

**Verlängerung U4
Bockenheimer Warte nach Ginnheim
(Stadtbahnstrecke D, Teilabschnitt 2)**

**Allgemeine Vorprüfung gemäß § 9 UVPG
- Erläuterungsbericht -**

Auftraggeberin:

**Stadtbahn Entwicklung und Verkehrsinfrastrukturprojekte
Frankfurt GmbH**

Mainzer Landstraße 191
60327 Frankfurt am Main

Auftragnehmer:

**natur
Profil**

Planung und Beratung
Dipl. Ing. M. Schaefer
Alte Bahnhofstraße 15
61169 Friedberg
Tel.: 0 60 31-20 11
E-Mail: info@naturprofil.de

Stand: Juli 2024

Bearbeitung:

Projektleitung: M. Schaefer (Dipl.-Ing.)

Sachbearbeitung: O. Wagner (B.Sc.)

Layout: M. Schulzek (Sekretariat)

Inhalt

1	Einleitung	1
1.1	Gesetzlicher Rahmen und Anlass der Planung	1
1.2	Aufgabe und Inhalt der allgemeinen Vorprüfung des Einzelfalls gemäß UVPG	1
2	Merkmale des Vorhabens	5
2.1	Nutzung natürlicher Ressourcen, insbesondere Fläche, Boden, Wasser, Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt.....	5
2.2	Erzeugung von Abfällen	14
2.3	Umweltverschmutzung und Belästigung.....	14
2.4	Risiken von Störfällen, Unfällen und Katastrophen.....	14
2.5	Risiken für die menschliche Gesundheit.....	15
3	Standort des Vorhabens.....	15
3.1	Bestehende Nutzung des Gebietes und deren Qualität	15
3.2	Belastbarkeit der Schutzgüter	17
3.2.1	Naturschutzrecht	17
3.2.2	Wasserrecht.....	17
3.2.3	Gebiete, in denen die in Vorschriften der Europäischen Union festgelegten Umweltqualitätsnormen überschritten sind.....	17
3.2.4	Gebiete mit hoher Bevölkerungsdichte	17
3.2.5	Schutzgüter gemäß Denkmalschutzrecht	17
4	Auswirkungsanalyse.....	18
4.1	Schutzgutbezogene Auswirkungen bei Durchführung der Planung	18
4.2	Wechselwirkungen, Kumulation	24
4.3	Prüfung alternativer Planungsmöglichkeiten.....	24
4.4	Schutz- und Vermeidungsmaßnahmen	24
4.5	Variantenvergleich	25
5	Zusammenfassung und Prüfergebnis.....	26
6	Quellen.....	28

Abbildungen

Abbildung 1: Untersuchungsgebiet	3
Abbildung 2: Lage und Verlauf der Varianten 1a, 1d, 3i	4
Abbildung 3: Darstellung Standorttypen	7
Abbildung 4: Grüneburgpark	11
Abbildung 5: Baumgruppe im Grüneburgpark	11
Abbildung 6: Weitläufige Rasenflächen im Grüneburgpark	12
Abbildung 7: Bereich Campus Westend.....	12
Abbildung 8: Querung A 66.....	12
Abbildung 9: Straßenbegleitender Grünzug	13
Abbildung 10: Miquelanlage.....	13
Abbildung 11: Teich Miquelanlage	13
Abbildung 12: Darstellung Denkmalschutz.....	18

Tabellen

Tabelle 1: Bestandsbeschreibung der bestehenden Nutzung und Qualität	15
Tabelle 2: Auswirkungsanalyse für Variante 1a	19
Tabelle 3: Auswirkungsanalyse für Variante 1d	20
Tabelle 4: Auswirkungsanalyse für Variante 3i	22
Tabelle 5: Gegenüberstellung der Varianten.....	26

1 EINLEITUNG

1.1 Gesetzlicher Rahmen und Anlass der Planung

Die Stadtbahn Entwicklung und Verkehrsinfrastrukturprojekte Frankfurt (SBEV) plant im Auftrag der Stadtwerke Verkehrsgesellschaft Frankfurt am Main mbH (VGF) als Vorhabenträgerin – und damit im Ergebnis für die Stadt Frankfurt am Main – den Bau einer Stadtbahnverbindung zwischen den Stationen Bockenheimer Warte und Ginnheim. Im Rahmen einer Variantenuntersuchung werden drei verschiedene Trassenverläufe untersucht und bewertet. Ziele des Projektes „Verlängerung U4 – Bockenheimer Warte nach Ginnheim“ sind unter anderem eine verbesserte Anbindung der nördlichen Stadtteile in Richtung der Innenstadt und des Hauptbahnhofes, die Entlastung der bestehenden Stadtbahnstrecke in der Eschersheimer Landstraße (A-Strecke), eine größere Flexibilität bei Störungen sowie eine Steigerung der Kapazität des Gesamtsystems. Des Weiteren soll für die Beschäftigten der Bundesbank sowie für den Campus Westend eine leistungsstarke Anbindung geschaffen werden.

Bei diesem Vorhaben handelt es sich – gemäß Nr. 14.11 in Anlage 1 (Liste „UVP-pflichtige Vorhaben“) des Gesetzes über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG) - um den Bau bzw. eine Änderung einer Bahnstrecke für Straßenbahnen im Sinne des Personenbeförderungsgesetzes, mit den dazugehörigen Betriebsanlagen. Entsprechend § 7 Abs. 1 bzw. § 9 Abs. 3 UVPG ist sowohl für den Bau als auch für die Änderung der Bahnstrecke einschließlich Betriebsanlagen eine Allgemeine Vorprüfung durchzuführen. Die Kriterien für die Vorprüfung ergeben sich aus der Anlage 3 des Gesetzes.

Mit der Zusammenstellung der Angaben als Entscheidungsgrundlage für die allgemeine Vorprüfung wurde das Büro NaturProfil, Dipl.-Ing. M. Schaefer durch die SBEV 2023 beauftragt.

1.2 Aufgabe und Inhalt der allgemeinen Vorprüfung des Einzelfalls gemäß UVPG

Im Zuge der Allgemeinen Vorprüfung wird auf der Grundlage der bereits vorliegenden und zugänglichen Informationen zum Vorhaben selbst, wie auch zu den umweltrelevanten Rahmenbedingungen eine überschlägige Abschätzung der Umweltauswirkungen vorgenommen. Dabei werden zunächst die verschiedenen Schutzgüter gemäß UVPG (Mensch bzw. menschliche Gesundheit, Fläche, Boden, Wasser, Klima / Luft, Pflanzen, Tiere u. Biodiversität, Kulturelles Erbe) behandelt und hinsichtlich ihrer Bedeutung und Empfindlichkeit bewertet. Außerdem werden fachrechtliche Schutzansprüche an das betroffene Gebiet (Schutzgebiete oder –objekte) zusammengetragen. Nach dieser Bestandsanalyse werden die möglichen vorhabenspezifischen Auswirkungen ermittelt und die Betroffenheit der einzelnen Schutzgüter abgeschätzt.

Aufgabe der Allgemeinen Vorprüfung ist es, die Umweltauswirkungen hinsichtlich ihrer Erheblichkeit zu bewerten. Die Erheblichkeit im Sinne des Gesetzes über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG) bezieht sich dabei auf die Auswirkungen hoher bis sehr hoher Intensität gegenüber Schutzgütern hoher bis sehr hoher Bedeutung / Empfindlichkeit. Daraus können sich – je nach Schutzgut – entsprechend hohe bis sehr hohe Beeinträchtigungsrisiken ergeben. Dabei spielen sowohl qualitative (z. B. ein Verlust von Boden- oder Biotopfunktionen) als auch quantitative Kriterien (z. B. Umfang beanspruchter Böden oder Biotope) eine Rolle. Mögliche

Minderungs- und Vermeidungsmaßnahmen können hierbei einbezogen werden und ggf. dazu beitragen, die Auswirkungen unter die Erheblichkeitsschwelle zu reduzieren. Beeinträchtigungsrisiken mit nur geringer oder mittlerer Schwere werden auf dieser Betrachtungsebene – d. h. der Frage der Umweltverträglichkeit bzw. der Pflicht zur dezidierten Umweltverträglichkeitsprüfung – nicht weiter betrachtet. Sie werden erst bei der konkreten Genehmigungsplanung wieder berücksichtigt (z. B. bei der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung). Können bei der Allgemeinen Vorprüfung - in vorgenanntem Sinne - erhebliche Umweltauswirkungen für das Vorhaben nicht ausgeschlossen werden, wird eine vertiefende Umweltverträglichkeitsprüfung erforderlich. Die Allgemeine Vorprüfung und die Feststellung der UVP-Pflicht werden durch die zuständige Genehmigungsbehörde durchgeführt. Die in dieser Unterlage zusammengetragenen Informationen und Bewertungen bilden dafür die Entscheidungsgrundlage.

Im vorliegenden Fall befindet sich das Vorhaben der Verlängerung der U4 im Stadium der Vorplanung. Das bedeutet es werden drei konkretisierte Varianten betrachtet und gegenübergestellt. Vor diesem Hintergrund ist es Aufgabe der Allgemeinen Vorprüfung einen Variantenvergleich hinsichtlich der Umweltverträglichkeit durchzuführen, sprich die jeweiligen Planfälle werden hinsichtlich der Betroffenheit der jeweiligen Schutzgüter und Schutzobjekte und der Erheblichkeit der Auswirkungen mit einander verglichen. Soweit sich relevante Unterschiede ergeben, wird eine Vorzugsvariante benannt. Die technische Machbarkeit, verkehrsplanerische Vor- und Nachteile oder die Wirtschaftlichkeit werden im Zuge der Allgemeinen Vorprüfung des Einzelfalls gemäß UVPG nicht betrachtet.



Abbildung 1: Untersuchungsgebiet (Quelle:Google Maps)

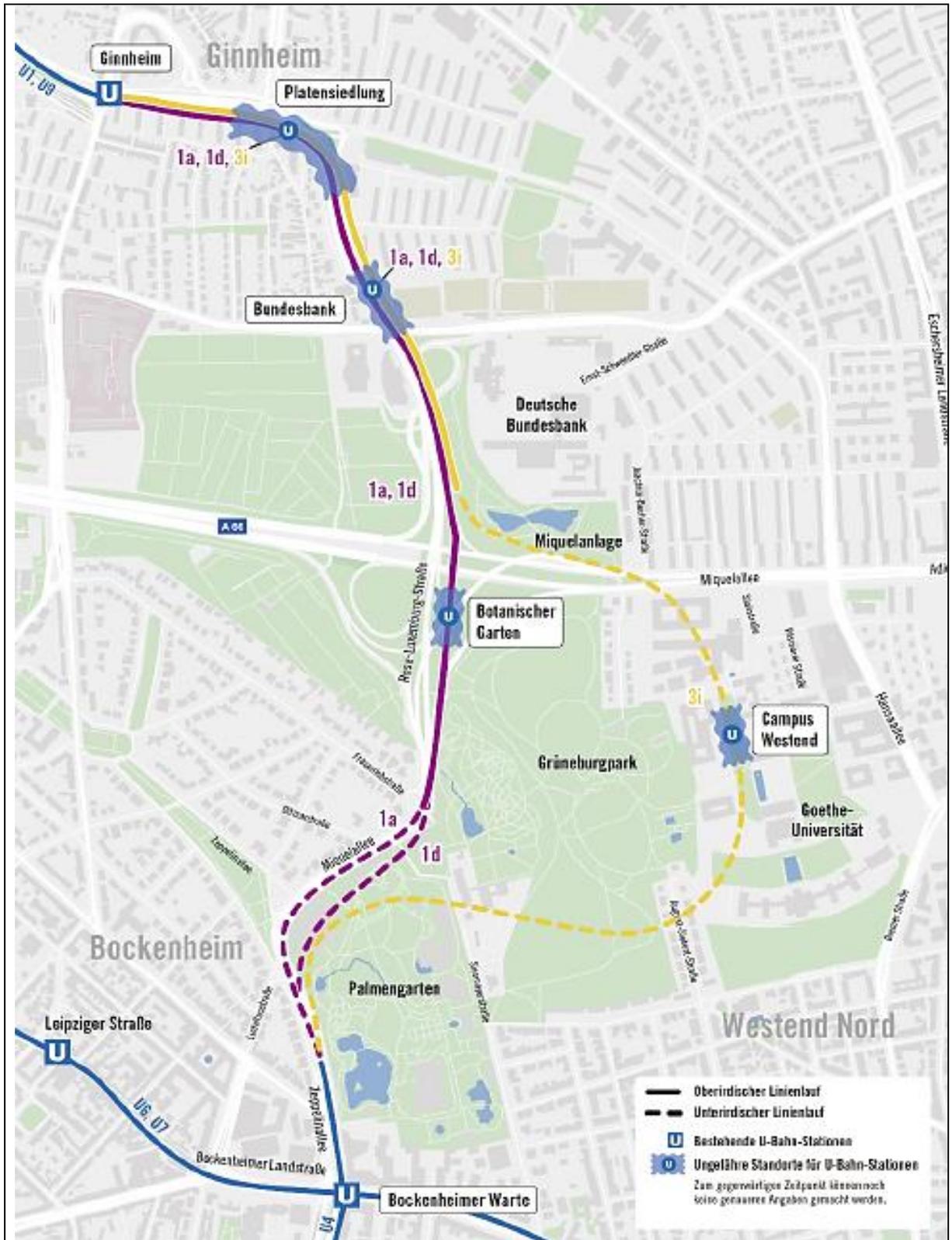


Abbildung 2: Lage und Verlauf der Varianten 1a, 1d, 3i (Quelle: VGF)

2 MERKMALE DES VORHABENS

Im Folgenden werden die drei untersuchten Varianten beschrieben:

Alle drei Varianten beginnen im Norden an der Station „Ginnheim“ und verlaufen oberirdisch in vorerst identischen Korridoren Richtung Südosten zur Station „Platensiedlung“, ab dort weiter Richtung Süden. Nördlich der Wilhelm-Epstein-Straße soll die Station „Bundesbank“ entstehen.

Der Korridor der **Variante 1a** erstreckt sich ab da weiterhin oberirdisch entlang der L 3004 durch den westlichen Teil der Miquelanlage und unterquert die BAB 66. Südlich davon soll die Station „Botanischer Garten“ in Brückenlage entstehen. Danach sinkt beide Varianten in den Untergrund. Dabei soll Variante 1a in offener Bauweise entlang der Miquel- dann Zeppelinallee bis an das Bestandsbauwerk der „Bockenheimer Warte“ gebaut werden. Das heißt, das Tunnelbauwerk wird von der Oberfläche her erstellt.

Der Korridor der **Variante 1d** hat einen weitgehend gleichen Verlauf, soll allerdings mit einer Tunnelbohrmaschine in geschlossener Tunnelbauweise hergestellt werden. Sie schließt mit zwei Tunnelröhren im ähnlichen Verlauf unter dem Botanischen Garten entlang an die „Bockenheimer Warte“ an.

Variante 3i verläuft ab Höhe der Bundesbank unterirdisch ebenfalls in zwei Röhren in geschlossener Bauweise zuerst südöstlich in Richtung „Campus Westend“, wo eine unterirdische Station entstehen soll. Im Anschluss unterqueren die Tunnelröhren den südlichen Teil des Grüneburgparks, sowie den nördlichen Teil des Palmengartens Richtung Westen und schließt an das Bestandsbauwerk der „Bockenheimer Warte“ an.

Entlang der Trassen werden mehrere Notausstiege errichtet.

2.1 Nutzung natürlicher Ressourcen, insbesondere Fläche, Boden, Wasser, Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt

- **Fläche**

Das Untersuchungsgebiet ist vor allem im nördlichen und südlichen Teil geprägt durch Wohn- und Verkehrsflächen. Der Campusbereich der Goethe-Universität Frankfurt am Main liegt im östlichen Teil des Gebiets, westlich der L 3004 befinden sich mehrere Kleingartenanlagen. Betroffene Grünanlagen befinden sich in Bereichen der Miquelanlage / Miquelallee, des Grüneburgparks, des Palmengartens und teilweise der Zeppelinallee.

Die oberirdische Streckenführung aller drei Varianten nimmt ab der Station „Ginnheim“ bis zu den jeweiligen Rampenbauwerken bzw. Startgruben vor allem entlang der L 3004 bereits bestehende Verkehrsflächen und straßennahe Vegetation in Anspruch. Auch in den Bereichen der neuen Stationen und Notausstiege wird dauerhaft Fläche in Anspruch genommen. Zudem müssen Straßenverläufe im Zuge des U-Bahn-Baus angepasst werden.

- **Boden**

Die geotechnische Untersuchung des Baugrundes (vgl. CDM Smith und BGU) beschreibt den geologischen Aufbau folgendermaßen:

Die oberste Schicht entlang der Trassen besteht sowohl aus Auffüllungen als auch aus Ablagerungen (Sand, Schluff, Kies) des Quartärs mit unterschiedlicher Mächtigkeit. Darunter folgen örtlich verschieden gelagerte quartäre Sande und Kiese der Main- und Niddaterrassen. Unterhalb der Auffüllungen und quartären Deckschicht liegen tertiäre Schichtfolgen des Miozäns aus verschiedenen geologischen Formationen (z.B. Hochheim-Formation, Rüssingen-Formation) in die unregelmäßig und nicht horizontbeständig Hydrobiensande, Kalksande sowie Kalk- und Dolomitstein eingeschichtet sind. Die Mächtigkeit der steifen bis weichen Tone variiert von wenigen Zentimetern bis mehrere Meter. In allen Trassenverläufen wurde auch Braunkohle bzw. Torf erkundet, sowie verschieden dicke Schichten von Basalt und lokal Sandstein angetroffen.

Durch die während des Gebirgsbildungsprozesses entstandenen Verwerfungen können tertiäre Schichten unterschiedlichen Alters aneinandergrenzen, welche häufig von geringmächtigen Sedimentschichten des Quartärs überlagert sind. Insgesamt herrscht also ein sehr heterogener Untergrund vor.

Die unterschiedlichen Bodenschichten bestimmen die verschiedenen Eigenschaften des Bodens, zum Beispiel dessen Vermögen Grundwasser zu speichern oder zu führen (vgl. Tab1 BGU, Hydrogeolog. Voruntersuchung) und dessen Grabfähigkeit.

Das innerstädtische Planungsgebiet wird vom BodenViewer Hessen auf der mittelmaßstäblichen Ebene (1 : 50.000) in Bezug auf die Bodenfunktionen bewertet. Es handelt sich um Flächen für Siedlung, Industrie und Verkehr, sowie Standorte nahezu unversiegelter Flächen mit hohem Wasserspeichungsvermögen und schlechtem bis mittlerem nat. Basenhaushalt im Bereich der Grünanlagen (Miquelanlage/ -allee, Grüneburgpark, Palmengarten, Kleingartenanlagen, Park Zeppelinallee).

Die Bodenfunktionen der beiden Standorttypen im Trassenverlauf werden im BodenViewer Hessen folgendermaßen bewertet:

	Flächen für Siedlung, Industrie und Verkehr (schwarz gestrichelt)	Standorte mit hohem Wasserspeichungsvermögen (braun)
Nitratrückhaltevermögen	-2 (sehr gering)	hoch – sehr hoch
Ertragspotenzial	-2 (sehr gering)	hoch – sehr hoch
Nutzbare Feldkapazität	-2 (sehr gering)	mittel – hoch

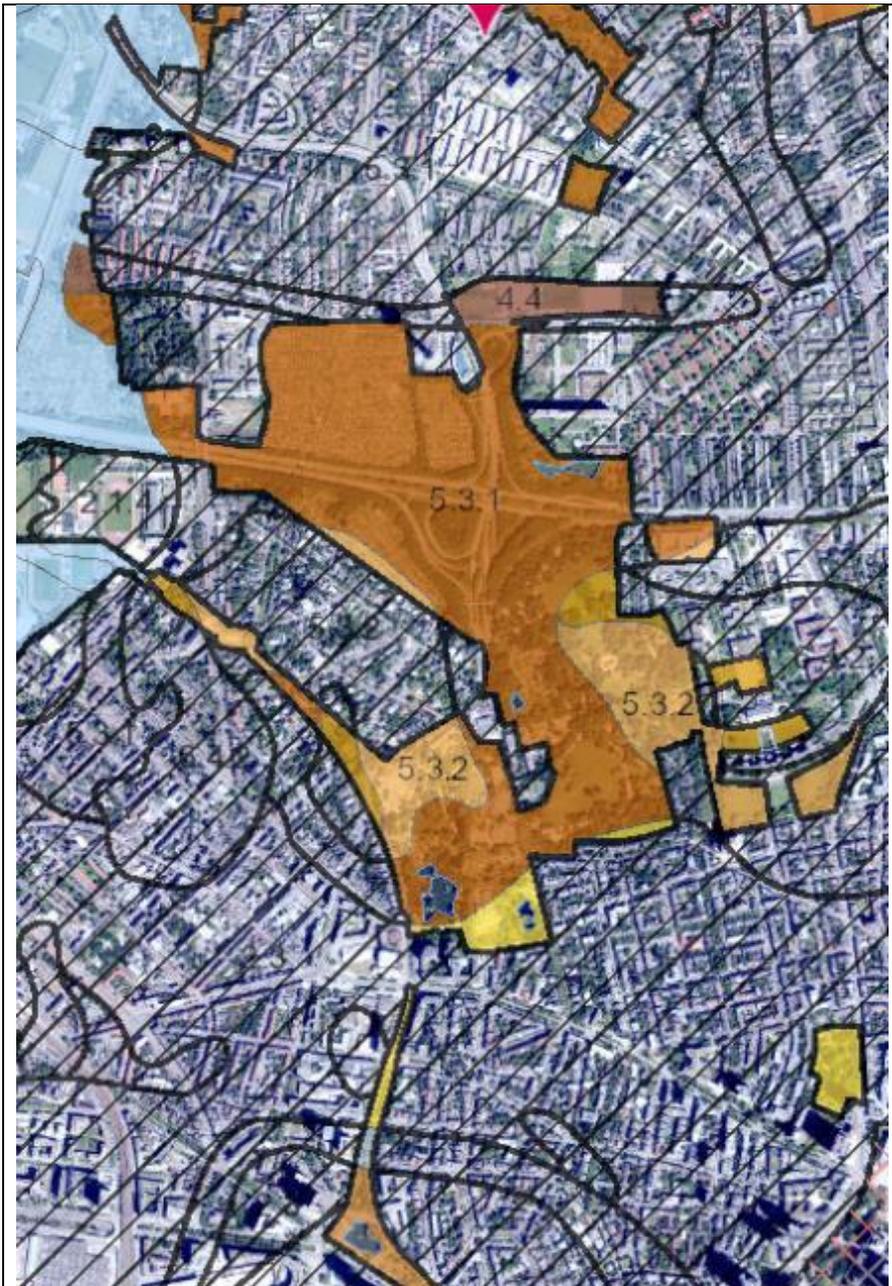


Abbildung 3: Darstellung Standorttypen (Quelle: Bodenviewer Hessen)

Auch für die weniger befestigten bzw. bebauten Bereiche innerhalb der Grünflächen und Parkanlagen kann im innerstädtischen Bereich von Frankfurt von mehr oder weniger anthropogen überfomten Böden ausgegangen werden. Boden mit natürlichem Gefüge bzw. Schichtung sind angesichts der Jahrhunderte langen Siedlungstätigkeit eher nicht zu erwarten.

Laut ersten Einschätzungen im Hinblick auf Altstandorte und Altablagerungen können Bodenverunreinigungen durch Altlasten und umweltgefährdende Stoffe in Großteilen der Bereiche der Trassenverläufe nicht ausgeschlossen werden. Das betrifft vor allem in den nördlichen Bereichen den Ginnheimer Stadtweg 106 und 108-110 sowie die Liegenschaft Franz-Werfel-Straße 49, die Sportanlage Dornbusch und den ehemaligen IG-Farben-Standort. Abfallrechtlich wurde der Großteil der analysierten Bodenproben vorläufig in die Klassen Z0 bis Z2 eingeteilt, was einen uneingeschränkten bis eingeschränkten Wiedereinbau mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen bedeutet. Die Probenauswertung des geologischen

Gutachtens hat in den Auffüllungen und quartären Schichten teilweise erhöhte PAK-Konzentrationen festgestellt, die auf einen Schadstoffeintrag hindeuten. In den tertiären Schichten wurden erhöhte Werte von Schwermetallen und Sulfaten festgestellt.

Da die geplante Nutzung der verkehrlichen Infrastruktur dient und keine Wohnnutzung auf dem Areal stattfindet, ist das Gefährdungspotenzial eingeschränkt.

- **Wasser**

Natürliche Oberflächengewässer kommen im Planungsgebiet nicht vor. Künstlich angelegte Teiche und Weiher befinden sich im Palmengarten, Grüneburgpark und in der Miquelanlage.

Der Geltungsbereich liegt im hydrogeologischen Großraum des Oberrheingrabens mit Mainzer Becken und nordhessischem Tertiär bzw. kleinräumig in der Untermainsenke der Wetterau. Der geochemische Gesteinstyp ist silikatisch mit organischen Anteilen. Die Trassen durchfahren zwei unterschiedliche Grundwassersysteme: Der obere Grundwasserleiter GWL1 besteht hauptsächlich aus quartären Sanden und Kiesen und liegt als Porengrundwasserleiter, der untere Grundwasserleiter als Poren- und Kluftgrundwasserleiter vor (GWL2: tertiäre Schichtfolgen). Insgesamt ist die Grundwasserführung und -bildung aufgrund der unterschiedlichen Boden-/ Gesteinsschichtenfolge im Gebiet sehr unterschiedlich.

Die hydrogeologischen Untersuchungen ergaben bisher, dass in Bereichen, in denen die quartären Deckschichten (GWL1) geringmächtig sind und sich nahe der Oberfläche befinden, die Porendurchlässigkeit gering ist und diese trockenfallen können. Das bedeutet, dass oberflächennahes Grundwasser kaum eine Rolle spielt. Oberflächennahes Grundwasser mit einem geringen Flurabstand (3-6 m), also eine nennenswerte Wasserführung beschränkt sich lokal auf einen nördlichen und südlichen Teil des Grüneburgparks (vgl. Blatt 26, 27, 33 BGU, Hydrogeolog. Voruntersuchung).

Bereiche der tieferen grundwasserführenden Schichten (Staden-/ Basalt Formation, jüngere miozäne Schichten) werden vorrangig im nordöstlichen Teil des Planungsgebiets tangiert.

Die Kluftgrundwasserleiter der Niederrad-Formation (Landschneckenmergel) und der Frankfurt-Formation (Hydrobienschichten) sind flächendeckend im Untersuchungsgebiet verbreitet. Das Grundwasser bewegt sich hier ausschließlich in den durchlässigen Kalksteinbänken, Riffkalken und Kalksandlagen und liegt gespannt, also mit höher liegenden Wasserständen als die Schichtoberkante an. Die Grundwasserpotenziale folgen der Geländemorphologie von Nordost nach Südwest und weisen an den größeren Verwerfungen größere Potentialsprünge auf. Das bedeutet, dass die Grundwasserströme von Nordost nach Südwest gerichtet sind. Die Flurabstände in diesen Bereichen liegen hauptsächlich über 5 m.

Insgesamt liegen die Grundwasserstände bei den Trassenvarianten 1a und 1d zwischen 94,41 m NHN und 109,58 m NHN in Ruhe und bei Variante 3i in einer Tiefe zwischen 93,50 und 115,93 m NHN.

Der Einfluss von Grundwasser auf die Pflanzenschicht hängt von mehreren Faktoren ab. Neben der Fähigkeit des Bodens Wasser zu speichern, was von den Bodeneigenschaften abhängt, ist der kapillare Aufstieg aus dem Grundwasser, Niederschlagsverteilung und Verdunstung für die Wasserverfügbarkeit verantwortlich. Die maßgebliche Durchwurzelungstiefe hängt zudem vom Alter und der Baumart ab. Zur Bewertung des Einflusses des Grundwassers auf

die Grünflächen im Plangebiet wurde ein grundlegender Grenzflurabstand von 4,3 m angenommen. Dieser ergibt sich aus der effektiven Durchwurzelungstiefe (3,0 m) der Bäume und dem kapillaren Aufstieg von der Grundwasseroberfläche zur Untergrenze des effektiven Wurzelraums (1,3 m) (vgl. S. 49 BGU, Hydrogeolog. Voruntersuchung). Das bedeutet, dass überall dort wo der Flurabstand >5 m ist kein Grundwasseranschluss besteht. Relevante Flurabstände für die Bäume zeigen sich nur in den quartären Deckschichten des zentralen Palmengartens und des südlichen und nördlichen Grüneburgparks (vgl. Blatt 41 BGU, Hydrogeolog. Voruntersuchung).

Bezüglich der Grundwasserneubildung ergibt sich im Modellgebiet eine relativ geringe Neubildungsrate von 45 mm/a in den Siedlungsgebieten bis zu rd. 80 mm/a in den unversiegelten Grünflächen. Der westlichen Talau der Nidda wird mit -15 bis -300 mm/a eine negative Neubildung zugeordnet, infolge einer verstärkten Evapotranspiration bei einem geringen Flurabstand.

Relevante Grundwasserverunreinigungen im Zustrom der Baugruben werden nicht erwartet.

- **Klima / Luft**

Die Stadt Frankfurt am Main liegt im Klimaraum von Südwestdeutschland. Dieser zeichnet sich allgemein durch milde Winter, warme Sommer und mittelhohe, jahreszeitlich schwankende, Niederschlagsmengen aus. Für das Stadtgebiet charakteristisch und prägend sind indes spezielle klimatische Faktoren. Wesentliche Parameter sind z. B. der Grad der Versiegelung, Volumen und Höhen von Baukörpern, die Existenz von Luftschneisen und die Anbindung an das Flurwindssystem, welche das eigene Lokalklima prägen.

Die das Planungsgebiet umgebende Bebauung wird als Überwärmungszone dem stark verdichteten Innenstadtbereich zugeordnet. Die bebauten Siedlungsflächen bilden Überwärmungsbereich mit teilweise eingeschränktem Luftaustausch.

Die Straßenzüge wie z. B. Zeppelinallee, Miquelallee, A 66 und Rosa-Luxemburg-Straße, stellen intensive innerstädtische ebenfalls Überwärmungsbereiche mit eingeschränktem Luftaustausch dar. Der hohe Versiegelungsgrad mit geringem Vegetationsbestand führen tags zu intensiven Überwärmungen und nachts zu verzögerten und nur geringen Abkühlungen).

Die ausgedehnten Grünanlagen und -flächen, insbesondere Miquelanlage, Palmengarten und Grüneburgpark bilden klimatische Mischungs- oder Pufferzonen, in denen versiegelungsbedingte Überwärmungen treten in den Hintergrund treten.

Allen offenen, d. h. von Vegetation bedeckten unversiegelten Flächen, wird für das Stadtklima eine vergleichsweise hohe Bedeutung beigemessen. Grund dafür ist, dass selbst die nur rasenbedeckten Grünflächen über ihre Verdunstung die thermische Belastung dämpfen und eine wenn auch eingeschränkte klimaaktive Funktion lokaler Kaltluftentstehung haben. Die Bedeutung wächst mit der Größe zusammenhängender Grünfläche, was Botanischen Garten, Palmengarten und Grüneburgpark über alle anderen Bereiche hinaushebt. Die vorhandenen Bäume und Gehölze dienen der Staubbindung und tragen in der Summe ihrer Blattmasse zur Verbesserung der Lufthygiene bei. Entsprechend ist ein Verlust dieser Elemente nachteilig für das lokale Klima und die Luftqualität.

- **Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt**

Je nach Trassenvariante führen diese von der geplanten Station „Bundesbank“ bis zu der Station „Bockenheimer Warte“ durch vegetationsreiche, hochwertige Grünanlagen bzw. unterfahren diese. Je nach Variante fällt der Eingriff in die Grünanlagen unterschiedlich stark aus.

Im Einzelnen:

- *Zeppelinallee (Kastanienallee)*

Wird charakterisiert von markanten und alten (bis 90 Jahre) Rosskastanien. Parkartig gestalteter Straßenzug mit hohem Erholungs- und Klimaschutzfaktor sowie mittlerer Bedeutung für den Artenschutz.

- *Palmengarten, nördlicher Teil / Botanischer Garten*

Der Palmengarten ist eine über 150 Jahre alte Kunstgartenanlage mit einer großen Pflanzensammlung und einem vielfältigen, alten Baumbestand. Im nördlichen Bereich befindet sich zudem der Botanische Garten, der neben zahlreichen Arzneipflanzen eine pflanzengeographische Abteilung besitzt. In Bezug auf die Erholungs-, Artenschutz- und Klimafunktion wird beiden Bereichen aufgrund der Artenvielfalt eine sehr hohe Bedeutung zugeschrieben.

- *Grüneburgpark (südlicher Teil) mit Verkehrsgarten und August-Siebert-Straße (Kastanienallee)*

Der Grüneburgpark ist mit seinen 27 ha die drittgrößte Grünanlage in Frankfurt. Mit seinen Wiesen, Gebüsch und zum Teil sehr alten Baumbeständen ist er nicht nur ein beliebter Erholungsort, sondern bietet auch zahlreichen Vogel- und Fledermausarten Lebensraum. Der Grüneburgpark schließt in der August-Siebert-Straße ab, die eine im Vergleich zur Zeppelinallee junge Kastanienallee (60 Jahre) beherbergt.

- *Campus Westend und Schulhöfe*

Die Vegetation im Bereich der Schulen und auf dem Campus Gelände ist hauptsächlich geprägt durch Bäume unterschiedlichen Alters, gärtnerisch gepflegten Anlagen und intensiv gepflegten Grünflächen.

- *Miquelanlage und waldartige Bestände entlang der Miquelallee*

Entlang der Miquelallee befinden sich Strauch- und Baumbestände, die als Sicht- und Lärmschutz dienen. Zudem ist aufgrund der Größe und zentralen Lage der waldartigen Flächen die Klimaschutzfunktion nicht zu vernachlässigen. Auch die in den 1970er Jahren angelegte Miquelanlage, vorgelagert zur Bundesbank stellt mit ihrem großen Teich und kleinen Bachläufen einen Ort mit Erholungsfunktion da. Durch die Vielzahl von einheimischen Bäumen ist dieser Bereich für den Artenschutz ebenfalls von Belang.

- **Erscheinungsbild**

Die Stadtlandschaft im Planungsgebiet weist unterschiedliche Züge auf. Das Stadtbild setzt sich aus der sensorischen Wahrnehmung, d. h. vorrangig visuell aber auch akustisch, zusammen. Von zentraler Bedeutung ist das städtebauliche Erscheinungsbild, d. h. das Konglomerat aus der Architektur der Gebäude und der Freiraum- als auch Verkehrsraumgestaltung. Im Fokus des hier betrachteten Planungsgebietes stehen die ausgedehnten Parkanlagen mit umfangreichen Baumbestand und hohem gartenkulturellem Gestaltungswert. Als besondere Strukturelemente sind die Alleen zu nennen. Mit den Freiraumstrukturen kontrastieren die Infrastrukturachsen der großen, mehrspurigen Straßen als funktionale Bauwerke. Im Osten des

Planungsgebietes prägt außerdem die prägnante Architektur des Campus Westend das Erscheinungsbild.

- **Kulturelles Erbe**

Die Zeppelinallee sowie Teile des Botanischen Gartens und des Palmengartens sind als Kulturdenkmal ausgewiesen. Als Bestandteil des „Frankfurter Gartenreichs“ erfüllt der Grüneburgpark alle Ansprüche im Hinblick auf den Denkmalschutzwert (vgl. auch Kapitel 3.2.5).



Abbildung 4: Grüneburgpark



Abbildung 5: Baumgruppe im Grüneburgpark



Abbildung 6: Weitläufige Rasenflächen im Grüneburgpark



Abbildung 7: Bereich Campus Westend



Abbildung 8: Querung A 66



Abbildung 9: Straßenbegleitender Grünzug



Abbildung 10: Miquelanlage



Abbildung 11: Teich Miquelanlage

2.2 Erzeugung von Abfällen

Durch die Fortführung der U4 erhöht sich das Abfallaufkommen durch die Fahrgäste. Daher sind Abfallbehälter in ausreichender Anzahl aufzustellen und von den zuständigen Entsorgungsfirmen leeren zu lassen.

Mit dem Bau verbundene Abfälle sind in ihrem Umfang nachrangig und können ohne weiteres sachgerecht entsorgt werden. Relevante Umweltauswirkungen sind durch die Erzeugung von Abfällen nicht zu erwarten.

Erdaushub und Abraum, der durch die Baumaßnahme entsteht, kann entsprechend dessen abfallrechtlicher Einstufung entsorgt oder wiederverwendet werden.

2.3 Umweltverschmutzung und Belästigung

Es sind zusätzliche Emissionen in jedoch unerheblichem Ausmaß mit dem Ausbau der U4 zu erwarten. Dies betrifft sowohl Schadstoffe als auch Lärm.

Baubedingt sind temporäre Lärm- und eventuell Staubbelästigungen gegenüber den umliegenden Flächen nicht zu vermeiden. Angesichts des räumlich und zeitlich begrenzten Umfangs der Bauarbeiten, muss langfristig nicht mit erheblichen Auswirkungen gerechnet werden. Relevante Erschütterungen sind nicht zu erwarten. Im Übrigen geben die geltenden Verordnungen, wie die Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm, einen ausreichenden Rahmen, um baubedingte Emissionen und Belästigungen wirksam zu begrenzen.

Anlagebedingt sind keine Emissionen zu erwarten.

Betriebsbedingt wird im Bereich der oberirdischen Streckenführung mit mehr Lärm durch die Züge gerechnet. Durch die Vorbelastung des bereits bestehenden Straßenverkehrs ist das zusätzliche Lärmaufkommen jedoch als nicht erheblich einzustufen. An den neuen Stationen ist ein erhöhtes Personenaufkommen zu erwarten. Mit erheblichen Schadstoffemissionen durch zum Beispiel Abrieb von Schienen, Rädern und Bremsbelägen ist der Schienenverkehr nicht verbunden. Durch den Betrieb der Stadtbahn entstehen Erschütterungen, die durch die Lage der Röhren und durch die Berücksichtigung von modernen Gleislagerungen auf ein Minimum reduziert werden.

2.4 Risiken von Störfällen, Unfällen und Katastrophen

Mit der Verlängerung der U4 entstehen keine besonderen Risiken bezogen auf Störfälle, Unfälle oder Katastrophen. Es werden weder beim Bau noch beim Betrieb der Stadtbahn problematische Stoffe verwendet oder Technologien eingesetzt. Der Betrieb weist keine besondere Anfälligkeit für Störfälle im Sinne der Störfall-Verordnung auf.

Im näheren Umfeld liegen zudem keine Betriebsbereiche gemäß § 3 (5a) BImSchG, in denen gefährliche Stoffe gemäß EU-Richtlinie 2012/18/EU (Seveso III Richtlinie) lagern oder Verwendung finden. Bau und Betrieb sind nicht in der Lage, das Risiko von Störfällen, Unfällen oder Katastrophen in erheblichem Maße zu erhöhen. Der unterirdische und kreuzungsfreie Verlauf reduziert das Risiko von Kollisionen, beispielweise mit Gefahrguttransporten - soweit diese überhaupt in diesem Teil der Frankfurter Innenstadt zulässig sind. Mit dem Bau und

Betrieb der U-Bahn verbundene Erschütterungen erreichen kein Ausmaß, das bei Betrieben, die der Störfallverordnung unterliegen, störfallrelevante Beeinträchtigungen hervorrufen könnte.

Mit dem Bau der U4-Verlängerung wird ggf. in Altlastenverdachtsflächen eingegriffen. Ein Risiko von Störfällen oder Katastrophen kann daraus jedoch nicht abgeleitet werden. Mögliche schädliche Bodenverunreinigungen werden im Zuge der Bauarbeiten saniert.

2.5 Risiken für die menschliche Gesundheit

Besondere Risiken für die menschliche Gesundheit (z. B. durch Verunreinigung von Wasser und Luft oder durch Lärm) entstehen mit der Verlängerung der U4 nicht. Baubedingt auftretende Schadstoff-Emissionen werden weitmöglichst minimiert und erreichen kein gesundheitsgefährdendes Ausmaß für die umgebende Wohnbevölkerung. Der Betrieb der U4 ist nicht mit relevanten Schadstoff-Emissionen verbunden. Schall-Immissionen oder Erschütterungen sowohl bau- als auch betriebsbedingt lassen sich nicht vollständig vermeiden. Die immissionschutzrechtlichen Richt- oder Grenzwerte werden jedoch eingehalten, so dass keine Risiken für die menschliche Gesundheit zu besorgen sind.

3 STANDORT DES VORHABENS

3.1 Bestehende Nutzung des Gebietes und deren Qualität

Nachfolgend wird die bestehende Situation im Hinblick auf die verschiedenen Schutzgüter gemäß dem Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG) sowie deren Qualität, Reichtum und Regenerationsfähigkeit bewertet:

Tabelle 1: Bestandsbeschreibung der bestehenden Nutzung und Qualität

Schutzgut	Bestandsbewertung	Bedeutung
Mensch (Nutzungskriterium)	<u>Bedeutung bzw. Empfindlichkeit:</u> - Flächen für Siedlung, Industrie und Verkehr (Wohnen, Bildung, Erholung, Verkehr; Gemeinbedarf, Arbeiten, etc.)	hoch
	<u>Vorbelastung:</u> - Lärm- und Schadstoffemissionen durch Straßenverkehr	
Boden / Fläche (Qualitätskriterium)	<u>Bedeutung bzw. Empfindlichkeit:</u> - Ursprünglich Böden aus äolischen Sedimenten (Löss /Parabraunerden) - Anthropogene Auffüllungen	gering
	<u>Vorbelastung:</u> - mittlerer Versiegelungsgrad und weitestgehend anthropogene Überformung	

Schutzgut	Bestandsbewertung	Bedeutung
Wasser (Qualitätskriterium)	<u>Bedeutung bzw. Empfindlichkeit:</u> <ul style="list-style-type: none"> - Grundwasserleiter in größerer Tiefe - geringe Bedeutung der Grundwasserneubildung (Parkbereiche) aufgrund geringer Versickerungsraten - relativ wenig verbreitete vegetationsrelevante Grundwasserflurabstände - keine relevanten Grundwasserverunreinigungen 	gering
	<u>Vorbelastung:</u> <ul style="list-style-type: none"> - mittlerer Versiegelungsgrad 	
Klima, Luft (Qualitätskriterium)	<u>Bedeutung bzw. Empfindlichkeit:</u> <ul style="list-style-type: none"> - Siedlungskernzone einer Großstadt, Überwärmungsbereiche im Umfeld (hoch) - Grünflächen, waldartige Flächen haben hohe Bedeutung im Bezug auf Kalt- und Frischluftbildung 	hoch
	<u>Vorbelastung:</u> <ul style="list-style-type: none"> - Vorbelastung durch innerstädtische Lage - Die vorhandenen Versiegelungsflächen und Gebäudekörper tragen zur Wärmebelastungssituation bei 	
Pflanzen, Tiere, Lebensräume (Qualitätskriterium)	<u>Bedeutung bzw. Empfindlichkeit:</u> <ul style="list-style-type: none"> - Lebensraum und Jagdrevier für störungstolerante Vögel und Quartierpotenzial für höhlen- und gebäudebewohnende Fledermäuse (hoch) - Wertvolle Baumbestände (hoch) - Artenvielfalt (Parks) (hoch) 	hoch
	<u>Vorbelastung:</u> <ul style="list-style-type: none"> - Weitgehend anthropogen beeinflusste Flächen - Störeffekte durch innerstädtische Lage 	
Erscheinungsbild	<u>Bedeutung bzw. Empfindlichkeit:</u> <ul style="list-style-type: none"> - Grünflächen, Parkanlagen und waldartige Flächen mittleren bis hohen Alters - Alleen mit alten Baumbeständen 	hoch
	<u>Vorbelastung:</u> <ul style="list-style-type: none"> - Verkehrsknotenpunkt 	
Kulturelles Erbe	<u>Bedeutung bzw. Empfindlichkeit:</u> <ul style="list-style-type: none"> - Kulturdenkmäler (Grüneburgpark, Miquelallee, Botanischer Garten, Palmengarten, Zeppelinallee) 	sehr hoch
	<u>Vorbelastung:</u> <ul style="list-style-type: none"> - - 	

3.2 Belastbarkeit der Schutzgüter

3.2.1 Naturschutzrecht

Das Planungsgebiet ist Teil der Zone I des Landschaftsschutzgebiets Nr. 2412001 „Grüngürtel und Grünzüge in der Stadt Frankfurt am Main“ nach Naturschutzrecht. Maßnahmen und Handlungen in diesem Bereich sind genehmigungspflichtig.

Alleen und einseitige Baumreihen an Straßen stellen geschützte Biotope gemäß § 25 HeNatG dar.

Im Planungsgebiet ist vom Vorkommen besonders geschützter Tierarten, insbesondere europäische Vogelarten und Fledermäuse auszugehen.

3.2.2 Wasserrecht

Das Planungsgebiet liegt in keinem Wasserschutzgebiet, an keinem Gewässer und in keinem Überschwemmungsgebiet. Besondere wasserrechtliche Restriktionen liegen demnach nicht vor.

3.2.3 Gebiete, in denen die in Vorschriften der Europäischen Union festgelegten Umweltqualitätsnormen überschritten sind

Die Umweltqualitätsnormen beschreiben die Konzentration eines bestimmten Schadstoffs oder einer bestimmten Schadstoffgruppe, die in Wasser, Sedimenten oder Biota aus Gründen des Gesundheitsschutzes und Umweltschutzes nicht überschritten werden darf. Im vorliegenden Fall trifft dies am ehesten auf Umweltqualitätsnormen aus dem Bereich des Immissions-schutzes zu. Aus dem mittlerweile aufgehobenen Luftreinhalteplan und Aktionsplan für den Ballungsraum Rhein-Main 2005 sowie dessen Fortschreibungen u.a. in Form des Teilplans Frankfurt am Main 2011 ergeben sich Anhaltspunkte für relevante Immissionsüberschreitungen im Planungsgebiet. Relevante Überschreitungen von Grenzwerten ergeben sich in den Luftreinhalteplänen vor allem für Stickstoffdioxid (NO₂-Jahresmittelwert) in Verbindung mit vielbefahrenen Hauptstraßen in innerstädtischen Bereichen. Mit dem Ausbau der U4 wird ein Beitrag zur Verringerung verkehrsbedingter Luftschadstoffe geleistet.

Altablagerungen oder schädliche Bodenverunreinigungen können nicht ausgeschlossen werden (siehe Kapitel 2.1.)

3.2.4 Gebiete mit hoher Bevölkerungsdichte

Die vorgesehene Baumaßnahme liegt im Ballungsgebiet von Frankfurt am Main. Die Bevölkerungsdichte ist als hoch einzustufen (ca. 3.113 Einwohner pro km²).

3.2.5 Schutzgüter gemäß Denkmalschutzrecht

Der Palmengarten, der Grüneburgpark, der Botanische Garten und der südliche Teil des Campusgeländes sind als Kultur- bzw. Gartendenkmäler ausgewiesen. Zudem steht auch die Zepelinallee unter Denkmalschutz. Betroffenheiten ergeben sich hier nur für die Varianten 1a und 1d.

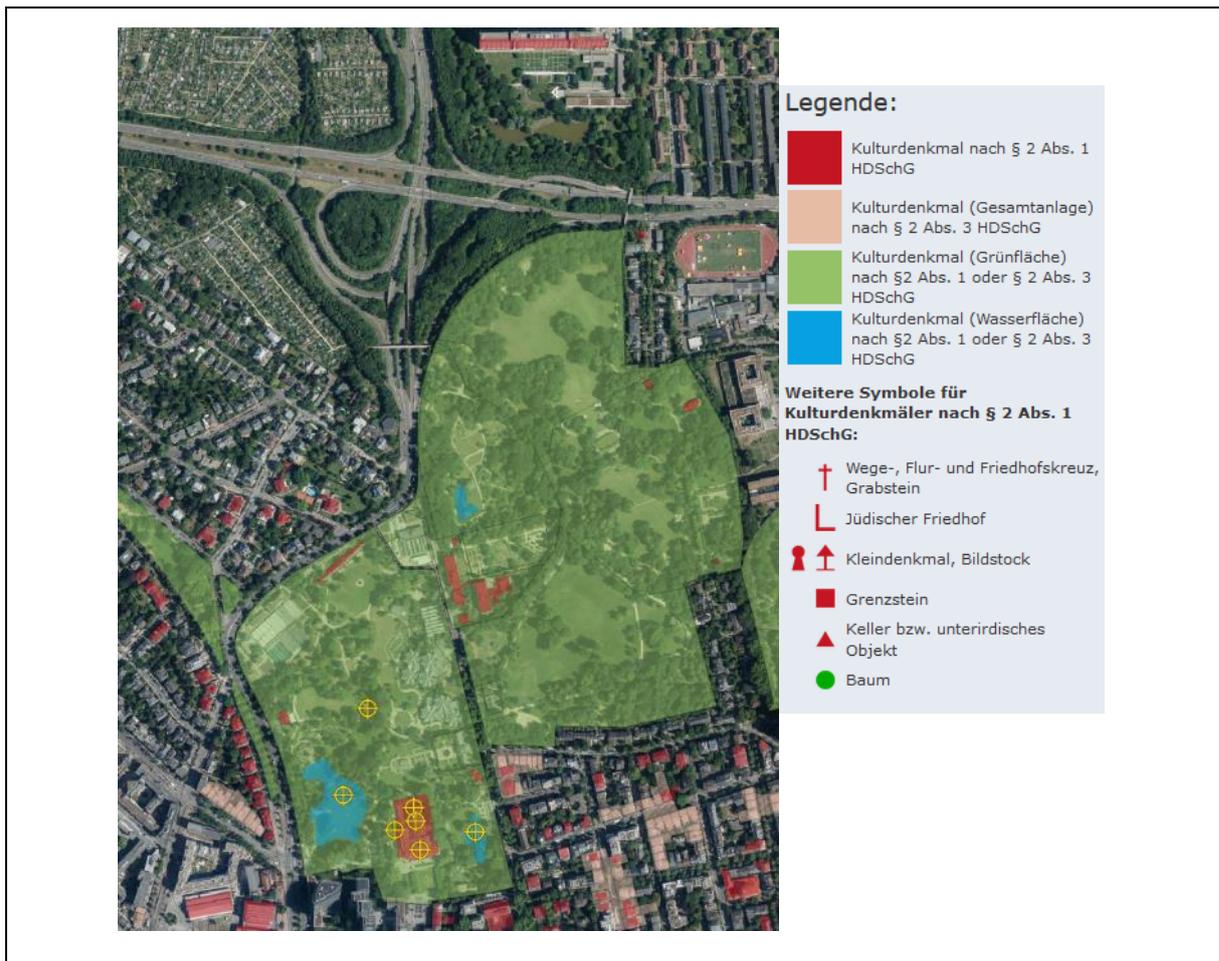


Abbildung 12: Darstellung Denkmalschutz (Quelle: [denkxweb.denkmalpflege-hessen](http://denkxweb.denkmalpflege-hessen.de))

4 AUSWIRKUNGSANALYSE

4.1 Schutzgutbezogene Auswirkungen bei Durchführung der Planung

Die Auswirkungsanalyse enthält eine Prognose über die Entwicklung des Umweltzustandes bei Durchführung des Bauvorhabens. Den Ausgangszustand für die Auswirkungsanalyse stellt die in der Bestandsbewertung beschriebene Situation der Schutzgüter dar, wobei die bestehenden Vorbelastungen Berücksichtigung finden.

Nachfolgend werden die Auswirkungen auf die verschiedenen Schutzgüter im Einzelnen beschrieben. In den Tabellen (Tab. 2,3,4) werden die Erheblichkeiten pro Variante festgestellt und diese im Anschluss gegenübergestellt (Tab. 5).

Den jeweiligen Auswirkungen werden – soweit sinnvoll und möglich – geplante Maßnahmen zur Vermeidung, Minderung oder Kompensation der Eingriffe in das jeweilige Schutzgut zugeordnet. Diese Maßnahmen können ggf. einen wesentlichen Beitrag zur Unerheblichkeit der Umweltauswirkungen leisten. Die Bewertung dieser Beeinträchtigungen bezogen auf die jeweiligen Schutzgüter ist in den nachfolgenden Tabellen 2, 3 und 4 zusammengestellt.

Tabelle 2: Auswirkungsanalyse für **Variante 1a**

Schutzgut	Umweltauswirkungen	Erheblichkeit
Mensch	<ul style="list-style-type: none"> - Hohe baubedingte Lärm- und Schadstoff-Emissionen von räumlich und zeitlich begrenztem Umfang (Bauzeit 8 Jahre) - Mittlere zusätzliche betriebsbedingte, oberirdische Lärmemissionen von der Haltestelle Ginnheim bis zum Beginn des unterirdischen Verlaufs (2.000 m) - Erschütterungen durch Bau und Betrieb entlang der Trasse + Verbesserung der Versorgung durch öffentliche Verkehrsmittel 	erheblich
Boden (Fläche)	<ul style="list-style-type: none"> - Neubebauung unversiegelter Flächen im Bereich der neuen Stationen (4 oberirdisch) und des oberirdischen Streckenverlaufs und der geänderten Straßenführung - → Streckenlänge gesamt von ca. 2,9 km, ca. 1,08 km in einer Tiefe von 2 m bis maximal 12 m. Vorläufig ermittelte Arbeitsbereiche ca. 2,9 ha - Eingriff in tiefere Bodenstrukturen vor allem im Bereich des Tunnels (offene Bauweise, kompletter Streckenverlauf betroffen) - Wegfall von Bodenfunktionen - Bauzeitliche Flächeninanspruchnahme (BE-Flächen, Baustraßen etc.) + Ggf. Sanierung von Bodenverunreinigungen 	erheblich
Wasser	<ul style="list-style-type: none"> - Bauzeitiger Eingriff in die Grundwasserflüsse, partielles, vegetationsrelevantes Trockenfallen der Deckschichten im nördlichen Palmengarten durch GW-Absenkung - Hohe bauzeitige Grundwasserentnahmemengen durch Entspannungsbrunnen - Veränderung der GW-Fließrichtung durch GW-Entnahme und die Verbauwände - Barrierewirkungen durch Bauwerke können sich im südlichen Teil der Miquelallee ergeben → GW-Absenkung im Palmengarten, auf der nordöstlichen Zustromseite Stauwirkung zu erwarten - Abschnürung des Zustroms in den oberflächennahen Schichten → mögliches, permanentes und vegetationsrelevantes Trockenfallen der Deckschichten im nördlichen Palmengarten - Vorübergehende hydrochemische Beeinflussung (pH-Wert Veränderung) der GW-Qualität - Mögliche Vernässung von Gebäuden durch GW-Aufstau auf der Westseite - Wegfall von Infiltrationsfläche durch Versiegelung 	erheblich
Klima, Luft	<ul style="list-style-type: none"> - Baubedingt erhöhter CO₂ Ausstoß - Durch Baumrodung Reduzierung Luftfilter- und Klimaausgleichsfunktion, Frischluftlieferant + Reduzierung von Kfz bedingten Schadstoff Emissionen nach Fertigstellung 	gering erheblich

Pflanzen, Tiere, Lebensräume	<ul style="list-style-type: none"> - Wegfall von voraussichtlich 3060 Bäumen (grün³) (teilweise sehr alte, wertvolle Bäume) - Wegfall von Lebensraum für Flora und Fauna - Zeitweise vermehrte Störung siedlungsorientierter und störungstoleranter Vogelarten und ggf. Fledermäuse, mit potenziellen Fortpflanzungs- und Ruhestätten im Wirkraum des Vorhabens - Eingriff in ein Landschaftsschutzgebiet 	erheblich
Erscheinungsbild	<ul style="list-style-type: none"> - Erweiterung der Infrastrukturfäche hauptsächlich entlang von vorhandenen Straßenzügen bis zum Tunnelbeginn → erhöhte Barrierewirkung 	gering erheblich
Kulturelles Erbe	<ul style="list-style-type: none"> - Eingriffe in denkmalgeschützte Elemente Miquelallee, Zeppelinallee, Botanischer Garten - Gefährdung einzelner denkmalgeschützter Gebäude 	erheblich

- Negative Auswirkungen, Beeinträchtigungen
- + Positive Auswirkungen, Aufwertung

Tabelle 3: Auswirkungsanalyse für **Variante 1d**

Schutzgut	Umweltauswirkungen	Erheblichkeit
Mensch	<ul style="list-style-type: none"> - Mittlere baubedingte Lärm- und Schadstoff-Emissionen von räumlich und zeitlich begrenztem Umfang (Bauzeit 6 Jahre) - Mittlere zusätzliche betriebsbedingte Lärmemissionen von der Haltestelle Ginnheim bis zum Beginn des unterirdischen Verlaufs (2 km) - Erschütterungen durch Bau und Betrieb entlang der Trasse + Verbesserung der Versorgung durch öffentliche Verkehrsmittel 	gering erheblich
Boden (Fläche)	<ul style="list-style-type: none"> - Neubebauung unversiegelter Flächen im Bereich der neuen Stationen (4 oberirdisch) und des oberirdischen Streckenverlaufs und der geänderten Straßenführung - → Streckenlänge gesamt von ca. 2,88 km, ca. 1 km in einer Tiefe von 3 m bis 25 m. Vorläufige Arbeitsbereiche ca. 2,2 ha - Eingriff in tiefere Bodenstrukturen vor allem im Bereich des Tunnels, der Rampenbauwerke (geschlossene Bauweise, 2 Röhren) - Wegfall von Bodenfunktionen - Bauzeitliche Flächeninanspruchnahme (BE-Flächen, Baustraßen etc.) + Ggf. Sanierung von Bodenverunreinigungen 	gering erheblich

Wasser	<ul style="list-style-type: none"> - Bauzeitiger Eingriff in die Grundwasserflüsse im Bereich der Startrampe - Geringe bauzeitige Grundwasserentnahmemengen durch Entspannungsbrunnen in der Baugrube der Startrampe - Notausstiege schneiden deutlich in den GW-Körper ein → Bauweise ohne GW-Entnahme zu empfehlen - Geringe Veränderung der GW-Fließrichtung im Bereich der Startrampe - Geringe Barrierewirkungen im Bereich der Startrampe, bergmännischer Tunnel kann umströmt werden - Eventueller GW-Anstieg in der Uferzone des Teichs im Bot. Garten - Vorübergehende, geringe hydrochemische Beeinflussung (pH-Wert Veränderung) der GW-Qualität - Wegfall von Infiltrationsfläche durch Versiegelung 	gering erheblich
Klima, Luft	<ul style="list-style-type: none"> - Baubedingt erhöhter CO₂- Ausstoß - Durch Baumrodung Reduzierung Luftfilter- und Klimaausgleichsfunktion, Frischluftlieferant + Reduzierung von Kfz bedingten Schadstoff Emissionen nach Fertigstellung 	gering erheblich
Pflanzen, Tiere, Lebensräume	<ul style="list-style-type: none"> - Wegfall von voraussichtlich 2894 Bäumen (grün³) (teilweise sehr alte, wertvolle Bäume) - Wegfall von Lebensraum - Zeitweise vermehrte Störung siedlungsorientierter und störungstoleranter Vogelarten und ggf. Fledermäuse, mit potenziellen Fortpflanzungs- und Ruhestätten im Wirkraum des Vorhabens - Eingriff in ein Landschaftsschutzgebiet 	erheblich
Erscheinungsbild	<ul style="list-style-type: none"> - Erweiterung der Infrastrukturfäche hauptsächlich entlang von vorhandenen Straßenzügen bis zum Tunnelbeginn → erhöhte Barrierewirkung 	gering erheblich
Kulturelles Erbe	<ul style="list-style-type: none"> - Eingriffe in denkmalgeschützte Elemente Zeppelinallee, Botanischer Garten (Startbaugrube) - Gefährdung einzelner denkmalgeschützter Gebäude 	erheblich

- Negative Auswirkungen, Beeinträchtigungen
- + Positive Auswirkungen, Aufwertung

Tabelle 4: Auswirkungsanalyse für **Variante 3i**

Schutzgut	Umweltauswirkungen	Erheblichkeit
Mensch	<ul style="list-style-type: none"> - Mittlere baubedingte Lärm- und Schadstoff-Emissionen von räumlich und zeitlich begrenztem Umfang (Bauzeit 7 Jahre) (Schadstoffe evtl. an Tunnelöffnungen) - Geringe zusätzliche betriebsbedingte Lärmemissionen von der Haltestelle Ginnheim bis zum Beginn des unterirdischen Verlaufs (1,35 km) - Erschütterungen durch Bau und Betrieb entlang der Trasse + Verbesserung der Versorgung durch öffentliche Verkehrsmittel 	unerheblich
Boden (Fläche)	<ul style="list-style-type: none"> - Neubebauung unversiegelter Flächen im Bereich der neuen Stationen (1 unterirdisch, 3 oberirdisch) und des oberirdischen Streckenverlaufs und der geänderten Straßenführung - → Streckenlänge gesamt von ca. 3,85 km, ca. 2,4 km in einer Tiefe von 4 m bis 19 m. Vorläufige Arbeitsbereiche ca. 1,3 ha - Eingriff in tiefere Bodenstrukturen vor allem im Bereich des Tunnels, der Rampenbauwerke (geschlossene Bauweise, 2 Röhren) - Wegfall von Bodenfunktionen - Bauzeitliche Flächeninanspruchnahme (BE-Flächen, Baustraßen etc.) + Ggf. Sanierung von Bodenverunreinigungen 	gering erheblich
Wasser	<ul style="list-style-type: none"> - Bauzeitiger Eingriff in die Grundwasserflüsse im Bereich der Startrampe - Geringe bauzeitige Grundwasserentnahmemengen durch Entspannungsbrunnen in der Baugrube der Startrampe + Station Campus - Notausstiege schneiden deutlich in den GW-Körper ein □ Bauweise ohne GW-Entnahme zu empfehlen - Geringe Veränderung der GW-Fließrichtung im Bereich der Startrampe + Station Campus - Geringe Barrierewirkungen im Bereich der Startrampe + Station Campus, bergmännischer Tunnel kann umströmt werden - geringe Minimierung der Flurabstände im Umfeld des Teichs der Miquelanlage - Vorübergehende, geringe hydrochemische Beeinflussung (pH-Wert Veränderung) der GW-Qualität - GW-Reinigung im Bereich Station Campus notwendig (erhöhte Schwermetallkonzentration), geringer Aufwand - Wegfall von Infiltrationsfläche durch Versiegelung 	gering erheblich
Klima, Luft	<ul style="list-style-type: none"> - Baubedingt erhöhter CO₂ Ausstoß - Durch Baumrodung Reduzierung Luftfilter- und Klimaausgleichsfunktion, Frischluftlieferant + Reduzierung von Kfz bedingten Schadstoff Emissionen nach Fertigstellung 	unerheblich
Pflanzen, Tiere, Lebensräume	<ul style="list-style-type: none"> - Wegfall von voraussichtlich 713 Bäumen (grün³) (geringer Anteil wertvoller Bäume) - Wegfall von Lebensraum - Zeitweise vermehrte Störung siedlungsorientierter und störungstoleranter Vogelarten und ggf. Fledermäuse, mit potenziellen Fortpflanzungs- und Ruhestätten im Wirkraum des Vorhabens 	unerheblich

Erscheinungsbild	- Geringfügige Erweiterung der Infrastrukturfäche hauptsächlich entlang von vorhandenen Straßenzügen bis zum Tunnelbeginn → erhöhte Barrierewirkung	unerheblich
Kulturelles Erbe	- Sehr geringe Auswirkungen / Gefährdung von denkmalgeschützten Elementen	unerheblich

- Negative Auswirkungen, Beeinträchtigungen
- + Positive Auswirkungen, Aufwertung

4.2 Wechselwirkungen, Kumulation

• Wechselwirkungen

Zwischen den einzelnen Landschaftsfunktionen und Schutzgütern bestehen naturgemäß Wechsel- und Austauschbeziehungen. Diese Wechselwirkungen wurden in der vorstehenden Auswirkungsanalyse berücksichtigt, indem die jeweiligen Beeinträchtigungen ggf. bei mehreren Schutzgütern behandelt werden. Spezielle Wechselwirkungen, die zu einer geänderten Bewertung der Umwelterheblichkeit führen, sind nicht zu erkennen.

• Kumulation

Im Umfeld sind keine weiteren Vorhaben geplant, die zu einer Kumulation nachteiliger Umweltauswirkungen führen können.

4.3 Prüfung alternativer Planungsmöglichkeiten

2017 beauftragte die Frankfurter Stadtverordnetenversammlung die vertiefte Prüfung und Bewertung der Verlängerung der U4 im Frankfurter U-Bahnnetz. Die daraufhin zahlreich entwickelten Varianten wurden auf Basis technischer Betrachtungen auf ihre Umsetzbarkeit sowie ihre Vor- und Nachteile hin überprüft. Von den insgesamt 16 Untervarianten aus 4 Variantengruppen wurden die Varianten 1a, 1d und 3i für eine tiefergehende Machbarkeitsstudie ausgewählt. Alle übrigen Varianten wurden aus verschiedenen ökonomischen, ökologischen und technischen Gründen nicht weiter betrachtet.

4.4 Schutz- und Vermeidungsmaßnahmen

Um negative Beeinträchtigungen des Bauvorhabens auf die einzelnen Schutzgüter abzumildern, zu vermeiden oder auszugleichen gibt es verschiedene gängige Maßnahmen die ergriffen werden können. Diese sind im Folgenden aufgeführt.

• Bauzeitenregelung und Baufeldkontrolle

Die vorgesehene und unvermeidbare Beseitigung von Gehölzen sollten nur im Zeitraum vom 1. November bis 28. bzw. 29. Februar des Folgejahres durchgeführt werden. Sofern diese Fristen nicht eingehalten werden können, kann zu anderen Zeiten auch eine Nachsuche in den zu beseitigenden Gehölzen auf genutzte Vogelnester und Fledermausquartiere erfolgen.

• Baumschutz

Bäume im direkten Umfeld der offenen Baufelder oder der Baustelleneinrichtung können präventiv gegenüber Schädigungen und Staubdeposition geschützt werden.

• Anpflanzung von heimischen Laubbäumen und Sträuchern

zur Schaffung von Zusatzstrukturen für wildlebende Tierarten, zur Reduzierung von Überwärmungseffekten und zur Eingrünung

• Umweltfreundliche Beleuchtung

Für die Beleuchtung der Stationen werden ausschließlich insektenfreundliche Leuchtmittel (Natrium-Niederdruckdampf- oder LED-Lampen) empfohlen. Damit werden Beeinträchtigungen der Fauna vermieden, aber auch allgemein die Lichtemissionen gemindert.

- **Gärtnerische Gestaltung**

der nicht überbauten und nicht versiegelten Grundstücksflächen zur Eingrünung der Stationsbereiche.

- **Tierfreundliche Gestaltung**

beispielsweise durch Nisthilfen oder künstliche Quartiere, Trockenmauern, Anpflanzung heimischer Gehölzarten wildlebender Tiere.

- **Vegetationsbewässerung**

Die größeren Bäume im näheren Umfeld der Baugruben können präventiv vor Trockenschäden geschützt werden. Die Bewässerung ist in der Vegetationsperiode nach einem Bewässerungsplan durchzuführen.

- **Staubminderung**

Alle Bäume und sensiblen Strukturen im näheren Umfeld der offenen Baufelder oder der Baustelleneinrichtung sind präventiv gegenüber Staubdepositionen zu schützen. Dies kann am wirksamsten mit einem Staubminderungskonzept erreicht werden, das spezielle Staubschutzmaßnahmen am Entstehungsort vorsieht. Maßnahmen können sein: Einhausung der Bereiche mit besonderer Staubentstehung, Baustellenbefeuchtung in Trockenzeiten, technologische Maßnahmen.

- **Verwendung geräusch- und emissionsarmer Maschinen**

Durch Verwendung möglichst geräusch- und emissionsarmer Maschinen können Belästigungen von erholungssuchenden und der umgebenden Wohnnutzung gemindert werden.

- **Schallschutzmaßnahmen**

Sofern – wider Erwarten - die immissionsschutzrechtlichen Richt- bzw. Grenzwerte durch den oberirdischen U-Bahn-Betrieb an sensiblen Nutzungen erreicht werden, können aktive Schallschutzmaßnahmen (z. B. Lärmschutzwände an entsprechenden Trassenabschnitten) oder passive Schallschutzmaßnahmen (an Gebäuden) angebracht werden und Abhilfe schaffen.

4.5 Variantenvergleich

In der nachstehenden Tabelle sind die Bewertungen der Varianten hinsichtlich der Auswirkungen auf die Schutzgüter gemäß UVPG einander gegenübergestellt. Sie zeigen die jeweilige Erheblichkeit und erlauben einen Vergleich und eine Rangreihung der Planfälle. In der schutzgüterübergreifenden Gesamtbewertung erfolgt keine Gewichtung einzelner Schutzgüter.

Tabelle 5: Gegenüberstellung der Varianten

Schutzgut		Umweltauswirkungen		
		V 1a	V 1d	V 3i
Mensch	Lärm Verlust Erholungsfunktion	III	II	I
Boden (Fläche)	Flächeninanspruchnahme	III	II	I
	Verlust von Bodenfunktionen	III	III	II
Wasser	Bauzeitige Veränderung des Grundwasserhaushaltes	III	II	II
Klima, Luft	Verlust von Frischluft produzie- renden Flächen	II	II	I
Pflanzen, Tiere, Lebensräume	Biotop- und Habitatverlust	III	III	I
Erscheinungsbild	Technisch-funktionale Überfor- mung	II	II	I
Kultur- und Sach- güter	Verlust/Beeinträchtigung von Denkmalschutzobjekten	III	III	I
Rangreihung		III	II	I

- Orange: erhebliche Auswirkungen / Beeinträchtigungsrisiken
 Gelb: gering erhebliche Auswirkungen / Beeinträchtigungsrisiken
 Grün: unerhebliche Auswirkungen / Beeinträchtigungsrisiken
 III nicht zu empfehlende Variante
 II bedingt zu empfehlende Variante
 I zu empfehlende Variante

5 ZUSAMMENFASSUNG UND PRÜFERGEBNIS

Die Stadtbahn Entwicklung und Verkehrsinfrastrukturprojekte Frankfurt (SBEV) plant den Bau einer Stadtbahnverbindung zwischen den Stationen Bockenheimer Warte und Ginnheim. Im Rahmen einer Variantenuntersuchung werden drei verschiedene Trassenverläufe untersucht und bewertet. Bei diesem Vorhaben handelt es sich um den Bau bzw. eine Änderung einer Bahnstrecke für Straßenbahnen im Sinne des Personenbeförderungsgesetzes – mit den dazugehörigen Betriebsanlagen – gemäß Nr. 14.11 in Anlage 1 (Liste „UVP-pflichtige Vorhaben“) des Gesetzes über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG). Entsprechend § 7 Abs. 1 bzw. § 9 Abs.3 UVPG ist sowohl für den Bau als auch für die Änderung der Bahnstrecke einschließlich Betriebsanlagen eine Allgemeine Vorprüfung der Umweltverträglichkeit durchzuführen. Die drei Varianten unterscheiden sich sowohl hinsichtlich der Linienführung als auch der Lage (oberirdisch oder Tunnel) und der Bauweise (offen oder Tunnelvortrieb).

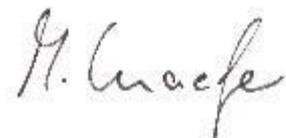
Für das von den drei Varianten betroffene Planungsgebiet wird eine Bestandsanalyse hinsichtlich der relevanten Schutzgüter gemäß UVPG (Mensch bzw. menschliche Gesundheit, Fläche, Boden, Wasser, Klima / Luft, Pflanzen, Tiere u. Biodiversität, Kulturelles Erbe) durchgeführt. Dabei ist zu bemerken, dass es sich bei dem Bereich mit Palmengarten und Grüneburgpark um einen zwar wenig bebauten aber dennoch innerstädtischen und von Verkehrsachsen

umgebenen Bereich handelt, der entsprechenden Vorbelastungen unterliegt. Von den genannten Schutzgütern sind insbesondere die menschliche Gesundheit (Erholungsfunktion), das Lokalklima und die Biotopfunktion sowie das Kulturelle Erbe (u. a. Gartendenkmäler) von hoher bis sehr hoher Bedeutung und Empfindlichkeit. Als fachrechtliche Schutzansprüche an das betroffene Gebiet sind das Landschaftsschutzgebiet „GrünGürtel und Grünzüge der Stadt Frankfurt am Main“, geschützte Biotope (Alleen) und besonders geschützte Arten (v. a. Vögel und Fledermäuse) zu nennen.

Auf Grundlage der Bestandsanalyse werden die möglichen vorhabenspezifischen Auswirkungen ermittelt und die Betroffenheit der einzelnen Schutzgüter abgeschätzt. Mögliche Minderungs- und Vermeidungsmaßnahmen können hierbei einbezogen werden und ggf. dazu beitragen, die Auswirkungen unter die Erheblichkeitsschwelle zu reduzieren. Unter diesem Aspekt sind bei keiner Variante unüberwindbare Restriktionen oder Gefährdungen zu erwarten. Erhebliche Auswirkungen bzw. Beeinträchtigungsrisiken können im Sinne des UVPG jedoch v. a. für den Bodenhaushalt, Pflanzen und Tiere sowie Kulturgüter (Gartendenkmäler) nicht bei allen Varianten ausgeschlossen werden. Der schutzgutübergreifende Variantenvergleich zeigt die geringsten Erheblichkeiten bei Variante 3i, was mit der über weite Strecken unterirdischen Führung und der Herstellung im Vortriebsverfahren, d. h. ohne umfangreiche Eingriff in den Boden und die Vegetation, begründet liegt. Variante 3i stellt demnach die zu empfehlende Vorzugsvariante aus Sicht der Umweltverträglichkeit dar. Variante 1d folgt in der Rangreihung auf Platz 2 als bedingt zu empfehlen. Erhebliche Auswirkungen können jedoch nicht für alle Schutzgüter ausgeschlossen werden. Variante 1a kann im Rahmen des Variantenvergleichs aufgrund der höheren Erheblichkeit der Umweltauswirkungen nicht empfohlen werden.

Die Allgemeine Vorprüfung des Einzelfalls gemäß § 7 bzw. § 9 UVPG kommt zu dem Ergebnis, dass

- bei keine der Varianten unüberwindbare Restriktionen oder Gefährdungen aus Umweltschutzsicht zu erwarten sind;
- die Planfälle 1a und 1d bei verschiedenen Schutzgütern mit erheblichen Umweltauswirkungen verbunden sind und von daher für diese Varianten eine Pflicht zur Durchführung einer Umweltverträglichkeitsprüfung besteht;
- Variante 3i als Vorzugsvariante aus Sicht der Umweltverträglichkeit empfohlen werden kann und angesichts der allenfalls gering erheblichen Auswirkungen keine UVP-Pflicht zu sehen ist.



Friedberg, den 31.07.2024

6 QUELLEN

aus Seiten des öffentlichen Internet

- <http://bodenviewer.hessen.de>
- <http://natureg.hessen.de>
- <http://hlnug.de>
- <http://gruschu.hessen.de>
- <http://emissionskataster.hlug.de>
- <http://laerm.hessen.de>
- <http://denkxweb.denkmalpflege-hessen.de>

Gutachten

- Grün³, Schaal A. (22.04.2024): *Gutachterliche Stellungnahme zu Bestand und Wert von Bäumen und Grünanlagen im Bereich einer unter- und oberirdischen Trassenverlängerung der U4 von Bockenheim nach Ginnheim; Trassenvarianten 1a, 1d und 3i*
- CDM Smith SE, Dr.-Ing H. Huber et al. (14.04.2024): *Tunnelbautechnische Voruntersuchung*
- CDM Smith SE, Dr.-Ing H. Huber et al. (27.03.2024): *Geotechnischer Untersuchungsbericht*
- BGU Dr. Brehm & Grünz GbR, Dr. D. Brehm et al. (12.07.2024): *Hydrogeologische Vorerkundung*
- Umweltamt Frankfurt a.M. (23.01.2024): *Stellungnahme Kommunalen Bodenschutz / Altlasten (79.33.1)*
- Umweltamt Frankfurt a.M., Abteilung Naturschutz und Biodiversität/Untere Naturschutzbehörde (16.02.2024) : *Ersteinschätzung der Trassenvarianten 1a, 1d, 3i*