



STUTTGARTER STRASSENBAHNEN AG

Erläuterungsbericht
zum Planfeststellungsverfahren
gemäß §28, Abs. 1 PBefG

Stadtbahn Stuttgart
Linie U5

Stadtbahnverlängerung Leinfelden-Neuer Markt,
vormals Markomannenstraße

2. Teilabschnitt: Leinfelden Bf bis Neuer Markt

10. Dezember 2019

Inhaltsverzeichnis

1.	Antrag auf Planfeststellung gemäß §28, Abs. 1 PBefG.....	4
1.1	Gegenstand des vorliegenden Antrags.....	4
1.2	Wasserrechtliche Genehmigung.....	4
1.3	Antrag auf Ausnahme nach der BArtSchV zum Umgang mit Eidechsen.....	5
1.4	Vertragliche Vereinbarungen und Gremienbeschlüsse.....	5
2.	Stadtbahnnetz Stuttgart	7
3.	Grundlage des Stadtbahnbaus.....	8
4.	Erweiterung des Stadtbahngrundnetzes.....	9
5.	Einordnung in Raum- und Landesplanung.....	11
5.1	Generalverkehrsplan des Landes Baden-Württemberg.....	11
5.2	Regionalverkehrsplan	11
5.3	Nahverkehrsplan des Landkreises Esslingen.....	11
6.	Beschreibung des Vorhabens.....	12
6.1	Allgemeines	12
6.2	Abschnittsbildung.....	15
6.3	Detaillierte Beschreibung des geplanten Vorhabens.....	15
7.	Notwendigkeit und Dringlichkeit (Projektziele)	20
7.1	Allgemeine Standortvorteile.....	20
7.2	Spezifische Notwendigkeit für den Stadtbahnumbau und die Verlängerung	20
7.3	Verkehrliche Bewertung.....	22
7.4	Reisezeitverkürzungen, Fahrzeiten, Erschließungsgebiete.....	22
7.5	Bedienungsqualität	22
7.6	Barrierefreiheit.....	22
7.7	Klimaschutz im Kreis Esslingen und in der Region Stuttgart	23
8.	Variantenvergleich	24
8.1	Großräumige Varianten.....	24
8.2	Lage der Strecke bis zur Engstelle bei km 4+624.....	24
8.3	Lage S-Bahn-fern.....	24
8.4	Trasse in Hochlage.....	26
8.5	Haltestelle westlich der Unterführung	27
8.6	Fazit.....	28
9.	Wasserrechtliche Belange	29
9.1	Antrag für die Erlaubnis zum Eingriff in das Grundwasser	29
9.2	Antrag auf Einleitung von Niederschlags- und Abwässern in die Regenwasserkanalisation und die Mischwasserkanalisation	29
9.3	Antrag für Errichtung und Betrieb einer Bauwasserhaltung.....	31
10.	Zeitliche Abfolge der Ausbaustufen.....	32
10.1	1. Teilabschnitt – km 3+749 bis Haltestelle Leinfelden Bf.....	32
10.2	2. Teilabschnitt – Leinfelden Bf bis Markomannenstraße.....	32
11.	Betriebsdaten.....	33
11.1	Fahrzeug	33
11.2	Fahrtdiagramm	34

12. Barrierefreiheit (nachrichtlich)	35
12.1 Schnittstelle Fahrzeug - Bahnsteig.....	35
12.2 Anlagen im Rahmen des Vorhabens	36
12.3 Fahrzeuge.....	36
13. Umweltverträglichkeitsstudie (UVS)	37
13.1 Anmerkungen zur Aufstellung der Gutachten.....	37
13.2 Untersuchungsinhalte und Umfang der Umweltverträglichkeitsstudie.....	37
13.3 Systematik und schutzgutbezogene Betrachtung der Wirkungen des Vorhabens	38
13.4 Maßnahmenkonzept der UVS.....	42
13.5 Fazit.....	43
14. Landschaftspflegerischer Begleitplan	44
14.1 Aufgabe und Aufbau des Landschaftspflegerischen Begleitplans (LBP)	44
14.2 Maßnahmen des Naturschutzes und der Landschaftspflege	44
14.3 Bilanz des Eingriffsausgleichs/ Ergebnis des LBP.....	51
15. Verkehrslärm, Erschütterungen/ sekundärer Luftschall, Baulärm.....	53
15.1 Verkehrslärm.....	53
15.2 Gesamtlärm	53
15.3 Erschütterungen, sekundärer Luftschall	54
15.4 Baulärm und Erschütterungen aus den Bautätigkeiten.....	55
15.5 Elektromagnetische Felder	56
16. Bautechnische Einzelheiten.....	58
16.1 Bahnkörper	58
16.2 Fahrstromversorgung	58
16.3 Gleiswechselkonzept.....	59
16.4 Gleisüberwege.....	59
16.5 Lichtsignalanlagen.....	59
16.6 Haltestellen.....	60
16.7 Stützmauerbauwerke zwischen Eisenbahn- und Stadtbahntrasse.....	61
16.8 Entwässerung/Rückhaltung	62
16.9 Personaltoilette.....	63
16.10 Fahrradabstellplätze	64
16.11 Straßenbauliche Maßnahmen	64
17. Baudurchführung (nachrichtlich).....	65
17.1 Einteilung und zeitlicher Ablauf	65
17.2 Baustelleneinrichtung.....	66
17.3 Ver- und Entsorgungsleitungen	67
17.4 Verwertung von Bodenaushub/ Altlasten.....	67
18. Grunderwerb	68
18.1 Grunderwerb und dingliche Sicherung für den Bau der Trasse.....	68
18.2 Vorübergehende Inanspruchnahme für CEF-Maßnahmen.....	69
18.3 Vorübergehende Inanspruchnahme für Baustelleneinrichtungsflächen.....	69
18.4 Dingliche Sicherung für Anker	69

1. Antrag auf Planfeststellung gemäß §28, Abs. 1 PBefG

1.1 Gegenstand des vorliegenden Antrags

Siehe Anlage 20 Gemeinderatsdrucksache

Die Stuttgarter Straßenbahnen AG beantragt die Planfeststellung gemäß §28, Abs. 1 PBefG sowie die Genehmigung nach §§ 2, 9 PBefG (Bau, Linienführung und Betrieb).

Gegenstand des vorliegenden Antrags ist der Abschnitt der U5 vom Streckenkilometer 4+376 im Bereich der temporären Kehranlagen Leinfelden-Bahnhof bis zur Haltestelle Neuer Markt einschließlich der Kehranlage im Anschluss an die Haltestelle mit Gleiseende bei km 5+030 einschließlich der Anpassung der bisherigen Infrastruktur in diesem Abschnitt. Beantragt wird die Genehmigung zum Bau und zum Betrieb der Strecke und ihrer vom Plan umfassten Nebenanlagen.

Die Neubau-Strecke hat in diesem zweiten Abschnitt eine Länge von 0,66 km. Der Planfeststellungsabschnitt beginnt mit Umbauten der bestehenden Betriebsanlagen im Bereich der aktuell in Betrieb befindlichen temporären Wendeanlage bei der Haltestelle Leinfelden-Bahnhof etwa bei km 4+376. Hier wird die bestehende Gleisanlage auf die neue Lage umgebaut. Der Planfeststellungsabschnitt endet hinter der neuen Haltestelle Neuer Markt bei km 5+040. Zusätzlich zur Neubaustrecke wird am Ende des Neubauabschnitts ein neues Unterwerk zur Stromversorgung der Stadtbahn errichtet.

1.2 Wasserrechtliche Genehmigung

Im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens wird gleichzeitig beantragt, die wasserrechtliche Genehmigung für verschiedene im Sinne des Wasserrechts genehmigungspflichtige Projektanteile zu erteilen. Dies gilt unbeschadet der Tatsache, dass die wasserrechtliche Genehmigung nicht der formellen Konzentration unterfällt. Das Wasserrechtsgesuch ist in die folgenden Teile gegliedert:

- Wasserrechtsgesuch Grundwasser
Einige der Ingenieurbauwerke werden teilweise unterhalb des Grundwasserspiegels zu liegen kommen; das Wasserrechtsgesuch richtet sich auf die Genehmigung dieser Sachverhalte;
- Wasserrechtsgesuch Entwässerung und Einleitgenehmigung in das Mischwasserkanalnetz der Stadt Leinfelden-Echterdingen
Gegenstand der wasserrechtlichen Genehmigung für diesen Teil ist insbesondere die Gleisfeldentwässerung in die Regenwasserkanalisation, die über den Erlenbrunnengraben in die Körsch einleitet, mit den zugehörigen Retentionsmaßnahmen sowie die Einleitung der Abwässer, die auf den befestigten Flächen im Bereich der Haltestelle Neuer Markt und in der einer Personaltoilettenanlage anfallen, in das Mischwasserkanalnetz der Stadt Leinfelden-Echterdingen.
- Wasserhaltung während der Bauzeit
Ebenso wird die Wasserhaltung während der Bauzeit für Bauten, die in das Grundwasser einbinden, im Rahmen dieses Antrags mitbeantragt.

Die genaue Beschreibung des jeweiligen Antragsgegenstands ist in Kapitel 9 dieses Erläuterungsberichts dargestellt.

1.3 Antrag auf Ausnahme nach der BArtSchV zum Umgang mit Eidechsen

Der Antrag auf eine Ausnahme nach der BArtSchV wird in einem separaten Dokument gestellt, auf dieses sei an dieser Stelle verwiesen.

1.4 Vertragliche Vereinbarungen und Gremienbeschlüsse

1.4.1 Rahmenvereinbarung

Die Gremien des Verbands Region Stuttgart (VRS), der Landeshauptstadt Stuttgart (LHS), des Landkreises Esslingen, der Stadt Leinfelden-Echterdingen (LE), der Stadt Filderstadt, der Gemeinde Neuhausen a. d. F. und der Stuttgarter Straßenbahnen AG (SSB) haben sich im Herbst 2013 darauf geeinigt, dass das Projekt der Stadtbahnverlängerung der U5 Teil der Rahmenvereinbarung U6-Flughafen/Messe / S2-Neuhausen / U5-Markomannenstraße ist. Der Rahmenvereinbarungsvertrag wurde mit Datum vom 30.04.2014 unterschrieben.

Hierzu Auszüge aus dieser Rahmenvereinbarung:

„Die Beteiligten sind sich einig, dass der Verbesserung der Verkehrsverhältnisse und der Steigerung des Personenverkehrsaufkommens des öffentlichen Nahverkehrs im Bereich von Flughafen und Messe auf den Fildern hohe Bedeutung zukommt. Bedingt durch die beiden Landeseinrichtungen Flughafen und Messe mit dem weiteren Entwicklungspotenzial auch auf umliegenden Gewerbeflächen, den geplanten Filderbahnhof im Zuge von Stuttgart 21, die Neustrukturierung des Regionalverkehrs durch das Projekt Stuttgart 21 und die vorhandene BAB 8 bzw. B 27 entsteht in diesem Bereich der Filder eine bedeutende Verkehrsdrehscheibe für die Region Stuttgart und den Filderraum.

Um diese Verkehrsdrehscheibe angemessen an den öffentlichen Personennahverkehr anzubinden und damit für den Nahbereich nutzbar zu machen sollen die Stadtbahn U6 bis zum Filderbahnhof, Flughafen und Messe, die S-Bahn von Filderstadt/Bernhausen nach Neuhausen a.d.F. und die Stadtbahn U5 bis Leinfelden Markomannenstraße verlängert werden.

Diese Maßnahmen sind Bestandteil eines verkehrlichen und wirtschaftlichen Gesamtprojekts das aus folgenden Teilprojekten besteht.

- Verlängerung der Stadtbahn von Stuttgart/Möhringen zum Fasanenhof (U6, 1. Teilabschnitt)
- Verlängerung der Stadtbahn von Fasanenhof bis Flughafen/Messe (U6, 2. Teilabschnitt)
- Verlängerung der S-Bahn von Filderstadt/Bernhausen nach Neuhausen a.d.F. (S2)
- Verlängerung der Stadtbahn von Leinfelden-Bahnhof bis Markomannenstraße (U5, 2. Teilabschnitt)

(...)

Mit dieser Vereinbarung treffen die Beteiligten grundsätzliche Regelungen zur Finanzierung und Umsetzung der Verlängerung der Stadtbahn von Fasanenhof bis Flughafen/Messe (U6-Verlängerung), der S-Bahn von Filderstadt/Bernhausen bis Neuhausen a.d.F. (S2-Verlängerung) und der Verlängerung der Stadtbahn von Leinfelden Bahnhof bis Markomannenstraße (U5 Verlängerung).

(...)

Zur Umsetzung der Rahmenvereinbarung werden Einzelheiten für die Maßnahmen jeweils in eigenständigen Verträgen zwischen den an der jeweiligen Maßnahme Beteiligten geregelt.

(...)“

1.4.2 Gremienbeschlüsse

Folgende Gremien haben am jeweiligen Datum dieser Rahmenvereinbarung zugestimmt:

- 19.11.2013: Verkehrsausschuss Verband Region Stuttgart
- 04.12.2013: Verwaltungs- und Finanzausschuss Kreistag Landkreis Esslingen
- 11.12.2013: Kreistag Landkreis Esslingen
- 08.10.2013: Gemeinderat Leinfelden-Echterdingen
- 09.12.2013: Gemeinderat Neuhausen a.d.F.
- 15.12.2013: Gemeinderat Filderstadt
- 09.12.2013: Aufsichtsrat Stuttgarter Straßenbahnen AG

Zwischen der Landeshauptstadt Stuttgart und der Stadt Leinfelden-Echterdingen wurde eine Vereinbarung zum Bau des hier in Rede stehenden 2. Teilabschnitts (TA) der Stadtbahnlinie U5 bis zum Neuen Markt soweit ein Vertrag über die Ausführungsbestimmungen geschlossen. Dem Vertrag sowie der Vereinbarung hat der Gemeinderat der Stadt Leinfelden-Echterdingen am 16.04.2019 zugestimmt (Niederschriftsauszug über die öffentlichen Verhandlungen des Gemeinderats am 16.04.2019, TOP Ö 7. Dem Beschluss lag die Vorlage 2019/048 zu Grunde).

Der Gemeinderat der Landeshauptstadt Stuttgart hat der Vereinbarung am 11.04.2019 zugestimmt (Protokoll: Gemeinderat der Landeshauptstadt Stuttgart, Niederschrift 88, TOP 1a, aufgrund der Vorlage des Herrn Oberbürgermeisters, Gemeinderatsdrucksache 268/2019 vom 25.03.2019)

Der Kreistag des Landkreises Esslingen hat am 23.05.2019 einstimmig der Kostenbeteiligung und dem Vertrag über die Mitfinanzierung der Verlängerung der Stadtbahn von der Haltestelle Leinfelden - Bahnhof bis zur Haltestelle Leinfelden - Neuer Markt in Leinfelden-Echterdingen zugestimmt (Kurzprotokoll über die Sitzung des Kreistags vom 23.05.2019)

2. Stadtbahnnetz Stuttgart

Das Streckennetz der Stadtbahn ist geprägt durch die besondere Stuttgarter Topografie: Ein Talkessel umgeben von bebauten und bewaldeten Hängen, der sich im Wesentlichen vom Neckartal und dem Nesenbach in Verlauf vom Südwesten zum Nordosten hin öffnet. Der tiefste Punkt befindet sich im Stadtteil Hofen mit 207 m über NN. Der höchste Punkt ist die Bernhardshöhe beim Autobahnkreuz Stuttgart-Vaihingen mit 549 m über NN. Diese bewegten Höhenverhältnisse spiegeln sich auch im Netz der Stadtbahn wieder, dessen tiefster Punkt bei 207 m über NN und dessen höchster Punkt auf 477 m über NN liegen.

Das Liniennetz der Stadtbahn Stuttgart ist im Wesentlichen ein auf das Zentrum ausgerichtete radiales System mit Durchmesserlinien. Diese sind in der Stuttgarter Innenstadt in zwei Tunnelsystemen gebündelt.

Vom Südwesten in Richtung Neckartal verlaufen entlang des Nesenbachtals die Tallängslinien. Diese trennen sich im Nordosten in Richtung Mühlhausen entlang des Neckars und in Richtung Remstal nach Fellbach.

Die von der Filderhochebene von Ostfildern und Leinfelden-Echterdingen sowie Stuttgart-Dürtlewang quer zum Nesenbachtal in die nördlichen Erschließungsräume ab dem Knotenpunkt Pragsattel nach Gerlingen, Stammheim und Mönchfeld führenden Strecken einschließlich der Strecke über die Löwentorstraße nach Remseck werden als Talquerlinien bezeichnet.

Die weiteren Linien im Ost-West-Verlauf sind als Diagonallinien benannt. Dazu gehört auch die Tangentialverbindung zwischen dem Knotenpunkt Pragsattel und der direkten Verbindung nach Bad Cannstatt und Untertürkheim. Die Diagonallinien sind in der Innenstadt gemeinsam mit den Tallängslinien geführt.

Weiter gibt es auf den Fildern vom Endpunkt der Tallängslinie in Vaihingen beginnend, die Filderquerlinien mit heutigem Endpunkt in Plieningen/Hohenheim und über das Gleisdreieck Weinsteige die direkte Tangentialverbindung nach Ostfildern.

Das Stadtbahnnetz erstreckt sich in West-Ost-Richtung rund 17 km und in Nord-Süd-Richtung rund 19 km. Charakteristisch für das Stadtbahnnetz sind die verhältnismäßig langen, mit bis zu 8,5 % geneigten Steigungs- und Gefällestrrecken.

Das Streckennetz, einschließlich Zahnradbahn, umfasst seit Ende 2017 mit der Realisierung der Maßnahme U12 Budapester Platz 133 km.

3. Grundlage des Stadtbahnbaus

Mit dem Wiederaufbau nach dem 2. Weltkrieg und zunehmendem individuellem Kraftfahrzeugverkehr wurde bald erkannt, dass zur Sicherung einer weiter wachsenden Mobilität und deren Funktionsfähigkeit der Ausbau öffentlicher Verkehrsmittel unabdingbar ist. Die Professoren Lambert und Feuchtinger empfahlen in ihrem verkehrlichen Gutachten von 1959, ergänzend zum S-Bahnnetz der Deutschen Bundesbahn, die Straßenbahn weiterzuentwickeln, indem in der Innenstadt durch Bau unterirdischer Strecken und außerhalb durch besondere Bahnkörper ein eigener Fahrweg zur Verfügung gestellt werden soll.

Das Lambert/ Feuchtinger-Gutachten wurde Grundlage der weiteren Entwicklung für den Ausbau des öffentlichen Nahverkehrs im Ballungsraum Stuttgart.

Im Grundsatzbeschluss des Gemeinderates der Landeshauptstadt Stuttgart vom Juni 1976 über die Verwirklichung des Stadtbahnkonzepts und im Vertrag über die Grundlagen des Verkehrsverbundes zwischen der Bundesrepublik Deutschland, dem Land Baden-Württemberg und der Landeshauptstadt Stuttgart vom Dezember 1977 sind der Umfang und die Ausstattung des Stadtbahnnetzes festgelegt worden.

Ziel der Konzeption ist es, die Attraktivität und Leistungsfähigkeit des ÖPNV zu erhöhen und die Innenstadt vom Individualverkehr zu entlasten. Die verschiedenen Verkehrsnetze von S-Bahn, Stadtbahn und Bus sind dabei funktionsgerecht aufeinander abgestimmt. Die Stadtbahn hat die Aufgabe, die Verkehrsbedienung zwischen den Stadtteilen Stuttgarts und der umgebenden Städte, deren Anbindung und Erschließung der Innenstadt sicherzustellen.

Die Stadtbahn wird, wo immer möglich, getrennt vom Individualverkehr auf besonderem oder unabhängigem Bahnkörper geführt. Bauart und Betrieb ermöglicht aber auch, dass in Ausnahmefällen mit Einsatz dynamischer Vorrangschaltungen auch auf straßenbündigen Abschnitten gefahren werden kann. Auf diese Weise, und durch den Einsatz moderner, regelspuriger Fahrzeuge wird erreicht, dass der ÖPNV durch die Stadtbahn schneller, pünktlicher, leistungsfähiger und damit attraktiver gegenüber dem früher praktizierten Straßenbahnbetrieb wird. Durch den Stadtbahnbetrieb werden geringere Betriebskosten, zusätzliche Fahrgäste, höhere Umsätze und damit ein insgesamt verbessertes Wirtschaftsergebnis erreicht.

4. Erweiterung des Stadtbahngrundnetzes

Zum nachhaltigen Erfolg des Stadtbahnnetzes wurde bald erkannt, dass über das Grundnetz hinaus Ergänzungen notwendig sind. Innerhalb Stuttgarts sind dies die Inbetriebnahmen

- der Linie U7 vom Eckartshaldenweg zum Killesberg seit dem 17. April 1993,
- der Linie U4 (Untertürkheim - Botnang) seit dem 24. September 1994,
- der Linie U13 (Giebel - Hedelfingen) seit dem 23. Mai 1998,
- der U8 von Vaihingen nach Ostfildern seit dem 09. September 2000,
- der U2 vom Hölderlinplatz bis Hauptfriedhof seit dem 22. Juni/ 14. Dezember 2002,
- die Verlängerung der U2 nach Neugereut seit dem 16. Juli 2005,
- die Verlängerung der U5 von Freiberg nach Mönchfeld seit dem 10. Dezember 2005,
- der Linie U15 zwischen Zuffenhausen und Ruhbank am 8. Dezember 2007,
- der Linie U6 zwischen Möhringen und Fasanenhof-Ost am 11. Dezember 2010,
- der Linie U15 zwischen Zuffenhausen und Stammheim am 10. Dezember 2011,
- der Linie U12 zwischen Löwentor und Hallschlag am 14. September 2013,
- der Linie U12 zwischen Wallgraben und Dürrolewang am 13. Mai 2016 und
- der Linie U12 zwischen Heilbronner Straße und Milchhof sowie zwischen Hallschlag und Aubrücke am 3. Dezember 2017.

Erweiterungen über die Stadtgrenze hinaus sind die Neubaustrecken nach Remseck durch Verlängerung der

- Linie U14 (Heslach - Remseck) mit Inbetriebnahme seit 22. Mai 1999, seit 3. Dezember 2017 direkte Anbindung an die Innenstadt durch den Abschnitt Hallschlag – Aubrücke der Linie U12) und
- die Linie U7 über den Weinsteigtunnel, Sillenbuch, Heumaden nach Ostfildern mit Inbetriebnahme seit 30. September 2000.

Die SSB hat somit in den vergangenen 30 Jahren konsequent das Straßenbahnnetz auf Stadtbahnbetrieb umgestellt. Zwei wesentliche Ziele wurden damit verfolgt:

- Mit einem modernen, attraktiven Angebot im kommunalen Schienenverkehr wird die Marktposition des ÖPNV in Stuttgart gestärkt.
- Zeitgemäße Fahrzeug- und Anlagentechnik, hohe Beförderungsgeschwindigkeiten und der Einsatz größerer Fahrzeuge verbessern die wirtschaftliche Situation des Systems (seit 8.12.2007 kein Mischbetrieb mehr).

Seit Ende 2017 sind im erweiterten Grundnetz 133,7 km Stadtbahnstrecke in Betrieb.

Der Neubau der Strecke der U6 vom Fasanenhof-Ost bis Flughafen/Messe ist im Aufsichtsrat der SSB und des Verkehrs- und Tarifverbundes (VVS), in der Gesellschafterversammlung des VVS sowie im Gemeinderat der Landeshauptstadt Stuttgart die Ergänzungen beschlossen.

Folgende Maßnahmen befinden sich in Planung und sollen bis 2026 realisiert werden:

- Neubau der Strecke der U17, Abzweig Pflugmühle, vom Rohrer Weg zum Wallgraben,

- Neubau der Strecke der U5b vom Riedsee zur Siegmaringer Straße (Übereckverbindung Möhringen Bf),
- Neubau der Strecke U13 vom Weilimdorf, Rastatter Straße, über Hausen nach Ditzingen-Schuckertstraße mit Stadtbahnbetriebshof Weilimdorf und der
- Neubau der Strecke der U11/ U19 zum Stadion und zum Haupteingang der Daimler AG im Neckarpark.

Die Verlängerung der Stadtbahnstrecke vom Gewerbegebiet Fasanenhof-Ost bis Flughafen/Messe mit einer Länge von rd. 3,2 km ist in Bau und wird voraussichtlich 2021 in Betrieb genommen. Das Stadtbahngrundnetz hat somit nach derzeitiger Planung bis Ende 2021 eine Betriebsstreckenlänge von 136,9 km.

Einschließlich der Verlängerung der U5 in Leinfelden zur Haltestelle „Neuer Markt“ mit einer Länge von rd. 660 m wird das Stadtbahnnetz eine Betriebsstreckenlänge von 137,5 km nach Eröffnung des 2. TA bis zum Neuen Markt haben.

Im Herbst 2013 wurde die „Rahmenvereinbarung zur Verlängerung der Stadtbahn von Fasanenhof Schelmenwasen zum Flughafen/ Messe (U6), der S-Bahn von Bernhausen nach Neuhausen a.d.F. (S2) und der Stadtbahn von Leinfelden Bahnhof bis Markomannenstraße (U5)“ von den Vertretern des VRS, der SSB und verschiedener Gebietskörperschaften geschlossen.

Nach Artikel 5 des Grundvertrags für den Verkehrs- und Tarifverbund Stuttgart (VVS) vom 1. Dezember 1995 bedürfen wesentliche Änderungen des Nahverkehrsnetzes der Zustimmung der Mehrheit der Vertragspartner. Ein entsprechender Beschluss zur Einbeziehung der U6 vom Fasanenhof bis Flughafen/Messe in das VVS-Grundvertragsnetz wurde in der Gesellschafterversammlung des VVS am 29. April 2014 gefasst. In derselben Sitzung wurde auch der Einbeziehung der S2-Neuhausen und der U5-Markomannenstraße (nun U5-Neuer Markt) in das VVS-Grundvertragsnetz zugestimmt.

Eine weitere Streckenerweiterung, die untersucht und bei entsprechenden planerischen Bedingungen eine förderfähige gesamtwirtschaftliche Tragfähigkeit ergeben hat, ist die weitere Verlängerung der U5 vom Neuen Markt nach Echterdingen. Die einstmals ebenfalls ins Auge gefasste weitere Verlängerung dieser Strecke von Echterdingen über das Gewerbegebiet Echterdingen-Ost zum Flughafen/ zur Messe wird dagegen nicht mehr verfolgt, da sie sich im Rahmen der Standardisierten Bewertung als nicht wirtschaftlich erwiesen hat.

5. Einordnung in Raum- und Landesplanung

5.1 Generalverkehrsplan des Landes Baden-Württemberg

Das Stadtbahngrundnetz aus dem Integrierten Nahverkehrskonzept für den Großraum Stuttgart (INVK) wurde 1986 in den Generalverkehrsplan des Landes aufgenommen. Durch die Förderung des Schienenverkehrs im Nahbereich sollen weitere Impulse für eine umweltfreundliche Verkehrspolitik gegeben werden. Umgekehrt dazu sollen nur noch die Straßen gebaut werden, die unbedingt notwendig sind. Eine konsequente Fortsetzung dieses Gedankens und die Forderung weiterer Schienenstrecken enthielt bereits die Neufassung des Generalverkehrsplans von 1995. Ziel des Generalverkehrsplans Baden-Württemberg war eine Zunahme des ÖPNV um 34% bis zum Jahr 2010. Die Fortschreibung in Gestalt des Generalverkehrsplans 2010 bestätigt den ÖPNV auf der Schiene als Rückgrat der Nahverkehrsbedienung und unterstreicht die positive Ökobilanz im Vergleich zum Individualverkehr, insbesondere im Hinblick auf CO₂-Emissionen.

5.2 Regionalverkehrsplan

Im Regionalplan von 2018 ist die hier in Rede stehende Verlängerung der Linie U5 bis zum Neuen Markt als Teil der Maßnahme Nr. 17 mit der höchsten Dringlichkeit eingestuft, da das Projekt die Erschließung eines erheblichen Nachfragepotenzials bei insgesamt geringer Betroffenheit von Schutzgütern erreiche. Der Folgeabschnitt nach Echterdingen ist im Regionalplan ebenfalls in der Maßnahme Nr. 17 enthalten; ihm wird eine hohe Dringlichkeit attestiert.

5.3 Nahverkehrsplan des Landkreises Esslingen

Planung, Organisation und Ausgestaltung des ÖPNV wurde als freiwillige Aufgabe der Daseinsvorsorge den Landkreisen und kreisfreien Städten als Aufgabenträger übertragen. Der Kreistag des Landkreises Esslingen verabschiedete am 11. Dezember 2014 die 2. Fortschreibung des Nahverkehrsplans für den Landkreis Esslingen; inzwischen wurde diese 2. Fortschreibung wiederholt angepasst. Die Verlängerung der U5 von Leinfelden Bahnhof bis zum Neuen Markt und nach Echterdingen ist dort bereits vorgesehen.

6. Beschreibung des Vorhabens

Die Baumaßnahmen zur Inbetriebnahme der Stadtbahnverlängerung Leinfelden Bf – Leinfelden Neuer Markt (ursprünglich Leinfelden Markomannenstraße), deren zweiter Teilabschnitt hier zur Planfeststellung vorliegt, umfassen:

1. Teilabschnitt, km 3+749 bis Leinfelden Bahnhof:

den Neubau des Abschnitts vom km 3+749 bis zur neuen Haltestelle Leinfelden Bf, Gleisende bei km 4+469 mit einer Länge von 0,75 km oberirdisch einschließlich der neuen Haltestelle mit Bahnsteigen für 40-Meter-Züge (in Betrieb genommen am 15. Oktober 2015)

2. Teilabschnitt, Leinfelden Bf bis Neuer Markt (Ursprünglich: Markomannenstraße):

den Umbau der provisorischen Wendeanlage am Bahnhof Leinfelden 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-m-Züge (Ausbauoption für 80-m-Züge in der Trassierung eingeplant), Gleisende bei km 5+040, die für den Zeitraum bis zu der geplanten, derzeit noch nicht konkretisierten Weiterführung nach Echterdingen Endhaltestelle wird.

An dieser Stelle sei noch angemerkt, dass es im Bereich der künftigen Haltestelle Neuer Markt eine niveaufreie Quermöglichkeit der Gleisanlagen der Deutschen Bahn für Fußgänger gibt, deren bauliche Ausgestaltung von zentraler Bedeutung für die Wahl der Stadtbahntrasse ist. Zum besseren Verständnis wird diese Quermöglichkeit jenseits rechtlicher Fragestellungen als Fußgängerunterführung bezeichnet.

6.1 Allgemeines

Siehe	Anlage 2	Übersichten
	Anlage 2.1	Stadtbahnnetz
	Anlage 2.2	Übersichtslageplan

6.1.1 Beschreibung des Planungsgebietes

Siehe	Anlage 3	Bestandspläne
	Anlage 3.1	Max-Lang-Str. von Daimlerstr./Unterführung S-Bahn bis Neuer Markt
	Anlage 3.2	Max-Lang-Str. Bereich der gepl. Hst. Leinfelden, Neuer Markt

Die Stadt Leinfelden-Echterdingen ist große Kreisstadt des Landkreises Esslingen und mit etwa 40.100 Einwohnern (Stand Ende 2018) die fünftgrößte Stadt im Kreis. Sie besteht aus den vier Stadtteilen Leinfelden, Echterdingen, Musberg und Stetten, drei bis zur Gemeindereform 1975 selbständigen Gemeinden und der bis dahin selbständigen Stadt Leinfelden.

Das Vorhaben liegt mit seinen beiden Teilabschnitten auf der Gemarkung von Leinfelden. Im Bereich des Bahnhofs sind verschiedene Gewerbebetriebe ansässig, auch einzelne recht große. Insgesamt umfasst das Einzugsgebiet etwa 4000 Beschäftigte und 3800 Anwohner, bezogen auf den Prognosehorizont 2025. Ebenfalls im Einzugsbereich des Vorhabens befindet sich die Filderhalle, ein kulturelles Veranstaltungszentrum sowie diverse Einkaufsmöglichkeiten, der Bahnhof Leinfelden der Eisenbahn (Umsteigepunkt zur S-Bahn und zu diversen Buslinien) und Wohnbebauung. Im Einzugsbereich der künftigen Haltestelle Neuer Markt befindet sich, jenseits der Eisenbahn, der namensgebende Neue Markt, gewissermaßen das neue Stadtzentrum Leinfeldens. Es wird über eine Fußgängerunterführung unter den Eisenbahngleisen hindurch erschlossen. Südlich der Haltestelle Neuer Markt ist derzeit ein neues urbanes Mischgebiet (Kennzeichnung MU im Bebauungsplan) einschließlich Kita mit acht Gruppen sowie einem

Jugendzentrum in Planung; die Bauausführung ist für 2020/21 vorgesehen. Die im Bereich des Gewerbegebiets Schelmenäcker nördlich der neuen Max-Lang-Straße gelegenen Betriebe planen Neubauten und die Ausweitung der Produktion. Eines der Unternehmen plant darüber hinaus ein zeitenweise öffentlich zu besichtigendes Kunstdepot, ein Gebäude für eine private Kunstsammlung. Der im Jahr 2018 bestandskräftig gewordene Bebauungsplan Schelmenäcker Nord erlaubt darüber hinaus die Ansiedelung weiterer Gewerbebetriebe. Der Einzugsbereich der Haltestelle Neuer Markt umfasst, ebenfalls auf den Prognosehorizont 2025 bezogen, etwa 4.300 Anwohner und 1.500 Arbeitsplätze.

6.1.2 Bisherige Verkehrserschließung

Die Erschließung von Leinfelden und Echterdingen in Richtung Stuttgart wurde seit dem Ende des 19. Jahrhunderts durch die Filderbahn sichergestellt; diese baute und betrieb verschiedene Strecken in Normal- und Meterspur. Die heute verkehrende S-Bahn folgt in Ihrem Verlauf im Wesentlichen der ehemaligen normalspurigen Filderbahnstrecke von Vaihingen über Rohr und Oberaichen nach Leinfelden und weiter nach Echterdingen, zum Flughafen und nach Bernhausen. Der Neubau des stillgelegten Abschnitts zwischen Bernhausen und Neuhausen als S-Bahn ist derzeit in der Planfeststellung.

Die zweite schienengebundene Erschließungsachse ist die zunächst als meterspurige Überlandbahn erbaute Strecke von Möhringen nach Leinfelden und weiter nach Echterdingen. Der Umbau des SSB-Streckennetzes, zu dem die Filderbahn seit 1934 gehörte, auf Stadtbahnbetrieb, verbunden mit der Umspurung auf Normalspur, umfasste auch die Strecke zwischen Möhringen und Leinfelden. Sie wird seit 1990 mit Stadtbahnfahrzeugen auf der Linie U5 bedient. Die restliche Meterspurstrecke zwischen Leinfelden Bahnhof und Echterdingen wurde mit der Eröffnung der Stadtbahn 1990 eingestellt. Das zu diesem Zeitpunkt und später weiter modifizierte Busnetz erschließt die weiteren Stadtteile von Leinfelden-Echterdingen. 1993 wurde die S-Bahn zum Flughafen eröffnet, 1999 erfolgte die Erweiterung bis Bernhausen. Zu den jeweiligen Eröffnungsterminen wurde das Busnetz angepasst, so dass die Erschließung des Filderraums und insbesondere der Stadt Leinfelden-Echterdingen jeweils optimal auf das als Rückgrat des ÖPNV dienende Schienennetz ausgerichtet wurde. Im Hinblick auf die Entflechtung des kommunalen Nahverkehrs wurde das Omnibusnetz in so genannte Linienbündel aufgeteilt und in diesem Zuge neu geordnet; es finden nun widerkehrende Ausschreibungen zur Bedienung dieser Linienbündel statt.

6.1.3 Künftige Verkehrserschließung

Die U5 soll wie bisher verkehren, tagsüber im 20-Minuten-Takt, abends im 30-Minuten-Takt. Auch künftig soll die Stadtbahnlinie U5 mit 40-Meter-Zügen betrieben werden und nach Realisierung des 2. TA die künftige Endhaltestelle Neuer Markt und den Killesberg im Stuttgarter Norden verbinden. Die absehbare Verkehrsentwicklung rechtfertigt eine Bedienung mit 80-Meter-Zügen nicht, weshalb die Infrastruktur (Bahnsteige, Haltestellenzugänge etc.) für 40-Meter-Züge ausgelegt wird. Durch die Trassierung und die Platzierung der Überwege über die Stadtbahn werden allerdings die Voraussetzungen geschaffen, einen Ausbau auf 80-m-Bahnsteige weitgehend ohne bauliche Eingriffe in die Stadtbahntrasse selbst zu ermöglichen.

Die hiermit zur Feststellung eingereichte Planung sieht vor, unter weitgehender Ausnutzung der Vorleistungen aus dem 1. TA am Bahnhof Leinfelden eine neue Endhaltestelle am Neuen Markt anzulegen, in deren Fortsetzung im Rahmen eines weiteren Neubauabschnitts eine Weiterführung bis Echterdingen ermöglicht wird.

Der bereits in Betrieb genommene 1. TA schuf die Voraussetzungen am Bahnhof Leinfelden, da die Fortführung zum Neuen Markt und darüber hinaus mit der bis 2015 betriebenen Streckenführung weder städtebaulich noch verkehrlich-sicherheitlich mit vernünftigem Aufwand möglich gewesen wäre.

Die Buslinien sollen, bezogen auf die Realisierung des 1. und 2. Teilabschnitts, auch künftig auf den gleichen Strecken wie bisher verkehren. Allerdings ist beabsichtigt, das Busnetz anzupassen, sobald die Stadtbahnlinie U5 Echterdingen erreichen wird. Hierfür gibt es derzeit noch keine konkretisierte Planung; mit der Vollendung des zweiten Teilabschnitts ist diese Verlängerung als Option aber möglich.

Die Fahrzeit vom Neuen Markt zum Hauptbahnhof Stuttgart wird umsteigefrei 27 Minuten betragen. Die Prognose für die Fahrgastzahlen geht von 5.300 Fahrgästen pro Tag im Jahr 2025 aus.

6.1.4 Streckencharakteristik

Die neue Stadtbahnstrecke (2. TA) wird eine Länge von rund 0,66 km haben und über eine Haltestelle verfügen.

Die bisherige Kehranlage an der Haltestelle Leinfelden Bahnhof wird aufgegeben. Etwa an derselben Stelle wird ein neuer, dauerhaft bestehender Gleiswechsel eingerichtet.

Die Strecke verläuft in derselben Richtung weiter, sie liegt hier zwischen der Rückseite des S-Bahnsteigs und einem Grünstreifen, der die Fläche zwischen der Max-Lang-Straße (einschließlich ihres Gehwegs) und der Stadtbahntrasse einnimmt. Bei km 4+490 wird die Strecke von einem Z-Überweg gekreuzt, der den Bahnsteig der S-Bahn und die Unterführung unter der S-Bahn erschließt. Bei km 4+620 wird die Trasse von einer beschränkten Rettungszufahrt zum DB-Gleis gequert. Östlich der Querung ist der Oberbau mit einer Eingleisfläche versehen. Auf der Eingleisfläche können z. B. gleisgängige Arbeitsgeräte, die auf der Straße angeliefert werden, aufs Gleis gesetzt, also eingeleist, werden.

Die Strecke schwenkt nun in einem weiten Linksbogen an die Gleise der S-Bahn heran. Etwa bei km 4+620 ist diejenige Stelle, bei der die Max-Lang-Straße im Norden am weitesten an die S-Bahn heranreicht, hier verläuft der Gehweg für etwa 50 m direkt neben der Stadtbahntrasse, abgetrennt durch ein Geländer.

Die Trasse sinkt nun gegenüber der S-Bahntrasse ab und erreicht bei km 4+778 an der Querung des Z-Überwegs, der die Fußgängerunterführung unter der S-Bahntrasse erschließt, ihren Tiefpunkt. Der Gleisbogen endet kurz hinter dem Z-Überweg, bereits wieder in einer Steigung. Schon in der Geraden liegt die neue Haltestelle Neuer Markt mit zwei je für einen Kurzzug ausgelegten Seitenbahnsteigen bei km 4+850.

Nachdem ein weiterer Z-Überweg die Trasse bei km 4+890 gequert hat, werden die beiden Streckengleise über eine Weiche zusammengeführt. Östlich der Weiche geht die Strecke in einen Linksbogen sowie in ein leichtes Gefälle über, die beide bis zum Gleisende bei km 5+040 reichen.

Die neue Stadtbahntrasse orientiert sich in ihrer Höhenentwicklung am nördlich angrenzenden Bereich, der vom Bebauungsplan Leinfelden Schelmenäcker – Änderung Süd umfasst ist. Ein wesentlicher Zwangspunkt ist der Z-Überweg, der von Norden her die Fußgängerunterführung unter der S-Bahntrasse anbindet.

Auf der neuen Strecke wird die Stadtbahnlinie U5 verkehren, die, wie schon bisher, folgenden Verlauf nehmen wird:

Killesberg – Stuttgart Hbf – Charlottenplatz – Degerloch – Möhringen – Leinfelden Bahnhof – Leinfelden-Neuer Markt.

6.2 Abschnittsbildung

Die Verlängerung der Stadtbahnlinie U5 bis zur künftigen Haltestelle Neuer Markt war zum Zeitpunkt der Planeinreichung für den 1. TA bis zum Bahnhof Leinfelde bereits soweit konkretisiert, dass spezifische Planungen und Voruntersuchungen, z. B. im Hinblick auf Fragen des Umwelt- und Artenschutzes, aber auch im Sinne der Trassierungsplanung bereits erstellt wurden. Dabei waren allerdings die Untersuchungen für den Abschnitt bis zum Bahnhof Leinfelden bereits weiter fortgeschritten. Aus wirtschaftlichen Gründen und unter Beachtung der Städteplanung war es wünschenswert, baureife Vorhabensteile so schnell wie möglich umzusetzen. Die Finanzierung des Vorhabens basierte in Teilen auf Zuschüssen, deren Gewährung nur dann sichergestellt war, wenn die Abrechnung möglichst bis Ende 2014 erfolgen konnte. Daher war es ein Gebot der kaufmännischen Vernunft, die Planung samt Ihrer Feststellung unverzüglich einzuleiten.

Da für den Abschnitt bis zum Bahnhof Leinfelden und vom Bahnhof Leinfelden bis zum Neuen Markt wie oben dargestellt unterschiedliche Voraussetzungen bestehen und bestanden, war es eine logische Folge, auch die Zeitplanung an die jeweiligen Verhältnisse anzupassen und auf die Bedürfnisse des jeweiligen Projektteils hin auszurichten. Dies gelang dadurch am besten, das Vorhaben in zwei Teilabschnitte aufzuteilen. Die Aufteilung in zwei Teilabschnitte trägt einerseits der Tatsache Rechnung, dass keiner der beiden Teilabschnitte für sich genommen ein sinnvolles Einzelvorhaben darstellt und berücksichtigt andererseits den unterschiedlichen Stand bei der Schaffung der städtebaulichen Rahmenbedingungen.

Dass sich der Erlass eines Bebauungsplans für das Gewann Schelmenäcker im Nachgang zum Planfeststellungsverfahren für den 1. TA noch längere Zeit hinzog und das städtebauliche Konzept noch einmal in weiten Teilen verändert wurde, bestätigte die Sinnhaftigkeit der Bildung zweier Abschnitte. Der zweite Teilabschnitt wurde daher noch einmal stark modifiziert und ist nun optimal an sein städtebauliches Umfeld angepasst.

6.3 Detaillierte Beschreibung des geplanten Vorhabens

Siehe	Anlage 4	Bauentwurf Stadtbahnausbau
	Anlage 6	Querschnitte
	Anlage 7	Regelquerschnitte
	Anlage 7.1	Systemskizze Weichenbereich freie Strecke Lebensraum Stuttgart Gleise
	Anlage 7.2	Systemskizze freie Strecke Lebensraum Stuttgart Gleise Typ 1
	Anlage 7.3	Systemskizze freie Strecke Lebensraum Stuttgart Gleise Typ 2
	Anlage 8	Längsschnitte

Umbau der provisorischen Kehranlage Leinfelden Bahnhof in Streckengleise

Die zügige bauliche Umsetzung des 1. TA erschien aufgrund der damit verbundenen wirtschaftlichen Vorteile geboten. Da die Verwirklichung des 2. TA aber von weiteren Einflussfaktoren abhing und abhängt, die den 1. TA nicht betrafen, und die wie befürchtet zu Verzögerungen führten, wurde der 1. TA, ungeachtet der weiteren Planungen, als selbständig funktionsfähiger Bauabschnitt geplant. Hieraus ergab sich die Notwendigkeit einer Umsetzungsmöglichkeit für die bis zur Eröffnung des 2. TA am Bahnhof Leinfelden endenden Stadtbahnzüge.

Unmittelbar südlich des Z-Überwegs bei etwa km 4+380 wurde das südwärtige Streckengleis nach Osten verschwenkt und mittels einer Weiche in das nordwärtige Gleis eingeführt. Das hinter der Weiche liegende Gleisstück erlaubt derzeit das Umsetzen eines einzeln fahrenden Stadtbahndoppeltriebwagens S-DT8. Das Gleis endet derzeit etwa bei km 4+700 an einem Prellbock.

Die Verschwenkung des südwärtigen Streckengleises wurde im 1. TA mit Schotteroberbau ausgeführt. Das verschwenkte Gleis wird nun samt der Weiche im nordwärtigen Gleis entfernt, ebenso die weiter östlich gelegenen Gleise. Die an den verbleibenden Bestand anschließenden Gleise werden als feste Fahrbahn ausgeführt.

Ab dem km 4+420 (stadtauswärts) wird das Gleis in eine neue Lage verschwenkt. Hierdurch wird eine Aufstellfläche für den nun eingeplanten Z-Überweg östlich des bestehenden S-Bahnsteigs ermöglicht. Entgegen der früheren Planungen wird damit, insbesondere auf Wunsch der Stadt Leinfelden-Echterdingen, der Zugang zur S-Bahn-Station von Südosten her erhalten.

An der Ostseite des bisherigen Kehrgleises, des künftigen nordwärtigen Streckengleises, wurden im 1. TA zwei nur für betriebliche Zwecke verwendete Podeste errichtet, die dem Stadtbahnfahrpersonal den Zugang zum Fahrzeug auf dem Niveau des Fahrgastraumbodens ermöglichen. Die beiden Podeste werden im Zuge des durchgehenden Ausbaus nun wieder zurückgebaut. Dies gilt gleichfalls für den zwischen den Podesten angelegten Fußweg und für das Sozialgebäude, das derzeit wenige Meter südöstlich des Prellbocks steht. Ersatzweise wird zunächst etwa bei km 4+365 östlich der Stadtbahngleise ein bauzeitliches Provisorium geschaffen. Dies ist notwendig, so lange im Bereich des bisherigen Standorts der Weiterbau der Strecke läuft. Nach der Verlegung der Endstation zum Neuen Markt wird an der Haltestelle Leinfelden Bf der SSB kein Sozialraum mehr vorgehalten; das Provisorium wird wieder entfernt.

Im Bereich km 4+415 (stadteinwärts) bis etwa 4+475 (stadtauswärts) wird ein neuer, stumpf befahrener Gleiswechsel mit Schotteroberbau eingebaut. Dieser dient künftig im Fall von Betriebsstörungen als vorzeitige Umsetzungsmöglichkeit.

Neue S-Bahn-parallele Trasse mit Haltestelle Neuer Markt

Im Anschluss des bei km 4+490 gelegenen Z-Überwegs führt die Trasse ohne Bogen in Richtung der S-Bahngleise, so dass der Abstand der beiden Gleisanlagen stetig abnimmt. Bei km 4+520 quert die bereits bestehende Rettungszufahrt zu einer Eingleisfläche der Eisenbahngleise die beiden Streckengleise der SSB. Die Zufahrt wird an die Lage der Stadtbahn leicht angepasst; an der Eingleisfläche der DB AG sind keine Änderungen geplant. Die Querung ist zwischen Stadtbahn- und Eisenbahngleisen mit einer bereits bestehenden Schranke gesichert. Eine Zusätzliche, neu zu errichtende Schranke sichert die Stadtbahngleise gegen unbeabsichtigtes Befahren von der Max-Lang-Straße her.

Im Eisenbahn-Havariefall können die Schranken von den Rettungs- oder Hilfskräften geöffnet werden. In diesem Bereich verkehrt die Stadtbahn auf Sicht, eine technische Sicherung der Überfahrt ist nicht notwendig.

Direkt an diese Querung anschließend wird ein etwa 20 Meter langer Gleisabschnitt der SSB-Gleisanlage als Eingleisfläche hergerichtet, hierzu werden beide Gleise bis zur Schienenoberkante von einer Befahrbaren, befestigten Fläche umgeben; die gesamte Eingleisfläche hat eine Länge von etwa 20 Metern und eine Breite von etwa 6,50 m, die über beide Gleise hinwegreicht. Die Eingleisfläche dient dem Eingleisen von Arbeitsgerät im Falle von Arbeiten an Gleis und/oder Fahrleitungsanlage.

Südlich der Rettungsüberfahrt für die DB schmiegt sich die Stadtbahn in einem weiten Linksbogen weiter an die S-Bahn an und wendet sich nach Südosten. Die Trasse nähert sich hier der Max-Lang-Straße an. Der von Norden in der Grünanlage mitgeführte Fußgängerweg geht hier in den Straßenparallelen Gehweg über. Etwa bei km 4+615 besteht die stärkste Bündelung von Straße, Gehweg, Stadtbahn und S-Bahn. Ab diesem Punkt schwenkt die Max-Lang-Straße zügig in die Ost-West-Richtung ein. Die Stadtbahn läuft weiter annähernd parallel zur Eisenbahn, allerdings mit etwas größerem Abstand, um eine Böschung zwischen den Trassen von Eisen- und Straßenbahn zu ermöglichen.

Der Fußgängerweg, welcher die S-Bahn vom Neuen Markt her nach Norden unterquert, wird mit einem Z-Überweg bei km 4+778 niveaugleich über die Gleise der Stadtbahn geführt; hierdurch entsteht ein Zwangspunkt in der Höhe der Trasse. Die Stadtbahntrasse hat hier ihren tiefsten Punkt erreicht und steigt im Folgenden wieder nach Westen an. Sie erreicht bei km 4+850 die neue Endhaltestelle Neuer Markt. Westlich der Haltestelle werden die Gleise der Stadtbahn von einem weiteren Z-Überweg gequert. Er erschließt das östliche Bahnsteigende des südlich der Gleise liegenden Seitenbahnsteigs.

Der südliche Bahnsteig liegt am Böschungsfuß des Damms der Eisenbahnstrecke. Dieser südliche Bahnsteig, der in der Ausbaustufe des hier in Rede stehenden 2. TA nur als Ankunftsbahnsteig dient und daher noch nicht mit einem Wetterschutz ausgestattet ist, ist von der südlichen Fußgängerunterführung über eine barrierefreie Rampe zu erreichen. Am Fußpunkt der Rampe besteht mit dem östlichen Z-Überweg auch die Anbindung in Richtung Max-Lang-Straße/Kita/Jugendzentrum (Neubau ab 2020) und weiter nach Norden zu den dort befindlichen Gewerbebetrieben jenseits der Max-Lang-Straße und zum geplanten Kunstdepot Fröhlich. Im Osten ist der südliche Bahnsteig ebenfalls über eine barrierefreie Rampe an einen Z-Überweg angebunden, dieser führt direkt auf den neuen so genannten Quartiersplatz. Von hier aus ist das derzeit in der Planung befindliche urbane Mischgebiet erschlossen. Für Radfahrer, die hier auf die Stadtbahn umsteigen, werden, das sei hier nachrichtlich erwähnt, nördlich der Gleise bzw. nördlich des nördlichen Seitenbahnsteigs in Richtung Stuttgart Fahrradständer von der Stadt Leinfelden-Echterdingen errichtet. Der nördliche Bahnsteig geht an seiner Hinterkante direkt und stufenlos in die an den Quartiersplatz angrenzenden öffentlichen Freiflächen über. Er wird mit einem Fahrgastunterstand ausgestattet.

Der Bereich zwischen den beiden Z-Überwegen besitzt einen so langen geraden Abschnitt, dass künftig eine Verlängerung der Bahnsteige für so genannte 80-m-Züge (Stadtbahnzüge aus zwei Einheiten S-DT 8) ohne eine bauliche Änderung an Gleis und Oberbau möglich ist.

Provisorische Kehranlage Neuer Markt

Östlich des östlichen Z-Überwegs bei km 4+890 wird das nördliche Streckengleis an das südliche angeschwenkt und über eine Weiche in dieses eingeführt. Die Strecke endet eingleisig bei km 5+040 mit einem Gleisabschluss (Prellbock).

Für die geplante Weiterführung der Strecke nach LE-Echterdingen ist das südliche Streckengleis, das bis zum Streckenende führt, bereits planerisch ausgelegt. Der Oberbau befindet sich hier bereits in einer Lage, die die Weiterführung nach Nordosten erlaubt. Der Oberbau des nördlichen Gleises wird bis in den Bereich derjenigen Weiche geführt, die nördliches und südliches Streckengleis verbindet. In diesem Bereich wird der Oberbau bereits auf eine Verlängerung der Strecke in Richtung Echterdingen ausgelegt; die Weiche und der Gegenbogen in das nördliche Streckengleis werden auf den Oberbau aufgelegt, der bereits für zwei parallele Streckengleise vorgesehen ist. Dies bietet die Möglichkeit eines schnellen Umbaus bei geringen

verlorenen Investitionen zum Zeitpunkt einer künftigen Weiterführung der Strecke. Diese Bauweise wurde bereits erfolgreich an der zwischenzeitlich als Endhaltestelle betriebenen Haltestelle „Hallschlag“ im Stuttgarter Norden angewandt. Im eingleisig ausgeführten Streckenteil wird für das nördliche Streckengleis bereits der Unterbau samt Entwässerung (einschließlich Wassergraben) und Kabeltrasse erstellt, der Oberbau allerdings noch nicht.

Das als Kehrgleis angelegte südliche Gleis hat eine Nutzlänge von etwa 90 Metern. Dies erlaubt das Wenden von so genannten Vollzügen (Traktionen aus zwei Triebwageneinheiten S-DT8), beispielsweise im Rahmen von Werkstattprobefahrten. Außerdem ist es möglich, einen Schadzug von 40 Metern Länge abzustellen, ohne den regulären Linienbetrieb, der mit einzelfahrenden S-DT8 (so genannten Kurzzügen) betrieben wird, zu behindern. Das Kehrgleis erhält an seiner Südseite einen befestigten Betriebsweg sowie einen Steg etwa auf der Höhe des Fahrgastraumbodens der Stadtbahnwagen. Er dient dem Personal regulär wendender Züge zum Wechsel von einem Wagenteil in den anderen.

Östlich der Weiche in das Kehrgleis wird etwa bei km 4+950 für den genannten Betriebsweg eine Gleisquerung angelegt, die das nördlich der Trasse gelegene Betriebsgebäude erschließt. Hier befindet sich ein Sozialgebäude mit WC für das Fahrpersonal.

Nebenanlagen, sonstige Bauten und bauliche Ausführung

Die Stadtbahntrasse wendet sich im Bereich des Wendegleises ab etwa km 4+970 nach Norden und verlässt die Bündelung mit der S-Bahn. Im entstehenden „Zwickel“ zwischen Stadtbahn- und S-Bahntrasse wird das neue Unterwerk für die elektrische Energieversorgung der Stadtbahn errichtet. Hier wird mit zwei Transformatoren, einer Schalt- und einer Gleichrichteranlage Strom aus dem so genannten Mittelspannungsnetz (10 kV/ 30 kV, 3-Phasen-Wechselstrom) in Bahnstrom von 750 V Gleichstrom für die Speisung in die Fahrleitungsanlage der Stadtbahn erzeugt. Das Gebäude umfasst daher Räume für Transformatoren, für die zugehörige Gleichrichter- und Schaltanlage sowie für die digitale Infrastruktur einschließlich einer Funkanlage (diese ist nicht Gegenstand dieses Planfeststellungsverfahrens). Das Gebäude enthält keine Aufenthaltsräume.

An der nordöstlichen Außenwand des Gebäudes wird ein Antennenträger mit einer Masthöhe von bis zu 10 Metern über der Oberkante des Daches (entspricht etwa 13,8 m über Geländeoberkante) errichtet. Er dient ebenfalls der später nachzurüstenden Digitalfunkanlage.

Das Betriebsgebäude ist an den oben genannten Betriebsweg angebunden. Für die Erreichbarkeit mit Straßenfahrzeugen zur Wartung und Instandhaltung wird der am Fuße des S-Bahndamms liegende Feldweg von einem Wiesenfeldweg in einen Feldweg mit Schotterrasen umgebaut, so dass auch während längerer Perioden nassen Wetters das Gebäude mit nicht-geländegängigen Fahrzeugen anfahrbar bleibt.

Der Oberbau wird bis auf die genannten Ausnahmen als feste Fahrbahn ausgestaltet. Die feste Fahrbahn wird als Magerwiesengleis ausgestattet. Dabei wird um die Längsschwellen herum, die die Schienenprofile tragen, ein nährstoffarmes Pflanzsubstrat aufgebracht und mit einer Saatmischung kultiviert, die zu einem hochwertigen, mageren Bewuchs führt. 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.

Die neue Stadtbahntrasse orientiert sich in ihrer Höhenentwicklung am nördlich angrenzenden Bereich, der vom Bebauungsplan Leinfelden Schelmenäcker – Änderung Süd umfasst ist. Ein wesentlicher Zwangspunkt ist der Z-Überweg, der von Norden her die Fußgängerunterfüh-

rung unter der S-Bahntrasse anbindet. Gerade diese Anbindung zwingt im Bereich der Unterführung zu einem starken Höhenunterschied zwischen Stadtbahntrasse und S-Bahntrasse. Dieser Höhenunterschied wird, soweit möglich, über eine Böschung abgefangen. Im Bereich etwa zwischen km 4+751 und km 4+808 reicht eine Böschung allerdings nicht aus; hier wird eine Stützmauerkonstruktion erforderlich. Diese wird beiderseits des Portals der Unterführung als Flügelmauern nach Osten und nach Westen ausgeführt.

Kfz-Stellplätze und Fahrradabstellung entlang der Max-Lang-Straße

Zwischen der Stadtbahnhaltestelle und der Max-Lang-Straße respektive zwischen der S-Bahn-Haltestelle und der Max-Lang-Straße befindet sich heute eine Parkieranlage, die als parallele Fahrstraße mit seitlichen Stellplätzen in Diagonalaufstellung und mit straßenparallelen Stellplätzen, je nach verfügbarem Platz, ausgestaltet ist.

Um für die beiden Streckengleise der Stadtbahn Platz zur Verfügung stellen zu können, wird die Parkieranlage südlich der bisherigen Anbindung an die Max-Lang-Straße bei km 4+465 zurückgebaut. Soweit die Fläche nicht für den Bahnkörper selbst, seine Entwässerung oder Querungen benötigt werden, wird die Fläche abschließend begrünt. Der im Bereich des Z-Überwegs bei km 4+490 wegfallende Fahrradabstellplatz wird wenige Meter zwischen Z-Überweg und Gehweg der Max-Lang-Straße wieder errichtet.

Grünanlagen und Bäume

Wie oben bereits beschrieben verjüngt sich der für Stadtbahn, Grünanlage und Gehweg zur Verfügung stehende Geländestreifen ab dem Baubeginn bis etwa km 4+625 kontinuierlich. Daher sind einige Bäume im Zuge des Stadtbahnbaus zu entfernen. Neben einem einzelnen Baum im Bereich der bisherigen Parkieranlage, er steht etwa bei km 4+495, sind zwischen km 4+520 und der absoluten Engstelle bei km 4+625 12 straßenparallele Bäume zu entfernen. Wie oben bereits beschrieben werden die nicht für Verkehrs- und Nebenanlagen benötigten Flächen zwischen Stadtbahntrasse und Max-Lang-Straße in diesem Bereich begrünt.

Im Bereich westlich der Endhaltestelle Neuer Markt sind für die Errichtung der Trasse fünf Bäume zu entfernen. Die Fläche, über die die Stadtbahn künftig hinwegführt, ist heute über weitere Teile als fette Wiese anzusprechen; der östliche Abschnitt kommt auf einer bisher intensiv landwirtschaftlich genutzten Fläche zu liegen. Südlich der Stadtbahngleise wird die Böschung zur Eisenbahntrasse hin teilweise neu gestaltet und in diesem Zuge neu bepflanzt. Die Flächen um die Stadtbahntrasse herum werden mit einem neuen Bebauungsplan von der Stadt Leinfelden-Echterdingen im Jahr 2019 neu geordnet. Die Bauausführung beginnt voraussichtlich 2020. Die bislang als Wiesen bestehenden Flächen werden in ein urbanes Mischgebiet und Grünflächen überführt; die landwirtschaftlich genutzte Fläche im Westen dient dem Ausgleich im Rahmen des Bebauungsplans. Die Flächen der Stadtbahn sind im Bebauungsplan für die Stadtbahnnutzung vorgehalten.

7. Notwendigkeit und Dringlichkeit (Projektziele)

7.1 Allgemeine Standortvorteile

Die SSB hat in den vergangenen 30 Jahren konsequent das Straßenbahnnetz auf Stadtbahnbetrieb umgestellt. Zwei wesentliche Ziele werden damit verfolgt:

Mit einem modernen, attraktiven Angebot im kommunalen Schienenverkehr wird die Marktposition des ÖPNV in Stuttgart und der Region gestärkt. Zeitgemäße Fahrzeug- und Anlagentechnik, hohe Beförderungsgeschwindigkeiten und der Einsatz größerer Fahrzeuge verbessern die wirtschaftliche Situation des Systems.

Die geplante U5-Stadtbahnverlängerung mit Anbindung des Neuen Marktes an der gleichnamigen Haltestelle und der Erweiterung des Gewerbegebietes nördlich der Max-Lang-Straße einschließlich des Kunstdepots sowie des neuen urbanen Mischgebiets samt Kita und Jugendzentrum

- verbessert den Fahrkomfort,
- verkürzt die Fahrzeit,
- fördert das Umsteigen vom Auto auf die Stadtbahn,
- verbessert das Stadtklima nachhaltig,
- sichert die Mobilität und verbessert die Chancengleichheit der Mobilität für alle,
- ist behindertenfreundlich,
- erhöht die Fahrgastzahlen,
- unterstützt eine nachhaltige Entwicklung des Stadtbilds und
- steigert die Immobilienwerte.

7.2 Spezifische Notwendigkeit für den Stadtbahnumbau und die Verlängerung

Seit der Umstellung der Straßenbahnlinien 5 und 6 auf Stadtbahnbetrieb im Jahr 1990 ist Echterdingen ohne Anschluss an das Schienennetz der SSB. Im Vorgriff auf die Eröffnung der S-Bahn nach Echterdingen und zum Flughafen erachtete man den Streckenabschnitt Leinfelden-Bahnhof – Echterdingen als Straßen- bzw. Stadtbahn als entbehrlich. Wie sich gezeigt hat, ist die großräumige Erschließungsfunktion der S-Bahn jedoch nicht mit der Anbindung der ehemaligen Straßenbahn vergleichbar. Die Schienenverkehrsachse der Stadtbahn erschließt weitere Teile Leinfeldens und Echterdingens, als dies mit der S-Bahn möglich ist, ohne auf Anschlussverkehre mit dem Omnibus angewiesen zu sein.

Um die Weiterführung der Stadtbahnlinie U5 über den Bahnhof Leinfelden hinaus zu ermöglichen war es unerlässlich, die bisherige Endhaltestelle aufzugeben und die Strecke im Bereich des Bahnhofs Leinfelden neu zu trassieren. Dies war Gegenstand des ersten Teilabschnitts dieses Vorhabens. Der nun zur Planfeststellung beantragte Teilabschnitt führt die Trasse weiter und erschließt nicht nur einen zentralen Teil Leinfeldens, sondern auch das neu entstehende urbane Mischgebiet in den Schelmenäckern.

Der Regionalverkehrsplan nennt verschiedene Grundsätze zur räumlichen Ordnung, die Ziele und Methoden der Siedlungsentwicklung und der Entwicklung der Infrastruktureinrichtungen in der Region Stuttgart abbilden. Hierzu gehören:

- Zuordnung von Siedlung und Infrastruktur: „Siedlungserweiterungen sind der bestehenden Infrastruktur, dem öffentlichen Schienenverkehr und dem überörtlichen Straßennetz möglichst gut zuzuordnen. [...]“
- Vorrangige Ausschöpfung der Nutzungsmöglichkeiten im Bestand: „[...] Im Bestand noch gegebene Nutzungsmöglichkeiten sollen bevorzugt, vor der Inanspruchnahme bislang nicht baulich genutzter Flächen im Außenbereich – ausgeschöpft werden (Innen- vor Außenentwicklung durch Umnutzung und Nachverdichtung). [...]“
- Bündelung von Infrastrukturen und zusammenhängende Freiflächen bis in die Siedlungen hinein sichern: „Infrastrukturstandorte und -trassen sollen in Art und Umfang in einem Maß ausgebildet und gebündelt werden, dass eine für Wirtschafts-, Wohn und Freizeitnutzungen günstige Entwicklung der betroffenen räumlichen Bereiche möglich bleibt [...].“

Diese Ziele sind konkrete Vorgaben, die aus §1a (2) BauGB folgen, wonach mit Grund und Boden sparsam umzugehen ist.

Die Gesamtplanung für die Schelmenäcker wird im 2018/2019 neu aufgestellten Bebauungsplan Schelmenäcker Änderung Nord/Süd dargestellt. Die beiden Bebauungspläne greifen nicht in das Umland der Stadt Leinfelden-Echterdingen aus, sondern schließen eine bestehende Lücke in der Bebauung zwischen dem Bereich der Kohlhammerstraße und dem Neuen Markt. Gleichzeitig wird durch die Anordnung naturschutzrechtlicher Ausgleichsflächen der Zusammenhang zur offenen Filderlandschaft erhalten und durch die Umwandlung von Ackerland in Grünland sogar verstärkt. Neben der Erschließung neuer und dennoch nahe dem Zentrum Leinfeldens (Neuer Markt) gelegener Flächen für Wohn- und Gewerbenutzungen wurde von Anfang an die Einbindung der Stadtbahntrasse mit geplant, so dass für die neuen Anwohner und Beschäftigten eine attraktive Anbindung an das Schienennetz der Region Stuttgart bestehen wird.

Die hier vorliegende Planung erfüllt die genannten raumplanerischen und städtebaulichen Ziele, indem sie die Schienenverkehrstrassen bündelt und den neuen Wohn- und Gewerbeflächen direkt eine Infrastruktur zuordnet.

Diese Ziele, insbesondere die Versorgung der neu entstehenden Bebauung mit Infrastruktur, sind ohne die neue Stadtbahnstrecke nicht zu erreichen.

Im Hinblick auf die Gesamtsituation auf den Fildern ist es wünschenswert, die Zersiedelung der Landschaft insgesamt zu vermeiden. Daher ist die Verdichtung bestehender Siedlungsstrukturen insbesondere dann, wenn die Nutzung von innerörtlichen Arrondierungsflächen zu einer Einsparung von Siedlungsflächen im außerhalb des Siedlungszusammenhangs liegenden Flächen führt, eine Zielstellung der Siedlungsplanung im Filderraum.

Neben den bereits genannten allgemeinen Zielen zum Ausbau des ÖPNV sind somit die konkreten Projektziele:

- Ermöglichung Anbindung an das Stadtbahnnetz von weiteren 1.500 Arbeitsplätzen und 4.300 Einwohnern
- Schaffung der Voraussetzungen zur Streckenverlängerung in Richtung Echterdingen
- bessere und direkte Anbindung des Stadtzentrums von Leinfelden
- Bündelung der Trassen von Stadt- und S-Bahn

- Ermöglichung der Innenverdichtung gemäß den Zielen des Regionalplans und der Stadtplanung
- Verkürzung der Fahrzeit in die Stuttgarter Innenstadt aus dem Einzugsgebiet der Haltestelle Neuer Markt
- allgemeine Aufwertung des Gewerbe- und des Wohngebietes

7.3 Verkehrliche Bewertung

Im Jahr 2003 wurde im Auftrag der SSB AG eine Standardisierte Bewertung für die Stadtbahnverlängerung Leinfelden Bahnhof – Echterdingen erstellt. Für die Gesamtmaßnahme bis Echterdingen ergab die standardisierte Bewertung einen Nutzen-Kosten-Indikator E1 für die Gesamtstrecke von 1,48. Die Gesamtmaßnahme erfüllt damit die Voraussetzungen für eine Förderwürdigkeit nach den Kriterien des Landesgemeindeverkehrsfinanzierungsgesetzes.

Im Rahmen der Begleituntersuchung zum Nahverkehrsentwicklungsplan Stuttgart wurde im Jahr 2018 eine Verkehrsmodellierung nur für den vorliegenden Abschnitt bis zur Haltestelle Neuer Markt durchgeführt. Dabei wurden bereits für diesen kurzen Abschnitt knapp 140 vom Individualverkehr zum öffentlichen Verkehr verlagerte Fahrten pro Tag ermittelt.

7.4 Reisezeitverkürzungen, Fahrzeiten, Erschließungsgebiete

Die Fahrzeit von Leinfelden-Neuer Markt zum Hauptbahnhof in Stuttgart wird umsteigefrei 27 Minuten betragen. Fahrzeitverkürzungen ergeben sich für Reisende vom Neuen Markt und vom Gewann Schelmenäcker; vom Neuen Markt ist bisher der Umstieg vom Bus auf die Stadtbahn am Bf. Leinfelden notwendig, die Fahrzeit beträgt hier mit Bus und S-Bahn mindestens 34 Minuten (Stand September 2019). Eine weitere wichtige Funktion der Haltestelle Neuer Markt ergibt sich aus ihrer Erschließungswirkung für die Wohngebiete südlich der Musberger Straße. Während heute der Fußweg zur Stadtbahn bereits knapp südlich der Musberger Straße die kritische 600m-Schwelle erreicht, ab dem viele Menschen den Weg zur Stadtbahn scheuen, verschiebt sich diese Grenze mit der neuen Haltestelle Markomannenstraße deutlich nach Süden. Von allen Gebäuden bis zur Rossbergstraße kann die Stadtbahn künftig nach maximal 600m erreicht werden. Für Personen, die auch wenige zusätzliche Meter im Zugang zur Stadtbahn akzeptieren, kann der gesamte südöstliche Teil Leinfeldens künftig als mit der Stadtbahn erschlossen bezeichnet werden.

7.5 Bedienungsqualität

Während der Haupt- und Nebenverkehrszeit verkehrt die Stadtbahn im 20-Minuten-Takt. Außerhalb dieser Zeiten wird ein 30-Minuten-Takt angeboten. Durch die Stadtbahn, die überwiegend auf besonderem Bahnkörper verkehrt, ist eine hohe Pünktlichkeit des ÖPNV gegeben. Ein hoher Sitzplatzanteil und der Einsatz von Klimaanlage in den Fahrzeugen sorgen für einen hohen allgemeinen Komfort.

7.6 Barrierefreiheit

Die Stuttgarter Straßenbahnen AG hat ein spezielles Programm zum behindertengerechten Ausbau ihrer Haltestellen aufgelegt. Seit Ende 2010 sind alle Haltestellen im Stuttgarter Stadtbahnnetz mit Hochbahnsteigen ausgestattet.

Alle Haltestellenzugänge werden nach DIN 18024-1 für barrierefreies Bauen angelegt. Mit dem Bau der Hochbahnsteige und dem Einsatz der modernen Stadtbahnfahrzeuge DT 8 ist ein barrierefreier Zugang zur Stadtbahn gewährleistet.

Der Fahrgastraum der derzeit im Planungsgebiet des 2. TA und der darauffolgenden Abschnitte nach Echterdingen eingesetzten Busse ist nur bedingt barrierefrei erreichbar. Für mobilitätseingeschränkte Personen ist die Benutzung der Busse umständlicher als der Einstieg in die Stadtbahn am barrierefreien Bahnsteig. Für diesen Personenkreis und vor dem Hintergrund der zu erwartenden demographischen Entwicklung ist die Umstellung auf Stadtbahnbetrieb dringend geboten. Um dies künftig zu ermöglichen sind im Rahmen des hier in Rede stehenden 2. TA die Erschließung der Schelmenäcker und des Neuen Marktes zu erreichen und die Voraussetzungen für eine weitere Verlängerung der Stadtbahnlinie U5 zu schaffen.

7.7 Klimaschutz im Kreis Esslingen und in der Region Stuttgart

Kreis Esslingen und Region Stuttgart sind bestrebt, durch Aktivitäten im Energie- und Verkehrssektor den Ausstoß von Kohlendioxid (CO₂) und anderen Treibhausgasen zu verringern. Die Verbrennung fossiler Brennstoffe ist maßgebend für den gefürchteten Treibhauseffekt. Der Klimaschutz als Ziel der Entwicklung ist sowohl im Nahverkehrsplan des Landkreises Esslingen als auch im Regionalplan enthalten.

Von herausragender Bedeutung zur Erreichung von Klimaschutzzielen sind Maßnahmen, die die Attraktivität des ÖPNV verbessern und damit eine Veränderung des Modal Split bewirken, was sich in einer Verlagerung von Fahrten des motorisierten Individualverkehrs hin zu den öffentlichen Verkehrsmitteln auswirkt. Die für die weiteren Bauabschnitte angestrebte Angebotsverbesserung durch die Stadtbahnerweiterungen der Linie U5 für den Stadtbahnbetrieb ist ein Beitrag im Sinne dieses regionalen Ziels.

8. Variantenvergleich

8.1 Großräumige Varianten

Die Randbedingungen des hier vorliegenden Vorhabens sind mit anderen Neubauvorhaben kaum zu vergleichen. Die Grundidee, die Stadtbahnlinie U5 im Zuge des Korridors, der in früheren Jahren bereits von der damaligen Straßenbahnlinie 6 befahren wurde, zu verlängern, ist an sich bereits so stark räumlich beschränkt, dass von großräumigen Varianten nicht zu sprechen ist. Dies galt insbesondere für den 1. TA, da dieser nicht darauf abzielte, die bestehende Erschließungsfunktion des Verkehrsträgers Stadtbahn zu verändern. Vielmehr schuf der 1. TA die Möglichkeit, den 2. TA überhaupt umsetzen zu können und in Zukunft zusätzliche Erweiterungsschritte in Richtung Echterdingen gehen zu können. Hinzu kommt, dass das Vorhaben bis zum Neuen Markt insgesamt so kleinräumig ist, dass es keine großräumigen Varianten im eigentlichen Sinne geben kann.

8.2 Lage der Strecke bis zur Engstelle bei km 4+624

Im 1. TA wurde der Neubau der Haltestelle Leinfelden Bahnhof bereits vollzogen. Der Abschnitt zwischen dem Anschlusspunkt der neuen Infrastruktur an den Bestand und dem Punkt, an dem die Bündelung der Stadtbahntrasse mit der S-Bahn und der Max-Lang-Straße am stärksten ist – die genannte Engstelle bei km 4+624 – besitzt eine Länge von gerade einmal etwa 250 Metern. Eine große Variationsbreite besteht insofern grundsätzlich nicht. Dennoch gab es verschiedene Überlegungen im Detail:

- Eine Führung der Trasse wenige Meter weiter westlich hätte dazu geführt, dass der südliche Zugang der S-Bahn-Station Leinfelden Bahnhof künftig nur noch von Westen angeschlossen wäre, denn in diesem Fall wäre nicht genügend Fläche für eine vom Stadtbahnfahrpersonal einsehbare Aufstellfläche westlich des nun geplanten Z-Überwegs vorhanden gewesen, die Querung wäre nicht zu realisieren gewesen.
- Eine Führung der Trasse weiter östlich hätte zu größeren Eingriffen in die Parkieranlagen und in den Baumbestand geführt, ohne dass positive Aspekte damit verbunden gewesen wären.
- Alternativ zum nun geplanten Z-Überweg bei km 4+490 – auf der Höhe der Geranienstraße – wurde die Errichtung einer Fußgängerunterführung unter den Stadtbahngleisen hindurch geprüft. Aufgrund der beengten Situation wäre die Lösung baulich sehr unbefriedigend ausgefallen: vom bestehenden Podest am Fuße der Treppe der S-Bahn-Unterführung hätten einige wenige Stufen vom Podest hinab in eine auf tieferem Niveau liegende Unterführung unter den Stadtbahngleisen geführt. Diese gerade für in ihrer Sehkraft eingeschränkte Personen unvorteilhafte Lösung hätte zu erheblichen Mehrkosten geführt, obwohl sie z. B. im Hinblick auf die Barrierefreiheit und auch insgesamt keine erheblichen Vorzüge gegenüber einem Z-Überweg gehabt hätte.

8.3 Lage S-Bahn-fern

Die grundsätzlich in Betracht kommende Möglichkeit, die Stadtbahn ab etwa km 4+600 in Bündelung mit der neuen Max-Lang-Straße zu führen, wurde aus verschiedenen Gründen frühzeitig ausgeschieden.

Zum einen bestand, dies manifestierte sich früh auch in den für die neue Haltestelle vorgesehenen Namen „Markomannenstraße“ und „Neuer Markt“, stets der Wille, mit der Stadtbahn

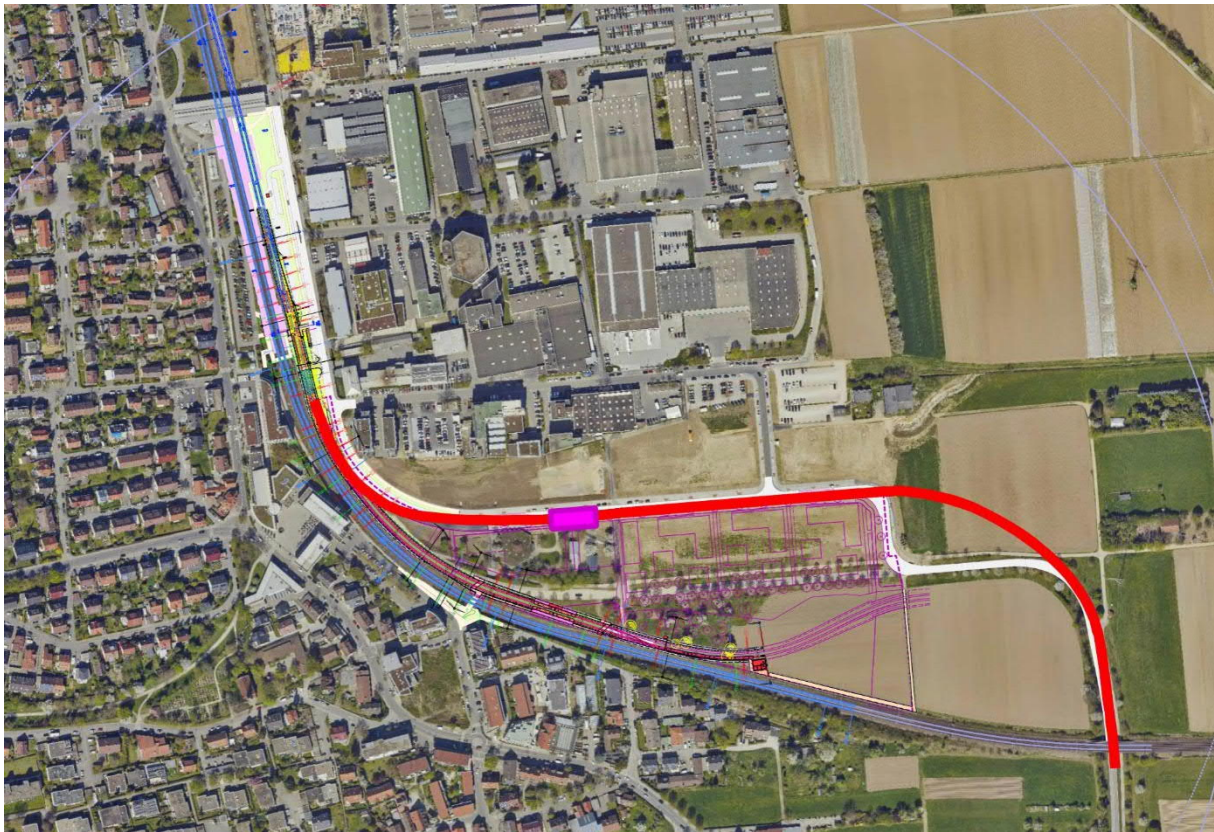
auch und gerade den südlich der S-Bahn gelegenen Teil Leinfeldens um den Neuen Markt zu erschließen. Dieser stadtplanerische Wille schlug sich auch in der Ausgestaltung der Bebauungspläne für die Schelmenäcker nieder und wurde von der Stadt Leinfeldens-Echterdingen durch die Umlegung der Max-Lang-Straße weiter konkretisiert:

Die Trasse wurde in den B-Plan-Entwürfen und in den verabschiedeten B-Plänen stets S-Bahn-nah dargestellt. Die bereits kurz nach dem Satzungsbeschluss für die B-Pläne baulich umgelegte Max-Lang-Straße bietet keine planerischen Vorkehrungen für eine Führung der Stadtbahn in diesem Bereich. Weder ist im Straßenraum ein entsprechender Korridor reserviert, noch im Randbereich. Eine Änderung würde in Anbetracht der fortgeschrittenen Planung für den Verkauf und die Bebauung der Flächen zu erheblichen Eingriffen in privates und öffentliches Eigentum führen und bedeutete erhebliche verlorene Investitionen durch den Umbau der noch neuen Max-Langstraße einschließlich der dort bereits mannigfach vorhandenen Leitungstrassen.

Die Lage der Trasse in der neuen Max-Lang-Straße mit einer Haltestelle hätte bedeutet, dass die nördlich gelegenen Industrieanlagen gegenüber der bisherigen Anbindung an die Haltestelle Leinfeldens Bahnhof nicht besser geworden wäre, hingegen die Anbindung der südwestlich der DB-Strecke 4861 gelegenen Wohngebiete eine merkbare Erreichbarkeitseinbuße gegenüber einer Trasse nahe der S-Bahn, wie nun geplant, hätten hinnehmen müssen.

Außer den verkehrlichen Aspekten hat die weitgehende Bündelung der beiden Bahnlinien (DB und SSB) für die Anlieger den Vorteil, dass auf bahnseitiger Lage der bereits bestehende Schienenlärm durch die gegenüber der Eisenbahn vernachlässigbaren Lärmauswirkungen der Stadtbahn günstiger sind als bei Lage in der Max-Lang-Straße. Eine Zerschneidung der unbebauten Flächen östlich der Haltestelle Neuer Markt bzw. östlich des Baugebiets Schelmenäcker ist in beiden Varianten gegeben und nicht vermeidbar. Der engere Gleisbogen bei Fahrt ab etwa km 4+600 entlang der neuen Max-Lang-Straße führte zu stärkerem Kurvenquitschen, was die nördlich gelegenen bestehenden Bürohäuser stärker beeinträchtigt hätte.

Die gemessen an den Vorgaben schlechtere Erschließungsfunktion gegenüber der Antragstrasse sowie die getroffenen städtebaulichen Planungen, Vorkehrungen und baulichen Vorleistungen sowie die Aspekte des Immissionsschutzes lassen die S-Bahn-ferne Trassenvariante gegenüber der nun zur Feststellung beantragten Lösung nicht als vorzugswürdig erscheinen.



Prinzipskizze der Variante „Lage S-Bahn-fern“

8.4 Trasse in Hochlage

Zunächst war geplant, die Stadtbahntrasse auch im Höhenprofil stärker mit der S-Bahn parallel zu führen. Da die Anbindung der südlich der S-Bahn gelegenen Teile der Stadt durch die vorhandene Fußgängerunterführung zwingend zu beachten war, hätte die Stadtbahn ihrerseits einer Unterführung für den Fußgängerweg bedurft. Die Trasse der Stadtbahn wäre dementsprechend hoch gelegen; Gleislage wäre dabei um den Luftraum der Unterführung zuzüglich der Höhe des Brückenträgers höher gewesen, also etwa 3 bis 4 Meter.

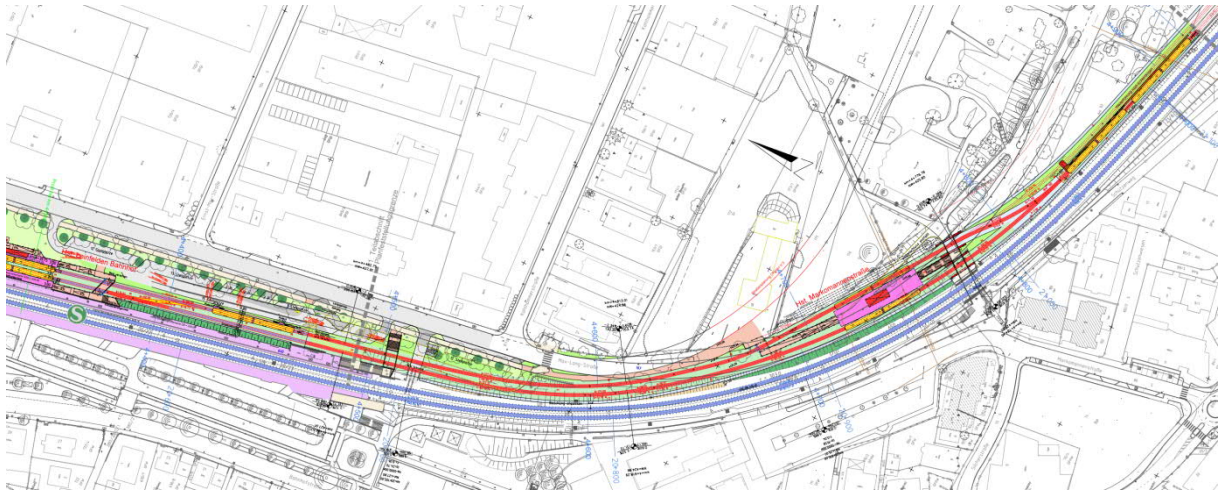
Der wesentliche Vorteil der Trasse besteht darin, dass keine Abfangung des Geländesprungs zwischen Stadtbahn und S-Bahn erforderlich ist; damit ist der Nachweis der Standfestigkeit des Bahndamms deutlich erleichtert.

Um allerdings bei einer hochliegenden Trasse nicht bedeutende Flächen, die heute dem Städtebau – insbesondere für den Bereich Kita/Jugendzentrum – zur Verfügung stehen, durch die Anlage einer stützenden Böschung nördlich der Stadtbahntrasse zu verlieren, wäre ein langgezogenes Stützmauer-Bauwerk notwendig geworden. Für Stützmauer und Unterführung wären mehrere Millionen Euro erforderlich gewesen, wie vertiefte Kostenschätzungen ergeben haben.

Weitere Betrachtungen der höheren Lage der Trasse kamen der Lärmsituation zu. Durch die höhere Lage der Trasse hätte die Schallausbreitung zu ungünstigeren Immissionswerten an diversen Immissionsorten geführt.

Schließlich wäre die Anbindung der dann – wie die Trasse – hoch gelegenen Haltestelle barrierefrei nur über den Zugang von Westen her möglich gewesen. Der barrierefreie Weg vom Bahnsteig zur Unterführung und zum neuen Wohngebiet Schelmenäcker wäre mit einem bedeutenden Umweg verbunden gewesen.

In Anbetracht der diversen Nachteile einer Trasse in Hochlage gegenüber den geringen Vorteilen ist die nun gewählte Trasse, die sich am Niveau der Schelmenäcker orientiert, aus Sicht der SSB vorzugswürdig, daher hat sie die Trasse in Hochlage in der Variantenauswahl ausgeschieden.



Prinzipskizze der Variante „Trasse in Hochlage“

8.5 Haltestelle westlich der Unterführung

In einem frühen Planungsschritt (vgl. 8.4, Trasse in Hochlage) bestand die Überlegung, die Haltestelle nicht wie heute geplant östlich der Fußgängerunterführung unter der Eisenbahn zu errichten, sondern westlich der Unterführung.

Ausgangspunkt dieser Überlegungen war, dass die Stadt Leinfelden-Echterdingen seinerzeit noch einen Fußgängersteg über die Eisenbahn geplant hatte, der etwa bei km 4+660 auf die Stadtbahntrasse getroffen wäre. Die Haltestelle wäre dann zwischen diesem Steg und der Fußgängerunterführung zu liegen gekommen.

Im Zuge der weiteren städtebaulichen Planung wurde der Fußgängersteg aufgegeben, insbesondere wegen der von der DB geforderten Höhe, die für die Querung der Eisenbahngleise notwendig geworden wäre. Für die Schaffung der Barrierefreiheit wäre auf jeder Seite ein Aufzug erforderlich geworden; insgesamt wären die Kosten unverhältnismäßig hoch gewesen, so dass die Planung des Steges aufgegeben wurde. Außerdem wurde ein neuer städtebaulicher Schwerpunkt im Bereich der so genannten Pausengärten gesetzt. Dies ist eine Grünzone, welche die Schelmenäcker in Nord-Süd-Richtung über die Max-Lang-Straße hinweg durchzieht. Zwischen Pausengärten und Stadtbahntrasse, unmittelbar bei der jetzt geplanten Haltestelle, plant die Stadt Leinfelden-Echterdingen einen Quartiersplatz mit hoher Aufenthaltsqualität. Gleichzeitig bietet die Haltestelle mit Ihrer Nähe zum künftigen Wohn- und Gewerbequartier Schelmenäcker eine nochmals deutlich verbesserte Erschließung.

Vor dem Hintergrund dieser veränderten Planungsgrundlagen wurde die Haltestelle nach Osten verschoben, eine Haltestelle westlich der Unterführung ist im Lichte der heutigen städtebaulichen Planung gegenüber der nun zur Feststellung beantragten Variante nicht mehr vorzugswürdig.

Eine Lage in der Achse der Unterführung war nie Gegenstand vertiefter Planungen:

In Hochlage war die Prämisse, einen Mittelbahnsteig zu errichten, um nicht für jeden Bahnsteig einen separaten Aufzug zu brauchen. Dementsprechend wäre der Zugang bei einer Lage

in der Achse der Unterführung so zu konzipieren gewesen, dass der Bahnsteig den Fußgängertunnel komplett überspannt hätte. Dies hätte das Überführungsbauwerk aufwendiger und teurer gemacht, ohne dass damit ein Nutzen gegenüber der nun zur Feststellung beantragten Planung erwachsen wäre.

8.6 Fazit

In der Gesamtbetrachtung stellt sich die zur Feststellung beantragte Planung aus Sicht der Vorhabensträgerin SSB als vorzugswürdig dar, weshalb sie zur Antragstrasse wurde.

9. Wasserrechtliche Belange

Siehe Anlage 11.4 Bauwerke zur Entwässerung und Retention der SSB-Trasse

Das Vorhaben erfüllt Tatbestände, die einer wasserrechtlichen Genehmigung bedürfen. Für diese Tatbestände wird hiermit jeweils eine wasserrechtliche Genehmigung beantragt. Die einzelnen Tatbestände sind im Folgenden ausführlich dargestellt.

9.1 Antrag für die Erlaubnis zum Eingriff in das Grundwasser

Für die Errichtung der Stadtbahnstrecke samt ihrer Nebeneinrichtungen und als Folgemaßnahme durchzuführende Bauarbeiten einschließlich der Errichtung von Stützbauwerken sind Eingriffe in das Grundwasser notwendig.

Die Oberleitungsmaste werden tief gegründet, die Gründungstiefe beträgt je nach Standort etwa 3,5 bis 4,5 m unter Schienenoberkante (SOK). Damit reichen sie voraussichtlich in die oberen Schichten des Grundwassers hinein. Soweit die Fundamente in offener Bauweise hergestellt werden, ist eine bauzeitliche Wasserhaltung notwendig. Dabei wird das in die Baugrube zutretende Wasser herausgepumpt oder läuft, vom eingebrachten Beton verdrängt, über. Anschließend wird es über die Regenwasserkanalisation in die Vorflut abgeleitet. Sofern zur Einhaltung der Wasserqualität notwendig, wird eine Absetz- und eine Neutralisationsanlage eingeschaltet.

Für die Herstellung der Stützwand ist grundsätzlich eine offene Wasserhaltung mit Pumpensumpf und Pumpe vorgesehen. Abgesehen von der Herstellung der Bohrpfähle und der Anker wird das Bauwerk oberhalb des Grundwasserspiegels errichtet. Nachrichtlich sei erläutert, dass die Bohrpfähle im Kontraktorverfahren hergestellt werden sollen. Dabei wird eindrückendes Wasser vom in das Bohrloch eingebrachten Beton nach oben gedrängt und läuft oben heraus. Das Wasser wird über eine Absetz- und Neutralisationsanlage gereinigt und (über die Regenwasserkanalisation) in die Vorflut eingeleitet. Dies gilt sinngemäß bei der Herstellung der Anker.

Da es sich im Bereich des Vorhabens um Böden mit einem sehr hohen Anteil bindiger Bestandteile handelt, ist in keiner der Baugruben mit starkem Wasserzutritt zu rechnen. Die bauzeitliche Ableitung des Wassers erscheint daher unkritisch. Nach dem Ende der Bauarbeiten Ersetzen die Fundamentkörper das entnommene Erdreich; die Ableitung von Grundwasser nach der Fertigstellung der Bauwerke ist nicht notwendig.

Die Erlaubnis zum Eingriff in das Grundwasser und der damit in Zusammenhang stehenden Ableitungsmaßnahmen einschließlich der Einleitung in die Kanalisation wird hiermit beantragt.

9.2 Antrag auf Einleitung von Niederschlags- und Abwässern in die Regenwasserkanalisation und die Mischwasserkanalisation

Als Folge der Errichtung der Stadtbahntrasse sind Entwässerungsmaßnahmen erforderlich, um einerseits die Funktionalität bestehender Niederschlagswasserbeseitigungsanlagen zu erhalten und andererseits das auf die geplanten Bauwerke niedergehende Niederschlagswasser beseitigen zu können. Errichtung und Betrieb dieser Anlagen sowie die Einleiterlaubnis in die Kanalisation, auch für die Wässer aus dem Personal-WC, wird hiermit beantragt.

Im Rahmen der Erstellung und der Neufassung der Bebauungspläne für das Gewann Schelmenäcker wurde die bestehende Kanalisation so modifiziert, dass im Zuge der neu gebauten

Max-Lang-Straße zusätzlich zur Mischwasseranlage eine Regenwasserkanalisation eingebaut wurde. Hiermit ist es möglich, die Anlagen des Bestandes zu entlasten und das anfallende Regenwasser direkt in die Vorflut, hier via Erlenbrunnengraben in die Körsch, zu leiten. Dies ist gerade auch insofern erwünscht, als nicht behandlungsbedürftige Abwässer auf diese Weise nicht einer Kläranlage zugeführt werden, die dadurch unnötig belastet würde.

Das Vorhaben liegt innerhalb des Bebauungsplans 25-13/1 Schelmenäcker Änderung Süd. In diesem ist eine Bereitstellung einer Retention 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 ist für die derzeit befestigten Flächen, die im Zuge der Maßnahme entsiegelt werden, ein Volumen von 3 m³ pro 100 m² anzurechnen.

Aus der geplanten Topographie ergeben sich für die Flächen der SSB AG drei Einleitungspunkte, die jeweils einen Teil des Niederschlagswassers abführen. Bei der Angabe der angeschlossenen Flächen ist der Abflussbeiwert bereits mit einbezogen.

- Einleitpunkt A ist im Bereich des Jugendhauses AREAL angeordnet und es werden ca. 1.600 m² an den Regenwasser-Kanal (RW-Kanal) entwässert. Das notwendige Volumen beläuft sich auf 65 m³ (vgl. unten, SSB_RW_01).
- Einleitpunkt B befindet sich in der Durchwegung zwischen Jugendhaus und KITA. Insgesamt werden ca. 1.100 m² entwässert. 840 m² werden an den RW-Kanal angeschlossen und 270 m² an den in der Max-Lang-Straße liegenden Mischwasserkanal (MW-Kanal). Für die an den RW-Kanal angeschlossenen Flächen ist ein Retentionsvolumen von 40 m³ notwendig (vgl. unten, SSB_RW_02), für die an den MW-Kanal angeschlossene Fläche 13 m³ (vgl. unten, SSB_MW_01).
- Einleitpunkt C liegt im Bereich des Quartiersplatz und entwässert den Bereich zwischen Betriebsgebäude und Quartiersplatz. Es sind ca. 700 m² angeschlossen und es ist eine Retention von 35 m³ notwendig, die an den RW-Kanal angeschlossen wird (vgl. unten: SSB_RW_03).

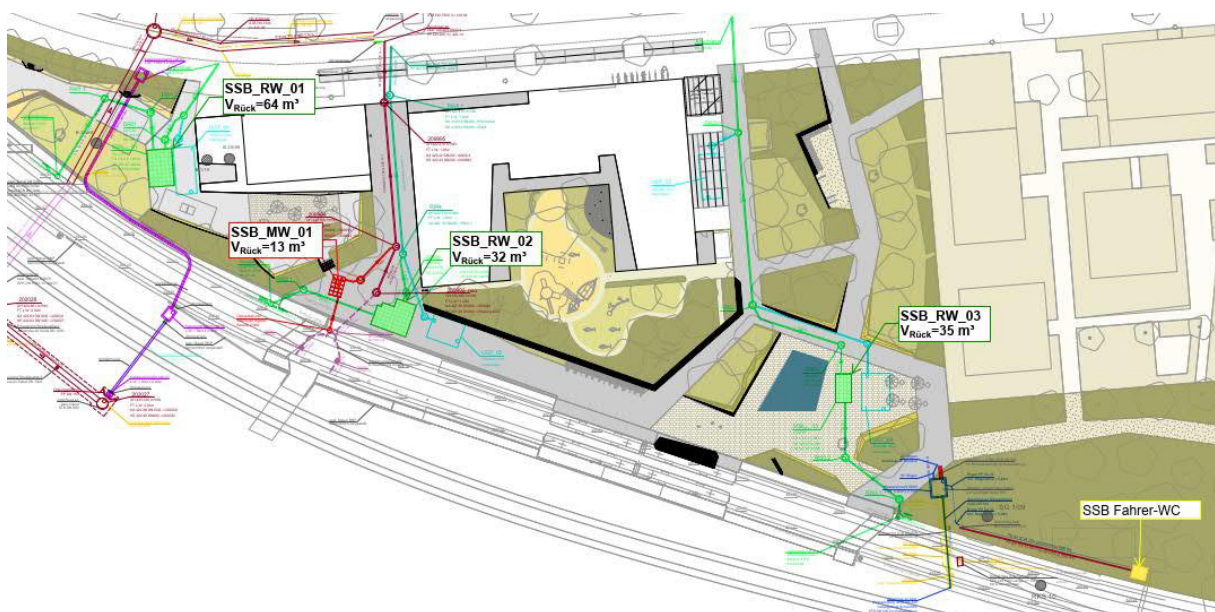


Abbildung: Unterbringung der Retentionsvolumina und geplante Einleitung in die RW- und MW-Kanäle

Flächen, auf denen mit einer erhöhten Verschmutzung zu rechnen ist, werden an den Mischwasserkanal angeschlossen; hierzu gehören beispielsweise die Bahnsteige und die Gleisquerungen. Die restlichen Flächen werden an den Regenwasserkanal angeschlossen.

Die Anlagen werden so ausgeführt, dass die Abflusspende $3\text{ l}/(\text{s}\cdot\text{ha})$ nicht überschreitet. Der Fachplaner hat für die vier Rigolen folgende Drosselwassermengen berechnet:

$$Q_{\text{Dr SSB RW}_01} = 3\text{ l}/(\text{s}\cdot\text{ha}) \cdot 4,253\text{ ha} = 1,28\text{ l/s}$$

$$Q_{\text{Dr SSB RW}_02} = 3\text{ l}/(\text{s}\cdot\text{ha}) \cdot 2,267\text{ ha} = 0,68\text{ l/s}$$

$$Q_{\text{Dr SSB RW}_03} = 3\text{ l}/(\text{s}\cdot\text{ha}) \cdot 1,793\text{ ha} = 0,10\text{ l/s}$$

$$Q_{\text{Dr SSB MW}_01} = 3\text{ l}/(\text{s}\cdot\text{ha}) \cdot 0,334\text{ ha} = 0,54\text{ l/s}$$

Neben den oben genannten Wässern wird das Abwasser aus der neu zu errichtenden Personaltoilette der SSB in die Mischwasserkanalisation eingeleitet. Hierfür ist keine Retention erforderlich.

9.3 Antrag für Errichtung und Betrieb einer Bauwasserhaltung

Wie oben unter 9.1 bereits beschrieben ist zu erwarten, dass in geringem Umfang Grundwasser in die Baugruben unterhalb des Grundwasserspiegels gegründeter Bauteile zutritt. Hinzu kommt Niederschlagswasser, das sich in den oberhalb des Grundwassers gelegenen Baugruben sammelt. Das gesamte in den Baugruben anfallende Wasser wird über eine offene Wasserhaltung mit Pumpensämpfen und Pumpen gesammelt und aus den Gruben herausgepumpt. Nach einer Reinigung entsprechend den Erfordernissen (Absetzbecken und ggf. Neutralisationsanlage) wird das Wasser über die Regenwasserkanalisation in die Vorflut, wie oben bereits erläutert über den Erlenbrunnengraben in die Körsch, eingeleitet.

Einrichtung und Betrieb der Bauwasserhaltung samt der Einleitung der anfallenden Wässer in die Kanalisation wird hiermit beantragt.

10. Zeitliche Abfolge der Ausbaustufen

10.1 1. Teilabschnitt – km 3+749 bis Haltestelle Leinfelden Bf

Mit den konkreten Planungen für den 1. Teilabschnitt wurde im Jahr 2012 begonnen. Im Frühjahr 2013 erfolgte die Einreichung der Planfeststellungsunterlagen bei der Planfeststellungsbehörde, dem Regierungspräsidium Stuttgart. Erste Maßnahmen für den Natur- und Artenschutz wurden ebenfalls im Frühjahr 2013 durchgeführt. Die Eröffnung des 1. TA mit der neuen Haltestelle Leinfelden-Bahnhof fand am 15. Oktober 2015 statt.

10.2 2. Teilabschnitt – Leinfelden Bf bis Markomannenstraße

Die Planungen für den 2. Teilabschnitt waren stark vom Fortschritt der Planungen der Stadt Leinfelden-Echterdingen für die Verlegung der Max-Lang-Straße und im Weiteren von der Planung für das neue urbane Mischgebiet Schelmenäcker abhängig. Zum Zeitpunkt der Einreichung der Planfeststellungsunterlagen für den 1. Teilabschnitt war geplant, dass die Stadt Leinfelden-Echterdingen den Satzungsbeschluss für den als Grundlage des Stadtbahnbaus notwendigen Bebauungsplan im Frühjahr 2013 erlässt. Im Jahr 2019 hat die Stadt Leinfelden-Echterdingen den Aufstellungsbeschluss für einen neuen Bebauungsplan für die südlichen Schelmenäcker gefasst. Mit dem Satzungsbeschluss ist im 4. Quartal 2019 zu rechnen. Durch diverse Verzögerungen ist nun vorgesehen, mit dem Bau der Strecke Mitte 2021 zu beginnen, die Fertigstellung wäre dann in der zweiten Jahreshälfte 2022.

11. Betriebsdaten

11.1 Fahrzeug

Das Stuttgarter Stadtbahnfahrzeug DT8 ist ein 8-achsiger Doppeltriebwagen, 2,65 m breit, auf Regelspur mit einer Länge von 39 m und hat auf beiden Seiten Fahrgasttüren. Die Stadtbahn wird im Zweirichtungsbetrieb eingesetzt, im Störfall kann über einfache Gleiswechsel die Fahrtrichtung geändert werden. Um die Stadtbahn bequem und sicher betreten und verlassen zu können, haben die Haltestellen barrierefreie Bahnsteige (0,95 m über Schienenoberkante). Es kommen Fahrzeuge verschiedener Bauserien, intern als DT8.4 bis DT8.12 bezeichnet, zum Einsatz, die vom Fahrgast als drei verschiedenartige Fahrzeuge wahrgenommen werden. Technisch unterscheiden sich diese Serien, so dass z. B. die Leistungsdaten nicht bei allen Fahrzeugen identisch sind. Es haben allerdings alle Wagen dieselben Grundabmessungen. So liegen die Türen und die Drehgestelle jeweils an derselben Stelle des Wagens, da die Fahrzeuge zur bestehenden Infrastruktur, beispielsweise zu den Bahnsteigen und den dort angebrachten Tastmarkierungen für Sehbehinderte oder zu den Hebeständen in der Hauptwerkstätte passen müssen. Wegen der verschiedenen Serien sind im Folgenden Spannen für die Technischen Daten angegeben.

Wegen der langen Steigungsstrecken im Stuttgarter Liniennetz hat der DT 8 Allachsantrieb und eine Leistung von 880 bis 1040 kW bei 750 V. Er ist zugelassen für 70‰-Rampen und darf diese abwärts mit bis zu 55 km/h befahren. Der Allachsantrieb gewährleistet auch bei 70 ‰ beim Abschleppen eines defekten Wagens ein Adhäsionsgewicht von noch 50%. Für die Strecke der U15 in der Alexanderstraße beträgt das Längsgefälle bis zu 85 ‰. Dafür gibt es für die älteren Fahrzeugserien eine Ausnahmegenehmigung auf Grundlage der dazu besonders durchgeführten Bremsberechnungen und den zulässigen Temperaturen an den Bremswiderständen; die Fahrzeuge der Bauserie DT8.12 sind bereits ab Werk für Neigungen bis zu 9% ausgelegt.

Der DT 8 bietet in Anordnung von 2+2 Sitzen in Querrichtung 104 bis 106 Sitzplätze (einschließlich Klappsitzen) und 132 bis 146 Stehplätze (4 Personen/m²). Das entspricht einem Sitzplatzanteil von 42 bis 44 %. Das Design trägt die Handschrift von Prof. Lindinger & Partner. Hauptmerkmale sind das klare markante Äußere und ein heller freundlicher Innenraum mit Stoffsitzen und großen Fenstern. Eine gute Gestaltung ist wesentliches Element zur Akzeptanz der Fahrgäste und ein gutes Mittel gegen Vandalismus. Bei den neuesten Fahrzeugen wird dem Nachfragezuwachs von mobilitätseingeschränkten Personen durch größere Bereiche, die die Abstellung von Rollstühlen, Kinderwagen und Rollatoren zulassen, Rechnung getragen.

Zur Fahrgastinformation hat das Fahrzeug innen und außen Leuchtschriftsysteme. Im Wageninnern gibt es bei den älteren Fahrzeugserien ein Linienband mit wandernder Blinkleuchtdiode, die modernisierten und die neueren Fahrzeuge besitzen ein Informationssystem über eingebaute Bildschirme in Fahrzeugmitte und LCD-Matrixanzeigen an den Wagenenden. Die Akustikanlage umfasst eine digitalisierte Haltestellenansage mit Geräuschpegelanpassung und eine Sprechstelle zur Kontaktaufnahme mit dem Fahrpersonal.

Das Fahrzeug besteht aus zwei Wagenhälften mit Kurzkuppelverbindung, es hat ein Leergewicht von 55 bis 59 t. An jeder Seite befinden sich 4 Türen, lichte Weite je 1,30 m. Als besonderen Komfort hat der DT 8 eine Klimaanlage. Die neuen Fahrzeuggenerationen seit 1999

bieten den Fahrgästen den Vorteil, dass beide Wagenhälften mit einem Durchgang verbunden sind.

Der DT 8 hat 3 voneinander unabhängige Bremssysteme. Die Bremsverzögerung aus 80 km/h beträgt bei der Betriebsbremse ca. $1,3 \text{ m/sec}^2$, bei der Zwangsbremse (Druckluft-+Schienenbremse) ca. $1,5 \text{ m/sec}^2$ und bei der Gefahrenbremse aus 70 km/h $>2,73 \text{ m/sec}^2$.

11.2 Fahrdiagramm

Siehe	Anlage 9	Fahrdiagramme
	Anlage 9.1	Haltestelle Leinfelden Neuer Markt bis Haltestelle Leinfelden Unteraichen
	Anlage 9.2	Haltestelle Leinfelden Unteraichen bis Haltestelle Leinfelden Neuer Markt

Die Trassierungsrichtlinien zur BOStrab geben der Entwurfsgeschwindigkeit v_e eindeutige Priorität bei der Bestimmung der Trassierungsparameter. Die Entwurfsgeschwindigkeit soll für ein Streckennetz oder eine längere Teilstrecke einheitlich gewählt werden, um eine gleichwertige Trassierungsqualität zu erreichen. Zur Anpassung an örtliche Randbedingungen gibt es zwischen Regelwert und Grenzwert eine gewisse flexible Wahl der Trassierungsparameter.

Die Erfüllung der Trassierungsrichtlinien orientiert sich an den aus der Entwurfsgeschwindigkeit v_e abgeleiteten Trassierungsparametern. Daraus ergeben sich Regelwerte, deren Bandbreite je nach örtlichen Zwangspunkten bis zu einer durch die Grenzwerte definierten Größe ausgenutzt werden können. Die allgemeinen Trassierungsgrundsätze sind bei Einhaltung dieser Grenzwerte erfüllt. Bei der Bemessung der Gleisradien und den Gradienten gibt es in den Trassierungsrichtlinien außerdem Mindest- und Richtwerte. Damit sollen die Gegebenheiten öffentlicher Straßen bei beengten Verhältnissen, also insbesondere kleine Gleisradien an den Knotenpunkten und bestehende topographische Verhältnisse berücksichtigt werden. Diese Werte reichen bereits an die von der Fahrzeugtechnik genannten Mindestwerte nach Lastenheft heran. Der Mindestradius für die Stadtbahn beträgt 50 m. Als Mindestwert von der Entwurfsgeschwindigkeit v_e ist dann die geringere zulässige Geschwindigkeit zu V festzulegen.

Als Richtwert bei der Längsneigung gilt allgemein $< 40 \text{ ‰}$; für die Stuttgarter Stadtbahn sind bei 100 % Adhäsionsgewicht sogar 85 ‰ zugelassen. Im vorliegenden Ausbauabschnitt betragen die Steigungen bis zu 57 ‰. Der Ausrundungshalbmesser r_a beträgt fahrzeugbedingt mindestens 500 m.

Zur Beurteilung der Trassierungsqualität und der Fahrzeit wurden Fahrdiagramme erstellt. Im Wege/Geschwindigkeitsdiagramm ist der Fahrtverlauf simuliert. Dargestellt werden die maximal erreichbaren Geschwindigkeiten, die Seitenbeschleunigungen an der Zugspitze und am Zugende, die Mindestfahrzeit und die wirtschaftliche Fahrweise, die Gleisüberhöhungen, das Krümmungsband und die Gleisgradienten.

Für den vorliegenden Streckenabschnitt (2. TA) ist eine Entwurfsgeschwindigkeit von $v_e = 50 \text{ km/h}$ gewählt; im bereits fertiggestellten 1. TA beträgt die Entwurfsgeschwindigkeit 70 km/h. Dies gilt jeweils für beide Fahrtrichtungen.

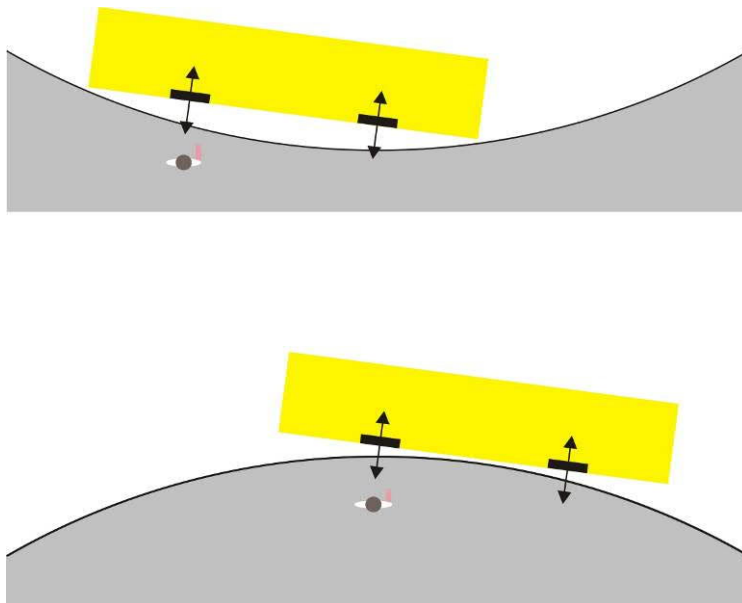
12. Barrierefreiheit (nachrichtlich)

Zur Beantwortung der Frage, ob ein Stadtbahnssystem den Anforderungen der Barrierefreiheit genügt, ist nicht alleine die Infrastruktur, sondern stets das Gesamtsystem einschließlich der Fahrzeuge und der Hilfsmittel zu betrachten.

12.1 Schnittstelle Fahrzeug - Bahnsteig

Entsprechend den Vorgaben der Bau- und Betriebsordnung für Straßenbahnen (BOStrab) soll der Fußboden eines Fahrzeugs stets mindestens das Niveau des Bahnsteiges aufweisen, von dem aus man in das Fahrzeug einsteigt. Hinzu kommen technisch-betriebliche Belange. Die Fahrzeuge der Baureihen DT 8.4 bis DT 8.9 besitzen Außenschwingtüren, die beim Öffnungsvorgang den Bahnsteig überstreichen. Es ist daher sicherzustellen, dass auch im ungünstigsten Fall (Ausfall der Luftfederung und/oder einseitige Beladung) das Öffnen der Türen möglich ist. Aus diesem Grund ist beim Höhenversatz eine Sicherheitsreserve vorzusehen. Diese Sicherheitsreserve hat außerdem noch die unterschiedlichen Fahrzeugzustände und den Schienenzustand zu berücksichtigen. Unter Berücksichtigung dieser Sicherheitsreserven ergibt sich bei der sogenannten festen Fahrbahn eine Resthöhe von 5 cm; im Schottergleis verbleiben 6 cm Höhendifferenz.

Das Spaltmaß wird durch die Spurführung und die Fahrzeuggeometrie bestimmt. Es ist sicherzustellen, dass die Fahrzeuge die Bahnsteigkante nicht berühren. Der erforderliche Abstand in der Geraden beträgt maximal sieben Zentimeter; in der Rundung erhöht sich dieser Wert um den entstehenden Fahrzeugausschlag.



Bahnsteig in der Außenkurve und in der Innenkurve im Vergleich (schematisch): Durch die Anordnung der Türen weder in der Mitte noch am Ende des Fahrzeugs verbleibt zwar bei einem im Bogen liegenden Bahnsteig stets ein Abstand, dieser ist aber kleiner, als er bei Anordnung der Türen in der Mitte oder am Fahrzeugende im jeweils ungünstigeren Fall wäre.

Das gesamte Stadtbahnnetz der SSB AG ist mit Hochbahnsteigen ausgestattet. Somit ist der barrierefreie Ein- und Ausstieg generell an jeder Haltestelle möglich. Aktuell sind nur noch die Haltestellen Bopser und Vaihingen Viadukt nicht barrierefrei zu erreichen. Dies liegt in der Stuttgarter Topographie begründet. Für die Haltestelle Bopser gibt es planerische Überlegungen, die mittels eines weiteren Straßenüberwegs und Haltestellenzugangs in Haltestellenmitte den barrierefreien Zugang ermöglichen. Der Neubau der Haltestelle Staatsgalerie erfolgt nach den heute gültigen Vorgaben barrierefrei.

12.2 Anlagen im Rahmen des Vorhabens

Im Bereich des hier in Rede stehenden Vorhabens werden alle neuen Haltestellen nach DIN 18040 Teil 3 Öffentlicher Verkehrs- und Freiraum angelegt. Mit dem Bau der Hochbahnsteige und dem Einsatz der modernen Stadtbahnfahrzeuge DT 8 ist ein barrierefreier Zugang zur Stadtbahn gewährleistet. Die barrierefreie Ausstattung sei an dieser Stelle kurz umrissen:

Generelle Ausstattungsmerkmale

Alle Haltestellen werden hinsichtlich der Höhe der Bahnsteige und der Spaltmaße zwischen Bahnsteig und Fahrzeug entsprechend den oben unter 12.1 genannten Werten erbaut. Im Falle der Haltestelle Neuer Markt handelt es sich um eine Haltestelle mit fester Fahrbahn, die Höhendifferenz zwischen Wagenboden und Bahnsteigoberkante beträgt also maximal 5 cm.

Die Haltestellen besitzen Einstiegsmarkierungen und Blindenleitlinien, die den örtlichen Gegebenheiten entsprechend angeordnet werden. Sowohl Blindenleitlinie als auch die Einstiegsfelder werden mit taktilen Bodenindikatoren ausgestattet. Die Blindenleitlinien werden bis an die anschließenden Geländer oder feste Wände herangeführt, so dass jeweils eine durchgehende Leiteinrichtung vorhanden ist. Sämtliche zu den Haltestellen gehörenden Überwege, die ausschließlich dem Fußgängerverkehr dienen, werden mit Springlichtern und Vibrationssignalgebern ausgestattet.

Die Fußgängerüberwege sind an der Kante des Bahnkörpers mit einem Weißzementstein mit abgerundeter 3-cm-Tastkante ausgestattet. Sie ist durch besseren Kontrast gut sichtbar und für in ihrer Sehfähigkeit eingeschränkte Menschen mit Langstock („Blindenstock“) gut zu ertasten. Die Kante ist gleichzeitig so niedrig, dass sie von Personen mit Rollator oder Rollstuhl zu überwinden ist.

Haltestelle Neuer Markt

Die Haltestelle Neuer Markt wird mit zwei Seitenbahnsteigen ausgestattet, beide liegen in der Geraden. Die Längsneigung der Bahnsteige entspricht derjenigen der Gleise. Im Bereich der Haltestelle beträgt sie etwa 2,4 %.

Der südliche Bahnsteig ist über je eine barrierefreie Rampe (Neigung in diesem Falle < 6 %) an die östlich und westlich der Haltestelle gelegenen Überwege geführt, die mit Springlichtern gesichert werden. Sie sind in Z-Form angelegt, was eine optimale Blickführung auf die Stadtbahnfahrzeuge bietet. Vom Bahnsteiganfang führen durchgehende Geländer bis zu den Aufstellflächen der Überwege, diese Geländer sind an die Blindenleitlinie des Bahnsteigs angebunden. Der nördliche (stuttgartwärtige) Bahnsteig geht an seiner Rückseite unmittelbar in die dahinterliegende Wege- und Platzfläche über. Die beiden Z-Überwege sind über diese öffentlichen Verkehrsflächen zu erreichen.

12.3 Fahrzeuge

Auf der Linie U5 werden Fahrzeuge aller Baureihen eingesetzt. Durch die gleichen Türabstände dieser Fahrzeugserien bezüglich ihres Kurzkuppelendes ist eine Einstiegsmarkierung an mehreren Türen möglich. Die Einrichtungen der Fahrzeuge selbst sind ebenso wie der Einsatz der Fahrzeuge nicht Gegenstand der Planfeststellung. Eine nachrichtliche Beschreibung findet sich in Kapitel 11.1 dieses Erläuterungsberichts.

13. Umweltverträglichkeitsstudie (UVS)

Siehe	Anlage 13	Umweltverträglichkeitsstudie
	Anlage 13.1	Textteil
	Anlage 13.2	Karte 1 Bestandsplan
	Anlage 13.3	Allgemeine Vorprüfung des Einzelfalls nach § 3c Satz 1 UVPG
	Anlage 13.4	Sondergutachten Tierökologie „Bahnhof Leinfelden“
	Anlage 13.5	Übersichtsbegehung Artenschutz m. Plausibilitätsprüfung u. Habitatpotenzialanalyse
	Anlage 13.6	Spezielle artenschutzrechtliche Prüfung
	Anlage 13.7	Ausnahmeantrag nach BArtSchV zu Vergrämung und Fang von Eidechsen
	Anlage 13.8	Bebauungsplan „Schelmenäcker Süd“: Faunistische Untersuchungen zum Artenschutz

13.1 Anmerkungen zur Aufstellung der Gutachten

Die Umweltverträglichkeitsstudie (UVS) für die Verlängerung der Stadtbahnlinie U5 wurde bereits zur Einreichung der Planfeststellungsunterlagen für den 1. TA bis Leinfelden Bf erstellt und umfasste seinerzeit auch bereits das Planungsgebiet des 2. TA. Die UVS hat weiterhin Gültigkeit, wurde aber in gewissen Punkten ergänzt, wo nötig aktualisiert und an die neue Planung angepasst. Streichungen, Ergänzungen und Korrekturen sind im Dokument übersichtlich und transparent dargestellt.

13.2 Untersuchungsinhalte und Umfang der Umweltverträglichkeitsstudie

Das Büro werkgruppe gruen, Stuttgart, wurde im Zusammenhang mit der Umgestaltung des Bahnhofs Leinfelden von der Stadt Leinfelden beauftragt, eine faunistische Erhebung durchzuführen. Diese Erhebungen und weitere Quellen dienen als Grundlagen für eine Umweltverträglichkeitsstudie (UVS), für einen Landschaftspflegerischen Begleitplan (LBP) sowie für die spezielle artenschutzrechtliche Prüfung (saP) beider TA des Vorhabens Stadtbahnlinie U5.

Methodisch baut die Umweltverträglichkeitsstudie auf der ökologischen Wirkungsanalyse und auf der sich daraus abzuleitenden Risikoeinschätzung auf. Der Gegenstand der ökologischen Risikoeinschätzung ist die Betrachtung von Flächennutzungen und deren Flächenfunktionen sowie den bestehenden ökologischen Wirkungszusammenhängen. Die planungsorientierte Analyse versucht diese Zusammenhänge entsprechend der Beziehung von Verursacher (hier: Stadtbahnlinie) – Auswirkungen (hier: Projektauswirkungen bau-, anlage- und betriebsbedingt) – Betroffener (hier: untersuchte Schützgüter: Mensch, insbesondere die menschliche Gesundheit, Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt, Klima und Luft, Landschaft, Boden und Fläche, Wasser, kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter) darzustellen.

Der Untersuchungsraum und der Untersuchungsumfang für die UVS wurden mit den zuständigen Behörden und den Trägern öffentlicher Belange im Rahmen des Scoping-Termins am 19.02.2013 im Rathaus Echterdingen festgelegt. Die Abgrenzung des Untersuchungsraums wurde mit der zuständigen unteren Naturschutzbehörde beim Landkreis Esslingen abgestimmt. Bei der Ermittlung, Beschreibung und Beurteilung der Wirkung des Vorhabens auf die Umwelt wird sich auf die umweltrelevanten Faktoren des Vorhabens und die Ergebnisse der Raumanalyse bezogen. Als Eigenerhebung wurde 2012 das Sondergutachten Tierökologie erstellt, das neben der Grundlage für das Schutzgut (SG) Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt auch als Erfassung der Biotopstruktur dient. Hinzu kommen diverse weitere Begehungen zwischen 2014 und 2017. Außerdem wurden verschiedene weitere Begehungen Dritter aus den Jahren 2014 bis 2019 ausgewertet. Hierzu gehören beispielsweise auch die Untersuchungen, die im Rahmen der Aufstellung des B-Plans 25-13/1 Schelmenäcker Änderung Süd durchgeführt wurden. Eine differenzierte Aufstellung ist in der UVS enthalten.

Das Untersuchungsgebiet wurde so abgegrenzt und im Scoping festgehalten, dass die vom Vorhaben ausgehenden indirekten Wirkungen auf die Schutzgüter Wasser, Klima, Landschaft und Menschen erfasst werden konnten. Dabei umfasst das Untersuchungsgebiet nicht nur den Vorhabensbereich, sondern auch Flächen beiderseits der geplanten Bahntrasse. Die Wirkungsbereiche aller untersuchten Schutzgüter liegen innerhalb dieses Untersuchungsraums.

13.3 Systematik und schutzgutbezogene Betrachtung der Wirkungen des Vorhabens

In der UVS werden die schutzgutspezifischen Untersuchungsinhalte dargestellt und bewertet. Die Naturraumpotenziale und die Kultur- und Sachgüter werden dabei jeweils im Untersuchungsraum betrachtet.

Der geplante Neubau der Stadtbahnlinie U5 wirkt sich in verschiedener Art und Weise auf die Umwelt aus:

- baubedingt:
in der Bauphase der Stadtbahnstrecke z. B. durch vorübergehende Flächeninanspruchnahme für Baustelleneinrichtungen, Lagerflächen und Arbeitsräume sowie baubedingte Emissionen
- anlagebedingt:
durch die erforderlichen Anlagen und Bauwerke, z. B. durch Versiegelung oder Veränderungen des Landschaftsbildes
- betriebsbedingt:
in der Betriebsphase der Stadtbahnstrecke, z. B. durch betriebsbedingte Emissionen oder Barrierewirkungen.

Neben diesen direkten Wirkungen kann es zu Folgewirkungen (so genannten Sekundäreffekten) kommen, seien sie positiv oder negativ.

Im Folgenden sind die Eingriffswirkungen auf die einzelnen Schutzgüter zusammengefasst beschrieben:

13.3.1 Schutzgut Mensch, einschließlich der menschlichen Gesundheit.

Im Hinblick auf das Schutzgut Mensch werden das Wohn- und Arbeitsumfeld sowie der Zustand bestehender Infrastruktureinrichtungen beschrieben und bewertet. Es sei angemerkt, dass die Erholungsnutzung im Rahmen des Schutzgutes Orts-/ Landschaftsbild/ landschaftsbezogene Erholung behandelt wird.

Qualität des Wohn- und Arbeitsumfeldes

Das Umfeld ist aufgrund der Nähe zu verschiedenen Infrastruktur- und Freizeiteinrichtungen als hochwertig einzustufen. Es ist durch die Nähe zu den bestehenden Gleistrassen von Vorbelastungen wie Lärmemissionen und Erschütterungen auszugehen.

Bewertung/ Empfindlichkeit

Der Untersuchungsraum wird aufgrund der strukturellen Ausstattung als hochwertiger Siedlungsbereich eingestuft.

Die Empfindlichkeit gegenüber der Planung wird aufgrund der schon bestehenden Vorbelastungen als mittel eingestuft. Die projektspezifischen Wirkungen sind (wenn auch nur temporär) dennoch als erheblich einzustufen. So ergibt sich insgesamt eine mittlere Beeinträchtigung. Die Gleisanlagen werden durch die Verlegung gebündelt. Das Vorhaben dient der Opti-

mierung der verkehrlichen Infrastruktur, was insgesamt zu einer Aufwertung des Schutzgutes führt. Die UVS fordert, Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen zu Gunsten einer möglichst geringen Belastung während der Bauphase festzulegen.

13.3.2 Schutzgut Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt

Im Rahmen der Voruntersuchungen zum hier in Rede stehenden Projekt hat die werkgruppe gruen nach der allgemeinen Vorprüfung des Einzelfalls ein Tierökologisches Sondergutachten (Anlage zur Anlage 12.2 (UVS)) angefertigt. Im Scoping-Verfahren wurde der Umfang als für das Projekt richtig angesehen. Des Weiteren fand eine Kartierung der Biotoptypen statt. Weitere Untersuchungen wurden im Rahmen der Aktualisierung der UVS durchgeführt und es wurden die Ergebnisse aus anderen Untersuchungen in die UVS aufgenommen.

Bewertung/ Empfindlichkeit

Der Untersuchungsraum weist zu einem großen Teil Biotoptypen der Infrastrukturflächen auf, welchen eher geringe naturschutzfachliche Bedeutung zugesprochen wird. Bereiche mit mittlerer bis hoher Wertigkeit befinden sich insbesondere auf der Freifläche zwischen den Gleisanlagen und in Form von Streuobst. Die zahlreichen Einzelgehölze sind vor allem für die vorkommenden Tierarten (Vögel, Fledermäuse) von Bedeutung. Die Schotterflächen der Gleisbereiche (im 2. TA nur bei der DB vorhanden) stellen einen wichtigen Lebensraum für Zauneidechsen dar. Die Artenausstattung wird insgesamt als mäßig artenreich eingestuft, Vorkommen von wertgebenden Arten sind vorhanden (Brutvögel, Fledermäuse, Zauneidechse).

Die Empfindlichkeit gegenüber der Planung wird in Teilbereichen als hoch eingestuft. Die übrigen Bereiche spielen aufgrund der geringen Wertigkeit und der zahlreichen Störungen/ Vorbelastungen eine eher untergeordnete Rolle als Lebensraum - die Empfindlichkeit wird als gering eingestuft.

Die projektspezifischen Auswirkungen sind teilweise als erheblich und nachhaltig einzustufen. Das ökologische Risiko, bzw. die Beeinträchtigung ist somit als hoch anzusetzen.

Die UVS fordert, Vermeidungs-, Minimierungs-, Schutz-, Gestaltungs-, Ausgleichs-, Ersatz- und CEF-Maßnahmen zu Gunsten einer möglichst geringen Belastung für das Schutzgut festzulegen.

13.3.3 Schutzgut Boden

Bei den Untersuchungen für das Schutzgut Boden war der Fokus auf folgende Kriterien zu richten:

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

Bodendenkmale sind im Untersuchungsraum nicht bekannt. Zur Ermittlung von Altlasten wurde vom Institut Beer 2019 das Gutachten „Abfallrechtliche Vorklassifizierung von Baurestmassen im Rahmen der Bauerkundung für den Neubau der Stadtbahnverlängerung U5 zwischen dem Bahnhof Leinfelden und Neuem Markt in Leinfelden Echterdingen“ erstellt. Der Asphalt im Bereich des Fahrwegs des Parkplatzes am Bahnhof Leinfelden ist erhöht mit polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen belastet, die übrigen Böden sind mit der Klassifizierung Z0 bis maximal Z 1.2 in ihrer Wiederverwertung nicht erheblich eingeschränkt; dies gilt sinngemäß auch für die übrigen Baurestmassen (z. B. Asphaltaufruch aus anderen Flächen).

Bewertung/ Empfindlichkeit

Die Bodenstrukturen im Untersuchungsraum werden als stark anthropogen überformt und in Teilbereichen durch Altlasten stark belastet bewertet. Eine annäherungsweise naturnahe Struktur wird höchstens im Bereich der Streuobstwiesen erwartet.

Die Empfindlichkeit gegenüber der Planung wird aufgrund der überwiegend sehr geringen bis geringen Wertigkeit und der starken Vorbelastungen als gering eingestuft. 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 UVS fordert, Vermeidungs-, Minimierungs-, Schutz-, Gestaltungs-, Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen zur Eindämmung weiterer Risiken für das Schutzgut Boden durch die Bauarbeiten festzulegen.

13.3.4 Schutzgut Wasser

In der UVS wurde das Schutzgut getrennt nach den Teilfunktionen Oberflächengewässer und Grundwasser bewertet. Der Untersuchungsraum orientierte sich an der direkten Abgrenzung des Eingriffsraums. Für die Bewertung waren folgende Kriterien beachtlich:

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

Im Bereich des Untersuchungsraums sind keine Oberflächengewässer vorhanden.

Bewertung/ Empfindlichkeit

Der Untersuchungsraum wird hinsichtlich des Schutzgutes Wasser insgesamt als geringwertig eingestuft.

Aufgrund der geringen Wertigkeit und der Vorbelastungen in Form von Bodenverunreinigungen 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.

Die UVS fordert, Vermeidungs-, Minimierungs-, Gestaltungs- und Ausgleichsmaßnahmen zur Eindämmung von Risiken für das Grundwasser durch die Bauarbeiten festzulegen.

13.3.5 Schutzgut Klima und Luft

Für die Beurteilung des Schutzgutes Klima/ Luft ist insbesondere das kleinräumige Geländeklima von Bedeutung. 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 wurden neben dem direkten Vorhabensraum auch die angrenzenden Bereiche in den Untersuchungsraum einbezogen.

Folgende Kriterien wurden im Rahmen der UVS berücksichtigt:

- Erfassung der klimarelevanten Grundlagen
- Klimatische Ausgleichsfunktion (klimawirksame Biotopstrukturen) / Lufthygienische Ausgleichsfunktion (Darstellung von Ventilationsbahnen und klimatischer Beziehungen, Vorbelastungen durch Schadstoffe)

Bewertung/ Empfindlichkeit

Den klimaaktiven Freiflächen (Gehölzstrukturen, Grünflächen) innerhalb des Untersuchungsraumes wird eine hohe Bedeutung für das Lokalklima zugesprochen.

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 UVS fordert, Vermeidungs-, Minimierungs-, Gestaltungs- und Ausgleichsmaßnahmen zu Gunsten einer möglichst geringen Belastung durch das Vorhaben festzulegen.

13.3.6 Schutzgut Landschafts- bzw. Ortsbild/ Landschaftsbezogene Erholung

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

Für die Qualität des Landschafts- bzw. Ortsbildes und der Funktion landschaftsbezogene Erholung wurden folgende Kriterien zur Bewertung herangezogen:

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

Bewertung/ Empfindlichkeit

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

Die projektspezifischen Auswirkungen werden als nicht erheblich eingestuft. Das ökologische Risiko, bzw. die Beeinträchtigung des Schutzgutes ist somit als gering anzusetzen.

Das Schutzgut weist laut UVS eine 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.

Die UVS fordert, Vermeidungs-, Minimierungs-, Gestaltungs- und Ausgleichsmaßnahmen zu Gunsten einer möglichst geringen Belastung durch das Vorhaben festzulegen.

13.3.7 Schutzgüter 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 i.S. des § 90 BGB anzusehen. Im engeren Untersuchungsgebiet sind dies alle Infrastruktureinrichtungen wie Straßen, Wege und Versorgungsleitungen sowie Bauwerke.

Für den Untersuchungsraum wurden keine Hinweise auf Kulturdenkmale, Bau- oder Kunstdenkmale, Bodendenkmale, kulturhistorische Landnutzungsformen, archäologische Denkmale oder Fundstellen vorgefunden. Die UVS kann einzelne Funde im Untersuchungsraum allerdings nicht vollständig ausschließen.

Bewertung/ Empfindlichkeit

Die Empfindlichkeit gegenüber der Planung wird als sehr gering eingestuft.

Es sind keine projektspezifischen Auswirkungen vorhanden. Das ökologische Risiko, bzw. die Beeinträchtigung des Schutzgutes ist somit als sehr gering anzusetzen.

Die UVS fordert, im Falle eines Fundes die entsprechenden Stellen umgehenden einzuschalten.

13.3.8 Wechselwirkungen zwischen den vorgenannten Schutzgütern

Die UVS misst der Bedeutung der Wechselwirkungen zwischen den einzelnen Schutzgütern im hier in Rede stehenden Projekt eine untergeordnete Rolle zu, da der gesamte Untersuchungsraum einer dauerhaften anthropogenen Beeinflussung unterliegt.

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

Relevante Wechselwirkungen handelt die UVS generell im Rahmen der einzelnen Schutzgüter ab, es wurden hier keine relevanten Wechselwirkungen erkannt.

13.3.9 Folgewirkungen/ Sekundäreffekte

Bezüglich der Folgewirkungen kommt die UVS zu dem Schluss, dass als Wirkung aus dem in Rede stehenden Vorhaben nicht mit erheblichen negativen Sekundäreffekten zu rechnen sei, da es sich um einen stark überprägten Bereich handelt. Vielmehr wird das Projektziel der Verbesserung der Infrastruktur als positive Wirkung gewertet.

13.4 Maßnahmenkonzept der UVS

Teil der UVS ist ein Maßnahmenkonzept, welches die unter 13.3 genannten negativen Wirkungen des Vorhabens auf die Schutzgüter des UVPK kompensiert. Dieses ist naturgemäß sehr allgemein gehalten, seine Maßnahmen sind insbesondere nicht quantifiziert. Die Aufgabe, eine detaillierte Lösungsstrategie zur Eingriffsminderung und Eingriffskompensation zur Verfügung zu stellen, obliegt dem LBP. An dieser Stelle sei daher auf den LBP und seine Maßnahmen verwiesen, die im Kapitel 14 dargestellt sind.

13.5 Fazit

Die UVS kommt zu dem Schluss, dass alle erheblichen negativen Wirkungen auf die Schutzgüter des UVPG so zu minimieren oder zu kompensieren sind, dass das Projekt keine unzulässigen Eingriffe auslöst.

Trotz der Berücksichtigung der Vermeidungs- und Schutzmaßnahmen 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

Hierfür fordert die UVS entsprechende Gestaltungs- und CEF-Maßnahmen (artenschutzrechtlich bedingte Maßnahmen) durchzuführen. In den Schutzgütern Arten und Biotope sowie Boden ist insgesamt eine Aufwertung zu konstatieren.

14. Landschaftspflegerischer Begleitplan

Siehe	Anlage 14	Landschaftspflegerischer Begleitplan
	Anlage 14.1	Textteil
	Anlage 14.2	Karte 1 Bestands- und Konfliktplan
	Anlage 14.3	Karte 2 Maßnahmenplan

14.1 Aufgabe und Aufbau des Landschaftspflegerischen Begleitplans (LBP)

Die Landschaftspflegerische Begleitplanung zu einem Bauvorhaben umfasst im ersten Schritt die Beschreibung des Vorhabens, die Grundlagenermittlung der Bestandssituation (einzelner Schutzgüter, Schutzstatus, etc.) sowie eine Konfliktanalyse.

Im Weiteren beschäftigt sie sich mit der Entwicklung von Maßnahmen (Vermeidungs-, Minimierungs-, Gestaltungs-, Ausgleichs- oder auch Ersatzmaßnahmen) und der entsprechenden Bilanzierung des Eingriffs.

Beim hier in Rede stehenden Projekt wurden die Grundlagenermittlung, die Bestandserfassung und -bewertung sowie die Konfliktanalyse bereits innerhalb der Umweltverträglichkeitsstudie (UVS) ausreichend abgehandelt. Es wird für die entsprechenden Kapitel des LBP auf die Grundlagenermittlung und -bewertung der UVS (siehe Kapitel 13 dieses Erläuterungsberichts sowie die zugehörige Anlagen) verwiesen.

14.2 Maßnahmen des Naturschutzes und der Landschaftspflege

14.2.1 Maßnahmen zur Vermeidung und Minimierung von Eingriffen

Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen haben zum Ziel, die bau- und anlagebedingten Eingriffe in die vorhandenen Strukturen und Funktionen soweit als möglich zu vermeiden bzw. zu minimieren. Die Festlegungen umfassen unter anderem auch artenschutzrechtlich bedingte Maßnahmen zur Vermeidung von Verbotstatbeständen.

Im Rahmen des hier in Rede stehenden Projekts wurden im LBP 11 Vermeidungsmaßnahmen definiert. Sie werden mit den Kürzeln V1 bis V11 bezeichnet. Sie sind im Folgenden kurz umrissen:

V 1: Festlegung von Rodungszeiten (Baumfällarbeiten)

Eine Rodung der vorhandenen Gehölze wird nur im Zeitraum von 01. November bis 28. Februar vorgenommen (außerhalb der Brutzeiten der Vogelarten und der Aktivitätsphasen von Fledermausarten).

V 2: Ökologische Baubegleitung

Ökologische Begleitung der Bautätigkeiten (Einrichtung von Tabuzonen, Schutzzäunen, Absperrungen, Festlegung der Bereiche für Baustelleneinrichtung / Bodenlagerflächen. Überwachung von Vermeidungs- und Schutzmaßnahmen).

V 3: Schutz des zu erhaltenden Baumbestandes (Streuobstbestand) vor möglichen baubedingten Beeinträchtigungen - S 1 (nachrichtliche Übernahme)

Die Maßnahme ist Bestandteil des Bebauungsplans "Schelmenäcker Änderung Süd" 06/2019 und wird über diesen umgesetzt. (Fachbeitrag Artenschutz Bebauungsplan Schelmenäcker, Faktor Grün, 2014)

Der nicht vorhabensbedingt in Anspruch genommene Baumbestand innerhalb der Streuobstfläche am Ende des 2. Teilabschnittes der Stadtbahnverlängerung ist zwingend zu erhalten.

Die Baumbestände sind vor baubedingten Beeinträchtigungen durch entsprechende Maßnahmen zu schützen und zu erhalten. Die nicht für den künftigen Gleiskörper vorgesehenen Bereiche sind durch Abzäunung vor baubedingten Beeinträchtigungen zu schützen. Ein Befahren oder eine Lagerung von Materialien ist nicht zulässig. Die Maßnahme sieht den Schutz von Gehölzen während des Baubetriebs vor. Einzelbäume sind durch Brettermantel bzw. flächige Bestände durch einen Schutzzaun gegen mechanische Beschädigung, Verdichtung des Wurzelraumes sowie Bodenauf- und Bodenabtrag im Baubereich zu schützen. Während der Bauzeit sind Schutzzäune aufzustellen. Die Schutzmaßnahmen erfolgen entsprechend den Regelungen in der DIN 18920 Schutz von Bäumen, Pflanzenbeständen und Vegetationsflächen bei Baumaßnahmen in Verbindung mit den in der RAS-LP 4 getroffenen Regelungen.

Die beschriebene Maßnahme erfüllt ebenfalls auch die Kriterien einer Schutzmaßnahme (siehe unten) und wird daher im Weiteren auch im Rahmen der Schutzmaßnahmen genannt.

V 4: Maßnahmen zur Vermeidung / Minimierung bauzeitlicher und anlagebedingter Eingriffe in die Schutzgüter Boden und Wasser

Vermeidung von unnötiger Bodenüberformung und -verunreinigung durch flächensparende und fachgerechte Lagerung von Baustoffen, Aufschüttungen und Ablagerungen (anfallender Erdaushub).

Vermeidung von Verunreinigungen von Boden und Grundwasser durch Bau-, Betriebs- und Hilfsstoffe während des Baubetriebes durch fachgerechte Entsorgung der anfallenden Baustoffreste usw. und durch sorgfältige Wartung und Pflege der Maschinen, Fahrzeuge und Baustofflager nach dem heutigen Stand der Technik.

Vermeidung von Verlust und Beeinträchtigungen von Boden durch:

- Vor-Ort-Verwertung von Erdaushub, Abschieben des Oberbodens zu Beginn der Baumaßnahmen und getrennte Lagerung vom übrigen Erdaushub bis zur weiteren Verwendung; unbrauchbarer Boden wird vom verwertbaren Erdaushub getrennt und einer Aufbereitung oder geordneten Entsorgung zugeführt.
- Reduzierung von Versiegelung und Verdichtung auf ein unabdingbares Maß / flächensparende Bauweise.
- Vermeidung von Bodenerosion durch Entwicklung geschlossener Vegetationsdecken.

V 5: Festlegungen zu Baustelleneinrichtungs-Flächen (BE-Flächen)

Baustelleneinrichtungen werden nur auf den im Plan entsprechend ausgewiesenen Bereichen durchgeführt. Der zu erhaltende Baumbestand sowie angrenzende zu erhaltende Strukturen werden gemäß den Festlegungen der Maßnahme V 3 geschützt, gegebenenfalls wird ein Rückschnitt einzelner Gehölze vorgenommen, wenn erforderlich.

Nach Fertigstellung der Bauarbeiten werden die BE-Flächen, mit Ausnahme der städtebaulich gestalteten Flächen, rückgebaut und zu begrünt. Hierzu sind gegebenenfalls Maßnahmen wie die Beseitigung von temporären Versiegelungen, Aufschüttungen und Verdichtungen erforderlich. Die Bodenstruktur wird aufgelockert (ca. 40-60 cm tief), sofern Bodenverunreinigungen entstanden sind ist ein Bodenaustausch notwendig. Die Flächen werden durch Ansaat einer Magerrasenmischung mit reduziertem Gräseranteil (Verwendung von standortgerechtem, ge-

bietsheimischem Saatgut, Herkunftsgebiet 7 `Süddeutsches Hügel- und Bergland`) dauerhaft begrünt.

Die Maßnahme erfüllt neben der Vermeidungsfunktion auch die Kriterien einer Gestaltungsmaßnahme und wird daher im Weiteren auch im Rahmen der Gestaltungsmaßnahmen genannt.

V 6: Festlegungen zu Flächen temporärer Inanspruchnahme (Arbeitsräume)

Im Planbereich befinden sich Flächen, die temporär als Arbeitsraum in Anspruch genommen werden (überwiegend bestehende Böschungsbereiche und Grünflächen randlich entlang der Neubautrasse, sowie entlang der Reptilienschutzzäune). Diese Flächen werden nach Fertigstellung der Bauarbeiten, sofern erforderlich und mit Ausnahme der städtebaulich gestalteten Flächen, durch eine Ansaat von Magerrasenmischung mit reduziertem Gräseranteil dauerhaft begrünt.

Die Maßnahme erfüllt neben der Vermeidungsfunktion auch die Kriterien einer Gestaltungsmaßnahme und wird daher im Weiteren auch im Rahmen der Gestaltungsmaßnahmen genannt.

V 7: Festlegungen zur Sammlung, Verwendung oder Versickerung von Niederschlagswasser - Regenwassermanagement

Zur Beschränkung des Niederschlagsabflusses sind die Vorgaben entsprechend des Bebauungsplans 25-13/1 Schelmenäcker Änderung Süd von 5 m³ pro 100 m² befestigte Fläche einzuhalten. Durch Ausführung als Wiesengleis, kann in diesem Bereich eine Abstufung auf 3 m³ / 100 m² erfolgen. Aufgrund der baulichen Situation und der begrenzten Platzverhältnisse werden die Retentionsvolumina für die Ableitung mittels Rigolenfüllkörper aus Kunststoff nach aktuellem Stand der Technik realisiert.

Die Entwässerung für Schmutzwasser und Regenwasser erfolgt in einem modifizierten Mischsystem (Mischwasserkanal mit zusätzlichem Regenwasserkanal).

Die Neuversiegelung wird auf das Mindestmaß reduziert und wo möglich werden wasserdurchlässige Beläge verwendet.

V 8: Verwertungs- und Entsorgungskonzept für Abbrucharbeiten

Zur Gewährleistung des sachgemäßen Umgangs mit Baurestmassen (bspw. Abbruch Stützmauer) ist durch die ausführende Baufirma ein Verwertungs- und Entsorgungskonzept mit folgenden Inhalten vorzulegen.

- Notwendigkeit eines Verwertungs- und Entsorgungskonzept
- Gesetzliche und Normative Vorgaben
- Zuständig- und Verantwortlichkeiten
- Umgang mit Abfällen
- Beprobung
- Nachweisführung und Dokumentation

V 9: Reduzierung/ Minderung der Lärmbelastung während der Baumaßnahmen

Zur besseren Akzeptanz der unvermeidbaren Lärmbelastungen werden die Anwohner über Zweck und Dauer der Baumaßnahmen informiert.

Es werden Baumaschinen und –fahrzeuge mit neuester Lärminderungstechnik verwendet und mittels Auflage bei ausführenden Firmen nach Anforderung der 32. BimSchV gewährleistet.

Insbesondere bei Abbrucharbeiten ist auf geräuscharme Bauverfahren zu achten. Besonders lärmintensive Bautätigkeiten werden zügig und unter Einhaltung von vorgegebenen Zeitfenstern abgewickelt. Im Bedarfsfall werden bauzaunintegrierte Lärmschutzwände zur Pegelminderung in den Erdgeschossbereichen verwendet.

Während der Bauphase 2 (Abbruch Trog/ Stützmauern) wird eine umlaufende 2m hohe Lärmschutzwand eingesetzt. Ebenfalls erfolgt eine Auftaktmessung zur Lärmbestimmung am ungünstigsten gelegenen Gebäude. Im Bedarfsfall wird Ersatzwohnraum für die Dauer der Überschreitung zur Verfügung gestellt (Festlegung des Schwellenwertes durch die Genehmigungsbehörde).

V 10: Vermeidung von Unfallgefahr

Zur Vermeidung von betriebsbedingten Risiken werden entlang der Trasse Warnhinweise angebracht. Es besteht ein striktes Betretungsverbot der Gleisanlage.

V 11: Vermeidung von Störfällen

Zur Vermeidung von betriebsbedingten Risiken werden regelmäßige Wartungen und Überprüfungen der Gleisanlagen inkl. Nebeneinrichtungen durchgeführt.

14.2.2 Schutzmaßnahmen

Schutzmaßnahmen verfolgen den Schutz vorhandener Strukturen und Funktionen vor Beeinträchtigungen während der Bauphase. Sie erfüllen keine kompensatorischen Funktionen.

Neben der unter Vermeidung aufgeführten Maßnahme „Schutz des zu erhaltenden Baumbestandes vor möglichen baubedingten Beeinträchtigungen“ sieht der LBP folgende weitere Schutzmaßnahmen vor:

S 1 Schutz des zu erhaltenden Baumbestandes (Streuobstbestand) vor möglichen baubedingten Beeinträchtigungen - V 3

- Beschreibung siehe V 3 -

S 2 Errichtung eines Reptilienschutzzaunes

Zur Vermeidung von Tötungen durch das Baugeschehen sowie um ein Einwandern während der Bauzeit zu verhindern wird am Fuße der Böschung zum Gleiskörper der DB ein Reptilienschutzzaun aus OSB-Platten, Höhe ca. 60 cm errichtet.

Außerdem wird eine ökologische Baubegleitung eingerichtet. Solange kein Baubeginn stattfindet, müssen trotzdem regelmäßige Begehungen der bereits abgesammelten Flächen durchgeführt werden, da o.g. Zaun erfahrungsgemäß nicht 100% dicht gehalten werden kann.

Die Maßnahme ist Teil der unten beschriebenen Maßnahme CEF 5.

Details zur Umsiedlung und Schaffung neuer Zauneidechsenhabitate siehe Maßnahme CEF 5 und Spezielle artenschutzrechtliche Prüfung (SaP).

14.2.3 Gestaltungsmaßnahmen

Gestaltungsmaßnahmen dienen primär der Gestaltung und der Einbindung des Vorhabens in die Landschaft. Entsprechend den Regelungen des LBP wird bei Begrünungsmaßnahmen

standortgerechtes, gebietsheimisches Saatgut bzw. Pflanzmaterial aus dem Herkunftsgebiet 7 „Süddeutsches Hügel- und Bergland“ verwendet.

G 1: Begrünung der Böschungsbereiche und Angleichsflächen

Die Rohbodenflächen der Böschungsbereiche und Angleichsflächen die im Rahmen der Bau- maßnahme aufgefüllt oder abgetragen wurden, werden durch Ansaat einer Magerrasenmi- schung Rieger-Hofmann Herkunftsgebiet Nr. 7 mit reduziertem Gräseranteil begrünt.

Die Flächen werden durch regelmäßige Mahd (ein- bis zweimal jährlich) und Abräumen des Mähgutes dauerhaft gepflegt.

G 2: Begrünung Öffentliche Grünfläche

Begrünung der neu angelegten Freiflächen im Bereich der Stellplätze, Straßen und Haltestel- len mit einer Ansaat von Landschaftsrassen (Verwendung von standortgerechtem, gebietshei- mischem Saatgut, Herkunftsgebiet 7 `Süddeutsches Hügel- und Bergland`).

G 3: Begrünung des Bahnkörpers – Grüngleis / Magerwiesengleis

Im Bereich km 4+375 bis zum vorläufigen Streckenende bei km 5+040 wird der Bahnkörper als extensiv begrünter Gleiskörper angelegt. Als Gleissubstrat wird eine Mischung aus magerem, humusarmen Boden mit Sand, Kalk- und Tonsplitt verwendet. Die entstehenden Flächen wer- den durch die Ansaat einer Magerrasenmischung Rieger-Hofmann Herkunftsgebiet Nr. 7 mit reduziertem Gräseranteil begrünt, sowie mit Sedumsprossen ergänzt. Das Pollen- und Nektar- angebot kann durch die Pflege mittels einer 2-maligen Mahd mit Abräumen des Mähguts ge- sichert werden.

G 4: Begrünung Entwässerungsgräben

Die Entwässerungsgräben entlang der Trasse werden im Rohbodenzustand belassen und durch Ansaat einer Magerrasenmischung Rieger-Hofmann Herkunftsgebiet Nr. 7 mit reduziertem Gräseranteil begrünt.

Die Flächen werden durch regelmäßige Mahd (ein- bis zweimal jährlich) und Abräumen des Mähgutes dauerhaft gepflegt.

G 5: Rekultivierung bauzeitlich in Anspruch genommener Flächen

Die Flächen vorübergehender Inanspruchnahme während des Baus werden nach Beendigung der Bauarbeiten rekultiviert (Ausnahme: städtebaulich gestaltete Flächen). Ablagerungen wer- den fachgerecht entsorgt, eventuelle Bodenverdichtungen werden behoben (Auflockerung mit einer Tiefe von ca. 40 bis 60 cm).

14.2.4 Ausgleichsmaßnahmen

Durch die festgelegten Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen werden die Eingriffswir- kungen so weit als möglich vermieden bzw. verringert. Die verbleibenden erheblichen und/ oder nachhaltigen Beeinträchtigungen werden durch Ausgleichsmaßnahmen ausgeglichen. Ein Ausgleich setzt einen engen räumlichen, zeitlichen und funktionalen Zusammenhang voraus.

Der LBP stellt fest, dass keine Ausgleichsmaßnahmen notwendig sind.

14.2.5 Ersatzmaßnahmen

Ersatzmaßnahmen stellen generell eine gleichwertige Kompensation der verbleibenden, nicht auszugleichenden Eingriffe im weniger engen räumlich-funktionalen Zusammenhang als bei

Ausgleichsmaßnahmen dar. Sie sind in der Regel multifunktional angelegt, d.h. sie erfüllen Funktionen für betroffene Wert- und Funktionselemente verschiedener Schutzgüter.

Für das Vorhaben sind keine Ersatzmaßnahmen notwendig.

14.2.6 CEF-Maßnahmen

Vorgezogene Ausgleichsmaßnahmen, sogenannte CEF-Maßnahmen nach § 44 Abs. 5 BNatSchG, sind Maßnahmen zur Sicherstellung der dauerhaften ökologischen Funktion der Habitate oder Standorte (measures which ensure the continuous ecological functionality of a concrete breeding site/ resting place). Sie werden vor Beginn der Baumaßnahme realisiert. Der LBP leitet aus den Untersuchungen zum Artenschutz die nachfolgend aufgeführten Maßnahmen ab. Für Details zu den CEF-Maßnahmen sei an dieser Stelle auf die Anlage Anlage 13.5 „spezielle artenschutzrechtliche Prüfung (saP)“ dieses Erläuterungsberichts verwiesen.

CEF 1: Schaffung von Überbrückungsquartieren/ Nistkästen (Habitatoptimierung)

Die Maßnahme ist eine nachrichtliche Übernahme aus dem Bebauungsplan "Schelmenäcker Änderung Süd" 06/2019 und wird über diesen umgesetzt. (Maßnahme M9 - Umweltbericht und GOP zum Bebauungsplan Schelmenäcker Änderung Süd, StadtLandFluss, 2019). Die gesamte Maßnahme ist im LBP ausführlich dargestellt; da es sich nur um eine nachrichtliche Übernahme handelt, wird hier auf eine Wiederholung verzichtet.

CEF 2: Umhängen von vorhandenen Nistkästen

Bau- und anlagebedingt wird ein Umhängen dreier vorhandener Nistkästen im Plangebiet notwendig. Die Nistkästen werden umgehängt. Die Neuplatzierung wird zusammen mit der Ökologischen Baubegleitung festgelegt. Sie werden auf einer Mindesthöhe von 3 m aufgehängt; freier Einflug muss gewährleistet sein.

Monitoring

Die Nistkästen werden regelmäßig einmal jährlich in der Zeit von Oktober bis März kontrolliert und gereinigt. Die jährliche Pflege und Wartung beinhaltet sowohl die sorgfältige Reinigung der Quartiere als auch ggf. deren Reparatur oder deren Ersatz. Sollte sich ein Kasten oder dessen Aufhängung nicht mehr in einwandfreiem Zustand befinden, wird dieser ersetzt. Sollten bei der jährlichen Kontrolle andere Tierarten in den Nistkästen angetroffen werden (z.B. Hornissen, Wespen, Hummeln, Siebenschläfer, etc.), werden diese im Kasten zu belassen und nicht gestört. Werden bei der jährlichen Kontrolle verendete Tiere in den Kästen gefunden, sind diese umgehend einem Spezialisten zur Untersuchung der Todesursache zu übergeben. Zur Erleichterung der Ursachensuche sollte eine Kotprobe aus dem Kasten entnommen werden. Die Annahme der Nisthilfen wird in den ersten 5 Jahren nach Anbringung dokumentiert. Die Ergebnisse werden dem zuständigen Landratsamt zugesendet. Bei Nichtannahme der Nisthilfen bzw. Quartiere werden weitergehende Schutzmaßnahmen geprüft.

CEF 3 / V 3: Schutz des zu erhaltenden Baumbestandes (Streuobstbestand) vor möglichen baubedingten Beeinträchtigungen/ Neupflanzung von 10 Hochstämmen

Die Maßnahme ist eine nachrichtliche Übernahme aus dem Bebauungsplan "Schelmenäcker Änderung Süd" 06/2019 und wird über diesen umgesetzt. (Fachbeitrag Artenschutz Bebauungsplan Schelmenäcker, Faktor Grün, 2014) Die gesamte Maßnahme ist im LBP ausführlich dargestellt; da es sich nur um eine nachrichtliche Übernahme handelt, wird hier auf eine Wiederholung verzichtet.

CEF 4: Habitate für Gebüsch- und Heckenbrüter

Die Maßnahme ist eine nachrichtliche Übernahme aus dem Bebauungsplan "Schelmenäcker Änderung Süd" 06/2019 und wird über diesen umgesetzt. (Maßnahme M7 - Umweltbericht und GOP zum Bebauungsplan Schelmenäcker Änderung Süd, StadtLandFluss, 2019). Die gesamte Maßnahme ist im LBP ausführlich dargestellt; da es sich nur eine nachrichtliche Übernahme handelt, wird hier auf eine Wiederholung verzichtet.

CEF 5: Vergrämung und Umsiedlung der Zauneidechsen

Bau- und anlagebedingte Tötung oder Verletzung der Zauneidechse (*Lacerta agilis*)

Vergrämung und Umsiedlung der im Eingriffsbereich befindlichen Zauneidechsen erfolgt auf die Ersatzhabitatflächen (Böschungsbereiche DB Trasse) auf dem Flst. 280/1 Gemarkung Leinfelden.

Der Grasweg und die angrenzenden Wiesenflächen werden mit einer schwarzen Folie abgedeckt um den Lebensraum für dort vorkommende Tiere unattraktiv zu machen. Den Tieren stehen mit den bereits vorhandenen, geeigneten Habitatstrukturen im Umfeld (Böschungen DB Trasse) Ausweichmöglichkeiten zur Verfügung.

Zur Vermeidung von Tötungen durch das Baugeschehen sowie um eine Wiederbesiedlung zu verhindern, wird um den angrenzenden Baubereich, bzw. entlang des Graswegs in ausreichender Länge, ein Reptilienschutzzaun aus OSB-Platten mit einer Höhe von ca. 80 cm mit Eingraben der unteren Enden in den Boden errichtet. Den oberen Abschluss bildet ein mittig aufgeschraubtes, mindestens 12 cm breites Brett um ein Überklettern des Schutzzaunes in beide Richtungen zu vermeiden. Der Reptilienschutzzaun muss für die Dauer der Bauarbeiten bestehen bleiben und wird regelmäßig im Zuge der Umweltbaubegleitung auf Funktionsfähigkeit geprüft. Ein Überwachsen des Zaunes wird durch regelmäßige und angepasste Mahd verhindert. Die detaillierte Ausführung und Abgrenzung wird mit der Umweltbaubegleitung abgesprochen.

Solange kein Baubeginn stattfindet, werden weiterhin regelmäßige Begehungen der Flächen durchgeführt werden, da o.g. Zaun erfahrungsgemäß nicht 100% dicht gehalten werden kann.

Der Eingriffsbereich wird durch die Umweltbaubegleitung freigegeben, wenn über mindestens drei Beobachtungstage im Abstand von je einer Woche keine Tiere mehr erfasst werden konnten.

Nach vollständiger Umsetzung der o.g. artenschutzrechtlichen Maßnahmen wird der Vorhabensträger der unteren Naturschutzbehörde unaufgefordert einen Abschlussbericht vorlegen, in dem das Ergebnis der naturschutzfachlichen Bauüberwachung und die Umsetzung der Maßnahmen, die Anzahl der umgesetzten Tiere - getrennt nach Geschlecht und Alter - sowie aufgetretene Probleme dokumentiert sind.

Im Rahmen der Erfolgskontrolle wird ein alljährliches Monitoring durchgeführt (zur Dauer siehe nachfolgender Punkt). Das Monitoring umfasst eine jährliche Bestandsaufnahme der Maßnahmenfläche (Vegetationsentwicklung und Bestand Zauneidechsen). Im Zuge des Monitorings wird die vollständige Funktionsfähigkeit der Maßnahmen für die Zauneidechse überprüft. Die Ergebnisse des Monitorings werden in einem Bericht dokumentiert, der Bericht muss über Populationsgröße und -struktur, Habitatstruktur und eventuelle Beeinträchtigungen Aufschluss geben, sowie bei fehlender Erreichung der Funktionsfähigkeit der Maßnahmen Lösungsmöglichkeiten aufzeigen. Der Bericht wird der höheren Naturschutzbehörde unaufgefordert vorgelegt.

Grundsätzlich ist ein mindestens fünfjähriges Monitoring erforderlich. Das Monitoring wird erst beendet werden, wenn die Anzahl der Individuen und die Populationsstruktur den Verhältnissen vor der Vergrämung entspricht. Der Zielbestand ist die Anzahl der geschätzten Individuen bei der Erfassung, nicht die Anzahl der vergrämen Individuen. Das Monitoring kann frühestens nach drei Jahren beendet werden, wenn sich der Zielbestand bereits dann eingestellt haben sollte. Nach Ablauf des 3- bzw. 5-jährigen Monitorings wird auf Grundlage der bis dahin zusammengetragenen Ergebnisse mit der Genehmigungsbehörde erörtert, ob eine Fortsetzung des Monitorings erforderlich ist.

Für das Monitoring ist eine standardisierte Erfassung durch Sichtbeobachtung mit langsamem und ruhigem Abgehen der Fläche aller für die Zauneidechsen geeigneten Flächen, dem gezielten Absuchen von als Verstecken geeigneten Strukturen, dem Umdrehen von Steinen, Erfassung der für Reptilien wichtigen Habitatstrukturen wie Sonnen-, Ruhe-, Eiablage- und Überwinterungsplätze sowie der Fortpflanzungs- und Jagdhabitate durchzuführen. Es werden pro Erfassungsjahr vier flächendeckende Begehungen bei trocken-warmen Witterungsverhältnissen durchgeführt.

Mindestens eine Begehung wird im Spätsommer durchgeführt um den Reproduktionserfolg überprüfen zu können.

Sollte sich im Zuge des Monitorings herausstellen, dass weniger Tiere als erforderlich nachgewiesen werden können, so werden die im Zuge des Risikomanagements vorgesehenen Maßnahmen umgesetzt.

Eine dauerhafte rechtliche Sicherung für die CEF-Maßnahme ist nicht erforderlich, da es sich um eine vorübergehende Maßnahme handelt.

Es wird davon ausgegangen, dass nach Beendigung der Baumaßnahme und Rückbau des Schutzzauns eine Wiederbesiedlung des Wegs in seiner neuen Ausbildung als Schotterrassenweg erfolgen wird.

14.3 Bilanz des Eingriffsausgleichs/ Ergebnis des LBP

In den vorangegangenen Kapiteln wurden die Kompensationsmaßnahmen naturschutzfachlich (verbal-argumentativ) begründet und dargestellt. Dabei sind nur diejenigen Konflikte in die Eingriffs-/ Ausgleichsbilanzierung eingestellt, die erhebliche Eingriffsfolgen nach sich ziehen. Doppelbilanzierungen wurden durch die Zusammenfassung aller Eingriffswirkungen auf die unterschiedlichen Schutzgüter zu einem Konfliktpunkt vermieden. Die Kompensationsmaßnahmen wurden so gewählt, dass sie möglichst viele Eingriffsfolgen ausgleichen können.

Zur Herleitung des Maßnahmenumfanges erfolgt neben der verbal-argumentativen Bewertung zudem die Bilanzierung des Schutzgutes Arten und Biotope nach der Bewertungsmethodik der Ökokontoverordnung Baden-Württemberg (ÖKVO) (Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Verkehr Baden-Württemberg, 2011). Das Schutzgut Boden wird gemäß der Arbeitshilfe „Das Schutzgut Boden in der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung“ (Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg - LUBW, 2012) berechnet. Die Bilanzierungstabellen sind der Anlage zum LBP (Anlage 14.1 dieses Erläuterungsberichts) zu entnehmen.

Das Maßnahmenkonzept ist so angelegt, dass ein funktionaler Ausgleich der prognostizierten Beeinträchtigungen in gleichartiger oder gleichwertiger Weise unter Berücksichtigung der allgemeinen naturschutzrechtlichen und -fachlichen Zielsetzungen und der übergeordneten landschaftsökologischen Planungsziele erreicht wird.

Für das Schutzgut Tiere und Pflanzen verbleibt nach Umsetzung der im Vorhabensraum festgelegten Maßnahmen ein Überschuss von 34.844 Ökopunkten.

Das Schutzgut Boden kann innerhalb des Planbereiches durch die Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen sowie Gestaltungs- und Ausgleichmaßnahmen vollständig ausgeglichen werden. Es verbleibt ein Überschuss von 2.034 Ökopunkten.

Die festgesetzten Maßnahmen wirken sich auch auf die Schutzgüter Landschaftsbild / landschaftsbezogene Erholung, Wasser und Klima/Luft aus, so dass diese als vollständig kompensiert betrachtet werden können.

Die Gesamtübersicht zum Ausgleich ist im Anhang des LBP (Karte 2 Maßnahmenplan, Anlage 14.3 dieses Planfeststellungsantrags) zu entnehmen.

Der entstehende Ökopunkteüberschuss wird der Stadt Leinfelden-Echterdingen gutgeschrieben.

15. Verkehrslärm, Erschütterungen/ sekundärer Luftschall, Baulärm

15.1 Verkehrslärm

Siehe Anlage 15 Schalltechnische Untersuchung

Nach dem BImSchG und der Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV ist die Nachbarschaft grundsätzlich nur vor dem Lärm zu schützen, der von dem Vorhaben ausgehen wird. Die Verordnung gilt für den Bau oder die wesentliche Änderung von öffentlichen Straßen sowie von Schienenwegen. Dabei ist zu beachten, dass die Überschreitung von Grenzwerten nur dann zu Ansprüchen bezüglich Lärmschutz führen, wenn durch die geplante Maßnahme eine wesentliche Änderung gegenüber der Bestandssituation erfolgt. Eine wesentliche Änderung liegt vor, wenn ein Verkehrsweg um mindestens ein Gleis oder einen Fahrstreifen baulich erweitert wird, oder der Beurteilungspegel des Verkehrslärms durch einen erheblichen baulichen Eingriff um mindestens 3 dB(A) erhöht wird.

Im Rahmen der Untersuchungen wurde überprüft, ob der Neubau der Stadtbahn an den ungünstigsten Immissionsorten zu Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte führt. Für Allgemeine Wohngebiete (WA), Mischgebiete (MI), urbane Gebiete (MU) bzw. Gewerbegebiete (GE) gelten Immissionsgrenzwerte von tags 59 dB(A) WA, 64 dB(A) MI, 67 dB(A) MU bzw. 69 dB(A) GE und nachts 49 dB(A) WA, 54 dB(A) MI und MU bzw. 59 dB(A) GE.

Fahrplan A

An der bestehenden und geplanten Bebauung ergibt sich am ungünstigsten Immissionsort ein Beurteilungspegel von tags bis zu 56 dB(A) und nachts bis zu 53 dB(A). Die Immissionsgrenzwerte werden an allen Immissionsorten innerhalb des Untersuchungsraumes sowohl tags als auch nachts eingehalten.

Fahrplan B

An der bestehenden und geplanten Bebauung ergibt sich 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 sowohl tags als auch nachts eingehalten.

15.2 Gesamtlärm

Zusätzlich dazu wurde 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.

Laut Entscheidung des Bundesverwaltungsgerichts vom 13.05.2009 liegt der maßgebliche Schwellenwert der verfassungsrechtlichen Schutzpflicht des Staates für Gesundheit und Eigentum bei 70 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts.

Die Gesamtlärmimmissionen (Straßen- und Schienenverkehr) wurden für die zwei Prognosefälle (SSB Fahrplan A und Fahrplan B) betrachtet.

Prognosefall

Im Prognosefall (mit Ausbauplanung der DB AG und den vorgesehenen aktiven Lärmschutzmaßnahmen) liegen die Gesamtlärmpegel unterhalb der Schwellenwerte der Gesundheitsgefährdung. Die Pegelanteile durch die Stadtbahn liegen erheblich unter den Pegelanteilen der übrigen Schallquellen, so dass durch den Stadtbahnausbau nur von geringfügigen Pegelerhö-

hungen (gerundet bis 1 dB(A)) zu rechnen ist. Bei der Betrachtung wurde unterstellt, dass die Berechnungen der DB AG korrekt durchgeführt wurden und die geplanten Maßnahmen Bestandteil der Planfeststellung werden.

15.3 Erschütterungen, sekundärer Luftschall

Siehe	Anlage 16	Erschütterungstechnische Untersuchung
	Anlage 16.1	Erschütterungstechnische Untersuchung Ausbaustrecke U5
	Anlage 16.2	Vergleich d. Erschütt.-Immissionen a. d. Bahnverkehr in LE; Stadtbahn vs. Gäubahn

Die Erschütterungstechnische Untersuchung wurde bereits im Jahr 2013 erstellt und so angelegt, dass auch der Trassenverlauf des 2. TA bereits berücksichtigt wurde. Wegen Änderungen an den Planungen, sowohl für die Stadtbahntrasse im 2. TA selbst als auch an der Bebauung des Gewanns Schelmenäcker wurde das Erschütterungsgutachten überarbeitet; es weicht daher vom Gutachten ab, das im Planfeststellungsverfahren für den 1. TA als Beurteilungsgrundlage diente. So wurde beispielsweise der Rückgang der neu prognostizierten Fahrzeugbewegungen im Nachtzeitraum in dem neu erstellten Gutachten berücksichtigt.

Das Berechnungssystem zur Erstellung der Prognosen von Erschütterungsimmissionen und sekundärem Luftschall basiert auf entsprechenden Emissionswerten, die an bestehenden Streckenbereichen der SSB AG ermittelt werden konnten, berücksichtigt die Schwingungsübertragung im Boden und die Schwingungsübertragungseigenschaften auf unterschiedliche Gebäudetypen.

Mit Hilfe des modularen Berechnungssystems wurden die Erschütterungsimmissionen an der geplanten Ausbaustrecke prognostiziert und beurteilt. Insgesamt wurden für 15 repräsentative Gebäude Prognosen der Erschütterungen und des sekundären Luftschalls erstellt.

Es wurden für 8 repräsentative Gebäude Prognosen der Erschütterungsimmissionen und des sekundären Luftschalls erstellt. Es zeigte sich anhand der Prognose, dass die zu erwartenden Erschütterungen die Anhaltswerte der DIN 4150-2 durchgehend einhalten. Die Orientierungswerte für den sekundären Luftschall werden ebenfalls eingehalten. Es sind demzufolge keine rechtlichen Bedingungen vorhanden, die Erschütterungsschutzmaßnahmen zur Einhaltung der Anhalts- und Orientierungswerte erforderlich machen würden.

Der Ausbau der U5 bis Endhaltestelle Neuer Markt plus zusätzlicher 200 m Strecke führt nach derzeitigem Kenntnisstand in keinem Bereich zu einer unzulässig hohen Gesamtbelastung durch Erschütterungseinwirkungen, die als gesundheitsgefährdend einzustufen wäre und damit Erschütterungsschutzmaßnahmen an der Ausbaustrecke U5 auslösen würde.

Die Prognosen beruhen auf Emissionswerten, die an bestehenden Strecken der SSB mit Schotteroberbau ermittelt werden konnten; dies stellt gewissermaßen ein Worst-Case-Szenario dar, also die Betrachtung des ungünstigsten Falles. Die Planungen der SSB sehen ein Rasengleis auf fester Fahrbahn vor, von dem geringere Erschütterungsemissionen erwartet werden. Das Worst-Case-Szenario basiert außerdem auf dem ungünstigsten Fall des Fahrplanentwurfs (Fahrplanszenario C). Aktuell ist nicht absehbar, dass tatsächlich ganztägig ein 10-Minuten-Takt auf der Strecke eingeführt wird, vielmehr ist allenfalls eine Taktverkürzung von 20 auf 10 Minuten während der Hauptverkehrszeit unter Umständen denkbar. Damit sind auch im Bereich der Immissionsorte IO 04, IO 06 und IO 07 eventuell vorhandene Schlafräume mit Ausrichtung zur Bahntrasse gegen unzulässig hohen sekundären Luftschall gesichert.

Im Rahmen der Prognose wurde auch geprüft, ob durch den Stadtbahnbetrieb Gebäudeschäden zu befürchten sind. Die aus der Prognose erhaltenen Schwinggeschwindigkeiten von ca.

1,3 mm/s für den zukünftigen Stadtbahnbetrieb halten den Anhaltswert für Gebäudeschäden, der für empfindliche Bauten in der DIN 41550-3 mit 8 mm/s angegeben wird, mit großem Abstand ein (siehe Abschnitt 6 des Gutachtens). Gebäudeschäden sind demzufolge nicht zu erwarten.

15.4 Baulärm und Erschütterungen aus den Bautätigkeiten

Siehe Anlage 17 Baulärm
Anlage 17.1 Schall- und Erschütterungstechnische Untersuchung der Bautätigkeiten

15.4.1 Baulärm

Das mit der Ausarbeitung des Baulärmgutachtens beauftragte Fachbüro hat die Auswirkungen der Baumaßnahmen unter dem Gesichtspunkt des Lärmschutzes auf der Grundlage der allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm (AVV Baulärm) und des Schutzes vor Erschütterungseinwirkung auf der Basis von DIN 4150-2 und DIN 4150-3 einer Prüfung unterzogen. Zu diesem Zweck wurden die Schall- und Erschütterungsemissionen und daraus entstehenden Immissionen aus dem Baubetrieb ermittelt und anhand der zugehörigen Vorschriften beurteilt.

Die Baumaßnahmen werden ausschließlich im Zeitbereich tags (07:00 Uhr bis 20:00 Uhr nach AVV Baulärm) durchgeführt und gliedern sich in acht Bauphasen.

Im Untersuchungsraum werden die Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm und der aufgrund Vorbelastung angepassten Immissionsrichtwerte bei den vorgesehenen Bautätigkeiten aufgrund der Nähe der Bebauung und der einzusetzenden Bauverfahren überwiegend überschritten.

Maßnahmenvorschläge zur Minderung der Lärmimmissionen in der Nachbarschaft der Baustelle sind in Abschnitt 7.3 des Gutachtens formuliert.

Auch unter Berücksichtigung aller empfohlenen Minderungsmaßnahmen sind Überschreitungen der Immissionsrichtwerte insbesondere bei lauten Tätigkeiten nicht immer vermeidbar. Die Arbeiten sind allerdings zeitlich gestreut, in der Regel nicht ortsfest (wandernd) und nicht immer werden alle Baugeräte zeitgleich eingesetzt, sodass nicht davon auszugehen ist, dass die errechneten Beurteilungspegel ständig auf die Bebauung einwirken werden. Zudem wurde festgestellt, dass die Eingriffsschwelle in Bezug auf die aufgrund Vorbelastung angepassten Richtwerte, in der Regel eingehalten wird. Überschreitungen dieser Eingriffsschwelle wurden nur in geringem Maße und örtlich begrenzt prognostiziert. Gleichzeitig wurde festgestellt, dass die Schwellwerte zur Gesundheitsgefährdung unter Berücksichtigung der getroffenen Annahmen generell eingehalten werden.

Ausgenommen hiervon ist lediglich der Abbruch des Betontroges im Bereich der Unterführung Markomannenstraße mittels Meißelbagger, bei dem im direkten Umfeld auch die Schwellwerte zur Gesundheitsgefährdung überschritten werden. Im vorliegenden Fall konnten aber im Rahmen der Prognosebetrachtung keine sinnvollen alternativen Bauverfahren gefunden werden. Zudem ist die Dauer dieser Bauphase mit bis zu 10 Arbeitstagen vergleichsweise kurz. Es wird daher abschließend empfohlen eine umlaufende bauzeitliche Lärmschutzwand (h=2 m) zur Reduzierung der Geräuscheinwirkung der Abbrucharbeiten mittels Meißelbagger zu errichten. Zudem sind durch eine Auftaktmessung die tatsächlichen Lärmeinwirkungen am ungünstigsten gelegenen Gebäude (Markomannenstr. 3) zu ermitteln. Im Bedarfsfall kann dem nachweislich von Beurteilungspegeln oberhalb einer bestimmten Schwelle (z.B. Schwelle der Gesundheitsgefährdung) betroffenen Personenkreis im Umfeld der Abbrucharbeiten ein Ersatzwohn-

raum für den Zeitraum der Überschreitungen angeboten werden. Der Schwellwert ist dabei von der Genehmigungsbehörde festzulegen.

15.4.2 Erschütterungen aus den Bautätigkeiten

In Bezug auf die Erschütterungsimmissionen wurden von den Gutachtern als relevante Bautätigkeiten die Maßnahmen zur Bodenverdichtung - da hierzu sehr häufig Vibrationswalzen eingesetzt werden - sowie die Abbrucharbeiten im Bereich der Unterführung Markomannenstraße mittels Meißelbagger angesehen.

Mit der verwendeten Berechnungsmethodik wurde aufgezeigt, dass bei Bodenverdichtungsarbeiten bei Einhaltung von gerätespezifischen Mindestabständen die Anforderungen der DIN 4150-2 und DIN 4150-3 eingehalten werden können.

Gleiches gilt bei entsprechender Wahl der Energieeintrags und der Einsatzdauer des Meißels bei den Abbrucharbeiten des Trogbauwerks im Bereich der Unterführung Markomannenstraße. In diesem Zusammenhang hat der Gutachter zudem eine Auftaktmessung zur Bestimmung der tatsächlichen Erschütterungseinwirkungen am ungünstigsten gelegenen Gebäude (Markomannenstr. 3) empfohlen. In Abhängigkeit davon kann in der Folge die maximal mögliche Dauer des Meißeleinsatzes abschließend angepasst werden.

Unter Berücksichtigung der vorgeschlagenen Minderungsmaßnahmen und Empfehlungen zur Reduzierung der Lärm- und Erschütterungsimmissionen aus der Bautätigkeit ist von der Genehmigungsbehörde abzuwägen, inwieweit die verbleibenden bauzeitlichen Beeinträchtigungen als dem Stand der Technik entsprechend unvermeidbar und im Sinne des § 22 Abs. 1 BImSchG als weitestgehend hinnehmbar eingestuft werden können. Hierbei ist auch das öffentliche Interesse an der Realisierung des Projekts zu würdigen.

15.5 Elektromagnetische Felder

Fahrleitungsanlage

Die Fahrleitungsanlage der Stadtbahn Stuttgart wird mit Gleichstrom (Frequenz $f = 0$ Hz) bei einer Spannung von 750 V betrieben. Zur Beurteilung einer eventuellen Gefährdung von Menschen durch elektromagnetische Felder, die beim Betrieb von Gleichstrombahnen entstehen, muss die "Empfehlung des Rates vom 12. Juli 1999 zur Begrenzung der Exposition der Bevölkerung gegenüber elektromagnetischen Feldern (0 Hz – 300 GHz), Nr. 1999/519/EG" herangezogen werden. In dieser Empfehlung sind Grenzwerte für das elektrische und magnetische Feld angegeben.

Grenzwerte für den Frequenzbereich 0-1 Hz:

Elektrische Feldstärke: keine Angabe

Magnetische Flussdichte: 40.000 μ T

Aufgrund der geringen Fahrleitungsspannung der Stadtbahn von 750 V spielt das elektrische Feld keine Rolle.

Das magnetische Feld schwankt stark in Abhängigkeit des Stroms in der Fahrleitung und in den Schienen und nimmt mit wachsender Entfernung ab. Doch selbst direkt unter der Fahrleitung betragen die Spitzenwerte der magnetischen Flussdichte weniger als 1/100 des Grenzwertes.

Gleichrichter-Unterwerke

Gleichrichterunterwerke sind gegenüber den Gleichstromanlagen gesondert zu betrachten, da dort auch Ströme einer Frequenz von 50 Hz fließen.

Teil des Vorhabens ist auch ein Unterwerk. Es wird am Streckenende bei km 5+040 errichtet.

Das Gleichrichterunterwerk, das die Stadtbahn mit elektrischer Energie versorgt, ist eine Niederfrequenzanlage gemäß §1 Abs. 2 Nr. 2 der 26. BImSchV. In der 26. BImSchV sind Grenzwerte für Flächen angegeben, „die zum nicht nur vorübergehenden Aufenthalt von Menschen bestimmt sind“.

Grenzwerte für die Frequenz 50 Hz:

- Elektrische Feldstärke 5.000 V/m
- Magnetische Flussdichte 100 µT

Solche Flächen grenzen nicht an das Gleichrichter-Unterwerk an. Doch selbst wenn dies der Fall wäre, würden die Grenzwerte der 26. BImSchV deutlich unterschritten, was durch Messungen an vergleichbaren Gleichrichter-Unterwerken im Stadtbahnnetz belegt ist. Im Gebäude des Gleichrichter-Unterwerks sind keine Aufenthaltsräume geplant.

Zugbahnfunk-Sendeanlage

Am Standort des Unterwerks bei km 5+040 wird eine Sendeanlage für den Zugbahnfunk der Stadtbahn errichtet. Die Sendetechnik wird im Unterwerksgebäude untergebracht. Um die benötigte Reichweite der Funksignale sicherzustellen, wird ein Funkmast errichtet, der rd. 14 Meter über die Geländeoberkante hinausragt; der Standort des Funkmasts ist östlich des Gebäudes für Unterwerk und Sendeanlage.

Derzeit projiziert die SSB die Umstellung des Betriebsfunks von Analogfunk auf Digitalfunk für das gesamte Stadtbahnnetz und auch für andere Funksparten, z. B. das Funknetz für den Betriebsdatenfunk. In Abhängigkeit von der zum Zeitpunkt der Eröffnung der Stadtbahnlinie U5 aktuellen Funktechnik ist geplant, entweder eine Analogfunkanlage (Gleichwelle, 2-m-Band (ca. 150 MHz) mit drei Kanälen, die bei der SSB die Bezeichnungen Berta, Cäsar und Datenfunk Schiene besitzen) mit einer Leistung von etwa 6 Watt ERP pro Kanal zu betreiben. Sollte die Umstellung auf Digitalfunk bereits zur Stadtbahneröffnung wirksam geworden sein, ist die Bestückung der Funkanlage mit einem Digitalfunksystem (TETRA, 70-cm-Band (ca. 400 MHz) am geplanten Standort vorgesehen.

Die zur Feststellung beantragte Planung umfasst die Errichtung des Mastes als Träger für die Antennensysteme und die zugehörigen Räumlichkeiten in dem Gebäude, das auch für das Unterwerk zur Energieversorgung der Stadtbahn dient. Hierzu gehört auch die Bereitstellung der Energieversorgung und der Leitungsinfrastruktur, die für die künftige zu installierende Funktechnik benötigt wird. Die exakte Festlegung der Sendeleistung, die Festlegung von Frequenzen und die Bescheinigung der Unbedenklichkeit des Betriebs in Abhängigkeit von der zu installierenden Anlage sowie die Erlaubnis zur Benutzung und die Zuteilung der Sendefrequenzen wird die SSB bei der Bundesnetzagentur separat beantragen, sobald die technischen und betrieblichen Erfordernisse feststehen und die daraus resultierende Planung eine genehmigungsreife Tiefe erreicht hat. Die Errichtung der Funkanlagentechnik ist nicht Gegenstand der hier zur Feststellung beantragten Planung.

16. Bautechnische Einzelheiten

16.1 Bahnkörper

Siehe	Anlage 7	Regelquerschnitte
	Anlage 7.1	Systemskizze Weichenbereich freie Strecke Lebensraum Stuttgart Gleise
	Anlage 7.2	Systemskizze freie Strecke Lebensraum Stuttgart Gleise Typ 1
	Anlage 7.3	Systemskizze freie Strecke Lebensraum Stuttgart Gleise Typ 2

Die Bauformen der vorgesehenen Bahnkörper sind in den Regelquerschnitten dargestellt.

Im gesamten Neubauabschnitt wird ein Magerwiesengleis mit Vignolschienen hergestellt. Nach den inzwischen langjährigen Erfahrungen hat sich der Rasenbahnkörper auf Grundlage der sogenannten festen Fahrbahn bewährt.

Die feste Fahrbahn besteht aus einer Betonbalkenkonstruktion, auf dem die Schienen mittels Schienenbefestigung durch Klemmring montiert werden. Der Trägerrost seinerseits ist auf einer kombinierten Frostschutz- und Tragschicht aufgebracht. Nach der Herstellung wird der Gleisrost bis auf OK Trägerrost mit einer Vegetationsschicht (Hauptbestandteil Tonziegelsplitt) aufgefüllt. Auf dieser Vegetationsschicht wird eine Magerrasenmischung angesät und mit Sedumsprossen ergänzt.

Vorteilhaft bei dieser Bauart ist eine geringere Versiegelungswirkung, als bei einem konventionellen Oberbau. Der Aufwand einer Unkrautvernichtung und der Schotterpflege sowie die Problematik der späteren Holzschwellenentsorgung entfallen. Das Magerrasengleis sollte 1-2 Mal jährlich gemäht und das Mähgut entfernt werden.

Die Entwässerung der Bahnkörper und Gleisanlagen erfolgt in das städtische Kanalnetz; das Wasser der Gleisentwässerung wird über Rigolen verzögert in die Regenwasserkanalisation der Schelmenäcker eingeleitet.

16.2 Fahrstromversorgung/ neues Unterwerksgebäude

Siehe	Anlage 11.2	Baugesuch Betriebsgebäude – Unterwerk neuer Markt
-------	-------------	---

Die Stromversorgung der Stadtbahn erfolgt durch Gleichrichter-Unterwerke. Der durchschnittliche Abstand der Stromeinspeisungen beträgt 2 km. In den Unterwerken wird die elektrische Energie aus dem 10 kV-Drehstromnetz der EnBW entnommen, heruntertransformiert und zu 750 V Gleichspannung gleichgerichtet.

Im Rahmen des 2. TA wird – entgegen der ursprünglichen Planung – aufgrund der nun längeren Strecke am Streckenende ein neues Unterwerk errichtet. Es wird als freistehendes Gebäude errichtet. Es werden zwei Transformatoren, die zugehörigen Gleichrichter und die zugehörigen Schaltanlagen untergebracht. Zusätzlich werden in dem Gebäude Einrichtungen der digitalen Infrastruktur untergebracht. Letztere umfasst insbesondere Einführungen von Kupfer- und Glasfaserleitungen für die Sprach- und Datenkommunikation sowie für die Fernüberwachung technischer Komponenten. Auch eine ab 2023/2024 nachzurüstende Digitalfunkanlage (diese ist nicht Gegenstand dieses Planfeststellungsverfahrens) findet hier Platz. Das Gebäude enthält keine Aufenthaltsräume.

Die Baurechtliche Genehmigung nach Landesbauordnung Baden-Württemberg (LBO) unterfällt der Konzentrationswirkung der Planfeststellung, folglich wird der Bau des Gebäudes mit dem Planfeststellungsbeschluss genehmigt. Die Unterlagen zum Gebäude sind den Anforderungen, die an Baugenehmigungsanlagen nach LBO und LBO VVO zu stellen sind, entsprechend

gestaltet. Pläne und Beschreibungen sind in Anlage 11.2. zum Planfeststellungsantrag enthalten.

Direkt neben dem Gebäude wird ein Antennenträger für die künftig anzubringenden Funkantennen des digitalen Funks errichtet. Die Masthöhe wird 14 m über Geländeoberkante nicht übersteigen. Der Mast für die Digitalfunkanlage wird mit dem Unterwerk zeitgleich gebaut und ist somit Teil des Planfeststellungsverfahrens.

Als Fahrleitung wird eine Tragseilfahrleitung mit nachgespanntem Fahrdraht und Tragseil eingesetzt.

Die Regelfahrdrathöhe beträgt über Schienenoberkante 5,50 m und die Systemhöhe 1,50 m. Die Fahrleitung wird mit Auslegern an etwa 7,50 m hohen Mittelmasten, seitlich stehenden Masten mit Auslegern oder Querfeldern befestigt. Der Fahrdraht weist einen Regelquerschnitt von 120 mm² und die zwei Tragseile von jeweils 150 mm² (Kupfer) auf. Es werden Maste aus Stahl mit einem Doppel-T-Querschnitt verwendet.

Die Steuerung und Überwachung der Unterwerke und des Schaltzustandes der Fahrleitungsanlage erfolgen über die zentrale Netzwarte in Stuttgart-Heslach.

16.3 Gleiswechselkonzept

Die Stadtbahnfahrzeuge sind Zweirichtungswagen. Sie benötigen deshalb keine Gleisschleifen. Durch Gleiswechsel, in Form von zwei in der Regel in Fahrtrichtung stumpf angeordneten Weichen, kann an strategisch ausgewählten Stellen im Netz sehr wirkungsvoll ein durch äußere Einflüsse gestörter Betriebsablauf schnell behoben werden. Der Betrieb auf den davor und dahinterliegenden Abschnitten kann aufrechterhalten werden.

Im vorliegenden Abschnitt ist zunächst im Bereich km 4+440 ein neuer, in Regelfahrtrichtung stumpf befahrener Gleiswechsel vorgesehen.

Das Störungskonzept bleibt gegenüber dem bisherigen Ansatz unverändert. Tritt im Abschnitt zwischen dem Gleiswechsel Rohrer Weg und der Endhaltestelle eine Störung in beiden Gleisträngen auf, muss ein Busersatzverkehr eingerichtet werden. Betrifft die Störung nur ein Gleis, können die U5-Stadtbahnen in den entsprechenden Gleiswechseln vor und nach der Störstelle auf das freie Gleis wechseln. Tritt eine Störung nördlich des Gleiswechsels Rohrer Weg auf, so können die im Abschnitt Rohrer Weg– Leinfelden Bf bzw. Neuer Markt verbliebenen Züge der Stadtbahn in diesem Abschnitt einen Pendelverkehr aufnehmen.

16.4 Gleisüberwege

Die Fußgängerüberwege über den Bahnkörper werden so geplant, dass sie in Blickrichtung auf die entgegenkommende Stadtbahn ausgerichtet sind. Regelfall bei zweigleisigen Strecken ist ein Z-Überweg mit seitlichen Aufstellflächen. Besonders hervorzuheben ist der Weißzementstein mit abgerundeter 3 cm Tastkante (gut sichtbar durch besseren Kontrast und tastbar für Sehbehinderte mit Blindenstock), die Anordnung der Signalmasten (Blickrichtungswechsel, Funktionsbestätigung durch Fahrpersonal), die Höhe der Springleuchten (niedere Augenhöhe bei Kindern), die Straßenbeleuchtung und die Überlappung der Absperrgeländer (Zwang zur Umlenkung).

16.5 Lichtsignalanlagen

Generell werden alle Kreuzungen, Einmündungen und Kreisverkehre der Stadtbahn im besonderen Bahnkörper mit Lichtsignalanlagen gesichert, an denen die Stadtbahn Vorrang hat.

Im Zuge des hier zur Planfeststellung beantragten 2. TA befinden sich keine Querungen des motorisierten Individualverkehrs. Es wird allerdings die Rettungszufahrt zum Eisenbahngleis über die Stadtbahngleise geführt. Die Schranke darf von den Rettungskräften nach Information und Freigabe durch die 24/7 besetzte Leitstelle geöffnet werden. Die Zufahrt befindet sich in einem Bereich außerhalb der Zugsicherung. Selbst bei ausbleibender Information kann das Fahrpersonal einen Zug im Falle einer Sperrung rechtzeitig zum Stehen bringen, da die Fahrweise so anzupassen ist, dass vor einem Hindernis ggf. angehalten werden kann.

Im Bereich der Kehranlage wird eine einfache Signalanlage zur Überwachung der Weiche errichtet.

16.6 Haltestellen

Siehe	Anlage 12	Haltestellenpläne
	Anlage 12.1	Regelzeichnung Seitenbahnsteig 40m
	Anlage 12.2	Regelzeichnung Wartehalle 2020

Die Haltestellen der Stadtbahn erfordern im Sinne des Behindertengleichstellungsgesetzes hochliegende Bahnsteige mit zumindest auf einer Seite behindertengerechtem Zugangsweg. Die Anforderungen der DIN 18040-3 sind erfüllt. Die Längsneigung der Haltestellenzugänge des südlichen Bahnsteigs beträgt maximal 5 ‰. gilt: Für den Einstieg vom Hochbahnsteig in das Stadtbahnfahrzeug gilt: Bei Vignolgleis auf fester Fahrbahn, wie es an der Haltestelle Neuer Markt ausgeführt wird, liegen die Bahnsteigkanten 0,95 m über Schienenoberkante und die Stufe an der Fahrgasttür ist 5 cm hoch. Die Spaltbreite in der Geraden zwischen Stadtbahn und Bahnsteigkante beträgt 7 cm. Die Bahnsteiglängen sind für den Betrieb mit 40 m–Zügen bemessen. Lage und Trassierung sind so gewählt, dass eine Verlängerung für den Betrieb mit Vollzügen (etwa 80 m Länge) möglich ist.

Zum Schutz der Fahrgäste vor Regen und Wind werden auf den Bahnsteigen generell Wartehallen aufgestellt. Der südwärtige Bahnsteig, welcher zunächst nur als Ankunftsbahnsteig dient, erhält bis zu einer möglichen Weiterführung keine Wartehalle, es werden aber Vorkehrungen getroffen, diese zu einem späteren Zeitpunkt ohne großen Aufwand nachrüsten zu können (Foundation). Weitere Einrichtungen wie Fahrausweisautomaten sind hier ebenfalls noch nicht zu installieren. Der Bahnsteig erhält eine Beleuchtung, die den einschlägigen Normen hinsichtlich der Beleuchtungsstärke und der Leuchtdichteverteilung entspricht. Notwendigenfalls wird bis zur Errichtung der Wartehalle ein Technikschränk errichtet. An der Endhaltestelle wird auch ein Telefon sowie eine Kamera für betriebliche Zwecke installiert.

Auf dem nordwärtigen/stuttgartwärtigen Bahnsteig wird eine Wartehalle errichtet. Der schnellen Information dienen dynamische Anzeigen zur Fahrplanlage und anderer wichtiger Nachrichten. Zur weiteren Ausrüstung gehören die Fahrscheinautomaten, Informationstafeln (Fahrplan, Umgebungsplan), Sitzbänke und Lautsprecher sowie erforderlichen falls eine Kamera für betriebliche Zwecke. Zur Niederspannungsversorgung für die Beleuchtung, Weichenheizungen und Nachrichtentechnik werden Technikschränke aufgestellt; je nach Gestaltung der Wartehalle können diese in das Bauwerk integriert sein.

Die Entwässerung der Bahnsteigflächen erfolgt vom Fahrzeug weg; das Wasser wird in einer offenen, flachen Rinne aufgefangen und in Straßeneinläufe die am Tiefpunkt der Rinne angeordnet werden, abgeleitet.

16.7 Stützmauerbauwerke zwischen Eisenbahn- und Stadtbahntrasse

Siehe	Anlage 11.3	Bauwerk: Stützmauer zwischen DB- und SSB-Trasse
	Anlage 11.3.1	Bericht Stützmauern Genehmigungsplanung
	Anlage 11.3.2	Übersichtslageplan
	Anlage 11.3.3	Bauwerksplan Stützwand Nr. 1
	Anlage 11.3.4	Bauwerksplan Stützwand Nr. 2
	Anlage 11.3.5	Bauwerksplan Stützwand Nr. 2 (Schnitte)
	Anlage 11.3.6	Baustelleneinrichtungsplan

Im Zuge des Ausbaus des hiermit zur Planfeststellung beantragten Vorhabens wird es erforderlich, den sich ergebenden Geländesprung zwischen DB- und SSB-Gleisen mittels Stützkonstruktionen abzufangen. Hierzu werden zwischen den neu zu erstellenden Stadtbahngleisen und der bestehenden Eisenbahnstrecke 4861 der Deutschen Bahn (Stuttgart – Flughafen) zwei Stützkonstruktionen errichtet.

Stützkonstruktion 1 (SK 1) reicht etwa von km 4+728 bis km 4+733; Stützkonstruktion 2 (SK 2) reicht etwa von km 4+752 bis km 4+779 und etwa von km 4+787 bis km 4+803. Bezogen auf die Kilometrierung des DB Gleises ist dies der Bereich um km 21+000.

Im Bereich der SK 2 liegt bei ca. km 4+782 die bestehende Fußgängerunterführung Markomannenstraße. Die Stützwände werden daher durch das bestehende Bauwerk unterbrochen. Die Stützwände werden über eine Fugenbandkonstruktion am Bestandsbauwerk angeschlossen. Ein statischer Anschluss am Bestandsbauwerk ist nicht erforderlich.

16.7.1 Stützkonstruktion 1 (L-Stein-Mauer)

SK 1 wird als Mauer aus L-Steinen ausgeführt. Die Tiefe (Schenkellänge des liegenden Teils des L-Steins) beträgt etwa 1 Meter, die Länge (parallel zur Bahn) 5 Meter, die Konstruktionsstärke der Mauerscheiben etwa 0,15 Meter. Die Höhe der Ansichtsfläche beträgt im Westen einen knappen Meter, sie steigt in Richtung Osten an auf etwa 1,1 Meter. Die Gründung erfolgt als Flachgründung.

16.7.2 Stützkonstruktion 2 (Bohrpfahlwand)

SK 2 wird als überschnittene Bohrpfehlwand ausgeführt. Die Tiefe/Dicke beträgt etwa 1,1 Meter, die Länge (parallel zur Bahn) des ersten Teils etwa 26 Meter, des zweiten Teils etwa 22 Meter. Die Ansichtsfläche hat außen an den Enden eine Höhe von jeweils etwa einem dreiviertel Meter. Im Bereich des Fußgängerdurchgangs haben sie ihre größte Höhe mit etwa 2,6 Metern. Der Durchmesser der Bohrpfähle beträgt etwa 0,6 Meter, die Konstruktionsstärke der Vorsatzschale etwa 0,35 Meter. Der Kopfbalken wird etwa eine Breite von 1,1 Metern haben.

Die Bohrpfehlwand wird aufgrund der geringen Bodenstabilität mit einer Tiefgründung gegründet; die Einbindetiefe beträgt, je nach Erfordernis an der betreffenden Stelle, bis zu etwa 5 Meter. Das Bauwerk wird als Stützwand mit Rückverankerung ausgeführt. Hierzu werden Verpressanker mit doppeltem Korrosionsschutz als Daueranker eingesetzt. Zur Absturzsicherung wird ein Füllstabgeländer aufgesetzt.

Vor die Bohrpfehlwand wird eine Vorsatzschale mit gleichmäßiger Oberfläche – einer Sichtbetonoberfläche mit erhöhten Anforderungen – gesetzt. Aus konstruktiven Gründen ist eine Aufteilung in fünf Blöcke notwendig. Dazwischen werden Blockfugen mit Fugenbändern angeordnet. Die Vorsatzschale wird von der Bohrpfehlwand mit einer Trennschicht abgetrennt, die Vorsatzschale wird mit horizontalen Bolzenankern aus nicht rostendem Stahl an der Bohr-

pfahlwand rückverankert. Die Vorsatzschale erhält in regelmäßigen Abständen Aussparungen für die Zugänglichkeit zu den Dauerankern der Rückverankerung für die Bohrpfahlwand.

Das Bauwerk wird nach den Richtlinien (Ril) der DB und nach den Anforderungen der SSB gerichtet. Dies gilt auch für das aufgesetzte Geländer, da sich Geländer und Mauer in den Rissbereichen der Fahrleitungen sowohl der SSB als auch der DB befinden.

Im Übergangsbereich zwischen dem letzten Pfahl der Bohrpfahlwand und dem verbleibenden Bauwerk (DB Brücke) ist ein Verbau erforderlich. Nach Fertigstellung der Übergangsbereiche wird der Verbau bis Unterkante des Kopfbalkens zurückgebaut.

16.7.3 Kabelschacht

Ebenfalls zum Teilvorhaben der Stützkonstruktionen gehört die Errichtung eines Kabelschachts mit einer Länge von etwa 2,3 Metern, einer Breite von etwa 1,8 Metern und einer Höhe von etwa 3,5 Metern. Der Kabelschacht wird aus Fertigteilelementen auf einer Flachgründung aufgebaut.

Der Kabelschacht dient zur Weiterführung der Leitungstrasse, die die S-Bahn im Zuge des aufgrund des Stadtbahnbaus zu verlegenden Abwasserkanals DN 800 quert. Der Schacht schließt an das Rohr der bestehenden Leitung durch den Bahndamm der Eisenbahn an. Im Bereich der Sohle des Schachtes wird in einem weiteren Bauschritt die Weiterführung der Trasse, die die neuen Stadtbahngleise in Richtung Norden unterquert, angeschlossen.

Zur Herstellung des Kabelschachtes bei ca. km 4+754 ist ein Verbau erforderlich. Auf Grund der beengten Verhältnisse kann keine Rückverankerung eingebaut werden. Der Verbau erhält eine umlaufende Gurtung als Aussteifung. Nach Fertigstellung des Schachtes wird der Verbau, abhängig von der Bauart, vollständig oder teilweise zurückgebaut. Im Bereich in dem der bestehende Abwasserkanal DN 800 gekreuzt wird, wird der Verbau mit einer Aussparung versehen. Zwar wird der Kanal im Bereich der Stadtbahntrasse aufgegeben, er soll aber künftig dazu dienen, eine Glasfasertrasse aufzunehmen.

16.8 Entwässerung/Rückhaltung

Regenwasserrückhaltung

Im Zuge des Bebauungsplans 25-13 Schelmenäcker Quartier I, wird ein 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.

Das erforderliche Retentionsvolumen wird auf vier Einzelvolumina aufgeteilt, um den topographischen Gegebenheiten und räumlichen Möglichkeiten zu entsprechen. Die Einzelvolumina sind als SSB_{RW_01}, SSB_{RW_02} und SSB_{RW_03} sowie SSB_{MW_01} bezeichnet.

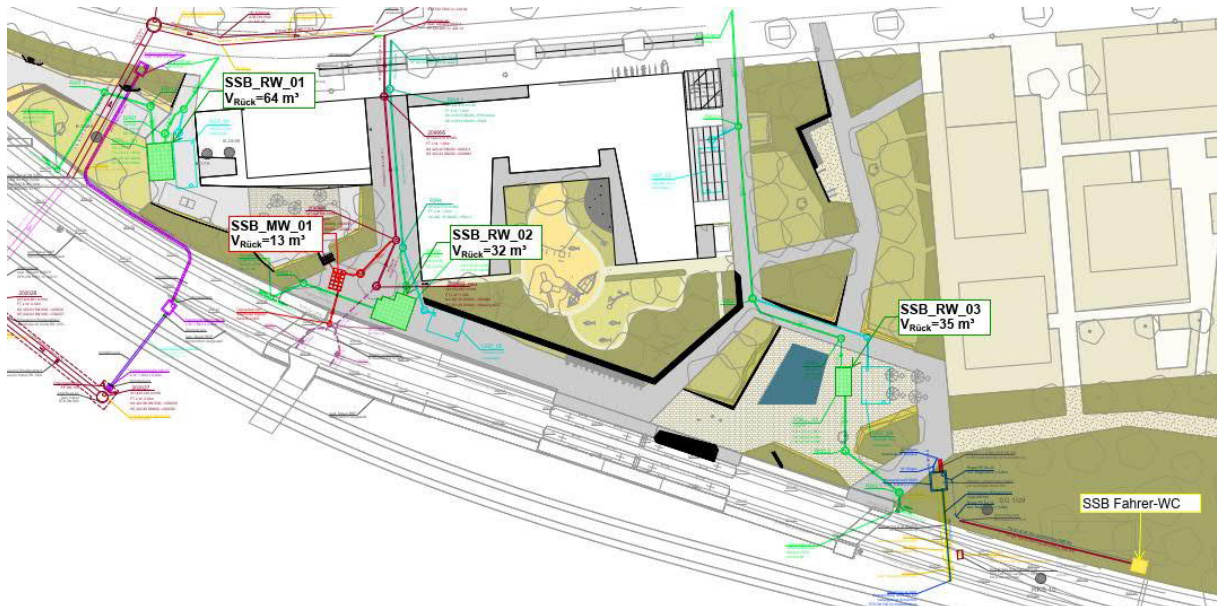
Es ergeben sich durch die Topographie drei Einleitungspunkte der SSB bei denen der Abflussbeiwert bereits mit einbezogen ist:

- Einleitpunkt A (Bereich AREAL) aus dem Retentionsvolumen SSB_{RW_01} (65 m³) mit einer Fläche von ca. 1.600 m² an den RW Kanal.
- Einleitpunkt B (Durchwegung Jugendhaus/ Kita) mit einer Fläche von insgesamt 1.100 m². Davon erfolgt der Anschluss von 840 m² an den RW Kanal, dies ist der Abfluss des Volumens

SSB_{RW_02} mit 40 m³. Die Restlichen 270 m² entwässern über das Retentionsvolumen SSB_{MW_01} mit 13 m³ an den MW Kanal.

- Einleitpunkt C (Quartiersplatz) mit einer Fläche von ca. 700 m² (über SSB_{RW_03} mit 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. Diese bieten in Bezug auf Herstellkosten, spezifisches Speichervolumen und flexible Anordnung der Rigolenformen die günstigsten Randbedingungen; dies gilt besonders von dem Hintergrund des dicht beplanten Trassenumfelds.



SSBRW_01, SSBRW_02 und SSBRW_03 werden an den bestehenden Regenwasserkanal DN 300 PP in der Max-Lang-Straße angeschlossen. SSBMW_01 wird über die Entwässerungsleitung, der dort befindlichen Unterführung, an den Mischwasserkanal angeschlossen.

Um eine geregelte Ableitung zu gewährleisten, werden Drosseleinrichtung im Anschluss an die Rigolenfüllkörper angeordnet. Die Drosseleinrichtungen werden auf den vorgeschriebenen Wert von $Q_{dr} = 3 \text{ l/(s·ha)}$ eingestellt.

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.

16.9 Personaltoilette

Die vorhandenen Toiletten sind in einem modularen, transportablen Gebäude untergebracht. Dies wird für die Zeit des Umbaus unmittelbar nordöstlich des Z-Überwegs bei km 4+350 im bestehenden Grünstreifen zwischen Parkieranlage und Stadtbahngleis untergebracht. Für die neue Endhaltestellensituation am Neuen Markt wird nördlich des stuttgartwärtigen Gleisbereichs bei km 4+940 eine Personaltoilette eingerichtet. Sie ist über eine Gleisquerung an den Betriebsweg südlich des Wendegleises angebunden.

17. Baudurchführung (nachrichtlich)

Siehe Anlage 4.2 Lageplan Hst. Leinfelden Bf bis Hst. Neuer Markt BE-Flächen

17.1 Einteilung und zeitlicher Ablauf

Die Baumaßnahmen zur Herstellung der Neubaustrecke des 2. TA haben einen verhältnismäßig geringen Umfang und folgen einem konventionellen Bauablauf für innerstädtische Neubau-strecken der Stadtbahn.

Die noch vorhandenen Anlagen der alten Max-Lang-Straße westlich und einschließlich der Fußgängerunterführung werden im Herbst/Winter 2019/20 von der Stadt LE abgerissen, der östliche Teil voraussichtlich im ersten Halbjahr 2020. Dieser Abriss ist Teil des städtebaulichen Vorhabens „Verlegung der Max-Lang-Straße“ von Leinfelden-Echterdingen und somit nicht Teil der hier zur Feststellung beantragten Planung. Die notwendige Verlegung eines querenden Kanals DN 800 bei km 4+720 erfolgt ebenfalls im Vorgriff durch die Stadtwerke LE; die Verlegung ist auch durch die künftigen Hochbauten in den Schelmenäckern bedingt und nicht Teil der hier zur Feststellung beantragten Planung.

Im Rahmen der Erdbauarbeiten werden die Reste der alten Max-Lang-Straße teilweise entfernt. Die Stadtbahnstrecke liegt überwiegend in einem bislang nicht bebauten Bereich. Somit können die Bauarbeiten weitgehend ohne Störung des motorisierten Individualverkehrs durchgeführt werden, da sie – bis auf den östlichen Teil der P+R-Anlage am Bahnhof Leinfelden – abseits öffentlicher Straßen stattfindet.

Nach den Rodungsarbeiten entlang des Baufelds wird zunächst die östliche P+R Anlage am Bahnhof Leinfelden für die Baustelleneinrichtungsflächen und den Umbau der Wendeanlage bei km 4+410 am heutigen Streckenende abgesperrt. Der Fußgängerweg an der Unterführung Geranienstraße bei km 4+490 wird abgesichert und die Unterführung Neuer Markt bei km 4+780 gesperrt. Die bestehende Fahrradabstellanlage bei km 4+475 am heutigen Streckenende und sonstige Anlagenteile im Baufeld werden abgebaut.

Das bestehende Fahrer-WC ist für den Bauzustand zunächst temporär weiter in Richtung Hst. Leinfelden Bahnhof zu verlegen, ehe es dann später am neuen Streckenende zum Liegen kommt.

Der Erdbau beginnt mit dem Abschieben und Umlagern des Oberbodens im Baufeld. Im Anschluss können am Streckenbeginn und Streckenende die Baustelleneinrichtungsflächen erstellt und entlang der Strecke das Baufeld erschlossen werden.

Bevor im Bereich der Fußgängerunterführung Neuer Markt die Stadtbahntrasse sowie die Haltestelle samt Zugängen erstellt werden können, sind die notwendigen Abfangmauern neben dem bestehenden S-Bahndamm zu errichten. Parallel dazu kann die Entwässerung und dann der Gleisunter- und oberbau mit der Festen Fahrbahn folgen.

Für die Herstellung Bohrpfahlwand (vgl. 16.7.2) werden umfangreiche Aushubarbeiten erforderlich. Als erstes erfolgt ein Voraushub als Bohrplanum. Im selben Zug wird die Fußgängerunterführung temporär verfüllt. Nach Fertigstellung der Pfähle erfolgt der restliche Aushub zur Herstellung des Kopfbalkens und der Vorsatzschale.

Die Böschung Richtung Bahndamm wird mit körnigem Material (nicht bindig) hergestellt.

Die Hinterkante der Bohrpfahlwand befindet sich größtenteils mindestens 5,0 Meter von der Gleisachse der DB entfernt. Im Übergangsbereich zum Bestandsbauwerk reduziert sich der Ab-

stand zu Gleisachse auf 3,3 Meter. Somit ist eine Herstellung der Bohrpfähle auch ohne Sperrpause der DB möglich. Für die Bereiche mit einem Abstand zwischen 3,3 Metern und 5,0 Metern wird eine feste Abspernung aufgebaut und ein Sicherungsposten eingesetzt.

Parallel zu den Arbeiten auf der Neubaustrecke wird am östlichen Streckenende das neue Betriebsgebäude (Gleichrichter-Unterwerk) in Stahlbetonbauweise errichtet und im Bereich der neuen Wendeanlage die Gründung samt Kanal- und Leitungsbau für das Fahrer-WC vorbereitet. Die spätere Zuwegung für SSB-Betriebsfahrzeuge zum Gebäude ist über einen mit Schotterrasen zu ertüchtigenden, bestehenden Feldweg gewährleistet.

Sobald der Gleisbau abgeschlossen ist, kann mit dem Bau der neuen Seitenbahnsteige der Haltestelle Neuer Markt begonnen werden. Fast gleichzeitig erfolgt die Herstellung der übrigen Straßen- und Gehwegflächen sowie die Herstellung der Verlängerung der DB-Rettungszufahrt bei km 4+520.

Nach dem stadtbahntechnischen Ausbau der Strecke, der Haltestelle und des Betriebsgebäudes für das Unterwerk werden die BE-Flächen zurückgebaut. Anschließend werden Restflächen und Strecke begrünt, soweit sie nicht im Rahmen der städtebaulichen Gestaltung von der Stadt Leinfelden-Echterdingen im Rahmen des Freianlagenkonzepts für die Schelmenäcker neu gestaltet werden.

17.2 Baustelleneinrichtung

Für die Errichtung der Neubaustrecke werden zwei größere Baustelleneinrichtungsflächen (BE-Flächen) geschaffen, je eine am Beginn und Ende der Strecke. Diese Flächen dienen insbesondere der Zwischenlagerung von Material, Oberboden und der Vorbereitung von einzubauenden Komponenten.

Nördlich der künftigen Gleistrasse wird ein parallel verlaufender Korridor eingerichtet, der es ermöglicht, jeden Punkt der Strecke anzudienen, beispielsweise um Baumaterial wie Beton, Gleise und Bahnsteigteile anzuliefern. Da die Stadt Leinfelden-Echterdingen nördlich der Trasse ihrerseits umfangreiche Baumaßnahmen geplant hat, gibt es im Bereich der Strecke keine weiteren Lagerflächen, die über den genannten Korridor hinausgehen. Der Korridor greift im Bereich km 4+630 in den Gehweg und Straßenraum der Max-Lang-Straße ein, wird dort aber entsprechend dem Bauablauf nur temporär benötigt.

Im Bereich der zukünftigen Haltestelle Neuer Markt ist das Baufeld breiter als im restlichen Streckenverlauf, um hier auch während des Haltestellenbaus mit Baustellenfahrzeugen an der Baustelle entlang fahren zu können.

Die nord-westliche BE-Fläche wird direkt über die P+R-Anlage erschlossen. Die östliche BE-Fläche ist von Nordosten über eine Baustraße an die Max-Lang-Straße angebunden. Die Baustraße folgt in weiten Teilen einer künftig möglichen Trasse in Richtung Echterdingen.

Die BE-Flächen sind im Grunderwerbsplan mit als Flächen, die vorübergehend in Anspruch zu nehmen sind, mit roter Schrägschraffur angelegt. Die Flächen werden mit einer Schottertragschicht befestigt. Nach dem Ende der Bauarbeiten wird die temporäre Befestigung wieder entfernt, notwendigenfalls eine Tiefenlockerung durchgeführt und der Oberboden wieder aufgebracht.

Die Fuß- und Radwegeverbindung durch die S-Bahn-Unterführung vom Neuen Markt in Richtung der Max-Lang-Straße steht für die Bauzeit nicht zur Verfügung. Nachrichtlich sei erwähnt, dass der Weg nach aktueller Planung der Stadt Leinfelden-Echterdingen bereits ab

dem Jahr 2020 wegen Baustellen im Bereich zwischen Stadtbahntrasse und Max-Lang-Straße gesperrt werden muss.

17.3 Ver- und Entsorgungsleitungen

Siehe Anlage 5 Leitungspläne
Anlage 5.1 Hst. Leinfelden Bahnhof bis Neuer Markt

Die Leitungsträger wurden hinsichtlich möglicher Belange abgefragt. Für die erforderlichen Verlegungen haben im Rahmen der Bauvorbereitung bereits Koordinierungsgespräche stattgefunden. Die Leitungsverlegungen erfolgen in Abstimmung mit den jeweiligen Leitungsträgern vorab. Hierzu findet eine regelmäßige Routinebesprechung mit allen Beteiligten statt.

Der erhobene Leitungsbestand sowie der aktuelle Stand der koordinierten Leitungsplanung sind den entsprechenden Anlagen zu entnehmen.

Sämtliche Bestandsleitungen der alten Max-Lang-Straße werden entfernt bzw. weiterhin bestehende Leitungen konfliktfrei umgelegt.

Im Wesentlichen ist neben den Kanalbaumaßnahmen bei km 4+720 und km 4+750 die Entwässerung der bestehenden Unterführung Neuer Markt bei km 4+780 konfliktfrei anzupassen und ein Schachtbauwerk bei km 4+905 zu versetzen. Hinzu kommen bereichsweise Entwässerungsleitungen der DB Anlagen, welche im Rahmen der Baumaßnahmen anzupassen sind.

Eine Leitungsquerung der Deutschen Telekom bei km 4+700 sowie Straßen- bzw. Gehwegbeleuchtungstrassen der P+R Anlage sind entsprechend der Stadtbahntrasse anzupassen, zu schützen oder zurückzubauen. Im Bereich km 4+905 queren zudem mehrere Strom- und eine Trinkwasserleitung die Stadtbahntrasse. Diese Leitungen sind im Rahmen der Baumaßnahme entsprechend zu schützen.

Für die Regenentwässerung der Stadtbahngleise und des Bahnsteigs werden neue Kanäle mit Rigolensystemen zur Retention und Anschlüssen an das städtische Kanalnetz errichtet. Das Sozialgebäude mit WC für das Fahrpersonal erhält einen Trinkwasser- und Schmutzwasseranschluss aus dem Bestandsnetz.

17.4 Verwertung von Bodenaushub/ Altlasten

Der von der SSB beauftragte Gutachter, das Institut Beer, hat im Rahmen der Baugrunderkundung eine abfalltechnische Vorklassifizierung der zu erwartenden Baurestmassen vorgenommen. Untersucht wurde in erster Linie deren Verwertbarkeit. Zum Zwecke der abfalltechnischen Einstufung war aus 12 Rammkernsondierungen Probenmaterial entnommen worden. Die Probenentnahme erfolgte schichtbezogen; um eventuellen geogenen Belastungen des Bodens Rechnung zu tragen. Sensorische Auffälligkeiten waren dabei nicht festzustellen.

Für die chemische Untersuchung wurden charakterisierende Bodenmischproben hergestellt, die den Inhomogenitäten des Bodens bzw. der beprobten Materialien eher gerecht werden und eine mittlere Belastung wiedergeben.

Der einzige Bereich, wo das vorgefundene Material > Z2 einzustufen war, ist der Asphaltbelag im Bereich des Fahrwegs des Parkplatzes südlich des Bahnhofs Leinfelden; hier war ein leicht auffälliger Summengehalt an polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK) festzustellen. Die übrigen Böden und Materialien sind als Z1.2 oder besser eingestuft, die natürlichen Böden sämtlich mit Z0. Die Wiederverwertung der Baurestmassen ist demnach größtenteils unproblematisch.

18. Grunderwerb

Siehe	Anlage 10	Grunderwerb
	Anlage 10.1	Grunderwerbsliste
	Anlage 10.2	Grunderwerbsplan

Der Grunderwerb für das hier zur Planfeststellung beantragte Projekt gliedert sich in vier Teile: Zum Ersten ist Grund zu erwerben und dinglich zu sichern, um darauf die Trasse der Stadtbahn samt Ihrer Nebenanlagen zu errichten, zum zweiten ist Grund zeitweilig für Maßnahmen des Natur- und Artenschutzes in Anspruch zu nehmen, zum Dritten sind Grundstücke zeitweilig in Anspruch zu nehmen um Baustelleinrichtungsflächen und Baumaßnahmen zu ermöglichen und schließlich sind Flächen dinglich zu sichern, um dort dauerhaft Verpressanker einbringen zu können.

Flächen für die Trasse, für die Baustelleneinrichtung und für die Verpressanker liegen alle unmittelbar an der geplanten Trasse, also auf Leinfelder Gemarkung. Soweit vorgesehen ist, Flurstücke oder Teile davon zu erwerben, werden sie von der Stadt Leinfelden-Echterdingen erworben und dann der Stuttgarter Straßenbahn AG mittels einer Dienstbarkeit für den Bau der Stadtbahnanlagen überlassen.

Kompensationsflächen für den Umwelt- und Artenschutz sind nicht zu erwerben oder dinglich zu sichern, da bei der Ausführung des Vorhabens keine Kompensationsflächen notwendig werden.

Da es nur zwei Eigentümer gibt, von denen Flächen zu erwerben sind oder in Anspruch genommen werden, sind die Flächen im Grunderwerbsplan farbig eindeutig zugeordnet. Die hellgrün angelegten Flächen sind im Eigentum der Stadt Leinfelden-Echterdingen und werden von dieser zur Verfügung gestellt. Die dunkelgrünen Flächen sind im Eigentum der Deutschen Bahn und werden für den Bau der Stadtbahn erworben; eine Ausnahme hiervon ist die zeitweilig für die Vergrämung von Eidechsen in Anspruch genommene Fläche auf dem Bahndamm der DB. Sie wird nur vorübergehend in Anspruch genommen, wobei eine Benutzung/Betretung nur im Rahmen der Errichtung des Eidechsenzauns am Fuße der Böschung notwendig ist.

18.1 Grunderwerb und dingliche Sicherung für den Bau der Trasse

Die Stadt Leinfelden-Echterdingen hat beinahe alle für den Bau der Stadtbahn notwendigen Flächen in den letzten Jahren erworben, soweit sie nicht ohnehin bereits in ihrem Eigentum waren. Für die Stadtbahn samt ihrer Nebenanlagen ist eine Fläche von ca. 6.600 m² im Eigentum der Stadt dinglich zu sichern. Hierzu gehören auch jene Flächen, in denen Entwässerungsleitungen eingelegt und Rückhalteanlagen (Rigolen) für die gedrosselte Einleitung von Abwässern in die Kanäle errichtet werden.

Von der DB wird für die Trasse in unmittelbarer Nachbarschaft zur Eisenbahn eine Fläche von ca. 600 m² erworben, DB Netz ist über den Flächenbedarf informiert. Den Erwerb tätigt die Stadt Leinfelden-Echterdingen; sie stellt die Flächen der SSB über eine dingliche Sicherung zur Verfügung.

Die Flächen sind im Grunderwerbsplan in hell- und dunkelgrüner Farbe dargestellt, dinglich zu sichernde Leitungen sind besonders hervorgehoben.

18.2 Vorübergehende Inanspruchnahme für CEF-Maßnahmen

Am Bahndamm der DB im Bereich des zu befestigenden Feldwegs ist eine Fläche von ca. 400 m² für die bauzeitliche Vergrämung der Eidechsen, die im Bereich des Feldwegs gefunden wurden, zeitweilig in Anspruch zu nehmen.

Vertreter der DB sind über die CEF-Maßnahme informiert, definitive Verhandlungen über die Inanspruchnahme werden nach der Beteiligung der TÖB am Verfahren erfolgen. Die Fläche ist im Grunderwerbsplan in roter Schraffur dargestellt und mit „Vergrämung und Umsiedlung Zauneidechsen“ beschriftet.

18.3 Vorübergehende Inanspruchnahme für Baustelleneinrichtungsflächen

Für Baustelleneinrichtungen wie Lager-, Transport- und Logistikflächen sind ca. 11.800 m² vorübergehend in Anspruch zu nehmen. Hierin enthalten sind auch jene Flächen, die benötigt werden, um die Rigolen und die Entwässerungsleitungen herzustellen. Die Flächen werden nach Fertigstellung des Vorhabens wiederhergestellt, die jeweilige Art der Wiederherstellung ist dem Lageplan zu entnehmen. Die Flächen im Bereich nördlich der Trasse, die für die Einrichtung einer Baustraße dienen sowie die Flächen für die Unterbringung von Entwässerungsleitungen und Rückhalteanlagen (Rigolen), werden von der Stadt Leinfelden-Echterdingen im Rahmen ihrer Freiraumkonzeption neu gestaltet; die Herstellung dieser Flächen ist nicht Teil des Vorhabens, sondern wird von der Stadt Leinfelden-Echterdingen geplant.

Die Flächen, die vorübergehend in Anspruch zu nehmen sind, sind mit roter Schrägschraffur gekennzeichnet.

18.4 Dingliche Sicherung für Anker

Für die Rückverankerung der Stützbauwerke am Bahndamm der DB sind Verpressanker als Daueranker vorgesehen. Diese reichen in die Flächen der DB hinein. Hierfür sind ca. 420 m² dinglich zu sichern, da die Anker dauerhaft im Boden verbleiben. Die Maßnahme der Stützbauwerke ist mit Vertretern der DB vorab besprochen worden, eine vertragliche Regelung über die dingliche Sicherung ist noch zu schließen.

Die Flächen sind im Grunderwerbsplan mit blauer, unterbrochener Schrägschraffur dargestellt.

Stuttgart, 10. Dezember 2019

i.V. Dr. Volker Christiani
Stabsbereich Planung, SSB AG