzt. Der Eingriff ist als erheblich einzustufen (hoher Konflikt). Das Ausmaß der Bodenversiegelung wird im Rahmen der Eingriffs- Ausgleichbilanzierung (LBP) konkret ermittelt. Kann der Eingriff nicht durch die festgelegten Maßnahmen im Untersuchungsraum ausgeglichen werden, sind Ersatzmaßnahmen erforderlich.
Betriebsbedingte Auswirkungen		
Schadstoffeinträge: Beeinträchtigung der Speicher- und Reglerfunktion und der biotischen Lebensraumfunktion von Böden durch betriebsbedingte Schadstoffeinträge	Bahntrasse und direktes Umfeld	Erhebliche Beeinträchtigungen sind im Normalbetrieb nicht zu erwarten (geringer Konflikt). Es ist nicht mit einer Verschlechterung der aktuell bestehenden Situation zu rechnen.

Schutzgut Wasser		
Projektspezifische Wirkungen	**Ausmaß**	**Bewertung Projektspezifische Auswirkungen (Erheblichkeit)**
Baubedingte Auswirkungen		
Beeinträchtigung der Grundwasserqualität durch baubedingte Schadstoffimmissionen und Einträge (Berücksichtigung von Störfällen / Einleitungen)	Baufeld und direkte Umgebung	Der Eintrag von Ölen, Schmiermitteln usw. durch Baumaschinen ist nach dem heutigen Stand der Technik zu vermeiden (siehe Kap. 5). Beeinträchtigungen des Grundwassers können so vermieden werden, die Beeinträchtigung ist als nicht erheblich einzustufen (geringer Konflikt).
Eingriffe in den Grundwasserkörper	Baufeld und direkte Umgebung	Die Bautätigkeiten finden überwiegend oberflächennah statt, ein großer Eingriff in den Grundwasserkörper ist nicht vorgesehen. Im Rahmen der Rückbaumaßnahme der nicht mehr benötigten Gleisabschnitte und der Haltestelle (Haltestelle bereits im 1.TA abgebrochen) erfolgt ein Abtrag bis ca. 50 cm Tiefe. *Durch einzelne Ingenieurbauwerke (Gründung von Masten etc.) wird in den Grundwasserspiegel eingegriffen.* Es erfolgt *eine* ~~keine~~ Beeinträchtigung (*mittlerer* ~~geringer~~ Konflikt).
Anlagebedingte Auswirkungen		
Aufschüttungen, Abgrabungen: Bodenverdichtung bzw. Veränderung des Bodengefüges führt zur Verminderung der Grundwasserneubildungsrate	Böschungsbereiche	Im Bereich der Böschungen ist kurzfristig mit Beeinträchtigungen des Bodens in seiner Funktion als Infiltrationsfläche zu rechnen. Sobald der geschüttete Boden ausreichend durchwurzelt ist und sich ein durchgängiges Porengefüge ausgebildet hat, werden eine Infiltration (Eindringen des Wassers in den Boden)langfristig möglich. Die Beeinträchtigung ist als nicht erheblich anzusehen (geringer Konflikt).
Neuversiegelung von Flächen führt zur Verminderung der Grundwasserneubildungsrate	neuer Trassenabschnitt und Haltestelle	Die Beeinträchtigungen des Bodens in seiner Funktion als Infiltrationsfläche, Reduktion der Grundwasserneubildungsrate und Erhöhung des Oberflächenabflusses sind grundsätzlich als erheblich zu bewerten. Im gesamten Planbereich treten durch die bestehenden baulichen Anlagen, Verdichtungen und Überformungen des Bodengefüges Störungen auf. Durch die Planung ist nicht mit einer Verschlechterung der bestehenden Situation zu rechnen. Im Rahmen der Rückbaumaßnahme erfolgt ein Ausgleich für die neu versiegelten Flächen. Insgesamt ist die Betroffenheit der Grundwasserneubildungsrate als nicht erheblich einzustufen (geringer Konflikt).
Betriebsbedingte Auswirkungen		
Schadstoffbelastung / -eintrag	Bahntrasse und direktes Umfeld	Erhebliche Beeinträchtigungen sind im Normalbetrieb nicht zu erwarten. Es ist nicht mit einer Verschlechterung der aktuell bestehenden Situation zu rechnen (geringer Konflikt).

Schutzgut Klima und Luft		
Projektspezifische Wirkungen	**Ausmaß**	**Bewertung Projektspezifische Auswirkungen (Erheblichkeit)**
Baubedingte Auswirkungen		
Schadstoffemissionen und Staubentwicklung durch Baufahrzeuge.	Baufeld und direkte Umgebung	Aufgrund des temporären Charakters der Beeinträchtigung sind keine erheblichen Beeinträchtigungen zu erwarten (geringer Konflikt). Vermeidungs- und Verminderungsmaßnahmen siehe Kap. 5.
Anlagebedingte Auswirkungen		
Verlust von kleinklimatisch wirksamen Elementen der Landschaft z.B. Einzelbäume, Gehölzflächen	Verlust von Feldgehölz und Streuobstbäumen	Die Gehölzstrukturen werden so weit als möglich erhalten. Es tritt kein vollständiger Verlust der klimatischen Funktionen ein. Die Bereiche der ehemaligen Trasse und der nicht mehr benötigten Haltestellen werden rückgebaut und begrünt. Die Böschungsbereiche entlang der neuen Trasse werden ebenfalls begrünt. Insgesamt ist die Beeinträchtigung als nicht erheblich einzustufen (geringer Konflikt).
Wärmebelastungen durch Neuversiegelung von Flächen	neuer Trassenabschnitt und Haltestelle	Der Eingriff ist auf das Schutzgut bezogen als nicht erheblich einzustufen (geringer Konflikt). Durch die Rückbaumaßnahme erfolgt eine Flächenentsiegelung. Die festgelegten Begrünungsmaßnahmen wirken sich positiv auf das Kleinklima aus.
Betriebsbedingte Auswirkungen		
Luftverunreinigungen	Planbereich	Beeinträchtigungen der Lufthygiene und des Klimas sind im Normalbetrieb nicht zu erwarten (geringer Konflikt). Es ist nicht mit einer Verschlechterung der aktuell bestehenden Situation zu rechnen.

Schutzgut Landschaftsbild / Ortsbild		
Projektspezifische Wirkungen	**Ausmaß**	**Bewertung Projektspezifische Auswirkungen (Erheblichkeit)**
Baubedingte Auswirkungen		
Beeinträchtigung der Erholungseignung durch baubedingte Verlärmung und sonstige Störreize	Baustelle und direkte Umgebung	In der Bauphase ist im Nahbereich der Baumaßnahme mit erhöhten Schallimmissionen zu rechnen *(teilweise mit temporärer Überschreitung der Richtwerte)*. Aufgrund der Vorbelastung der Umgebung und der zeitlichen Begrenzung sind die bauzeitlichen Schallwirkungen und die visuelle Störung als ~~nicht~~ erheblich einzustufen (~~geringer~~ *mittlerer* Konflikt).
Anlagebedingte Auswirkungen		
Beeinträchtigung / Verlust von landschaftsbildprägenden Biotoptypen durch Versiegelung oder Überformung von Flächen.	betroffen sind insbesondere die Feldgehölzbereiche und Einzelbäume	Der Verlust von landschaftsbildprägenden Biotopen ist als nicht erheblich einzustufen (geringer Konflikt). Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen tragen zu einer Abmilderung der nachteiligen Wirkungen bei (größtmöglicher Strukturerhalt). Ausgeglichen werden die Umweltauswirkungen durch Neuanlage von Grünflächen und den Rückbau der nicht mehr benötigter Gleisbereiche und der Haltestelle.
Betriebsbedingte Auswirkungen		
Beeinträchtigungen durch Bahnbetrieb	Untersuchungsraum	Es sind keine Veränderungen oder erheblichen Auswirkungen gegenüber der bestehenden Situation zu erwarten (geringer Konflikt).

Schutzgut Kultur- und sonstige Sachgüter
Kultur- und Sachgüter sind nach derzeitigem Kenntnisstand nicht betroffen.

Wechselwirkungen zwischen den Schutzgütern
Berücksichtigung relevanter Wirkungen erfolgt im Rahmen der einzelnen Schutzgüter

Geschützte Gebiete und Einzelobjekte
Es sind keine entsprechenden Gebiete im Planbereich oder im direkten Umfeld vorhanden.

Tab. 7: Schutzgutbezogene Bewertung der Auswirkungen

4.2 Ökologische Wirkungsanalyse

Die ökologische Wirkungsanalyse ermöglicht eine Verknüpfung der prognostizierten Projektwirkungen (Kap. 4.1) und deren Wirkungsintensität mit den erfassten Schutzgütern unter Berücksichtigung deren Eignung ('Wertigkeit') und Empfindlichkeit gegenüber Eingriffen (Kap. 3.2). Durch diese Verknüpfung lässt sich ein differenziertes Bild der zu erwartenden ökologischen Risiken des Eingriffes erstellen.

Im Rahmen der Ermittlung des ökologischen Risikos werden folgende Kriterien berücksichtigt:
- die Art und Intensität der einzelnen Eingriffswirkungen
- die Sensibilität der betroffenen Schutzgüter gegenüber den relevanten Eingriffswirkungen (Empfindlichkeit)
- die Wertigkeit der betroffenen Schutzgüter (Eignung)

Die Bewertung des ökologischen Risikos erfolgt mittels folgender Matrix:

Wirkungsintensität / Erheblichkeit (siehe Kap. 4.1 Konfliktdarstellung - Eingriffswirkungen)	Empfindlichkeit (siehe Kap. 3.2 Bestandsbewertung)				
	sehr hoch	hoch	mittel	gering	sehr gering
nicht erheblich	O	O	+	+	+ +
teilweise erheblich und nachhaltig	-	-	O	+	+
erheblich und nachhaltig	- -	-	-	O	+

Aus der Verknüpfung von Empfindlichkeit und Wirkungsintensität / Erheblichkeit ergibt sich die Einschätzung der Beeinträchtigung der einzelnen Schutzgüter durch das Vorhaben:

sehr geringe Beeinträchtigung / sehr geringes Risiko	+ +
geringe Beeinträchtigung / geringes Risiko	+
mittlere Beeinträchtigung / mittleres Risiko	O
hohe Beeinträchtigung / hohes Risiko	-
sehr hohe Beeinträchtigung / sehr hohes Risiko	- -

4.2.1 Direkte Eingriffswirkungen

Schutzgut Mensch

Die Empfindlichkeit gegenüber der Planung wird aufgrund der schon bestehenden Vorbelastungen als mittel eingestuft. Die projektspezifischen Wirkungen sind *jedoch (wenn auch nur temporär)* als ~~nicht~~ erheblich einzustufen, so ergibt sich insgesamt eine *mittlere* ~~geringe~~ Beeinträchtigung, bzw. ein *mittleres* ~~geringes~~ ökologisches Risiko für das Schutzgut.

Eingriffe sind durch Vermeidungs-, Minimierungs-, Schutz-, Gestaltungs- und Ausgleichsmaßnahmen *größtenteils* kompensierbar.

Schutzgut Tiere und Pflanzen

Die Empfindlichkeit des Schutzgutes wird in Teilbereichen als hoch eingestuft. Die projektspezifischen Auswirkungen sind teilweise als erheblich und nachhaltig einzustufen. Das ökologische Risiko, bzw. die Beeinträchtigung ist somit als hoch anzusetzen.

Die Eingriffe sind durch Vermeidungs-, Minimierungs-, Schutz-, Gestaltungs-, Ausgleichs,- Ersatz- und CEF-Maßnahmen vollständig kompensierbar.

Schutzgut Boden
Das Schutzgut Boden weist aufgrund der überwiegend sehr geringen bis geringen Wertigkeit und der starken Vorbelastungen eine geringe Empfindlichkeit gegenüber der Planung auf. Projektspezifische Auswirkungen wie Versiegelungsmaßnahmen sind grundsätzlich als erhebliche und nachhaltige Beeinträchtigung anzusehen. Das ökologische Risiko / die Beeinträchtigung des Schutzgutes ist insgesamt als mittel einzustufen.

Die Eingriffe sind durch Vermeidungs-, Minimierungs-, Schutz-, Gestaltungs-, Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen kompensierbar.

Schutzgut Wasser
Aufgrund der geringen Wertigkeit und der Vorbelastungen wird die Empfindlichkeit gegenüber der Planung als gering angesehen. Die projektspezifischen Auswirkungen werden *(trotz Eingriff in den Grundwasserkörper, da temporär und wegen der vorhandenen geologischen Verhältnisse)* als nicht erheblich eingestuft. Das ökologische Risiko, bzw. die Beeinträchtigung des Schutzgutes ist somit als gering anzusetzen.

Eingriffe sind durch Vermeidungs-, Minimierungs-, Gestaltungs- und Ausgleichsmaßnahmen kompensierbar.

Schutzgut Klima und Luft
Das Schutzgut weist eine mittlere Empfindlichkeit gegenüber der Planung auf, die einen Teilverlust der Gehölzflächen vorsieht. Die projektspezifischen Auswirkungen werden als nicht erheblich eingestuft. Das ökologische Risiko, bzw. die Beeinträchtigung des Schutzgutes ist somit als gering anzusetzen.

Die Eingriffe sind durch Vermeidungs-, Minimierungs-, Gestaltungs- und Ausgleichsmaßnahmen kompensierbar.

Schutzgut Landschaftsbild / Ortsbild
Das Schutzgut weist eine geringe Empfindlichkeit gegenüber der Planung auf. Die projektspezifischen Auswirkungen werden als nicht erheblich eingestuft. Das ökologische Risiko, bzw. die Beeinträchtigung des Schutzgutes ist somit als gering anzusetzen.

Die Eingriffe sind durch Vermeidungs-, Minimierungs-, Gestaltungs- und Ausgleichsmaßnahmen kompensierbar.

Schutzgut Kultur und Sachgüter
Die Empfindlichkeit gegenüber der Planung ist als sehr gering einzustufen. Es sind keine projektspezifischen Auswirkungen vorhanden. Das ökologische Risiko, bzw. die Beeinträchtigung des Schutzgutes ist somit als sehr gering anzusetzen.

Wechselwirkungen
Eventuelle Wechselwirkungen werden bei den betreffenden Schutzgütern abgehandelt.

4.2.2 Folgewirkungen (Sekundäreffekte)

Das ökologische Risiko der Folgewirkungen ist als gering einzustufen. Im konkreten Fall ist nicht mit dem Auftreten von erheblichen negativen Sekundärwirkungen, da es sich um einen stark überprägten innerörtlichen Bereich handelt.

5 MASSNAHMENKONZEPT

5.1 Maßnahmen zur Vermeidung / Minimierung von nachteiligen Umweltauswirkungen

Im Folgenden werden mögliche Maßnahmen zur Vermeidung (V) und Minimierung (M) der entstehenden ökologischen Risiken aufgezeigt. Die Maßnahmen werden wie folgt angekürzt:

Maßnahmen zur Vermeidung / Minderung baubedingter Risiken

Maßnahme:	**Zielsetzung / Erläuterung:**	**Art der Maßnahme:**
Die Maßnahmen werden wie folgt angekürzt: Vermeidungsmaßnahmen (V), Minimierungsmaßnahme (M), Schutzmaßnahmen (S)		
Eingriffe in die Vegetation außerhalb der Vegetationsperiode	Vermeidung Reduzierung der Beeinträchtigungen für Pflanzen- und Tierwelt	**V / M**
Zeitliche Einschränkung für Baumfällarbeiten (1.11 - 28.2.)	- *Berücksichtigung von Brutzeiten* - *Vermeidung von Tötungstatbeständen*	***V / M***
Ökologische Baubegleitung	Überwachung der festgelegten Vermeidungs- und Schutzmaßnahmen während der Bautätigkeiten	**V / M**
Abgrenzung von Flächen für Baustelleneinrichtung, Bauwege und Lagerflächen Wiederherstellen von Bodenlagerflächen, Baustofflagerflächen sowie Flächen für Baumaschinen und Unterkünfte Rückbau von baubedingten Zuwegungen	Reduzierung von Flächeninanspruchnahme, Versiegelung und Verdichtung	**M**
Sachgerechtes Abschälen und Lagern des Oberbodens / Sachgerechte Wiederverwertung des anfallenden Aushubes	Sachgemäßer Umgang mit Bodenmaterial im Sinne des Bodenschutzgesetzes Baden-Württemberg	**M**
Offenlegung von Grundwasser vermeiden: Tiefbauarbeiten soweit möglich nicht im Bereich des Grundwasserstandes *bzw. auf ein Mindestmaß reduziert*	Vermeidung *bzw. Minimierung* der Grundwasserbeeinträchtigung, Sicherung der Wasserqualität	**V** / ***M***
Vermeidung von unnötiger Bodenüberformung	Reduzierung der Standortveränderungen	**M**
Verwertungs- und Entsorgungskonzept für Abbrucharbeiten (Stützmauer etc.)	*Sachgemäßer Umgang mit Baurestmassen im Sinne der Abfallrechtlichen Klassifizierung*	***V / M***
Sachgerechter Umgang mit Öl, Schmier- und Treibstoffen sowie regelmäßige Wartung der Baufahrzeuge	Reduzierung der Schadstoffeinträge in Boden- und Wasserhaushalt	**M**
Verwendung von Baumaschinen und -fahrzeugen mit neuester Lärmminderungstechnik *(Auflage bei ausführenden Firmen/ Anforderung der 32. BimSchV)*	Reduzierung des Lärms	**M**
Anwohnerinformation über Zweck und Dauer der Baumaßnahmen / Bündelung lärmintensiver Bauarbeiten	Bessere Akzeptanz der unvermeidbaren Lärmbelastung	**M**

Maßnahme:	**Zielsetzung / Erläuterung:**	**Art der Maßnahme:**
Die Maßnahmen werden wie folgt angekürzt: Vermeidungsmaßnahmen (V), Minimierungsmaßnahme (M), Schutzmaßnahmen (S)		
Einsatz von geeigneten Baumaschinen/ geeigneten und geräuscharmen Bauverfahren insbesondere bei Abbrucharbeiten. *Zügige Abwicklung von besonders lärmintensiven Bautätigkeiten unter Einhaltung von vorgegeben Zeitfenstern.*	*Reduzierung des Lärms*	***M***
Verwendung von bauzaunintegrierten Lärmschutzwänden im Bedarfsfall	*Pegelminderung in Erdgeschossbereichen*	***M***
Sonderfall Bauphase 2 (Abbruch Trog) - *Einsatz einer umlaufenden 2m hohen bauzeitlichen Lärmschutzwand* - *Auftaktmessung zur Lärmbestimmung am ungünstigsten gelegenen Gebäude* - *Im Bedarfsfall zur Verfügung stellen eines Ersatzwohnraums für die Dauer der Überschreitung (Festlegung des Schwellwert durch die Genehmigungsbehörde)*	*Pegelminderung sowie bessere Akzeptanz durch Möglichkeit eines temporären Ausweichquartiers betroffener Bewohner*	***M***
Begrünung von Rohbodenflächen so bald wie möglich nach Abschluss der Erdbauarbeiten. Jahreszeitenbedingte Einschränkungen der Pflanzmöglichkeiten sind zu berücksichtigen	Reduzierung von Erosionsrisiko, möglichst rasche Wiederherstellung / Anlage von Biotopen	**M**
Zwingender Erhalt des Streuobstbestands für Höhlenbrüter	- *Erhalt von Lebensraum für besonders / streng geschützte Arten* - *Vermeidung von Tötungstatbeständen*	***V / S***
Errichtung von Reptilienschutzzäunen / Fang und Umsiedlung	Vermeidung von Tötungstatbeständen durch das Baugeschehen	**V / S**

Tab. 8: Mögliche Maßnahmen zur Vermeidung / Minderung baubedingter Risiken

Maßnahmen zur Vermeidung / Minderung anlagebedingter Risiken

Maßnahme:	**Zielsetzung / Erläuterung:**	**Art der Maßnahme:**
Die Maßnahmen werden wie folgt angekürzt: Vermeidungsmaßnahmen (V), Minimierungsmaßnahme (M)		
Reduzierung der Neuversiegelung auf das Mindestmaß (wo möglich Verwendung von wasserdurchlässigen Belägen)	Reduzierung der Flächeninanspruchnahme / Versiegelung	**V / M**
Gewährleistung der notwendigen Regenwasserrückhaltung	*Vermeidung von Beeinträchtigungen des Wasserhaushalts sowie Gewässerschutz*	***V / M***
Geländemodellierungen nur mit bindigem, schadstofffreiem, homogenen Erdmaterial	Vermeidung von Beeinträchtigungen von Boden und Grundwasser	**V**
Größtmöglicher Erhalt hochwertiger Biotopstrukturen	Minimierung der Beeinträchtigung von hochwertigen Lebensräumen	**V / M**

Tab. 9: Mögliche Maßnahmen zur Vermeidung / Minderung anlagebedingter Risiken

Maßnahmen zur Vermeidung / Minderung betriebsbedingter Risiken

Maßnahme:	Zielsetzung / Erläuterung:	Art der Maßnahme:
Die Maßnahmen werden wie folgt angekürzt: Vermeidungsmaßnahmen (V), Minimierungsmaßnahme (M)		
Warnhinweise, Betretungsverbot der Gleisanlage	Vermeidung der Unfallgefahr	**M**
Regelmäßige Wartung, Überprüfung der Anlage	Vermeidung von Störfällen	**M**

Tab. 10: Mögliche Maßnahmen zur Vermeidung / Minderung betriebsbedingter Risiken

Beurteilung nicht vermeidbarer und/oder verminderbarer ökologischer Risiken

Trotz Berücksichtigung der Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen verbleiben ökologische Risiken. Insbesondere sind dies:

- Verlust von Biotopstrukturen
- Verlust / Beeinträchtigung von Lebensraum wertgebender Tierarten (Vögel, Fledermäuse, Zauneidechse)
- Beeinträchtigung des Landschaftsbildes
- Veränderungen und Beeinträchtigung der Bodenstruktur
- Veränderung und Beeinträchtigung des Lokalklimas

Es sind entsprechende Gestaltungs- und Ausgleichsmaßnahmen sowie artenschutzrechtlich bedingte Maßnahmen erforderlich. Ein verbleibendes Restdefizit ist nach Bedarf in Form von Ersatzmaßnahmen auszugleichen. Die Eingriffs- Ausgleichsbilanzierung erfolgt im Rahmen des Landschaftspflegerischen Begleitplanes.

5.2 Gestaltungs-, Ausgleichs-, Ersatz- und CEF-Maßnahmen

Es folgen Vorschläge für Gestaltungs- Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen. Eine konkrete Festlegung der Maßnahmen erfolgt im Rahmen des landschaftspflegerischen Begleitplanes.

Maßnahme:	Zielsetzung / Erläuterung:	Art der Maßnahme:
Die Maßnahmen werden wie folgt angekürzt: Gestaltungsmaßnahmen (G), Ausgleichsmaßnahme (A), Ersatzmaßnahmen (E), vorgezogene Artenschutzmaßnahmen (CEF)		
Begrünung der Böschungsbereiche und Angleichsflächen mit standortgerechtem Saatgut	- Erosionsschutz - Aufwertung des Landschaftsbildes / Einbindung der Planung in die Umgebung - Anlage von Biotopen	**G**
Anlage öffentlicher Grünflächen		**G**
Ausführung von Stellplätzen mit Rasengittersteinen		**G**
Begrünung des Bahnkörpers		**G**
Rückbau der nicht mehr benötigten Trassenabschnitte / Abbruch der Haltestelle	- Aufwertung des Landschaftsbildes / Orts-bildes - Anlage von Biotopen - Schaffung klimatologisch wirksamer Strukturen	**A**
Rückbau nicht mehr benötigter versiegelter Flächen (südliche Zuwegung Biergarten)		**A**
Wiederherstellung einer Streuobstwiese	- Aufwertung / Wiederherstellung von Lebensraum für besonders / streng geschützte Arten - Aufwertung des Landschaftsbildes	**E / CEF**

Maßnahme:	**Zielsetzung / Erläuterung:**	**Art der Maßnahme:**
Die Maßnahmen werden wie folgt angekürzt: Gestaltungsmaßnahmen (G), Ausgleichsmaßnahme (A), Ersatzmaßnahmen (E), vorgezogene Artenschutzmaßnahmen (CEF)		
Anlegen einer Streuobstwiese	- Herstellung von hochwertigen Biotoptypen und Lebensraum für besonders / streng geschützte Arten - Aufwertung des Landschaftsbildes	**E**
Anpflanzung von Hochstämmen (mind. 10 Stk.)	- *Schaffung von Lebensraum für besonders / streng geschützte Arten*	***A / E***
Anbringen von Nisthilfen für Stare (5 Stk.)	- *Ersatz für den Verlust von Höhlenbäumen*	***CEF***
Anbringen Steinkauzhöhle (1 Stk.)	- *Ersatz für den Verlust von Höhlenbäumen*	***CEF***
Anbringen Fledermaushöhle (6 Stk.)	- *Ersatz für den Verlust von Höhlenbäumen*	***CEF***
Zeitliche Überbrückung durch Nisthilfen (Habitatoptimierung) im Umfeld Streuobstbestand Umhängen bestehender Nistkästen (200, 201,202)	- *Ersatz für den Verlust von Höhlenbäumen*	***V / M***
Schaffung von Gebüsch- und Heckenstrukturen (2 x 5.000 m²) innerhalb Ausgleichsflächen Plangebiet bzw. östlich angrenzender Feldflur	- *Ersatz für den Verlust Gebüsch- und Heckenstrukturen (Brutgebiete)*	***CEF***
Anbringen von Vogelnistkästen bzw. Fledermauskästen	- Ersatz für den Verlust von Höhlenbäumen	**CEF**
Fang und Umsiedlung. der Zauneidechse, Schaffung neuer Zauneidechsenhabitate	- Schaffung von Lebensraum für besonders / streng geschützte Arten - Vermeidung von Tötungstatbeständen	**CEF**

Tab. 11: Mögliche Gestaltungs-, Ausgleichs, Ersatz und CEF-Maßnahmen

6 ZUSAMMENFASSUNG

Im Zusammenhang mit der geplanten Stadtbahnverlängerung der Linie U5 in Leinfelden-Echterdingen ist die Erstellung einer Umweltverträglichkeitsstudie erforderlich. Es wird das Vorhaben in Hinblick auf mögliche Umweltauswirkungen untersucht und bewertet. Aufgabe der vorliegenden Umweltverträglichkeitsstudie ist es, die Entscheidung über die geplante Maßnahme aus ökologischer Sicht vorzubereiten.

Die mit dem Vorhaben verbundenen bau-, anlage- und betriebsbedingten Auswirkungen für die Umwelt werden unter Berücksichtigung risikovermeidender bzw. risikovermindernder, projektbegleitender Maßnahmen vor dem Hintergrund der Status-Quo-Variante aufbereitet, dargestellt und bewertet.

Für das Schutzgut Mensch ist aufgrund der bestehenden Vorbelastungen von einer mittleren Empfindlichkeit gegenüber der Planung auszugehen. Die projektspezifischen Wirkungen sind *jedoch (wenn auch nur temporär)* als ~~nicht~~ erheblich einzustufen, was *insgesamt* zu einem *mittleren* ~~geringen~~ ökologischen Risiko führt.

Das Schutzgut Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt weist im Bestand eine hohe Empfindlichkeit auf (teilweise hochwertige Biotopstrukturen wie Feldgehölz, Streuobst oder Einzelbäume innerhalb einer intensiv genutzten Siedlungs- und Infrastruktur, Vorkommen von wertgebenden Tierarten). Durch das Vorhaben ist mit erheblichen Auswirkungen auf das Schutzgut zu rechnen.

Für das Schutzgut Boden ist aufgrund der geringen Wertigkeit im Bestand und der hohen Vorbelastung von einer geringen Empfindlichkeit auszugehen. In Kombination mit den projektspezifischen Auswirkungen, die teilweise erheblich und nachhaltig (Flächenversiegelung) sind, ergibt sich insgesamt ein mittleres ökologisches Risiko.

Das Schutzgut Wasser weist eine geringe Empfindlichkeit gegenüber der Planung auf. Die nicht erheblichen *bzw. nicht vermeidbaren* projektspezifische Auswirkungen führen zu einem geringen *bis mittlerem* ökologischen Risiko für das Schutzgut.

Für das Schutzgut Klima / Luft ist von einer mittleren Empfindlichkeit gegenüber dem Vorhaben auszugehen, da die Planung einen teilweisen Verlust von klimaaktiven Gehölzstrukturen verursacht. Die projektspezifischen Auswirkungen werden als nicht erheblich eingestuft, was insgesamt zu einem geringen ökologischen Risiko führt.

Das Schutzgut Landschaftsbild / Ortsbild weist eine geringe Empfindlichkeit gegenüber der Planung auf. Die projektspezifischen Auswirkungen werden als nicht erheblich eingestuft, wodurch insgesamt ein geringes ökologisches Risiko des Schutzgutes besteht.

Kultur- und sonstige Sachgüter sind im Untersuchungsraum nicht vorhanden, das ökologische Risiko ist als sehr gering zu betrachten.

Durch Festlegung von Maßnahmen zur Vermeidung, Minimierung und zum Schutz werden Eingriffe in die verschiedenen Schutzgüter verringert, durch Gestaltungs- Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen sowie Artenschutzmaßnahmen (CEF) ist eine vollständige Kompensation möglich. Es ist zu berücksichtigen, dass im Rahmen einer weiteren Präzisierung der Planung mögliche Auswirkungen / Beeinträchtigungen für die Schutzgüter durch weitere Optimierungsmaßnahmen vermindert, vermieden oder kompensiert werden müssen.

Die Eingriffs- Ausgleichsbilanzierung sowie Details und Umfang des Maßnahmenkonzeptes werden auf Ebene des Landschaftspflegerischen Begleitplans konkretisiert.

7 QUELLENANGABEN

projektspezifische Unterlagen

Altlastenuntersuchung im Bereich der zukünftigen Stadtbahntrasse U 5 am Bahnhof Leinfelden´, CDM Consult GmbH, 2011 *ergänzt 08.2019*

Erschütterungstechnische Untersuchung Ausbaustrecke U 5 Leinfelden-Echterdingen bis Endhaltestelle Markomannenstraße, accon Environmental consultants, 04.2013 *ergänzt 10.2019*

Luftbildauswertung Kampfmittel Leinfelden, Sanierungsgebiet Max-Lang-Str. / Bahnhofstraße, Regierungspräsidium Stuttgart, 2011 *ergänzt 04.2017/10.2018*

Schalltechnische Untersuchung der Bautätigkeiten an der Ausbaustrecke U5, Leinfelden-Echterdingen bis Endhaltestelle Markomannenstraße, accon Environmental consultants, 04.2013 *ergänzt 10.2019*

Schalltechnische Untersuchung zur Verlängerung der Stadtbahnlinie U5 in Leinfelden-Echterdingen, Heine + Jud Ingenieurbüro für Umweltakustik, 2013 *ergänzt 08.2019*

Schürfgrubenbeprobung im Bereich des Bahnhofs in Leinfelden, CDM Consult GmbH, 2012

Geotechnischer Bericht für die Verlängerung der Stadtbahnlinie U5 in Leinfelden-Echterdingen, Stadtteil Leinfelden (2. Teilabschnitt, Bahnhof bis Neuer Markt), Vees und Partner, 06.2019

Erläuterungsbericht „U5, Stadtbahnverlängerung Leinfelden Bahnhof – Neuer Markt – Einleitung und Rückhaltung Regenwasser, Ingenieurbüro Fritz Spieth, 10.2019

Stadt Leinfelden-Echterdingen, Fortschreibung Flächennutzungsplan 2005 - 2020

Stadt Leinfelden-Echterdingen, Fortschreibung Rahmenplan Sanierungsgebiet „Westlich der Max-Lang-Straße“ (Plandarstellung), 2010

Stadt Leinfelden-Echterdingen, Landschaftsplan Leinfelden-Echterdingen, 2005

SSB Stuttgarter Straßenbahnen AG, Planunterlagen und Erläuterungsbericht zur Stadtbahnverlängerung U5 2019

Karten- und Datengrundlagen

Deutscher Wetterdienst, 1953: Klimaatlas Baden-Württemberg

Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW), 2013, *2018*: Umwelt-Datenbanken und -Karten online - Gemarkung Leinfelden-Echterdingen

Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau Baden-Württemberg, 1998: Geowissenschaftliche Übersichtskarten von Baden-Württemberg 1:350 000

Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau Baden-Württemberg, 1991: Geologische Karte M.: 1:25.000, Blatt 7223.

Landesvermessungsamt Baden-Württemberg, 2002: Topographische Karte M.: 1:25.000, Blatt 7223.

Verband Region Stuttgart: Klimaatlas Region Stuttgart, 05.2008

Verband Region Stuttgart: Regionalplan 2020, Textteil, Raumnutzungskarte, Strukturkarte

Wirtschaftsministerium Baden-Württemberg: Landesentwicklungsplan Baden-Württemberg 2002

Allgemeine Literatur

Arbeitskreis Bodenschutz beim Umweltministerium Baden-Württemberg [Hrsg.] 1995: Bewertung von Böden nach ihrer Leistungsfähigkeit - Leitfaden für Planungen und Gestattungsverfahren

Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen, Niedersächsisches Landesamt für Ökologie, 1994: Naturschutzfachliche Hinweise zur Anwendung der Eingriffsregelung in der Bauleitplanung

Jedicke, E. 1990: Biotopverbund - Grundlagen und Maßnahmen einer neuen Naturschutzstrategie, Ulmer-Verlag Stuttgart

Kaule, G & Schober, M. 1984: Ausgleichbarkeit von Eingriffen in Natur und Landschaft - Möglichkeiten und Grenzen des Ausgleichs von Eingriffen in Natur und Landschaft. Schriftenreihe des Bundesministers für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten. Institut für Landschaftsplanung, Universität Stuttgart

Kaule, G. 1990: Arten- und Biotopschutz. 2., überarbeitete und erweiterte Auflage. Ulmer-Verlag Stuttgart

Kiemstedt et al. 1996: Lana-Gutachten zur Eingriffsregelung

Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW):

- Empfehlungen für die Bewertung von Eingriffen in der Bauleitplanung sowie Ermittlung von Art und Umfang von Kompensationsmaßnahmen sowie deren Umsetzung, Karlsruhe 2005
- Arten, Biotope, Landschaft - Schlüssel zum Erfassen, Beschreiben, Bewerten, 5. Auflage, Karlsruhe, 2009
- Das Schutzgut Boden in der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung, Karlsruhe 2011 - Entwurf

Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg (LFU), Abteilung 2 - Ökologie, Boden und Naturschutz - Fachdienst Naturschutz:

- Die naturschutzfachliche Eingriffsregelung in der Bauleitplanung. 1. Auflage, Karlsruhe 2000
- Gebietsheimische Gehölze in Baden-Württemberg. Das richtige Grün am richtigen Ort, 1. Auflage, Karlsruhe 2002

Meynen, E., Schmithüsen, J. et al. [Hrsg.] 1961: Handbuch der naturräumlichen Gliederung Deutschlands. Selbstverlag der Bundesanstalt für Landeskunde und Raumforschung, Bad Godesberg.

Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft, Umwelt und Forsten Baden-Württemberg (Meluf), 1983b: Landschaftsrahmenprogramm Baden-Württemberg.

Müller, Th. und Oberdorfer, E. 1974: Die potentielle natürliche Vegetation von Baden-Württemberg. In: Beihefte zu den Veröffentlichungen der Landesanstalt für Umweltschutz und Landschaftspflege Baden-Württemberg. Hrsg.: Landesstelle für Naturschutz und Landschaftspflege Baden-Württemberg

Rieken, V. et. al. 1994 : Rote Liste der gefährdeten Biotoptypen der Bundesrepublik Deutschland. Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz, Heft 41, Bonn-Bad-Godesberg.

Universität Stuttgart ILPÖ/IER, 2001: Materialien zum Landschaftsrahmenprogramm, Stuttgart

Gesetze und Verordnungen (in der jeweils aktuellen Fassung):

Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften Nr. L103 vom 25.04.1979: Richtlinie 79/409/EWG des Rates vom 02. April 1979 über die Erhaltung der wildlebenden Vogelarten.

Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften Nr. L206 vom 22.07.1992: Richtlinie 92/43/EWG des Rates vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen.

Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften Nr. L305/42 vom 08.11.1997: Richtlinie des Rates vom 27. Oktober 1997 zur Anpassung der Richtlinie 92/43/EWG zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen an den technischen und wissenschaftlichen Fortschritt

Baugesetzbuch (BauGB)

Baunutzungsverordnung (BauNVO)

Bundesartenschutzverordnung (BArtSchV)

Bundesbodenschutzgesetz (BBodSchG)

Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG)

Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG)

Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG)

Landesbauordnung für Baden-Württemberg (LBO B-W)

Landes-Bodenschutz- und Altlastengesetz (LBodSchAG)

Naturschutzgesetz Baden-Württemberg (NatSchG B-W)

Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA-Lärm)

Verordnung über Immissionswerte für Schadstoffe in der Luft (22. BImSchV)

Wasserhaushaltsgesetz (WHG)

Wassergesetz Baden-Württemberg (WG B.-W.)

QUELLENANGABEN

DIN - Deutsches Institut für Normung e.V., Beuth Verlag, Berlin
(DIN 18 300 Erdarbeiten, DIN 18 915 Bodenarbeiten, DIN 18 916 Pflanzen und Pflanzarbeiten, DIN 18 917 Rasen, DIN 18 918, Sicherungsbauweisen, DIN 18 919 Unterhaltungsarbeiten bei Vegetationsflächen, DIN 18 920 Schutz von Bäumen, Pflanzbeständen und Vegetationsflächen bei Baumaßnahmen, *E DIN 19639 Bodenschutz bei Planung und Durchführung von Bauvorhaben)*