

# Stadtbahnstrecke B - Teilabschnitt 3 Europaviertel

## Planfeststellung

### Anlage 1 Erläuterungsbericht

| Anlage | Bezeichnung         | Neu | Wird ersetzt | Mit Blau-eintrag | Bleibt bestehen | Maßstab |
|--------|---------------------|-----|--------------|------------------|-----------------|---------|
| 1      | Erläuterungsbericht |     |              | X                |                 |         |
|        |                     |     |              |                  |                 |         |
|        |                     |     |              |                  |                 |         |
|        |                     |     |              |                  |                 |         |
|        |                     |     |              |                  |                 |         |
|        |                     |     |              |                  |                 |         |

Betriebsleiter gem. §§8 und 9 BOStrab

Ort: Frankfurt am Main Datum: (Rüffer)

Bauherr / Bauherrnvertretung  
VerkehrsGesellschaft  
Frankfurt am Main mbH

Ort: Frankfurt am Main Datum: (GBL) Datum: (FBL)

Bauherr / Bauherrnvertretung  
Stadt Frankfurt am Main  
Der Magistrat  
Amt für Straßenbau und Erschließung

Ort: Frankfurt am Main Datum: (Dehmer) Datum: (Kühn)

# Unterlagen zur Planfeststellung

Maßnahme:

Stadtbahnstrecke B, Teilabschnitt 3  
EUROPAVIERTEL

## Erläuterungsbericht – Index A

Stand: ~~20.05.2014~~ 07.04.2016

erstellt für:



VerkehrsGesellschaft  
Frankfurt am Main

Stadtwerke VerkehrsGesellschaft Frankfurt am  
Main mbH  
Kurt-Schumacher-Straße 8  
60276 Frankfurt

planerische Bearbeitung:

Arbeitsgemeinschaft Stadtbahn Europaviertel Schüßler-Plan / CDM Smith



Schüßler-Plan



Planungsgemeinschaft Obermeyer / Spiekermann VGF Europaviertel



## Inhaltsverzeichnis

|           |  |           |
|-----------|--|-----------|
| <b>1</b>  | <b>VORHABENTRÄGER .....</b>  | <b>12</b> |
| <b>2</b>  | <b>NOTWENDIGKEIT DER BAUMAßNAHME, TRASSENWAHL UND PLANRECHTFERTIGUNG .....</b> | <b>13</b> |
| 2.1       | Planungsziel .....   | 13        |
| 2.2       | Vorhabenbeschreibung .....   | 13        |
| 2.3       | Abgrenzungen innerhalb des Planfeststellungsantrages .....                     | 16        |
| 2.3.1     | „Tunnel Europagarten“ .....  | 16        |
| 2.3.2     | Verkehrsflächen in der Europa-Allee .....                                      | 17        |
| 2.4       | Untersuchte Varianten .....  | 18        |
| 2.5       | Städtebauliche Struktur .....  | 20        |
| 2.6       | Darstellung der heutigen und zukünftigen Verkehrsverhältnisse .....            | 21        |
| 2.7       | Betriebskonzept .....  | 22        |
| 2.8       | Städtebauliche Ziele und Vorgaben .....  | 23        |
| 2.9       | Normen und Vorschriften .....  | 24        |
| 2.9.1     | Allgemeines .....  | 24        |
| 2.9.2     | Beschreibungen zu Vorschriften, Richtlinien und Vereinbarungen .....           | 24        |
| 2.9.3     | Abweichungen von Vorschriften und Richtlinien .....                            | 25        |
| <b>3.</b> | <b>PLANERISCHE BESCHREIBUNG .....</b>  | <b>27</b> |
| 3.1       | Gestaltung der Verkehrsanlage .....  | 27        |
| 3.1.1     | Unterirdische Verkehrsanlage .....   | 27        |
| 3.1.2     | Oberirdische Verkehrsanlagen .....   | 29        |
| 3.1.2.1   | Grundlagen .....   | 29        |
| 3.1.2.2   | Trassierungsrandbedingungen .....  | 30        |
| 3.1.2.3   | Querschnitt, Materialien, Oberbau .....  | 31        |
| 3.1.2.4   | Sicherung der Gleisanlage / Überwege .....                                     | 32        |
| 3.1.2.5   | Radverkehr .....   | 33        |
| 3.1.2.6   | Parkplätze .....   | 33        |
| 3.1.2.7   | Anlage für Barrierefreiheit „Unbehinderte Mobilität“ .....                     | 33        |
| 3.1.2.8   | Kreuzungen und Einmündungen, Änderungen im Wegenetz .....                      | 34        |
| 3.2       | Tunnelbauwerke/ Ingenieurbauwerke .....  | 34        |
| 3.2.1     | Wesentliche Teilbereiche .....   | 34        |
| 3.2.2     | Stadtbahntunnel geschlossene Bauweise .....                                    | 37        |
| 3.2.2.1   | Allgemein .....  | 37        |
| 3.2.2.2   | Querschnitt .....  | 38        |
| 3.2.2.3   | Ausbau .....   | 38        |
| 3.2.2.4   | Überdeckung .....  | 38        |

## Stadtbahnstrecke B, Teilabschnitt 3 Europaviertel – Planfeststellung

---

|          |  |    |
|----------|--|----|
| 3.2.2.5  | Grundwasser .....                            | 38 |
| 3.2.2.6  | Erschwerisse / Hindernisse im Baugrund ..... | 39 |
| 3.2.3    | Stadtbahntunnel offene Bauweise .....        | 39 |
| 3.2.3.1  | Allgemein .....                              | 39 |
| 3.2.3.2  | Querschnitt .....                            | 40 |
| 3.2.3.3  | Ausbau .....                                 | 41 |
| 3.2.3.4  | Überdeckung .....                            | 41 |
| 3.2.3.5  | Grundwasser .....                            | 41 |
| 3.2.3.6  | Tragwerksplanung .....                       | 42 |
| 3.2.3.7  | Baustoffe, Konstruktion .....                | 42 |
| 3.2.4    | Trogbauwerk und Stützwand .....              | 42 |
| 3.2.4.1  | Allgemein .....                              | 42 |
| 3.2.4.2  | Querschnitt .....                            | 43 |
| 3.2.4.3  | Ausbau .....                                 | 43 |
| 3.2.4.4  | Grundwasser .....                            | 44 |
| 3.2.4.5  | Tragwerksplanung .....                       | 44 |
| 3.2.4.6  | Baustoffe, Konstruktion .....                | 44 |
| 3.2.5    | „Tunnel Europagarten“ .....                  | 44 |
| 3.2.5.1  | Allgemeines .....                            | 44 |
| 3.2.5.2  | Querschnitt Stadtbahn .....                  | 45 |
| 3.2.5.3  | Ausbau Stadtbahn .....                       | 45 |
| 3.2.5.4  | Tragwerksplanung .....                       | 46 |
| 3.2.6    | Notausstieg am Platz der Republik .....      | 46 |
| 3.2.6.1  | Konstruktion Bauwerk .....                   | 47 |
| 3.2.6.2  | Ertüchtigung des Bestandsbauwerks .....      | 47 |
| 3.2.6.3  | Rettungskonzept .....                        | 48 |
| 3.3      | Stationen .....                              | 48 |
| 3.3.1    | Allgemein .....                              | 48 |
| 3.3.2    | Station „Güterplatz“ .....                   | 49 |
| 3.3.2.1  | Allgemeines .....                            | 49 |
| 3.3.2.2  | Stationsgeometrie .....                      | 51 |
| 3.3.2.3  | Bahnsteig .....                              | 51 |
| 3.3.2.4  | Treppen/Fahrtreppen .....                    | 52 |
| 3.3.2.5  | Zugangsbauwerke/ Aufzug .....                | 52 |
| 3.3.2.6  | Entrauchung .....                            | 52 |
| 3.3.2.7  | Betriebsräume .....                          | 53 |
| 3.3.2.8  | Baustoffe, Konstruktion .....                | 53 |
| 3.3.2.9  | Raumbildender Ausbau .....                   | 53 |
| 3.3.2.10 | Kabeltrassen/Erdung .....                    | 54 |
| 3.3.2.11 | Anschluss Versorgungsleitungen .....         | 55 |
| 3.3.2.12 | Oberfläche .....                             | 55 |
| 3.3.3    | Station „Emser Brücke“ .....                 | 55 |
| 3.3.4    | Station „Europagarten“ .....                 | 56 |

## Stadtbahnstrecke B, Teilabschnitt 3 Europaviertel – Planfeststellung

---

|         |  |    |
|---------|--|----|
| 3.3.5   | Station „Wohnpark“ .....   | 56 |
| 3.4     | Technische Ausstattung der oberirdischen Stationen .....                         | 56 |
| 3.4.1   | 50 Hz-Elektroenergieversorgung der Stationen .....                               | 56 |
| 3.4.2   | Beleuchtungsanlage der Stationen .....   | 57 |
| 3.4.3   | Technische Gebäudeausstattung Personaltoilette .....                             | 57 |
| 3.5     | Technische Ausstattung Stadtbahntunnelbauwerke .....                             | 57 |
| 3.5.1   | 50 Hz Elektroenergieversorgung der Tunnel .....                                  | 57 |
| 3.5.2   | Wasserversorgung .....   | 57 |
| 3.5.3   | Abwasserentsorgung .....   | 57 |
| 3.6     | Technische Ausstattung unterirdische Station „Güterplatz“ .....                  | 58 |
| 3.6.1   | 50 Hz Elektroenergieversorgung .....   | 58 |
| 3.6.2   | Heizung .....  | 59 |
| 3.6.3   | Lüftung .....  | 59 |
| 3.6.3.1 | Adiabatische Kühlung .....   | 59 |
| 3.6.3.2 | Klimatisierung .....   | 60 |
| 3.6.3.3 | Brandschutz .....  | 60 |
| 3.6.3.4 | Mess- und Regelungstechnik .....   | 60 |
| 3.6.4   | Wasserversorgung .....   | 60 |
| 3.6.4.1 | Sanitärräume .....   | 60 |
| 3.6.4.2 | Reinigung .....  | 60 |
| 3.6.4.3 | Löschwasser .....  | 60 |
| 3.6.5   | Abwasserentsorgung .....   | 61 |
| 3.6.5.1 | Sanitär- und Betriebsräume .....   | 61 |
| 3.6.5.2 | Regenwasser vom Zu- bzw. Ausgang der Station .....                               | 61 |
| 3.6.5.3 | Lösch- und Sickerwasser .....  | 62 |
| 3.6.5.4 | Abwasserhebwerke .....   | 62 |
| 3.6.6   | Fördertechnik .....  | 62 |
| 3.7     | Bahnstromversorgung und Fahrleitungsanlage .....                                 | 63 |
| 3.7.1   | Allgemeines .....  | 63 |
| 3.7.2   | Anlagen zur Bahnstromversorgung .....  | 64 |
| 3.7.3   | Fahrleitung .....  | 65 |
| 3.7.3.1 | Tunnelbereich .....  | 66 |
| 3.7.3.2 | „Tunnel Europagarten“ .....  | 66 |
| 3.7.3.3 | Fahrleitungssystem in den Rampenbereichen und an der oberirdischen Strecke ..... | 66 |
| 3.7.3.4 | Fahrleitung im Bereich Emser Brücke .....  | 67 |
| 3.7.4   | Bahnstromrückführung .....   | 67 |
| 3.7.5   | Streustrom und Elektromagnetische Verträglichkeit .....                          | 68 |
| 3.8     | Nachrichten- und Informationstechnik .....                                       | 68 |
| 3.8.1   | Fernsprechanlagen .....  | 69 |
| 3.8.2   | Tunnelfunk .....   | 69 |
| 3.8.2.1 | Analoger Betriebsfunk .....  | 70 |
| 3.8.2.2 | BOS-Funk .....   | 70 |

## Stadtbahnstrecke B, Teilabschnitt 3 Europaviertel – Planfeststellung

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| 3.8.3    | Elektroakustische Anlagen .....                        | 71        |
| 3.8.4    | Dynamische Fahrgastinformation und Uhren .....         | 71        |
| 3.8.5    | Objektschutz, Sicherheit und Service .....             | 72        |
| 3.8.6    | Zentrale Leittechnik .....                             | 72        |
| 3.8.7    | Mehrpreisverkaufsautomaten (MVA) .....                 | 73        |
| 3.8.8    | Kabelanlage.....                                       | 73        |
| 3.8.9    | Brandmeldeanlagen .....                                | 74        |
| 3.9      | Signalanlagen.....                                     | 75        |
| 3.9.1    | Neue Signalanlagen im Europaviertel .....              | 75        |
| 3.9.1.1  | Zugsicherung Bereich Güterplatz .....                  | 75        |
| 3.9.1.2  | Zugsicherung Bereich „Tunnel Europagarten“ .....       | 76        |
| 3.9.2    | Anpassung Stellwerk „Römer“ .....                      | 77        |
| 3.9.3    | Anpassung Betriebsleitstelle.....                      | 77        |
| 3.9.4    | Kabelanlage.....                                       | 78        |
| 3.9.5    | Erdfreiheit .....                                      | 78        |
| 3.10     | Weichenheizung .....                                   | 78        |
| 3.10.1   | Weichenheizung Bereich Güterplatz .....                | 78        |
| 3.10.2   | Weichenheizung Bereich Europagarten .....              | 78        |
| 3.10.3   | Weichenheizung im „Tunnel Europagarten“ .....          | 78        |
| 3.10.4   | Weichenheizung Bereich Wohnpark.....                   | 79        |
| 3.11     | Oberflächenrückbau bzw. –wiederherstellung .....       | 79        |
| 3.12     | Leitungsumverlegung und –sicherung .....               | 79        |
| 3.12.1   | Notausstieg „Platz der Republik“ .....                 | 79        |
| 3.12.2   | Station „Güterplatz“ .....                             | 80        |
| 3.12.3   | Europa-Allee Ost (östlich Emser Brücke) .....          | 80        |
| 3.12.4   | Europa-Allee Mitte (westlich Emser Brücke).....        | 81        |
| 3.12.5   | Europa-Allee West (westlich Europagarten) .....        | 81        |
| <b>4</b> | <b>DURCHFÜHRUNG DER BAUMAßNAHME.....</b>               | <b>83</b> |
| 4.1      | Bauzeit .....  | 83        |
| 4.2      | Bauablauf und Bauverfahren .....                       | 83        |
| 4.2.1    | Station „Güterplatz“ .....                             | 83        |
| 4.2.2    | Tunnel offene Bauweise und Rampe „Boulevard Ost“ ..... | 84        |
| 4.2.3    | Geschlossene Bauweise .....                            | 84        |
| 4.2.3.1  | Mögliche Bauverfahren.....                             | 84        |
| 4.2.3.2  | Vor- und Nachteile der Vortriebsarten .....            | 86        |
| 4.2.3.3  | Gewähltes Bauverfahren .....                           | 87        |
| 4.2.3.4  | Betriebliche Einschränkungen .....                     | 89        |
| 4.2.4    | Oberirdische Streckenführung .....                     | 89        |
| 4.2.5    | Ausbau und Gleisbau .....                              | 90        |
| 4.3      | Baugruben .....  | 90        |
| 4.3.1    | Allgemein.....   | 90        |

## Stadtbahnstrecke B, Teilabschnitt 3 Europaviertel – Planfeststellung

---

|         |  |     |
|---------|--|-----|
| 4.3.2   | Anstehende Bebauung .....  | 91  |
| 4.3.3   | Baugrubenkonzept Notausstieg „Platz der Republik“ .....                          | 91  |
| 4.3.4   | Baugrubenkonzept der Station „Güterplatz“ .....                                  | 92  |
| 4.3.4.1 | Verbauwände .....  | 92  |
| 4.3.4.2 | Baugrubensohle .....   | 92  |
| 4.3.5   | Baugrubenkonzept des Stadtbahntunnels in offener Bauweise/<br>Rampe .....        | 93  |
| 4.3.5.1 | Verbauwände .....  | 93  |
| 4.3.5.2 | Baugrubensohle .....   | 93  |
| 4.4     | Grundwasserbehandlung .....  | 94  |
| 4.4.1   | Brunnenförderung.....  | 94  |
| 4.4.2   | Wasserableitung aus den maschinellen Vortrieben.....                             | 95  |
| 4.4.3   | Lenzwasser .....   | 95  |
| 4.5     | Verkehrsführung während der Bauzeit .....  | 96  |
| 4.5.1   | Verkehrsführung im Bereich des Notausgangs am Platz der Republik ....            | 96  |
| 4.5.2   | Verkehrsführung im Bereich der Station „Güterplatz“ .....                        | 96  |
| 4.5.3   | Verkehrsführung im Bereich der Frankenallee .....                                | 97  |
| 4.5.4   | Verkehrsführung östlich der Emser Brücke .....                                   | 97  |
| 4.5.5   | Verkehrsführung westlich der Emser Brücke.....                                   | 97  |
| 4.6     | Baustelleneinrichtung .....  | 99  |
| 4.6.1   | Baustelleneinrichtungsflächen, Lagerflächen und Transportwege.....               | 99  |
| 4.6.1.1 | Baustelleneinrichtung „Platz der Republik“ .....                                 | 99  |
| 4.6.1.2 | Baustelleneinrichtung „Schildvortrieb“ .....                                     | 100 |
| 4.6.1.3 | Baustelleneinrichtung „Rampe im Boulevard Ost“ .....                             | 100 |
| 4.6.1.4 | Baustelleneinrichtung „Güterplatz“ .....   | 100 |
| 4.6.1.5 | Baustelleneinrichtung Station „Emser Brücke“ bis Station<br>„Europagarten“ ..... | 101 |
| 4.6.1.6 | Baustelleneinrichtung Station „Wohnpark“ .....                                   | 101 |
| 4.7     | Temporäre Maßnahmen .....  | 101 |
| 4.8     | Erdmassenkonzept / Entsorgung.....   | 102 |
| 4.8.1   | Anfallmassen und Massenbedarf innerhalb der Baustelle .....                      | 102 |
| 4.8.1.1 | Geschlossene Bauweise und offene Bauweise Station „Güterplatz“ .....             | 102 |
| 4.8.1.2 | Offene Bauweise Rampe im Boulevard Ost/Tunnel .....                              | 103 |
| 4.8.1.3 | Oberirdische Streckenführung .....   | 104 |
| 4.8.2   | Transportwege zwischen Baustelle und Deponie .....                               | 104 |
| 4.8.3   | Beeinträchtigungen durch Staubentwicklung.....                                   | 104 |
| 4.9     | Altlasten und Kampfmittelfreiheit .....  | 105 |
| 4.9.1   | Altlasten.....   | 105 |
| 4.9.1.1 | Altlastensituation .....   | 105 |
| 4.9.1.2 | Abfalltechnische Bewertung .....   | 105 |
| 4.9.1.3 | Entsorgung .....   | 106 |
| 4.9.2   | Kampfmittelfreiheit.....   | 108 |



|          |   |            |
|----------|---|------------|
| <b>5</b> | <b>UMWELTVERTRÄGLICHKEITSSTUDIE (UVS).....</b>  | <b>110</b> |
| 5.1      | Menschen .....  | 110        |
| 5.1.1    | Raumanalyse.....  | 110        |
| 5.1.2    | Beschreibung der Auswirkungen des Vorhabens .....   | 111        |
| 5.1.3    | Maßnahmen zur Vermeidung und Minderung .....  | 114        |
| 5.2      | Tiere und Pflanzen .....  | 117        |
| 5.2.1    | Raumanalyse.....  | 117        |
| 5.2.2    | Beschreibung der Auswirkungen des Vorhabens .....   | 118        |
| 5.2.3    | Maßnahmen zur Vermeidung und Minderung .....  | 119        |
| 5.3      | Geologie und Boden.....   | 120        |
| 5.3.1    | Raumanalyse.....  | 120        |
| 5.3.2    | Beschreibung der Auswirkungen des Vorhabens .....   | 120        |
| 5.3.3    | Maßnahmen zur Vermeidung und Minderung .....  | 121        |
| 5.4      | Wasser .....  | 121        |
| 5.4.1    | Raumanalyse.....  | 121        |
| 5.4.2    | Beschreibung der Auswirkungen des Vorhabens .....   | 123        |
| 5.4.3    | Maßnahmen zur Vermeidung und Minderung .....  | 125        |
| 5.5      | Klima, Luft.....  | 127        |
| 5.5.1    | Raumanalyse.....  | 127        |
| 5.5.2    | Beschreibung der Auswirkungen des Vorhabens .....   | 127        |
| 5.5.3    | Maßnahmen zur Vermeidung und zur Minderung .....  | 127        |
| 5.6      | Stadtlandschaft.....  | 128        |
| 5.6.1    | Raumanalyse.....  | 128        |
| 5.6.2    | Beschreibung der Auswirkungen des Vorhabens .....   | 128        |
| 5.6.3    | Maßnahmen zur Vermeidung und Minderung .....  | 128        |
| 5.7      | Kultur- und sonstige Sachgüter .....  | 129        |
| 5.7.1    | Raumanalyse.....  | 129        |
| 5.7.2    | Beschreibung der Auswirkungen .....   | 129        |
| 5.7.3    | Maßnahmen zur Vermeidung und Minderung .....  | 129        |
| 5.8      | Wechselwirkungen .....  | 130        |
| 5.9      | Fazit Umweltverträglichkeitsstudie (UVS).....   | 131        |
| <b>6</b> | <b>LANDSCHAFTSPFLEGERISCHER BEGLEITPLAN (LBP) -<br/>EINGRIFFE IN NATUR UND LANDSCHAFT .....</b> | <b>132</b> |
| 6.1      | Konflikte.....  | 132        |
| 6.2      | Maßnahmen: .....  | 133        |
| 6.3      | Fazit Landschaftspflegerischer Begleitplan .....  | 135        |
| <b>7</b> | <b>SCHWINGUNGS- UND SCHALLTECHNISCHE<br/>UNTERSUCHUNGEN .....</b>                               | <b>136</b> |
| 7.1      | Betriebsbedingte Immissionen.....   | 136        |



## Stadtbahnstrecke B, Teilabschnitt 3 Europaviertel – Planfeststellung

---

|           |   |            |
|-----------|---|------------|
| 7.1.1     | Beurteilungsgrundlagen.....   | 136        |
| 7.1.2     | Untersuchungsergebnisse .....   | 137        |
| 7.1.3     | Maßnahmen .....   | 137        |
| 7.2       | Baustellenbedingte Immissionen .....  | 138        |
| 7.2.1     | Beurteilungsgrundlagen.....   | 138        |
| 7.2.2     | Untersuchungsergebnisse .....   | 138        |
| 7.2.3     | Maßnahmen .....   | 140        |
| <b>8</b>  | <b>BRAND- UND KATASTROPHENSCHUTZ .....</b>  | <b>141</b> |
| 8.1       | Übergreifendes.....   | 141        |
| 8.2       | Station Güterplatz.....   | 141        |
| 8.3       | Tunnelabschnitte .....  | 142        |
| 8.4       | „Tunnel Europagarten“ .....   | 143        |
| <b>9</b>  | <b>SICHERSTELLUNG 2. RETTUNGSWEG.....</b>   | <b>144</b> |
| 9.1       | Baulicher Brandschutz.....  | 144        |
| 9.1.1     | Sicherstellung 2. Rettungsweg .....   | 144        |
| 9.2       | Abwehrender Brandschutz .....   | 145        |
| 9.2.1     | Flächen für die Feuerwehr.....  | 145        |
| 9.3       | Zusammenfassung .....   | 145        |
| <b>10</b> | <b>STREUSTROM UND ELEKTROMAGNETISCHE<br/>VERTRÄGLICHKEIT (EMV) .....</b>                  | <b>146</b> |
| 10.1      | Maßnahmen zur Verringerung von Streuströmen und Schutz gegen<br>elektrischen Schlag ..... | 146        |
| 10.1.1    | Gleisoberbau .....  | 146        |
| 10.1.1.1  | Metallen leitende Durchverbindung von Stahlbetonbauwerken und -<br>fahrwegen.....         | 147        |
| 10.1.2    | Elektrische Trennung zwischen Tunnel und Erde bzw. anderen<br>Bauwerken.....              | 148        |
| 10.1.3    | Schutzmaßnahmen gegen das Bestehen bleiben unzulässig hoher<br>Spannungen .....           | 148        |
| 10.1.4    | Überwachung der elektrischen Isolierung Fahrschienen/Erde .....                           | 148        |
| 10.1.5    | Blitzschutzmaßnahmen .....  | 148        |
| 10.1.6    | Elektromagnetische Felder im Bereich von Stadtbahnen .....                                | 149        |
| 10.1.6.1  | Schutz von Personen gegenüber elektromagnetischen Feldern .....                           | 149        |
| 10.1.6.2  | Beeinflussung von Geräten .....   | 150        |
| <b>11</b> | <b>GESAMTSICHERHEITSKONZEPT (GSK) „TUNNEL<br/>EUROPAGARTEN“ .....</b>                     | <b>151</b> |

|           |  |            |
|-----------|--|------------|
| <b>12</b> | <b>BAUGRUND.....</b>   | <b>153</b> |
| 12.1      | Feld- und Laboruntersuchungen.....   | 153        |
| 12.2      | Baugrund.....  | 154        |
| 12.2.1    | Schicht 1: Auffüllungen.....   | 154        |
| 12.2.2    | Schicht 2: Quartäre Deckschichten .....  | 154        |
| 12.2.3    | Schicht 3: Quartäre Sande und Kiese .....  | 154        |
| 12.2.4    | Schicht 4: Pliozän (Tertiär) .....   | 155        |
| 12.2.5    | Schicht 5: Miozän (Tertiär).....   | 155        |
| 12.3      | Hydrogeologie .....  | 155        |
| 12.4      | Aushub- und Ausbruchmassen.....  | 157        |
| 12.5      | Geotechnische Empfehlungen.....  | 157        |
| 12.6      | Tunnelbautechnische Empfehlungen .....   | 158        |
| 12.6.1    | Bauvorhaben .....  | 158        |
| 12.6.2    | Tunnelbautechnische Hinweise .....   | 159        |
| 12.7      | Bautechnische Hinweise Oberirdische Trassenbereiche.....   | 162        |
| 12.7.1    | Erdarbeiten.....   | 162        |
| 12.7.2    | Gleisbau .....   | 163        |
| 12.8      | Tunnelbautechnisches Messprogramm, Alarm- und Handlungsplan<br>und Beweissicherung .....         | 163        |
| 12.8.1    | Beweissicherung .....  | 163        |
| 12.8.2    | Messprogramm.....  | 164        |
| 12.8.3    | Alarm- und Handlungsplan .....   | 165        |
| <b>13</b> | <b>WASSERRECHTLICHE BELANGE .....</b>  | <b>167</b> |
| 13.1      | Wasserrechtlich relevante Tatbestände .....  | 167        |
| 13.2      | Dauer der bauzeitigen Grundwasserentnahmen .....   | 174        |
| 13.3      | Abschätzung der bauzeitig anfallenden Wassermengen .....   | 177        |
| 13.3.1    | Entnahmemengen durch Entspannungsbrunnen .....   | 177        |
| 13.3.2    | Restleckage.....   | 178        |
| 13.3.3    | Lenzwasser .....   | 178        |
| 13.3.4    | Gesamtentnahme- und Einleitemengen .....   | 179        |
| 13.4      | Bewertungsgrundlagen und durchgeführte Untersuchungen .....                                      | 180        |
| 13.5      | Ableitung des bauzeitigen und permanenten<br>Bemessungsgrundwasserstandes.....                   | 183        |
| 13.6      | Prognose der hydraulischen Auswirkungen.....   | 183        |
| 13.6.1    | Prognose der bauzeitigen Grundwasserabsenkung .....  | 183        |
| 13.6.2    | Prognose der permanenten Grundwasserstandsänderungen .....                                       | 184        |
| 13.7      | Potenzielle Auswirkungen der Grundwasserentnahmen und<br>permanente Wirkungen der Bauwerke ..... | 184        |
| 13.7.1    | Auswirkungen auf das Schutzgut Grundwasser .....   | 184        |
| 13.7.2    | Bauzeitige Auswirkungen auf oberflächennahe<br>Grundwasservorkommen.....                         | 185        |

## Stadtbahnstrecke B, Teilabschnitt 3 Europaviertel – Planfeststellung

|           |  |            |
|-----------|--|------------|
| 13.7.3    | Auswirkungen auf Oberflächengewässer .....   | 185        |
| 13.7.4    | Auswirkungen auf geschützte Landschaftsbestandteile .....  | 186        |
| 13.7.5    | Auswirkungen auf externe Grundwassernutzungen .....  | 186        |
| 13.7.6    | Bauzeitige Auswirkungen auf Notbrunnen.....  | 187        |
| 13.7.7    | Auswirkungen auf Gebäude .....   | 187        |
| 13.7.8    | Auswirkungen auf die Grundwassersituation der Altlasten .....                                    | 187        |
| 13.7.9    | Verbleib und Behandlung des geförderten Grundwassers .....                                       | 189        |
| 13.8      | Entwurf eines Monitorings .....  | 189        |
| <b>14</b> | <b>GRUNDERWERB, DINGLICHE SICHERUNG UND<br/>VORÜBERGEHENDE INANSPRUCHNAHME .....</b>             | <b>191</b> |
| 14.1      | Erwerb von Flächen.....  | 191        |
| 14.2      | Dingliche Belastung – Schutzzonen für den Endzustand .....                                       | 191        |
| 14.2.1    | Allgemein.....   | 191        |
| 14.2.2    | Bereich Tunnel geschlossene Bauweise .....   | 192        |
| 14.2.3    | Bereich Tunnel offene Bauweise .....   | 192        |
| 14.2.4    | Bereich Rampe Boulevard Ost .....  | 193        |
| 14.2.5    | Bereich Station „Güterplatz“ .....   | 194        |
| 14.2.6    | Bereich Tunnel Europagarten.....   | 195        |
| 14.3      | Vorübergehende Inanspruchnahme .....   | 195        |
| 14.3.1    | Baugruben und Baustelleneinrichtungsflächen.....   | 195        |
| 14.3.2    | Brunnen zur Grundwasserentspannung und Grundwasserableitung .....                                | 195        |
| 14.3.3    | Schutzzonen für den Bauzustand.....  | 196        |
| 14.3.4    | Inanspruchnahmen im Zuge des Grundwasser- und<br>Altlastenmonitorings .....                      | 198        |
| <b>15</b> | <b>BEBAUUNGSPLÄNE (NACHRICHTLICH) .....</b>  | <b>199</b> |
| 15.1      | Allgemein.....   | 199        |
| 15.1.1    | Bebauungsplan Nr. 556 „Messeviertel / Hemmerichsweg“ .....                                       | 200        |
| 15.1.2    | Bebauungsplan Nr. 715 „Güterplatz / Heinrichstraße“ .....  | 200        |
| 15.1.3    | B-F376.....  | 200        |
| 15.1.4    | B-SW 2a Nr. 1 „Günderrodestraße“ .....   | 200        |
| 15.1.5    | Bebauungsplan Nr. 826 „Europaviertel West – Teilbereich 1“ .....                                 | 201        |
| 15.1.6    | Bebauungsplan Nr. 850 „Europaviertel West – Teilbereich 2“ .....                                 | 201        |
| 15.1.7    | Bebauungsplan Nr. 850Ä „Europaviertel West – Teilbereich 2 – 1.<br>vereinfachte Änderung .....   | 201        |
| 15.2      | Maßnahmen zum Bau des Stadtteils „Europaviertel“ und der<br>Erholungsfläche „Europagarten“ ..... | 201        |
| <b>16</b> | <b>ÜBERSICHT ÜBER DIE WESENTLICHEN GUTACHTEN.....</b>  | <b>203</b> |

|           |  |            |
|-----------|--|------------|
| <b>17</b> | <b>VERZEICHNIS DER LITERATUR UND QUELLEN.....</b>                    | <b>207</b> |
| <b>18</b> | <b>NORMEN, REGELN, VORSCHRIFTEN UND<br/>RECHTSVERORDNUNGEN .....</b> | <b>208</b> |
| 18.1      | Gleisanlagen.....  | 208        |
| 18.2      | Ingenieurbauwerke / Tunnelbau .....                                  | 209        |
| 18.3      | Bahnstromversorgung und Fahrleitungsanlagen .....                    | 211        |
| 18.4      | Licht- und Kraftanlagen .....  | 213        |
| 18.5      | Nachrichten- und Informationsanlagen.....                            | 214        |
| 18.6      | Leit- und Sicherungstechnik .....                                    | 215        |
| 18.7      | Lüftung und Klimatechnik .....                                       | 216        |
| 18.8      | Löschwasser und Trinkwasser .....                                    | 216        |
| 18.9      | Abwasser.....  | 216        |
| <b>19</b> | <b>ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS .....</b>                                   | <b>217</b> |

## 1 Vorhabenträger

Der vorliegende Planfeststellungsantrag wird vom Vorhabenträger, der Stadtwerke Verkehrsgesellschaft Frankfurt am Main mbH (VGF), eingereicht.

Die Stadtverordnetenversammlung der Stadt Frankfurt am Main hat mit Beschluss vom 24.02.2011 den Magistrat - entsprechend dessen Vorlage vom 03.12.2010 (M 240) - beauftragt, die Stadtwerke Frankfurt am Main Holding GmbH (SWFH) - eine 100-prozentige Tochter der Stadt Frankfurt am Main - anzuweisen, ihrerseits ihre 100-prozentige Tochtergesellschaft, die Stadtwerke Verkehrsgesellschaft Frankfurt am Main mbH (VGF), zu verpflichten, u.a. die Planfeststellungsunterlagen aufzustellen und das Verfahren einzuleiten. Mit Magistratsbeschluss und Gesellschafteranweisung vom 04.03.2011 hat der Magistrat die SWFH entsprechend angewiesen. Die SWFH hat ihrerseits dann mit Gesellschafterbeschluss vom 08.03.2011 die VGF mit der Durchführung des Planfeststellungsverfahrens beauftragt.

Mit weiterem Beschluss § 6158 vom 16.07.2015 hat die Stadtverordnetenversammlung der Stadt Frankfurt am Main auf der Grundlage der Magistratsvorlage M 87 vom 22.05.2015, den Magistrat beauftragt, die Stadtwerke Frankfurt am Main Holding GmbH anzuweisen, ihrerseits wiederum die VGF anzuweisen, die Gesamtmaßnahme „Stadtbahn Europaviertel“ einschließlich der unter- und oberirdischen Trassen, der unter- und oberirdischen Stationen sowie der Wiederherstellungsmaßnahmen im eigenen Namen und auf eigene Rechnung zu errichten.

## **2 Notwendigkeit der Baumaßnahme, Trassenwahl und Planrechtfertigung**

### **2.1 Planungsziel**

In unmittelbarer Nähe zur Frankfurter Innenstadt entsteht derzeit auf dem Gelände des ehemaligen Hauptgüterbahnhofes und Rangierfeldes unter dem Begriff „Europaviertel“ ein neuer Stadtteil, der Raum für bis zu 32.000 hochwertige Arbeitsplätze und für rund 3.800 innenstadtnahe Wohnungen schaffen soll. Außerdem sollen für das Messegelände Frankfurt die benötigten Erweiterungsflächen zur Verfügung gestellt werden sowie durch großzügige Grünflächen die Erholungsfunktion in den angrenzenden Stadtteilen sowie die stadträumliche Vernetzung verbessert werden.

Geprägt wird das künftige Stadtviertel durch einen großzügig, boulevardartig angelegten Straßenraum, die Europa-Allee.

Damit dieses hochwertige Stadtgebiet mit seinen Funktionen „Wohnen, Arbeiten, Einkaufen und Erholen“ auch adäquat mit einem öffentlichen Verkehrsmittel angebunden werden kann, das zudem eine kurze Erreichbarkeit der Frankfurter Innenstadt gewährleistet, ist der Bau einer teilweise unterirdischen Stadtbahn vorgesehen.

Eine Stadtbahnlinie in das Europaviertel wird entsprechend im Gesamtverkehrsplan Frankfurt am Main und in den rechtskräftigen Bebauungsplänen, die das Europaviertel betreffen, vorgesehen und somit bei den weiteren geplanten Maßnahmen berücksichtigt.

### **2.2 Vorhabenbeschreibung**

Projektumfang ist eine 2-gleisige Verlängerung als Teil der B-Strecke (Grundstrecke B im Stadtbahnnetz Frankfurt, welche in West-Ost-Richtung von „Hauptbahnhof“ über die Altstadt zur „Konstablerwache“ führt, von wo sie sich in zwei Äste nach „Bornheim“ (Linie U4) und „Preungesheim“ (Linie U5) aufspaltet), die von der Linie U 5 („Frankfurter Berg“ - „Preungesheim“ - „Konstablerwache“ – „Hauptbahnhof“ – „Europaviertel“) befahren werden soll.

Die geplante Stadtbahntrasse hat eine Gesamtlänge von ca. ~~2.600~~ 2.750 m und verläuft im ersten Teilabschnitt unter bestehender Bebauung unterirdisch. Im Verlauf der Europa-Allee (diese wird in die Teilabschnitte Boulevard Ost zwischen Güterplatz und Emser Brücke, Boulevard Mitte zwischen Emser Brücke und Europagarten und Boulevard West zwischen Europagarten und Römerhof unterteilt) wird die Trasse oberirdisch geführt. Der unterirdische Teilabschnitt schließt am „Platz der Republik“ an das fertig gestellte und bereits mit Planfeststellungsbeschluss IV/2-66e02/01-St-(80) vom 04.04.1973 (Planfeststellungsbeschluss Nr. 15) genehmigte Überwerfungsbauwerk an, welches bereits im Zuge des Baus der B-Strecke

## Stadtbahnstrecke B, Teilabschnitt 3 Europaviertel – Planfeststellung

---

als Los 28b für eine Fortführung der Stadtbahn in Richtung Mainzer Landstraße hergestellt wurde. Durch die Lage des Überwerksbauwerks ist die weitere Streckenführung in Richtung Mainzer Landstraße vorgegeben.

Am Platz der Republik wird ein Notausstieg in offener Bauweise hergestellt, der im Gehwegbereich südöstlich des Knotenpunktes Düsseldorfer Straße / Mainzer Landstraße / Friedrich-Ebert-Anlage die Oberfläche erreicht. Die Trasse führt zunächst in einem S-Bogen mit zwei bergmännisch aufzufahrenden Einzelröhren unter der Bebauung zwischen der Friedrich-Ebert-Anlage, Ludwigstraße bis in den Kreuzungsbereich Hohenstaufenstraße / Osloer Straße/ Güterplatz/ Europa-Allee. Zwischen den Kreuzungsbereichen Hohenstaufenstraße / Osloer Straße/ Güterplatz/ Europa-Allee und Frankenallee / Europa-Allee liegt die zukünftige Tiefstation „Güterplatz“.

Der anschließende, zunächst aus zwei in geschlossener Bauweise aufzufahrenden Einzelröhren und dann fortlaufend aus einem in offener Bauweise herzustellenden Rechteckquerschnitt bestehende, Teilabschnitt erreicht nach der Unterquerung des Baufeldes Süd 1 über die Rampe im Boulevard Ost in Höhe von Warschauer und Stockholmer Straße die Mitte der Europa-Allee. Ca. 50 m östlich der Emser Brücke erreicht die Gradienten der Stadtbahn dann das Niveau der Europa-Allee. Nach Verlassen der Rampe verläuft die Trasse mit Ausnahme der Querung des Europagartens oberirdisch in mittiger Achslage der Europa-Allee bis zur Endstation „Wohnpark“. Der Europagarten wird innerhalb des „Tunnel Europagarten“ unterquert, einem Gemeinschaftsbauwerk für den motorisierten Anteil im Individualverkehr (MIV) und den Öffentlichen Verkehr (ÖV). Dabei wird die Stadtbahn in der mittleren Röhre, die Richtungsfahrbahnen der Europa-Allee in den beiden jeweils äußeren Röhren des Tunnels geführt. Im Weiteren wird das „Gemeinschaftsbauwerk Tunnel Europagarten“ als „Tunnel Europagarten“ bzw. als Gemeinschaftsbauwerk bezeichnet.

Von den insgesamt vier Stationen ist nur die Station „Güterplatz“ als unterirdische Station in doppelter Tiefenlage mit einer B-Ebene / Verteilerebene geplant. Der Mittelbahnsteig wird mit einer Länge von 105,00 m ausgeführt. Die drei oberirdischen Stationen „Emser Brücke“, „Europagarten“ und „Wohnpark“ sollen Außenbahnsteige erhalten, die im Regelfall beidseitig barrierefrei zu erreichen sind, und vorerst für 3-Wagenzüge mit einer Länge von 78 m konzipiert sind. Für eine eventuelle spätere Umstellung des Betriebs- und Linienkonzeptes können die Bahnsteige grundsätzlich auf 105 m verlängert werden.

Aus betrieblichen Gründen befinden sich westlich der Station „Wohnpark“ ein Aufstell-/Wendegleis sowie östlich der Station innerhalb des „Tunnel Europagarten“ zwei Gleisverbindungen. Zusätzlich befindet sich östlich der Station „Europagarten“ eine weitere, jedoch handgestellte Gleisverbindung, die die Aufrechterhaltung des Stadtbahnbetriebs bei einem evtl. Störfall mit Streckensperrung im „Tunnel Europagarten“ absichert.



## Stadtbahnstrecke B, Teilabschnitt 3 Europaviertel – Planfeststellung

---

Im Bereich Boulevard West und Boulevard Mitte-Nord sind die Oberflächen der Straßenverkehrsanlagen bereits hergestellt und in Betrieb. Im Boulevard West wurden mittig im Querschnitt entsprechende Flächen für die geplante Stadtbahntrasse vorgehalten. Wesentliche Zwangspunkte sind neben den bereits hergestellten bzw. in Herstellung befindlichen Gebäuden beidseitig der Europa-Allee und der Anbindung an das bestehende Anschlussbauwerk unter dem Platz der Republik auch die Unterquerung der Eisenbahn- und Straßenbrücke „Emser Brücke“, wo sich auch die erste oberirdische Station „Emser Brücke“ befindet.

Die im vorliegenden Antrag beschriebenen Maßnahmen der zuvor genannten Ingenieurbauwerke der Tunneltrasse in geschlossener und offener Bauweise beinhalten neben der Herstellung des Fahrwegs unterirdisch und oberirdisch auch die technische Ausrüstung der verschiedenen Gewerke (z. B. Stromversorgung, Heizung, Klima, Lüftung, Sanitär, Förderanlagen, etc.) in den Stationen sowie die zum Betrieb der Stadtbahn notwendige elektrische Streckenausrüstung (Fahrstromversorgung und Fahrleitungsanlage, jeweils unter- und oberirdisch).

Anlagen wie Funk, Signalanlagen und sonstige Leittechnik sind nur informell beschrieben.

Die Planfeststellungsunterlagen berücksichtigen außerdem Bereiche, die durch den Bau der Stadtbahn im vorliegenden Planungsbereich vorübergehend betroffen sind. Dies sind z. B. Maßnahmen zur Grundwasserableitung und -reinigung (Entspannungsbrunnen, Rohrleitungen zur Grundwasserableitung, Grundwasserreinigungsanlage), aber auch bauzeitliche Verkehrsführungen oder temporäre Zwischenzustände zur Herstellung der Endzustände.

Aufgrund der geologischen Verhältnisse und der notwendigen Tiefenlage der Station „Güterplatz“ wird auf die Vorrüstung eines Abzweig- oder Überwerfungsbauwerks für eine mögliche unterirdische Verlängerung der Strecke in Richtung Mainzer Landstraße bzw. Höchst verzichtet.

Hinsichtlich der Leitungsumverlegungen im Bereich der Bauwerke werden die notwendigen Zustimmungen über die Trassengenehmigungen der jeweiligen Leitungsträger planungsbegleitend eingeholt.

Für die Rampe im Boulevard Ost (östlich der Eisenbahn- und Straßenüberführung Emser Brücke) wird planungsbegleitend eine architektonische Gestaltung durchgeführt, die hinsichtlich ihrer geometrischen Abmessungen ebenfalls in den Planfeststellungsunterlagen enthalten ist. Die Gestaltung wird während der weiteren Planungsphasen auf Grundlage der dargestellten Pläne vertiefend detailliert.

## 2.3 Abgrenzungen innerhalb des Planfeststellungsantrages

### 2.3.1 „Tunnel Europagarten“

Unter dem Europagarten wird die Stadtbahn unterirdisch zusammen mit der Europa-Allee (zweispurig) in einem gemeinsamen Tunnel (Stadtbahn in Mittellage und zwei außenliegende Röhren für die Straße) geführt werden. Das eigentliche konstruktive Bauwerk des „Tunnels Europagarten“ einschließlich seiner mittigen Stadtbahnrohre – also die Bauwerkshülle für die Stadtbahn – sowie die westlich und östlich anschließenden Rampen, inkl. der dort für die Stadtbahn integrierten Betriebsräume für die technische Ausstattung, die elektrische Streckenausrüstung und die Fahrstromversorgung (Gleichrichterwerk Europagarten), sind nicht Gegenstand dieses Planfeststellungsverfahrens. Das Baurecht wurde insoweit über eine Änderung des Bebauungsplans Nr. 850 durch den Bebauungsplan Nr. 850Ä seitens der Stadt Frankfurt geschaffen, indem dort eine entsprechende Festsetzung über den „Tunnel Europagarten“ aufgenommen wurde. Der Bebauungsplan Nr. 850Ä wurde am 30.01.2014 durch die Stadtverordnetenversammlung beschlossen, am 29.04.2014 im Amtsblatt veröffentlicht und ist somit rechtskräftig.

Gegenstand des Planfeststellungsverfahrens ist demgegenüber allein der Ausbau der Bauwerkshülle mit dem Fahrweg (Gleisanlage als Feste Fahrbahn elastischer Schienenlagerung, in Teilbereichen mit Masse-Feder-System und 2 Gleisverbindungen), der elektrischen Streckenausrüstung (Zugsicherung, Nachrichten- und Informationstechnik) sowie der Technischen Ausstattung in Bezug auf die Stadtbahnrohre (Licht- und Kraftanlagen, Gleichrichterwerk).

Hintergrund hierfür ist, dass aufgrund der mittlerweile fortgeschrittenen Bebauung der Baufelder im neuen Stadtteil „Europaviertel“ zeitnah auch die verkehrliche Erschließung des gesamten Europaviertels sichergestellt werden muss, da es andernfalls zu verkehrlich untragbaren Verhältnissen kommen würde. Die verkehrliche Hauptverbindungsachse im Europaviertel bildet die Europa-Allee, die insbesondere auch die beiden Bereiche des Europaviertels West und Ost miteinander verbindet. Die Fortführung der Europa-Allee, deren Errichtung mittlerweile weit fortgeschritten ist, setzt jedoch zwingend die Errichtung des Gemeinschaftsbauwerks unterhalb des Europagartens voraus. Um die zügige Realisierung des Tunnels und damit die Fortführung der Europa-Allee zu gewährleisten, wurde davon abgesehen, den „Tunnel Europagarten“ zum Gegenstand dieses Planfeststellungsverfahrens zu machen. Wegen der fortschreitenden Bebauung des Europaviertels muss die Straßenerschließung und demnach auch der Tunnel zeitlich deutlich vor der Realisierung der Stadtbahn hergestellt werden. Hierfür besteht folglich ein zwingender städtebaulicher Bedarf. Die Schaffung des Baurechts über eine Änderung des für diesen Bereich maßgeblichen Bebauungsplans Nr. 850 gewährleistet eine schnellere Umsetzung des „Tunnels Europagarten“ und damit die zeitnahe straßenmäßige Erschließung des gesamten Europaviertels. Aufgrund der Entscheidung für

## Stadtbahnstrecke B, Teilabschnitt 3 Europaviertel – Planfeststellung

---

den Bau eines Gemeinschaftsbauwerks ist eine getrennte Errichtung des konstruktiven Teils des Tunnelbauwerks für Stadtbahn und Straße nicht möglich. Der Verzicht auf die Errichtung zweier isolierter Tunnel wurde durch den Verzicht auf eine vollständig unterirdische Führung der Stadtbahn zugunsten einer teiloberirdischen Trasse notwendig. Da die Stadtbahn aufgrund der oberirdischen Führung im Europaviertel West und der dort bereits vorhandenen Bebauung nur in Mittellage der Europa-Allee errichtet werden kann, war es schon aus wirtschaftlichen Gründen notwendig, Straße und Tunnel in einem gemeinsamen Tunnel unterhalb des Europagartens entlang zu führen.

Um bei Fertigstellung der Stadtbahn eine Genehmigung zur Betriebsaufnahme zu erlangen, muss auch das Bauwerk (Bauwerkshülle) den für die planfestzustellende Stadtbahnmaßnahme geltenden Vorschriften entsprechen. Entsprechend wurden zur Absicherung insbesondere der BOStrab-relevanten Belange Abstimmungen geführt, u. a. auch mit der Technischen Aufsicht über Straßenbahnen (TAB) des Regierungspräsidiums Darmstadt, die in einem gesonderten Gesamtsicherheitskonzept (GSK) zum Gemeinschaftsbauwerk Berücksichtigung fanden. Das GSK ist informell den Planfeststellungsunterlagen in **Anlage 22** beigelegt.

### 2.3.2 Verkehrsflächen in der Europa-Allee

Die durch die Stadtbahnmaßnahme neu zu gestaltenden, bereits bestehenden, Boulevardbereiche der Europa-Allee sind in den Planfeststellungsunterlagen ebenfalls rein informell sowie aufgrund der Abhängigkeiten zu den Bauwerksmaßnahmen dargestellt, da das entsprechende Baurecht über die Festlegungen des jeweiligen Bebauungsplans abgedeckt ist, also insoweit ein die Planfeststellung ersetzender Bebauungsplan vorliegt. Dies bezieht sich ebenso auf die Baumstandorte in der gesamten Europa-Allee, welche gemäß den Festlegungen aus den jeweiligen Bebauungsplänen umgesetzt werden. In den folgenden Bereichen werden Umgestaltungen des bestehenden Straßenraums aufgrund der Herstellung der Stadtbahn ausgelöst:

- Boulevard Ost zwischen Station Knotenpunkt Osloer Straße/Hohenstaufenstraße/Hafentunnelstraße/Europa-Allee und der Eisenbahn- und Straßenüberführung Emser Brücke
- Boulevard Mitte, nördlicher Bereich

Die notwendigen Umgestaltungen des bestehenden Straßenraums, der aber wie ausgeführt nicht Gegenstand des Planfeststellungsverfahrens ist, werden in **Kapitel 3.1.2.1** näher dargestellt.

Der Bereich des Verkehrsraums im Boulevard West wurde im Hinblick auf die oberirdische Führung bereits abgestimmt geplant und baulich umgesetzt. In diesem Bereich ist der notwendige Korridor für die Stadtbahn bereits entsprechend frei gehalten worden.

## 2.4 Untersuchte Varianten

Im Rahmen einer Vorstudie wurde eine grundsätzliche Linienführung zur Anbindung des Europaviertels durch eine komplett unterirdisch geführte Stadtbahn untersucht. Diese Linienführung sah zwischen Station Güterplatz und Endstation Wohnpark eine Lage des Tunnels in der nördlichen Nebenfläche der Europa-Allee vor. Am Güterplatz lag das Stationsbauwerk am nordöstlichen Bereich in der Nähe eines geplanten Hochhauses. Das Überwerfungsbauwerk für den Abzweig in Richtung Mainzer Landstraße lag im Einmündungsbereich der Frankenallee in die Europa-Allee, die Gebäude Süd 2 bis Süd 4 im Europaviertel wurden von den Tunnelröhren unterfahren.

Im Vorfeld der Erstellung der Vorplanung wurde ein Trassenfindungsprozess durchgeführt, bei dem beispielsweise eine mittige und damit baufeldferne Tieflage der Stationen mit Ausgang in der Mittelinsel untersucht wurde, die jedoch aus betriebstechnischen Gründen verworfen wurde.

Auch die Möglichkeit einer generellen Lösung mit Außenbahnsteigen zu arbeiten, um die Gleistrassierung bis unmittelbar an die Station eng beieinander zu halten, wurde geprüft, jedoch aus wirtschaftlichen Gründen wieder verworfen: Hier sollten die Außenbahnsteige durch eine Ebene unter den Bahnsteigen miteinander verbunden werden.

Für die zwei westlichen Stationen „Wohnpark“ und „Europagarten“ wurde erkannt, dass ein geländenaher Höhenverlauf der Gradienten im Bereich der Nebenflächen eine für den Betrieb günstige und wirtschaftliche Lösung hätte sein können. Es wurde eine fahrbahnahe Lösung auf der Südseite der Europa-Allee gefunden, die auch städtebaulich zustimmungsfähig erschien.

Die Station „Emser Brücke“ sollte baufeldfern in Mittellage und mit Inselbahnsteigen realisiert werden. Hierbei wurde zunächst betrachtet, die Station mit B-Ebene statt in Nordlage in der Europa-Allee anzuordnen, um zum einen die verlegten Trassen zu schützen und weiterhin mit zwei Einzelstrecken durch je ein Brückenfeld der Emser Brücke zu trassieren.

In einer weiteren Variante wurde vorgeschlagen, die Station „Emser Brücke“ wieder in Nordlage innerhalb der Europa-Allee zu verorten, jedoch in der gleichen fahrbahnnahen Lage wie in den beiden westlichen Stationen, um auch hier einen einzügigen Ausgang vom Bahnsteig an die Oberfläche schaffen zu können.

Die Führung durch die „Emser Brücke“ hätte dabei als gemeinsames Bauwerk oder mit getrennten Bauwerken durch je ein Feld geführt werden können.

Vorgesehen war jedoch zunächst eine Station mit einzügigen Aufgängen vom Bahnsteig an die Oberfläche in Südlage der Europa-Allee. Für die Stationslage „Güterplatz“ hatte sich ebenfalls eine gegenüber der Vorstudie geänderte Lage als günstig herausgestellt. Die Stationslage am Hochhausgebäude „Tower 2“ und am

## Stadtbahnstrecke B, Teilabschnitt 3 Europaviertel – Planfeststellung

---

Bankgebäude musste nach Vorliegen der Bodenkennwerte hinsichtlich der Herstellbarkeit, der Vermeidung von Setzungen und Schäden an der Bestandsbebauung und den Aufwendungen für die Verbauarbeiten bzw. der damit verbundenen Bauzeitverlängerung als statisch und insbesondere wirtschaftlich deutlich optimierbar eingeschätzt werden.

Berücksichtigt wurde neben dem Anschlussbauwerk unter dem Platz der Republik außerdem die Optionsstrecke „Mainzer Landstraße“, da die Station „Güterplatz“ ebenfalls einen Teil der Strecke zur „Mainzer Landstraße“ darstellen sollte. In den Varianten wurde außerdem angesetzt, den Aufzug einzügig an die Oberfläche zu bringen.

Die zunächst favorisierte Lösung einer komplett unterirdisch geführten Stadtbahnstrecke sah einen Anschluss an das im Rohbau fertiggestellte Überwerfungsbauwerk am Platz der Republik vor. Von dort führte die Trasse mit einem S-Bogen mit zwei geschlossen aufzufahrenden Einzelröhren unter der Bebauung zwischen der Friedrich-Ebert-Anlage, Ludwigstraße bis in den Kreuzungsbereich Hohenstaufenstraße/ Osloer Straße/ Güterplatz/ Europa-Allee. Die Trassenführung war durch den Anschluss an das Überwerfungsbauwerk unter dem Platz der Republik vorgegeben.

Ausgehend von den städtebaulichen Gegebenheiten lag vom Kreuzungsbereich Hohenstaufenstraße/ Osloer Straße/ Güterplatz/ Europa-Allee bis in den Kreuzungsbereich Frankenallee / Europa-Allee die Station „Güterplatz“.

Der weitere Streckenabschnitt, der wiederum mit zwei einzelnen, gegeneinander verschwenkten Tunnelröhren in geschlossener Bauweise aufgefahrend werden sollte, sollte den Einmündungsbereich der Frankenallee, Teile der Bebauung an der Kölner Straße sowie die Baufelder Süd 2 und Süd 3 an der Europa-Allee unterqueren. Beide Röhren hätten anschließend in die Europa-Allee eingeschwänkt bis zu der Station „Emser Brücke“.

Westlich der Station „Emser Brücke“ sollte die Trasse in geradem Verlauf zu den Stationen „Europagarten“ und „Wohnpark“ geführt werden, die in einfacher Tiefenlage hergestellt werden sollten.

Im Laufe der ersten Planungen wurden jedoch erstmalig die Kosten für eine vollständige unterirdische Führung der Stadtbahn absehbar und es musste festgestellt werden, dass eine vollständige unterirdische Führung der Stadtbahn für die Stadt Frankfurt nicht finanzierbar und damit auch nicht realisierbar ist. Auch die mit einer komplett unterirdischen Lösung verbundenen erheblichen Grundwasserentnahmемengen und die daraus resultierenden negativen Auswirkungen auf den Grundwasserstand sprachen gegen diese Variante. Dementsprechend wurde von einer vollständig unterirdisch verlaufenden Stadtbahn zu Gunsten einer teiloberirdischen Trassenführung Abstand genommen und letztlich die hier vorliegende Planung erarbeitet, mit der gegenüber der komplett unterirdischen Variante ca. 90 Mio. € an

## Stadtbahnstrecke B, Teilabschnitt 3 Europaviertel – Planfeststellung

---

Investitionskosten eingespart werden können. In dem Bereich vom Überwerfungsbauwerk am Platz der Republik bis einschließlich der Station „Güterplatz“ ist die Trassenführung und auch die Planung unverändert. Die Umplanung erfolgte unter der Vorgabe, frühestmöglich und bereits östlich der Emser Brücke die Oberfläche zu erreichen. Aufgrund der örtlichen Gegebenheiten der bereits vorhandenen Bebauung sowie der Aufrechterhaltung der Erschließungsfunktionen war dies nur in Mittellage des Boulevards mit Verbreiterung des bisherigen Mittelgrünstreifens und gleichzeitiger Reduzierung der Breite der äußeren Grünstreifen möglich.

### 2.5 Städtebauliche Struktur

Das Europaviertel befindet sich zwischen den Stadtteilen Bockenheim und Westend im Norden sowie dem Gallusviertel im Süden und liegt innerhalb des gründerzeitlichen Erweiterungsringes um die Frankfurter Innenstadt in unmittelbarer Nähe zum Hauptbahnhof.

Dieses Gebiet wurde ursprünglich geprägt durch die umfangreichen Gleisanlagen des Hauptgüter- und Rangierbahnhofs, in deren Umfeld sich kleinere Gewerbegebiete angesiedelt haben sowie eine heterogene Bebauung, die bis auf wenige Ausnahmen nach 1945 neu errichtet bzw. wiederaufgebaut wurden.

Beeinflusst wird das Erscheinungsbild außerdem durch das angrenzende Frankfurter Messegelände mit seinen großen Messehallen sowie den seit den 80er Jahren entstandenen Hochhausbauten.

Zwischen dem Platz der Republik und dem Güterplatz ist bereits mit den hier errichteten Gebäuden ein großzügiger Straßenraum entstanden, an den sich eine kleinteilige Blockrandbebauung mit unterschiedlichen Nutzungs- und Bebauungsstrukturen anschließt.

Mit der 1998 erfolgten Aufgabe des Betriebes am Hauptgüter- und Rangierbahnhof und dem anschließend erfolgten Rückbau der Bahnanlagen, der seit Ende 2013 mit dem Abbruch des Stellwerksgebäudes vollständig abgeschlossen ist, wurde ein großes Areal freigemacht.

Diese Flächen wurden seitens der Stadt Frankfurt am Main als Chance gesehen, auf einer zentrumsnahen Fläche unter den Prämissen Innenentwicklung, Flächenrecycling und nachhaltige Stadtentwicklung das hochwertige neue Stadtquartier „Europaviertel“ zu entwickeln. Das im Laufe des Planungsprozesses herauskristalisierte städtebauliche Konzept ist geprägt durch eine in Ost-West-Richtung längs des Areals verlaufende städtebauliche Achse, die in Süd/Ost-Nord/West-Richtung durch eine Grünachse gekreuzt wird, die den Grünbereich des Rebstockparks in die städtisch geprägten Bereiche hineinführt. Im Schnittpunkt dieser Achsen wird eine große Grünanlage (Europagarten) geschaffen, die neben dem neuen Stadtteil auch dem östlichen Gallusviertel als wohnstandortnaher Erholungsraum dienen soll.



## Stadtbahnstrecke B, Teilabschnitt 3 Europaviertel – Planfeststellung

---

Die Erschließungsarbeiten im Bereich östlich der Emser Brücke sind insbesondere mit dem Bau der Europa-Allee, die 2006 fertig gestellt wurde, bereits abgeschlossen. Auch westlich der Emser Brücke ist die Infrastruktur bereits teilhergestellt bzw. in Bauumsetzung.

Die angrenzende Neubebauung zwischen dem Güterplatz und der Emser Brücke ist größtenteils fertig gestellt, zwischen Emser Brücke und Europagarten werden derzeit parallel mehrere Hochbauprojekte umgesetzt, westlich des Europagartens sind alle Baufelder vermarktet und im Bau bzw. bereits fertiggestellt.

### 2.6 Darstellung der heutigen und zukünftigen Verkehrsverhältnisse

Das Europaviertel wird mit schienengebundenen Verkehrsmitteln derzeit lediglich peripher angebunden.

Im Osten befindet sich der Hauptbahnhof, in dem neben den Fern- und Regionalzügen sowie sämtlichen S-Bahnlinien des RheinMain-Verkehrsverbundes auch die Stadtbahnlinien U 4 („Enkheim“ – „Bockenheimer Warte“) und U 5 („Hauptbahnhof“ – „Preungesheim“) halten.

Die Stadtbahnstation „Hauptbahnhof“ befindet sich hierbei fußläufig in einer Entfernung von ca. 700 m zum Güterplatz. Eine weitere Stadtbahnstation „Festhalle/Messe“ der Linie U 4 liegt ca. 450 m nördlich des Güterplatzes.

Am nordöstlichen Rand verkehren außerdem Straßenbahnlinien mit den im Verlauf der Düsseldorfer Straße bzw. Friedrich-Ebert-Anlage befindlichen Haltestellen „Platz der Republik“, „Hohenstaufenstraße“ bzw. „Festhalle/Messe“. Hier betragen die Fußwege zum östlichen Rand des Güterplatzes ca. 350 bis 500 m.

In der südöstlich verlaufenden Mainzer Landstraße verkehren ebenfalls Straßenbahnlinien mit den nächst gelegenen Haltestellen „Güterplatz“, „Speyerer Straße“ und „Galluswarte“.

Das Planungsgebiet wird außerdem über die Emser Brücke durch mehrere S-Bahnlinien durchkreuzt, die an den Stationen „Galluswarte“ und „Messe“ halten, die ca. 400 m bzw. ca. 500 m von der „Europa-Allee“ entfernt sind.

Die direkte Erschließung des Europaviertels erfolgt derzeit mit einer Buslinie, die über den Hauptbahnhof hinaus verlängert wurde und im Europaviertel zur Zeit die Haltestellen „Dubliner Straße“, „Den Haager Straße“ und „Güterplatz“ sowie das Europaviertel westlich der Emser Brücke bedient.

Künftig soll die direkte Erschließung durch die über die Station „Hauptbahnhof“ verlängerte Stadtbahnlinie U 5 erfolgen, die im Europaviertel die Stationen „Güterplatz“, „Emser Brücke“, „Europagarten“ und „Wohnpark“ bedient.



## Stadtbahnstrecke B, Teilabschnitt 3 Europaviertel – Planfeststellung

---

Für den Straßenverkehr wurde bereits die neue Straße „Europa-Allee“ als „Boulevard“ fertig gestellt. Durch die Europa-Allee wird die Ost-West-Erschließung gewährleistet. Im Bereich des derzeit in Bau befindlichen „Tunnel Europagarten“ werden die Verkehre der Europa-Allee derzeit über die spätere Wohnstraße „Pariser Straße“ umgeleitet.

Ergänzt wird diese Ost-West-Erschließung durch weitere Parallelstraßen und zulaufende Nebenstraßen.

Übergeordnet ist dieses künftige Straßennetz im Europaviertel von den Autobahnen BAB A 5 und A 648 erreichbar, wobei auch eine direkte Anbindung an die A 5 mit eigener Anschlussstelle „Europaviertel“ in den langfristigen Planungen vorgesehen ist.

Für die Fußgänger und Radfahrer werden sowohl innerhalb des Gebietes wie auch zu den Nachbarvierteln Wege und Anbindungen vorgesehen.

### 2.7 Betriebskonzept

Die Neubaustrecke wird künftig von der verlängerten Stadtbahnlinie U 5 befahren, die von Preungesheim aus über „Konstablerwache“, „Dom/Römer“ und „Willy-Brandt-Platz“ weiter über „Hauptbahnhof“ verkehrt. Im Europaviertel selbst werden die neuen Stationen mit den Arbeitstiteln „Güterplatz“, „Emser Brücke“, „Europagarten“ und „Wohnpark“ bedient.

Das Betriebskonzept der VGF sieht an den Werktagen in der Hauptverkehrszeit von 7:00 Uhr bis 9:15 Uhr und von 15:50 Uhr bis 19:30 Uhr einen 5-Minuten-Takt, in den Normalverkehrszeiten von 9:15 Uhr bis 15:50 Uhr und von 19:30 Uhr bis 20:30 Uhr einen 7,5-Minuten-Takt, in den Schwachverkehrszeiten von 5:20 bis 7:00 Uhr und von 20:30 Uhr bis 23:50 Uhr einen 10-Minuten-Takt sowie von 4:10 Uhr bis 5:20 Uhr und von 23:50 Uhr bis 1:30 Uhr einen 20-Minuten-Takt vor.

Samstags verkehrt die Stadtbahn von 9:30 Uhr bis 17:00 Uhr im 7,5-Minuten-Takt und von 7:00 Uhr bis 9:30 Uhr sowie von 17:00 Uhr bis 23:30 Uhr im 10-Minuten-Takt von 4:00 Uhr bis 7:00 Uhr und von 23:30 Uhr bis 1:30 Uhr im 20-Minuten-Takt.

Sonntags besteht von 4:00 Uhr bis 8:00 Uhr und von 23:00 Uhr bis 1:30 Uhr ein 20-Minuten-Takt, zwischen 8:00 Uhr und 23:00 Uhr ein 10-Minuten-Takt.

An den Stationen werden hinsichtlich des Umfangs der ein- und aussteigenden Personen folgende Zahlen prognostiziert:

- „Güterplatz“: 24.410 Personen pro Tag
- „Emser Brücke“: 12.360 Personen pro Tag
- „Europagarten“: 11.680 Personen pro Tag
- „Wohnpark“: 12.250 Personen pro Tag

## 2.8 Städtebauliche Ziele und Vorgaben

Mit den Planungen für das Europaviertel sollen unter den Prämissen der Innenentwicklung, des Flächenrecyclings und einer nachhaltigen Stadtentwicklung in Verbindung mit einer optimalen Nutzung der Möglichkeiten des öffentlichen Personennahverkehrs wichtige stadtentwicklungsplanerische und städtebauliche Ziele umgesetzt werden.

Zu diesen Zielen gehören:

- Weiterentwicklung der Funktion der Stadt Frankfurt als Zentrum des Rhein-Main-Raumes
- Ausbau der Stadt als europäisches Finanz- und Dienstleistungszentrum
- Förderung der Attraktivität für den Arbeitsmarkt, die Wohnquartiere und Erholungsgebiete im städtischen Kontext
- Förderung des innerstädtischen Standortes der Frankfurter Messe mit Sicherstellung einer Flächenerweiterung
- Umsetzung der Konzepte zur Minimierung der Eingriffe in den natürlichen Wasserhaushalt
- Umsetzung des Leitbildes „Wohnen im Grünen“
- Aufwertung und Begrünung der öffentlichen Räume
- Vernetzung, Durchwegung und Verbindung mit den benachbarten Stadtteilen

Diese Ziele wurden mit dem Bebauungsplan Nr. 556 „Messeviertel/Hemmerichsweg“ (rechtskräftig seit Mai 2001), Bebauungsplan Nr. 715 „Güterplatz/Heinrichstraße“ (rechtskräftig seit Mai 2007), Bebauungsplan Nr. 826 „Europaviertel West – Teilbereich 1“ (rechtskräftig seit Februar 2008), Bebauungsplan Nr. 850 „Europaviertel West – Teilbereich 2“ (rechtskräftig seit Juli 2010) und Bebauungsplan Nr. 850Ä „Europaviertel West – Teilbereich 2 – 1. vereinfachte Änderung“ (durch Stadtverordnetenversammlung beschlossen, rechtskräftig seit 29.04.2014) auf der Basis eines städtebaulichen Rahmenplanes, der seit dem Jahr 2000 kontinuierlich fortgeschrieben wurde, festgelegt.

Grundlage der Planungen bildet außerdem der rechtskräftige regionale Flächennutzungsplan 2010 (RPS/RegFNP 2010).

## 2.9 Normen und Vorschriften

### 2.9.1 Allgemeines

Die Planung der Gesamtbaumaßnahme wurde gemäß den aktuell geltenden Normen und Vorschriften vorgenommen.

Die Normen und Vorschriften sind in **Kapitel 18** detailliert aufgeführt.

### 2.9.2 Beschreibungen zu Vorschriften, Richtlinien und Vereinbarungen

Die Trassierung der Strecke erfolgt nach den „Richtlinien für die Trassierung von Bahnen nach der Verordnung über den Bau und Betrieb der Straßenbahnen (BOStrab) (BOStrab-Trassierungsrichtlinien)“ vom 18. Mai 1993 unter Berücksichtigung der „Grunddaten für Signalanlagen der Stadtwerke Frankfurt am Main GmbH (Stand: 1997)“. Für die Ausbildung von Sicherheitsräumen und Rettungswegen werden seitens des Vorhabenträgers über die aktuell gelten Bestimmungen der BOStrab hinaus die Empfehlungen der TS Tunnelbau (Technische Spezifikation Tunnelbau) angewendet, welche sich momentan im Entwurfsstadium befindet.

Die Planung des Rahmenbauwerks des Tunnels in offener Bauweise erfolgte auf Grundlage der Richtzeichnung „Regelquerschnitt – Tunnel ohne Stützen (Feste Fahrbahn)“, Zeichnungsnummer P-04/15 (abgestimmt zwischen VGF und Stadt Frankfurt(M)). Für die Ausbildung von Sicherheitsräumen und Rettungswegen werden seitens des Vorhabenträgers über die aktuell gelten Bestimmungen der BOStrab und die Richtzeichnung mit Zeichnungsnummer P-04/15 hinaus die Empfehlungen der TS Tunnelbau (Technische Spezifikation Tunnelbau) angewendet, welche sich momentan im Entwurfsstadium befindet. Darüber hinaus wurden die „Grundsätzlichen Vereinbarungen für Statik und Konstruktion von Tunnelbauwerken“ (GVT-Teil 1) der VGF, Stadt Frankfurt (M) und dem Regierungspräsidium Darmstadt sowie die „Zusätzlichen Technischen Vertragsbedingungen und Richtlinien für Ingenieurbauwerke (ZTV-Ing)“ der Bundesanstalt für Straßenwesen (BAST) beachtet.

Die Planung des „Tunnel Europagarten“ als 3-zelliger Querschnitt mit einer mittleren Stadtbahn und zwei außenliegenden Röhren Straßentunnel in offener Bauweise erfolgte nach den „Richtlinien für die Trassierung von Bahnen nach der Verordnung über den Bau und Betrieb der Straßenbahnen (BOStrab) (BOStrab-Trassierungsrichtlinien)“ vom 18. Mai 1993 unter Berücksichtigung der „Grunddaten für Signalanlagen der Stadtwerke Frankfurt am Main GmbH (Stand: 1997)“. Für die Ausbildung von Sicherheitsräumen und Rettungswegen werden seitens der Stadt Frankfurt über die aktuell gelten Bestimmungen der BOStrab hinaus größere Querschnittsmaße berücksichtigt. Die Richtzeichnung „Regelquerschnitt – Tunnel ohne Stützen (Feste Fahrbahn)“, Zeichnungsnummer P-04/15 (abgestimmt zwischen VGF und Stadt Frankfurt(M)) leitet eine erforderliche Querschnittsbreite von 7,55

## Stadtbahnstrecke B, Teilabschnitt 3 Europaviertel – Planfeststellung

---

m her. Umgesetzt wird eine lichte Breite von 7,90 m. Für die Straßentunnelquerschnitte erfolgt eine Herleitung über die Richtlinien RABT 06, RAS 06 und RAS-Q unter Begleitung durch Prof. Baltzer als Vorsitzender des RABT-Ausschusses. Darüber hinaus wurden die „Grundsätzlichen Vereinbarungen für Statik und Konstruktion von Tunnelbauwerken“ (GVT-Teil 1) der VGF, Stadt Frankfurt (M) und dem Regierungspräsidium Darmstadt sowie die „Zusätzlichen Technischen Vertragsbedingungen und Richtlinien für Ingenieurbauwerke (ZTV-Ing)“ der Bundesanstalt für Straßenwesen (BAST) beachtet. Dem Kombinationsquerschnitt geschuldet kann nicht das gesamte Bauwerk nach einer Konstruktionsvorschrift (GVT bzw. ZTV-Ing) beplant werden. Daher wurde nach dem ingenieurtechnischen Prinzip der „sicheren Seite“ bei unterschiedlichen Angaben der Richtlinien in Abstimmung mit dem beauftragten Prüfstatiker bei Einwirkungen grundsätzlich die für das Bauwerk ungünstigere angesetzt, bei Anforderungen an die Konstruktion grundsätzlich der höhere Ausbaustandard gewählt.

Der „Tunnel Europagarten“ ist nicht Gegenstand der Planfeststellung (siehe auch **Kapitel 2.3.1**). Ausführungen zum Bauwerk dienen lediglich der Information.

Die weitere statisch-konstruktive Auslegung der Tunnelbauwerke erfolgte unter Beachtung der einschlägigen Bemessungsnormen. Die im Tunnelbau im Allgemeinen als Stand der Technik anerkannten Regelwerke wurden gleichfalls beachtet, z.B. die „Empfehlungen zur Berechnung von Tunneln im Lockergestein“ der Deutschen Gesellschaft für Erd- und Grundbau.

Die Planung der Technischen Anlagen erfolgte unter Berücksichtigung der speziellen Anforderungen der VGF sowie der grundlegenden Anforderungen der „Verordnung über den Bau und Betrieb der Straßenbahnen (BOStrab)“ und nach den jeweiligen spezifischen Normen und Vorschriften.

### 2.9.3 Abweichungen von Vorschriften und Richtlinien

Aufgrund der Randbedingungen des Projektes wurde es erforderlich, teilweise von den Vorgaben der einschlägigen Richtlinien, insbesondere der BOStrab-Trassierungsrichtlinien, abzuweichen.

Maßgebliche Abweichungen:

- Abweichung vom Regelwert der Entwurfsgeschwindigkeit:

Die Strecke wurde aufgrund der Trassierung im Tunnel mit einer Entwurfsgeschwindigkeit von 60 km/h statt der in der Trassierungsrichtlinie für unabhängige Bahnkörper empfohlenen 70 km/h geplant.

## Stadtbahnstrecke B, Teilabschnitt 3 Europaviertel – Planfeststellung

---

- Abweichung von den Mindeststradien:

Die Strecke wurde aufgrund der gegebenen Anschlüsse an den Bestand und der Notwendigkeit zur Erreichung der Oberfläche in stadträumlich vorgegebener Lage in Teilen mit Halbmessern kleiner als die in der Trassierungsrichtlinie empfohlenen 240 m, minimal bis 220 m, geplant.

- Abweichung von den Maximalneigungen:

Die Strecke wurde aufgrund der gegebenen Anschlüsse an den Bestand und der Notwendigkeit zur Erreichung der Oberfläche in stadträumlich vorgegebener Lage in Teilen mit Neigungen größer der in der Trassierungsrichtlinie empfohlenen 40 ‰, maximal bis 45 ‰ geplant. Die Fahrzeuge, die diese Strecke befahren werden, sind für die Befahrung von Strecken dieser Neigung geeignet.

- Abweichung bei Ausrundung von Neigungswechseln:

Die Strecke wurde in Teilen mit Kuppen- und Wannenhalbmessern kleiner des in der Trassierungsrichtlinie genannten Regelwertes von 1.000 m geplant. Der Mindestwert der Trassierungsrichtlinie von 625 m wird eingehalten.

### **3 Planerische Beschreibung**

#### **3.1 Gestaltung der Verkehrsanlage**

Die Verkehrsanlage wurde teilweise abweichend von den „Richtlinien für die Trassierung von Bahnen nach der Verordnung über den Bau und Betrieb der Straßenbahnen (BOStrab) (BOStrab-Trassierungsrichtlinien)“ vom 18. Mai 1993 für eine Entwurfsgeschwindigkeit von 60 km/h in den Tunnelanlagen und 50 km/h im oberirdischen Streckenbereich trassiert.

Die zulässige Geschwindigkeit wurde entsprechend der vorgenannten Richtlinie in der Entwurfsplanung innerhalb eines Geschwindigkeitsbandes in den Höhenplänen dargestellt. Diese Höhenpläne sind jedoch nicht Gegenstand der Planfeststellung. Der Planung liegt insofern als Kompromiss zwischen den gegebenen planerischen Randbedingungen und den betrieblichen Anforderungen momentan im oberirdischen Streckenverlauf ein Betriebsprogramm mit einer Fahrgeschwindigkeit von 30 km/h zugrunde.

##### **3.1.1 Unterirdische Verkehrsanlage**

Die Züge verkehren im regulären Betrieb auf dem Gleis 1 (nördliches Gleis) von der Station „Hauptbahnhof“ aus in Richtung der Endstation „Wohnpark“ und im Gleis 2 (südliches Gleis) von der Endstation „Wohnpark“ aus in Richtung Station „Hauptbahnhof“.

Der in offener Bauweise zu errichtende Tunnel weist auf gerader Strecke einen Gleisachsabstand von 3,40 m auf. Dieser Gleisachsabstand berücksichtigt neben der Fahrzeugbreite von 2,65 m beidseits jeweils einen „Wackelraum“ von 15 cm (Lichtraumbegrenzungslinie). Zusätzlich ist im Trogbereich westlich des Tunnelbauwerks in offener Bauweise (der unterirdischen Verkehrsanlage zugeordnet) mittig zwischen den beiden Lichtraumbegrenzungslinien nochmals eine Breite von 45 cm vorgehalten, in der Fahrleitungsmasten angeordnet werden. Im „Tunnel Europagarten“ ist ein Gleisachsabstand von 3,10 m vorgesehen, da hier keine Fahrleitungsmasten zwischen den beiden Richtungsgleisen verortet werden.

In den Gleisbögen werden für den Lichtraumbedarf die entsprechenden Kurvenzuschläge unter Berücksichtigung der Radien und Überhöhungen angesetzt.

Der lichte Abstand zwischen der nichtüberhöhten Schienenoberkante und der Tunneldecke beträgt 4,45 m.

Im Tunnelbauwerk in offener Bauweise wird jeweils an der Tunnelaußenseite ein Kabelkanal angeordnet, dessen Oberkante 50 cm oberhalb der Schienenoberkante liegt. Auf diesem Kabelkanal wird jeweils ein 80 cm breiter Rettungsweg angeordnet. Die Höhe des Rettungswegs beträgt 2,25 m. Der Rettungsweg dient zur Selbst-



## Stadtbahnstrecke B, Teilabschnitt 3 Europaviertel – Planfeststellung

---

und Fremddrettung von Personen in einem sicheren bzw. temporär sicheren Bereich. Die durch die BOStrab geforderte Möglichkeit von Selbst- und Fremddrettung von Personen wird hiermit grundlegend ermöglicht. Der Rettungsweg muss von einem Fahrgäste befördernden Fahrzeug direkt erreichbar sein und stellt eine ebene, befestigte und hindernisfreie Gehfläche dar. Der Handlauf wird wandseitig, außerhalb des Rettungswegs, angeordnet. Innerhalb des Rettungswegs ist zusätzlich ein Sicherheitsraum mit einer Breite von 70 cm und einer Höhe von 2,00 m untergebracht. Der Sicherheitsraum muss per Definition so beschaffen sein, dass Betriebsbedienstete und unterwiesene Befugte, die sich vorübergehend im Fahrbereich aufhalten, Zügen ausweichen können. Personen die sich im Gleis aufhalten, müssen sich in den Sicherheitsraum oberhalb des Kabelkanals begeben. Bei einer Tritthöhe > 50 cm zwischen Gleisbett und der Oberfläche des Kabelkanals müssen gemäß der Dienstanweisung zur Unfallverhütung bei Arbeiten im Bereich von Gleisen Steighilfen angeordnet werden. Die maximal zugelassene Tritthöhe beträgt demnach 50 cm. Zur Einhaltung dieser Vorgaben wird im Tunnelbauwerk in offener Bauweise eine durchgehende Trittstufe vor dem Kabelkanal angeordnet.

In den eingleisigen Tunnelröhren, die in geschlossener (maschineller) Bauweise aufgefahren werden, werden beidseitig des jeweiligen Gleises Kabelkanäle angeordnet. Der Rettungsweg sowie der Sicherheitsraum werden in diesen Bereichen jeweils oberhalb des Kabelkanals an der Tunnelinnenseite (in Fahrtrichtung links) angeordnet. Die Oberkante dieses Kabelkanals wird bei +0,57 m SO verortet. Hierdurch wird der vertikale Versatz auf < 50 cm zwischen Wagenboden und Gehfläche Rettungsweg begrenzt. Bedingt durch die Überhöhung ergibt sich im Außenbogen ein horizontaler Abstand zwischen dem Stadtbahnfahrzeug und der Vorderkante des Kabelkanals bis ca. 31 cm. An der Vorderkante des an der Tunnelinnenseite liegenden Kabelkanals wird durchgehend eine Trittstufe angeordnet, um die Tritthöhe auf den Kabelkanal (Sicherheitsraum) auf max. 50 cm zu reduzieren. Die Oberkante des jeweils an der Tunnelaußenseite (in Fahrtrichtung rechts) angeordneten Kabelkanals liegt bei ca. +0,79 m. Die Breite der Kabelkanäle beträgt sowohl an der Tunnelinnenseite als auch an der Tunnelaußenseite mind. 90 cm.

Die Längsneigung der Streckengleise, die sich aufgrund der zu berücksichtigenden Zwangspunkte, wie Unterfahrung von Gebäuden (z. B. Baufeld Süd 1 und 2) und erforderliche Höhenlage der Station „Güterplatz“ ergibt, beträgt zwischen der Station „Güterplatz“ und der Kreuzung „Emser Brücke“ maximal 45 ‰. Die Maximalneigung von 45 ‰ bzw. 44,5 ‰ erfolgt dabei in einem ca. 350 m langen Abschnitt, beginnend etwa 150 m westlich der Station „Güterplatz“, bevor sie im Bereich der Rampe im Boulevard Ost zunächst auf 40 ‰ leicht abflacht. Am westlichen Ende der Rampe in Höhe der Straßengradiente der Europa-Allee geht die Stadtbahngradiente dann in ein leichtes Gegengefälle zur Einfahrt in die Station „Emser Brücke“ über. Bei der Ausrundung der Neigungswechsel werden ebenfalls die Werte der Trassierungsrichtlinie angesetzt. Im Bereich des Bahnsteigs der Station „Güterplatz“ verläuft die Gradientenlinie dann ohne Längsneigung (0 ‰).



## Stadtbahnstrecke B, Teilabschnitt 3 Europaviertel – Planfeststellung

---

Die Gleise werden mit Schienen der Profile 49 E 1 ausgeführt. Für den Oberbau ist die Feste Fahrbahn vorgesehen, wodurch eine dauerhaft unveränderliche Gleislage gewährleistet wird. Zur Berücksichtigung der sekundären Luftschallemissionen aber auch zur Minderung der Schwingungsemissionen (Erschütterungen) wird die Feste Fahrbahn im Bereich der Tunnelröhren in geschlossener Bauweise sowie innerhalb der Station „Güterplatz“ als hochelastische Schienenlagerung (HES) ausgebildet. Im Bereich des Tunnelbauwerks in offener Bauweise sowie im Bereich des Rampenbauwerks wird ebenfalls eine hochelastische Schienenlagerung eingesetzt. Die Feste Fahrbahn wird im gesamten unterirdischen Bereich bis zum Trogende (=Stützwandbeginn) der Rampe im Boulevard Ost eingebaut.

### 3.1.2 Oberirdische Verkehrsanlagen

#### 3.1.2.1 Grundlagen

Der Ausbau der oberirdischen Streckenführung erfolgt mit Gleis 1 (Nordgleis) und Gleis 2 (Südgleis) in Parallellage bis zur Station „Wohnpark“. Westlich der Station „Wohnpark“ wird ein Aufstell-/Wendegleis angeordnet. Zwischen der Station „Emser Brücke“ und Station „Europagarten“ wird eine Gleisverbindung angeordnet, die eine Ausfahrt aus der Station „Europagarten“ vom Richtungsgleis (Nordgleis - Gleis 1) auf das Gegenrichtungsgleis (Südgleis - Gleis 2) in Richtung Hauptbahnhof Frankfurt erlaubt. Ungefähr im westlichen Drittel des „Tunnel Europagarten“ sind Gleisverbindungen in beide Richtungen vorgesehen. Die Gleisverbindungen erlauben eine Einfahrt der Züge in das Nord- und in das Südgleis der Endstation sowie eine jeweilige Ausfahrt in das Gegenrichtungsgleis Richtung Hauptbahnhof Frankfurt (Südgleis – Gleis 2).

Aufgrund der nunmehr teiloberirdischen Führung der Stadtbahn bedarf es einer Umgestaltung bzw. Anpassung der bereits hergestellten Bereiche der Europa-Allee. Im Verkehrsraum östlich der Emser Brücke wird die vorhandene Mittelinsel zu Lasten der seitlichen jeweils ca. 8,0 m breiten Grünstreifen von 6,00 m auf 18,00 m Breite aufgeweitet. Die an den Boulevardaußenseiten hergestellten 2 Baumreihen werden aufgelöst und durch jeweils eine äußere Baumreihe und zwei Baumreihen in der Mittelinsel ersetzt. Die laut Bebauungsplan festgesetzten vier Baumreihen bleiben damit grundsätzlich erhalten. Insgesamt wird im gesamten Abschnitt vom Europagarten (Ostportal „Tunnel Europagarten“) bis zum Einkaufszentrum Skyline Plaza am östlichen Ende des Boulevards Ost (Gelenk) die vorhandene Europa-Allee in seinem Querschnitt verändert. Überall dort, wo es möglich ist, werden hierbei die vorhandene Medienerschließung und Kanalanlage im Bestand erhalten bzw. in Teilbereichen an die neue Situation angepasst. Die Oberflächenbeläge, Natursteinborde mit einer Breite von 50 cm, Baumpflanzungen und die Beleuchtungsanlagen sind an die neue Trassenführung anzupassen. Zur Minimierung der Umbaukosten werden vorhandene Materialien schonend im Bestand rückgebaut und

## Stadtbahnstrecke B, Teilabschnitt 3 Europaviertel – Planfeststellung

---

nach Möglichkeit im neuen Zustand wiederverwendet. Im Boulevardabschnitt westlich des Europagartens ist es gelungen, mit der Boulevardherstellung durch einen Privatinvestor auf die oberirdische Führung der Stadtbahn zu reagieren. Hier werden die Oberflächen bereits unter Berücksichtigung einer 18,00 m breiten Mittelinsel für die nachträgliche Herstellung der Stadtbahnanlage baulich umgesetzt. Insofern sind hier bei Herstellung der oberirdischen Stadtbahnführung nur minimale Eingriffe in die vorhandenen Verkehrsanlagen nötig. Der Eingriff beschränkt sich hier auf die Herstellung von Gleisanlage und Station im Bereich der Mittelinseln und auf die Neugestaltung der Knotenpunktüberfahrten. Analog dazu werden die durch den Privatinvestor noch nicht hergestellten Verkehrsanlagen auf der südlichen Seite im Boulevard Mitte (zwischen Europagarten und Emser Brücke) auf die Planung der Stadtbahn abgestimmt und entsprechend baulich umgesetzt.

Wie bereits oben (**Kapitel 2.3.2**) ausgeführt, ist die Umgestaltung der Europa-Allee aber nicht Gegenstand dieses Planfeststellungsverfahrens.

### 3.1.2.2 Trassierungsrandbedingungen

In der Rampe im Boulevard Ost (östlich der Emser Brücke) wird die Stadtbahntrasse mittig im Verkehrsraum an die Oberfläche geführt. Die Gleisachsen werden innerhalb der oberirdischen Streckenführung im Regelabstand auf ein Mindestmaß von 3,00 m zusammengeführt. Um die Gleistrasse an den bestehenden Widerlagern der Emser Brücke (Teil Straßenbrücke und Teil Brücke der Deutschen Bahn AG) vorbeizuführen, wird die Trassierung an die Widerlager heran nach Norden verzogen und aufgeweitet. So ergibt sich im Bereich der Station „Emser Brücke“ ein Querschnitt mit dem Brückenwiderlager (Bestand) zwischen den Gleisachsen. Bereits kurz westlich der Emser Brücke werden die beiden Gleisachsen zurück in die Mittelage der Europa-Allee verschwenkt und wieder mit einem Achsabstand von 3,00 m weitergeführt. In dieser Querschnittslage werden beide Gleisachsen bis zur Endstation „Wohnpark“ geführt. Lediglich innerhalb des Gemeinschaftsbauwerks erfolgt eine Aufweitung des Achsabstands auf 3,10 m.

Der Anprallschutz an das Bestandsbauwerk der Emser Brücke wird über eine Führungs- und Fangvorrichtung als Schutzschiene sichergestellt.

Die Höhenlage der Trassenführung ergibt sich aus den vorhandenen Bestandshöhen der Europa-Allee und den maximal zulässigen Längsneigungen in den Rampenstrecken. Mit einer Längsneigung von 40 % (und bis zu 45 % im Bereich zwischen Rampe und Station Güterplatz) wird die Stadtbahntrasse in der Rampe im Boulevard Ost an die Oberfläche geführt. Im Querungsbereich der Straßen- und Eisenbahnüberführung Emser Brücke wird zwischen SO und UK Konstruktion Bestand eine lichte Höhe von 4,90 m eingehalten. Im Abschnitt bis zur Zuführung zum „Tunnel Europagarten“ ergibt sich die Höhenlage der Gleisachsen aus den Randbedingungen der Bestandshöhen, wobei die Gradienten auf eine möglichst tiefe

## Stadtbahnstrecke B, Teilabschnitt 3 Europaviertel – Planfeststellung

---

Lage im Boulevardquerschnitt hin optimiert wurde, um eine möglicherweise empfundene städtebauliche Barrierewirkung zu minimieren. Die Zuführung zum „Tunnel Europagarten“ erfolgt aus beiden Richtungen über eine Rampe mit einer Längsneigung von 40 ‰ und Kuppen- und Wannenhalbmessern von 625 m bzw. 700 m. Beide Trassierungsparameter wurden gewählt, um die Tiefenlage der Tunnelportale städtebaulich zu optimieren.

Im Bereich der Station „Wohnpark“ ist die Gradienten der Bestands Höhensituation angepasst.

### 3.1.2.3 Querschnitt, Materialien, Oberbau

In den Bereichen der oberirdischen Streckenführung kommt eine Feste Fahrbahn auf Betonlängsbalken zur Anwendung. Wo immer technisch umsetzbar, wird ein hochliegendes Rasengleis (Vegetationsebene der Rasenfläche liegt annähernd auf dem Höhenniveau der Gleisoberkante) hergestellt. Neben der Reduzierung einer möglicherweise empfundenen städtebaulichen Barrierewirkung wird hiermit auch eine Reduzierung der Schallemissionen erzielt.

Im Bereich der Knotenpunkte und Fußgängerquerungen, im Bereich unterhalb der Emser Brücke sowie in den Trogbereichen des „Tunnel Europagarten“ wird der Gleiskörper eingepflastert bzw. bituminös befestigt, der Anschlussbereich Schiene/Bitumen bzw. Schiene/Pflaster wird mit Fugenvergussmasse verfüllt.

Im Bereich des hochliegenden Rasengleises werden zwischen Rasenfläche und Gleis Kammerfüllelemente angeordnet. Um auch in den Sommermonaten ein Vertrocknen der Grünflächen zu verhindern, wird das hochliegende Rasengleis mit einem Bewässerungssystem ausgestattet.

Im Bereich des Rasengleises liegen Schienen mit dem Profil 49E1 und im Bereich der Straßenquerungen und Fußgängerübergänge Schienen mit dem Profil Ri60.

Im Bereich der Gleisverbindung ist diese Bauart nicht vorgesehen. Hier werden die Gleise auf, in einer Betontragplatte einbetonierten, Schwellen montiert und mit einer dünnen Vegetationsschicht begrünt, so dass hier ein tiefliegendes Rasengleis entsteht.

Die verschiedenen Oberbauformen sowie die entsprechend der schall- und schwingungstechnischen Untersuchung angeordneten immissionsmindernden Maßnahmen sind den Lageplänen der **Anlagen 4.1, 4.2, 4.3 und 4.4** zu entnehmen.

Im oberirdischen Streckenverlauf liegt der Querschnitt der Stadtbahn in der Boulevardachse mittig in einem 18 m breiten Grünstreifen. Links und rechts wird jeweils eine Baumreihe in der Grünfläche in einem Abstand zur Gleisachse von 6,00 m und einem Baumraster von 9 m gepflanzt. Mittig zwischen zwei Bäumen sind die Leuchtenstandorte für den motorisierten Individualverkehr angeordnet. Um die hohe Anzahl von Masten innerhalb des Plangebietes zu verringern, werden wo

## Stadtbahnstrecke B, Teilabschnitt 3 Europaviertel – Planfeststellung

---

möglich Leuchtenstandorte mit Fahrleitungs- und ggf. Lichtsignalmasten kombiniert.

Dieses Konzept wurde innerhalb Frankfurts (beispielsweise Sonnemannstraße) bereits durchgeführt und von dem Stadtplanungsamt, Amt für Straßenbau und Erschließung, VGF und Straßenbeleuchtung RheinMain befürwortet.

Der gesamte Querschnitt der Stadtbahn wird gegenüber der öffentlichen Grünfläche durch eine längsverlaufende Bordlinie im Abstand von ~~1,825 m~~ 2,225 m zur Gleisachse abgegrenzt. Durch diese Grenzlinie werden ebenfalls die Zuständigkeiten (Wartung, Pflege etc.) zwischen Verkehrsgesellschaft und städtischen Ämtern geregelt.

Analog zu den Standorten der Beleuchtung gibt es ein abgestimmtes Pflanzkonzept für den gesamten Bereich der Europa-Allee. Es sind hier großzügige Grünflächen vorgesehen. Der Mittelstreifen wird im Querschnitt mit einer Breite von 18 m geplant. Eine Reduzierung der Mittelstreifen um 2,75 m erfolgt im Bereich der Linksabbiegestreifen an den Knotenpunkten. Im Bereich der Mittelinseln werden zwei Baumreihen, in den äußeren Grünflächen jeweils eine Baumreihe hergestellt. Es ist vorgesehen diese Grünflächen mit Bäumen (*Fraxinus Angustifolia* „Raywood“) zu bepflanzen. Die Anordnung erfolgt in den äußeren Baumreihen jeweils mit einem Abstand von 2,00 m zum Gehweg, bzw. 9,00 m zur bestehenden oder geplanten Hochbaubebauung. Im Bereich von Querungsstellen und der geplanten Stadtbahnstationen werden Baumscheiben des Typs Frankfurt verwendet. Die Ausführungen zum Pflanzkonzept erfolgen rein informativ, da dieses nicht Gegenstand des Planfeststellungsverfahrens ist (siehe auch **Kapitel 2.3.2**).

Die Bordsteine werden gemäß den bereits umgesetzten Bereichen der Europa-Allee in Naturstein hergestellt. Zur Kostenreduktion ist eine weitgehende Wiederverwendung der im Bestand bereits verbauten Bordsteine geplant.

### 3.1.2.4 Sicherung der Gleisanlage / Überwege

Durch die oberirdische Anordnung der Gleisanlage sowie der oberirdischen Stationen mittig in der Europa-Allee ist bei Linksabbiegebeziehungen innerhalb der Straßenführung sowie bei Fußgängerüberwegen eine Querung der Stadtbahntrasse notwendig. Dies ist auch bei Erreichen der jeweils gegenüberliegenden Außenbahnsteige der Stationen erforderlich.

Aufgrund der aus städtebaulichen sowie verkehrsablauftechnischen Gründen resultierenden Aufrechterhaltung dieser Querungen mit der Stadtbahntrasse ist an allen Knotenpunkten sowie Fußgängerüberwegen eine technische Sicherung in Form von Lichtsignalanlagen vorgesehen. Gleichzeitig ist eine Abhängigkeit der Lichtsignalanlagen von der ~~Fahrsignalanlage mit~~ Bevorrechtigung der Stadtbahn geplant. Bzgl. der Zugsicherungsanlage für den Bereich des „Tunnel Europagarten“ wird auf die Ausführungen unter **Kapitel 3.9.1.2** gesondert verwiesen.

## Stadtbahnstrecke B, Teilabschnitt 3 Europaviertel – Planfeststellung

---

In Abweichung von den Planungsvorgaben der VGF sind die Querungen im Bereich der Stationen nicht als Z-Überwege ausgeführt worden. Dies hat neben gestalterischen vor allem geometrische Gründe, welche aus den Zwangspunkten der Europa-Allee (den Knotenpunkten) herrühren, da ansonsten die Anordnung der Bahnsteige sowie der Linksabbieger nicht möglich wäre. Die Planung wurde sowohl mit dem Straßenverkehrsamt als auch mit der Polizeibehörde abgestimmt. Die von beiden Ämtern sowie der TAB geforderte eindeutige Signalisierung der Fußgängerfurten wird im Zuge der weiteren Ausführungsplanung berücksichtigt und abgestimmt.

### 3.1.2.5 Radverkehr

Im Bereich der Station „Güterplatz“ wird die Radwegeführung nach Fertigstellung der Baumaßnahme wiederhergestellt. Die Lage der Zugänge bzw. Aufzüge wird dabei berücksichtigt.

Im Bereich der gesamten Europa-Allee ist eine großzügige beidseitige Radverkehrsanlage mit einer Breite von 2,00 m geplant. Die Radwege verlaufen in beiden Richtungen der Europa-Allee und werden vor den Knotenpunkten auf die Fahrbahn geführt, um dort in allen Fahrbeziehungen den Knotenpunkt sicher und vor allem für den MIV gut sichtbar, befahren zu können.

Die Gestaltung des Radverkehrsnetzes erfolgte in detaillierter Abstimmung mit dem Radverkehrsbüro der Stadt Frankfurt.

Die vorgenannten Maßnahmen zum Radverkehr erfolgen im Zuge der Stadtbahnbaumaßnahme, die textliche Darstellung dient jedoch nur rein informativen Zwecken, da die Maßnahmen nicht Gegenstand des Planfeststellungsverfahrens sind.

### 3.1.2.6 Parkplätze

Im Bereich der Station „Güterplatz“ wird die Situation vor der Baumaßnahme wiederhergestellt. In dem Bereich sind keine neuen Parkplätze geplant.

In der Europa-Allee sind entlang der Fahrbahnen Längsparkstreifen mit einer Breite von 2,00 m und einer Länge von 5,70 m vorgesehen. Die Anzahl und Lage der Parkstreifen ist in Abhängigkeit der Anordnung von Bäumen, Beleuchtung und Stationsbereichen geplant.

Die vorgenannten Maßnahmen zu den Parkplätzen erfolgen im Zuge der Stadtbahnbaumaßnahme, die textliche Darstellung dient jedoch nur rein informativen Zwecken, da die Maßnahmen nicht Gegenstand des Planfeststellungsverfahrens sind.

### 3.1.2.7 Anlage für Barrierefreiheit „Unbehinderte Mobilität“

Die Anlagen für Barrierefreiheit werden nach Fertigstellung der Stadtbahn am Güterplatz an die Lage der Zugänge bzw. Aufzüge angepasst.

## Stadtbahnstrecke B, Teilabschnitt 3 Europaviertel – Planfeststellung

---

In der Europa-Allee unterliegt die Planung der barrierefreien Straßenraumgestaltung. Die Führung der mobilitätseingeschränkten Personen (u.a. Geh- und Sehbehinderte) erfolgt außerhalb der Stationsbereiche nach Vorgabe der Stadt Frankfurt durch die Anordnung von Rillen- und Noppenplatten und entsprechende Absenkungen der geplanten Bordsteine in Querungsbereichen. Alle Lichtsignalanlagen werden mit signaltechnischen Einrichtungen für sehbehinderte Menschen ausgestattet.

Im Bereich der oberirdischen Stationen erfolgt die barrierefreie Gestaltung grundsätzlich gemäß dem Arbeitsplan 66.36 / 66.33 der Stadt Frankfurt, welcher auf dem HSVV-Leitfaden „Ungehinderte Mobilität“ (Heft 54, 12/2006) basiert.

### **3.1.2.8 Kreuzungen und Einmündungen, Änderungen im Wegenetz**

Durch den Neubau der Stadtbahn wird die bestehende Situation im Wegenetz unverändert bleiben. Bei einer abschnittswisen Verschiebung der einzelnen Verkehrsflächen innerhalb des Querschnitts bleiben alle Verkehrsfunktionen, Spurigkeiten und Abbiegebeziehungen mindestens in Bestandsqualität erhalten. Ebenso werden sämtliche Grundstückszufahrten und Anschlusshöhen an Privatgrundstücke als Bestand berücksichtigt.

## **3.2 Tunnelbauwerke/ Ingenieurbauwerke**

### **3.2.1 Wesentliche Teilbereiche**

Das Vorhaben umfasst hinsichtlich der Tunnel- / Ingenieurbauwerke im Wesentlichen die nachfolgend genannten fünf Teilbereiche:

I. Notausstieg am Platz der Republik

II. Tunnelabschnitt: geschlossene Bauweise

Unterirdischer Teilbereich mit zwei Tunnelröhren zwischen dem Anschluss „Platz der Republik“ bis ca. 240 m westlich der Station „Güterplatz“ von ca. km 1+474 bis km 2+311 (bis zum Anschluss Teilbereich IV).

Innerhalb der Stationsbaugrube (Teilbereich III) werden die Tunnelröhren temporär aufgefahren und im Zuge der Aushubarbeiten im Teilbereich III zurückgebaut.

III. Station „Güterplatz“



## Stadtbahnstrecke B, Teilabschnitt 3 Europaviertel – Planfeststellung

---

### IV. Tunnel und Rampe im Boulevard Ost: offene Bauweise

Im Bereich des Boulevards Ost werden ein Tunnelbauwerk sowie das im Westen daran angrenzende Rampenbauwerk in offener Bauweise hergestellt. Der Teilbereich IV der Bauwerke in offener Bauweise erstreckt sich von ca. km 2+311 bis ca. km 2+634.

### V. „Tunnel Europagarten“, wobei aber nur die Innenausstattung der für die Stadtbahn vorgesehenen Tunnelröhre Gegenstand des Planfeststellungsverfahrens ist.

Wenn nicht anders erwähnt, werden sämtliche Angaben zur Kilometrierung auf das Gleis 1 (Nordgleis) bezogen.

Eine Darstellung des Projektes in Lage und Höhenentwicklung findet sich in der **Anlage 4** „Lagepläne ~~1:500~~“ und **Anlage 5** „Längsschnitte ~~H1:100/L=1:1000~~“ wieder.

Des Weiteren wird auf die **Anlage 9** „Bauwerksverzeichnis“ und **Anlage 10** „Übersichtslageplan zum Bauwerksverzeichnis“ verwiesen.

Die technische Ausarbeitung dieses Vorhabens bestimmt sich neben den allgemeinen Planungszielen Wirtschaftlichkeit und Umweltverträglichkeit im Wesentlichen durch die Vorgabe der nachfolgend genannten Zwangspunkte.

Bei der Planung der hier vorgestellten Maßnahme sind verschiedene Randbedingungen als Zwangspunkte in das Ergebnis eingeflossen. Dem Streckenverlauf von Osten nach Westen folgend sind dies:

- **Bestandsbebauung – Ost**  
Die unterirdische Trasse schließt an das bereits bestehende Abzweigungsbauwerk der D-Strecke (U 4) unter dem Platz der Republik an und führt im weiteren Verlauf westlich unterhalb bestehender Bebauung zum Güterplatz. Die Bestandsbebauung in diesem Bereich setzt sich aus 3- bis 9-stöckigen Gebäuden zusammen. Die Gebäude sind überwiegend 1-geschossig, teilweise jedoch auch 2-geschossig unterkellert. Die Unterkellerung erstreckt sich in den überwiegenden Bereichen über die gesamte Grundstücksfläche.
- **Station „Güterplatz“**  
Im Bereich des Güterplatzes soll die gleichnamige Station südlich des ~~Ge- ländes des~~ Einkaufszentrums „Skyline Plaza“ errichtet werden.
- **Europa-Allee - Bestandsbebauung**  
Zwischen den Stationen „Güterplatz“ und dem Tunnel in offener Bauweise



## Stadtbahnstrecke B, Teilabschnitt 3 Europaviertel – Planfeststellung

---

unterqueren die eingleisigen Tunnelröhren Neubebauung auf den Baufeldern Süd I und Süd II der Europa-Allee. Die Neubebauung besteht aus bis zu 8-geschossigen Gebäuden und mind. einem Untergeschoss. Im Bereich des Baufeldes Süd I wird auf Grundlage der Tiefenlage der Baugrubensohle von 2 Untergeschossen ausgegangen.

- Europa-Allee/Übergang geschlossene / offene Bauweise  
Der Übergang von der geschlossenen zur offenen Bauweise, im Bereich der Europa-Allee, wird unter anderem von der vorhandenen Rampe zum Skyline-Plaza bestimmt. Diese Rampe dient als Hauptzufahrt zum Skyline Plaza und muss auch während der Bauzeit aufrecht erhalten bleiben.
- Emser Brücke  
Um die Gleistrasse an den bestehenden Widerlagern der Emser Brücke (Teil Straßenbrücke und Teil Brücke der Deutschen Bahn AG) vorbeizuführen, wird die Trassierung aufgeweitet und verzogen.

## Stadtbahnstrecke B, Teilabschnitt 3 Europaviertel – Planfeststellung

---

### 3.2.2 Stadtbahntunnel geschlossene Bauweise

#### 3.2.2.1 Allgemein

Das bestehende Anschlussbauwerk des Stadtbahntunnelnetzes am Platz der Republik bedingt, dass zwei eingleisige Tunnelröhren zu erstellen sind. Die anstehende Bebauung zwischen „Platz der Republik“ und Station „Güterplatz“ sowie die vorhandene Bebauung zwischen der Station „Güterplatz“ und der Rampe im Boulevard Ost erfordern zudem die Erstellung der Tunnelröhren in einer geschlossenen Bauweise.

Im Gegensatz zu einer offenen Bauweise, bei welcher der Tunnel oberflächennah im Schutze einer offenen Baugrube erstellt wird, erfolgt die Herstellung eines Tunnels in geschlossener Bauweise untertage und mit minimalen Eingriffen in die Geländeoberfläche.

In dem Teilabschnitt zwischen Anschluss an den Bestand am Platz der Republik und Station „Güterplatz“ verlaufen die Röhren nahezu in Parallellage und überwiegend in einem lichten Abstand von etwa 2 Tunneldurchmessern. Die Ausnahme stellt hier der Bereich am Anschluss der Tunnelröhren an das Bestandsbauwerk dar, in dem sich der lichte Abstand der Tunnelröhren auf etwa 0,5 Tunneldurchmesser verringert. In der Station „Güterplatz“ verringert sich der Gleisachsabstand auf etwa 1 – 1,5 Tunneldurchmesser. Aus der Station „Güterplatz“ in Richtung Westen laufen die beiden Röhren in einer S-Kurve quasi parallel stetig aufeinander zu. Bei ca. km 2+311 ist der Achsabstand minimal, da die beiden Einzelröhren in ein gemeinsames Bauwerk übergehen müssen. Diese Stelle bei ca. km 2+311 (Gleis 1 - Nordgleis) markiert den Übergang von der geschlossenen zur offenen Bauweise.

Zur Sicherung des Tunnelbauwerks gegen schädliche Einflüsse aus Bebauungen, welche durch das Tunnelbauwerk unterfahren werden, sind Mindestabstände festgelegt worden, welche einzuhalten sind. Diese werden durch eine Schutzzone für die Tunnel in geschlossener Bauweise definiert. Außerhalb dieser Schutzzone können Bauvorhaben oder Abgrabungen ohne zusätzliche Sicherungsmaßnahmen durchgeführt werden. Falls ein Bauvorhaben bei Einhaltung der Schutzzone unmöglich würde oder ansonsten eine Unwirtschaftlichkeit dieser Bauvorhaben erwartet werden kann, sind technische Abstimmungen mit der VGF zu führen sowie ggf. Nachweise zu erbringen, dass die Standsicherheit und Gebrauchstauglichkeit der Tunnelbauwerke nicht beeinträchtigt wird. In diesem Fall können im Einzelfall Ausnahmen von der Schutzzone zugelassen werden.

Zur Sicherung der Schutzzone ist an den betroffenen Grundstücken jeweils eine beschränkt persönliche Dienstbarkeit im Grundbuch einzutragen (siehe hierzu auch **Kapitel 14**).

## Stadtbahnstrecke B, Teilabschnitt 3 Europaviertel – Planfeststellung

---

### 3.2.2.2 Querschnitt

Der Tunnelquerschnitt wird als Kreisquerschnitt ausgebildet. Der lichte Innendurchmesser des Tunnels wurde auf ein Mindestmaß / Regelmaß von 5,90 m festgelegt. Die festgelegten Abmessungen gewährleisten den konfliktfreien Lichtraum eines Zugs, beidseitige Kabelkanäle und die erforderliche Betriebs- und Sicherheitsausrüstung jeweils unter Beachtung von Bau- und Auffahrtoleranzen, [welche sich aus der Schildfahrt ergeben. Der erforderliche minimale Innendurchmesser ohne Auffahrtoleranzen beträgt 5,70 m.](#)

### 3.2.2.3 Ausbau

Der Tunnel wird mit einer Fahrleitungsanlage und der Oberbauart „Feste Fahrbahn“ zur Aufnahme der Gleise ausgestattet. An jeder Wandseite verläuft ein abgedeckter Kabelkanal, in welchem die betriebsnotwendigen Kabel verlegt werden. Die Oberkante der Kanäle liegt etwa 57 cm (Tunnelinnenseite) bzw. ca. 79 cm (Tunnelaußenseite) oberhalb der Schienenoberkante. Der an der Tunnelinnenseite angeordnete Kanal verfügt über eine durchgängige Trittstufe, um von der Fahrbahn auf den Kanal zu gelangen. An der Tunnelinnenseite wird jeweils ein Rettungsweg von B/H = 0,8/2,25 m angeordnet. Außerhalb des Rettungswegs verläuft ein Handlauf entlang der Tunnelwand. Innerhalb des Rettungswegs wird zudem ein Sicherheitsraum B/H = 0,7/2,0 m angeordnet. Für die Ausbildung von Sicherheitsräumen und Rettungswegen werden seitens des Vorhabenträgers über die aktuell gelten Bestimmungen der BOStrab hinaus die Empfehlungen der TS Tunnelbau (Technische Spezifikation Tunnelbau) angewendet, welche sich momentan im Entwurfsstadium befindet.

### 3.2.2.4 Überdeckung

Die Überdeckung zur Geländeoberfläche liegt je nach Gradienten etwa zwischen einem und zweieinhalbfachem Tunneldurchmesser. Die Gradienten (Schienenoberkante) liegt maximal ca. 21 m unter der Geländeoberfläche.

### 3.2.2.5 Grundwasser

Bei Zugrundelegung des Bemessungswasserstandes von etwa 94,00 m ü. NN für den Endzustand liegt der Tunnel maximal ca. 18 m im Grundwasser.

Der minimale Grundwasserstand GWmin wurde für das Bauwerk bei 90,50 m ü. NN festgelegt. Zur Einhaltung der Bemessungswasserstände bei GWmax = 94,00 m ü. NN und GWmin = 90,50 m ü. NN sind künstliche Grundwasserbeeinflussungen infolge z. B. Grundwasserabsenkungsanlagen oder Infiltrationen nur zugelassen, sofern der Grundwasserstand im Bereich des Tunnelbauwerks in geschlossener Bauweise nur innerhalb der genannten Bandbreite beeinflusst wird.

## Stadtbahnstrecke B, Teilabschnitt 3 Europaviertel – Planfeststellung

---

### 3.2.2.6 Erschwernisse / Hindernisse im Baugrund

Im westlichen Endbereich können Verbauanker einschl. Verpresskörper früherer Baumaßnahmen (Baufeld Süd 1 und Süd 2) im Vortriebsbereich liegen, zur Soll- oder Ist-Lage liegen keine Angaben vor.

Ebenso ist nicht auszuschließen, dass Reste der Baugrubensicherung im Boden und somit möglicherweise auch im Vortriebsbereich verblieben sind.

Eine quer über die Straße Europa-Allee verlaufende Dichtwand liegt schleifend im Vortriebsbereich der nördlichen Röhre von ca. km 2+230 bis ca. km 2+250. Die Dichtwand hat eine Stärke von 60 cm und liegt mit der Unterkante bei ca. 80,00 ü. m ü. NN.

### 3.2.3 Stadtbahntunnel offene Bauweise

#### 3.2.3.1 Allgemein

Aufgrund der oberflächennahen Lage der Gradienten zwischen ca. km 2+311 und ca. km 2+491 (Gleis 1 - Nordgleis) wird der Tunnel in diesem Bereich in offener Bauweise errichtet.

Bei der offenen Bauweise wird das Bauwerk im Schutze eines Verbaus blockweise erstellt und überwiegend als einzelliger Stahlbeton-Rechteckrahmen ausgebildet. Die Länge der Tunnelblöcke beträgt in der Regel 10 m. Diese wird stellenweise aus technischen Gründen überschritten oder entsprechend den geometrischen Gegebenheiten auch unterschritten.

Das Tunnelbauwerk wird ohne verbleibenden Arbeitsraum direkt an die Verbauwand betoniert. Eine Ausnahme stellt hierbei der Bereich der Startbaugrube der Schildfahrt dar.

Um eine zwängungsarme Bewegung zwischen dem Bauwerk und der Verbauwand / Baugrubensohle zu ermöglichen, wird gemäß ZTV-Ing., Teil 2, Abs. 4, eine Trennfolie an die Außenflächen der Tunnelwände und der Tunnelsohle angebracht.

Für die ~~Zur Sicherung~~ Sicherheit des Tunnelbauwerks ~~sind~~ gegen schädliche Einflüsse aus ~~Bebauungen, welche durch das Tunnelbauwerk unterfahren werden, sind Randbebauungen oder Überbauungen~~ Mindestabstände ~~festgelegt worden, welche einzuhalten sind.~~ erforderlich. Diese werden durch eine Schutzzone für die Tunnel ~~in geschlossener in offener~~ Bauweise definiert. Außerhalb dieser Schutzzone können Bauvorhaben oder Abgrabungen ohne zusätzliche Sicherungsmaßnahmen durchgeführt werden. Falls ein Bauvorhaben bei Einhaltung der Schutzzone unmöglich würde oder ansonsten eine Unwirtschaftlichkeit dieser Bauvorhaben erwartet werden kann, sind technische Abstimmungen mit der VGF zu führen

## Stadtbahnstrecke B, Teilabschnitt 3 Europaviertel – Planfeststellung

---

sowie ggf. Nachweise zu erbringen, dass die Standsicherheit und Gebrauchstauglichkeit der Tunnelbauwerke nicht beeinträchtigt wird. In diesem Fall können im Einzelfall Ausnahmen von der Schutzzone zugelassen werden.

Zur Sicherung der Schutzzone ist an den betroffenen Grundstücken jeweils eine beschränkt persönliche Dienstbarkeit im Grundbuch einzutragen (siehe hierzu auch **Kapitel 14**).

### 3.2.3.2 Querschnitt

Die Gestaltung des Querschnitts basiert auf den Vorgaben des zwischen der Stadt Frankfurt (M) und der VGF abgestimmten Regelquerschnitts „Tunnel ohne Stützen (Feste Fahrbahn)“, Zeichnung Nr. P-04/15 von 08/00. Für die Ausbildung von Sicherheitsräumen und Rettungswegen werden seitens des Vorhabenträgers über die aktuell gelten Bestimmungen der BOStrab und der Richtzeichnung mit Zeichnungsnummer P-04/15 hinaus die Empfehlungen der TS Tunnelbau (technische Spezifikation Tunnelbau) angewendet, welche sich momentan im Entwurfsstadium befindet. Darüber hinaus werden die „Grundsätzlichen Vereinbarungen für Statik und Konstruktion von Tunnelbauwerken“ (GVT-Teil 1) der VGF, Stadt Frankfurt (M) und dem Regierungspräsidium Darmstadt sowie die „Zusätzlichen Technischen Vertragsbedingungen und Richtlinien für Ingenieurbauwerke (ZTV-Ing)“ der Bundesanstalt für Straßenwesen (BAST) beachtet.

Die in der benannten Unterlage definierten lichten Querschnittsabmessungen gewährleisten die konfliktfreie Anordnung zweier nebeneinander fahrender Züge sowie Bautoleranzen der erforderlichen Betriebs- und Sicherheitsausstattung innerhalb des Tunnels. Aufgrund der im Bereich der Rampe im Boulevard Ost mittig angeordneten Maststandorte wird der Regelgleisachsabstand außerhalb der Aufweitung (aufgrund des Übergangs von geschlossener zu offener Bauweise) auf 3,40 m vergrößert.

Im Regelfall kann der Tunnel stützenfrei erstellt werden. An dem Übergang von geschlossener zu offener Bauweise sind aufgrund der geometrisch bedingten Querschnittsaufweitung aus statisch-konstruktiven und wirtschaftlichen Gründen Mittelstützen vorgesehen.

Der Regelquerschnitt gibt einen lichten Abstand von Unterkante (UK) Tunneldecke bis Schienenoberkante (SO) von 4,45 m vor. Dieses Maß wird auf dem gesamten Streckenabschnitt des Tunnels in offener Bauweise eingehalten.

Das horizontale lichte Maß beträgt bei dem zweigleisigen Regelquerschnitt (Geradausfahrt) 8,30 m einschließlich 0,02 m Rohbautoleranz je Seite. Die endgültigen Bauteilstärken des Rohbaus können entlang des Tunnelverlaufs variieren und ergeben sich aus den statischen Erfordernissen in Abhängigkeit der örtlichen Randbedingungen.

## Stadtbahnstrecke B, Teilabschnitt 3 Europaviertel – Planfeststellung

---

Die Querschnittsstärken sind statisch bedingt und daher abhängig von der lichten Weite, der Überdeckung und der Tiefenlage des Tunnels. Im Bereich des schmalen Regelquerschnitts sind die Wände 80 cm und die Decke sowie die Sohle 1,00 m dick. Aufgrund der hohen Überdeckung und der größeren lichten Weite im Bereich der Aufweitung sind die Wände 1,00 m und Decke und Sohle 1,20 m stark.

### 3.2.3.3 Ausbau

Der Tunnel wird mit einer Fahrleitungsanlage und der Oberbauart Feste Fahrbahn zur Aufnahme der Gleise ausgestattet. Die Aufbauhöhe der Schienenoberkante wird mit 55 cm über der Oberkante Sohle angenommen. An jeder Wandseite verläuft ein abgedeckter Kabelkanal, in welchem die betriebsnotwendigen Kabel verlegt werden. Die Oberkante der Kanäle liegt etwa 50 cm oberhalb der Schienenoberkante. Gemäß dem Entwurf zur TS Tunnelbau wird ein maximales Differenzmaß vom Gleisbereich auf den Kabelkanal von 0,50 m sowie vom Kabelkanal zum Wagenboden des stehenden Fahrzeugs von ebenfalls maximal 0,50 m eingehalten. Je nach vorhandener Gleisüberhöhung im Innenbogen ist hierzu im Gleisbereich eine Trittstufe mit einer Breite von mind. 15 cm anzuordnen. Auf jeder Seite des Tunnels verläuft ein Sicherheitsraum bzw. Rettungsweg B/H 0,7 x 2,0 m bzw. 0,8 x 2,25 m mit einem jeweiligen durchgehenden Handlauf entlang der Tunnelwände. Durch die oben aufgeführten Randbedingungen in Verbindung mit den minimalen Abstandsmaßen der Gleisachsen von 3,40 m wird den Empfehlungen an die Mindestmaße von Sicherheitsraum und Rettungsweg im Entwurf der TS Tunnelbau (Technische Spezifikation Tunnelbau) über die Mindestmaße der aktuellen Richtlinien hinaus Rechnung getragen.

Im tunnelseitigen Portalbereich werden zusätzliche Ausbaumaßnahmen zur Entwässerung des Trogbereiches und zum Schallschutz fortgeführt.

### 3.2.3.4 Überdeckung

Die Überdeckung des Tunnels liegt je nach Gradiente und Geländehöhe etwa zwischen 1 und 9 m.

### 3.2.3.5 Grundwasser

Bei Zugrundelegung des Bemessungswasserstandes von etwa 94,00 m ü NN für den Endzustand liegt der Tunnel, außer im Portalbereich, vollständig im Grundwasser.

Der minimale Grundwasserstand  $GW_{min}$  wurde für das Bauwerk bei 90,50 m ü. NN festgelegt. Zur Einhaltung der Bemessungswasserstände bei  $GW_{max} = 94,00$  m ü. NN und  $GW_{min} = 90,50$  m ü. NN sind künstliche Grundwasserbeeinflussungen infolge z. B. Grundwasserabsenkungsanlagen oder Infiltrationen nur zugelassen, sofern der Grundwasserstand im Bereich des Tunnelbauwerks offener Bauweise nur innerhalb der genannten Bandbreite beeinflusst wird.



## Stadtbahnstrecke B, Teilabschnitt 3 Europaviertel – Planfeststellung

---

### 3.2.3.6 Tragwerksplanung

Bei der Lastermittlung und der statischen Bemessung wurden die „Grundsätzlichen Vereinbarungen für Statik und Konstruktion von Tunnelbauwerken (GVT)“ eingehalten.

### 3.2.3.7 Baustoffe, Konstruktion

Der Tunnelrahmen wird als WU-Betonkonstruktion ausgeführt.

### 3.2.4 Trogbauwerk und Stützwand

#### 3.2.4.1 Allgemein

Aufgrund der oberirdischen Station „Emser Brücke“ und der plangleichen Querung der Straßenkreuzung östlich der Eisenbahn- und Straßenüberführung Emser Brücke ist im Anschluss an den Tunnel in offener Bauweise im Boulevard Ost eine Rampe herzustellen. Diese wird zwischen ca. km 2+491 und ca. km 2+614 als Trogbauwerk hergestellt. Zwischen ca. km 2+614 und ca. km 2+634, oberhalb des Grundwasserspiegels gelegen, wird eine Stützwand vorgesehen.

Bei der offenen Bauweise wird das Bauwerk im Schutze einer offenen Baugrube blockweise erstellt und überwiegend als einzelliger offener Stahlbeton-Rechteckrahmen mit gemäß Wettbewerbsentwurf zur architektonischen Gestaltung doppelt gekröpfter Teilüberdeckung ausgebildet. Die Länge der Tunnelblöcke beträgt in der Regel 10 m. Diese wird stellenweise aus technischen Gründen überschritten oder entsprechend den geometrischen Gegebenheiten auch unterschritten.

Für die ~~Zur Sicherung~~ Sicherheit des ~~Ingenieurbauwerks~~ Rampenbauwerks, welches naturgemäß in offener Bauweise erstellt wird, sind gegen schädliche Einflüsse aus ~~Bebauungen, welche Lasten auf das Bauwerk aufbringt, sind~~ Randbebauungen oder Überbauungen Mindestabstände festgelegt worden, welche einzuhalten sind. erforderlich. Diese werden ~~durch eine als~~ Schutzzone definiert. ~~Außerhalb dieser Schutzzone können Bauvorhaben oder Abgrabungen ohne zusätzliche Sicherungsmaßnahmen durchgeführt werden.~~ für das Rampenbauwerk definiert. Falls ein Bauvorhaben bei Einhaltung der Schutzzone unmöglich würde oder ansonsten eine Unwirtschaftlichkeit dieser Bauvorhaben erwartet werden kann, sind technische Abstimmungen mit der VGF zu führen sowie ggf. Nachweise zu erbringen, dass die Standsicherheit und Gebrauchstauglichkeit ~~des Ingenieurbauwerks~~ der Tunnelbauwerke (hier: Rampenbauwerk) nicht beeinträchtigt wird. In diesem Fall können im Einzelfall Ausnahmen von der Schutzzone zugelassen werden.

Zur Sicherung der Schutzzone ist an den betroffenen Grundstücken jeweils eine beschränkt persönliche Dienstbarkeit im Grundbuch einzutragen (siehe hierzu auch **Kapitel 14**).

## Stadtbahnstrecke B, Teilabschnitt 3 Europaviertel – Planfeststellung

---

### 3.2.4.2 Querschnitt

Die lichte Höhe im Trog- und Stützwandquerschnitt ist aufgrund der Verkröpfung begrenzt. Für das geplante Fahrleitungssystem sind daher zur Einhaltung des Lichtraumprofils die entsprechenden Vorgaben zu den Schutzabständen sowie zum Berührschutz umgesetzt worden.

Die lichte Breite beträgt bei dem zweigleisigen Regelquerschnitt (Geradeausfahrt) 8,30 m lichtetes Innenmaß. Eine Rohbautoleranz von 0,02 m je Seite ist berücksichtigt. Aufgrund der mittig angeordneten Maststandorte wird der Gleisachsabstand auf 3,40 m vergrößert. Die endgültigen Bauteilstärken des Rohbaus können entlang des Trogquerschnittes variieren und ergeben sich aus den statischen Erfordernissen in Abhängigkeit der örtlichen Randbedingungen.

Die grundsätzliche Gestaltung der Rampe im Boulevard Ost basiert auf den Vorgaben des zwischen der Stadt Frankfurt (M) und der VGF abgestimmten Regelquerschnitts „Tunnel ohne Stützen (Feste Fahrbahn)“, Zeichnung Nr. P-04/15 von 08/00. Für die Ausbildung von Sicherheitsräumen und Rettungswegen werden seitens des Vorhabenträgers über die aktuell gelten Bestimmungen der BOStrab und der Richtzeichnung mit Zeichnungsnummer P-04/15 hinaus die Empfehlungen der TS Tunnelbau (Technische Spezifikation Tunnelbau) angewendet, welche sich momentan im Entwurfsstadium befindet.

### 3.2.4.3 Ausbau

Das Trogbauwerk und die Stützwand werden mit einer mittig angeordneten Fahrleitungsanlage und der Oberbauart Feste Fahrbahn zur Aufnahme der Gleise ausgestattet. Die Aufbauhöhe bis Schienenoberkante wird mit 55 cm über der Oberkante Sohle angenommen. An jeder Wandseite verläuft ein abgedeckter Kabelkanal, in welchem die betriebsnotwendigen Kabel verlegt werden. Die Oberkante der Kanäle liegt etwa 50 cm oberhalb der Schienenoberkante. Es wird jeweils an der Außenseite zur Trogwand hin ein Rettungsweg von B/H = 0,8/2,25 m gewährleistet.

Die Wände und die Rampensohle werden zudem großflächig mit schallabsorbierenden Materialien ausgestattet. An den Rampenwänden wird jeweils ein Handlauf angeordnet. Am oberen sowie am unteren Ende der Rampe werden außerdem an einer Wandseite Schlauchanschlussstutzen für die Feuerwehr in Wandnischen angeordnet, die mit einer Trockenlöschleitung verbunden sind.

Bei ca. km 2+630 befindet sich eine Löschwassereinspeisung und die zugehörige Löschwasserentnahmestelle bei ca. km 2+520. In der Trogsohle werden zur geregelten Ableitung von anfallendem Oberflächenwasser Entwässerungsleitungen und -rinnen vorgesehen.

## Stadtbahnstrecke B, Teilabschnitt 3 Europaviertel – Planfeststellung

---

### 3.2.4.4 Grundwasser

Die Sohle des Trogquerschnittes liegt im Endzustand auf der gesamten Troglänge unter Zugrundelegung des Bemessungswasserstandes von etwa 94,00 m ü NN vollständig im Grundwasser. Oberhalb des Bemessungswasserstandes wird der Geländesprung zwischen Straßenoberfläche und der Gradienten der Stadtbahn durch eine Stützwand gesichert.

### 3.2.4.5 Tragwerksplanung

Bei der Lastermittlung und der statischen Bemessung wurden die „Grundsätzlichen Vereinbarungen für Statik und Konstruktion von Tunnelbauwerken (GVT)“ eingehalten.

### 3.2.4.6 Baustoffe, Konstruktion

Die Bauwerkskonstruktion wird als WU-Betonkonstruktion ausgeführt.

## 3.2.5 „Tunnel Europagarten“

### 3.2.5.1 Allgemeines

Um den Europagarten nicht durch Straßen- und Gleisanlagen zu zerschneiden, wird der „Tunnel Europagarten“ als Gemeinschaftsbauwerk errichtet, wobei die mittlere Tunnelröhre für die Stadtbahn vorgesehen ist. Aufgrund der oberflächennahen Lage der Gradienten zwischen den Stationen „Europagarten“ und „Wohnpark“ ist der Tunnel in offener Bauweise unter dem Europagarten zu errichten.

Das konstruktive Bauwerk sowie die allein die Straße betreffenden Teile des Tunnels sind – wie in **Kapitel 2.3.1** bereits dargestellt – nicht Gegenstand des Planfeststellungsverfahrens. Das Baurecht hierfür wurde über eine Änderung des Bebauungsplans Nr. 850 geschaffen (Bebauungsplan Nr. 850Ä). Um sicherzustellen, dass das Gemeinschaftsbauwerk die technischen Randbedingungen gemäß den geltenden Vorschriften erfüllt, um einen späteren Stadtbahnbetrieb durch das Gemeinschaftsbauwerk zu gewährleisten, wurde das gemäß RABT 2006 für den Straßenanteil im Tunnel zu erstellende Gesamtsicherheitskonzept (GSK) aufgrund der gemeinsamen Führung von Stadtbahn und Straßenverkehr in einem Tunnelbauwerk hinsichtlich der BOStrab-relevanten Belange für den Stadtbahnverkehr erweitert. Das GSK ist mit seinen Anlagen zur Information den Planfeststellungsunterlagen beigelegt (**Anlage 22**). Die maßgeblichen BOStrab-relevanten Belange hierzu sind in **Kapitel 11** dargestellt.

Nachfolgend wird eine kurze Beschreibung des Gemeinschaftsbauwerks lediglich zur Information vorgenommen.

Das Bauwerk wird im Schutze einer offenen Baugrube blockweise erstellt und als dreizelliger Stahlbeton-Rechteckrahmen ausgebildet. Die Länge der Tunnelblöcke

## Stadtbahnstrecke B, Teilabschnitt 3 Europaviertel – Planfeststellung

---

beträgt in der Regel 10 m. Diese wird stellenweise aus konstruktiven Gründen überschritten.

Die Gestaltung des Querschnitts im Stadtbahntunnel basiert auf den Vorgaben des zwischen der Stadt Frankfurt am Main und der VGF abgestimmten Regelquerschnitts „Tunnel ohne Stützen (Feste Fahrbahn)“, Zeichnung P-04/15 von 08/2000 (abgestimmt zwischen VGF und Stadt Frankfurt/M.).

Für die Ausbildung von Sicherheitsräumen und Rettungswegen werden seitens der Stadt Frankfurt über die aktuell geltenden Bestimmungen der BOStrab hinaus größere Querschnittsmaße berücksichtigt. Die Richtzeichnung „Regelquerschnitt – Tunnel ohne Stützen (Feste Fahrbahn)“, Zeichnungsnummer P-04/15 (abgestimmt zwischen VGF und Stadt Frankfurt(M)) leitet eine erforderliche Querschnittsbreite von 7,55 m her. Umgesetzt wird eine lichte Breite von 7,90 m.

Die benannten lichten Querschnittsabmessungen gewährleisten die konfliktfreie Anordnung zweier nebeneinander fahrender Züge sowie Bauleranzen der erforderlichen Betriebs- und Sicherheitsausstattung innerhalb des Tunnels.

### 3.2.5.2 Querschnitt Stadtbahn

Der Regelquerschnitt gibt einen lichten Abstand von Unterkante (UK) Tunneldecke bis Schienenoberkante (SO) von 4,45 m vor. Dieses Mindestmaß muss im Gemeinschaftsbauwerk aus trassierungstechnischen Gründen um 15 cm vergrößert werden, da die Gradienten mit einer Neigung von -5% bzw. +0,5% im Rampenbereich trassiert ist. Der so entstandene „Knick“ erfordert zur sinnvollen Unterbringung der Fahrleitung in diesen Bereichen eine Vergrößerung des Mindestlichtraumes. Da der höhere erforderliche Lichtraum für die beiden Straßentunnelröhren die Lage der durchgeführten Boden- und Deckenplatte im Querschnitt vorgibt, resultieren aus dem auf 4,60 m vergrößerten Lichtraum keine Mehrkosten bei der Bauwerks Herstellung.

Das horizontale lichte Maß beträgt bei dem zweigleisigen Regelquerschnitt (Geradeausfahrt) 7,90 m einschließlich 0,05 m Rohbautoleranz je Seite.

### 3.2.5.3 Ausbau Stadtbahn

Der Tunnel wird mit einer Fahrleitungsanlage und der Oberbauart Feste Fahrbahn zur Aufnahme der Gleise ausgestattet. Die Aufbauhöhe der Schienenoberkante wird mit 55 cm über der Oberkante Sohle angesetzt. Da der Tunnel in Teilbereichen überbaut werden soll, ist in einem definierten Bereich in Abstimmung mit dem Schallschutz- und Erschütterungsgutachter ein Masse-Feder System einzubauen. Da die Gradienten der Stadtbahn im Tunnelbereich 30 cm höher als die der Straße geführt wird, entsteht hier genügend Raum zur Integration dieser Elemente.

An jeder Wandseite verläuft ein Kabelkanal, in welchem die betriebsnotwendigen Kabel verlegt werden. Die Oberkante der Kanäle liegt etwa 50 cm oberhalb der

## Stadtbahnstrecke B, Teilabschnitt 3 Europaviertel – Planfeststellung

---

Schienenoberkante. Es wird jeweils ein Sicherheitsraum von  $B/H = 0,7/2,0$  m gewährleistet. An den Wänden verläuft je ein Handlauf entlang des Tunnels.

Über die aktuell gültige Richtlinienlage hinaus wird im „Tunnel Europagarten“ ein 75 cm breiter Sicherheitsraums zzgl. 12,5 cm Querschnittsbreite zur Anordnung eines Handlaufs berücksichtigt.

Neben den vorgenannten bautechnischen Belangen werden im Stadtbahntunnel Anlagen der elektrischen Streckenausrüstung (Zugsicherung, Nachrichten- und Informationstechnik) sowie Licht- und Kraftanlagen für die Stadtbahn eingebaut. Zusätzlich werden im Gemeinschaftsbauwerk selbst im Bereich der südöstlichen Rampe Räume für die Betriebstechnik (Technikräume für die Fahrstromversorgung) der Stadtbahn sowie ebenfalls im Bereich der südöstlichen Rampe als auch im Bereich der nordwestlichen Rampe Räume für die Versorgung der Stationen „Europagarten“ (Osten) und „Wohnpark“ (Westen) vorgesehen.

Sämtliche vorgenannten Maßnahmen innerhalb der Bauwerkshülle der mittleren Stadtbahntunnelröhre sind Gegenstand des Planfeststellungsverfahrens.

### 3.2.5.4 Tragwerksplanung

#### Anprall aus Schienen- / Kraftfahrzeug

Im Rahmen der statischen Berechnung wurden sowohl die Anpralllasten gemäß GVT, Teil 1 (März 2006) als auch der Lastansatz gemäß DIN FB 101 4.7.2.1 (1) berücksichtigt. Beide Vorschriften entsprechen einander in den maßgebenden Passagen (1000 kN in Fahrtrichtung, 500 kN senkrecht zur Fahrtrichtung in 1,25 m über Schienenoberkante bzw. Geländeoberfläche).

### 3.2.6 Notausstieg am Platz der Republik

Bei der Konzeption des Notausstiegsbauwerks wurden die Vorgaben der technischen Aufsicht für den Stadtbahnbau in Form des "Merkblatts über Notausstiege und Fluchtwege in Stadtbahntunnel" (Stand 31.03.2000) sowie Vorgaben der VGF und der Feuerwehr Frankfurt (M) berücksichtigt.

Der Notausstieg liegt zwischen den Stationen „Hauptbahnhof“ und „Güterplatz“. Die Anbindung an den Tunnel erfolgt an der Nordseite bei ca. km 1+435.

Ein Teil des Notausstiegs ist im Bestand bereits vorhanden. Zur Vervollständigung ist der Bau eines anschließenden Treppenaufgangs erforderlich. Zusätzlich sind in geringem Maße Ertüchtigungsmaßnahmen am Bestandsbauwerk notwendig.

Ein erforderlicher gesonderter Feuerwehreinstieg ist bereits im Bestandsbauwerk vorhanden.

Durch diese Erweiterungsmaßnahme wird im Vergleich zu einem von der Gleisebene bis zur Oberfläche komplett neu zu erstellenden Bauwerk die wirtschaftlichere Lösung gewählt.

## Stadtbahnstrecke B, Teilabschnitt 3 Europaviertel – Planfeststellung

---

### 3.2.6.1 Konstruktion Bauwerk

Der Rohbau des Treppenaufgangs zur Oberfläche umfasst im Wesentlichen eine im Grundriss abgewinkelte Bauwerkshülle mit drei integrierten geraden Treppenläufen in der Sohle. Die Treppenläufe werden durch zwei unterschiedlich lange Podeste getrennt.

Das Bauwerk wird in wasserundurchlässigem Beton hergestellt und wasserundurchlässig an die außenliegende Abdichtung des Bestandsbauwerks angeschlossen.

Hierzu müssen die Wand, die das Bestandsbauwerk abschließt, und der verbliebene Baugrubenverbau, der keine statischen Aufgaben mehr erfüllt, rückgebaut werden.

Die Treppenbreite der zwei unteren Treppenläufe beträgt ca. 1,60 m, die nutzbare Breite zwischen den Handläufen beträgt ca. 1,40 m. Die Treppenbreite des obersten Treppenlaufes beträgt ca. 1,20 m, wobei die nutzbare Breite zwischen den Handläufen ca. 1,00 m beträgt.

Die lichte Höhe wird nach Abstimmung mit der Feuerwehr Frankfurt am Main auf ca. 2,30 m angesetzt. Die Podeste sind mind. 1,50 m tief.

Das Bauwerk erhält beidseitig der Treppe einen Handlauf.

Die rechteckige Ausstiegsöffnung (lichte Maße ca. 1,20 m x 4,05 m) erhebt sich geringfügig über das Geländeniveau und wird durch einen aufklappbaren Deckel verschlossen.

Hierdurch wird die aufwändigere Errichtung einer Einhausung vermieden. Der dauerhafte Eingriff in die Oberfläche wird auf ein Minimum reduziert und ergibt sich aus der erforderlichen lichten Höhe im Treppenlauf sowie der benötigten Treppenlänge zum Überwinden des Höhenunterschieds.

### 3.2.6.2 Ertüchtigung des Bestandsbauwerks

Das Bestandsbauwerk ist gemäß den Abstimmungen mit der Feuerwehr Frankfurt am Main und den Vorgaben des Rettungskonzepts brandschutztechnisch zu ertüchtigen.

In der untersten Gleisebene (C-Ebene) ist die Herstellung einer Schleuse notwendig. Das Treppenhaus hat in dieser Ebene einen Zugang sowohl vom Gleisbereich der B-Strecke sowie derzeit auch von Gleis 31 der D-Strecke.

Für die Herstellung der Schleuse werden in diesem Bereich folgende Maßnahmen vorgesehen:

- Schließung des Zugangs des Gleises 31 aufgrund von Platzgründen (gleichzeitiges Öffnen der Türen). Als Alternative wird ein Übergang zwischen den



## Stadtbahnstrecke B, Teilabschnitt 3 Europaviertel – Planfeststellung

---

Stützen im Bereich vor dem Treppenhaus (Richtung „Hauptbahnhof“) geschaffen.

- Der Boden des Treppenhauses wird mittels Aufbeton auf das Höhenniveau des angrenzenden Bereichs gebracht.

Daneben sind die weiteren Öffnungen im Treppenhaus zur rauchfreien Ausbildung des Notausstiegs dauerhaft zu schließen. Die Zugangsöffnung in der B-Ebene wird durch eine Wand und eine feuerhemmende Tür (T30) verschlossen.

Am vorhandenen Feuerwehreinstieg wird eine Trockenlöschleitung vorgesehen.

### 3.2.6.3 Rettungskonzept

Im Rahmen einer gemeinsamen Ortsbegehung mit der Feuerwehr wurde festgelegt, dass der im Bestand vorhandene Platz vor dem Treppenantritt für die Ausbildung einer Schleuse ausreicht. Hierzu müssen eine Rauchschtür (RS; 1,20 x 2,01 m) vor dem Treppenantritt sowie eine feuerhemmende Tür (T30; 1,20 x 2,01 m) in die Zugangsöffnung von den Gleisen eingebaut werden.

Bei den vorhandenen Abmessungen ist im Notausstieg eine Beförderung von Verletzten auf Tragen möglich.

Die Ausstiegsöffnung und die Öffnung des bestehenden Feuerwehreinstiegs sind rechteckig und werden dreiseitig von Betonwänden umschlossen, die etwas höher sind als das vorhandene Gelände, um zu vermeiden, dass Fahrzeuge den Zugang versperren.

Die vorgesehenen Abdeckungen müssen von innen mit geringem Kraftaufwand zu öffnen sein und von außen gegen unerlaubten Zutritt gesichert werden. Zudem muss es der Feuerwehr möglich sein, die Abdeckung von außen durch eine Entriegelung sofort zu öffnen.

Die Löschwasserversorgung wird durch eine Trockenlöschleitung am vorhandenen Feuerwehreinstieg realisiert. Die Steigleitung soll seitlich rechts neben der Leiter entlang führen.

## 3.3 Stationen

### 3.3.1 Allgemein

Vorgesehen sind vier Stadtbahnstationen mit den Arbeitstiteln „Güterplatz“, „Emser Brücke“, „Europagarten“ und „Wohnpark“.

Die Stadtbahnstationen liegen in einem Abstand von rund 600 bis 700 m zueinander.

## Stadtbahnstrecke B, Teilabschnitt 3 Europaviertel – Planfeststellung

---

Die Station „Güterplatz“ wird in doppelter Tiefenlage mit einer B-Ebene/Verteiler-ebene hergestellt, während die Stationen „Emser Brücke“, „Europagarten“ und „Wohnpark“ als oberirdische Station mit Hochbahnsteig hergestellt werden.

Die Bahnsteiglänge der Station „Güterplatz“ beträgt 105 m, die der oberirdischen Stationen 78 m.

Die Bahnsteige erhalten dynamische Fahrgastinformationen (DFI), Beschilderungen und Sitzgelegenheiten. Ebenso sind technische Ausstattungen wie Notrufeinrichtungen, Notsignalschalter und Blindeninformation im Stationsbereich angeordnet.

### 3.3.2 Station „Güterplatz“

#### 3.3.2.1 Allgemeines

Die Station „Güterplatz“ wird mit einer B-Ebene errichtet. Die Erschließung der Bahnsteige erfolgt über Treppenaufgänge und über Fahrtreppen. Es sind zwei Auf- bzw. Abgänge im westlichen Bereich (Anschluss „Frankenallee“) und zwei im östlichen Bereich (vor dem Eingang des Einkaufszentrums „Skyline Plaza“ und dem Anschluss „Hafenstraße“) vorgesehen. Diese Aufgänge erhalten jeweils eine Treppe von ca. 2,0 m lichter Breite, sowie zwei Fahrtreppen (abwärts und aufwärts) mit einer Nutzbreite von ca. 1,00 m. Zwei Aufgänge werden jeweils an den Enden der Station zusammengefasst und führen dann über eine B-Ebene innerhalb der Station mit einer Treppe von ca. 4,0 m Breite und zwei Fahrtreppen (abwärts und aufwärts) auf den Mittelbahnsteig. Für den behindertengerechten Zugang der Bahnsteige erhält die Station einen Aufzug am westlichen Ende der Station, der im Platzbereich südlich des Anschlusses der „Frankenallee“ an die Oberfläche kommt. Der Aufzug wird als „Durchlader“ (ein Rollstuhlfahrer kann jeweils vorwärts die Tür passieren) ausgebildet.

Die Breite der Bahnsteige wurde aus den erwarteten Fahrgastzahlen entwickelt. Ebenso werden die erforderlichen Treppenbreiten infolge der Evakuierungsberechnung und der Fahrtreppen berücksichtigt.

Entsprechend den technischen und gestalterischen Anforderungen werden die Bahnsteigbereiche und Zugänge mit einer Beleuchtung und einer Sicherheitsbeleuchtung ausgestattet. Die Beleuchtung des Stationsraumes wird im Bereich der Hallendecke verortet und als Lichtdecke ausgebildet, um zusätzliche Einbauten auf dem Bahnsteig zu vermeiden. Die übrigen Deckenbereiche erhalten eine leichte Unterdecke mit einer geschlossenen Bekleidung.

Die Wandflächen werden zur architektonischen Raumgestaltung und zur Verbesserung der Raumakustik mit Oberflächenbekleidungen versehen. Der zur Verfügung stehende Fassadenabstand erlaubt eine Bekleidung mit entsprechender Un-

## Stadtbahnstrecke B, Teilabschnitt 3 Europaviertel – Planfeststellung

---

terkonstruktion, die zur Verbesserung der Raumakustik perforiert ist und die dahinter liegende Bekleidung aus schallabsorbierendem Material wirksam werden lässt. Die Oberflächen entsprechen den brandschutztechnischen Forderungen, genügen den Beanspruchungen aus der Nutzung und sind in ein gestalterisches Gesamtkonzept zum raumbildenden Ausbau eingebettet. Die Bahnsteigbodenflächen werden aus leicht zu reinigenden Materialien erstellt und erhalten ein taktils Leitsystem. An den Bahnsteigkanten wird ein Sicherheitsstreifen angeordnet.

Am Westkopf der Station befindet sich ein fünfgeschossiger Betriebsraumbereich, in welchem die technischen Anlagen für den Bahnbetrieb und die Versorgung der Station untergebracht sind. Die Betriebsräume werden in Anlehnung an das Raumbuch der VGF und nach den Anforderungen an die technischen Einrichtungen mit den erforderlichen technischen Ausrüstungen ausgebaut.

Die Gestaltung des Querschnitts im öffentlich begehbaren Stationsbereich basiert auf den Vorgaben der VGF sowie der BOStrab. Weiterhin ergibt sich der Querschnitt aus der Gestaltung des Bahnsteiges.

Die 80 cm breiten Rettungswege der Tunnelabschnitte beidseitig der Station verlaufen bezogen auf die Gleislage der Station innenseitig auf den Kabelkanälen im Tunnel. An den Wänden verläuft je ein Handlauf entlang des Tunnels. Ab Übergang zu der Station ist der Sicherheitsraum an den Betriebsgang angeschlossen, welcher höhenmäßig auf Bahnsteigebene verläuft. Entlang des Betriebsgangs ist wandseitig ein Handlauf angeordnet. Vor den Türen der Betriebsräume sind Schutzgeländer angeordnet. Fünf Meter vor dem Beginn des Bahnsteiges verbreitert sich der Betriebsgang auf  $\geq 1,035$  m. Hier befinden sich eine Tunnelabschlusstür und eine Pendeltür zum Bahnsteig, welche den öffentlichen Bereich abtrennt.

Der Gleisbereich der Stationen wird mit einer Fahrleitungsanlage und der Oberbauart Feste Fahrbahn zur Aufnahme der Gleise ausgestattet. Die Aufbauhöhe der Schienenoberkante wird mit 55 cm über der Oberkante Sohle angenommen.

Zur Sicherung des Ingenieurbauwerks gegen schädliche Einflüsse aus Bebauungen, welche Lasten auf das Bauwerk aufbringt, sind Mindestabstände festgelegt worden, welche einzuhalten sind. Diese werden durch eine Schutzzone definiert. Außerhalb dieser Schutzzone können Bauvorhaben oder Abgrabungen ohne zusätzliche Sicherungsmaßnahmen durchgeführt werden. Falls ein Bauvorhaben bei Einhaltung der Schutzzone unmöglich würde oder ansonsten eine Unwirtschaftlichkeit dieser Bauvorhaben erwartet werden kann, sind technische Abstimmungen mit der VGF zu führen sowie ggf. Nachweise zu erbringen, dass die Standsicherheit und Gebrauchstauglichkeit des Ingenieurbauwerks nicht beeinträchtigt wird. In diesem Fall können im Einzelfall Ausnahmen von der Schutzzone zugelassen werden.

Zur Sicherung der Schutzzone ist an den betroffenen Grundstücken jeweils eine beschränkt persönliche Dienstbarkeit im Grundbuch einzutragen (siehe hierzu auch **Kapitel 14**).

## Stadtbahnstrecke B, Teilabschnitt 3 Europaviertel – Planfeststellung

---

### 3.3.2.2 Stationsgeometrie

Die Stationsgeometrie wird im Wesentlichen von der Trassierung bestimmt. Im Osten und Westen schließt die Station an den jeweils zweiröhrigen geschlossenen Tunnel an. ~~In der Bauphase werden daher am östlichen und westlichen Ende die Druck- und Materialschleusen für den Tunnelvortrieb angeordnet und nach Fertigstellung des Vortriebs wieder zurückgebaut. Die Außenwände und Sohlplatte werden gleich für den Endzustand hergestellt.~~ Am östlichen Stationsende besteht durch die Lage eines Hauptabwassersammlers ein Zwangspunkt. Im Süden und Norden befinden sich jeweils Grundstücke mit Bebauung für Hochhäuser, teilweise mit drei Tiefgeschossen.

Die Höhe der Station ergibt sich aus der Gleislage. Der Querschnitt ergibt sich aus der erforderlichen Bahnsteigbreite an den Kopfseiten und dem Querschnitt für den Lichtraum des Fahrzeugs nebst Sicherheitsabständen entsprechend der Normalie für den Rohbau der VGF. Die Station „Güterplatz“ hat aufgrund ihrer Tiefenlage eine lichte Deckenhöhe über Bahnsteig von 9,0 m.

An die fünf großen Tageslichtöffnungen, die aus der Stationshalle bis an die Oberfläche stoßen, werden seitlich dauergeöffnete, wettergeschützte Entrauchungsöffnungen angelagert, die neben der Entrauchung auch eine natürliche Entlüftung der Station ermöglichen. Die Konstruktion der Lichtschächte beinhaltet aufgrund der Lage in der Verkehrsinsel einen Anprallschutz.

Die endgültigen Bauteilstärken des Rohbaus variieren entlang des Stationsverlaufs und ergeben sich aus den statischen Erfordernissen in Abhängigkeit der örtlichen Randbedingungen.

### 3.3.2.3 Bahnsteig

Die Station hat einen Mittelbahnsteig mit im Bogen verlaufenden Bahnsteigkanten entsprechend der Trassierung der Gleise. Die Abstände zur Gleisachse werden entsprechend der Normalie für den Rohbau der VGF berücksichtigt. Die Bahnsteiglänge beträgt 105 m. Die Breite ergibt sich aus dem Breitenmaß der kopfseitigen Treppen von ca. 4 m im Lichten sowie der Fahrtreppen, Wangenwände und dem Betriebsgang je Gleisseite. Auf der Westseite befindet sich noch der Aufzug, welcher zu berücksichtigen ist. Die Bahnsteigbreite variiert zwischen 10,00 m und 14,00 m. Die Oberkante Bahnsteig wird 80 cm über Schienenoberkante verortet.

Vor der Bahnsteigkante ist ein Sicherheitsstreifen von 1,50 m angeordnet. Jeweils unter den Bahnsteigkanten und unter dem Betriebsgang ist ein Sicherheitsraum entsprechend BOStrab von mindestens 70 x 70 cm angeordnet.

Die Konstruktion des Bahnsteigs besteht aus einer Stahlbetonplatte, welche auf die Wände zum Gleis verlegt wird. ~~Die Lagerung ist elektrisch isoliert auszubilden.~~

## Stadtbahnstrecke B, Teilabschnitt 3 Europaviertel – Planfeststellung

---

Durch Revisionsöffnungen ist der Bereich unter dem Bahnsteig zugänglich. Die Revisionsöffnungen sind mit dicht schließenden nichtbrennbaren Abschlüssen zu versehen. Durchdringungen von Leitungen sind brandschutztechnisch abzuschotten. Der Aufzugsfahrtschacht und die Fahrtreppengruben sind durch feuerbeständige Betonkonstruktionen abzuschotten.

### 3.3.2.4 Treppen/Fahrtreppen

Die geraden Treppen werden als Stahlbetonkonstruktion mit einem Steigungsverhältnis 16/31 cm errichtet. Die Zwischenpodeste haben eine Länge von 1,30 m. Die lichten Treppenbreiten werden entsprechend Brandschutzkonzept mit ca. 4,00 m für die Treppen B-C und mit ca. 2,00 m für die Treppen A-B festgelegt.

Für die Fahrtreppen werden Gruben aus Stahlbeton errichtet. Für die Fahrtreppensteuerung sind im Bereich der Zugänge Ebene A-B Wandnischen erforderlich.

Vor den Treppen auf der A-Ebene sind Schneefänge und auf der B-Ebene sind Entwässerungsrinnen anzuordnen, ebenso sind die Fahrtreppengruben zu entwässern.

### 3.3.2.5 Zugangsbauwerke/ Aufzug

An der Oberfläche erhalten die Zugänge zu den Verteilerebenen eine Überdachung als Witterungsschutz. Der Verschluss der Stationen während der betriebsfreien Zeit wird über Stationsabschlüsse an den Zugängen auf Straßenebene sichergestellt.

Innerhalb dieser Zugangsbauwerke werden auch die Stationsabschlüsse der Station realisiert sowie im Zugang Nr. 1 Südwest der Brandmeldeabfrageschrank (BAS) angeordnet. Ebenso werden am Zugangsbauwerk Südost Teile der für die Stationsbelüftung notwendigen Zu- und Abluftöffnungen der Belüftungsanlage angeordnet.

Die Station hat einen Aufzug am westlichen Ende der Station, der im Platzbereich südlich des Anschlusses der „Frankenallee“ an die Oberfläche, die A-Ebene führt.

Das Mundhaus an der Oberfläche besteht aus einer Stahl-Glas Einhausung. Der Aufzug ist entsprechend des Brandschutzkonzeptes mit einer Brandschutzverglasung einzuhausen. Innerhalb der Brandschutzverglasung ist das Schachtgerüst für den Aufzug herzustellen. Aufgrund der Höhe der Verglasung ist eine Sonderkonstruktion erforderlich.

### 3.3.2.6 Entrauchung

Aufgrund der natürlichen Entrauchung und zur Freihaltung einer raucharmen Schicht zur Personenrettung wurden Brandsimulationsberechnungen durchgeführt. Im Brandfall wird die Station entsprechend dem Brandschutzkonzept und den

## Stadtbahnstrecke B, Teilabschnitt 3 Europaviertel – Planfeststellung

---

Brandrauchsimulationsberechnungen natürlich entraucht. Diese wird durch Öffnungen in der Stationsdecke realisiert, welche in den Grünflächen des Straßenquerschnitts oberhalb der Station integriert werden. Die Öffnungen werden mit Gitterrosten abgedeckt und die Ableitung des Rauchs erfolgt durch siphonartig ausgebildete Stahlbetonschächte. Diese ermöglichen die natürliche Entrauchung und bieten einen Witterungsschutz.

Auf der Innenseite der Entrauchungsschächte ist eine rauchdurchlässige Verkleidung angebracht, an der Oberfläche befindet sich ein überfahrbarer Gitterrost.

An den Zugängen zum Bahnsteig werden Rauchschürzen angeordnet, welche die Ausgänge und Verteilerebenen im Brandfall vor Verrauchung schützen.

### **3.3.2.7 Betriebsräume**

Am Ostkopf der Station sind auf der C-Ebene unterhalb der Treppen und Verteilerebene Betriebsräume angeordnet. Diese Betriebsräume sind über einen Betriebsgang, der neben der östlichen Stirnwand am Gleis angeordnet ist, erreichbar. Der Betriebsgang ist durch eine Pendelklappe und eine Tunnelabschlusstür vom Bahnsteig getrennt. Weitere Betriebsräume am Ostkopf sind von der B-Ebene aus erreichbar.

Am Westkopf der Station ist das zentrale Betriebstreppehaus des Technikbereichs sowohl über die Fahrebene als auch über die B-Ebene erreichbar. Über die Fahrebene (C-Ebene) ist das Betriebstreppehaus über einen Betriebsgang, der neben der westlichen Stirnwand am Gleis angeordnet ist, erreichbar. Der Betriebsgang ist durch eine Pendelklappe und eine Tunnelabschlusstür vom Bahnsteig getrennt. Über das Betriebstreppehaus erfolgt die Andienung aller Betriebsraumebenen und der Technikräume.

Die Ausstattung der Betriebsräume wurde nach den Vorgaben des Raumbuchs der VGF und die Größe der Betriebsräume nach den technischen Erfordernissen ermittelt.

### **3.3.2.8 Baustoffe, Konstruktion**

Die Station „Güterplatz“ wird als WU-Betonkonstruktion ausgeführt.

### **3.3.2.9 Raumbildender Ausbau**

Das Gestaltungskonzept für den raumbildenden Ausbau der Station „Güterplatz“ folgt einigen wenigen Grundprinzipien. Durch den Einsatz weniger aber wertiger Materialien, eine insgesamt zurückhaltende Farbgebung und die weitgehende Vermeidung von Sekundäreinbauten für Ausstattung und Technik wird der großzügige Raumeindruck der Stationshalle, insbesondere die lichte Höhe von über 8 m, in den



## Stadtbahnstrecke B, Teilabschnitt 3 Europaviertel – Planfeststellung

---

Vordergrund gestellt. Ebenso werden die Lichtkegel und das Thema Tageslichtzuführung betont, indem die Kegelöffnungen Teil der Fassade werden und eine möglichst tageslichtähnliche Ausleuchtung der Stationshalle angestrebt wird.

Die Hauptfassaden der Stationslängswände erhalten eine vorgehängte Fassadenkonstruktion mit einer Bekleidung. Der Fassadenabstand beträgt ca. 15 cm, was die zusätzliche Bekleidung der Betonwände mit hochabsorbierenden Schallschutzplatten ermöglicht.

Die notwendigen Rauchschrän über den Haupttreppen am Bahnsteigende werden vorzugsweise als feste Stahl-Glas-Konstruktion oder mobil bis zu einer Höhe von 2,50 m ü. OKFF hergestellt.

Weitere Wandflächen in zugänglichen Bereichen erhalten ebenfalls eine Bekleidung, andere Bereiche erhalten nur eine Farbbeschichtung oder bleiben als Sichtbetonflächen unbehandelt.

Deckenflächen werden mit einer abgehängten Deckenkonstruktion und einer Bekleidung ausgestattet. Revisionsöffnungen zur Bauwerksinspektion bzw. zur Wartung von technischen Einbauten werden nach Vorgabe angeordnet.

Im Bereich der Stationshalle wird durch Beleuchtungselemente für eine technisch ausreichende Ausleuchtung in allen Betriebs- und Störfallszenarien gesorgt.

Die Sicherheitsbeleuchtung wird ebenfalls in der Stationsdecke untergebracht.

Die übrige Beleuchtung (Zugänge, B-Ebene) wird als Einbaubeleuchtung in den abgehängten Decken ausgeführt.

Die seitlichen Entrauchungsöffnungen in den Lichtöffnungen werden stationsseitig mit einer Lamellen- oder Gitterkonstruktion hergestellt, die den geforderten wirksamen Strömungsquerschnitt berücksichtigt.

Die Lichtöffnungen (ca. 3,0 x 3,0 m) werden mit einer Glaskonstruktion abgedeckt.

### **3.3.2.10 Kabeltrassen/Erdung**

Die Konstruktion der Station wird entsprechend des Erdungskonzeptes mit einem Sammelerder, welcher unterhalb des Bahnsteigs verlegt wird, blockweise angeschlossen. In die Stahlbetonkonstruktion sind Anschlussbuchsen vorzusehen.

Unterhalb des Bahnsteiges werden Kabeltrassen zur Versorgung der Station angeordnet, welche über den Doppelboden der Betriebsräume in die Tunnelstrecken geführt werden. Vor dem Anschluss an die geschlossenen Tunnelröhren sind Gleiskabelquerungen angeordnet, welche die Kabel aus dem außen liegenden Kabelkanal des Tunnels zu den Betriebsräumen führen.

## Stadtbahnstrecke B, Teilabschnitt 3 Europaviertel – Planfeststellung

---

### 3.3.2.11 Anschluss Versorgungsleitungen

Für die Herstellung des Energieanschlusses ist ein Raum innerhalb der B-Ebene im Westkopf der Station vorgesehen. Die Leitungen werden durch Einführungen eingebracht. Die Anordnung der Trafos erfolgt in der C-Ebene des Westkopfes, sodass keine Einbringöffnungen o.ä. an der Oberfläche vorgehalten werden. Die Einbringung der Trafos erfolgt über gleisgebundene Fahrzeuge. Übrige technische Einbauten wie Schaltschränke o.ä. werden auch über das Gleis eingebracht, in den nicht öffentlichen Bereich hinter dem Aufzug quergeschoben und über Hebezeuge in die B1-/B2-Ebene gefördert.

Die Trinkwasserversorgung sowie Abwasserentsorgung der Station erfolgt über einen kombinierten Technikraum in der A1-Ebene am Ostkopf der Station.

Der Anschluss des Abwassers aus der Station und den angeschlossenen Tunnelröhren an den öffentlichen Kanal erfolgt vom Pumpensumpf in der C-Ebene am Ostkopf des Bahnsteiges über eine Hebeanlage mit Steigleitung.

### 3.3.2.12 Oberfläche

Bei Wiederherstellung der Oberflächen sind diese auf die Anforderungen des Stationsbauwerks hin angepasst wiederherzustellen. Neben den unterschiedlichen Einbauten wie Zu- und Abluftschächte, Zuluftkamine, Medieneinführungen etc. muss eine Anpassung der Oberflächenplanung im Bereich der Ausgänge erfolgen. Hier sind neben einer Anpassung von Fahrbahnrandern, Rad- und Gehwegverläufe sowie die Deckenhöhenplanung anzupassen. Bei allen Anpassungen werden die vorhandenen Verkehrswege und Verkehrsfunktionen mindestens wieder hergestellt oder verbessert. Alle Anschlusshöhen und Zu- Ausgänge zu der angrenzenden Hochbebauung werden als Planungsgrundlage berücksichtigt.

Für neue Baumpflanzungen im Anschlussbereich Frankenallee werden Wurzelräume berücksichtigt. Eine Mindestüberdeckung von 1,5 m ist im Bereich möglicher Baumpflanzungen vorhanden.

### 3.3.3 Station „Emser Brücke“

Die Station „Emser Brücke“ wird als oberirdische Station mit Hochbahnsteigen teilweise unterhalb der Emser Brücke hergestellt. In Richtung der parallel verlaufenden Fahrbahnen der Europa-Allee werden Brüstungsgeländer als Absturzsicherung hergestellt. Die Anordnung der Wartehalle und der weiteren Bahnsteigausstattung erfolgt gemäß der Vorgaben der VGF. Die Grundsätze einer barrierefreien Stationsgestaltung werden hierbei berücksichtigt. Der Zugang zur Station erfolgt über stirnseitig angeordnete barrierefreie Rampen.

Wo es möglich ist, wird der Zwischenraum zwischen Rückseite Station und den Fahrbahnen der Europa-Allee begrünt.

## Stadtbahnstrecke B, Teilabschnitt 3 Europaviertel – Planfeststellung

---

### 3.3.4 Station „Europagarten“

Die Station „Europagarten“ wird als oberirdische Station mit Hochbahnsteigen hergestellt. Zur Reduzierung der städtebaulichen Barrierewirkung werden pro Bahnsteig an zwei Bereichen rückwärtige Abtreppungen hergestellt, über die Fahrgäste direkt die Nebenflächen der Europa-Allee erreichen können. In Richtung der parallel verlaufenden Fahrbahnen der Europa-Allee wird außerhalb der rückwärtigen Abtreppungen ein Brüstungsgeländer als Absturzsicherung hergestellt. Die Anordnung der Wartehalle und der weiteren Bahnsteigausstattung erfolgt gemäß den Vorgaben der VGF. Die Grundsätze einer barrierefreien Stationsgestaltung werden hierbei berücksichtigt. Der barrierefreie Zugang zur Station erfolgt über stirnseitig angeordnete barrierefreie Rampen.

Wo es möglich ist, wird der Zwischenraum zwischen Rückseite Station und den Fahrbahnen der Europa-Allee begrünt, wobei die boulevardbegleitenden Baumreihen auch im Stationsbereich mitgeführt werden.

### 3.3.5 Station „Wohnpark“

Die Station „Wohnpark“ wird als oberirdische Station mit Hochbahnsteigen hergestellt. In Richtung der parallel verlaufenden Fahrbahnen der Europa-Allee werden Brüstungsgeländer als Absturzsicherung hergestellt. Die Anordnung der Wartehalle und der weiteren Bahnsteigausstattung erfolgt gemäß den Vorgaben der VGF. Die Grundsätze einer barrierefreien Stationsgestaltung werden hierbei berücksichtigt. Der barrierefreie Zugang zur Station erfolgt aufgrund der Randbedingungen und der begrenzten Stationslänge über stirnseitig in den Bahnsteig eingeschobene barrierefreie Rampen. Parallel zu den barrierefreien Rampen werden Treppenanlagen hergestellt, um Umwege für Fahrgäste zu minimieren.

Wo es möglich ist, wird der Zwischenraum zwischen Rückseite Station und den Fahrbahnen der Europa-Allee begrünt, wobei die boulevardbegleitenden Baumreihen auch im Stationsbereich mitgeführt werden.

## 3.4 Technische Ausstattung der oberirdischen Stationen

### 3.4.1 50 Hz-Elektroenergieversorgung der Stationen

Die Energieversorgung der Stadtbahnstationen erfolgt mittels eigener Hausanschlüsse durch das örtliche Energieversorgungsunternehmen (EVU).

An den drei oberirdischen Stadtbahnstationen wird in Unterflurverteilern sowohl der Hausanschluss, als auch die örtliche Energieverteilung untergebracht. Diese umfasst die Versorgung der örtlichen Verbraucher, als auch der Stationsbeleuchtung.

## Stadtbahnstrecke B, Teilabschnitt 3 Europaviertel – Planfeststellung

---

### **3.4.2 Beleuchtungsanlage der Stationen**

Die drei oberirdischen Stationen erhalten eine Bahnsteigbeleuchtung gemäß TR EA, Teil 2. Die Beleuchtung erfolgt mittels Mastleuchten entlang der Bahnsteige. Außerdem wird im Dach der Wartehalle ein Lichtband integriert.

### **3.4.3 Technische Gebäudeausstattung Personaltoilette**

Die Herstellung der Personaltoilette am Aufstell-/Wendegleis westlich der Station „Wohnpark“ erfolgt als Systembau. Entsprechend erfolgt die Herstellung der Gebäudeausrüstung mit der Systembauweise des Elementherstellers. Zusätzlich werden Hausanschlüsse für Trinkwasser und Strom sowie ein Kanalanschluss an die Schmutzwasserleitung vorgesehen.

## **3.5 Technische Ausstattung Stadtbahntunnelbauwerke**

### **3.5.1 50 Hz Elektroenergieversorgung der Tunnel**

Die Elektroenergieversorgung der elektrischen (50 Hz) Anlagen in den Tunnelbauwerken wie Elektranten, Beleuchtung und Hebeanlagen wird über halogenfreie Kabel realisiert. Diese sind in Kabelkanälen parallel zu den Gleisanlagen verlegt. Die primäre Energieversorgung erfolgt je zur Hälfte über die angrenzenden Stationen. Die Anlagen sind im Normalfall über die Primärenergieversorgung aus dem Mittelspannungsnetz des EVU (derzeit: Mainova AG) und zusätzlich über stationsinterne Netzersatzaggregate (Sekundärenergieversorgung) gesichert.

Die Tunnelbeleuchtung wird zusätzlich über eine separate Zentralbatterieanlage gepuffert, die einen Weiterbetrieb für mind. 3 Stunden ermöglicht.

Auf diese Weise wird gewährleistet, dass die Beleuchtung auch bei einem Ausfall der Primär- und der Sekundärenergieversorgung eine sichere Entfluchtung der Tunnelröhren ermöglicht.

### **3.5.2 Wasserversorgung**

Innerhalb der Tunnelstrecken sind keine Wasserversorgungseinrichtungen vorgesehen.

### **3.5.3 Abwasserentsorgung**

In den beiden Tiefpunkten im Bereich der maschinell erstellten Tunnelstrecken, östlich der Station „Güterplatz“, wird je ein Pumpensumpf (Wassersammelschacht) zwischen den Gleisen vorgesehen. Mögliche Leckagewässer innerhalb der östlichen Tunnelröhren werden diesen Pumpensümpfen über eine Längsdrainage zugeführt. Die angefallenen Wassermengen müssen nach Erfordernis durch fest in-

## Stadtbahnstrecke B, Teilabschnitt 3 Europaviertel – Planfeststellung

---

stallierte Tauchmotorpumpen zum Haupthebewerk in der Station „Güterplatz“ geführt werden. An der Tunnelwandung wird ein Schaltschrank für den Betrieb der Pumpen vorgesehen. Zur Zuführung der Leckagewässer aus den Wassersammelschächten in das Haupthebewerk wird eine Druckrohrleitung an der Tunnelwandung installiert.

Die Streckenentwässerung in den in offener Bauweise erstellten Rechteck-querschnitten der Rampe im Boulevard Ost erfolgt über seitlich der Kabeltröge angeordnete Drainageleitungen sowie einer Querrinne im Übergangsbereich zum Tunnel in offener Bauweise. Das im Bereich der Rampe anfallende Niederschlagswasser wird im Wesentlichen über das Längsgefälle des Bauwerks zur Querrinne abgeführt. Die Kabeltröge werden über seitliche Öffnungen zur Drainageleitung hin entwässert. Das in der Querrinne gefasste Oberflächenwasser wird in einer Hebeanlage bei ca. km 2+476 im Bereich des Tunnels in offener Bauweise gefasst und dem öffentlichen Kanalnetz zugeführt.

Innerhalb des Tunnels in offener Bauweise werden längs der Kabelkanäle Drainagerohre zur Fassung von Leckagewasser vorgesehen. Gefasste Wassermengen werden mit dem Längsgefälle des Bauwerks in Richtung des Bauwerkstiefpunktes abgeleitet und an die Längsdrainage der Tunnelröhren angeschlossen.

### **3.6 Technische Ausstattung unterirdische Station „Güterplatz“**

#### **3.6.1 50 Hz Elektroenergieversorgung**

Die primäre Stationsenergieversorgung erfolgt aus dem Mittelspannungsnetz des EVU (derzeit: Mainova AG). Die Lage der Bauwerkseinführung wurde mit dem EVU im nordöstlichen Bereich der Station in der B-Ebene abgestimmt. Hier wird ein entsprechender Anschlussraum für das EVU vorgesehen. Die Einspeisung des EVU wird über eine Mittelspannungsschaltanlage sowie einen Transformator realisiert (beide innerhalb der Station).

Zur Absicherung des Betriebs und der sicheren Stationsentfluchtung verfügt die Station „Güterplatz“ über eine sekundäre Energieversorgung. Die sekundäre Energieversorgung wird in Form eines Netzersatzaggregates realisiert. Darüber hinaus werden die Sicherheitsbeleuchtung sowie sicherheitsrelevante Anlagen (z.B. Leit- und Sicherungstechnik) zusätzlich über eine jeweils eigene Zentralbatterieanlage gegenüber dem Ausfall der primären und der sekundären Energieversorgung geschützt. Die Zentralbatterieanlage für die Sicherheitsbeleuchtung ermöglicht das Betreiben der oben genannten Anlagen für mindestens 3 Stunden und dient der sicheren Entfluchtung der Station.

Die für das Stationsenergieversorgungssystem notwendigen Kabel werden halogenfrei ausgeführt.

## Stadtbahnstrecke B, Teilabschnitt 3 Europaviertel – Planfeststellung

---

### 3.6.2 Heizung

Betriebsräume, die zu beheizen sind, werden an eine zentrale Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung und Lufterhitzer angeschlossen.

Es wird davon ausgegangen, dass die benötigte Wärmeenergie zu einem wesentlichen Teil über die Wärmelasten der Elektroräume mittels Wärmerückgewinnungsanlagen (Kreuzstromwärmetauscher) abgedeckt werden kann.

### 3.6.3 Lüftung

Nachstehende Räume benötigen gemäß Raumbuch VGF neben der erwähnten Beheizung eine mechanische Lüftung:

- Räume für Fernmeldeanlagen
- Räume für Gleisbau, Sicherungswesen und Bahnstromwesen
- Räume für Lüftungs-, Heizungs- und Sanitäreanlagen
- Räume für Starkstrom und maschinelle Anlagen
- Räume für Fahrtreppen und Aufzüge

#### Lage der Außenluft- und Fortluftöffnungen

Die wettergeschützten Zu- und Abluftöffnungen für die Lüftung bzw. Klimatisierung im Bereich Ostkopf sind wie folgt vorgesehen:

- Abluft über ein separates Bauwerk zwischen den Fahrstreifen.
- Zuluft über den südöstlichen Treppenaufgang.

Die wettergeschützten Zu- und Abluftöffnungen für die Lüftung bzw. Klimatisierung im Bereich Westkopf sind wie folgt vorgesehen:

- Zu- und Abluft über separate Bauwerke im Grünstreifen der Mittelinsel Frankenallee/ Kreuzungsbereich Europa-Allee.
- Abluft Treppenhaus über Schacht in Mittelinsel Frankenallee / Kreuzungsbereich Europa-Allee

#### Lage der Abgasöffnungen für die Netzersatzaggregate

Die Abgasführung der Notstromanlage erfolgt über den südöstlichen Stationseingang mittels Abgasrohr.

#### 3.6.3.1 Adiabatische Kühlung

Kritische Räume für Fernmeldeanlagen werden im Sommer adiabatisch gekühlt (Verdunstungskühlung), wobei einige Räume an eine zentrale Anlage mit adiabatischer Kühlung angeschlossen werden.



## Stadtbahnstrecke B, Teilabschnitt 3 Europaviertel – Planfeststellung

---

### 3.6.3.2 Klimatisierung

Die Räume für Gleisbau, Sicherungswesen und Bahnstromwesen werden über eine individuelle Teilklimaanlage im Sommer gemäß VGF-Raumbuch klimatisiert.

### 3.6.3.3 Brandschutz

Die brandschutztechnischen Anforderungen an die Technische Ausstattung, Anlagenbereich Lüftung, wird zusammengefasst in **Kapitel 8** sowie detailliert im Brandschutzkonzept in **Anlage 19** beschrieben.

### 3.6.3.4 Mess- und Regelungstechnik

Alle Lüftungsanlagen sowie die anderen Betriebs- und Störmeldungen werden auf die zentrale Leittechnik (ZLT) der VGF aufgeschaltet.

### 3.6.4 Wasserversorgung

Die Wasserversorgung für die Station „Güterplatz“ erfolgt über das öffentliche Trinkwasserversorgungsnetz des Netzbetreibers (derzeit: Mainova AG).

Für folgende Installationen ist die Wasserversorgung vorgesehen:

- Installationen mit Trinkwasserversorgung
- Löschwassereinrichtungen als Wandhydrantenanlage

#### 3.6.4.1 Sanitärräume

In der unterirdischen Station wird je ein Damen- und Herren-WC für das Personal vorgesehen.

Des Weiteren wird für das Betriebspersonal im Geräteraum „Reinigung“, im Wasser-Übergaberaum, in der Lüftungszentrale und im Pumpensumpfraum je ein Wasch- sowie Ausgussbecken vorgesehen.

#### 3.6.4.2 Reinigung

Es wird davon ausgegangen, dass die Reinigung der Station mittels entsprechender Reinigungsmaschine erfolgt. Die erforderliche Wassermenge ist an einer entsprechenden Zapfstelle zu beziehen, welche unabhängig von der Hydrantenleitung benutzt werden kann.

#### 3.6.4.3 Löschwasser

Für die unterirdische Station „Güterplatz“ ist eine ausreichende Menge an Löschwasserreserve über einen Zeitraum von zwei Stunden sicherzustellen. Die Löschwasserversorgung erfolgt aus dem Trinkwassernetz des EVU (derzeit: Mainova AG). Der Abstand zu oberirdischen Hydranten darf max. 100 m betragen.

## Stadtbahnstrecke B, Teilabschnitt 3 Europaviertel – Planfeststellung

---

Zur Löschwasserversorgung der Station ist an den Stirnseiten des Bahnsteiges jeweils ein Wandhydrant vorzusehen.

Weiterführende Erläuterungen sowie Detailangaben über die Wassermengen sind dem Brandschutzgutachten zu entnehmen.

Im Feuerwehreinstiegsschacht des Bestandsbauwerks wird als Löschwassereinrichtung eine „Trockensteigleitung“ vorgesehen, welche zur Löschwasserversorgung im Brandfall für die Feuerwehr dient. Die Trockensteigleitung besitzt Anschlussstutzen an der Oberfläche sowie im Tunnelbereich.

### 3.6.5 Abwasserentsorgung

Abwasser fällt in den Betriebsräumen für Sanitär, Reinigungsgeräte, Wasserübergabe und zentrale Luftaufbereitung an. Zudem kann Abwasser außerhalb der Betriebsräume in folgenden Fällen anfallen:

- bei Reinigungsarbeiten
- bei eindringendem Regenwasser an Ein- bzw. Ausgängen und Lüftungsöffnungen
- bei Gebrauch von Löschwasser
- bei eindringendem Sickerwasser

#### 3.6.5.1 Sanitär- und Betriebsräume

Das gesamte Abwasser der Sanitärräume (WC, Urinal und Waschbeckenablauf) wird einem gesonderten Fäkalpumpenschacht zugeführt. Die Förderung des Abwassers erfolgt über eine Fäkalabwasserpumpe in die öffentliche Kanalisation.

Die Bodeneinläufe der Betriebsräume (Geräteraum „Reinigung“, Wasser-Übergaberaum und Lüftungszentrale) sowie alle Einläufe der öffentlichen Betriebsebenen werden an dem Pumpensumpf des Haupthebewerks angeschlossen.

Das bei den Reinigungsarbeiten anfallende Abwasser wird ebenfalls dem Pumpensumpf des Haupthebewerks zugeleitet. Der Inhalt des Reinigungsfahrzeugs wird im Bodenablauf des Geräteraums „Reinigung“ entleert. Ein Schlammfang zum Absetzen der im Reinigungswasser enthaltenen Feinbestandteile wird hier vorgesehen.

#### 3.6.5.2 Regenwasser vom Zu- bzw. Ausgang der Station

Ein Teil des Zu- bzw. Ausgangs der Station wird nicht wettergeschützt sein. Das bei Regen anfallende Wasser wird über Entwässerungsrinnen und Einläufe gefasst und in den Pumpensumpf des Haupthebewerks abgeleitet. Die Fahrtreppen sind zusätzlich mit einer Ölabscheidevorrichtung ausgerüstet.

## Stadtbahnstrecke B, Teilabschnitt 3 Europaviertel – Planfeststellung

---

### 3.6.5.3 Lösch- und Sickerwasser

Mit dem Anfall von Löschwasser ist nur in Brand- bzw. Havariefällen zu rechnen. Die anfallenden Wassermengen aus Sickerwasser werden über die Streckenentwässerung gefasst und den Pumpensümpfen bzw. Haupthebwerken der Station zugeführt.

### 3.6.5.4 Abwasserhebwerke

Die folgenden Abwasserhebwerke sind in der Station „Güterplatz“ vorgesehen:

- ein Fäkalhebwerk
- ein Haupthebwerk

Die Haupt- und Fäkalhebwerke werden im Pumpensumpfraum der Station installiert. Das Abwasser wird über eine gemeinsame Druckleitung zu einem außerhalb der Station angeordneten Abwasserübergabeschacht gefördert. Dieser wird über einen Freispiegelkanal an die öffentliche Schmutz- bzw. Mischwasserkanalisation angeschlossen.

Das Fäkalhebwerk verfügt über einen gesonderten Pumpensumpf mit geruchsdichter Abdeckung. Der Pumpensumpf wird jeweils mit zwei Schneirad-pumpen zur Gewährleistung der Betriebssicherheit ausgerüstet.

Im Haupthebwerk werden ebenfalls zwei redundante Pumpen installiert, wobei deren einzelne Leistung der maximal erforderlichen Fördermenge entspricht.

### 3.6.6 Fördertechnik

Die Erschließung des Bahnsteiges erfolgt über Treppenaufgänge und über Fahrtreppen zu beiden Seiten. Der barrierefreie / behindertengerechte Zugang des Bahnsteiges erfolgt über die neu geplante Aufzugsanlage.

Es wird je Straßenseite und Zugangsseite eine aufwärts und abwärts fahrende Fahrtreppe eingesetzt.

An der Station „Güterplatz“ wird eine Aufzugsanlage mit einer Tragkraft von 1.350 kg oder 18 Personen sowie einer Betriebsgeschwindigkeit von 1,6 m/s eingebracht. Die Aufzugsanlage verfügt über 2 Haltestellen, 2 Zugangsstellen sowie gegenüberliegende Zuladung (indirekte Durchladung) bei aktuell 19,49 m Förderhöhe. Aufgrund der nicht anfahrbaren B-Ebene, werden Ersatzmaßnahmen für die Personenbefreiung bei Etagenabständen über 11,00 m berücksichtigt. Die Anlage verläuft in einem teilverglasten Schacht in Pfosten-Riegelkonstruktion. Im Bereich der A- Ebene ist ein auf den Betonfahrschacht aufgesetztes Mundhaus auf Straßenniveau vorgesehen. Der Steuerungsraum befindet sich auf Bahnsteigniveau. Hier ist die Steuerung sowie der Umrichter verortet. Die Antriebseinheit befindet sich im Schachtkopf bzw. hier im Mundhaus.

## Stadtbahnstrecke B, Teilabschnitt 3 Europaviertel – Planfeststellung

---

Der Aufzug fährt direkt von der Gleisebene bis auf Straßenniveau. Die Zwischenebene wird aktuell nicht mehr angefahren. Eine Anbindung der Technikebene ist nicht gegeben.

Im Weiteren werden 12 Fahrtreppen für die verschiedenen Förderhöhen eingesetzt.

Die Fahrtreppen werden im Bereich der Treppenaufgänge verortet und bedienen die Bahnsteigebene, das Zwischengeschoss und die Zugangsebene auf Straßenniveau.

Die Steuerungen der Fahrtreppen befinden sich in Nischen bzw. Steuerungsräumen in der Nähe der Fahrtreppen. Die Nischen befinden sich hinter der Fassadenverkleidung der Ebenen. Es wird eine abschließbare Fassadentür vorgesehen. Der Raum zwischen Fassade und Steuerung wird durch Brandmelder überwacht. Die Steuerungsräume werden von angrenzenden Technikräumen durch Gitterelemente abgetrennt um ein unbefugtes Betreten zu verhindern.

### 3.7 Bahnstromversorgung und Fahrleitungsanlage

#### 3.7.1 Allgemeines

Die elektrische Energieversorgung der Fahrzeuge mit Fahrstrom und Eigenbedarf erfolgt über eine – bei Stadtbahnen übliche – Gleichstrom-Oberleitungsanlage.

Zur Versorgung der neu zu errichtenden Tunnelstrecke mit Bahnstrom ist es dazu notwendig, zwei neue Gleichrichterwerke zu errichten

- Gleichrichterwerk „Güterplatz“ – Anordnung innerhalb der B-Ebene der Station „Güterplatz“
- Gleichrichterwerk „Europagarten“ – Anordnung am Ostportal des Tunnelbauwerks Europagarten

Das Gleichrichterwerk „Europagarten“ (Systemtechnik) wird in den eigens hierfür hergestellten Räumlichkeiten innerhalb des „Tunnel Europagarten“ untergebracht. Dabei sind das Tunnelbauwerk selbst (Baurechtschaffung über Bebauungsplan 850Ä, vgl. **Kapitel 2.3.1**) sowie das Gleichrichterwerk (Räumlichkeiten) als Teil des „Tunnel Europagarten“ nicht Gegenstand der Planfeststellung. Die Ausstattung des Gleichrichterwerkes (vgl. **Kapitel 3.7.2**) ist hingegen Gegenstand des vorliegenden Planfeststellungsverfahrens.

Des Weiteren ist eine Erweiterung des bestehenden Gleichrichterwerkes am Hauptbahnhof erforderlich. Hierzu sind dort bereits technische Vorkehrungen vorgesehen worden, welche diese Erweiterung ohne besonderen Aufwand zulassen. Aufgrund der Geringfügigkeit der Erweiterung sowie der hierdurch nicht zu erwartenden Betroffenheiten Dritter wird nur eine textliche Erläuterung der Maßnahmen vorgenommen und auf eine zeichnerische Darstellung verzichtet.

## Stadtbahnstrecke B, Teilabschnitt 3 Europaviertel – Planfeststellung

---

Die genannten Gleichrichterwerke speisen gemeinsamen die nach Tunnel und Oberfläche unterteilten Fahrleitungsabschnitte vom Abzweig des Tunnels (Stammstrecke) bis zum Gemeinschaftsbauwerk in Parallelspeisung (zweiseitiges Speiseprinzip). Die Streckenabschnitte innerhalb des „Tunnel Europagarten“ sowie der letzte Streckenabschnitt dahinter werden nur vom Gleichrichterwerk „Europagarten“ jeweils separat in Stichspeisung versorgt. Diese Aufteilung erfolgte aus erdungstechnischen Gründen zur Separierung der Versorgung von Tunnel- und Oberflächenabschnitten.

Der Abstand zwischen den Gleichrichterwerken „Hauptbahnhof“ und „Güterplatz“ beträgt ca. 800 m zzgl. Etwa 350 m Kabel vom Hauptbahnhof bis zum Abzweig. Der Abstand zwischen den Gleichrichterwerken „Güterplatz“ und „Europagarten“ beträgt ca. 1170 m zzgl. Etwa 300 m Kabel. Die Stichspeisebereiche im „Tunnel Europagarten“ sowie dahinter betragen ca. 400 m bzw. 470 m zzgl. 400 m Kabel. Die genannten Bereiche entsprechen den üblichen Längen von Speisebereichen.

Weiterhin werden in den Räumlichkeiten der Gleichrichterwerke Fahrleitungsschaltanlagen installiert. Diese dienen der Einspeisung in die Fahrleitungsanlage bzw. deren Freischaltung und der Längskupplung von einzelnen Speiseabschnitten.

Zusätzlich werden an der Oberfläche Freiluftschaltschränke mit Längskupplungsschaltern im Bereich der Stationen „Emser Brücke“ und „Wohnpark“ angeordnet.

Grundsätzlich wird als Speiseprinzip die Gleis- und Richtungstrennung (die Fahrleitung wird aus Sicherheits- und Verfügbarkeitsgründen pro Gleis und Fahrtrichtung separat gespeist) angewandt.

Auch werden bereits die notwendigen Vorkehrungen zur Umstellung der Speisepannung von heute DC 600 V auf künftig DC 750 V getroffen.

Die im „Tunnel Europagarten“ zu installierenden stadtbahnspezifischen Techniken sind Teil des Planfeststellungsantrags.

### 3.7.2 Anlagen zur Bahnstromversorgung

#### Gleichrichterwerk „Europagarten“

Im Seitenbereich der stadteinwärtigen Rampe des Gemeinschaftsbauwerks sind die Räumlichkeiten für das Gleichrichterwerk angeordnet.

Ausgerüstet wird das Gleichrichterwerk „Europagarten“ mit einer Mittelspannungsschaltanlage zur Speisung von zwei Trafo-Gleichrichtereinheiten sowie zur Speisung des Eigenbedarfstransformators für die Stationsstromversorgung.

Die Mittelspannung wird aus dem Versorgungsnetz des örtlichen Energieversorgers zur Verfügung gestellt.

## Stadtbahnstrecke B, Teilabschnitt 3 Europaviertel – Planfeststellung

---

Weiterhin wird das Gleichrichterwerk mit einer Gleichstromschaltanlage ausgerüstet, welche auf eine im selben Raum befindliche Fahrleitungs-Schaltanlage speist.

Der Aufbau der Schaltanlagen ist grundsätzlich wie folgt geplant:

- 10-kV-Mittelspannungsschaltanlage
- zwei Gleichrichtertransformatoren mit Gießharzisolierung
- zwei Gleichrichter in Pseudo- 12-Pulsschaltung
- Bahnstromschaltanlage mit Einspeiseschaltfeldern, Streckenschaltern, Umgehungsfeld und Rückleiterfeld
- Fahrleitungsschaltanlage mit Speiseschaltern und Längskupplungen

Wie oben ausgeführt, ist die vorstehend beschriebene Ausrüstung des Gleichrichterwerkes „Europagarten“ Gegenstand des Planfeststellungsverfahrens.

### Gleichrichterwerk „Güterplatz“

In der B2-Ebene der Station „Güterplatz“ sind die Räumlichkeiten für das Gleichrichterwerk angeordnet (Gleichrichter, Bahnstromschaltanlage, Fahrleitungsschaltanlage). In der B-Ebene wird die Mittelspannungsschaltanlage installiert und die Aufstellung der Transformatoren wird in der C-Ebene geplant. Das Gleichrichterwerk „Güterplatz“ wird analog dem Gleichrichterwerk „Europagarten“ ausgerüstet. Lediglich die Anzahl der Streckenschalter variiert aufgrund der unterschiedlichen Anzahl der zu versorgenden Speisebereiche.

### Gleichrichterwerk „Hauptbahnhof“

In dem vorhandenen Gleichrichterwerk sind bereits mehrere Reservestreckenstellen in der Gleichstromschaltanlage vorhanden, von denen zwei zur Speisung des neuen Tunnelabschnittes, wie zuvor beschrieben, genutzt werden können.

Des Weiteren wird im Gleichrichterwerk „Hauptbahnhof“ eine zusätzliche Fahrleitungsschaltanlage an der Schnittstelle zur Erweiterungstrecke installiert.

Diese Fahrleitungsschaltanlage wird mit Lasttrennschaltern als Speiseschalter sowie mit Leistungsschaltern zur Längskupplung ausgerüstet.

Der hierfür erforderliche Stellplatz ist in den Räumlichkeiten bereits vorhanden.

### Weitere Fahrleitungsschaltanlagen

An der Oberfläche werden Freiluftschaltschränke mit Längskupplungsschaltern im Bereich der Stationen „Emser Brücke“ und „Wohnpark“ angeordnet.

## 3.7.3 Fahrleitung

Die Fahrleitung ist auch den Planunterlagen in **Anlage 14** zu entnehmen.



## Stadtbahnstrecke B, Teilabschnitt 3 Europaviertel – Planfeststellung

---

### 3.7.3.1 Tunnelbereich

Auf der gesamten Tunnelstrecke vom Anschluss an das Bestandsbauwerk bis zum Tunnelmund hinter der Station „Güterplatz“ kommt ein automatisch nachgespanntes Fahrleitungssystem, bestehend aus einem an beweglichen Deckenhaltern befestigten Fahrdraht und drei Verstärkungsseilen zum Einsatz. Die Fahrdrahthöhe wird mit mindestens 4,00 m festgelegt.

Als Verstärkungsleitung werden Kupferseile mit 150 mm<sup>2</sup> Querschnitt nach DIN 48201 verwendet. Der Fahrdraht besteht aus silberlegiertem Kupfer mit 120 mm<sup>2</sup> Querschnitt nach DIN EN 50149. Damit ergibt sich auf den Hauptgleisen ein Fahrleitungs-Gesamtquerschnitt von 570 mm<sup>2</sup> je Gleis. Das entspricht der Standardausrüstung des Betreibers bei Tunnelanlagen.

### 3.7.3.2 „Tunnel Europagarten“

Im „Tunnel Europagarten“ wird die Fahrleitung wie an den angrenzenden Oberflächen als Hochkettenfahrleitung ausgeführt, jedoch entsprechend der lichten Bauwerkshöhe mit einer reduzierten Systemhöhe von ca. 0,40 m. Der Fahrdraht weist eine Höhe von 4,2 m auf. Hierbei werden die Trageiseile an Trageilrollen direkt unter der Tunneldecke befestigt. Die Fahrdrähte werden an beweglichen Deckenhaltern montiert.

Die Fahrleitung im „Tunnel Europagarten“ ist Gegenstand der Planfeststellung.

### 3.7.3.3 Fahrleitungssystem in den Rampenbereichen und an der oberirdischen Strecke

Auf den Oberflächenstrecken kommt ein automatisch nachgespanntes Hochketten-Fahrleitungssystem, bestehend aus einem Fahrdraht und zwei Trageilen zum Einsatz. Die Fahrdrahthöhe wird an der Oberfläche standardmäßig mit 5,60 m und die Systemhöhe der Hochkette mit 1,80 m festgelegt.

Als Trageiseile werden Kupferseile mit 150 mm<sup>2</sup> Querschnitt analog zu den Verstärkungsseilen im Tunnel verwendet. Der Fahrdraht hat ebenfalls wie im Tunnel einen Querschnitt von 120 mm<sup>2</sup>. Damit ergibt sich auf den Hauptgleisen an der Oberfläche ein Fahrleitungs-Gesamtquerschnitt von 420 mm<sup>2</sup> je Gleis.

Zur Befestigung der Fahrleitung an der Oberfläche sind Stahlprofilmaste vorgesehen. Bei Stahlmasten werden in der Regel Peiner-Maste (IPBv) verwendet.

Soweit der Achsabstand ausreichend ist und es sich um einen eigenen Bahnkörper handelt wie z. B. im Rampenbereich werden die Maste mittig zwischen die Gleise gestellt. In den übrigen Bereichen werden die Maste als Kombimaste mit der öffentlichen Beleuchtung neben den Gleisen in die Baumachsen der Grünstreifen gestellt.

## Stadtbahnstrecke B, Teilabschnitt 3 Europaviertel – Planfeststellung

---

Bei Mittelmasten wird die Hochkette mit Auslegersystemen aus Aluminium-Rohr befestigt. Bei den Außenmasten erfolgt die Befestigung der Hochkette an Querfeldern.

### 3.7.3.4 Fahrleitung im Bereich Emser Brücke

Unter der Emser Brücke ist die Durchfahrtshöhe nicht ausreichend, um die Fahrleitung in der Regelhöhe von 5,6 m über SO (Schienenoberkante) hindurchzuführen. Daher wird der Fahrdraht auf eine Höhe von 4,50 m über SO abgesenkt und die Systemhöhe soweit reduziert, dass die beiden Tragseile ebenfalls unter der Brücke mittels Tragseilrollen hindurchgeführt werden können. Diese Absenkung erfolgt jeweils vor und hinter dem Brückenbauwerk. Die Befestigung der Fahrleitung am Bauwerk erfolgt jeweils am Anfang und am Ende sowie einmal in der Mitte. An den Stahlüberbauten der DB-Brücke werden die Fahrleitungsbefestigungen geklemmt. An den Betonsträgern der Straßenbrücke ist Befestigung mit Dübeln vorgesehen.

Oberhalb der Fahrleitungsanlage ist als Schutzmaßnahme eine Bügelfangeinrichtung vorgesehen, um zu verhindern, dass bei gerissenem Fahrdraht bzw. Tragseil oder gebrochenem Stromabnehmer, Spannungen auf das Bauwerk übertragen werden. Diese Fangeinrichtung, welche über eine Spannungsdurchschlagsicherung mit der Rückleitung (Bahnerde) verbunden ist, stellt sicher, dass im Fehlerfall die Fahrleitungsspannung abgeschaltet wird.

Auf der östlichen Seite der Emserbrücke verläuft neben der Fahrbahn ein Gehweg. Hier wird im Bereich oberhalb der Gleise eine vollflächige Sicherung als Schutz gegen direktes Berühren spannungsführender Teile nach DIN-EN 50122-1 installiert (Berührungsschutz).

### 3.7.4 Bahnstromrückführung

Die Rückführung des Bahnstromes (Bahn-Minus) vom Fahrzeug zum Gleichrichterwerk erfolgt über die Radsätze und die Fahrschienen.

Um den Spannungsfall gering zu halten, sind die beiden Schienen eines Gleises sowie die beiden Richtungsgleise durch Kabel miteinander elektrisch verbunden.

Das dient sowohl der Reduzierung von Übertragungsverlusten als auch insbesondere der Minimierung des Berührungsspannung- und Streustrompotenzials.

Im Bereich der Gleichrichterwerke werden Rückleiterkabel mit angemessenem Querschnitt an die Schiene angeschlossen, über welche der Bahnstrom zum Gleichrichter zurück fließen kann.

Das Zugsicherungssystem verwendet zur Gleisfreimeldung Radsensoren und Achszählkreise, sodass – wie bei anderen Systemen teilweise erforderlich – keine Isolierstöße im Gleis notwendig sind und der gesamte Querschnitt der Fahrschienen zur Stromrückführung genutzt wird.

### 3.7.5 Streustrom und Elektromagnetische Verträglichkeit

Die Maßnahmen zur Verringerung von Streuströmen unter Berücksichtigung der Schutzmaßnahmen gegen elektrischen Schlag sowie die zutreffenden Blitzschutzmaßnahmen wurden im Rahmen des Gutachtens „Streustrom- und EMV-Gutachten“ (**Anlage 21**) ermittelt und beschrieben. Die Ergebnisse des Gutachtens sowie die Maßnahmen zur Verringerung von Streuströmen und die Blitzschutzmaßnahmen, welche im Rahmen des Stadtbahnbaus umgesetzt werden, sind im **Kapitel 10** zusammengefasst dargestellt.

Die Stadtbahnstrecken werden mit Gleichspannung 750 V betrieben, sie unterliegen daher nicht der Verordnung über elektromagnetische Felder (26. BImSchV). Nur die Gleichrichterwerke unterliegen der 26. BImSchV. Dort wird die Mittelspannung mit einer Frequenz von 50 Hz heruntertransformiert und gleichgerichtet. Die Gleichrichterwerke sind aber auch nur dann Gegenstand der 26. BImSchV, wenn sich in deren Umgebung Menschen über einen längeren Zeitraum aufhalten. Dies ist aber bei Unterwerken von Stadtbahnen nicht der Fall, da sie in Betriebsräumen von Bahnhöfen errichtet werden. Sie ist nur unter dem Gesichtspunkt anzuwenden, wenn sich direkt über dem Gleichrichterwerk ein Kiosk oder ein Verkaufsstand für Fahrkarten oder Zeitschriften und Tabakwaren, etc., befindet. Die VDV-Mitteilung: „Verordnung über elektromagnetische Felder (26. BImSchV) – Anwendung auf die elektrischen Energieanlagen von Gleichstrombahnen“ gibt Hinweise zur Errichtung von Unterwerken, welche die Einhaltung der in der 26. BImSchV genannten Maximalwerte gewährleisten.

In Bezug auf Gleichfelder werden in der oben genannten Verordnung keine Aussagen getroffen.

Daher werden in diesen Fällen die Empfehlungen des europäischen Rates und der Weltgesundheitsorganisation (WHO) zugrunde gelegt, die für magnetische Gleichfelder einen Maximalwert von 40 mT empfehlen. Typischerweise liegen die Gleichfeldänderungen von Stadtbahnen in der Größenordnung von 20-30 µT, sodass die magnetischen Gleichfelder um den Faktor 500 bis 1000 niedriger sind als der empfohlene Maximalwert. Aufgrund dessen kann nach dem heutigen Kenntnisstand, wie in der diesbezüglichen Stellungnahme der Technischen Akademie Wuppertal ausgesagt, eine gesundheitliche Beeinträchtigung von Personen ausgeschlossen werden.

Weitere Einzelheiten zum Streustrom und zur Elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV) können den Ausführungen in **Kapitel 10** sowie insbesondere dem entsprechenden Gutachten in **Anlage 21** entnommen werden.

## 3.8 Nachrichten- und Informationstechnik

Die neu zu errichtende Stadtbahnstrecke und alle zugehörigen Stationen werden bedarfsgerecht und bezüglich der Anlagentechnik in Anlehnung an das vorhandene

## Stadtbahnstrecke B, Teilabschnitt 3 Europaviertel – Planfeststellung

---

Stadtbahnnetz mit Nachrichten- und Informationstechnik ausgestattet. Die unterschiedlichen Erfordernisse für die unterirdische Station „Güterplatz“ und die oberirdischen Stationen „Emser Brücke“, „Europagarten“ und „Wohnpark“ finden dabei besondere Beachtung.

In allen Stationen werden Räume zur Unterbringung der nachrichten- und informationstechnischen Anlagen errichtet. Diese werden in Anlehnung an das Raumbuch für den Ausbau der Stationen (Stadtwerke Verkehrsgesellschaft Frankfurt am Main mbH, Stand November 2007) bemessen und ausgestattet.

Die im „Tunnel Europagarten“ zu installierende nachrichten- und informationstechnische Ausstattung ist Gegenstand der Planfeststellung.

### 3.8.1 Fernsprechanlagen

Die Fernsprechanlagen der neuen Tunnelstrecke werden in das bestehende Telefonnetz der VGF eingebunden.

Die Telefone befinden sich in den technischen Betriebsräumen, an den Tunnelmündern, in den Notausstiegen der unterirdischen Streckenabschnitte, an Signalen und Weichen, im Tunnelverlauf alle 300 m gemäß BOStrab und als Notruffernsprecher in den Personenaufzügen der Station „Güterplatz“. Im Gemeinschaftsbauwerk werden zusätzlich an den Türen in den Drittelpunkten Telefone angeordnet.

Der nächstgelegene Vermittlungsknoten ist die Bahn-Selbstanschluss-Anlage in der Station „Römer“. Da die Anlage aufgrund ihres Alters nicht mehr erweiterbar ist, muss eine neue Vermittlungsanlage installiert werden.

Die Vermittlungsanlage erhält eine lokale unterbrechungsfreie Stromversorgung (USV).

Die Anbindung der Teilnehmer in den Stationen „Güterplatz“, „Emser Brücke“, „Europagarten“ und „Wohnpark“ erfolgt jeweils sternförmig über Beilaufkabel.

Die Aufzugsanlagen der Station „Güterplatz“ werden mit Aufzugsnotrufanlagen ausgestattet.

### 3.8.2 Tunnelfunk

Zur Sicherstellung der betriebsinternen Kommunikation der Züge mit der Betriebsleitstelle werden analoge Betriebsfunkanlagen in den Tunnelabschnitten aufgebaut.

Zur Sicherstellung der Kommunikation der BOS-Dienste untereinander und mit deren Leitstellen werden die Tunnelabschnitte der Strecke weiterhin mit BOS-Funk (Funk für Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben) ausgestattet.

## Stadtbahnstrecke B, Teilabschnitt 3 Europaviertel – Planfeststellung

---

### 3.8.2.1 Analoger Betriebsfunk

Die Funkversorgung der Stadtbahn der VGF im Tunnelbereich wird zurzeit in analoger Technik sichergestellt. Dieser Betriebsfunk soll auch für die Stadtbahn Europaviertel beibehalten werden. In der unterirdischen Station „Güterplatz“ und in den Funkraum am Ostportal des Gemeinschaftsbauwerks wird je eine Gleichwellenfunkanlage in Funkschränken inkl. USV aufgebaut. Die Funkversorgung der oberirdischen Stationen „Emser Brücke“, „Europagarten“ und „Wohnpark“ sind durch bestehende Oberflächenfunkversorgung der VGF abgedeckt. Die Funkversorgung in den Tunnelabschnitten erfolgt durch Einspeisung in das Kabelnetzwerk, welches im Rahmen des digitalen Funks für Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben (BOS) aufgebaut wird.

### 3.8.2.2 BOS-Funk

Das digitale Sprech- und Datenfunksystem für Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben ist nur für die Rettungsdienste im Tunnel vorgesehen, um im Ereignisfall die Funkversorgung zu gewährleisten. Die Planung des digitalen Funks erfolgt gemäß:

- Leitfaden zur Planung und Realisierung von Objektversorgungen der Bundesanstalt für den Digitalfunk der Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben
- BOStrab § 23 Absatz 4
- Festlegungen des Arbeitskreises Technik mit Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben Frankfurt und VGF
- Fachempfehlung des Fachausschusses Technik der deutschen Feuerwehren vom 23. März 2010

Um die Funktion des digitalen Funks innerhalb des Tunnels sowie auf allen Ebenen und Zugängen der unterirdischen Station „Güterplatz“ sicher zu stellen, wird ein Leckfunkkabel auf Abstandhaltern an der Tunnelwand verlegt. Über Leckfunkkabel sowie über ein Lichtwellenleiterkabel und optische Schnittstellen werden die Funkverstärker für die Kommunikation des digitalen Funks miteinander verbunden. Der Stadtbahntunnel im Gemeinschaftsbauwerk wird ebenfalls mit Leckfunkkabel ausgestattet. Das Leckfunkkabel wird aus sicherheitstechnischen Gründen innerhalb der Tunnelanlagen redundant (zweiseitig) eingespeist.

Gemäß den baulichen Anforderungen des Fachausschusses Technik der deutschen Feuerwehren werden die Funkverstärker (Repeater) in separaten Räumen in der unterirdischen Station „Güterplatz“ und am Ostportal des „Tunnel Europagarten“ aufgebaut. Diese Räume müssen feuerbeständige Decken und Wände und mindestens feuerhemmende Türen haben.

## Stadtbahnstrecke B, Teilabschnitt 3 Europaviertel – Planfeststellung

---

Die VGF beabsichtigt in naher Zukunft, das gesamte Tunnelnetzwerk mit digitalem Funk und Basisstationen aufzurüsten. Der Streckenabschnitt Europaviertel wird mitversorgt, daher ist für diesen Abschnitt keine eigene Basisstation erforderlich.

### 3.8.3 Elektroakustische Anlagen

Die neuen Stationen der Stadtbahn werden mit elektroakustischen Anlagen ausgestattet. Diese dienen der Fahrgastinformation durch die Betriebsleitzentrale. In der unterirdischen Station „Güterplatz“ wird die Anlage so ausgelegt, dass auch die automatische und manuelle Wiedergabe von sicherheitsrelevanten Durchsagen ermöglicht wird. Die elektroakustischen Anlagen entsprechen den Anforderungen des ~~Nahverkehrsplan~~ Nahverkehrsplans der Stadt Frankfurt am Main.

In der unterirdischen Station „Güterplatz“ besteht diese Anlage aus einer gemäß DIN VDE 0828 aufgebauten Zentrale, Lautsprechern und der Verkabelung. In die Beschallung eingebunden werden alle öffentlichen Bereiche der Stationen sowie die technischen Betriebsräume analog zum vorgesehenen Vollschutz durch die Brandmeldetechnik.

Die Zentralen der oberirdischen Stationen „Emser Brücke“, „Europagarten“ und „Wohnpark“ benötigen keine Ausrüstung gemäß DIN VDE 0828. Sie werden im gemeinsamen Kabel- und Informationstechnikraum untergebracht und werden ebenfalls kompatibel zu den bei der VGF bereits eingesetzten Anlagen ausgewählt.

Der Stadtbahntunnel erhält keine Lautsprecheranlagen.

### 3.8.4 Dynamische Fahrgastinformation und Uhren

Die dynamische Fahrgastinformation für die Stationen der neuen Stadtbahnstrecke wird in Erweiterung des bestehenden Netzes aufgebaut. Es werden nach Erfordernis Schnittstellen zur Signaltechnik realisiert.

Jede oberirdische Station erhält einen Anzeiger pro Bahnsteig und die unterirdische Station „Güterplatz“ zwei Anzeiger pro Bahnsteig sowie weitere Vorweganzeiger in der Verteilerebene.

Die Zentraleinrichtung für die dynamische Fahrgastinformation wird im Informationstechnik-Raum in den Stationen untergebracht.

Neben den dynamischen Fahrgastinformationsanzeigern auf dem Bahnsteig wird jeweils eine zentral gesteuerte Uhr vorgesehen. Für die B-Ebene an der Station „Güterplatz“ werden zusätzliche Uhren vorgesehen.

Die Endstation „Wohnpark“ wird mit einer Abfahrtsuhr ausgerüstet.



### 3.8.5 Objektschutz, Sicherheit und Service

Der Objektschutz sowie Sicherheit und Service der VGF umfassen das Industriefernsehen, die Videoüberwachung auf den Bahnsteigen und ggf. den Zugängen und Verteilerebenen, die Informations- und Notrufsprechstellen für Fahrgäste einschließlich zugehöriger Videoüberwachung.

Industriefernsehanlagen dienen der betrieblichen Überwachung der Bahnsteigkanten in der unterirdischen Station „Güterplatz“. Ebenso werden die Tunnelmünder überwacht. Für die Stationen der neuen Tunnelstrecke ist die Integration sämtlicher Videoanwendungen, also der betrieblichen wie der für Sicherheit und Service, vorgesehen.

Für die Videoüberwachung der unterirdischen Station „Güterplatz“ werden Domekameras installiert und an einen im Systemschrank der Objektschutz-Sicherheit und Service untergebrachten Verteiler angeschlossen. Eine Speicherung der Kamerabilder erfolgt vor Ort. Ein Abruf der gespeicherten Bilder und die Live-Übertragung an die Betriebsleitzentrale sind jederzeit möglich.

Die Standorte der Videokameras werden örtlich festgelegt. Für die unterirdische Station „Güterplatz“ wird zunächst von sechs Kameras in der Bahnsteigebene und vier weiteren Kameras in der B-Ebene ausgegangen.

In den oberirdischen Stationen werden je Bahnsteig zwei IP- Fixkameras zur Beobachtung der Informations- und Notrufsäule installiert.

Auf den Bahnsteigen werden Informations- und Notrufsäulen aufgestellt.

An den Tunnelportalen des „Tunnel Europagarten“ [sowie im Bereich der Rampe im Boulevard Ost](#) wird je eine Videokamera (Fixobjektiv) zur Gefahrenraumüberwachung installiert. Diese Videoüberwachung wird mit einer automatischen Mustererkennung ausgerüstet, die es ermöglicht ein- und ausfahrende Züge herauszufiltern. Eine Aufschaltung des Kamerabildes auf die Betriebsleitstelle der VGF erfolgt daher nur im Falle des Zutritts von Personen oder der Anwesenheit unbekannter Objekte.

Für die an den Drittelpunkten vorhandenen Türen zwischen Stadtbahntunnel und Straßentunnelröhren ist keine Videoüberwachung erforderlich, da die Türen ausschließlich durch die Feuerwehr im Einsatzfall (Angriffswege zu den Straßentunnelröhren) mit gesonderter Feuerweherschließung genutzt werden und im Regelfall verschlossen sind.

### 3.8.6 Zentrale Leittechnik

Die zentrale Leittechnik ist ein umfangreiches Melde- und Leitsystem für sämtliche ausrüstungstechnischen Gewerke im Netz der Stadtbahn. Dabei werden auch sicherheitsrelevante Meldungen wie die der Brandmeldeanlagen über das System übertragen.

## Stadtbahnstrecke B, Teilabschnitt 3 Europaviertel – Planfeststellung

---

Die zentrale Leittechnik für die Stationen des Streckenabschnitts Europaviertel wird in Erweiterung des bestehenden Leittechniknetzes der VGF aufgebaut und in das zentrale Leitstellensystem der Betriebsleitzentrale integriert.

Neben der Aufschaltung von Stör-, Warn- und Statusmeldungen der verschiedenen Anlagenteile auf die ZLT-Bahn im Betriebsgebäude Stadtbahn am Ostportal des Gemeinschaftsbauwerks, erfolgt eine Überwachung der Türen in den Drittelspunkten dieses Tunnels mittels Magnet- und Schließkontakt. Alle Informationen können (automatisch bzw. technisch) durch die ZLT-Bahn an die BLST übermittelt werden.

### 3.8.7 Mehrpreisverkaufsautomaten (MVA)

Mehrpreisverkaufsautomaten werden in jeder neuen Station aufgestellt. Die Standorte werden örtlich nach den kundendienstlichen Gegebenheiten und der architektonischen Gestaltung bestimmt.

Vorgesehen sind für die Station „Güterplatz“ 2 MVA pro Abgang sowie einer am Aufzug an der Oberfläche.

Die oberirdischen Stationen erhalten 1 MVA pro Seitenbahnsteig.

### 3.8.8 Kabelanlage

Die Kabelanlage der neuen Tunnelstrecke beginnt im vorhandenen Kabelraum der Station „Hauptbahnhof“. Es werden unter Beachtung der Kabelrichtlinie der VGF und in Anlehnung an die Ausstattung des bestehenden Stadtbahnnetzes folgende Streckenkabel einschließlich Aufführungen und sämtlichem Zubehör verlegt:

- Lichtwellenleiterkabel vom Kabelraum „Hauptbahnhof“ bis Kabelraum „Wohnpark“ mit Zwischeneinführungen und –verteilungen in den Stationen „Güterplatz“, „Emser Brücke“ und „Europagarten“.
- Kupferkabel vom Kabelraum „Hauptbahnhof“ bis Kabelraum „Wohnpark“ mit Zwischeneinführungen und –verteilungen in den Stationen „Güterplatz“, „Emser Brücke“ und „Europagarten“.
- Je ein Kupferbeilaufkabel zwischen dem Kabelraum der Station „Dom/Römer“ und den Stationen „Güterplatz“, „Emser Brücke“, „Europagarten“ und „Wohnpark“. Dieses Kabel dient zur Anbindung der Fernsprechanlagen an die Vermittlung „Römer“.
- Neues Kupfer-Stammkabel von der Betriebsleitzentrale über die Station „Dom/Römer“ bis zur Station „Hauptbahnhof“. Dieses Kabel ist zusätzlich zu verlegen, da die vorhandenen Kabelkapazitäten auf diesem Abschnitt nicht ausreichen.

## Stadtbahnstrecke B, Teilabschnitt 3 Europaviertel – Planfeststellung

---

Die Streckenkabel werden in bauseitig geplanten Betonkabelkanälen / Kabeltrassen / Kabelführungssystemen bis in die Kabelräume der Stationen verlegt. Im Bereich der Stationen „Hauptbahnhof“ und „Dom/Römer“ sowie zwischen diesen werden zur Führung der Kabel bestehende Kabeltrassen mit verwendet.

### 3.8.9 Brandmeldeanlagen

Die Brandmeldeanlage wird auf Grundlage des Brandschutzkonzepts sowie der DIN EN 14675 und der DIN VDE 0833-2 aufgebaut.

Für die unterirdische Station „Güterplatz“ wird das Schutzziel „Vollschutz“ angenommen. Die Bahnsteigebene, die begehbare bzw. bekriechbare Kabelkanäle, die Zugangs- bzw. Verteilebenen sowie sämtliche Technikräume in der unterirdischen Station „Güterplatz“ werden mit automatischen Brandmeldeeinrichtungen überwacht.

Folgende Meldungswege sind vorgesehen:

- Alarmierung der Berufsfeuerwehr Frankfurt
- Alarmierung der Personen in der betroffenen Station
- Alarmierung der Betriebsleitstelle (BLST) der VGF

Die Brandfallsteuerungsmatrix ist komplett in der Zentralen Leittechnik hinterlegt, eine direkte Steuerung von Brandschutzanlagen durch die Brandmeldeanlage erfolgt nicht.

Die unterirdische Station „Güterplatz“ erhält einen Brandmeldeabfrageschrank oberirdisch am Feuerwehrrangriffspunkt. Dieser wird als Freiluftschrank ausgeführt. Der Kabel- und Informationsraum der oberirdischen Stationen „Emser Brücke“ und „Europagarten“ erhalten keine BMA. An den Ausgangstüren der technischen Betriebsräume der Stadtbahn am Ostportal des „Tunnel Europagarten“ werden Handfeuermelder vorgesehen.

Der Stadtbahntunnel des „Tunnel Europagarten“ wird nicht mit automatischen Branderkennungsmaßnahmen ausgerüstet. Manuelle Brandmeldeeinrichtungen werden im Stadtbahntunnel ebenfalls nicht vorgesehen. Eine Alarmierung im Brandfall erfolgt per Funk durch den Fahrer der Stadtbahn oder durch Passanten bzw. Verkehrsteilnehmer oder Fahrgäste.

Brandmeldungen werden vom Fahrer per Funk zur BLST übertragen. Die BLST informiert die Feuerwehr manuell über ein Brandereignis im Stadtbahntunnel. Bei Brandalarm im Betriebsgebäude VGF erfolgt die Weiterleitung automatisch an die Brandmeldeanlage des Straßentunnels mit automatischer Weiterleitung an die Feuerwehr, die Integrierte Gesamtverkehrsleitzentrale (IGLZ) der Stadt Frankfurt am Main und die BLST der VGF. Der Stadtbahntunnel wird von der 24/7-besetzten BLST überwacht.

### **3.9 Signalanlagen**

#### **3.9.1 Neue Signalanlagen im Europaviertel**

In den Tunnelbereichen ist gemäß BOStrab eine Zugsicherung einzusetzen. Die Zugsicherungsanlagen werden vom neuen Elektronischen Stellwerk (ESTW) „Güterplatz“ gesteuert.

Auf den oberirdischen Streckenabschnitten gilt das Prinzip „Fahren auf Sicht“ – eine Bahnsignaltechnik ist hier nicht erforderlich. An den Straßenkreuzungen muss die Bahn allerdings – wie auch die anderen Verkehrsteilnehmer – die Lichtsignalanlagen (LSA) beachten; sie erhält hier eigene Signalgeber. Die LSA werden von der Stadt Frankfurt (Amt 36) realisiert; sie sind nicht Bestandteil dieses Planfeststellungsverfahrens.

##### **3.9.1.1 Zugsicherung Bereich Güterplatz**

Die Erweiterung der Tunnelstrecke schließt in der Station „Hauptbahnhof“ an vorhandene Stumpfgleise an. Die Signalanlagen der Station „Hauptbahnhof“ gehören zum Stellwerk „Römer“.

Der Bereich Güterplatz (Ausfädelung Hbf bis Tunnelende) und der Bereich Gemeinschaftsbauwerk werden gemäß § 22 BOStrab mit einer Zugsicherungsanlage ausgerüstet.

Der Zugsicherungsbereich beginnt und endet jeweils am Tunnelmund. Unmittelbar am Ende der Zugsicherung beginnt der Sichtfahrbereich.

Für das neue Stellwerk werden eigene Räume benötigt. Die Anordnung der Räume im Bereich der Station „Güterplatz“ ist aus Sicht der Raumanordnung und der Stellentfernung am günstigsten.

Die Räume entsprechen in Größe und Ausstattung den Vorgaben des Raumbuches für den Ausbau der Stationen (Stadtwerke Verkehrsgesellschaft Frankfurt am Main mbH, Stand November 2007).

Die Ausstattung der Strecke erfolgt nach den Vorgaben der Richtlinie „Grunddaten für Signalanlagen“ der Stadtwerke Frankfurt am Main GmbH.

Für die Gleisfreimeldung werden im gesamten Stellbereich des neuen Stellwerkes Achszählkreise eingesetzt. Für diese Freimeldetechnik sind keine Isolierstöße im Gleis notwendig.

Die Weichen werden elektrisch fernbedient.

Die Hauptsignale können die Signalbegriffe entsprechend der Signalordnung der Stadtwerke VGF signalisieren. Alle Hauptsignale werden mit Ersatzsignal ausge-

## Stadtbahnstrecke B, Teilabschnitt 3 Europaviertel – Planfeststellung

---

rüstet. Für die Signalisierung einer notwendigen Gefahrenbremsung werden Not-signale angeordnet, die im Gefahrenfall den Signalbegriff (rot blinkend) signalisieren können.

Bei Hauptsignalen, bei denen sich die notwendige Signalsicht nicht erreichen lässt, werden Vorankündigungssignale vorgesehen.

### 3.9.1.2 Zugsicherung Bereich „Tunnel Europagarten“

Der Bereich „Tunnel Europagarten“ wird gemäß § 22 BOStrab mit einer Zugsicherungsanlage ausgerüstet. Der Zugsicherungsbereich beginnt und endet jeweils am Tunnelmund. Unmittelbar am Ende der Zugsicherung beginnt der Sichtfahrbereich. Die Signale der Zugsicherung werden so aufgestellt, dass sie einerseits von der jeweils davor liegenden Station sichtbar sind (Zug wartet in der Station, wenn Signal auf Halt) und andererseits die Straßenkreuzungen nicht im Bereich der Zugsicherung liegen. Im Bereich der Straßenkreuzungen werden zusätzlich zur technischen Anlage des Straßenverkehrsamts (LSA) Zusatzsignale So4b angebracht, um eine Vorbeifahrt an dem Signal auszuschließen.

Aufgrund des vorgesehenen Gleisbildes erfolgen im Regelbetrieb aus westlicher Richtung auf beiden Gleisen Einfahrten in den Tunnel, aus östlicher Richtung nur auf Gleis 1 (Nordgleis).

Die Signalisierung im Tunnelbereich wird so ausgelegt, dass eine Zugfahrt durch den Tunnel immer bis in die nächste Station erfolgen kann. Die Zugsicherungsanlage wird vom neuen ESTW „Güterplatz“ gesteuert. Am Ostportal des Gemeinschaftsbauwerks ist ein ES-Kabelabschlussraum für die Signaltechnik vorgesehen.

Für den Anschluss der Außenanlagen werden Signalkabel mit besonderen Eigenschaften nach Kabelrichtlinie der VGF mit Nagetierschutz vorgesehen.

Vom Stellwerk „Güterplatz“ werden Gruppenkabel zum Kabelabschlussraum an der östlichen Einfahrt des Gemeinschaftsbauwerks verlegt. Von hier werden die zugehörigen Außenanlagen im und am Tunnel verkabelt.

Die signaltechnische Ausrüstung der Strecke erfolgt nach den Vorgaben der Richtlinie „Grunddaten für Signalanlagen“ der VGF (ehem. „Stadtwerke Frankfurt am Main GmbH“).

Die Station „Wohnpark“ liegt oberirdisch. Hinter der Station „Wohnpark“ wird ein Aufstell-/Wendegleis realisiert. Die zu installierende Gleisfreimeldung, die Weiche und das Signal werden mit in der neuen Steuerung der Zugsicherungsanlage „Güterplatz“ integriert. Dadurch muss keine gesonderte Fahrsignalanlage aufgestellt werden. Die Bahnsteiggleise sind primär Zielgleise für Zugfahrten von der Station „Europagarten“. Nur wenn keine solche Zugfahrt in das jeweilige Bahnsteiggleis gestellt oder angefordert wurde und das Gleis frei ist, darf eine Ausfahrt aus dem Aufstell-/Wendegleis erfolgen. Für diese Funktionalität ist eine Schnittstelle in der

## Stadtbahnstrecke B, Teilabschnitt 3 Europaviertel – Planfeststellung

---

Zugsicherungsanlage vorgesehen. Die Außenelemente werden mit Signalkabeln nach Kabelrichtlinie der VGF angeschaltet.

Die Zugsicherung im „Tunnel Europagarten“ ist Gegenstand der Planfeststellung.

### 3.9.2 Anpassung Stellwerk „Römer“

Die Signaltechnik in den jetzigen Stumpfgleisen 1 und 2 der Station „Hauptbahnhof“ wird an die geänderten Verhältnisse angepasst.

Die Außen- und Innenanlage des bestehenden Stellwerkes Römer wird in einem separaten Projekt „Ablösung Stellwerk (Stw) Römer“ mit eigener Anmeldung im Wirtschaftsplan zeitgleich mit dem Neubau des Elektronischen Stellwerkes (ESTW „Güterplatz“) erneuert.

Die Zentrale Steuerungsanlage (Overhead) sowohl für das ESTW „Güterplatz“ als auch für den neuen ESTW-Teil Stellwerk „Römer“ wird im ESTW „Güterplatz“ untergebracht. Das ESTW „Güterplatz“ wird um notwendige Komponenten für den Stellbereich Römer erweitert. Der Ortsbedienplatz des Stellwerkes „Römer“ wird durch den neuen Ortsbedienplatz „Güterplatz“ abgelöst und kann dann entfallen. Eine Migration des alten Ortsbedienplatzes ist nicht vorgesehen. Der Steuerungsbereich Stellwerk „Römer“ wird im Ortsbedienplatz des ESTW „Güterplatz“ integriert.

Die bestehenden Fahrstraßen in die Stumpfgleise und aus den Stumpfgleisen in Richtung Bahnsteig Hauptbahnhof werden zwar im Steuerbereich des Stellwerk „Römer“ erhalten bleiben, die Abhängigkeitsbedingungen der Streckengleise Richtung „Güterplatz“ müssen aber berücksichtigt und im Stellwerk „Römer“ dafür notwendige Baugruppen eingesetzt werden.

Die notwendigen Abhängigkeitsinformationen für Fahrten auf den Streckengleisen werden zwischen den benachbarten Stellbereichen „Römer“ und dem neuen Stellbereich „Güterplatz“ über die entsprechenden Schnittstellen im ESTW „Güterplatz“ signaltechnisch sicher ausgetauscht.

Durch die zeitgleiche Ablösung des Stellwerkes „Römer“ können Synergien erzielt werden.

### 3.9.3 Anpassung Betriebsleitstelle

Das neue Stellwerk wird von der Betriebsleitstelle bedient. Die Lupenbilder der Strecke und der Stationen müssen in dem bestehenden Bedienplatzsystem in einem neu zu errichtenden Rechnersystem integriert werden, um sicherheitsrelevante Bedienhandlungen durchführen zu können.

Auf allen Bedienplätzen in der Betriebsleitstelle müssen die Veränderungen in der Lupendarstellung und die geänderten Stellwerksfunktionen des Stellwerkes „Römer“ eingearbeitet werden.



## Stadtbahnstrecke B, Teilabschnitt 3 Europaviertel – Planfeststellung

---

### **3.9.4 Kabelanlage**

Für den Anschluss der Außenanlagen werden Signalkabel nach der Kabelrichtlinie der VGF mit Nagetierschutz vorgesehen. Die Kabel werden vom Kabelabschlussraum des Stellwerkes zu den Kabelabschlussräumen der einzelnen Stationen verlegt. Von hier werden dann die zugehörigen Außenanlagen der Stationen verkabelt.

Die Kabel werden in bauseitig geplanten Betonkabelkanälen / Kabeltrassen / Kabelführungssystemen bis in die Kabelräume der Stationen verlegt. Im Bereich der Stationen „Hauptbahnhof“ und „DomRömer“ sowie zwischen diesen werden zur Führung der Kabel bestehende Kabeltrassen mitverwendet.

### **3.9.5 Erdfreiheit**

Die elektrisch leitfähigen Teile der Außenanlagen müssen isoliert gegen Erdpotenzial aufgestellt werden. Die Erdfreiheit wird technisch überwacht.

### **3.10 Weichenheizung**

Um ein Vereisen der Weichenzungen und damit einhergehende mögliche Betriebsstörungen zu vermeiden, werden auf der oberirdischen Strecke alle Weichen mit Weichenheizungen ausgerüstet. Die vier Weichen im Gemeinschaftsbauwerk werden wegen ihrer Lage ebenfalls, wenn auch mit geringerer Heizleistung, beheizt. Die Heizungen räumlich zusammenliegender Weichen (WHZ-Gruppe) werden über eine gemeinsame Steuerung versorgt.

#### **3.10.1 Weichenheizung Bereich Güterplatz**

Im Bereich Güterplatz sind keine Weichenheizungen erforderlich.

#### **3.10.2 Weichenheizung Bereich Europagarten**

Es handelt sich hier um zwei oberirdische Handweichen stadtauswärts östlich vor der Station „Europagarten“. Die Steuerung der Weichenheizung befindet sich in einem eigenen Schaltschrank. An der Oberfläche ist in unmittelbare Nähe der Weichen ein Freiluftschaltschrank vorgesehen.

#### **3.10.3 Weichenheizung im „Tunnel Europagarten“**

Es handelt sich hier um ein Weichentrapez im „Tunnel Europagarten“ in der Nähe des Westportals. Diese vier Weichen werden wegen Vereisungsgefahr ebenfalls, wenn auch mit geringerer Heizleistung, beheizt. Die Steuerung der Weichenheizung befindet sich in einem eigenen Schaltschrank in unmittelbare Nähe der Weichen.

Die Weichenheizung im „Tunnel Europagarten“ ist Gegenstand der Planfeststellung.

## Stadtbahnstrecke B, Teilabschnitt 3 Europaviertel – Planfeststellung

---

### 3.10.4 Weichenheizung Bereich Wohnpark

Es handelt sich hier um eine oberirdische Weiche hinter der Station „Wohnpark“. Die Steuerung der Weichenheizung befindet sich in einem eigenen Schaltschrank. An der Oberfläche ist in unmittelbarer Nähe der Weichen ein Freiluftschaltschrank vorgesehen.

### 3.11 Oberflächenrückbau bzw. –wiederherstellung

Die Flächen, die durch die Maßnahme betroffen bzw. bauzeitlich in Anspruch genommen und im Zuge der Baumaßnahme zurückgebaut werden, werden nach Fertigstellung der Stadtbahn komplett wiederhergestellt. Im Bereich der Europa-Allee zwischen „Skyline Plaza“ und Emser Brücke und im Bereich zwischen Emser Brücke und Europagarten werden die Oberflächen nach Herstellung der Stadtbahnanlage im Vergleich zum heutigen Bestand in einer neuen, auf die oberirdische Stadtbahnführung angepassten, Querschnittsgestaltung hergestellt.

Aufgrund der Aufgänge, Hausanschlussschächte, Zuluft- und Abluftkamine der Station „Güterplatz“ wird zudem ein leichtes Angleichen und Überarbeiten der Straßengradienten und Achslagen im Stationsbereich notwendig. Diese Anpassung erfolgt unter Berücksichtigung der Bestandsbebauung und aller Grundstückszufahrten und -zugänge.

### 3.12 Leitungsumverlegung und –sicherung

Zur Baufeldfreimachung sind in den Bereichen der offenen Bauweise umfangreiche Kanal- und Leitungsverlegungen vorzunehmen (**siehe Anlage 11**).

Hinsichtlich der Leitungsumverlegungen im Bereich der Bauwerke werden die notwendigen Zustimmungen über die Trassengenehmigungen der jeweiligen Leitungsträger planungsbegleitend eingeholt.

#### 3.12.1 Notausstieg „Platz der Republik“

Im Bereich „Notausstieg am Platz der Republik“ sind Kabel für die Energieversorgung, Leitungen von Lichtsignalanlagen und im Bereich der Treppenanlage ein Mischwasserkanal aus Steinzeug DN 400 umzulegen. Diese werden um den Verbau des Notausgangs herum geführt. Die im Baugrubenrandbereich befindlichen Leitungen sind während der Baumaßnahme zu sichern. Zudem ist ein Fahrleitungsmast in Abstimmung mit der VGF bauzeitlich umzusetzen.

Für die Herstellung der Dichtblöcke [sowie des redundanten Sicherungssystems \(Bodenvereisung\)](#) am Bestandsbauwerk müssen Kabel für die Energieversorgung, Leitungen von Lichtsignalanlagen, eine Gas- sowie Trinkwasserleitung außerhalb des Eingriffsbereiches umgelegt werden. Signalanlagen müssen prov. versetzt werden.

## Stadtbahnstrecke B, Teilabschnitt 3 Europaviertel – Planfeststellung

---

### 3.12.2 Station „Güterplatz“

Im Bereich „Güterplatz“ sind umfangreiche Leitungsumlegungs- und –sicherungsmaßnahmen erforderlich. Auf Grund der für die Station sehr großen Baugrube und der Fülle der vorhandenen Leitungen sind nur sehr enge Platzverhältnisse für die Umlegung vorhanden.

Die bestehende 110 KV Trasse wird weiträumig aus dem Baufeld gelegt und verbleibt dort nach der Umlegung im Endzustand. Die neue Trassenlage verläuft von der Hohenstaufenstraße über den Güterplatz Ost in die Mainzer Landstraße und von dort in die Heinrichstraße zum Anschluss in der Frankenallee.

Der bestehende Kanal dient der Sicherstellung der Entwässerung der privaten Grundstücksflächen und der öffentlichen Verkehrsflächen, zudem ist der Kanal wichtiges Bindeglied zur Sicherstellung des übergeordneten Abwassertransportes. Der bestehende Kanal ist über die gesamte Bauzeit in Betrieb zu halten und wird nach Norden versetzt, wobei sämtliche bestehenden Anschlüsse berücksichtigt werden. Im Zuge der Herstellung des Ausgangs West und Nord ist der Kanal zu beachten. Insofern erfolgt die Endherstellung des Kanals im Bereich des Ausgangs Nord mit Herstellung des Ausgangs Nord selbst. Für den ersten Schritt der Trassenumlegung ist an dieser Stelle ein Provisorium vorgesehen.

Die bestehenden Gas- und Trinkwasserleitungen (Transport, Hochdruck und Niederdruck) werden nach Westen und Norden umgelegt und in Abhängigkeit der Herstellung der Station Güterplatz sukzessive in die Südlage zurückgelegt.

Die Mittel- und Niederspannungsstromtrassen, sowie die Telekommunikationstrassen werden nach Norden umgelegt und nach Herstellung der Station Güterplatz nach Süden zurückgelegt.

Die bestehende Beleuchtungsanlage, sowie die bestehenden LSA Anlagen werden komplett zurückgebaut. Die Beleuchtung und Signalisierung erfolgt unter Beachtung der Bauphasen provisorisch über die komplette Bauzeit. Nach Herstellung der Station Güterplatz wird die Beleuchtung und Signalisierung neu errichtet.

### 3.12.3 Europa-Allee Ost (östlich Emser Brücke)

Im Bereich der Europa-Allee östlich der Emser Brücke werden Trassenumverlegungsarbeiten aufgrund des neuen Querschnitts der Europa-Allee erforderlich. Zudem sind Trassenumverlegungen bzw. temporäre Trassenführungen mit Herstellung der Baugrube für den Tunnelvortrieb und des Tunnels in offener Bauweise inkl. des Rampenbauwerks erforderlich.

Die Maßnahmen beschränken sich auf die Umverlegung der Querungen für Kanal, Fernwärme, Gas, Trinkwasser, Strom und Telekommunikation.

In Abhängigkeit der Herstellung der Baugruben und der bauzeitlichen Verkehrsführung sind die Kanäle und Trassen provisorisch umzulegen bzw. zu sichern.

## Stadtbahnstrecke B, Teilabschnitt 3 Europaviertel – Planfeststellung

---

Die bestehende Beleuchtungsanlage, sowie die bestehenden LSA werden komplett zurückgebaut. Die Beleuchtung und Signalisierung erfolgt unter Beachtung der Bauphasen provisorisch über die komplette Bauzeit. Nach Herstellung der Tunnel- und Rampenbauwerke wird die Beleuchtung und Signalisierung neu errichtet.

### **3.12.4 Europa-Allee Mitte (westlich Emser Brücke)**

Im Bereich der Europa-Allee westlich der Emser Brücke werden Trassenumverlegungsarbeiten aufgrund des neuen Querschnitts der Europa-Allee und der oberirdischen Führung der Stadtbahn erforderlich.

Die Maßnahmen beschränken sich auf die Umverlegung der Querungen für Kanal, Fernwärme, Trinkwasser, Strom und Telekommunikation.

Zudem wird der bestehende Kanal, aufgrund der Unverträglichkeit mit dem neuen Querschnitt in Längsrichtung auf der kompletten Nordseite und Teile der Südseite umverlegt. Dies betrifft auch das Vereinigungsbauwerk im Bereich der geplanten Station „Emser Brücke“.

Aufgrund des Konfliktes mit der Station „Emser Brücke“ wird hier ebenso die Fernwärmetrasse im Bereich zwischen östlich und westlich der Emser Brücke von der Südseite auf die Nordseite umgelegt.

Die bestehende Beleuchtungsanlage, sowie die bestehenden LSA Anlagen werden komplett zurückgebaut. Die Beleuchtung und Signalisierung erfolgt unter Beachtung der Bauphasen provisorisch. Mit Herstellung der Oberflächen wird die Beleuchtung und Signalisierung neu errichtet.

Die Maßnahmen erfolgen als vorgezogene Maßnahme mit Herstellung des neuen Ausbauquerschnitts der Europa-Allee Mitte unter Berücksichtigung der 18,00 m breiten Mittelinsel für die nachträgliche Herstellung der Stadtbahnanlage. Insofern sind hier bei der Herstellung der oberirdischen Stadtbahnführung nur minimale Eingriffe in den vorhandenen Medien- und Kanalbestand nötig. Diese Eingriffe beschränken sich auf die Sicherung und Verstärkung der vorhandenen Leitungsquerungen sowie auf die Ausbildung der für die Stadtbahnanlage erforderlichen Hausanschlüsse.

### **3.12.5 Europa-Allee West (westlich Europagarten)**

Im Herstellungsabschnitt westlich des Europagartens ist es bereits gelungen, mit der Herstellung der Europa-Allee durch einen Privatinvestor auf die oberirdische Führung der Stadtbahn zu reagieren. Hier wurde die Medien- und Kanalschließung bereits unter Berücksichtigung der 18,00 m breiten Mittelinsel für die nachträgliche Herstellung der Stadtbahnanlage baulich umgesetzt. Insofern sind hier bei der Herstellung der oberirdischen Stadtbahnführung nur minimale Eingriffe in den vorhandenen Medien- und Kanalbestand nötig. Diese Eingriffe beschränken sich

## Stadtbahnstrecke B, Teilabschnitt 3 Europaviertel – Planfeststellung

---

auf die Sicherung und Verstärkung der vorhandenen Leitungsquerungen sowie auf die Ausbildung der für die Stadtbahnanlage erforderlichen Hausanschlüsse.

## **4 Durchführung der Baumaßnahme**

### **4.1 Bauzeit**

Der Beginn der ersten vorbereitenden Maßnahmen (Leitungs- und Verkehrsumlegungen, Baufeldfreimachung) erfolgte mit Zustimmung der betroffenen Trasseninhaber im Okt. 2013 im Bereich der zukünftigen Station „Güterplatz“ in der Europa-Allee zwischen Frankenallee und Hafenstraße.

Die Gesamtbauzeit bis zur Inbetriebnahme des neuen Streckenabschnittes beträgt ab der Vorlage des Planfeststellungsbeschlusses für die Hauptbaumaßnahme der Stadtbahn Europaviertel ca. 7 Jahre einschließlich des notwendigen Probetriebes.

Der „Tunnel Europagarten“ (nicht Gegenstand der Planfeststellung) wird in den Jahren ~~2014 und~~ 2015 und 2016 hergestellt.

In den ersten Jahren der Baumaßnahme werden sich die Arbeiten auf den unterirdischen Streckenabschnitt konzentrieren.

Insbesondere bei der Herstellung der oberirdischen Streckenführung zwischen Emser Brücke und Europagarten und westlich des „Tunnel Europagarten“ können einzelne Teilbereiche vsl. bereits vorzeitig wieder freigegeben werden.

### **4.2 Bauablauf und Bauverfahren**

Nach Beendigung der vorbereitenden Maßnahmen (Leitungsverlegungen, Verkehrsverlegungen, etc.) wird an mehreren Angriffspunkten gleichzeitig der Verbau eingebracht.

#### **4.2.1 Station „Güterplatz“**

Die Baugrube der Station „Güterplatz“ wird im Schutze eines verformungsarmen, wasserdichten vertikalen Verbaus (gestaffelte, überschnittene Bohrpfahlwand oder Schlitzwand) mit innenliegender Grundwasserentspannung hergestellt.

Abgestimmt auf die Tunnelvortriebe erfolgt der Aushub der Baugrube vertikal in mehreren Abschnitten, vorgegeben durch die einzurichtenden horizontalen Steifenlagen der Baugrube. An den Kopfseiten der Station ist in Abschnitten eine Rückverankerung des Verbaus vorgesehen.

Aufgrund des vorgesehen Bauablaufs wird die Tunnelvortriebsmaschine zweimal die Station „Güterplatz“ durchfahren bevor der Hauptaushub der Baugrube stattfindet. Um dies zu ermöglichen sind die entsprechenden Verbauabschnitte des vertikalen Baugrubenverbaus anstatt mit Stahl mit einer GFK Bewehrung zu versehen.

Bei Herstellung der Hauptbaugrube erfolgt ein Rückbau der innerhalb der Baugrube provisorisch hergestellten Tunnelbereiche.



## Stadtbahnstrecke B, Teilabschnitt 3 Europaviertel – Planfeststellung

---

Im Anschluss beginnen die Rohbauarbeiten zur Herstellung der Station.

Zeitlich versetzt erfolgen die Verbau- und Rohbauarbeiten an den aufgehenden Aufgängen Südost, Nordost und West.

### **4.2.2 Tunnel offene Bauweise und Rampe „Boulevard Ost“**

Die Baugrube Boulevard Ost (ca. km 2+311 bis ca. km 2+635) umfasst die Bauwerke Tunnel in offener Bauweise und Rampe im Boulevard Ost.

Die Baugrubenwände für den Bereich Tunnel in offener Bauweise und Rampenbauwerk (ca. km 2+311 bis ca. km 2+635) werden aus überschnittenen Bohrpfehlwänden mit abgestuften Dicken nach statischen und konstruktiven Erfordernissen gewählt. Die Baugrubenwände werden je nach statischem Erfordernis mehrlagig ausgesteift bzw. rückverankert.

Nach Erstellung der Baugrube beginnen die Rohbauarbeiten zur Herstellung Tunnelbauwerk und Rampe.

### **4.2.3 Geschlossene Bauweise**

#### **4.2.3.1 Mögliche Bauverfahren**

Grundsätzlich sind verschiedene Verfahren zur Herstellung des kreisförmigen Tunnels in geschlossener Bauweise denkbar: Der bergmännische Vortrieb in Spritzbetonbauweise, auch als Neue Österreichische Tunnelbauweise (NÖT) bezeichnet einerseits und der maschinelle Vortrieb (Schildvortrieb) andererseits.

- **Spritzbetonbauweise oder Neue Österreichische Tunnelbauweise (NÖT)**

Hierbei wird der anstehende Boden abschlagsweise mittels Tunnelbagger (ggf. mit Meißel) gelöst und die Kontur des Hohlraums mit Spritzbeton, Betonstahlmatten, Ausbaubögen und gegebenenfalls weiteren Sicherungsmitteln (Anker, Spieße, Rohrschirme, Hochdruckinjektionsverfahren etc.) temporär gesichert. Der Vortriebsquerschnitt befindet sich bis zu etwa 18 m unterhalb des Grundwasserspiegels.

Zur Vermeidung einer großflächigen Grundwasserabsenkung ist es erforderlich, den Tunnel unter Druckluft vorzutreiben. Hierbei wird das Grundwasser durch Erzeugung eines auf den Grundwasserstand ausgelegten Luftüberdrucks aus dem Vortriebsbereich ferngehalten. Hierdurch kann die Beeinflussung auf den Grundwasserhaushalt in den oberflächennahen Bodenschichten minimiert werden.

Um die Gesamtwirtschaftlichkeit zu erhöhen und die mit wachsender Druckhöhe steigenden Gesundheitsrisiken für das Vortriebspersonal zu reduzieren, kann in Abhängigkeit der vorhandenen Geologie auch ein Druckluftvor-

## Stadtbahnstrecke B, Teilabschnitt 3 Europaviertel – Planfeststellung

---

trieb mit einer weitgehend auf die tiefliegenden, miozänen Schichten begrenzte Teilentspannung des Grundwassers kombiniert werden. Diese Teilentspannung kann durch Anordnung von Brunnen an der Geländeoberfläche oder durch vorausseilende Bohrungen aus dem Tunnelvortrieb erfolgen. Dabei setzt die Anordnung der Brunnen an der Geländeoberfläche die Ausführbarkeit eines Brunnenrasters ggfs. Auch auf Privatgrundstücken voraus. In diesem Fall muss neben der Zustimmung durch die Eigentümer auch die Zugänglichkeit des Grundstücks mit entsprechenden Baumaschinen sowie die Bohrfreiheit sichergestellt werden. Unter Berücksichtigung der Bestandsbebauung im Planungsgebiet lässt sich eine derartige Teilentspannung jedoch nicht von der Geländeoberfläche aus realisieren.

Nach Beendigung des Vortriebs erfolgt der blockweise Einbau der endgültigen Tunnelinnenschale in wasserundurchlässigem Beton (WU-Beton).

- Maschineller Vortrieb (Schildvortrieb)

Bei diesem Verfahren wird der mittels Tunnelbohrmaschine erstellte Hohlraum direkt mit Tübbings als endgültige Sicherung ausgekleidet. Infolge des Lockergesteinsaufbaus und des anstehenden Grundwassers ist eine Schildmaschine mit Ortsbruststützung erforderlich, um den Ausbruchquerschnitt zu sichern und das Eindringen von Wasser in den Vortriebsbereich zu vermeiden. Die Abbaukammer ist von dem rückwärtigen Maschinenbereich durch eine Druckwand getrennt, so dass die Arbeiten innerhalb der Maschine unter atmosphärischem Druck verrichtet werden können.

Um auf die unterschiedlichen Bodenverhältnisse im Projektgebiet zu reagieren, kommen Schildmaschinen mit Vollschnittabbau und Flüssigkeitsstützung der Ortsbrust (sogenanntes Hydroschild) und Schildmaschinen mit Vollschnittabbau und Erddruckstützung der Ortsbrust (sogenanntes Erddruckschild) in Betracht.

Durch unterschiedliche Abbauverfahren ist jedoch eine unterschiedliche Baustellenlogistik zur Aufbereitung des Abraums erforderlich. So wird der Abraum bei Einsatz eines Hydroschildes mit einer Bentonitflüssigkeit über Druckrohrleitungen von der Ortsbrust zur Baustelleneinrichtungsfläche gepumpt. Dort werden die Bentonitflüssigkeit und der geförderte Abraum maschinell voneinander getrennt. Die Bentonitflüssigkeit kann nach diesem Separiervorgang erneut zur Stützung der Ortsbrust verwendet werden, der Abraum wird im Anschluss deponiert. Bei Einsatz eines Erddruckschildes wird der Abraum durch Zugabe von Zusatzstoffen zu einem Erdbrei konditioniert. Mit diesem Erdbrei wird zunächst die Ortsbrust gestützt. Der Abraum, welcher nicht zur Stützung der Ortsbrust genutzt werden muss, wird über eine Förderschnecke und Förderbänder aus dem Tunnel gefördert und im Bereich der Baustelleneinrichtungsfläche aufgehaldet. Im Anschluss er-

## Stadtbahnstrecke B, Teilabschnitt 3 Europaviertel – Planfeststellung

---

folgt der Abtransport des Abraums auf eine Deponie. Auf Grund des größeren Platzbedarfs für die Baustelleneinrichtungsfläche sowie die zusätzlich erforderlichen Schallschutzmaßnahmen wird derzeit auf der sicheren Seite liegend der Einsatz eines Hydroschildes planerisch weiter verfolgt.

Hinsichtlich der zu erwartenden Setzungen unterscheiden sich die benannten Verfahren kaum voneinander. Prinzipiell ist von geringen Setzungen infolge der geplanten Tunnelbauweise auszugehen.

Bei dem vorgesehenen Tunnelinnendurchmesser von 5,9 m und der vorgesehenen Tiefenlage sowie bei den vorhandenen Baugrund- und Grundwasserverhältnissen, wird die erforderliche Dicke der Tübbings für die weiteren Untersuchungen mit maximal  $d = 0,50$  m angenommen. Der Platzbedarf für den sog. Schildmantel wird mit  $0,15$  m angesetzt. Aus den vorgenannten Abmessungen resultiert ein Durchmesser der Tunnelbohrmaschine (TBM) von ca.  $D = 5,90 + 2 \times (0,50 + 0,15) = 7,20$  m.

Unabhängig vom Bauverfahren erfolgt die betriebs- und sicherheitstechnische Ausrüstung nach dem Auffahren der Tunnelröhren.

### 4.2.3.2 Vor- und Nachteile der Vortriebsarten

- Spritzbetonbauweise oder Neue Österreichische Tunnelbauweise (NÖT)

Die NÖT-Bauweise ist ein im Frankfurter Baugrund anerkanntes Verfahren, welches nur geringe Setzungen nach sich zieht und bei dem auf Störungen im Baugrund oder baulichen Randbedingungen kurzfristig und wirkungsvoll reagiert werden kann.

In einer arbeitsmedizinischen Stellungnahme wurden die möglichen gesundheitlichen Auswirkungen auf die unter Tage Beschäftigten beim Bauverfahren „Spritzbetonbauweise unter Druckluft“ (NÖT-Verfahren) ermittelt. Darin wurden die Auswirkungen der Druckluft einerseits sowie der Spritzbetonarbeiten mit den dabei entstehenden Belastungen andererseits als die Gesundheit beeinträchtigend aufgeführt.

Hinzu kommen die erforderliche Aufrechterhaltung des Luftüberdrucks sowie die daraus resultierende Einschleusung aller Mannschaften und Materialien mit den entsprechenden Zeitverlusten. Aufgrund der gleichzeitig mit dem Luftüberdruck vorzunehmenden Grundwasserentspannung ist zudem eine ständige Grundwasserentnahme und -ableitung erforderlich.

Weiterhin ergeben sich folgende allgemeine bzw. projektspezifischen Vor- und Nachteile:

- + geringere Vorlaufzeit
- + flexible Gestaltung des Ausbruchquerschnittes

## Stadtbahnstrecke B, Teilabschnitt 3 Europaviertel – Planfeststellung

---

- + i. A. geringere Baustelleneinrichtungsflächen
- geringere Vortriebsleistung
- Zusätzliche Sicherungsmaßnahmen (Zusatzmaßnahmen) vorwiegend im nichtbindigen Lockergestein
- Grundwasserentspannung bzw. –absenkung erforderlich
- Risiko von Hohlraumverbrüchen

- Maschineller Vortrieb (Schildvortrieb)

Der maschinelle Vortrieb ist insgesamt ein äußerst erprobtes Bauverfahren unter nahezu allen Baugrundbedingungen. Beim maschinellen Vortrieb handelt es sich um einen setzungsarmen Vortrieb ohne Eingriffe in den natürlichen Grundwasserhaushalt.

In Frankfurt stellt der Schildvortrieb ein relativ unerprobtes Verfahren dar. Zusätzlich sind die Anschaffung der Maschine sowie die Umsetzung zur Herstellung der zweiten Röhre nach Bohren der ersten Röhre zeit- und kostenintensiv. Aufgrund der Bodenkonditionierung ist außerdem bei Einsatz eines Hydroschildes eine Separieranlage zur Trennung des Bodens von den Konditions- und Stützmitteln mit dem entsprechenden Platzbedarf erforderlich. Zur Herstellung der Tunnelinnenschale mit Stahlbetontübbingen ist zudem eine zusätzliche Lagerfläche hierfür erforderlich.

Weiterhin ergeben sich folgende allgemeine bzw. projektspezifischen Vor- und Nachteile:

- + höhere Vortriebsleistung
- + geringfügige bis keine Eingriffe in das Grundwasser
- + i. A. geringere Setzungen
- + Geringere Belastung der Vortriebsmannschaft durch atmosphärischen Luftdruck
- höhere Vorlaufzeiten durch Anfertigung einer Tunnelbohrmaschine
- Ausbruchquerschnitt ist fest und praktisch nicht veränderbar
- i. A. größere Baustelleneinrichtungsflächen

### 4.2.3.3 Gewähltes Bauverfahren

Nach Gegenüberstellung und Abwägung der beiden Verfahren, insbesondere im Hinblick auf die Beeinträchtigungen von Mensch (Gesundheit), Wasser (Grundwas-

## Stadtbahnstrecke B, Teilabschnitt 3 Europaviertel – Planfeststellung

---

serentnahme) und Sachgüter (Setzungen) sowie auf die wirtschaftlichen und zeitlichen Risiken, werden die Tunnelröhren mit einem Schildvortrieb aufgeföhren. Gründe hierfür sind zusammengefasst in erster Linie:

- die geringen Zusatzmaßnahmen beim Tunnelvortrieb gegenüber der bergmännisch Bauweise
- die geringeren Kosten gegenüber einer bergmännischen Bauweise mit entsprechenden Zusatzmaßnahmen
- die erschütterungs- und setzungsärmere Bauweise
- geringfügigere bis keine Eingriffe in das Grundwasser erforderlich.

Der Start des Schildvortriebs ist im Übergang von der offenen zur geschlossenen Bauweise (ca. km 2+311, Gleis 1, Nordgleis) vorgesehen. Die vorhandene Baugrube wird in diesem Bereich zur Unterbringung der Schildmaschine in der Breite und Länge angepasst. Die lichten Abmessungen der vorgesehenen Startbaugrube für den Schildvortrieb betragen ca.  $L \times B = 21 \text{ m} \times 40 \text{ m}$ . Dabei wurde ein seitlicher Abstand der Bohrpfähle zur Tunnelbohrmaschine (TBM) von ca. 1,5 m berücksichtigt. Zur Ableitung der Anfahrkräfte ist eine Widerlagerkonstruktion vorgesehen. Zur Sicherung des Anfahrbereiches gegen mögliche Ausbläser wird innerhalb der Ankerzonen vor der Anfahrwand eine Bodenverbesserung aus dem Startschacht vorgesehen.

Die für den Schildvortrieb benötigte Baustelleneinrichtungsfläche von ca. 5.000 m<sup>2</sup> wird im Bereich westlich der Startbaugrube (im Bereich des Tunnelbauwerks in offener Bauweise sowie der Rampe) bereitgestellt. Innerhalb der Startbaugrube wird ein Dichttopf mit zwei Dichtungsebenen zur Führung und Andichtung der Tunnelbohrmaschine angeordnet. Außerhalb der Baugrube werden auf etwa 20 m Injektionen zur Bodenverbesserung zwischen den beiden Tunnelröhren durchgeführt. Der vorgesehene Achsverlauf der Tunnel ist in Teilbereichen durch enge Radien und durch wechselnde Bodenverhältnisse gekennzeichnet. Die Maschinenteknik ist auf diese Randbedingungen einzustellen.

Die Bohrpfähle zur Erstellung der Baugrube Station „Güterplatz“ werden vor der Schildfahrt erstellt. Die TBM durchfährt diesen Bereich vor dem Aushub der Stationsbaugrube. Im Bereich der Ein- bzw. Ausfahrten der Bohrfahlwand der Station „Güterplatz“ werden außerhalb der später zu erstellenden Baugrube Dichtblöcke mit einer Dicke von ca. 2 m erstellt. Innerhalb der Stationsbaugrube weicht der Verlauf der temporären Tunnelröhren von der Gleisachse ab, um die Außengeometrie der Baugrube möglichst gering zu halten. Das temporäre Tunnelbauwerk innerhalb der Stationsbaugrube wird mit dem Aushub der Baugrube zurückgebaut. Die Tunnelröhren sind in diesem Abschnitt vorher mit Boden zu verfüllen, um einen Einbruch der Aushubgeräte im Zuge des Bodenaushubs zu verhindern.

## Stadtbahnstrecke B, Teilabschnitt 3 Europaviertel – Planfeststellung

---

Im Bereich des Bestandsbauwerks (Platz der Republik) ist bei Aufrechterhaltung des Individualverkehrs kein ausreichender Platz zur Erstellung einer Bergebau-grube vorhanden. Der Dichtblock zur bauzeitlichen Andichtung der Schildfahrt an den Bestand wird in einer Dicke von ca. 4 m vorgesehen, in dem der (verlorene) Schildmantel verbleibt. Die Tunnelbohrmaschine innerhalb des Schildmantels wird rückgebaut und in der bestehenden Startbaugrube für den zweiten Schildvortrieb neu aufgebaut. Dieser Prozess nimmt ca. 4 Monate in Anspruch. Der Anschluss an das Bestandsbauwerk „Platz der Republik“ erfolgt in geschlossener Bauweise innerhalb des Dichtblocks. Die Innenschale wird in diesem Bereich in konventioneller Bauweise hergestellt. [Aus Gründen der Sicherheit beim Anschluss der Tunnel an das Bestandsbauwerk wird ein redundantes System \(Bodenvereisung\) zusätzlich zur Herstellung der Dichtblöcke vorgesehen.](#)

Der Tunnel in offener Bauweise wird erst nach der Fertigstellung der Tunnelbauwerke in geschlossener Bauweise hergestellt. Im Zuge der Aushubarbeiten westlich der Startbaugrube wird die Querschottwand zwischen Startschacht und dem restlichen Baugrubenbereich sukzessive mit der mit dem Aushub der Baugrube zurückgebaut.

### 4.2.3.4 Betriebliche Einschränkungen

[Beim Anschluss der Tunnel an das Bestandsbauwerk sowie bei der Herstellung der Sicherungsmaßnahmen \(Dichtblock inkl. Redundanz\) sind betriebliche Einschränkungen der Linie U4 sowie auf die Linie U5 in Bezug auf die Wendeanlage Hauptbahnhof nicht auszuschließen. Aufgrund der vorhandenen Möglichkeiten, die einen Gleiswechselbetrieb der Linie U4 ermöglichen, sowie aufgrund temporärer Gleissperrungen innerhalb der Wendeanlage der Linie U5 sind die betrieblichen Auswirkungen jedoch auf ein Mindestmaß begrenzt.](#)

### 4.2.4 Oberirdische Streckenführung

Zwischen Emser Brücke und Europagarten wird die oberirdische Stadtbahnführung mit Umgestaltung der Oberflächen der Europa-Allee zunächst in der südlichen Querschnittshälfte umgesetzt. Nach Fertigstellung der Südseite erfolgt die Herstellung der nördlichen Querschnittshälfte bei einer südseitigen Verkehrsführung. Zum Abschluss der Maßnahme werden in der neu hergestellten Mittelinsel Gleisanlage und Stationen hergestellt. Die bauzeitliche Zuwegung zu allen privaten Grundstücken ist zu jeder Zeit gewährleistet. Zwischen Europagarten und Römerhof erfolgt die Herstellung der Stadtbahntrasse in der bereits endhergestellten Verkehrsfläche der Europa-Allee. Auch hier werden alle Fahrbeziehungen und alle privaten Grundstückszufahrten zu jeder Zeit aufrechterhalten.



## Stadtbahnstrecke B, Teilabschnitt 3 Europaviertel – Planfeststellung

---

### 4.2.5 Ausbau und Gleisbau

Im Anschluss an die Rohbauarbeiten erfolgen die Ausbauarbeiten in der Station sowie die Oberbau- und Gleisbauarbeiten einschließlich elektrischer Streckenausrüstung (Fahrleitung, Signal- und Funktechnik) über die gesamte Strecke.

## 4.3 Baugruben

### 4.3.1 Allgemein

In offener Bauweise werden folgende Bauwerke bzw. Streckenabschnitte hergestellt:

- Notausstieg am „Platz der Republik“
- Station „Güterplatz“
- Emser Brücke Ost: Übergang des geschlossenen Tunnels zur offenen Bauweise sowie zur Rampe im Boulevard Ost von ca. km 2+311 bis östlich der Station „Emser Brücke“ ca. bei km 2+634.
- „Tunnel Europagarten“ (Bauwerk nicht Gegenstand der Planfeststellung)

Auf dem westlichen Streckenabschnitt ab ca. km 2+311 wird der Tunnel aufgrund seiner oberflächennahen Gradienten in offener Bauweise mit geringer Baugrubentiefe errichtet. Die Errichtung des Tunnels erfolgt abschnittsweise im Schutze vorab erstellter Baugruben, welche über die Dauer der Bauzeit offen bleiben. Nach Fertigstellung des Tunnelbauwerks innerhalb der Baugruben wird dieses überschüttet und die Oberflächensituation wiederhergestellt. Der in offener Bauweise erstellte Tunnelabschnitt befindet sich in Mittellage der Europa-Allee.

Aus bautechnischer Sicht liegen auf dem Streckenabschnitt zwischen Emser Brücke und Platz der Republik als oberste Schichten meist Auffüllungen sowie quartäre Sande und Kiese vor. In diesen Schichten bildet sich ein oberer Grundwasserleiter aus. Etwa zwischen dem Übergang von offener zu geschlossener Bauweise (ca. km 2+311) bis zur Emser Brücke (ca. km 2+740) befinden sich im Bereich der geplanten Baugrubensohle die gering wasserdurchlässigen Tonschichten des Miozäns. In das Miozän sind wiederum durchlässige Sand- und Kalksteinschichten eingelagert, sodass das gesamte miozäne Schichtenpaket dort einen separaten Grundwasserleiter ausbildet. Diese beiden Grundwasserstockwerke können über lokale Verbindungen hydraulisch in Verbindung stehen.

Aufgrund der Tiefenlage der Baugrubensohlen (ca. 3,3 – 17,0 m unter Gelände) für die Tunnel- und Rampenbauwerke (offene Bauweise) und des anstehenden Grundwassers (bauzeitlicher Bemessungsgrundwasserstand bei 93,0 müNN) sind massive (verformungsarme), wasserundurchlässige, jedoch gestaffelte Verbau-

## Stadtbahnstrecke B, Teilabschnitt 3 Europaviertel – Planfeststellung

---

wände zu planen. Diese Verbauwände werden zum Teil mit Verbauankern rückverankert oder innen ausgesteift. Die Verbauwände und Anker können nicht zurückgebaut werden und verbleiben daher im Endzustand im Boden.

Die lichte Weite der Baugrube ergibt sich aus den Abmessungen des Tunnelquerschnittes an der jeweiligen Stelle. Ein Arbeitsraum zwischen Bauwerk und Verbau ist baubedingt nur im nordöstlichen Bereich der Startbaugrube der Schildmaschine vorgesehen. In den übrigen Bereichen wird das Bauwerk direkt gegen die Verbauwand betoniert. Die Aushubsohle richtet sich nach der Gradienten des Tunnels, den Abmessungen des Bauwerks und der horizontalen Baugrubenabdichtungs- bzw. Sohlsteifenkonstruktion. Je nach statischer Erfordernis ergeben sich die jeweiligen Verbauwandstärken und Aussteifungen sowie die gestaffelten Einbindetiefen in den Baugrund. Bauverfahrensbedingte Toleranzen sind zu berücksichtigen.

### 4.3.2 Anstehende Bebauung

Die Bebauung im Projektgebiet westlich des Güterplatzes umfasst im Allgemeinen etwa 8-geschossige Wohn-, Geschäfts- und Hotelgebäude. Aufgrund der mittigen Lage der Stadtbahnbauwerke in der Europa-Allee sowie der in der Regel verbleibenden ca. 7,0 m breiten Gehwege vor der Bebauungslinie, welche gleichzeitig dem Feuerwehrangehörigen dienen, sind die Abstände zur Bebauung so groß, dass während der Baumaßnahmen eine Anleiterbarkeit für die Feuerwehr (siehe **Anlage 20**) sowie eine Verkehrs- und Medienerschließung der Gebäude gewährleistet wird.

### 4.3.3 Baugrubenkonzept Notausstieg „Platz der Republik“

Das Bestandsbauwerk am Platz der Republik wurde seinerzeit im Schutz einer tangierenden Bohrfahlwand errichtet. Diese befindet sich noch immer in geringem Abstand vor dem Bauwerk und hat heute keine weitere statische Funktion. Für den Neubau Notausstieg „Platz der Republik“ sind die bestehenden Bohrfähle im unmittelbaren Ausgangsbereich bis auf das Niveau der geplanten Baugrubensohle rückzubauen.

Aufgrund der geologischen Situation (Grundwassersperrende Tonschichten ab ca. 6 m unterhalb der Geländeoberfläche) und des Grundwasserstands etwa 4 m unterhalb der Geländeoberfläche wird die Baugrube für den Treppenaufgang an den Längs- und Stirnseiten mit einem wasserdichten vertikalen Baugrubenverbau umschlossen. Dieser bindet entsprechend tief in die Tonschichten ein, so dass eine offene Wasserhaltung betrieben werden kann.

Zur Bestandsseite hin erfolgt eine bauzeitliche Abdichtung beispielsweise mittels Düsenstrahlinjektionen. Erforderliche Bohrungen können vertikal von der Oberfläche aus gesetzt werden.

#### **4.3.4 Baugrubenkonzept der Station „Güterplatz“**

##### **4.3.4.1 Verbauwände**

Die Baugrube der tiefliegenden Station „Güterplatz“ wird im Schutze eines verformungsarmen, wasserdichten vertikalen Verbaus (gestaffelte, überschnittene Bohrpfehlwand oder Schlitzwand) mit innenliegender Grundwasserentspannung hergestellt.

Sowohl die Herstellung der vertikalen Baugrubenverbauten als auch die Herstellung der erforderlichen Sohlsteifen erfolgt von der Geländeoberkante bzw. von einer geringfügig abgesenkten Arbeitsebene aus. Die Einbindetiefe der Wände wird nach statischen Erfordernissen festgelegt.

Abgestimmt auf die Tunnelvortriebe erfolgt der Aushub der Baugrube vertikal in mehreren Abschnitten, vorgegeben durch die einzurichtenden horizontalen Steifenlagen der Baugrube. Diese Zwischensteifen sind erforderlich, da aufgrund des schwierigen Baugrunds und der Nähe zur angrenzenden Bebauung keine Rückverankerungen möglich sind.

Das Bauwerk wird im Schutze einer offenen Baugrube blockweise erstellt und überwiegend als einzelliger Stahlbeton-Rechteckrahmen ausgebildet. Die Länge der Blöcke beträgt in der Regel 15 m. Diese wird stellenweise aus technischen Gründen überschritten oder entsprechend den geometrischen Gegebenheiten auch unterschritten.

Aufgrund des vorgesehen Bauablaufs wird die Tunnelvortriebsmaschine zweimal die Station „Güterplatz“ durchfahren, bevor der Hauptaushub der Baugrube stattfindet. Um dies zu ermöglichen, sind die entsprechenden Verbauabschnitte des vertikalen Baugrubenverbaus anstatt mit Stahl mit einer glasfaserverstärkten Kunststoff (GFK) Bewehrung zu versehen.

##### **4.3.4.2 Baugrubensohle**

Der Zutritt von Grundwasser durch die Baugrubensohle ist durch geeignete Maßnahmen zu verhindern. Innerhalb der Baugrube wird eine Grundwassersohlentension vorgesehen.

Bei einer Grundwassersohlentension wird das Grundwasser innerhalb der Baugrube über Brunnen abgesenkt. Voraussetzung hierfür ist eine ausreichende Einbindung des Verbaus in gering durchlässige Baugrundsichten im Sohlbereich, um eine weitreichende Beeinflussung des Grundwasserhaushalts außerhalb der Baugrube zu vermeiden.

Die Möglichkeit einer Außenwasserhaltung mit Folge einer großflächigen Grundwasserabsenkung wird aus Gründen des Umweltschutzes und der Genehmigungsfähigkeit nicht in Betracht gezogen und ausgeschlossen.

## Stadtbahnstrecke B, Teilabschnitt 3 Europaviertel – Planfeststellung

---

Das durch die Sohlentspannung anfallende Grundwasser wird durch Brunnen gesammelt und vorzugsweise über eine Aufbereitungsanlage mit einer Sammelleitung zum Main hin abgeleitet.

Die Grundwasserentspannungsanlage wird so konzipiert, dass hierdurch keine schädlichen Beeinträchtigungen an umliegenden baulichen Anlagen oder Gebäude entstehen.

Im Rahmen eines Grundwassermonitorings werden Grundwassermesspegel im Einflussbereich der Wasserhaltungsmaßnahmen eingerichtet und regelmäßig beobachtet.

### **4.3.4.3 Bauzeitliche Schutzzone Station „Güterplatz“**

Zur Sicherstellung der baulichen Umsetzbarkeit der Verbaumaßnahmen, der Baugruben und Zwischenbauzustände sind im Bereich der Station „Güterplatz“ während der Bauzeit weitergehende Schutzzonen einzuhalten (siehe hierzu im Einzelnen **Kapitel 14**).

### **4.3.5 Baugrubenkonzept des Stadtbahntunnels in offener Bauweise/ Rampe**

#### **4.3.5.1 Verbauwände**

Zur Herstellung eines verformungsarmen, wasserundurchlässigen vertikalen Verbaus bietet sich unter Beachtung der erforderlichen Verbauwandlänge (Baugrubentiefe zzgl. statisch erforderliche Einbindung) und dem hoch anstehenden Grundwasser eine überschnittene Bohrpfahlwand an.

Die Verbauwände werden im oberen Bereich über eine Stahl oder Betonkonstruktion ausgesteift. Darunter folgen weitere Stützelemente. Die Anzahl und Tiefenlage dieser Stützstellen (Aussteifung oder Anker) ergibt sich nach statischen Erfordernissen.

#### **4.3.5.2 Baugrubensohle**

Der Zutritt von Grundwasser durch die Baugrubensohle ist durch geeignete Maßnahmen zu verhindern. Innerhalb der Baugrube wird eine Grundwasserabsenkung bzw. –entspannung vorgesehen.

Bei einer Grundwasserabsenkung wird das Grundwasser innerhalb der Baugrube über Brunnen abgesenkt. Voraussetzung hierfür ist eine ausreichende Einbindung des Verbaus in gering durchlässige Baugrundsichten im Sohlbereich, um eine weitreichende Beeinflussung des Grundwasserhaushalts außerhalb der Baugrube zu vermeiden. Durch die Ausbildung der Verbauwände als überschnittene Bohrpfahlwand wird dieses Konzept optimiert, indem die unbewehrten Primärpfähle kürzer einbinden als die tragenden Sekundärpfähle (Einbindung der Primärpfähle richtet sich nur nach hydraulischen Gesichtspunkten). Auf die Baugrubensohle wird

## Stadtbahnstrecke B, Teilabschnitt 3 Europaviertel – Planfeststellung

---

zunächst eine Kiesschicht als Flächenfilter gelegt und dann eine unbewehrte Sohle aufbetoniert, welche als horizontale Aussteifung der Baugrube herangezogen wird.

Weitere Verfahren zur Sohlabdichtung wären im Allgemeinen Injektions- oder Düsenstrahlsohlen. Diese können prinzipiell entweder als tiefliegende nicht verankerte oder als hochliegende Sohlen mit Rückverankerung ausgebildet werden, sollen im Bereich der offenen Tunnelbauweise auf Anraten im Tunnelbautechnischen Gutachten allerdings nicht zur Anwendung kommen. Begründet wird dies damit, dass eine tiefliegende Sohle wegen der hier erforderlichen Tiefenlage und den damit verbundenen Bohrabweichungen nicht sicher ausgeführt werden kann und Injektionssohlen sich darüber hinaus i. A. nicht zur Anwendung in den Tonschichten eignen

Das durch die Sohlentension anfallende Grundwasser wird durch Brunnen gesammelt und über eine Aufbereitungsanlage mit einer Sammelleitung zum Main hin abgeleitet.

Die Wasserhaltungsanlage wird so konzipiert, dass hierdurch keine schädlichen Beeinträchtigungen an umliegenden baulichen Anlagen oder Gebäude entstehen.

Im Rahmen eines Grundwassermonitorings werden Grundwassermesspegel im Einflussbereich der Wasserhaltungsmaßnahmen eingerichtet und regelmäßig beobachtet.

Die Möglichkeit einer Außenwasserhaltung mit Folge einer großflächigen Grundwasserabsenkung wird aus Gründen des Umweltschutzes und der Genehmigungsfähigkeit nicht in Betracht gezogen und ausgeschlossen.

### **4.4 Grundwasserbehandlung**

#### **4.4.1 Brunnenförderung**

Für den Aushub der Baugrube „Güterplatz“ sowie der überwiegenden Bereiche in offener Bauweise ist der bauzeitliche Betrieb von Grundwasserentspannungsbrunnen innerhalb der Baugruben erforderlich. Während der Bauzeit ist der Weiterbetrieb der Brunnen sowie bereichsweise von vertikalen GW-Lanzen in den Tonschichten zum Ableiten des nachströmenden Grundwassers erforderlich.

Für den Tunnelvortrieb im Bereich der geschlossenen Bauweise sind aufgrund des gewählten Bauverfahrens keine zusätzlichen Grundwasserhaltungsmaßnahmen zu berücksichtigen.

Das aus den Brunnen geförderte tertiäre Grundwasser wird zunächst über einfache Schlauchleitungen und hinter Knotenpunkten in z. T. aufgeständerten Sammelleitungen zur zentralen Reinigungsanlage im Bereich Güterplatz geleitet.

## Stadtbahnstrecke B, Teilabschnitt 3 Europaviertel – Planfeststellung

---

Die Grundwasserreinigungsanlage ist neben den üblichen Absetzbecken (Fließgeschwindigkeit 2m/h) auf eventuelle Kontaminationen entsprechend des hydrogeologischen Gutachten (z. B. Kobalt, Molybdän) und ggf. weiterer Beprobungen auszuliegen.

Zum kontinuierlichen Abtransport des bauzeitlich geförderten Grundwassers ist eine Leitungstrasse als Druckleitung erforderlich. Das geförderte Grundwasser wird in die Vorflut Main eingeleitet. Überlegungen für eine (Teil-) Versickerung wurden nicht weiter verfolgt, da geeignete Flächen mit entsprechenden Böden (tiefe Sandlagen) erst weiter im Westen zu finden, dort jedoch kaum Freiflächen zur Versickerung vorhanden sind. Zusätzlich wären hierzu aufwändige tiefe Versickerungsbrunnen erforderlich, die eine wirtschaftliche Umsetzung unwahrscheinlich machen. Sollten sich bei Betrieb der Entspannungsbrunnen in örtlich begrenzten Bereichen (Bestandsanschluss Platz der Republik) deutlich geringere zu fördernde Wassermengen einstellen, wird alternativ eine Einleitung der Entspannungswässer in das angrenzende Kanalnetz beantragt.

Ab der Reinigungsanlage folgt die Leitungstrasse der Grundwasserableitung der Mainzer Landstraße bis zum Platz der Republik. Von dort aus schwenkt sie südöstlich über die Düsseldorfer Straße und den Bahnhofsvorplatz (Hauptbahnhof) und verläuft über die Wiesenhüttenstraße auf die vorgesehene Einleitstelle am Main zu. In den **Anlagen 12.1, 12.2, 12.5 und 12.6** ist die Flächeninanspruchnahme für die Grundwasserableitung dargestellt.

Zur Sicherstellung einer minimalen Geländeinanspruchnahme wird eine aufgeständerte Trassenführung, vorzugsweise im Parkstreifen oder bei entsprechender Breite im Gehwegbereich, geplant.

### 4.4.2 Wasserableitung aus den maschinellen Vortrieben

Aufgrund des Bauverfahrens fallen keine Restwässer innerhalb der Vortriebe an, die aus den Vortrieben abgeführt werden müssen.

Lediglich im Bereich der Baustelleneinrichtungsfläche für die Schildfahrt in der Europa-Allee kommt es zu möglichen Restwässern aus der Separierung der bentonitdurchmischten Böden. Diese Restwässer werden nach Beprobung und danach ggf. erforderlicher Reinigung bzw. Aufbereitung der örtlichen Kanalisation zugeführt.

### 4.4.3 Lenzwasser

Das Grundwasser wird ~~im Bereich~~ in den entsprechenden Bereichen der offenen Bauweise abgepumpt und einer temporären Reinigungsanlage (Absetzbecken, ggf. Neutralisationsanlage) zugeführt. Nach Beprobung wird das Wasser der örtlichen Kanalisation zugeführt.



#### **4.5 Verkehrsführung während der Bauzeit**

Zur Herstellung der Bauwerke ist eine auf die Geometrie der Bauwerke und teilweise auch der Baustelleneinrichtungsfläche ausgerichtete temporäre Verkehrsführung vorgesehen, welche nachfolgend näher beschrieben wird. Grundsätzlich ist dabei die Zuwegung der Anliegergrundstücke für Andienung, Feuerwahrzufahrt und sonstige Erschließung berücksichtigt worden und jederzeit gewährleistet. In Einzelfällen können hierfür während der Bauzeit je nach Baufortschritt bzw. Bauphase kurzfristige Maßnahmen, wie z.B. die Herstellung temporärer Zufahrten, Auslegen von Stahlplatten zur Überfahrt, die Einrichtung zentraler Flächen für die Aufstellung von Mülltonnen, etc., erforderlich werden. Für solche Fälle ist eine Abstimmung mit den Anliegern innerhalb des Baustellenmanagements vorgesehen.

Im Bereich der Vollsperrung der Europa-Allee zwischen Güterplatz und Den-Haager Straße sowie im Bereich der Tiefgaragenzufahrt in der Europa-Allee im Boulevard Ost ist die Andienung / Erschließung des Einkaufszentrums Skyline Plaza gesondert mit dem Straßenverkehrsamt und der Feuerwehr, insbesondere auch im Hinblick auf eine mögliche Entfluchtung des Einkaufszentrums, im Vorfeld der Planung und Umsetzung (die Vollsperrung besteht seit Ende 2013) abgestimmt worden.

Grundsätzlich sind alle bauzeitlichen Verkehrsführungen in den maßgeblichen Bauphasen im Vorfeld der Planungen mit dem Straßenverkehrsamt und wo erforderlich mit der Feuerwehr abgestimmt worden. Eine weitere detaillierte Abstimmung hat im Zuge der Antragstellung der verkehrsrechtlichen Anordnung innerhalb der Bauausführung durch den verantwortlichen Bauunternehmer unter Beachtung der getroffenen Festlegungen und der Vorgaben des Vorhabenträgers zu erfolgen.

##### **4.5.1 Verkehrsführung im Bereich des Notausgangs am Platz der Republik**

Die Baugrube für die Herstellung des Notausganges befindet sich zum Teil in der Fahrbahn und zum Teil im Gehweg. Demnach ist es erforderlich die Fahrbahn im Bereich der Baugrube einzuengen. Für diesen Zustand sind ca. 3 Wochen vorgesehen. In diesen 3 Wochen wird eine Hilfsbrücke im Bereich der Fahrbahn hergestellt. Danach kann der Verkehr über die errichtete Hilfsbrücke wie bisher geführt werden. Wegen der geplanten Baustelleneinrichtungsfläche im Bereich der Mainzer Landstraße wird der Verkehr während der Bauzeit stets über zwei 3,0 m breite Fahrspuren geführt.

##### **4.5.2 Verkehrsführung im Bereich der Station „Güterplatz“**

Der Baustellenbereich der Baugrube Station „Güterplatz“ wird entsprechend der bereits erfolgten Abstimmungen mit dem Straßenverkehrsamt zwischen Frankentallee und Güterplatz für den öffentlichen Fahrzeugverkehr gesperrt.

## Stadtbahnstrecke B, Teilabschnitt 3 Europaviertel – Planfeststellung

---

Die derzeit bereits für die vorgezogene Maßnahme der Trassenumverlegung eingerichtete Verkehrsführung bleibt dabei über die gesamte Bauzeit erhalten.

Auch werden alle Verkehrsbeziehung für Fußgänger und Radfahrer aufrechterhalten.

### 4.5.3 Verkehrsführung im Bereich der Frankenallee

Im Bereich der Frankenallee befindet sich eine Feuer- und Rettungswache. Diese muss während der Bauzeit stets erreichbar sein. Gemäß bereits getroffener Abstimmungen mit der Branddirektion wird das Konzept der Einsatzfahrten der Feuerwache Frankenallee so verändert, dass nicht über das Baufeld Güterplatz ausgefahren wird. Ein Großteil der Einsatzfahrten wird während der Bauzeit über die Mainzer Landstraße abgewickelt.

Die derzeit bereits für die vorgezogene Maßnahme der Trassenumverlegung eingerichtete Verkehrsführung bleibt dabei über die gesamte Bauzeit erhalten.

### 4.5.4 Verkehrsführung östlich der Emser Brücke

Für den Bau des Tunnels und der Rampe im Boulevard Ost in offener Bauweise, ist es notwendig den Verkehr zwischen der Emser Brücke und der Zufahrt zum „Skyline Plaza“ provisorisch zu führen.

Eine Zu- bzw. Ausfahrt zum Skyline Plaza wird für Liefer- (Sattelzüge) und Kundenverkehr während der Bauzeit gewährleistet.

### 4.5.5 Verkehrsführung westlich der Emser Brücke

Zwischen Emser Brücke und Europagarten wird die oberirdische Stadtbahnführung unter Aufrechterhaltung des Verkehrs im nördlichen Bereich des Boulevard Mitte zunächst im südlichen Bereich hergestellt. Nach Fertigstellung der südlichen Verkehrsflächen werden die Verkehre von der Nordseite auf die Südseite umgelegt und die Endherstellung der Nordseite kann erfolgen. Die bauzeitliche Zuwegung zu allen privaten Grundstücken ist zu jeder Zeit gewährleistet.

Sollten die Boulevardflächen zwischen Emser Brücke und Europagarten im Querschnitt zu Baubeginn der Stadtbahnmaßnahme bereits umgebaut worden sein, reduziert sich der Eingriff auf die Einschränkung der Spurigigkeit der Hauptfahrbahnen von zwei auf eine Fahrspur. Alle Fahrbeziehungen und alle privaten Grundstückszufahrten werden zu jeder Zeit aufrechterhalten.

Zwischen Europagarten und Römerhof erfolgt die Herstellung der Stadtbahntrasse in der bereits endhergestellten Verkehrsfläche der Europa-Allee. Hier kommt es bauzeitlich zu Einschränkung der Spurigigkeit der Hauptfahrbahnen von zwei auf eine Fahrspur. Alle Fahrbeziehungen und alle privaten Grundstückszufahrten werden zu jeder Zeit aufrechterhalten.

Stadtbahnstrecke B, Teilabschnitt 3 Europaviertel – Planfeststellung

## 4.6 Baustelleneinrichtung

### 4.6.1 Baustelleneinrichtungsflächen, Lagerflächen und Transportwege

Generell werden die Baustelleneinrichtungsflächen nach Möglichkeit so angelegt, dass sie keine ökologisch hochwertigen Bereiche in Anspruch nehmen und den öffentlichen Verkehr möglichst wenig beeinflussen. Sie haben möglichst kurze Zufahrten von öffentlichen Verkehrswegen, damit Umweltbelastungen aus der Zufahrt vermieden werden und die Zufahrten zu den Baubereichen innerhalb der eigentlichen Baufläche direkt erfolgen können.

Die Baustelleneinrichtungsflächen werden gegenüber empfindlichen Bereichen durch Bauzäune abgegrenzt, um Eingriffe von außen zu vermeiden.

Vorrangig soll der Abtransport von Ausbruch- und Aushubmassen und die An- und Abfahrt von Baugeräten sowie Baumaterialien auf dem bestehenden Wegenetz erfolgen. Neue Wege werden möglichst sparsam angelegt.

In allen Baustelleneinrichtungsflächen, in denen die Reifen der Fahrzeuge verschmutzt werden können, sind an den Ausfahrten zum öffentlichen Verkehrsraum Reifenwaschanlagen vorzusehen.

In den **Anlagen 12.1 bis 12.6** ist die Flächeninanspruchnahme für die Baustelleneinrichtungsflächen sowie die Grundwasserableitung dargestellt. Ergänzend hierzu wird die schematische Anordnung der Baustelleneinrichtung für den Schildvortrieb als Nachweis der Flächen im Bereich Europa-Allee Ost in der **Anlage 13.5** dargestellt. Im nachfolgenden sind einzelne Bereiche gesondert beschrieben.

#### 4.6.1.1 Baustelleneinrichtung „Platz der Republik“

Zur Errichtung des Notausstiegs werden der östliche Gehwegbereich sowie die angrenzenden Fahrbahnen in Anspruch genommen.

Die Baustelleneinrichtungsfläche wird zusätzlich längs der Mainzer Straße Richtung Nordosten ausgedehnt, um das Ein- und Ausfahren von Baustellenfahrzeugen zu ermöglichen. Die ausgewiesene Baustelleneinrichtungsfläche ist im Wesentlichen für die Lagerung von Material und die Aufstellung von Kran, Werkstatt und Magazinen vorgesehen.

Für die Herstellung von Dichtblöcken [sowie des redundanten Systems \(Bodenver-eisung\)](#) vor den Brückenwänden des Bestandstunnels werden Baustelleneinrichtungsflächen im südwestlichen Gehwegbereich für die Lagerung von Material und die Aufstellung von Magazinen benötigt. Für die Aufstellung des entsprechenden Baugerätes zur Herstellung der Dichtblöcke werden im Wesentlichen Flächen im

## Stadtbahnstrecke B, Teilabschnitt 3 Europaviertel – Planfeststellung

---

Bereich der südlichen Fahrbahn der Düsseldorfer Straße bzw. der Mainzer Landstraße benötigt. Zur Herstellung der Dichtblöcke / [der Bodenvereisung](#) ist die Einrichtung mehrerer Verkehrsphasen notwendig. Durch die Anordnung schräger Bohrungen zur Herstellung des Dichtblocks im Gleis 1 (Nordgleis) sollen die Beeinträchtigungen der Straßenbahn im Bereich Mainzer Landstraße / Düsseldorfer Straße minimiert werden.

### 4.6.1.2 Baustelleneinrichtung „Schildvortrieb“

Für die Herstellung des Tunnelbauwerks in geschlossener Bauweise ist vorgesehen eine Baustelleneinrichtungsfläche östlich der Startbaugrube im Bereich des späteren Tunnelbauwerks sowie der Rampe im Boulevard Ost vorzuhalten. Durch die bauzeitliche Umlegung des Verkehrs entlang der Europa-Allee entsteht beidseitig der Außengeometrie der Bauwerke in offener Bauweise eine freie Fläche, die für die Baustelleneinrichtung genutzt werden soll.

Die Baustelleneinrichtungsfläche ist im Wesentlichen vorgesehen für Lagerflächen für Material und Abraum, Separierung und Bentonitaufbereitung, Kran, Bürocontainer, Werkstatt und Magazine. Die Baustelleneinrichtungsfläche soll vom Westen über die Europa-Allee erschlossen werden

### 4.6.1.3 Baustelleneinrichtung „Rampe im Boulevard Ost“

Für die Herstellung des Tunnelbauwerks in offener Bauweise sowie der Rampe im Boulevard Ost ist es vorgesehen eine Baustelleneinrichtungsfläche direkt an der Baugrube zu schaffen. Durch die bauzeitliche Umlegung des Verkehrs entlang der Europa-Allee entsteht beidseitig der Außengeometrie der Bauwerke in offener Bauweise eine freie Fläche, die für die Baustelleneinrichtung genutzt werden soll.

Die Gesamtfläche ist im Wesentlichen vorgesehen für Lagerflächen für Material, Kran, Bürocontainer, Werkstatt und Magazine. Die Baustelleneinrichtungsfläche kann von verschiedenen Seiten über die angrenzenden Straßen erschlossen werden

### 4.6.1.4 Baustelleneinrichtung „Güterplatz“

Als Baustelleneinrichtungsfläche der Station „Güterplatz“ werden große Teile der Verkehrsfläche der Europa-Allee zwischen Güterplatz und Gelenk Boulevard (Anschluss Den Haager Straße) benötigt. Zudem muss auf Flächen im Anschlussbereich Frankenallee zurückgegriffen werden. Die Baustellenflächen werden [nach derzeitiger Planung](#) so verortet, dass entlang der Baustelle auf der Nordseite vor der Fassade von Skyline Plaza eine Verkehrsführung für Fußgänger und Radfahrer sowie jeweils vor bestehender Bebauung eine erforderliche Feuerweherschließung gewährleistet ist. [Die genaue Verkehrsführung der Fußgänger und Radfahrer,](#)

## Stadtbahnstrecke B, Teilabschnitt 3 Europaviertel – Planfeststellung

---

insbesondere die erforderlichen Hauptbauphasen mit entsprechender Wegeführung und deren Dimensionierungen, wird innerhalb der Ausführungsplanung noch weiter mit dem Straßenverkehrsamt der Stadt Frankfurt abgestimmt. Aufgrund der Umwegempfindlichkeit der Rad- und Fußverkehre wird weiterhin großes Augenmerk auf eine möglichst gute Verknüpfung des Wegenetzes gelegt. Im Bereich der Station Güterplatz sind die Wegebeziehungen infolge der Baugrube und Baustelleneinrichtungsflächen auf das mit dem Straßenverkehrsamt abgestimmte Konzept der Hauptbauphasen begrenzt. Neben dem direkten Baufeldbereich werden als Baustelleneinrichtungsfläche (BE-Fläche) die Flächen des Güterplatzes benötigt.

Die Gesamtfläche ist im Wesentlichen vorgesehen für Lagerflächen für Material, Kran, Bürocontainer, Werkstatt und Magazine sowie für die zentrale Grundwasserreinigungsanlage. Die Baustelleneinrichtungsfläche kann von der Europa-Allee und vom Güterplatz aus für Baustellenverkehre erschlossen werden.

### 4.6.1.5 Baustelleneinrichtung Station „Emser Brücke“ bis Station „Europagarten“

Die Baustelleneinrichtung der Stationen „Emser Brücke“ und „Europagarten“ und auch des Streckenbereichs zwischen den Stationen erfolgt auf der Südseite der Europa-Allee und unter Aufrechterhaltung der nordseitig geführten Verkehre. Nach Umlegung der Verkehre auf die Südseite wird die BE-Fläche auf die Nordseite verlegt. Sollten die Straßenflächen des Boulevard Mitte zu Baubeginn bereits umgestaltet sein, stehen ersatzweise die neu entstandenen, breiteren Flächen der Mittelinsel zur Verfügung.

### 4.6.1.6 Baustelleneinrichtung Station „Wohnpark“

Für die Baustelleneinrichtung der Baumaßnahme an der Station „Wohnpark“ und des Aufstell-/Wendegleises stehen ersatzweise die neu entstandenen, breiteren Flächen der Mittelinsel zur Verfügung.

## 4.7 Temporäre Maßnahmen

Für die Erstellung von Kanalbaumaßnahmen im gesamten Baufeld ist der bauzeitliche Betrieb von Lenzpumpen zur Restwasserhaltung innerhalb der Baugruben erforderlich.

Zum kontinuierlichen Abtransport des bauzeitlich geförderten Restwassers aus den Baugruben zur Herstellung der Tunnelbauwerke in offener Bauweise ist eine Leitungstrasse als Druckleitung vorgesehen. Diese wird ab der vorgesehenen Reinigungsanlage auf der Baustelleneinrichtungsfläche südlich der Tunneltrasse bis zum vorgesehenen Einleitpunkt in die Vorflut des vorhandenen Staukanals in der Günderroder Straße geführt.



## 4.8 Erdmassenkonzept / Entsorgung

Im Zuge der Entwurfsplanung wurde zunächst ein grobes Konzept zum Umgang mit den Aushub- und Wiedereinbaumassen aufgestellt. Nach Möglichkeit werden Aushubmassen in o. g. Flächen zwischengelagert und zur Wiederverfüllung vorgesehen. Überschüssige sowie generell nicht geeignete Böden werden außerhalb der Maßnahme verwertet.

### 4.8.1 Anfallmassen und Massenbedarf innerhalb der Baustelle

#### 4.8.1.1 Geschlossene Bauweise und offene Bauweise Station „Güterplatz“

Die vorkommenden Bodenarten in diesem Bereich (siehe Gesamtgutachten, **Anlage 18.2**) sind Auffüllungen (Schicht 1), quartäre Deckschichten (Schicht 2), quartäre Sande (Schicht 3), Pliozän (Schicht 4), miozäne Sande (Schicht 5a), miozäne Tone (Schicht 5b) sowie miozäne Kalksteine (Schicht 5c). Die vorwiegenden Böden der Schicht 5 können laut dem Umwelttechnischem Gutachten nicht wiederverwendet werden und sind zu entsorgen. Die Böden der Schicht 1 bis 4 können größtenteils wiederverwendet werden.

| Nr | Baugrube / Bezeichnung             | Aushub                             | Wiederverfüllung                   |
|----|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| 1  | Vortrieb (gesamt)                  | Verwertung                         | —                                  |
| 2  | Güterplatz                         | Verwertung                         | Liefermaterial                     |
| 3  | Rampe im Boulevard Ost (offene BW) | teilw. Auf BE<br>teilw. Verwertung | teilw. Von BE<br>teilw. Verwertung |

Die anfallenden Bodenmassen werden wie folgt behandelt:

Der Voraushub der Auffüllungsböden im Bereich der Station „Güterplatz“ wird vor Aushub beprobt und entsprechend der Klassifizierung auf eine entsprechende Deponie verbracht. Aufgrund der relativ großen Abfuhrmenge bezogen auf die Aushubzeit sowie den Annahmezeiten der Deponie wird eine direkte Verladung in Lkw und Abfuhr des Bodenmaterials während der Tageszeiten vorgenommen.

Die Aushubmassen aus dem geschlossenen Tunnelvortrieb werden grundsätzlich aus den natürlich anstehenden Bodenschichten gewonnen. Bei Verwendung von chemischen Zusatzstoffen beim Vortrieb erfolgt eine Beprobung der separierten Aushubmassen im Bereich der Baustelleneinrichtungsfläche (Haufwerksbepro-

## Stadtbahnstrecke B, Teilabschnitt 3 Europaviertel – Planfeststellung

---

bung). Entsprechend der Klassifizierung wird der Aushub ebenfalls auf eine entsprechende Deponie verbracht. Aufgrund der relativ großen Abfuhrmenge bezogen auf die Aushubzeit sowie den Annahmezeiten der Deponie wird eine direkte Verladung in Lkw und Abfuhr des Bodenmaterials während der Tageszeiten vorgenommen. Ohne Verwendung von chemischen Zusatzstoffen können die Aushubmassen aus dem geschlossenen Tunnelvortrieb ohne weitere Maßnahmen wiederverwendet werden.

Der Bodenaushub aus den vorlaufenden Bohrarbeiten sowie der Aushub in den Bereichen offener Bauweise ist aufgrund der geringeren Abfuhrmenge bezogen auf die Aushubzeit zunächst auf einer geeigneten Fläche der Baustelleneinrichtungsfläche zwischenzulagern und zu beproben (Haufwerksbeprobung). Entsprechend der Klassifizierung wird der Aushub ebenfalls auf eine entsprechende Deponie verbracht. Aufgrund der Annahmezeiten der Deponie wird eine zeitlich getaktete Verladung in Lkw und Abfuhr des Bodenmaterials während der Tageszeiten, vornehmlich außerhalb der Hauptverkehrszeiten, vorgenommen. Die Zu- und Abfahrt von und zur Baustelle ist in allen Fällen mit den zu beteiligenden Ämtern abzustimmen.

### 4.8.1.2 Offene Bauweise Rampe im Boulevard Ost/Tunnel

Die offene Bauweise der Stadtbahnlinie erstreckt sich in etwa von ca. km 2+311 bis östlich der Station „Emser Brücke“ bei ca. km 2+634.

Der Aushub der offenen Bauweise erfolgt sukzessive in Teilabschnitten.

Die vorkommenden Bodenarten in diesem Bereich (siehe Gesamtgutachten, **Anlage 18.2**) sind Auffüllungen (Schicht 1), quartäre Deckschichten (Schicht 2), quartäre Sande (Schicht 3), Pliozän (Schicht 4), miozäne Sande (Schicht 5a) sowie miozäne Tone (Schicht 5b). Die vorwiegenden Böden der Schicht 1 bis 4 können größtenteils wiederverwendet werden. Die geringen Mengen der Böden der Schicht 5 können laut dem umwelttechnischen Teil des Gesamtgutachtens nicht wiederverwendet werden und sind zu entsorgen.

Da voraussichtlich keine ausreichende Zwischenlagerung des gesamten Aushubmaterials für die spätere Wiederverfüllung möglich ist, ist es vorgesehen, die überwiegenden Anfallmassen direkt zu verladen und abzufahren. Der Massenbedarf für die Wiederverfüllung wird von den entsprechenden Deponieflächen angefahren und aufgetragen. Hinsichtlich Beprobung und Verwertung der Aushubmassen gelten die Erläuterungen unter 4.8.1.1 entsprechend.

Der Bodenaushub in den Bereichen, in denen die Unterwasserbetonsohle eingebaut wird, ist vor Aushub zu beproben und entsprechend der Klassifizierung auf eine entsprechende Deponie zu verbringen. Der Aushub ist bezogen auf die Aushubzeit aufgrund der Ausbaumethode unter Wasser relativ gering und muss in Absetzbecken zur Entwässerung zur Verladung entwässert werden. Hierdurch sowie

## Stadtbahnstrecke B, Teilabschnitt 3 Europaviertel – Planfeststellung

---

aufgrund der Annahmezeiten der Deponie wird eine zeitlich getaktete Verladung in Lkw und Abfuhr des Bodenmaterials während der Tageszeiten an Werktagen, vornehmlich außerhalb der Hauptverkehrszeiten, vorgenommen. Die Zu- und Abfahrt von und zur Baustelle ist auch hier mit den zu beteiligenden Ämtern abzustimmen.

### 4.8.1.3 Oberirdische Streckenführung

Die Herstellung der oberirdischen Streckenführung erfolgt nahezu auf Bestandshöhe. Entsprechend ist für die Herstellung der Gleisanlagen, Stationen und neuen Verkehrsflächen ein Aushub in Höhe des neu herzustellenden Aufbaus und ein Oberflächenaufbruch in den bereits im Bestand vorhandenen Verkehrsflächen notwendig. Die anfallenden Aufbruchstoffe können teilweise für den neuen Aufbau von Gleisanlagen, Stationen und neuen Verkehrsflächen verwendet werden. Überschüssige Massen sind fachgerecht zu verwerten.

### 4.8.2 Transportwege zwischen Baustelle und Deponie

Als mögliche Deponie wird die Rhein-Main Deponie (RMD) in Flörsheim-Wicker gewählt.

Der Transport zwischen der Baustelle und der Deponie findet ausschließlich über das öffentliche Verkehrsnetz statt. Der An- und Abtransport erfolgt über die Europa-Allee und die Emser Brücke und im weiteren Verlauf über die Autobahn A 648 sowie die Autobahn A 66. Durchfahrtshöhen und zulässige Höchstgewichte der Fahrzeuge sind zu beachten. Der Transportweg ~~zu der~~ zur Deponie beträgt ca. 28 km.

### 4.8.3 Beeinträchtigungen durch Staubentwicklung

Aufgrund der Transporte über das öffentliche Verkehrsnetz ist mit Verschmutzungen der Fahrwege zu rechnen, die jedoch übliche Schmutzmengen nicht überschreiten dürften. Entsprechende Reinigungsfahrzeuge sind daher gegen Staubbildung einzusetzen.

Eine erhöhte Belastung der Anwohner durch Staubentwicklung ist als untergeordnet einzustufen, da vorwiegend Böden aus grundwasserhaltigen Schichten gelöst, gefördert und transportiert werden. Um die jeweiligen Baustellen selbst werden geschlossene Bauzäune, die für eine Bespielung mit Folien geeignet sind, gegen direkten Staubflug aufgestellt.

## 4.9 Altlasten und Kampfmittelfreiheit

### 4.9.1 Altlasten

#### 4.9.1.1 Altlastensituation

Im Rahmen der historischen Standortrecherche wurde eine Auskunft aus dem Altlasteninformationssystem (ALTKIS) mit Datum vom 09.07.2009 eingeholt. Danach sind folgende Schadensfälle im möglichen Einwirkungsbereich auf die Herstellung der Stationen bekannt:

- **Ehemaliger Hauptgüterbahnhof, Areal östlich der Emser Brücke:**  
Altflächendatei Nr. 412.000.030-000.001  
Status: Sanierung der Teilfläche abgeschlossen  
In dem unmittelbar an der Emser Brücke gelegenen Flurstücken 5/22 und 5/23 (Emser Brücke) ist im Grundwasser eine Restkontamination an Polycyclischen Aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK) verblieben. Bei Wasserhaltungsarbeiten für den Bau der Station „Emser Brücke“ ist daher voraussichtlich mit erhöhten PAK Werten im Grundwasser zu rechnen.

Im westlichen Gleisfeld des ehemaligen Rangierbahnhofs wurden an sechs Verdachtsflächen erhöhte Schadstoffeinträge durch Mineralölprodukte wie Mineralölkohlenwasserstoffe (MKW) und leichtflüchtige monoaromatische Kohlenwasserstoffe (BTEx) sowie leichtflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe (LCKW) ermittelt, die bis in den liegenden, geogenen Untergrund reichen oder in einem Fall zu einer Belastung des Grundwassers mit LCKW führen. Keine der Verdachtsflächen liegt unmittelbar innerhalb der geplanten Bahntrasse.

Im Nordteil des Gleisfeldes des ehemaligen Rangierbahnhofs (Am Dammgraben) liegt zudem eine an den geringmächtigen quartären Grundwasserleiter gebundene Grundwasserbelastung durch LCKW vor. Der Schadstoffaustrag erfolgt parallel der Grundwasserfließrichtung nach Süden, in Richtung der geplanten Stadtbahntrasse. Eine Beeinflussung der Maßnahme ist allerdings nicht zu erwarten, da in den entsprechenden Bereichen kein Grundwassereingriff vorgesehen ist und mit den geplanten Restwasserhaltungen nur geringe Grundwassermengen gefördert werden.

#### 4.9.1.2 Abfalltechnische Bewertung

##### Boden

Entlang der geplanten Trasse wurden umwelttechnische Untersuchungen durchgeführt. Die Ergebnisse sind im Gesamtgutachten (siehe **Anlage 18.2**) dargestellt.

## Stadtbahnstrecke B, Teilabschnitt 3 Europaviertel – Planfeststellung

---

Nach den Ergebnissen der Baugrunderkundung stehen im Planungsgebiet unter der Geländeoberfläche durchgehend zwischen ca. 0,60 m und 6,50 m mächtige anthropogene Auffüllungen an. Bei diesen Auffüllungen ist mit einer heterogenen Verteilung typischer innerstädtischer Schadstoffgruppen (u.a. Mineralölkohlenwasserstoffe, Schwermetalle, Polycyclische Aromatische Kohlenwasserstoffe) zwischen den Zuordnungswerten der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) Z1.1 (Z.1.1: eingeschränkter offener Einbau, ungünstige hydrogeologische Standortbestimmungen) bis > Z2 (> Z2: Ablagerung in Deponien) zu rechnen.

Die geogenen quartären Deckschichten (Schicht 2) und quartären Sande und Kiese (Schicht 3) sind nach den durchgeführten umwelttechnischen Untersuchungen unbelastet. Alle anderen, tiefer liegenden Bodenschichten weisen Belastungen von Schwermetallen bis Z2 (Z2: eingeschränkter Einbau mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen) auf. Der Sulfatgehalt der tertiären Ablagerungen wurde mit > Z2 analysiert.

### Grundwasser

Entlang der geplanten Trasse wurden Grundwasseranalysen durchgeführt. Die Ergebnisse sind im umwelttechnischen Gutachten dargestellt.

Nach den bisherigen Untersuchungen liegen Hinweise auf schwache Belastungen durch Schwermetalle, leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe (LHKW), Polycyclische Aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) und Mineralölkohlenwasserstoffe (MKW) vor. Eine Verlagerung durch Verschleppung dieser Altlasten im Zuge der Baumaßnahme ist auszuschließen.

### **4.9.1.3 Entsorgung**

Grundlage für die Entsorgung ist das Europäische Abfallrecht mit Abfallrahmenrichtlinie und Abfallverbringungsverordnung sowie die Gesetzgebung des Bundes und des Landes Hessen. Das Merkblatt für die Entsorgung von Bauabfällen des Regierungspräsidiums Darmstadt ist zu beachten.

Vor Beginn der Aushubarbeiten wird ein Entsorgungskonzept erstellt und der Abfallbehörde vorgelegt.

### Abfälle aus Bau und Abbruchmaßnahmen:

#### *Erdaushub:*

Die anthropogen beeinflussten Auffüllungsbereiche haben sich im Rahmen der Erkundungen als stark heterogen herausgestellt, so dass eine eindeutige abfalltechnische Zuordnung nicht möglich ist. Es ist vorgesehen, das Bodenmaterial aus diesen Auffüllungsbereichen im Zuge der Aushubarbeiten zu separieren, im Baustellenbereich bereitzustellen und eine abfalltechnische Deklaration am Haufwerk durchzuführen.

## Stadtbahnstrecke B, Teilabschnitt 3 Europaviertel – Planfeststellung

---

Die unbelasteten Böden der geogenen quartären Deckschichten (Schicht 2) und quartären Sande und Kiese (Schicht 3) können uneingeschränkt wiederverwendet werden, sofern keine Vermischungen mit anderen belasteten Schichten stattgefunden haben, die zu einer Belastung der jeweiligen Schichten (Schicht 2 und Schicht 3) führt.

Für die darunter liegenden, tertiären Bodenschichten wird eine Wiederverwendung bzw. der erforderliche Entsorgungsweg mit der Abfallbehörde abgestimmt.

### *Bauschutt:*

Im Rahmen der Erdarbeiten wird der Rückbau von im Boden vorhandenen Trinkwasser- und Abwasserleitungen und Kabel erforderlich. Die Rückbaustoffe werden im Rahmen des Entsorgungskonzeptes klassifiziert und in Abhängigkeit von Schadstoff und Schadstoffgehalten einer geeigneten Wiederaufarbeitung, Verwertung oder Entsorgung zugeführt.

### *Straßenaufbruch:*

Straßenaufbruch fällt bei Rückbau von Verkehrsflächen (Straßen, Wegen, Plätze) an. Der anfallende Straßenaufbruch wird im Rahmen des Entsorgungskonzeptes klassifiziert und in Abhängigkeit von Schadstoff und Schadstoffgehalten einer geeigneten Verwertung zugeführt.

### *Baustellenabfälle:*

Anfallende Baustellenabfälle werden voneinander getrennt erfasst und jeweils einer Verwertung zugeführt.

Sofern eine vollständige Trennung aus technischen, organisatorischen und / oder wirtschaftlichen Gründen nicht möglich ist, können bestimmte Abfälle aus dem Baubereich als Gemisch entsorgt werden.

Um dem Verwertungsgebot des §§ 6 Abs.1, 7 Abs. 24 Kreislaufwirtschaftsgesetzes nachzukommen, sind gemischte Bau- und Abbruchabfälle grundsätzlich einer geeigneten und dafür zugelassenen Aufbereitungs- / Vorbehandlungsanlage zuzuführen. Ein solches Gemisch darf in diesen Fällen nur diejenigen Abfälle enthalten, die in § 4 Abs. 1 Nr. 1 der Gewerbeabfallverordnung (GewAbfV) sowie in deren Anhang genannt sind. Alle anderen Abfälle sind diesem Gemisch fernzuhalten.

Abfallgemische aus dem Baustellenbereich, die nicht mit Schadstoffen belastet sind, werden unter dem Abfallschlüssel 17 09 04 „gemischte Bau- und Abbruchabfälle mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 09 01, 17 09 02 und 17 09 03 fallen“ eingestuft. Beim Abfallschlüssel 17 09 01 handelt es sich um „Bau- und Abbruchabfälle, die Quecksilber enthalten“, beim Abfallschlüssel 17 09 02 um „Bau- und Abbruchabfälle, die Polychlorierte Biphenyle (PCB)“ enthalten und beim Abfallschlüssel 17 09 03 um „sonstige Bau- und Abbruchabfälle (einschließlich gemischte Abfälle), die gefährliche Stoffe enthalten“ (Verordnung über das Europäische Abfallverzeichnis (Abfallverzeichnis-Verordnung – AVV)).



## Stadtbahnstrecke B, Teilabschnitt 3 Europaviertel – Planfeststellung

---

Wenn es sich nachweislich nicht vermeiden lässt, dass das Bauabfall-Gemisch Abfälle enthält, die als gefährliche Abfälle im Sinne des § 3 der Abfallverzeichnis-Verordnung (AVV) einzustufen sind, ist das gesamte Gemisch unter dem Abfallschlüssel 17 09 03 „sonstige Bau- und Abbruchabfälle (einschließlich gemischte Abfälle), die gefährliche Stoffe enthalten“ einzustufen.

### Grundwasser:

Das im Zuge von Wasserhaltungsmaßnahmen geförderte Grundwasser wird in regelmäßigen Abständen umwelttechnisch analysiert. Das Parameterspektrum wird mit der Abfallbehörde vorab abgestimmt. Beim Antreffen von Grundwasserverunreinigungen wird bei Bedarf eine Grundwasserbehandlungsanlage installiert.

### **4.9.2 Kampfmittelfreiheit**

Die Auswertung der beim Kampfmittelräumdienst des Landes Hessen (Regierungspräsidium Darmstadt) vorliegenden Krieglufbilder hat ergeben, dass sich das Gelände in einem Bombenabwurfgebiet befindet. Vom Vorhandensein von Kampfmitteln auf solchen Flächen muss grundsätzlich ausgegangen werden.

In den Bereichen, in denen durch Nachkriegsbebauungen bereits bodeneingreifende Baumaßnahmen bis zu einer Tiefe von mindestens 4 m durchgeführt wurden sowie bei Abbrucharbeiten sind keine Kampfmittelräummaßnahmen notwendig.

Bei allen anderen Flächen ist eine systematische Überprüfung (Sondieren auf Kampfmittel, ggfs. nach Abtrag des Oberbodens) vor Beginn der geplanten Bauarbeiten auf den Grundstücksflächen erforderlich, auf denen bodeneingreifende Maßnahmen stattfinden. Hierbei soll grundsätzlich eine EDV-gestützte Datenaufnahme erfolgen.

Sofern die Fläche nicht sondierfähig sein sollte (z.B. wegen Auffüllungen, Versiegelungen, Versorgungsleitungen oder sonstigen magnetischen Störungen), sind aus Sicherheitsgründen weitere Kampfmitteluntersuchungen, die nach dem neuesten Stand der Technik durchgeführt werden sollen, vor bodeneingreifenden Bauarbeiten erforderlich.

Es ist dann notwendig, einen evtl. vorgesehenen Baugrubenverbau (Spundwand, Berliner Verbau usw.) durch Sondierungsbohrungen in der Verbauachse abzusichern. Sofern eine sondierfähige Messebene vorliegt, sollen die Erdaushubarbeiten mit einer Flächensondierung begleitet werden. Ggf. ist auch eine baubegleitende Kampfmittelsondierung mit Messung seitens des Kampfmittelsondierers und lagenweisem Aushub seitens des bauausführenden Unternehmens erforderlich.

Mit einer Luftbilddetaalauswertung wurden mehrere Verdachtspunkte ermittelt, die auf möglicherweise noch vorhandene Bombenblindgänger hinweisen. Eine Überprüfung dieser Verdachtspunkte ist vor bodeneingreifenden Bauarbeiten erforderlich.

## Stadtbahnstrecke B, Teilabschnitt 3 Europaviertel – Planfeststellung

---

Bei einer im Jahr 2009 durchgeführten Messung zur Ortung von Kampfmitteln für das Bauvorhaben „Neubau Europaviertel“, bei der 18 Bohransatzpunkte mittels Bohrlochsondierung auf Kampfmittel überprüft wurden, wurden keine kampfmittelrelevanten Objekte gefunden. Dennoch kann auch hierdurch nicht völlig ausgeschlossen werden, dass sich Kampfmittel aus mit dem Magnetfeld zusammenhängenden Besonderheiten einer Detektion entziehen.

Für die jeweiligen Kampfmittelsondierungen werden seitens des Vorhabenträgers nur zugelassene Kampfmittelsondier-Unternehmen, welche über die notwendige Fachkunde und Befähigung verfügen, eingesetzt.

## 5 Umweltverträglichkeitsstudie (UVS)

Seitens des Vorhabenträgers wurde die Erstellung einer Umweltverträglichkeitsstudie (UVS) veranlasst. Im Folgenden ist als Teil dieses Erläuterungsberichts eine Zusammenfassung der Umweltverträglichkeitsstudie dargestellt.

Für eine detaillierte Darstellung der Umweltverträglichkeitsstudie wird auf die vollständigen Unterlagen, welche den Planfeststellungsunterlagen als **Anlage 16** beigefügt sind, verwiesen.

Der Umweltverträglichkeitsstudie (UVS), die gemäß dem vom Regierungspräsidium Darmstadt festgelegten Untersuchungsrahmen erstellt worden ist, sind die Regelungen der Neufassung des UVPG vom 05. September 2010 zugrunde gelegt.

Es sind folgende Schutzgüter (vgl. § 2 UVPG) betrachtet worden:

1. Menschen (einschließlich der menschlichen Gesundheit), Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt,
2. Boden, Wasser, Luft, Klima und Landschaft,
3. Kulturgüter und sonstige Sachgüter sowie
4. die Wechselwirkung zwischen den vorgenannten Schutzgütern.

Nachfolgend werden die wesentlichen Auswirkungen auf die genannten Schutzgüter noch einmal zusammengefasst.

### 5.1 Menschen

#### 5.1.1 Raumanalyse

Für die Beurteilung sind die Festsetzungen der Bebauungspläne Nr. 556 „Messeviertel / Hemmerichsweg“, Nr. 826 „Europaviertel West – Teilbereich 1“, Nr. 850Ä „Europaviertel West – Teilbereich 2 – 1. vereinfachte Änderung“, Nr. 466 „Mainzer Landstraße/Nördlich Hauptbahnhof“, Nr. 715 „Güterplatz/Heinrichstraße“ und Nr. SW2a Nr. 1 „Günderrodestraße“ relevant. Der Notausstieg am Platz der Republik kommt im Geltungsbereich des B-Plans Nr. 526 „Karlstraße“, d. h. einem als Verkehrsfläche festgesetzten Bereich, zu liegen.

Gemessen an der Art der baulichen Nutzungen handelt es sich im Planungsraum im Wesentlichen um gemischte Bauflächen der Kategorie „Kerngebiete“, Straßenverkehrsflächen und in relativ geringem Umfang auch Wohnbauflächen der Kategorie „Allgemeine Wohngebiete“. Darin eingebettet sind kleine Grünflächen und der großflächige Europagarten. Daraus leitet sich eine gehobene Bedeutung für das Wohnen und das Erwerbsleben ab.

## Stadtbahnstrecke B, Teilabschnitt 3 Europaviertel – Planfeststellung

---

Der boulevardartigen Europa-Allee und insbesondere dem Europagarten kommt eine besondere Funktion zur Steigerung des Erlebniswertes im Wohnumfeld bzw. der wohnraumbezogenen Erholung in der Stadt zu. Die intensive Nutzung des Planungsraums und die im gesamten umliegenden Bereich sehr hohen täglichen Verkehrsmengen tragen zu einer Grundbelastung des Raums mit verkehrsbedingten Emissionen bei.

### 5.1.2 Beschreibung der Auswirkungen des Vorhabens

Es sind folgende Auswirkungen zu erwarten:

#### Immissionen des Baustellenbetriebs und bautechnische Gesundheitsgefahren:

Mit dem Schildvortriebsverfahren (Arbeiten über 24h) ist in den Tagzeiten nicht von einer Überschreitung der Anhaltswerte der DIN 4150-2 Stufe II für Erschütterungseinwirkungen auszugehen. Über einen begrenzten Zeitraum von 3-5 Tagen, ist aber eine Überschreitung des Anhaltswertes „Nacht“, Tabelle 1 der DIN 4150-2, für direkt von der Schildvortriebsmaschine unterfahrene Gebäude nicht ausgeschlossen. Im Zuge des Baus der Station „Güterplatz“ liegen die als nicht erschütterungsempfindlich eingestuftten Gebäude soweit entfernt, dass das Erstellen der Bohrpfahlwände (Arbeiten nur tags) und deren spätere Durchörterung mit der Schildvortriebsmaschine einschließlich der Schilddurchfahrt zu keiner Überschreitung der maßgebenden Anhaltswerte der DIN 4150-2 Stufe II für Erschütterungseinwirkungen auf in den Gebäuden befindliche Personen von 6-26 Tagen führen werden.

Körperschallinduzierte Immissionen, die zu einer teilweisen Überschreitung der hier zugrunde gelegten Immissionsrichtwerte Abschn. 6.2 der TA Lärm führen, sind für direkt von der Schildvortriebsmaschine unterfahrene Gebäude insbesondere zur Nachtzeit und dies für die Dauer von je Gebäude ca. 3-5 Tagen, zu erwarten.

Die anzuwendenden Bauverfahren zur Herstellung der oberirdischen Gleistrasse gehen nach derzeitiger Kenntnis nicht mit einer Überschreitung der Richtwerte der TA-Lärm für Körperschallimmissionen einher.

Im Zuge der in offener Bauweise errichteten Rampe und das Kastentunnelbauwerk im Anschluss ist auch für keines der benachbarten und als nicht besonders erschütterungsempfindlich eingestuftten Gebäude von einer Überschreitung der maßgebenden Anhaltswerte der DIN 4150-2 der Stufe II für Erschütterungen auszugehen. Es ist allenfalls zu erwarten, dass nur im Einzelfall von Gebäuden und wenn, dann nur über sehr begrenzte Zeiträume (< 6 Tage), hohe Erschütterungswirkungen eintreten, so dass die zugrunde gelegten Anhaltswerte der DIN 4150-2 Stufe II für 6-26 Tage eingehalten werden.

Bezüglich des Rammens der Rohrleitungsmastfundamente ist solches jeweils nur für einen Tag einzustellen. Die maßgeblichen Anhaltswerte der DIN 4150-2 werden jedoch damit voraussichtlich nicht überschritten und eingehalten.

## Stadtbahnstrecke B, Teilabschnitt 3 Europaviertel – Planfeststellung

Für den Fall eines Erstellens des Verbaus für den Notausstieg am Platz der Republik mit ~~Spundwänden~~ Bohrpfehlwänden ist in umliegenden Gebäuden der Düsseldorfstraße und Mainzer Landstraße nicht von einer Überschreitung der Anhaltswerte der DIN 4150-2 Stufe II für Erschütterungen auszugehen.

~~Alle~~ Gemäß der Darlegungen in den Gutachten ist davon auszugehen, dass alle Bauarbeiten ~~haben~~ luftschallinduzierte Auswirkungen ~~haben~~, welche im Einzelfall zeitweise über dem relevanten Immissionsrichtwert der AVV Baulärm, hier gemäß der maßgeblich betroffenen baulichen Nutzungen ~~von~~ 60 dB(A) Tag, liegen. Dieser angesetzte Richtwert wird, je nach Art und Lokalität der Baumaßnahme (u. a. Schal- und Bewehrungs-, Betonier-, Verbau- und Erdbaggerarbeiten sowie Baufahrzeugbewegungen und ggf. bei der Berechnung eingesetzter Korrekturfaktoren) nur manchenorts, ~~im „worst case“~~ bei vergleichsweise geringen Entfernungen unter 50 m, in einigen Bereichen aber erst bei ~~einer Gebäudeentfernung~~ Gebäudeentfernungen von > 70 , 80 , 100 m ~~(, 120 m usw. bis max. 195 m),~~ eingehalten (Die Auswirkungen bemessen sich an dem ~~geringstmöglichen~~ geringst möglichen Abstand der Bautätigkeiten zu Gebäuden, d. h. für Arbeiten direkt vor einem Gebäude. Für Bauarbeiten in größerer Entfernung werden die Richtwerte aufgrund der Pegelabnahme schon in geringerer Entfernung eingehalten).

~~Insbesondere~~ Die in immissionsschutzrechtlicher Hinsicht relevanten lauten Bauarbeiten werden tagsüber durchgeführt werden. Etwas anderes gilt insbesondere für die beim Vortrieb mit Hydroschild notwendige und dann voraussichtlich, von Zeiten der Wartung ausgenommen, über 24 Stunden im Einsatz befindliche Separieranlage zur Trennung des Abraums. Hier wird es, soweit keine speziellen Schallschutzmaßnahmen getroffen werden würden, wesentlich in der Nachtzeit zu Überschreitungen des dann einschlägigen Immissionsrichtwertes der AVV Baulärm von ~~dann~~ 45 dB(A) nachts führen. Im Übrigen erfolgt eine vertiefte detaillierte Betrachtung aller Bauarbeiten – auch der sonstigen Bauarbeiten im Nachtzeitraum – gerade wegen des in seinen Einzelheiten noch nicht bekannten Bauablaufs im Rahmen der Lärminderungsplanung.

Im Vorfeld wurden wegen der besonderen immissionsrechtlichen Relevanz die aus der Baustelleneinrichtung für den geplanten Schildvortrieb im Boulevard Ost der Europa-Allee, d. h. im Bereich der späteren Rampe im Abschnitt zwischen Madrider Straße und Warschauer Straße, resultierenden luftschallinduzierten Auswirkungen bereits vertiefend betrachtet. Maßgeblich sind auch hier für die Beurteilung grundsätzlich die Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm, die für diesen Bereich 60 dB(A) tags und 45 dB(A) nachts betragen.

Für den Bereich der Baustelleneinrichtung für den geplanten Schildvortrieb zeigt sich, dass an den meisten der untersuchten Immissionsorte zur Nachtzeit und an zwei Gebäuden auch zur Tagzeit Überschreitungen der genannten Richtwerte zu erwarten sind. Dies gilt für beide den Berechnungen zu Grunde liegende mögliche Schildbauverfahren, wobei ein Erdbauschild etwas günstiger abschneidet als ein

## Stadtbahnstrecke B, Teilabschnitt 3 Europaviertel – Planfeststellung

Hydroschild, da letzteres eine immissionsträchtige auch zu Nachtzeiten betriebene Separieranlage und ein Bentonitbecken benötigt.

Im Bereich der Europa-Allee besteht jedoch bereits aus dem Straßen- und Eisenbahnverkehr (auf der Emser Brücke) eine hohe Vorbelastung. Die Beurteilungsspiegel der Vorbelastung aus Straße und Eisenbahn reichen von 58 bis 71 dB(A) tagsüber (im Mittel: 68 dB(A) tags) und von 48 bis 61 dB(A) nachts (im Mittel: 58 dB(A)). Da die BE-Flächen somit in einem insbesondere durch den Straßenverkehr und teilweise auch Bahnverkehr stark vorbelasteten „lauten“ Gebiet liegen sind unter Zugrundelegung der einschlägigen Rechtsprechung, die eine Erhöhung der Immissionsrichtwerte im Hinblick auf eine bestehende Vorbelastung für zulässig erachtet, die Richtwerte der AVV Baulärm vorliegend auf 62 dB(A) tags und 50 dB(A) nachts anzuheben. Unter Zugrundelegung dieser erhöhten Richtwerte würden dann tagsüber keine Richtwertüberschreitungen mehr auftreten während es nachts weiterhin zu Überschreitungen, dies jedoch an weniger Gebäuden, käme.

### Betriebsbedingte Schwingungs- und Luftschallimmissionen oberirdische Gleistrasse:

Den schalltechnischen Berechnungen zufolge liegen die vom Schienenverkehr ausgehenden Luftschallimmissionen unterhalb der Grenzwerte der 16. BImSchV. Immissionen aus betriebsbedingten Erschütterungen und Körperschall unterliegen dagegen nicht der 16. BImSchV.

Die diesbezüglich ermittelten Auswirkungen für Erschütterungen basieren auf einer Prognoseberechnung für die Anhaltswerte der DIN 4150-2. Den Berechnungen zur Folge werden die Anhaltswerte bei der gewählten Oberbauform nicht erreicht bzw. mit dem 1,5fachen unter den Anhaltswerten sogar deutlich unterschritten. Die Körperschallimmissionen ~~von 40 dB(A)~~ führen im Bereich der Gleiswechselanlage Europa-Allee voraussichtlich gerade zum Erreichen ~~der des~~ hier ~~für die Beurteilung~~ zugrunde gelegten ~~Anhaltswerte Orientierungswertes~~ „Schlafraum“ der VDI 2719 ~~für privat genutzte Räume, Arbeitsräume und gewerblich genutzte Räume. Diese Werte werden~~ von 40 dB(A). Dieser Wert wird im Bereich der Rampe zur unterirdischen Strecke, d. h. im Bereich Madrider Straße / Dubliner Straße, möglicherweise auch leicht, d. h. ~~bei~~ mit dann ca. 40-42 dB(A), überschritten.

### Betriebsbedingte Schwingungsmissionen Tunnel:

Die Auswirkungen bemessen sich daran, dass die Schienen mit Standard-Schienenlagern und der Oberbau als Feste Fahrbahn ausgeführt werden. Da Immissionen aus betriebsbedingten Erschütterungen und Körperschall nicht der 16. BImSchV unterliegen basieren die dargelegten Auswirkungen für Erschütterungen auf einer Prognoseberechnung für die Anhaltswerte der DIN 4150-2 bzw. für solche des Körperschalls auf den Richtwerten des Abschn. 6.2 der TA Lärm. Demnach werden die Anhaltswerte ~~der DIN 4150-2~~ für Wohngebiete aus Erschütterungen



## Stadtbahnstrecke B, Teilabschnitt 3 Europaviertel – Planfeststellung

---

gerade eingehalten. ~~Körperschallimmissionen führen hingegen in allen Tunnelstreckenabschnitten zum Überschreiten des von den Gutachtern für Schlafräume zugrunde gelegten Immissionsrichtwertes von max. 35 dB(A) (Abschn. 6.2 der TA Lärm).~~

Hinsichtlich der Körperschallimmissionen ist festzuhalten, dass in allen Tunnelstreckenabschnitten, mit je nach Abschnitt zwischen min. 41 und max. 50 dB(A) variierenden Prognosewerten, der von den Gutachtern für Schlafräume zugrunde gelegte Immissionsrichtwert (Abschn. 6.2 der TA Lärm) von max. 35 dB(A) überschritten wird. Im Bereich der Überbauung des Europatunnels liegen die Prognosewerte bei 50 - 60 dB(A).

### Betriebsbedingte elektromagnetische Feldwirkungen:

In Bezug auf die Verordnung über elektromagnetische Felder - 26. BImSchV unterliegen nur die ~~Gleichrichterunterwerke~~ Gleichrichter-Unterwerke dieser Verordnung und das auch nur dann, wenn sich in deren Nähe Personen über einen längeren Zeitraum aufhalten können. Die eigentliche Stadtbahnstrecke unterliegt nicht der 26. BImSchV, da die Fahrzeuge mit Gleichstrom betrieben werden, der keine elektromagnetischen Wechselfelder erzeugt. Diesbezüglich sind Auswirkungen durch den Fahrbetrieb im Sinne einer gesundheitlichen Beeinträchtigung von Personen nach dem heutigen Kenntnisstand ausgeschlossen.

### Anlagebedingte Trennwirkungen:

Da nach vorliegender Planung die bestehende Situation im Wegenetz, d. h. mit Blick auf die derzeitig ausgewiesenen Querungspassagen, unverändert bleibt und an den Stationen gesicherte und barrierefreie Übergänge eingerichtet werden, sind erheblich nachteilige Auswirkungen durch Trenneffekte nicht gegeben.

### 5.1.3 Maßnahmen zur Vermeidung und Minderung

Folgende Maßnahmen zur Vermeidung und Minderung werden vorgesehen:

#### Immissionen des Baustellenbetriebs und bautechnische Gesundheitsgefahren

Eine rechtzeitige Information der Nachbarschaft über die Durchführung der erschütterungsrelevanten und auch luftschallrelevanten Baumaßnahmen ist obligatorisch. Bei Anliegerbeschwerden bzw. im Bereich des Notausstiegs [am Platz der Republik](#) sind Kontrollmessungen bzw. eine messtechnische Begleitung der Baumaßnahmen durchzuführen. Bei positivem Ergebnis ist zu klären, inwieweit durch technische Maßnahmen oder entsprechend angepasste Lärmminderungsplanungen der beauftragten Bauunternehmen Beeinträchtigungen ~~abgewendet werden können.~~ abzuwenden sind.

Die vom Schildvortrieb induzierten Körperschallauswirkungen über den Anhaltswerten nach DIN 4150 sind jedoch teilweise verfahrensbedingt und lassen sich

## Stadtbahnstrecke B, Teilabschnitt 3 Europaviertel – Planfeststellung

durch technische Maßnahmen nicht einfach reduzieren. Es ist zunächst die Ursache zu klären, um dann neben ggf. noch möglichen technischen Maßnahmen z. B. eine Reduzierung der Einwirkzeiten der Erschütterungen vorzunehmen. Die Auswirkungen durch über den Richtwerten liegende Körperschallimmissionen aus dem weiteren Baustellenbetrieb lassen sich durch eine zwingend vorgeschriebene Verwendung gem. 32. BImSchV als lärmarm geltender Baugeräte und Baumaschinen mindern ~~oder vermeiden~~, wenn nicht sogar vermeiden. Ergänzend dazu können ortsfeste Baumaschinen und -geräte gekapselt werden, mobile Schallschutzwände eingesetzt werden sowie auch Bauzeiten näher geregelt bzw. durch eine Pausenstruktur optimiert werden.

~~Ergänzend dazu können ortsfeste Baumaschinen und -geräte gekapselt werden sowie auch Bauzeiten näher geregelt bzw. optimiert werden können.~~ Im Rahmen des allgemeinen Baugeschehens sind vom Baustellenbetreiber gem. § 22 Abs. 1 BImSchG generell Maßnahmen verpflichtend, die eine Vermeidung und Verminderung von schädlichen Umwelteinwirkungen auf Baustellen zum Inhalt haben. Zu nennen ist z. B. das Unterlassen von Leerlaufbetrieben der Baustellenmaschinen und -fahrzeuge.

Staubimmissionen werden z. B. im Zusammenhang mit dem Betrieb von Baustellen insbesondere dadurch verhindert bzw. reduziert, in dem der Entstehung und Ausbreitung von Stäuben entgegengewirkt wird. Der Größe des Bauvorhabens entsprechend, sollten die zur Beschränkung der Staub- oder anderer Emissionen festgelegten Maßnahmen in diesbezüglich speziellen Minderungskonzepten (Lärm-minderungsplanung) dargelegt werden.

Bezogen auf die Luftschallimmissionen im Bereich der BE-Flächen bewirken die bei der Berechnung bereits berücksichtigten Umhausungen der Werkstatt sowie der bei Verwendung eines Hydroschildes notwendigen Separieranlage eine ausreichende Schalldämmung. Die Öffnungen für die Leitungen zu dieser Anlage lassen sich schalltechnisch dann so dämmen, dass sich Minderungen von wenigstens 10 dB(A) ergeben.

Der einen großen Anteil am nächtlichen Gesamtlärmpegel verursachende Kranbetrieb lässt sich durch eine Einschränkung des nächtlichen Betriebs auf < 2 Stunden soweit reduzieren, dass (zusammen mit der vorstehend genannten Dämmung der Öffnungen) die erhöhten Immissionsrichtwerte von 62 dB(A) tags und 50 dB(A) nachts dann bei beiden Schildverfahren eingehalten werden.

### Schwingungs- und Luftschallimmissionen oberirdische Gleistrasse

Die körperschallinduzierten Auswirkungen im Bereich der Gleiswechselanlage Europa-Allee können durch elastische Schienenlagerungen nach DIN 45673-1 mit Vertikaleinfederung von 1-2 mm unter max. Radsatzlast auf den gewählten Grenzwert minimiert werden. Im Bereich der Rampe zur unterirdischen Strecke, d. h. im

## Stadtbahnstrecke B, Teilabschnitt 3 Europaviertel – Planfeststellung

---

Abschnitt Madrider Straße / Dubliner Straße, gewährleistet der Einbau von elastischen Schienenlagern (Vertikaleinfederung 1,2-1,5 mm) nach DIN 45673-9 die Einhaltung des gewählten Grenzwertes von 40 dB(A) gleichermaßen. **Nach gutachterlicher Aussage, wird mit den vorgesehenen elastischen Oberbauformen ein ausreichender Schwingungsschutz erreicht.**

### Schwingungsimmissionen ~~Tunnel~~ Tunnelstrecke

Die körperschallinduzierten Auswirkungen im Bereich der Tunnelstrecken vom Platz der Republik bis zur Europa-Allee (Höhe Warschauer Straße) lassen sich durch den Einbau einer schwingungsmindernden Oberbauform in Form eines flächig, z. B. auf Stahl-Betonplatten, gelagerten Masse-Feder-Systems (fMFS) nach DIN 45673-7 auf ein unerhebliches Maß, d. h. ausreichenden Immissionsschutz gem. der Immissionsrichtwerte der TA Lärm, reduzieren. Alternativ ist auch der Einbau hochelastischer Schienenlagerungen (HES) nach DIN 45673-9 mit einer vertikalen Schieneneinfederung von 3-4 mm bei maximaler Radsatzlast möglich.

Für den Tunnel unter dem Europagarten erscheint ein elastisches Schienenlager (ES) nach DIN 45673-9 mit einer Vertikaleinfederung von 1-2 mm unter max. Radsatzlast zum Immissionsschutz, d. h. zum Einhalten der Immissionsrichtwerte, ausreichend. Lediglich für einen ggf. später überbauten Bereich erscheint dort der Einbau eines punktförmig gelagerten Masse-Feder-Systems (pMFS) nach DIN 45673-7 notwendig.

Für das Trogbauwerk empfiehlt sich der Einbau eines elastischen Schienenlagers nach DIN 45673-9 mit einer Vertikaleinfederung von 1,2-1,5 mm unter max. Radsatzlast. ~~Unter Maßgabe der Beachtung der dargelegten Maßnahmen sind mit dem Vorhaben keine erheblichen nachteiligen Auswirkungen auf das Schutzgut zu erwarten.~~ **Nach gutachterlicher Aussage, wird mit den vorgesehenen elastischen Oberbauformen ein ausreichender Schwingungsschutz erreicht.**

### Ergebnis:

Mit der Umsetzung der zuvor dargelegten Maßnahmen im Zuge der Planung und Bauausführung sind mit dem Vorhaben keine erheblichen nachteiligen Auswirkungen gegenüber dem Menschen zu erwarten.

Seitens des Vorhabenträgers werden die dargelegten Maßnahmen und Empfehlungen umgesetzt.

## Stadtbahnstrecke B, Teilabschnitt 3 Europaviertel – Planfeststellung

---

### 5.2 Tiere und Pflanzen

#### 5.2.1 Raumanalyse

##### Naturraum

Die Naturräumliche Gliederung Hessen weist das Planungsgebiet als Teil der Grundeinheit 232.100 „Flörsheim-Griesheimer-Mainniederung“ aus. Die natürlichen Eigenschaften dieses Naturraums, insbesondere des Bodens, des Wassers, des Klimas und in punkto des Vorkommens von Tieren und Pflanzen, treten aufgrund der seit dem späteren 19. Jahrhundert währenden städtebaulichen wie auch nahezu ebenso langen bahnbetriebstechnischen Nutzung als Hauptgüterbahnhof und Rangierfeld jedoch nicht mehr in Erscheinung.

##### Geschützte Teile von Natur und Landschaft (§ 20 BNatSchG)

Im eigentlichen Planungsraum kommen keine gesetzlich geschützten Teile von Natur und Landschaft vor. Der modellhaft errechnete Bereich der bauzeitlichen Grundwasserentnahme tangiert jedoch im Norden das LSG „Grüngürtel und Grünzüge in der Stadt Frankfurt a. M.“.

##### Gesetzlich geschützte Biotop (§ 30 Abs. 2 BNatSchG), (§ 13 Abs. 1 HAGB-NatSchG)

Von den im eigentlichen Planungsraum vorkommenden Biotopen unterliegen keine einem gesetzlichen Schutz. ~~Im~~ Auch im modellhaft zur Grundwasserhaltung während der Bauphase errechneten Absenkungsgebiet des potentiellen mit der Gebiet, in dem von einer Grundwasserabsenkung von >0,25 m auszugehen sein wird, d. h. einem für die Vegetation in Verbindung stehenden oberen, quartären, Grundwasserleiters relevanten Absenkungswert, befinden sich dagegen sieben keine gesetzlich geschützten Biotop. Im Bereich mit geringeren Absenkungsbeträgen, d. h. von für die Vegetation irrelevanten >0,1 m, befinden sich hingegen mehrere Biotop. Es handelt sich dabei u. a. um Ufergehölze am und im Rebstockweiher, ein Fahlweidengehölz am Ochsengraben, ein Weiden-Holunder-Gehölz am Pflanzenschutzamt Bockenheim, Therophytenfluren am Institut für Kernphysik Rebstockpark und verschieden lokalisierte Bestände von Eichen-Hainbuchenwäldern und Hainbuchenwäldern des Biegwalds. Desweiteren sind zwei Grabenanfangsab-schnitte zu nennen.

##### Vorschriften für besonders geschützte und bestimmte andere Tier- und Pflanzenarten (§ 44 BNatSchG)

## Stadtbahnstrecke B, Teilabschnitt 3 Europaviertel – Planfeststellung

Im Bereich der unvermeidlichen Eingriffe ist lediglich ein Vorkommen allgemein verbreiteter, im Bestand ungefährdeter, Vogelarten zu erwarten bzw. bekannt. Es sind dies z. B.:

- Amsel (*Turdus merula*), „besonders geschützt“ (gem. Art 1, Abs. 1 VSchRL).
- Straßentaube (*Columba livia f. domestica*), „besonders geschützt“ (gem. Art 1, Abs. 1 VSchRL).

### Lebensräume

Die Bedeutung der Nutzungstypen (Bäume, Grünflächen, versiegelte Flächen) als Lebensräume für Tiere und Pflanzen ist im Planungsraum und mehr noch im eigentlichen Eingriffsgebiet aufgrund des äußerst geringen Durchgrünungsgrades bei gleichzeitig hohem Versiegelungsgrad, hoher verkehrsbedingter Belastungen und der kaum bzw. überhaupt nicht gegebenen Ausstattung mit geeigneten Habitaten sehr gering. Eine relative Bedeutung ist allein dem vorhandenen Baumbestand und den Rasenflächen beizumessen, die einen zwar sehr geringen aber dennoch vorhandenen bioökologischen Anspruch als Teillebensraum (Nahrungssuchen, Sitzwarte) für z. B. Vögel erheben.

### 5.2.2 Beschreibung der Auswirkungen des Vorhabens

Es sind folgende Auswirkungen zu erwarten:

Das geplante Vorhaben ist nicht mit erheblichen nachteiligen Auswirkungen auf Lebensräume von Tieren und Pflanzen verbunden. Die Qualität und Funktionalität der aktuell vorhandenen offenen Flächen wird durch die Eingriffe und die im Vorfeld abgesprochenen, d. h. den Festsetzungen der B-Pläne folgend in gleichartiger Weise und im selben Verhältnis vorgenommenen Um- bzw. Ersatzpflanzungen von Bäumen der Europa-Allee und die Neuanlage von Rasenflächen bzw. Rabatten, nicht eingeschränkt bzw. grundsätzlich verändert.

Die mit dem Vorhaben korrelierte temporäre Absenkung der Grundwasserspiegel hat an keiner Stelle des engeren Planungsraums, d. h. im betroffenen Stadtteilgebiet, Auswirkungen auf den belebten Boden bzw. auf die dortige Vegetation. ~~Für die postulierte temporäre Abnahme des Grundwasserspiegels von 0,25 m-0,5 m im größer gefassten Absenkungsgebiet, das im Westen bis zum Rebstockpark, im Norden bis zu einer Linie des Botanischen Gartens und im Süden bis zur Gutleutstraße reicht, sind allein Auswirkungen gegenüber unmittelbar grundwasserabhängigen Vegetationsbeständen im Niddatalraum denkbar. Das heißt, für die im Norden im Bereich des Biegwalds stockenden grundwasserabhängigen Eichen-Hainbuchenwälder ist gegebenfalls von einer geringfügigen temporären Minderentwicklung von Biomasse auszugehen, nicht aber von dauerhaften und irreversiblen Schäden an der Vegetation bzw. der Biotope insgesamt. Dies, da die temporären~~

## Stadtbahnstrecke B, Teilabschnitt 3 Europaviertel – Planfeststellung

~~Absenkungsbeträge in einer solchen Größenordnung liegen, die mit natürlichen jährlichen Schwankungen des Grundwasserspiegels vergleichbar ist.~~

~~Eine~~ Die im Zuge der Modellberechnungen zur Grundwasserhaltung erhaltenen Ergebnisse postulieren eine temporäre Abnahme des Grundwasserspiegels im für die Vegetation wichtigen oberen Leiter. Der für die Vegetation als relevant anzusehende Absenkungsbetrag von über 0,25 m erstreckt sich über ein Absenkungsgebiet, das im Westen etwa bis zu einer nordsüdlich über den „Opelkreisel“ und die Straße „Am Römerhof“ verlaufenden Linie und im Norden Bockenheim querend bis zum Botanischen Garten reicht. Im Süden erstreckt sich das Absenkungsgebiet nur bis zur Gutleutstraße. Innerhalb dieses skizzierten Raums befinden sich allerdings keine naturschutzrechtlich geschützten oder anderweitig hoch bedeutende Biotope, so dass solche auch keinen Schäden unterliegen können. Selbst für „normale“ Vegetationsbestände, d. h. im Wesentlichen Baumbestände im Straßenraum und in Grünflächen wie dem Palmengarten, ist in diesem Absenkungsbereich, ungeachtet einer sich erst allmählich aufbauenden Wirkung, jedoch mit Blick auf die zeitliche Begrenztheit und die vergleichsweise geringen Absenkungsbeträge, welche ähnlich auch in klimatisch trockenen Vegetationszyklen auftreten, kein nachhaltiger Schaden zu erwarten.

Dies gilt überdies für die im Bereich deutlich geringerer Absenkungen (ca. 0,05 bis ca. 0,15 m) stockenden, per se aber grundwassergeprägten, Eichen-Hainbuchenwälder im Biegwald und auch die weiteren in diesem Absenkungsbereich verorteten geschützten Biotope. Dies nicht zuletzt auch deshalb, weil davon ausgegangen werden kann, dass die Waldbestände des Biegwalds mehr noch von den Grundwasserspiegellagen in der Niddaaue, die in unmittelbarer Korrespondenz mit dem Wasserregime des Flusses stehen, abhängig und beeinflusst werden.

Auch eine Erfüllung der im § 44 (1) BNatSchG festgeschriebenen Verbotstatbestände ist ausgeschlossen, da in deren Begrifflichkeit weder Fortpflanzungs- und Ruhestätten beschädigt oder zerstört werden noch Störungen zu erwarten sind, die den Erhaltungszustand der lokalen Populationen, hier ausschließlich von kommunen Vogelarten des städtischen Raums, verschlechtern würden.

### 5.2.3 Maßnahmen zur Vermeidung und Minderung

Folgende Maßnahmen zur Vermeidung und Minderung werden vorgesehen:

Es ist präventiv geboten, die Entnahme der Bäume im Bereich der Europa-Allee außerhalb der ~~Hauptfortpflanzungs~~ Fortpflanzungs- und Ruhezeiten von Vögeln, d. h. im Zeitraum zwischen dem 1. Oktober und dem 28. bzw. ~~September bis Mitte März~~ 29. Februar, vorzunehmen.



## Stadtbahnstrecke B, Teilabschnitt 3 Europaviertel – Planfeststellung

---

### **Ergebnis:**

Mit dem Vorhaben sind, in letzter Konsequenz unter Beachtung der Fortpflanzungs- und Ruhezeiten von Vögeln, erhebliche nachteilige Auswirkungen gegenüber Tieren und Pflanzen ausgeschlossen.

Seitens des Vorhabenträgers werden die dargelegten Maßnahmen und Empfehlungen umgesetzt.

## **5.3 Geologie und Boden**

### **5.3.1 Raumanalyse**

Für den Planungsraum ist ein grundlegend einheitlicher, tektonisch jedoch verworfener, geologischer Aufbau des Untergrunds festzustellen. Die oberste Schicht besteht aus anthropogenen Auffüllungen. Die nach unten folgende erste natürliche Schicht besteht aus quartären, holozänen, Sedimenten (Auen- und Hochflutlehm). Unterhalb dieser Decklehme und wo diese fehlen breiten sich Ablagerungen der eiszeitlichen (pleistozänen) Main-Nidda-Terrassen aus. Darunter folgen Schichten des jungen Tertiärs (Pliozän, Miozän).

Natürliche Böden im Sinne des § 2 Abs. 1, 2 des Bodenschutzgesetzes (BBodSchG) (Pedosphäre) sind im gesamten Planungsraum nicht mehr nachzuweisen. Natürlicherweise wären diese mehrheitlich als Braunerden oder auch Parabraunerden anzusprechen. Das heißt, soweit überhaupt offene unversiegelte Flächen vorhanden sind, handelt es sich bei allen bewuchsfähigen oder bewachsenen Standorten um solche, die auf unterschiedliche anthropogene Substratauffüllungen (Erden) zurückgehen und die lediglich umgangssprachlich als Böden bezeichnet werden.

### **5.3.2 Beschreibung der Auswirkungen des Vorhabens**

Es sind folgende Auswirkungen zu erwarten:

Das Vorhaben ist nicht mit erheblichen nachteiligen Auswirkungen auf das Schutzgut verbunden. Dies ist darin begründet, dass die geplanten Eingriffe nahezu ausschließlich in bereits versiegelten, in jedem Fall aber nicht autochthonen, Böden stattfinden und auch keine betriebsbedingten Schadstoffeinträge auftreten. Neuversiegelungen, wie sie u. a. durch den an die Planung anzupassenden Querschnitt bereits fertiggestellter Abschnitte der Europa-Allee entstehen, werden im Korridor des Boulevards, z. B. durch die Verbreiterung des mit dem Rasengleis der Stadtbahn ausgestatteten Mittelstreifens, kompensiert. Anfallende Aushubmassen werden nach Prüfung ordnungsgemäß entsorgt.

## Stadtbahnstrecke B, Teilabschnitt 3 Europaviertel – Planfeststellung

---

### 5.3.3 Maßnahmen zur Vermeidung und Minderung

Folgende Maßnahmen zur Vermeidung und Minderung werden vorgesehen:

Zu beachten sind die Regelungen, die sich aus der Verordnung zur Vereinfachung des Deponierechts vom 27. April 2009 (BGBl 2009 Teil I Nr. 22, S. 900) ergeben. Eine Abstimmung mit der Abfallbehörde ist geboten.

#### Ergebnis:

Mit dem Vorhaben sind, unter Beachtung der abfalltechnischen Deklaration und ordnungsgemäßen Entsorgung des Abraums, erhebliche nachteilige Auswirkungen gegenüber dem Boden ausgeschlossen.

Seitens des Vorhabenträgers werden die dargelegten Maßnahmen und Empfehlungen umgesetzt.

### 5.4 Wasser

#### 5.4.1 Raumanalyse

Im Planungsraum sind weder Trinkwasser- oder Heilquellenschutzgebiete noch Überschwemmungsgebiete ausgewiesen. Auch rezente natürliche oder künstliche Oberflächengewässer kommen im Planungsraum nicht vor. In hydrogeologischer Hinsicht gehört das Gebiet zur Einheit "Tertiär von Frankfurt - Offenbach und der Wetterau, Holozän des Untermain- und Nidda-Gebietes". Diese Einheit zeichnet sich durch Tone, Sande und Mergel des Alttertiärs oder Jungtertiärs (Miozän) sowie pliozäne Feinsande und Tone mit teilweise bis zu 200 m mächtigen Lagen von Lockergesteinen aus.

Über den gesamten Planungsraum erstrecken sich im Wesentlichen zwei in verschiedenen Stockwerken angesiedelte **Grundwasserleiter** **Grundwasserleitersysteme**, mit mehrheitlich guten bis sehr guten Leitereigenschaften. Lediglich die Tonschichten stellen sich als geringleitende Gesteinsbänder dar.

Der obere (erste) Porengrundwasserleiter (GWL1) liegt innerhalb der geologisch jungen (**quartären**) Schicht aus Sanden und Kiesen pleistozäner Mainterrassen. Die Wasserströme stehen im Fall des unmittelbaren Kontakts auch zu den kiesig-sandigen Grundwasserschichten des Pliozäns, insbesondere im westlichen Planungsraum, mit diesen hydraulisch in unmittelbarer Verbindung. Das in diesem Leiter insgesamt freie Grundwasser liegt ab ca. 2,7 m bis ca. 8,2 m u. GOK an und ist ohne Beeinflussung durch Mainhochwasser. Tonschichten des Pliozäns und Miozäns grenzen den darunter liegenden unteren (zweiten) Grundwasserleiter hydraulisch ab (GWL2). Dieser ist in wechselnder Folge aus pliozänen wie miozänen Schichten ausgebildet, wobei Wasserwegsamkeiten den Sanden und Kiesen (Porengrundwasserleiter) sowie den horizontal eingelagerten Kalksteinbänken (Kluftgrundwasser) vorbehalten sind.

## Stadtbahnstrecke B, Teilabschnitt 3 Europaviertel – Planfeststellung

Die miozänen plastischen Tonbänke stellen dagegen Grundwassersperrschichten dar, in deren Folge die Grundwasserführung auf lokale, seitlich begrenzte, Bereiche beschränkt bleibt und meist gespannte Verhältnisse hervorruft, wobei die Druckspiegel etwa auf dem Niveau des freien quartären Grundwassers liegen. Die ~~herbstlichen~~ Grundwasserspiegelmhöhen (GWS) ~~im oberen GWL~~ liegen ~~im Projektbereich etwa~~ zwischen ca. 92,0 m und ca. 93,0 m ü. NN. ~~In den Sommermonaten liegen diese ggf. um etwa 1-2 m tiefer. und unterliegen natürlichen jahreszeitlichen Schwankungen.~~ Je nach Standort bedeutet dies einen von der Geländeoberkante (GOK) aus gerechneten Grundwasserflurabstand (GWF) von im ~~wesentlichen~~ ~~Wesentlichen~~ ca. 4-5 bis etwa 6 m. ~~Nur örtlich~~ ~~Örtlich~~ sind ~~auch~~ Grundwasserflurabstände um ~~3~~ 2 m oder um 7 m zu erwarten. ~~Wassersperrende Hydrobienschichten und Landschneckenmergel grenzen den GWL2 von den darunter in rein miozänen Gesteinen, u. a. Inflaten- / Cerithienschichten, liegenden tieferen Grundwasserleitern (GWL3, GWL4) ab.~~

~~Wassersperrende Hydrobienschichten und Landschneckenmergel grenzen den GWL2 von einem noch darunter in rein miozänen Inflaten- / Cerithienschichten liegenden tieferen Grundwasserleiter GWL3 ab.~~

Die Grundwasserfließrichtung ~~wird einheitlich mit südlicher Richtung angegeben.~~ Der regionale Hauptvorfluter im Trassenbereich des geplanten Tunnels ist ~~südlich zum der Main-gerichtet. In einzelnen Proben sind höhere Gehalte an Sulfat (> 200mg/l) festgestellt. Überdies ist,~~ der in einem Abstand von rd. 1,0 km bis 1,8 km südlich des Baufeldes verläuft.

Der Chemismus des quartären und pliozänen Grundwassers im Projektbereich weist einen pH-Wert von ca. 7,7 auf. Die Chloridkonzentration liegt im unauffälligen Bereich (198-231 mg/L). Der Sulfatgehalt beträgt etwa 264 mg/L. Während Arsen nicht nachzuweisen ist, ~~bleibt~~ eine schwache Beeinflussung des Grundwassers mit Schwermetallen, ~~und~~, halogenierten Kohlenwasserstoffen und Herbiziden festzustellen, ~~wobei nur.~~ Leichtflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe (LCKW) wurden zunächst mit 21,2 µg/L detektiert, gingen dann aber auf 12,7 µg/L zurück. Damit liegt eine für ~~Kobalt~~ das Gebiet ubiquitäre Belastung vor.

Mineralölkohlenwasserstoffe (MKW), aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX) und ~~Molybdän~~ polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) waren nicht oberhalb der jeweiligen Bestimmungsgrenzen nachweisbar. Unter den untersuchten Herbiziden (PBSM) sind Hexazinon und Bromacil in leicht steigender Konzentration und mit geringer Überschreitung der Richtwerte der SEF im Grundwasser vertreten. Die Summe der PBSM liegt mit rd. 0,3 µg/L jedoch noch unter dem Richtwert von 0,5 µg/L für die ~~Geringfügigkeitsschwellenwerten in geringem Ausmaß überschritten~~ Einleitung in den Main.

Der Chemismus des miozänen Grundwassers im Projektbereich weist einen pH-Wert von etwa 8,0 auf. Die Chloridkonzentration liegt im hohen Bereich (1,0-1,4 g/L). Der Sulfatgehalt ist mit etwa 4 mg/L sehr gering, was ähnlich auch auf Nitrat

## Stadtbahnstrecke B, Teilabschnitt 3 Europaviertel – Planfeststellung

zutrifft. Letzteres ist zu Ammonium umgewandelt, dessen Konzentration mit 7,4 bzw. 7,7 mg/L den Richtwert von 1,5 mg/L für die Einleitung in den Main überschreitet. Gelöste organische Kohlenstoffe liegen in einer Konzentration von 11 mg/L vor und entstammen den organischen Rückständen der eingelagerten Fossilien und kohlehaltigen Schichten. Die Konzentrationen der geogen bedingten Schwer- und Halbmetalle liegen deutlich unter den Einleitegrenzwerten. Auch sind keine Beeinflussungen des Grundwassers mit anthropogenen Schwermetallen, halogenierten Kohlenwasserstoffen und Herbiziden festzustellen.

~~Im Abschnitt Platz der Republik bis zum Güterplatz sind bei älteren Messungen erhöhte Gehalte an leichtflüchtigen halogenierten Kohlenwasserstoffen (LHKW) und Mineralölkohlenwasserstoffen (MKW) festgestellt worden, die die heutigen Geringfügigkeitsschwellenwerte überschreiten.~~

### 5.4.2 Beschreibung der Auswirkungen des Vorhabens

Es sind folgende Auswirkungen zu erwarten:

~~Im Endzustand bewirken alle in den Untergrund eingebrachten Bauwerke aufgrund der partiellen hydraulischen Abriegelung durchörteter Grundwasserleiter einen permanenten Aufstau gegen die Strömung des Grundwassers, d. h. die Grundwasserströmungssituation. Dabei ist jedoch nur von einem engräumigen Aufstau nördlich der im Untergrund eingebrachten Bauwerke von 0,05–0,10 m auszugehen. In der gleichen Größenordnung liegt der Absenkungsbetrag im Süden der Bauwerkskörper.~~ Die nach Abschluss der Bautätigkeiten durch die Baukörper zu erwartenden permanenten Grundwasserstandsänderungen umfassen im Norden der Station Güterplatz und der Rampe einen max. Aufstau um 10 cm. An der Südseite der Rampe ist eine kleinräumig wirksame Absenkung bis zu 25 cm, im Übrigen aber wie auch an der Station Güterplatz ebenfalls im Bereich von etwa 10 cm, zu erwarten. Die Tunnelröhren werden nahezu frei umspült und weisen im Modell max. Wert-änderungen um 5 cm, zumeist aber deutlich weniger, auf. Diese zwar permanenten aber geringen Änderungswerte lassen einen schädlichen Einfluss auf den Gebietsgrundwasserhaushalt und andere Schutzgüter, z. B. die Vegetation und auf Gebäude, nach Fertigstellung des Bauvorhabens ausschließen.

Für die im Schildvortriebsverfahren errichteten Tunnel ist keine Grundwasserhaltung notwendig. ~~Auswirkungen gehen dahingehend auf die bauzeitlich notwendige Grundwasserhaltung für die~~ Für die in offener Bauweise hergestellte Startbaugrube, die ebengleich errichtete Station Güterplatz, den ~~gleichfalls~~ in offener Bauweise hergestellten westlichsten Tunnelabschnitt mit Rechteckprofil ~~und~~, die überwiegenden Abschnitte des Rampenbauwerks ~~zurück~~ und die Herstellung des Notausstieges „Platz der Republik“ ergibt sich hingegen das Erfordernis einer temporären Grundwasserentspannung über innen liegende Entspannungsbrunnen bzw. Ableitung über Restleckagen anfallender Grundwasser im Lenzbetrieb. Für diese Bereiche errechnet sich für die Dauer der sieben Bauphasen und deren zugrunde

## Stadtbahnstrecke B, Teilabschnitt 3 Europaviertel – Planfeststellung

gelegten 249 Bau-Kalenderwochen mit einer Wasserhaltung eine Brunnenwassermenge von ca. 1.365.000 Mio. m<sup>3</sup> zuzüglich ca. 0,476 Mio. m<sup>3</sup> an Restleckage- und 0,053 Mio. m<sup>3</sup> Lenzwasser ( $\Sigma$  1,894 Mio. m<sup>3</sup>). Unter Berücksichtigung eines 20%igen Sicherheitszuschlags wird für einen anzunehmenden „worst case“ von einer Gesamtwassermenge in Höhe von 2,3 Mio. m<sup>3</sup> ausgegangen.

~~Für die temporären Entspannungsbrunnen bzw. Ableitungen von Lenzwasser ergibt sich für die Dauer der zeitlich über 58 Monate gestaffelt durchgeführten Bauphasen eine konservativ angesetzte Gesamtwassermenge von ca. 4 Mio. m<sup>3</sup> (1,4 Mio. m<sup>3</sup> Rampe, Rechtecktunnel; 2,4 Mio. m<sup>3</sup> Station Güterplatz einschließlich Brunnen West; Das anfallende -0,2 Mio. m<sup>3</sup>). Da das geförderte Wasser kann in jedem Fall nur in untergeordneten Mengen vor Ort versickert werden kann, und muss es größtenteils nach erfolgter Reinigung und Behandlung in den städtischen Kanal, z. B. Regenwasserkanal „Dammgrabenentlastung“ bzw. größtenteils über eine temporäre Druckleitung in den Main abgeleitet werden. Damit ist ein temporäres Defizit in der Grundwasserneubildungsrate für die Bauzeit verbunden.~~

Die Grundwasserhaltung ist darüber hinaus mit einer temporären Absenkung des GW-Spiegels verbunden. ~~-, die im Szenario der Herstellung des westlichsten Tunnelabschnitts mit Rechteckprofil (Bau-Km 2+311 bis 2+491) und die überwiegen den Abschnitte des Rampenbauwerks im oberen Leiter (GWL1) eine Absenkung von 2-3 m um die Haltungsmaßnahme (Startbaugrube) und von 0,25 m im Westen bis zum Rebstockpark, im Norden bis zum Botanischen Garten und im Süden bis zur Gutleutstraße bewirkt. Innerhalb der miozänen Kluftgrundwasserleitung (GWL2) wirkt sich die bauzeitliche andauernde GW-Absenkung in größere Entfernung aus.-~~

Im Szenario ~~der Herstellung der Baugrube~~ einer zeitgleichen Errichtung der Station Güterplatz, des in offener Bauweise errichteten Tunnels und der Grundwasserentspannung im Bereich der Startbaugrube, d. h. der zu erwartenden größten hydraulischen Veränderungen, liegt die Grundwasserabsenkung im GWL1 nahe der Station trotz der eingebrachten Verbauwände bei ~~über 5~~ etwa 1 m und reicht dann kontinuierlich abnehmend mit > 0,251 m im Westen bis zum Rebstockweiher. Im Norden und Nordosten ist mit einem Trockenfallen des GWL1 (Mächtigkeiten von 0,1 bis 1 m), d. h. im Bereich um bestehende „Trockeninseln“ zu rechnen. Nach Beendigung der Wasserhaltungsmaßnahme füllen sich diese Bereiche in Abhängigkeit der eintretenden Grundwasserneubildung sowie den Wasserverlusten aus der kommunalen Infrastruktur jedoch wieder auf. Der Main wirkt stützend, so dass ufernah 0,1 m unterschritten werden. ~~-, während weiter südlich in Sachsenhausen durch die überlagernde Wirkung. Der GWL3, der die Tiefenlage der geplanten Entspannungsbrunnen repräsentiert, zeigt eine deutlich breitere Ausprägung des GWL2 eine Entspannung > 0,1 m in Erscheinung tritt. Der Main wird Absenktrichters. So ist im Westen bis zur Straße „Am Römerhof“, im Osten bis zur Eckenheimer Landstraße und im Norden über Bockenheim hinaus mit einer Absenkung >0,25 m zu rechnen. Der Main wird im Miozän südlich des Projektareals auf breiter Front mit minus 0,5 bis minus 0,25 m unterströmt. -, wobei im oberen Grundwasserleiter~~



## Stadtbahnstrecke B, Teilabschnitt 3 Europaviertel – Planfeststellung

~~des Tertiärs (GWL2) östlich des Westhafens mit einer Absenkung > 0,25 m zu rechnen ist, was ähnlich auch für den westlichen Bereich am Rebstockweiher gilt. Darüber hinaus sind im Norden und Nordosten des GWL2 (Kalkstein- und Kalksandlagen im Frankfurter Ton) größere und weit reichende Druckentlastungen der gespannten Grundwasserschicht zu erwarten, was für die ebenso gespannten Infla-ten- und Gerithienschichten des GWL3 räumlich noch umfassender gilt.~~

~~Die nach Abschluss der Bautätigkeiten zu erwartende permanente Absenkung des Grundwasserspiegels liegt in einer Größenordnung von 5-10 cm. Darüber hinaus besteht eine relative Wahrscheinlichkeit zur~~ Infolge der bauzeitigen Grundwasserentnahmen ist weiterhin mit einer befristeten Intensivierung der Tiefenwasseraufstiege der miozänen Aquifere zu rechnen. Diese können mit einer Veränderung der hydrochemischen Bedingungen bzw. einem Anstieg der Mineralisation sowie einer ansteigenden Temperatur einhergehen. Die Veränderungen sind jedoch als reversibel einzuschätzen, da sich mit Einstellung der Grundwasserentnahme die früheren Potenzialverhältnisse wieder einstellen werden. Auswirkungen auf Oberflächengewässer wie den Rebstockweiher, den Teich in der Ludwig-Erhard-Anlage, den Palmengartenweiher, den Teich im Botanischen Garten oder den Weiher in der Liesel-Christ-Anlage sind schon aufgrund der geringen Absenkungsbeträge, letztendlich aber aufgrund mutmaßlich fehlender Grundwasseranschlüsse und der künstlichen Wasserzuleitungen nicht relevant.

Weitere baubedingte Auswirkungen im Zuge der Grundwasserentspannung und des Restleckagewassers können sich aus der Heranziehung mit geogenen und anthropogenen Störstoffen belasteten Grundwassers aus dem weiteren Umfeld ergeben. Insbesondere kann hinsichtlich einer Änderung der Grundwasserfließrichtung auch eine Verschleppung von Altlasten aus dem Projektumfeld der geplanten Wasserhaltung in die Grundwasserstockwerke ~~, dies u. a. auch im Zusammenhang mit Modifikationen in der Fließrichtung. Das heißt, für die innerhalb des Einzugsgebietes der bauzeitlichen Wasserhaltung gelegenen GW-Schäden (Stoffgruppen: LHKW, LCKW, PAK, ChromVI, BTEX und MKW) sind~~ entstehen.

In diesem Kontext sind 25 Altlastenstandorte benannt und untersucht worden, wovon fünf bereits saniert sind oder aufgrund negativer Untersuchungsbefunde keine Risiken bergen. Aus den übrigen 20 Standorten könnten in Abhängigkeit der Entfernung und Strömungsgeschwindigkeit ~~Verschleppungen~~ mit mehr oder weniger hoher Wahrscheinlichkeit Schadstoffe bis in ~~den Baustellenbereich nicht ausgeschlossen~~ die Baustellenbereiche und/oder auch in andere Grundwasserleiter als den ursächlich oberen gelangen.

### 5.4.3 Maßnahmen zur Vermeidung und Minderung

Folgende Maßnahmen zur Vermeidung und Minderung werden vorgesehen:



## Stadtbahnstrecke B, Teilabschnitt 3 Europaviertel – Planfeststellung

---

In der vorliegenden Planung sind für die Erstellung der Baugruben bereits wasserdruckhaltende Baugrubenwände ~~und horizontal abgedichtete Unterwasserbetonsohlen~~ vorgesehen. Die Grundwasserhaltung erfolgt über innenliegende Brunnen und Lenzwasserpumpen. Oberhalb des Grundwasserspiegels des Rampenbauwerks ist zudem eine Stützwand vorgesehen. Die zur Anpassung der kreisförmigen Tunnelquerschnitte an den Bestand notwendigen Dichtblöcke werden im Düsenstrahlverfahren ~~und/oder~~ durch Vereisung bzw. am Platz der Republik ~~zusätzlich~~ im Schutz des in der Erde verbleibenden Schildmantels hergestellt.

~~Obligatorisch ist eine Behandlung der geförderten Wasser in einer Reinigungsanlage und ein begleitendes Grundwassermonitoring zur Steuerung der Anlage und Reaktion auf ggf. eintretende Verunreinigungen durch Schadstoffe.~~

Zur Vermeidung erheblich nachteiliger Auswirkungen auf das Grundwasser und die Vorfluter ist in Verbindung mit einer mit Absetzbecken und verschiedenen Filtern ausgestatteten Grundwasserreinigungsanlage, der die Wässer aus den Abschnitten „Startbaugrube“, Baugrube „Rampenbauwerk“ und Baugrube „Güterplatz“ zudem getrennt zugeführt werden, ein umfassendes bauzeitiges wie nachbauzeitiges Grundwassermonitoring vorgesehen. Dessen Maßnahmen bzw. Programmpunkte umfassen u. a. monatliche hydrochemische Untersuchungen des in den Baugruben anfallenden Grundwassers auf die Hauptlösungsinhalte und die Stoffgruppen der im näheren Umfeld vorhandenen Altlasten und darüber hinaus auch an Messstellen der benannten Altlastenstandorte.

Je nach Ergebnis sind ggf. GW-Abstromsicherungen, hydraulische Sicherungen an den relevanten Messstellen und Optimierungen bestehender hydraulischer Sicherungen, Intervallerhöhungen bestehender hydrochemischer Monitorings an relevanten Messstellen als auch der Einsatz mobiler Reinigungsanlagen an relevanten Entnahmestellen vorzusehen.

### **Ergebnis:**

Unter Maßgabe der Durchführung der geplanten Bauweisen, ~~des Grundwassermonitorings~~ und Beachtung der dargelegten Maßnahmen ~~und ggf. weiterer aus verfahrenstechnischer Hinsicht~~ sind mit dem Vorhaben keine dauerhaft erheblichen nachteiligen Auswirkungen auf das Schutzgut zu erwarten. ~~Die~~ Auch die nach Fertigstellung der Stadtbahn an- wie abstromig mit 5-10 cm ~~(abstromig kleinsträumig auch 25 cm)~~ prognostizierten permanenten Änderungswerte der Grundwasserspiegellagen sind für den Grundwassergebietshaushalt vernachlässigbar gering.

Seitens des Vorhabenträgers werden die dargelegten Maßnahmen und Empfehlungen sowie die geplanten Bauweisen umgesetzt.

## **5.5 Klima, Luft**

### **5.5.1 Raumanalyse**

Im Kontext der innenstadtnahen Lage, dem Grad der Versiegelung, den Volumen und Höhen von Baukörpern sowie straßenverkehrsbedingten Schadstoffen ist von einer lufthygienischen Belastungssituation auszugehen. Allen offenen, d. h. von Vegetation bedeckten unversiegelten Flächen, wird daher für das Stadtklima eine vergleichsweise hohe Bedeutung beigemessen. Die vorhandenen Bäume und Gehölze dienen der Staubbindung und tragen in der Summe ihrer Blattmasse zur Verbesserung der Lufthygiene bei.

### **5.5.2 Beschreibung der Auswirkungen des Vorhabens**

Es sind folgende Auswirkungen zu erwarten:

Im Zuge des Planungsvorhabens sind erheblich nachteiligen Auswirkungen ausgeschlossen. Der Betrieb der Stadtbahn ist vor Ort emissionsfrei und die gegebene Grundbelastung bzw. lufthygienische Situation wird nicht verschlechtert. Die gegebenen klimarelevanten Parameter, z. B. Versiegelungs- u. Freiflächenanteile sowie Rauigkeiten, werden nicht wesentlich verändert wie alle zunächst entnommenen Bäume in der Europa-Allee der Summe nach wie auch am Ort selbst, d. h. im Boulevard, wieder eingesetzt werden.

Die während der Bauphase möglicherweise auftretenden höheren Staubbelastungen der Luft sind ob ihrer Kurzfristigkeit und lokal sehr begrenzten Wirkzone nicht als erhebliche Auswirkung im Sinne des UVPG aufzufassen.

### **5.5.3 Maßnahmen zur Vermeidung und zur Minderung**

Folgende Maßnahmen zur Vermeidung und Minderung sind vorzusehen:

Im Rahmen des allgemeinen Baugeschehens sind vom Baustellenbetreiber gem. § 22 Abs. 1 BImSchG Maßnahmen verpflichtend, die eine Vermeidung und Verminderung von Staubemissionen auf Baustellen zum Inhalt haben. Dazu ist die Erarbeitung eines Staubminderungskonzepts anzuraten.

#### **Ergebnis:**

Mit dem Vorhaben sind keine erheblichen nachteiligen Auswirkungen auf das Klima oder die lufthygienische Situation verbunden.

Seitens des Vorhabenträgers werden die dargelegten Maßnahmen und Empfehlungen zur Erstellung eines Staubminderungskonzepts umgesetzt.

## **5.6 Stadtlandschaft**

### **5.6.1 Raumanalyse**

Das Erscheinungsbild der Bereiche in denen es baubedingt zu Veränderungen kommt, manifestiert sich an den strukturellen Stadtbildeinheiten „Güterplatz“, „Europa-Allee Boulevard Ost“, „Europa-Allee Boulevard Mitte“, „Europagarten“ und „Wohnpark“.

### **5.6.2 Beschreibung der Auswirkungen des Vorhabens**

Es sind folgende Auswirkungen zu erwarten:

Erhebliche nachteilige Auswirkungen auf das Stadtbild im Europaviertel sind nicht zu erwarten. Im Zuge der unterirdisch verlaufenden Abschnitte kommt es zu keinen das Stadtbild sichtbar verändernden Auswirkungen. Die nach Außen im Straßenraum zwischen Frankenallee und Güterplatz sichtbar werdenden Bauelemente der Tiefstation Güterplatz sind für das Erscheinungsbild einer Großstadt von typischer Eigenart und im Stadtbild von Frankfurt a. M. allgegenwärtig. Der mittig in der Europa-Allee verlaufende Streckenabschnitt nimmt zwar Einfluss auf das Stadtbild, mit der einheitlichen Neugestaltung der Europa-Allee, d. h. mit den nunmehr gleichmäßig über den Querschnitt angeordneten vier Baumreihen, bleibt jedoch der Boulevardcharakter erhalten.

Es bleibt insgesamt festzustellen, dass auch das „neue“ Erscheinungsbild der Europa-Allee einschließlich der darin fahrenden Schienenfahrzeuge der Eigenart einer Großstadt wie Frankfurt am Main gerecht wird.

### **5.6.3 Maßnahmen zur Vermeidung und Minderung**

Folgende Maßnahmen zur Vermeidung und zur Minderung sind vorzusehen:

Da bereits die Oberflächenplanung in jeder Hinsicht so ausgelegt worden ist, dass Auswirkungen im Stadtbild bzw. im Boulevard „Europa-Allee“ nicht wirklich in Betracht zu ziehen sind, bleibt allein eine sorgfältige Farb- und Gestaltgebung der oberirdischen Bauelemente zu empfehlen.

#### **Ergebnis:**

Mit dem Vorhaben sind keine erheblichen nachteiligen Auswirkungen auf das Stadtbild verbunden.

Seitens des Vorhabenträgers werden die dargelegten Maßnahmen und Empfehlungen zur sorgfältigen Farb- und Gestaltgebung der oberirdischen Bauelemente in Abstimmung mit den städtischen Ämtern umgesetzt.

## 5.7 Kultur- und sonstige Sachgüter

### 5.7.1 Raumanalyse

Zu den Objekten dieser Art zählen alle formalrechtlich gem. HDSchG ausgewiesene Kulturdenkmale, d. h. der Wasserturm an der Emser Brücke, das ehemalige Polizeipräsidium an der Friedrich-Ebert-Anlage und die Falkschule an der Ludwigstraße. Alle übrigen Gebäude werden gemäß der Abstimmungen des Scoping-Termins 2012 den sonstigen Sachgütern unterstellt. Sie sind sämtlich als nicht besonders erschütterungsempfindlich eingestuft.

### 5.7.2 Beschreibung der Auswirkungen

Es sind folgende Auswirkungen zu erwarten:

Im Kontext von Erschütterungsimmissionen des Baustellenbetriebs wird für keines der benachbarten Gebäude von einer Überschreitung der Anhaltswerte der Stufe II (DIN 4150 Teil 3, Einwirkungen auf bauliche Anlagen) für Erschütterungseinwirkungen von 6-26 Tagen ausgegangen. Nicht gänzlich ausgeschlossen sind sekundäre Gebäudeschäden, d. h. solche, die durch erschütterungsinduzierte Bodenveränderungen (Setzungen durch Verdichtung des Korngefüges) entstehen können.

Gebäudeschäden durch Setzungen im Kontext der bauzeitlichen ~~Grundwasserhaltung~~ Grundwasserhaltungen sind ~~östlich des Güterplatzes~~ nicht zu erwarten. ~~Westlich davon sind potenzielle~~ Potenzielle Setzungen im Verbreitungsgebiet pliozäner Braunkohlen sind jedoch nicht gänzlich ausgeschlossen. Vortriebsbedingte Setzungen des Tunnelbaus aus Formänderungen des Untergrunds in Folge von Spannungsveränderungen und Umlagerungen sind sehr wahrscheinlich und voraussichtlich nicht zu vermeiden.

### 5.7.3 Maßnahmen zur Vermeidung und Minderung

Folgende Maßnahmen zur Vermeidung und zur Minderung sind vorzusehen:

Vor Beginn der Baumaßnahmen ist eine Beweissicherung durch einen Bausachverständigen in den vorhandenen Gebäuden durchzuführen. Auswirkungen lassen sich dadurch zwar nicht vermeiden, können aber bei Bedarf behoben werden.

Den sehr wahrscheinlichen vortriebsbedingten Setzungen des Tunnelbaus ist eine realitätsnahe, d. h. am Stoffverhalten der anstehenden Böden orientierte, numerische Kontinuumsberechnung zur Ermittlung vortriebsbedingter Setzungen bei Seite zu stellen. Je nach Ergebnis sind geeignete technische Maßnahmen beim Vortrieb, z. B. durch an einem vorab definierten maximalen Setzungswert angepasste Stütz- und Verpressdrücke, durchzuführen.

Es wird zudem empfohlen, den Überschnitt möglichst groß zu wählen und durch eine sorgfältige Steuerung der Fugenverpressung unzulässig große Setzungen der

## Stadtbahnstrecke B, Teilabschnitt 3 Europaviertel – Planfeststellung

---

Geländeoberfläche zu vermeiden. Seitens des Vorhabenträgers wird dieser Empfehlung insoweit nachgekommen, dass der Überschnitt des Schneidradwerkzeugs des Schildvortriebs auf das verfahrenstechnisch notwendige Maß zur Auffahrung der geplanten Trassenradien zuzüglich Korrekturradien begrenzt wird und eine sorgfältige Steuerung der Fugenverpressung zur Vermeidung unzulässig großer Setzungen der Geländeoberfläche erfolgt.

Das Material für die Verpressung/Verfüllung der Schildschwanzfuge des Überschnitts muss dauerbeständig und filterstabil gegenüber den anstehenden Tonen und Schluffen sein. Eine Wasserwegigkeit in Tunnellängsrichtung ist durch Einsatz eines „dichten“ Verfüllmaterials zu vermeiden. Im Bereich des Schildmantels sind zusätzliche Einpressmöglichkeiten für die Stützflüssigkeit vorzusehen um ein Absetzen des umgebenden Bodens auf den Schildmantel zu verhindern.

### **Ergebnis:**

Unter Maßgabe der Durchführung der dargelegten Beweissicherung der vorhandenen Gebäude durch **Bausachverständige Bausachverständigen**, Berechnungen und sich daraus herleitender verfahrenstechnischer Vorgehensweisen beim Bau sind mit dem Vorhaben keine erheblichen nachteiligen Auswirkungen auf das Schutzgut zu erwarten. Im „worst case“ müssen nachweislich entstandene Gebäudeschäden behoben werden.

Seitens des Vorhabenträgers werden die dargelegten Maßnahmen und Empfehlungen, **insbesondere** zur Durchführung einer Beweissicherung, umgesetzt. Zur Feststellung bzw. Vermeidung von eventuellen Schäden an Gebäuden ist sinnvollerweise während der Baumaßnahmen ein entsprechendes Monitoring (Messprogramm) sowie nach Abschluss der Baumaßnahmen eine erneute Beweissicherung durchzuführen. Auch dies wird durch den Vorhabenträger umgesetzt. Gleichzeitig werden die sich aus den Berechnungen der Bausachverständigen herleitenden verfahrenstechnischen Vorgehensweisen beim Bau durch den Vorhabenträger bei der Ausschreibung berücksichtigt sowie bei der Bauumsetzung kontrolliert.

Detailliertere Ausführungen zur Beweissicherung und zum Messprogramm sind dem **Kapitel 12.8 bzw. Anlage N.8** zu entnehmen.

## **5.8 Wechselwirkungen**

Ausgeprägte spezielle Wechselwirkungen, die über das allgemeine Maß der gegenseitigen Abhängigkeiten und Funktionsweisen hinausgehen, wie z. B. den möglicherweise mit der Grundwasserhaltung entstehenden Verdichtungen und Verschiebungen des Korngefüges von Gestein und Boden, sind für die Schutzgüter nicht zu erkennen.

## 5.9 Fazit Umweltverträglichkeitsstudie (UVS)

Ohne Berücksichtigung minimierender oder vermeidender Maßnahmen fokussieren sich zu erwartende erheblich nachteilige Umweltauswirkungen auf die Schutzgüter Menschen (Gesundheit) und Wasser (Grundwasser) sowie ggf. auch auf das Schutzgut der sonstigen Sachgüter (Gebäudeschäden).

Während die Auswirkungen auf das Schutzgut Wasser und möglicherweise auch auf die sonstigen Sachgüter in erster Linie **oder allein** baubedingt sind, **lassen** ~~zeichnen~~ sich ~~mögliche~~ erhebliche Auswirkungen gegenüber dem Schutzgut Menschen **sowohl bau-** (Luftschall, Erschütterungen) **als** auch betriebsbedingt (Körperschall) **nicht ausschließen** ~~ab~~. Erheblich nachteilige Auswirkungen auf die Schutzgüter Pflanzen/Tiere, Boden, Klima/Luft und Stadtlandschaft sind mit dem Vorhaben nicht verbunden. Gegenüber dem Schutzgut Boden ergeben sich aufgrund bereits im Vorfeld durch Probeanalysen festgestellter LAGA Werte, Konsequenzen für dessen Behandlung und Entsorgung (Entsorgungskonzept).

~~Den~~ Gleichwie **lassen sich** ~~den~~ festgestellten oder zu erwartenden erheblichen nachteiligen Umweltauswirkungen **lassen sich** ~~aber~~ jeweils effektive Maßnahmen gegenüberstellen, so dass unter Beachtung von lärm- und erschütterungsmindernden bzw. eine Einhaltung der Grenzwerte geltender Rechtsverordnungen oder Regelwerke garantierenden Maßnahmen und des Einsatzes der vorgesehenen Bauverfahren und Vorgehensweisen beim Bau einschließlich eines **bauzeitigen wie nachbauzeitigen** Grundwassermonitorings **und dessen Maßnahmenprogramm** keine als erheblich nachteilig anzusehenden Umweltauswirkungen zu erwarten sind.

Mit Blick auf die Umweltverträglichkeit ist das Vorhaben somit als genehmigungsfähig einzustufen.



## 6 Landschaftspflegerischer Begleitplan (LBP) - Eingriffe in Natur und Landschaft

Seitens des Vorhabenträgers wurde die Erstellung eines Landschaftspflegerischen Begleitplans (LBP) in Bezug auf die Eingriffe in Natur und Landschaft veranlasst. Im Folgenden ist als Teil dieses Erläuterungsberichts eine Zusammenfassung des Landschaftspflegerischen Begleitplans dargestellt.

Für eine detaillierte Darstellung der Begleitplanung wird auf die vollständigen Unterlagen, welche den Planfeststellungsunterlagen als **Anlage 16** beigelegt sind, verwiesen.

Die gesetzliche Grundlage in Bezug auf Eingriffssituationen in den Natur- und Landschaftshaushalt sowie das Landschaftsbild bildet der § 14 (1) Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG). Eingriffe in Natur und Landschaft stellen danach Veränderungen der Gestalt oder Nutzung von Grundflächen oder Veränderungen des mit der belebten Bodenschicht in Verbindung stehenden Grundwasserspiegels, welche die Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushalts oder das Landschaftsbild erheblich beeinträchtigen können, dar.

Bei dem hier geplanten Vorhaben sind jedoch allein Eingriffe innerhalb bestimmter planerisch im Rahmen rechtskräftiger Bebauungspläne festgesetzter Verkehrsräume festzustellen, welche als solche in voller Querschnittsbreite und, mit Blick auf die Ausstattung mit Straßenbäumen und Rasenflächen bzw. der Festsetzungen in den B-Plänen, auch in dieser Hinsicht erhalten bleiben. Eine Vergrößerung der Nettoversiegelungsfläche ist nicht gegeben. Im westlichen Abschnitt wird die geplante Stadtbahnstrecke und deren Station „Wohnpark“ bereits bei der Herstellung des zukünftigen Verkehrsraums „Europa-Allee“ planerisch berücksichtigt, sodass westlich wie östlich des ~~„Tunnel-Europagarten“~~ Gemeinschaftstunnels unter dem Europagarten keine Eingriffssituation im Sinne des BNatSchG entsteht.

Unter den genannten Aspekten sind die folgend genannten Konflikte des beauftragten Landschaftspflegerischen Begleitplans daher in erster Linie nachrichtlich und als Hinweis aufzufassen. Gleiches gilt für die nachstehenden Ausgleichsmaßnahmen, deren Ausführung im Rahmen der Festsetzungen der rechtskräftigen B-Pläne erfolgt und die sicherstellen, dass die beeinträchtigten Funktionen des Naturhaushalts in gleichartiger Weise wiederhergestellt werden.

### 6.1 Konflikte

- **K1: Entnahme jüngerer Bäume im Straßenraum der Europa-Allee und am Ausgang der Frankenallee**

Die Bäume haben neben ihrer ästhetischen Wirkung vornehmlich eine Funktion für die Lufthygiene und in geringem Maß auch als Biotop. Der Stammumfang der

## Stadtbahnstrecke B, Teilabschnitt 3 Europaviertel – Planfeststellung

gepflanzten Ahorne und Eschen liegt bei ca. 30-35 cm, der Kronendurchmesser liegt, je nach Art und Sorte, zwischen ca. 3 m und 4 m.

- **K2: Kleinflächige Versiegelung derzeit offener versickerungsfähiger Bodenfläche (Verkehrsrassenflächen, Grünstreifen)**

Durch den Bau der Gleisanlage und der Stationen in der Mitte der Europa-Allee gehen Teile des jetzigen Grünstreifens durch einen festen Überbau verloren. Bei allen neu versiegelten Flächen handelt sich um durchweg sekundäre Aufschüttungsböden bzw. Erdsubstrate.

### 6.2 Maßnahmen:

- **A1 Straßenbaumpflanzung → (K1)**

Als Ausgleich für den Verlust bzw. die örtliche Entnahme der erst in jüngster Vergangenheit gepflanzten Straßenbäume ist die Neupflanzung von Bäumen in gleicher Quantität und Qualität zu planen. Es bietet sich an, jeweils eine äußere Baumreihe an den Boulevardaußenseiten und zwei Baumreihen am Rand der Mittelinsel der Europa-Allee anzulegen. Für den zur Verfügung stehenden Raum und Standort bietet sich als Baumart die stadtklimafeste schlankwüchsige Esche (*Fraxinus angustifolia* „Raywood“) an.

- **A2 Rasenflächen → (K2)**

Als Ausgleich für den Verlust im Verkehrsraum der Europa-Allee befindlicher Rasen- bzw. Grünrabbatten ist abschnittsweise eine Ausführung des Gleisbettes als Rasengleis vorzusehen wie im Nebenraum des Boulevards kleine Rasenstreifen oder ähnliches anzulegen sind.

Zur Vermeidung von Beeinträchtigungen von Vögeln und zum Schutz gegenüber eintretender Schäden/Beeinträchtigungen an der Vegetation sind primär, d. h. aufgrund erkennbar gegebener erheblicher Risiken, keine Maßnahmen angezeigt. Präventiv einzusetzen sind:

- **V1 Artenschutz**

Entnahme der Bäume in der Europa-Allee und am Ausgang der Frankenallee außerhalb der Fortpflanzungs- und Ruhezeiten von Vögeln, d. h. ~~im Zeitraum September bis Mitte März~~ gem. § 39 BNatSchG nur in der Zeit zwischen dem 1. Oktober und dem 28. oder 29. Februar.

- **S1 Baumschutz**

## Stadtbahnstrecke B, Teilabschnitt 3 Europaviertel – Planfeststellung

---

Alle Bäume im direkten Umfeld der offenen Baufelder oder der Baustelleneinrichtung sind präventiv gegenüber Schädigungen zu sichern. Der Stamm ist fachgerecht durch praxisbewährte Systeme, z. B. ringgedämpfte Holzbeplankungen, vor Verletzungen zu schützen.

## Stadtbahnstrecke B, Teilabschnitt 3 Europaviertel – Planfeststellung

---

- **S2 Baumschutz**

Alle Bäume im näheren Umfeld der offenen Baufelder oder der Baustelleneinrichtung sind präventiv gegenüber Staubdepositionen auf den Blättern zu schützen. Dies kann am wirksamsten mit einem Staubminderungskonzept erreicht werden, dass spezielle Staubschutzmaßnahmen am Entstehungsort vorsieht.

Maßnahmen können sein: Einhausung der Bereiche mit besonderer Staubentstehung, Baustellenbefeuchtung in Trockenzeiten, technologische Maßnahmen.

Die Ausführung der vorgenannten Ausgleichsmaßnahmen erfolgt im Rahmen der Festsetzungen der rechtskräftigen B-Pläne in Teilen im Zuge der Erstellung der Stadtbahnbaumaßnahme.

Seitens des Vorhabenträgers wird hinsichtlich der dargelegten Maßnahmen und Empfehlungen in Abstimmung mit den städtischen Ämtern eine Umsetzung projektbegleitend unterstützt.

### 6.3 **Fazit Landschaftspflegerischer Begleitplan**

Per jure handelt es sich um keine in der Planfeststellung zu berücksichtigende unvermeidbare Eingriffe in Natur und Landschaft. Die Veränderungen umfassen in der Hauptsache eine Entnahme bzw. den vorübergehenden Verlust der bereits im Verkehrsraum der Europa-Allee, d. h. in den Außenflächen des Boulevards, gepflanzten Bäume. Weiterhin kommt es zu Inanspruchnahmen derzeitiger kleiner Rasenflächen im Boulevard.

Alle Eingriffe werden qualitativ und quantitativ im Querschnitt der Verkehrsfläche „Europa-Allee“ über die Festsetzungen in den jeweiligen B-Plänen gleichartig kompensiert, so dass insbesondere der einheitliche Charakter als Allee mit den ihr in den Bebauungsplänen zugewiesenen vier Baumreihen in vollem Umfang erhalten bleibt.

## 7 Schwingungs- und Schalltechnische Untersuchungen

Seitens des Vorhabenträgers wurde die Erstellung von Schwingungs- und Schalltechnischen Untersuchungen in Bezug auf die betriebsbedingten sowie die baustellenbedingten Immissionen veranlasst. Im Folgenden ist als Teil dieses Erläuterungsberichts eine Zusammenfassung der Schwingungs- und Schalltechnischen Untersuchungen dargestellt.

Für eine detaillierte Darstellung der Untersuchungen wird auf die vollständigen Unterlagen, welche den Planfeststellungsunterlagen als **Anlage 17** beigefügt sind, verwiesen.

### 7.1 Betriebsbedingte Immissionen

#### 7.1.1 Beurteilungsgrundlagen

##### Luftschallimmissionen:

Die Beurteilung der Luftschallimmissionen eines Schienenverkehrsweges erfolgt nach der Sechzehnten Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) vom 12. Juni 1990. In der 16. BImSchV sind das Rechenverfahren zur Ermittlung und die Immissionsgrenzwerte zur Beurteilung der Luftschallimmissionen eindeutig festgelegt. Die Erstellung der schalltechnischen Untersuchung erfolgte auf Basis der Regelungen der 16. BImSchV. Nach der Rechtsprechung des Bundes-verwaltungsgerichts (vgl. u.a. Urteil vom 4 C 9.95 vom 21.03.1996) ist auch der Gesamtverkehrslärm dahingehend zu untersuchen, ob gesundheitsgefährdende Lärmimmissionen entstehen, wobei aber die Grenze zur Gesundheitsgefährdung nicht identisch ist mit den Grenzwerten der 16. BImSchV. Entsprechende Betrachtungen wurden ebenfalls durchgeführt.

##### Erschütterungsmissionen:

Für die Beurteilung der Erschütterungsmissionen eines Schienenverkehrsweges existieren keine rechtlich bindenden Beurteilungsverfahren. Hinsichtlich der Erschütterungsmissionen wird üblicherweise auf die DIN 4150 – Erschütterungen im Bauwesen, Teil 2: Einwirkungen auf Menschen in Gebäuden – von Juni 1999 abgestellt. In der DIN 4150-2 werden ein Beurteilungsverfahren beschrieben und Anhaltswerte zur Beurteilung der Erschütterungsmissionen genannt.

##### Körperschallimmissionen (sekundärer Luftschall):

Für die Beurteilung der Körperschallimmissionen eines Schienenverkehrsweges existieren ebenfalls keine rechtlich bindenden Beurteilungsverfahren. Weiterhin werden auch in keinem technischen Regelwerk entsprechende Regelungen getroffen. Bei vielen Planungen von Gleisanlagen des Öffentlichen Personennahver-

## Stadtbahnstrecke B, Teilabschnitt 3 Europaviertel – Planfeststellung

---

kehr erfolgte in der Vergangenheit eine Orientierung an den Anhaltswerten für zulässige Innenraumpegel nach VDI 2719 – Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen – von August 1987.

Die Erstellung der Schwingungstechnischen Untersuchung erfolgte auf Basis der Regelungen der DIN 4150-2 und der VDI 2719. Die Immissionsprognosen wurden in Anlehnung an VDI 3738 – Erschütterungen in der Umgebung von oberirdischen Schienenverkehrswegen, spektrales Prognoseverfahren – von März 2006 durchgeführt.

### 7.1.2 Untersuchungsergebnisse

#### Luftschallimmissionen:

Die Berechnung der Luftschallimmissionen umfasst alle relevanten Anliegergebäude. Ermittelt werden die Beurteilungspegel Tag/Nacht aller Geschosse der betroffenen Fassaden der Anliegergebäude. Die Einzelergebnisse sind im Bericht „Luftschallimmissionen der oberirdischen Gleistrasse“ zusammengefasst. Es zeigt sich, dass die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV an allen Gebäuden eingehalten werden. Insofern entsteht durch die geplante Gleisanlage kein Anspruch auf Schallschutz.

Die Berechnung des Gesamtverkehrslärms erfolgte für die gleichen Immissionspunkte. Festzustellen ist, dass der Gesamtverkehrslärm vom Straßenverkehr geprägt ist. Der Schienenverkehr führt daher nicht zu einer kritischen Pegelzunahme. Insofern ergibt sich auch aus dieser Betrachtung keine Notwendigkeit, weitergehende Schallschutzmaßnahmen vorzusehen.

#### Erschütterungs- und Körperschallimmissionen:

Die Prognose der Erschütterungs- und Körperschallimmissionen erfolgt für ausgewählte Gebäude, die repräsentativ für die einzelnen Streckenabschnitte sind. Es zeigt sich, dass die 1,5fachen Anhaltswerte der Tabelle 1 der DIN 4150-2 in allen Anliegergebäuden eingehalten werden. Insofern sind Maßnahmen zur Minderung der Erschütterungsmissionen nicht erforderlich. Es zeigt sich aber auch, dass die Körperschallimmissionen teilweise über den empfohlenen Orientierungswerten nach VDI 2719 liegen werden.

### 7.1.3 Maßnahmen

Es werden folgende Maßnahmen zur Reduzierung der Schwingungsemissionen der Gleisanlagen in der Bauausführung durch den Vorhabenträger umgesetzt:

- Tunnel zwischen Platz der Republik und Rampe → Einbau hochelastischer Schienenlager entsprechend DIN 45673-9



## Stadtbahnstrecke B, Teilabschnitt 3 Europaviertel – Planfeststellung

---

- Rampe → Einbau elastischer Schienenlager entsprechend DIN 45673-9
- Gleisverbindung Europa-Allee (östlich Station Europagarten) → Einbau elastischer Schienenlager entsprechend DIN 45673-9
- Tunnel Europagarten → Einbau elastischer Schienenlager entsprechend DIN 45673-9
- Überbauung Tunnel Europagarten → punktförmig gelagertes Masse-Feder-System entsprechend DIN 45673-7

## 7.2 Baustellenbedingte Immissionen

### 7.2.1 Beurteilungsgrundlagen

#### Luftschallimmissionen:

Die Beurteilung der Luftschallimmissionen von Baustellen erfolgt nach der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm (AVV Baulärm) von August 1970. In der AVV Baulärm sind Immissionsrichtwerte zur Beurteilung der Schallimmissionen von Baustellen festgelegt.

#### Erschütterungsimmissionen:

Für die Beurteilung der Erschütterungsimmissionen von Baustellen existiert kein rechtlich bindendes Beurteilungsverfahren. Hier wird üblicherweise auf die DIN 4150 – Erschütterungen im Bauwesen, Teil 2: Einwirkungen auf Menschen – von Juni 1999 abgestellt. In der DIN 4150-2 werden ein Beurteilungsverfahren beschrieben und Anhaltswerte zur Beurteilung von Erschütterungsimmissionen genannt.

#### Körperschallimmissionen (sekundärer Luftschall):

Für die Beurteilung von Körperschallimmissionen von Baustellen existiert kein rechtlich bindendes Beurteilungsverfahren. Weiterhin werden auch in keinem technischen Regelwerk entsprechende Regelungen getroffen. Daher erfolgt eine orientierende Beurteilung anhand der Regelungen der Sechsten Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm) vom 26. August 1998.

### 7.2.2 Untersuchungsergebnisse

#### Luftschallimmissionen:

Zur Beurteilung der Luftschallimmissionen des späteren Baubetriebes wurden verschiedene Bauphasen definiert, für die überschlägige Prognosen analog Abschnitt A 2.4 der TA Lärm durchgeführt wurden. Es zeigt sich, dass zeitweise an mehreren Gebäuden die Immissionsrichtwerte der AVV Baulärm überschritten werden. Dies lässt sich trotz Einsatzes lärmarmen Baugeräte nicht vermeiden.

## Stadtbahnstrecke B, Teilabschnitt 3 Europaviertel – Planfeststellung

---

Für den Bereich der Baustelleneinrichtung für den geplanten Schildvortrieb zeigt sich, dass an den meisten der untersuchten Immissionsorte zur Nachtzeit und an zwei Gebäuden auch zur Tagzeit Überschreitungen der einschlägigen Richtwerte (60 dB(A) tags und 45 dB(A) nachts) zu erwarten sind. Dies gilt für beide den Berechnungen zu Grunde liegende mögliche Schildbauverfahren, wobei ein Erdbauschild etwas günstiger abschneidet als ein Hydroschild, da letzteres eine immissionssträchtige auch zu Nachtzeiten betriebene Separieranlage und ein Bentonitbecken benötigt.

Im Bereich der Europa-Allee besteht jedoch bereits aus dem Straßen- und Eisenbahnverkehr (auf der Emser Brücke) eine hohe Vorbelastung. Die Beurteilungsspiegel der Vorbelastung aus Straße und Eisenbahn reichen von 58 bis 71 dB(A) tagsüber (im Mittel: 68 dB(A) tags) und von 48 bis 61 dB(A) nachts (im Mittel: 58 dB(A)). Da die BE-Flächen somit in einem insbesondere durch den Straßenverkehr und teilweise auch Bahnverkehr stark vorbelasteten „lauten“ Gebiet liegen sind unter Zugrundelegung der einschlägigen Rechtsprechung, die eine Erhöhung der Immissionsrichtwerte im Hinblick auf eine bestehende Vorbelastung für zulässig erachtet, die Richtwerte der AVV Baulärm vorliegend auf 62 dB(A) tags und 50 dB(A) nachts anzuheben. Unter Zugrundelegung dieser erhöhten Richtwerte würden dann tagsüber keine Richtwertüberschreitungen mehr auftreten während es nachts weiterhin zu Überschreitungen, dies jedoch an weniger Gebäuden, käme.

### Körperschall- und Erschütterungsimmissionen:

Für die Körperschall- und Erschütterungsimmissionen erfolgte eine Einschätzung der Immissionen anhand von Erfahrungswerten. Demnach kann davon ausgegangen werden, dass spürbare Erschütterungsimmissionen in der Nachbarschaft auftreten. Diese werden aber nicht über den entsprechenden Anhaltswerten der DIN 4150-2 für die Tagzeit liegen. Lediglich der Betrieb der Schildvortriebsmaschine kann bei direkter Gebäudeunterfahrung zur Überschreitung der Anhaltswerte der DIN 4150-2 für die Nachtzeit über wenige Tage führen. Eine Überschreitung der Anhaltswerte der DIN 4150-2 ist **auch** beim Erstellen des Verbaus – **Rammen der Spundwände Überschnittene Bohrpfahlwand** – für den Notausstieg am Platz der Republik **nicht** zu erwarten.

Für die Nachbarschaft relevante Körperschallimmissionen gehen lediglich von der Schildvortriebsmaschine aus. Es ist zu erwarten, dass bei direkter Gebäudeunterfahrung über mehrere Tage Körperschallimmissionen auftreten, die über den Immissionsrichtwerten der TA Lärm für die Nachtzeit liegen werden. Die zu erwartende Überschreitung der Anhalts- und Immissionsrichtwerte durch den Betrieb der Schildvortriebsmaschine lassen sich nicht durch technische Maßnahmen vermeiden, sie treten verfahrensbedingt auf.

## Stadtbahnstrecke B, Teilabschnitt 3 Europaviertel – Planfeststellung

---

### 7.2.3 Maßnahmen

Es werden nachfolgende Maßnahmen zum Umgang mit den Immissionen der Baustelle in folgendem Umfang empfohlen:

- Durchführung einer Lärminderungsplanung im Rahmen der Arbeitsvorbereitung durch die Baufirma unter Kontrolle des Bauherrn
- Information der Anlieger über die immissionsrelevanten Bauphasen
- Einsatz lärmarmen Baugeräte
- Reduzierung der Einwirkzeiten der Erschütterungen auf das notwendige Minimum
- Beweissicherung der Gebäudesubstanz durch einen Bausachverständigen
- Begleitende Kontrollmessungen (Messprogramm)

Konkret bezogen auf die Luftschallimmissionen im Bereich der BE-Flächen wird darüber hinaus empfohlen, die Öffnungen für die Leitungen zur notwendigen Separieranlage (bei Verwendung eines Hydroschildes) schalltechnisch zu dämmen.

Ferner sollte der einen großen Anteil am nächtlichen Gesamtlärmpegel verursachende nächtliche Kranbetrieb auf < 2 Stunden reduziert werden.

Seitens des Vorhabenträgers werden die vorgenannten Maßnahmen und Empfehlungen zum Umgang mit den Immissionen der Baustelle in der weiteren Planung und Bauausführung umgesetzt.

Detailliertere Ausführungen zur Beweissicherung und zum Messprogramm sind dem **Kapitel 12.8** bzw. **Anlage N.8** zu entnehmen.

## 8 Brand- und Katastrophenschutz

Seitens des Vorhabenträgers wurde die Erstellung eines Brandschutzkonzepts für die verschiedenen Bauwerke veranlasst. Im Folgenden ist als Teil dieses Erläuterungsberichts eine Zusammenfassung des Brandschutzkonzepts dargestellt.

Für eine detaillierte Darstellung des Brandschutzkonzepts wird auf die vollständigen Unterlagen, welche den Planfeststellungsunterlagen als **Anlage 19** beigelegt sind, verwiesen.

Das Brandschutzkonzept gliedert sich in 4 Kapitel, welche einen übergreifenden Teil umfassen, sowie die Station „Güterplatz“, das Tunnelbauwerk für den Stadtbahnverkehr und den „Tunnel Europagarten“.

### 8.1 Übergreifendes

Bei dem Neubau der Stadtbahnstrecke handelt es sich um eine Anlage des öffentlichen Verkehrs, die nicht dem Anwendungsbereich der Hessischen Bauordnung (HBO) unterliegt. Für die Dimensionierung der brandschutztechnischen Anforderungen sind vielmehr die BOStrab und aufgrund der BOStrab erlassene Vorschriften sowie allgemein anerkannte Regeln der Technik zu berücksichtigen.

Betrieblich-organisatorische Belange des Brandschutzes sowohl für die Tunnelstrecken, als auch für die unterirdische Personenverkehrsanlage sind seitens der VGF als Betreiber im Einvernehmen mit der Branddirektion Frankfurt am Main festgelegt.

Seitens des Vorhabenträgers werden die nachfolgend genannten Maßnahmen und Empfehlungen aus dem Brandschutzkonzept in der weiteren Planung und Bauausführung umgesetzt.

### 8.2 Station Güterplatz

Der öffentliche Bereich der Station „Güterplatz“ und die zugehörigen Technikbereiche sind durch feuerbeständige Bauteile voneinander getrennt. Weiterhin sind die Technikräume selbst durch feuerbeständige Bauteile untereinander abgetrennt.

Die Personensicherheit der Fahrgäste wurde mit Hilfe von Evakuierungsberechnungen und Brandsimulationsberechnungen für das kritische Brandszenarium, den Brand eines Stadtbahnfahrzeugs, nachgewiesen. Bei den Berechnungen wurden feste Rauchschränken vor den Treppenaufgängen von der C-Ebene und dauerhaft vorhandene natürliche Entrauchungsöffnungen in der Decke der Bahnsteighalle ins Freie berücksichtigt.

Der Nachweis für die Verfügbarkeit des Angriffsweges der Feuerwehr konnte mit diesen Maßnahmen gleichfalls geführt werden.

## Stadtbahnstrecke B, Teilabschnitt 3 Europaviertel – Planfeststellung

---

Neben den öffentlichen Treppen für die allgemeine Erschließung ist ein weiterer notwendiger Treppenraum geplant, über welchen im Westkopf die Technikebenen erschlossen werden. Dieser hat in der B-Ebene einen Zugang zum öffentlichen Bereich und in der C-Ebene eine Anbindung an den Bahnsteigzugang über eine Schleuse.

Die Station wird durch eine flächendeckende Brandmeldeanlage überwacht und die Besucher durch eine Sprachalarmanlage über mögliche Gefahrensituationen informiert.

Weiterhin wird die Station mit Handfeuerlöschern und manuellen Notrufeinrichtungen ausgestattet.

Die erforderliche Löschwasserversorgung kann grundsätzlich durch das vorhandene Hydrantennetz abgesichert werden. Es ist der Nachweis des örtlichen Wasserversorgers dazu noch erforderlich.

Zur Unterstützung des Löschangriffs der Feuerwehr sind auf dem Bahnsteig nahe der Treppenaufgänge Wandhydranten „nass / trocken“ geplant.

Es sind eine Sicherheitsbeleuchtung und Rettungszeichenleuchten in dem erforderlichen Umfang vorgesehen.

Abweichungen von den Forderungen der BOStrab und aufgrund der BOStrab erlassenen Vorschriften wurden nicht festgestellt.

### 8.3 Tunnelabschnitte

Das Bauvorhaben umfasst zwei Tunnelabschnitte: der erste Abschnitt führt vom Anschlusspunkt am „Platz der Republik“ bis zur unterirdischen Station „Güterplatz“; der zweite Abschnitt führt von der unterirdischen Station „Güterplatz“ auf die Geländeoberfläche.

Diese Tunnelröhren müssen feuerbeständig hergestellt werden.

Aufgrund der Länge der Tunnelabschnitte wird der vorhandene Notausstieg am „Platz der Republik“ ausgebaut und erweitert, so dass er als Notausstieg für den neuen Tunnelabschnitt genutzt werden kann.

Die erforderliche Löschwasserversorgung kann grundsätzlich durch das vorhandene Hydrantennetz abgesichert werden. Es ist der Nachweis des örtlichen Wasserversorgers dazu noch erforderlich.

Anlagen zur Branderkennung und Alarmierung von Personen sind nicht erforderlich.

Es sind eine Sicherheitsbeleuchtung und Rettungszeichen in dem erforderlichen Umfang vorgesehen.

#### 8.4 „Tunnel Europagarten“

Im Bereich des Europagartens ist ein weiteres Tunnelbauwerk geplant, welches sowohl für den motorisierten Individualverkehr, als auch für die Stadtbahn genutzt werden soll.

Die Bereiche für die Stadtbahn sind durch mindestens feuerbeständige Wände von den Bereichen des Straßenverkehrs getrennt. Zwischen den Röhren sind jeweils nach einem Drittel der Gesamtlänge Feuerschutztüren aus feuerwehrtaktischen Gründen vorgesehen.

Im Bereich der beiden Tunnelportale sind jeweils technische Betriebsräume angeordnet, welche brandschutztechnisch untereinander abgetrennt sind.

Für dieses Tunnelbauwerk sind keine gesonderten Maßnahmen zur Rauchableitung bzw. Notausstiege erforderlich.

Das konstruktive Bauwerk sowie die allein die Straße betreffenden Teile des Tunnels sind – wie in **Kapitel 2.3.1** bereits dargestellt – nicht Gegenstand des Planfeststellungsverfahrens.



## 9 Sicherstellung 2. Rettungsweg

Seitens des Vorhabenträgers wurde die Erstellung einer brandschutztechnischen Stellungnahme zur Sicherstellung des 2. Rettungsweges für die Maßnahme veranlasst. Im Folgenden ist als Teil dieses Erläuterungsberichts eine Zusammenfassung der brandschutztechnischen Stellungnahme dargestellt.

Für eine detaillierte Darstellung der brandschutztechnischen Stellungnahme wird auf die vollständigen Unterlagen, welche den Planfeststellungsunterlagen als **Anlage 20** beigelegt sind, verwiesen.

Seitens des Vorhabenträgers werden die in der Folge durch den Gutachter dargelegten Maßnahmen und Empfehlungen zur Sicherstellung des 2. Rettungsweges umgesetzt.

### 9.1 Baulicher Brandschutz

#### 9.1.1 Sicherstellung 2. Rettungsweg

Seitens der Bauaufsichtsbehörde bzw. der Brandschutzdienststelle (Branddirektion) besteht eine Auflage für die Aufstell- und Bewegungsflächen für die Feuerwehr, diese gilt für die gesamte Bebauung entlang der Europa-Allee.

Gemäß dieser Auflage werden zwischen der Bebauung (Grundstück 1 Baulinie) und der Straßenführung die Gehwege in einem Streifen von mindestens 6,50 m (bis zu den Bäumen) zuzüglich eines Streifens von 2,0 m (bis zu den Baumstämmen) zur Nutzung durch die Feuerwehr in Form einer sogenannten Feuerwehrstraße (Breite 8,50 m) hergestellt. Dieser Bereich muss jederzeit für die Feuerwehr nutzbar sein.

Zusätzlich werden objektspezifisch auf den Baufeldern für die Gebäude, die rückwärtigen Gebäude bzw. die Gebäudekomplexe, sogenannte Umfahrungen hergestellt. Sie sind erforderlich für die Feuerwehr zur Sicherstellung des 2. Rettungsweges, der Aufstell- und Bewegungsflächen, der Zu- und Durchfahrten und für die Versorgungsunternehmen bzw. -dienstleister zur Sicherstellung der Infrastruktur.

Während der unterschiedlichen Bauphasen bei der Errichtung der Stadtbahnverbindung kann es, durch zeitweise Änderungen der Straßen- und Gehwegführung, zu Beeinträchtigungen der Auflage für die Aufstell- und Bewegungsflächen kommen. Aufgrund dessen, dass die Europa-Allee eine alleeartige Baumbepflanzung zwischen der Straße und den Gebäuden erhält und somit eine Anleiterbarkeit von der Straße nicht überall gewährleistet wäre, werden die sogenannte Feuerwehrstraße und die sogenannten Umfahrungen hergestellt.

Auch während der Bauphasen ist sicherzustellen, dass Feuerwehrezufahrten und Aufstellflächen (die o. g. Feuerwehrstraßen und Umfahrungen), auch zu bestehenden Gebäuden die sich in „zweiter Reihe“ befinden und eine Feuerwehrezufahrt zur

## Stadtbahnstrecke B, Teilabschnitt 3 Europaviertel – Planfeststellung

---

Europa-Allee haben, komplett freigehalten werden und nutzbar sind. Gemäß der derzeitigen Planung stellt sich das Straßenprofil nach beiden Seiten wie folgt dar: Fahrbahnen für Schienenfahrzeuge, Baumreihe, Fahrbahnen für Straßenfahrzeuge, Baumreihe, Gehweg (Aufstellfläche für Hubrettungsfahrzeuge -Feuerwehrstraße-, Breite mind. 8,50 m), Grundstücksgrenze (Baulinie).

Unter den Voraussetzungen dieses Straßenprofils bestehen keine Einschränkungen für den 2. Rettungsweg mit Hubrettungsgeräten im Bereich Stadtbahnverbindung.

## 9.2 Abwehrender Brandschutz

### 9.2.1 Flächen für die Feuerwehr

#### Aufstellflächen und Zufahrt

Aufstellflächen zur Sicherstellung des 2. Rettungsweges auf dem Grundstück für den Einsatz von Hubrettungsfahrzeugen sind erforderlich, da der 2. Rettungsweg über tragbare Leitern der Feuerwehr ab einer Brüstungshöhe von 8 m nicht möglich ist. Die Aufstellflächen für Hubrettungsfahrzeuge der Feuerwehr sind gemäß der Richtlinie Flächen für die Feuerwehr herzustellen. Die geplanten Feuerwehrstraßen und Umfahrungen sind entsprechend zu berücksichtigen.

#### Bewegungsflächen

Bewegungsflächen sind auf dem öffentlichen Verkehrsflächenraum und den Grundstücken ausreichend vorzusehen bzw. vorhanden (z.B. Feuerwehrstraße und Umfahrungen).

#### Zugänglichkeit für die Feuerwehr

Die Gebäude an der Europa-Allee sowie die rückwärtigen Gebäude müssen auch während der Bauphase von den öffentlichen Verkehrsflächen zugänglich sein. In der Regel erfolgt dieses über geradlinige Zu- oder Durchgänge sowie Zu- oder Durchfahrten und deren Aufstell- und Bewegungsflächen. Die geplanten Feuerwehrstraßen und Umfahrungen sind entsprechend zu berücksichtigen.

## 9.3 Zusammenfassung

Mit den beschriebenen brandschutztechnischen Maßnahmen und Festlegungen entsteht für den Fall eines Brandes ein Sicherheitsniveau, das dem Standard der Hessischen Bauordnung (HBO) und der Muster- Hochhaus-Richtlinie (MHHR) entspricht.

Die in der brandschutztechnischen Stellungnahme definierten Schutzziele für dieses Bauvorhaben werden erfüllt.

## 10 **Streustrom und Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)**

Seitens des Vorhabenträgers wurde die Erstellung eines Gutachtens zu Streustrom und elektromagnetischer Verträglichkeit (EMV) für die Maßnahme veranlasst. Im Folgenden ist als Teil dieses Erläuterungsberichts eine Zusammenfassung des Gutachtens dargestellt.

Für eine detaillierte Darstellung des Gutachtens zu Streustrom und elektromagnetischer Verträglichkeit (EMV) wird auf die vollständigen Unterlagen, welche den Planfeststellungsunterlagen als **Anlage 21** beigelegt sind, verwiesen.

Seitens des Vorhabenträgers werden die in der Folge durch den Gutachter dargelegten Maßnahmen und Empfehlungen zur Verringerung von Streuströmen und Schutz gegen elektrischen Schlag in der weiteren Planung sowie in der Bauausführung umgesetzt.

### 10.1 **Maßnahmen zur Verringerung von Streuströmen und Schutz gegen elektrischen Schlag**

Gemäß § 3 Abs. 1 Nr. 4 BOStrab müssen Anlagen von Gleichstrombahnen mit Energieübertragung über Fahrschienen so gebaut sein, dass nachteilige Wirkungen der Streustromkorrosion gering sind. Darüber hinaus muss laut § 30 Abs. 4 die Bewehrung von Stahlbetontunneln und Stahlbetonfahrwegen metallisch leitend durchverbunden sein und sie darf keine galvanische Verbindung mit der Rückleitung und der Bewehrung anderer Bauwerke haben. Aufgrund dessen sind besondere Erdungsmaßnahmen sowohl für die Anlagen der VGF als auch für den Straßentunnel notwendig.

#### 10.1.1 **Gleisoberbau**

Die Fahrschienen sind gegenüber Erde elektrisch isolierend zu verlegen. Der maximal zulässige Ableitungsbelag Fahrschienen/Erde darf folgende Werte nicht überschreiten:

- geschlossener Oberbau:  $G' = 2,5 \text{ S/km je Gleis,}$
- offener Oberbau:  $G' = 0,5 \text{ S/km je Gleis,}$
- Tunnelstrecken:  $G' = 0,1 \text{ S/km je Gleis.}$

Um diese Werte zu gewährleisten, ist in den oberirdischen Streckenabschnitten für eine gute Schienenentwässerung zu sorgen. Außerdem sind die Fahrschienen mit isolierenden Befestigungselementen wie Isolierdübel, isolierende Kragenbuchsen und isolierendem Unterguss bzw. isolierenden Zwischenlagen zu befestigen.

## Stadtbahnstrecke B, Teilabschnitt 3 Europaviertel – Planfeststellung

---

Beim geschlossenen Oberbau wird zusätzlich empfohlen, isolierende Kammerfüllprofile zu verwenden. Die mit den Fahrschienen verbundenen Bauteile wie Weichenantriebs-, Entwässerungs- und Rückleiteranschlusskästen sind ebenfalls gegenüber Erde elektrisch zu isolieren. Dies kann z. B. durch Unter- bzw. Umgießen der Bauteile mit einer isolierenden Vergussmasse erfolgen.

Beim offenen Oberbau ist darauf zu achten, dass die isolierenden Kragenbuchsen und Zwischenlagen so bemessen werden, dass sich Kriechwege von  $\geq 12$  mm ergeben.

### 10.1.1.1 **Metallen leitende Durchverbindung von Stahlbetonbauwerken und -fahrwegen**

Der in Längsrichtung wirksame Eisenquerschnitt der metallen leitenden Durchverbindung soll laut VDV 501/1 mindestens  $400 \text{ mm}^2$  je Bauwerksseite (Gesamtquerschnitt:  $800 \text{ mm}^2$ ) betragen. Hierzu werden in Längsrichtung durchlaufende Stahlstäbe des Typs S235JR+AR mit einem Durchmesser von 25 mm oder Flacheisen  $50 \times 8$  mm verwendet. Parallel zur Bewehrung müssen auf jeder Tunnelseite Erdungsleitungen aus mindestens  $35 \text{ mm}^2$  Kupfer oder gleichwertigem Material verlegt und mit den an den Dehnungsfugen herausgeführten Bewehrungsanschlüssen (Erdungsfestpunkte: z.B. Cadweld FDB-16, Weitkowitz WEB 12 oder gleichwertig) verbunden werden.

Zusätzliche Erdungsfestpunkte sind in der Fußgängerebene der Station „Güterplatz“ beiderseits von Fugen zur Einbeziehung der Ausgangsblöcke anzuordnen.

Im Bereich des „Tunnel Europagarten“ werden die Erdungsfestpunkte in beiden innenliegenden Tunnelwänden eingebaut, sodass sie vom Gleis aus zugänglich sind. Die Bewehrungen der außenliegenden Straßentunnel sind konstruktiv mit der Bewehrung des innenliegenden Stadtbahntunnels verbunden. In den Betriebsgebäuden des Straßentunnels und des Gleichrichterwerkes sind weitere Erdungsfestpunkte anzuordnen, die später als Fundament-/ Tiefenerder für die elektrischen Anlagen verwendet werden.

Im Bereich der oberirdischen Streckenabschnitte ist die Bewehrung des armierten Unterbaus ebenfalls mit einem Gesamtquerschnitt von  $800 \text{ mm}^2$  Eisen durchzuverbinden. Am Anfang und Ende des armierten Unterbaus, am Anfang und Ende von Haltestellen und bei längeren Betonierabschnitten in Abständen von 100 m sind auf beiden Seiten der Stadtbahntrasse von der Streustrombewehrung Erdungsfestpunkte herauszuführen. Diese Erdungsfestpunkte dienen dazu, den armierten Unterbau mit der Durchverbindung der Tunnel und mit den Bauwerkserden der Haltestellen zu verbinden.

**10.1.2 Elektrische Trennung zwischen Tunnel und Erde bzw. anderen Bauwerken**

Zur Vermeidung von Streustromverschleppungen ist die metallene leitende Durchverbindung des Tunnels und des armierten Unterbaus von dem Erdungssystem der öffentlichen Stromversorgung sowie anderen Bauwerken, die nicht gegen Erde isoliert sind, im elektrischen Sinne zu trennen.

**10.1.3 Schutzmaßnahmen gegen das Bestehen bleiben unzulässig hoher Spannungen**

Als Anlagenerde für die Schutzmaßnahmen gegen elektrischen Schlag dient die metallene leitende Durchverbindung des Tunnels und des armierten Unterbaus. Auf Grund der elektrischen Trennung zwischen den Fahrschienen und der metallenen leitenden Durchverbindung treten betriebsmäßig Potentialdifferenzen auf, die bei einem Fehler wie Fahrleitungsriss unzulässig hohe Werte annehmen können. Daher ist in den Haltestellen und an einzelnen Bahnüberführungen eine Spannungsbegrenzungseinrichtung (VLD: Voltage Limiting Device) einzubauen.

Das Gemeinschaftsbauwerk erhält im Bereich der Portale eine Wandverkleidung. Sofern die Wandverkleidungen im Oberleitungs- oder Stromabnehmerbereich angeordnet sind, sind sie in die Bewehrungsdurchverbindung einzubeziehen.

**10.1.4 Überwachung der elektrischen Isolierung Fahrschienen/Erde**

Es wird empfohlen, die elektrische Trennung zwischen den Fahrschienen und der durchverbundenen Bewehrung mit geeigneten Fehlermeldegeräten kontinuierlich zu überwachen.

Wird keine kontinuierliche Überwachung der Isolierung Fahrschienen/Erde vorgenommen, muss laut EN 50122-2 eine wiederkehrende Überprüfung erfolgen. Für die wiederkehrende Prüfung wird ein Zeitintervall von 5 Jahren empfohlen. Gemäß VDV 501/1 ist die elektrische Trennung zwischen den Fahrschienen und Tunneln bzw. Stahlbetonfahrwegen sogar einmal jährlich zu kontrollieren, wenn keine kontinuierliche Überwachung erfolgt.

Aufgrund dieser Gegebenheiten wird empfohlen, in jeder Haltestelle ein Fehlermeldegerät zu installieren, mit dem die Spannung zwischen den Fahrschienen und der Bauwerkserde kontinuierlich überwacht wird.

**10.1.5 Blitzschutzmaßnahmen**

Zum Schutz der Fahrleitungsanlage gegen Überspannungen aufgrund von Blitzeinwirkungen wird empfohlen, an den Tunnelein- und ausfahrten jeweils einen Überspannungsableiter der Funktion A1 gemäß VDV-Schrift 525 zu schalten. Auf Ableiter der Funktion A2 kann verzichtet werden, wenn als Spannungsbegren-

## Stadtbahnstrecke B, Teilabschnitt 3 Europaviertel – Planfeststellung

---

zungseinrichtungen zwischen Tunnel und Rückleitung solche VLDs verwendet werden, die gleichzeitig für transiente Überspannungen geeignet sind, z.B. VLDs des Typs HVL 120-03 oder gleichwertig.

Zusätzliche Schutzbeschaltungen sind gemäß VDV 525 an Speisemasten, Stromentnahmestellen und dem Streckenende zweckmäßig.

### 10.1.6 Elektromagnetische Felder im Bereich von Stadtbahnen

Die neue Stadtbahnstrecke wird durch zwei Unterwerke mit Fahrstrom versorgt. Unterwerke von Gleichstrombahnen unterliegen unter gewissen Umständen der 26. BImSchV.

Die eigentliche Stadtbahnstrecke wird mit Gleichspannung 750 V betrieben und unterliegt daher nicht der 26. BImSchV.

#### 10.1.6.1 Schutz von Personen gegenüber elektromagnetischen Feldern

An den Gleichrichterwerken treten magnetische Wechselfelder mit einer Grundfrequenz von 50 Hz und deren Oberwellen auf. Hierbei werden die größten magnetischen Flussdichten an den Unterspannungsseiten der Fahrstromtransformatoren und den Gleichrichtern festgestellt. Daher werden die Fahrstromtransformatoren so aufgestellt, dass deren Unterspannungsseiten zur Gebäudeinnenseite gerichtet sind und die Kabelabgänge gebündelt zum Gleichrichter geführt werden. Mess-technische Untersuchungen in verschiedenen Städten zeigen, dass die dann auftretenden Maximalwerte der magnetischen Flussdichte deutlich kleiner sind als der in der 26. BImSchV genannte Wert von 100  $\mu\text{T}$ .

Das elektrische 50-Hz-Feld wird u.a. durch das Unterwerksgebäude selbst abgeschirmt. Typische gemessene Werte liegen unter 1 V/m und sind gegenüber der in der 26. BImSchV genannten elektrischen Feldstärke von 5 000 V/m vernachlässigbar gering.

Durch den Fahrbetrieb entstehen im Bereich der Stadtbahntrassen magnetische Gleichfeldänderungen, die sich dem natürlichen Erdmagnetfeld (ca. 50  $\mu\text{T}$ ) überlagern. Typische Werte, gemessen in einem Abstand von 10 m, liegen um 30  $\mu\text{T}$  (Drei-Wagen-Zug) und verringern sich in einem Abstand von 20 m auf 8  $\mu\text{T}$ .

Hinsichtlich der Beurteilung einer möglichen Beeinträchtigung von Personen empfehlen die WHO und der Rat der Europäischen Union einen Basisgrenzwert von 40 mT (= 40 000  $\mu\text{T}$ ). Dieser Wert gilt insbesondere für die Bereiche, in denen sich Einzelpersonen für eine erhebliche Zeit aufhalten. Zum Schutz von Implantatträgern empfiehlt die Strahlenschutzkommission (SSK), in nicht besonders gekennzeichneten Bereichen, magnetische Gleichfelder auf 500  $\mu\text{T}$  zu begrenzen.



## Stadtbahnstrecke B, Teilabschnitt 3 Europaviertel – Planfeststellung

---

Es ist anzumerken, dass sich nach heutigem Kenntnisstand keine Personen über einen längeren Zeitraum im Bereich der Unterwerke (Umkreis: 5 m) aufhalten werden, sodass die 26. BImSchV keine Anwendung findet (siehe auch **Anlage N.5**).

### 10.1.6.2 Beeinflussung von Geräten

Die für das magnetische Gleichfeld genannten Werte gewährleisten jedoch nicht zwangsläufig ein einwandfreies Funktionieren von Elektronenstrahlröhren wie von älteren Fernsehgeräten und PC-Monitoren. Je nach Gerät können Farbverfälschungen und Bildverzerrungen auftreten. Bei stehenden Bildern wie bei CAD-Anwendungen werden Gleichfeldänderungen von  $\geq 10 \mu\text{T}$  und bei bewegten Bildern von  $> 20 \mu\text{T}$  wahrgenommen. Inwieweit sich die Beeinflussungen störend bemerkbar machen, hängt aber auch von der Einwirkrichtung des magnetischen Feldes und der Störfestigkeit des Fernsehgerätes bzw. Monitors ab.

Hochempfindliche Messgeräte in Wissenschaft und Industrie sowie medizinische Geräte wie Elektrokronenrastermikroskope, Kernspintomographen und Massenspektrometer können durch noch kleinere Feldänderungen beeinflusst werden. Allerdings kann in diesen Fällen kein allgemeiner Grenzwert angegeben werden. Hier sind ggf. Einzelfallbetrachtungen notwendig, um bewerten zu können, ob mit Beeinträchtigungen gerechnet werden muss.

In EN 50121-2 werden zusätzlich Grenzwerte für die Störaussendung des gesamten Bahnsystems in die Außenwelt im Bereich von 9 kHz bis 1 GHz angegeben. Die dort genannten Werte liegen unterhalb der Störfestigkeitsanforderungen von elektrischen Geräten, so dass Beeinträchtigungen durch hochfrequente Felder ausgeschlossen werden können.

## 11 Gesamtsicherheitskonzept (GSK) „Tunnel Europagarten“

Seitens des Vorhabenträgers wurde die Erstellung eines Gesamtsicherheitskonzeptes (GSK) „Tunnel Europagarten“ veranlasst. Im Folgenden ist als Teil dieses Erläuterungsberichts eine Zusammenfassung des GSK dargestellt.

Die Empfehlungen des als Anlage beigefügten Gesamtsicherheitskonzeptes „Tunnel Europagarten“ werden durch den Vorhabenträger im Hinblick auf die der Planfeststellung unterliegenden Anteile, also im Wesentlichen der die Stadtbahn betreffenden Gewerke Fahrweg, Elektrische Streckenausrüstung und Fahrstromtechnik, entsprechend im Rahmen der Planung und Ausführung sowie im späteren Betrieb der Stadtbahn Europaviertel umgesetzt.

Für eine detaillierte Darstellung des GSK wird auf die vollständigen Unterlagen, welche den Planfeststellungsunterlagen als **Anlage 22** beigefügt sind, verwiesen.

Gemäß Punkt 0.4 der RABT 2006 wäre formal im Zuge der Erstellung von Planfeststellungsunterlagen ein Gesamtsicherheitskonzept (GSK) für den „Tunnel Europagarten“ zu erarbeiten. Obwohl für das beschriebene Bauwerk kein Planfeststellungsverfahren durchgeführt wird, wird nach Abstimmung mit der Stadt Frankfurt hiermit ein GSK erstellt.

Das GSK wurde im Rahmen und als Teil der Entwurfsplanung des „Tunnels Europagarten“ mit der Stadt Frankfurt und der Technischen Aufsicht über Straßenbahnen (TAB) beim Regierungspräsidium Darmstadt abgestimmt und freigegeben.

Das GSK beinhaltet neben einem Überblick über die wesentlichen baulichen sowie betriebstechnischen Ausstattungselemente des Gemeinschaftsbauwerks insbesondere Aussagen zur Schadensverhütung, Schadensmeldung, Selbst- und Fremddrettung von Personen sowie zur Hilfeleistung und Brandbekämpfung.

Zu berücksichtigen sind sowohl Störfälle im Stadtbahntunnel als auch im Straßentunnel in einzelnen sowie kombinierten Ereignisszenarien.

Die aus dem Gesamtsicherheitskonzept resultierenden baulichen Maßnahmen werden abhängig vom Detaillierungsgrad Teil der Entwurfsplanung der Baukonstruktion des Gemeinschaftsbauwerks oder Grundlage für die der weiteren Planungsphasen.

Bei Planung und Herstellung des Tunnelbauwerks sind sowohl die stadtbahnspezifischen Vorgaben der BOStrab, GVT etc. als auch die straßentunnelspezifischen Vorgaben der RABT, ZTV-Ing., DIN Fachberichte etc. zu berücksichtigen.

Es ist grundsätzlich das ingenieurtechnische Prinzip der „sicheren Seite“ anzuwenden. So sind bei unterschiedlichen Vorgaben aus BOStrab, ZTV-ING. etc. bspw. bei Lastannahmen grundsätzlich die für das Bauwerk ungünstigeren Ansätze zu verwenden, bspw. bei Sicherheitsanforderungen grundsätzlich das höhere Sicherheitsniveau als Maßstab zu definieren.

## Stadtbahnstrecke B, Teilabschnitt 3 Europaviertel – Planfeststellung

---

Sowohl in den Vorportal- und Portalbereichen als auch im Tunnelbereich sind im Rahmen der statischen Berechnung sowohl die Anpralllasten gemäß GVT, Teil 1 (März 2006) für die Stadtbahn als auch der Lastansatz gemäß DIN FB 101 4.7.2.1 (1) für den Straßenverkehr zu berücksichtigen.

Bei der Planung und Herstellung der Baukonstruktion und der Einbauten im Tunnelbereich sind sowohl für den Stadtbahn- als auch für die Straßentunnel die entsprechenden Brandschutzvorgaben aus BOStrab, RABT, ZTV-Ing. etc. sowohl in statischer als auch in konstruktiver Hinsicht zu berücksichtigen. Auch in dem Bemessungsbrandfall der Straßentunnelröhren sind für den Stadtbahntunnel die Vorgaben der BOStrab mit den entsprechenden Feuerwiderstandsklassen einzuhalten.

## 12 Baugrund

Seitens des Vorhabenträgers wurde die Erstellung von Gutachten zur historischen Standortrecherche zu Schadstoffpotenzial und Belastungssituation, zur Tunnelbautechnik sowie zur Geotechnik, Hydrogeologie und Umwelttechnik für die Maßnahme veranlasst. Im Folgenden ist als Teil dieses Erläuterungsberichts eine Zusammenfassung der verschiedenen Gutachten dargestellt.

Für eine detaillierte Darstellung der Gutachten wird auf die vollständigen Unterlagen, welche den Planfeststellungsunterlagen als **Anlage 18** beigelegt sind, verwiesen.

Seitens des Vorhabenträgers werden die in der Folge durch den Gutachter dargelegten Maßnahmen und Empfehlungen in der weiteren Planung sowie in der Bauausführung umgesetzt.

Ergänzend zu den, der Planfeststellung zugrunde liegenden, Gutachten zum Baugrund wurden in der ersten Jahreshälfte 2015 weitere Baugrunderkundungen durchgeführt, welche u.a. auch den direkten Bereich der Lage der Tunnelröhren, insbesondere im Abschnitt westlich der Station Güterplatz, abdecken. Die ergänzenden Erkundungen münden in eine gesonderte Ausarbeitung, die der Ausschreibung der Bauleistungen beigelegt wird und daher nicht Gegenstand der Planfeststellung ist.

### 12.1 Feld- und Laboruntersuchungen

Neben Archivbohrungen und Archiv-Grundwassermessstellen wurden im Zuge der Baugrundbeurteilung Aufschlussbohrungen aus den Untersuchungskampagnen von CDM Smith in den Jahren 2009 und 2013 berücksichtigt.

An den aus den Aufschlussbohrungen der Untersuchungskampagnen aus 2009 und 2013 entnommenen Bodenproben wurden folgende boden- und felsmechanische Laborversuche durchgeführt:

- Bestimmungen der Körnungslinie
- Bestimmungen des natürlichen Wassergehaltes
- Bestimmungen der Zustandsgrenzen
- Bestimmungen des Glühverlustes
- Bestimmungen der einaxialen Druckfestigkeit
- Bestimmungen der Zusammendrückbarkeit
- Bestimmungen der Scherfestigkeit im Rahmenscherversuch
- Bestimmungen der Korndichte, Feuchtdichte und Trockendichte
- Bestimmung der Mineralogie mittels Röntgendiffraktometrie

## Stadtbahnstrecke B, Teilabschnitt 3 Europaviertel – Planfeststellung

---

- Abrasivitätsuntersuchungen mit dem Cerchar-Test (CAI)
- Punktlastversuche
- Untersuchungen des Mineralbestandes anhand von Dünnschliffen

### 12.2 Baugrund

#### 12.2.1 Schicht 1: Auffüllungen

Aufgefüllte Bodenarten wurden in allen erfassten Bohrungen festgestellt. Die Unterkante der Auffüllungen wurde in Tiefen zwischen 0,6 m und 6,5 m unter Gelände erkundet.

Im Bereich von Verkehrsflächen handelt es sich um Schienen-, Straßen- und Wegebefestigungen aus Gleisschotter bzw. sandig-kiesigem, teilweise steinigem Schotter sowie dem örtlichen Unterbau aus sandig-kiesigem Bodenmaterial. Ansonsten setzen sich die Auffüllungen überwiegend aus wechselnd schluffigen, wechselnd kiesigen Sanden zusammen. Untergeordnet sind umgelagerte Böden der Schicht 2 aus sandig-tonigen Schluffen vorhanden. In den Auffüllungen sind örtlich Steine und Blöcke aus Mauer- und Bauwerksresten vorhanden.

#### 12.2.2 Schicht 2: Quartäre Deckschichten

In den meisten der ausgewerteten Bohrungen wurden unter den Auffüllungen Reste der quartären Deckschichten mit Dicken zwischen 0,3 m und 2,6 m erkundet.

Bei den quartären Deckschichten handelt es sich im Allgemeinen um feinsandige, tonige Schluffe mit meist steifer, örtlich auch weicher Konsistenz. Sie sind wasserempfindlich. Örtlich sind im Bereich der Schichtgrenze zu den überlagernden Auffüllungen der Schicht 1 bzw. zu den unterlagernden Sanden und Kiesen der Schicht 3 Schichten mit erhöhtem Kieskornanteil eingeschaltet.

#### 12.2.3 Schicht 3: Quartäre Sande und Kiese

In allen ausgewerteten Bohrungen wurden die Sande und Kiese der Main- und Niddaterrassen mit Schichtdicken zwischen 1,3 m und  $\geq 8,0$  m erkundet. Die Unterkante der Böden der Schicht 3 liegt zwischen ca. 5,0 m und 11,0 m unter Gelände.

Bei den quartären Sanden und Kiesen handelt es sich um mitteldichte bis dichte, schwach schluffige Sand-Kies-Gemische mit wechselnder Hauptbodenart. Insbesondere an der Schichtbasis muss mit Einschaltungen in Stein- bis Blockgröße gerechnet werden. Örtlich sind in die Schicht 3 bindige Zwischenlagen eingeschaltet.

## Stadtbahnstrecke B, Teilabschnitt 3 Europaviertel – Planfeststellung

---

### 12.2.4 Schicht 4: Pliozän (Tertiär)

Im westlichen Trassenabschnitt folgt unter den quartären Sanden und Kiesen der Schicht 3 als oberste Schicht des Tertiärs das Pliozän. Es handelt sich hierbei überwiegend um wechselnd schluffige, teils kiesige Sande (Schicht 4a), in die unregelmäßig Schluffe und Tone (Schicht 4b) eingeschaltet sind.

Die mitteldichten bis dichten pliozänen Sande werden von wechselnd schluffigen Sanden gebildet, die örtlich schwach kiesige bis stark kiesige Bestandteile aufweisen.

Die pliozänen Sande und Kiese der Schicht 4a werden als abrasiv eingestuft.

Innerhalb der pliozänen Sande sind örtlich wechselnd dicke Horizonte aus feinsandigen Schluffen und Tonen eingeschaltet, die lokal organische Bestandteile (Holzreste, Braunkohle) aufweisen. Es wurden Schichtdicken von bis zu ca. 3 m festgestellt. Die Tone und Schluffe weisen weiche bis steife Konsistenzen auf.

### 12.2.5 Schicht 5: Miozän (Tertiär)

Die miozänen Schichtenfolgen der Schicht 5 werden im Baufeld überwiegend von den Landschneckenmergeln und den Hydrobienschichten gebildet. Letztere werden umgangssprachlich als „Frankfurter Ton“ bezeichnet. Dieser Schichtenkomplex besteht überwiegend aus Tonmergeln sowie vereinzelt aus reinen Tonen. In diesen Böden sind unregelmäßig und nicht horizontalbeständig Hydrobiensande, Kalksande und Schneckensande sowie Kalkstein- und Dolomitsteinbänke eingeschaltet. Die Schichtdicken der Zwischenlagen sind stark unterschiedlich und schwanken zwischen wenigen Zentimetern und mehreren Metern. Da sich diese hinsichtlich ihrer Zusammensetzung und der bodenmechanischen Eigenschaften unter baupraktischen Gesichtspunkten nicht wesentlich voneinander unterscheiden, werden sie in die folgenden Schichtenglieder in die Sande der Schicht 5a, in die Tone der Schicht 5b und in die Kalk- und Dolomitsteine der Schicht 5c zusammengefasst.

Das Miozän wurde mit den bis zu 70 m tiefen Bohrungen nicht durchteuft.

Den miozänen Tonen der Schicht 5b wird ein hohes Verklebungspotenzial zugeordnet.

Der Kalkstein, Dolomitstein und Algenkalk der Schicht 5c wird als abrasiv bis sehr abrasiv eingestuft.

Das betrachtete Baufeld liegt in der Erdbebenzone 0.

## 12.3 Hydrogeologie

Die Trasse durchfährt zwei unterschiedliche Grundwassersysteme. In den quartären Sanden und Kiesen der Schicht 3 ist ein Porengrundwasserleiter ausgebildet,



## Stadtbahnstrecke B, Teilabschnitt 3 Europaviertel – Planfeststellung

---

der im westlichen Bauabschnitt mit den dort tief reichenden pliozänen Sanden der Schicht 4a hydraulisch in Kontakt steht. Wegen ihrer meist nur geringen lateralen Ausbildung und Schichtdicken sind die bindigen Schluffe und Tone der Schicht 4b als Grundwasserstauer nur bereichsweise wirksam.

Innerhalb der miozänen Schichtfolgen bilden die vorherrschenden ausgeprägt plastischen Tone der Schicht 5b Grundwassersperrschichten. Dagegen sind die eingeschalteten Sande der Schicht 5a in Abhängigkeit der bindigen Nebenbodenarten mäßig bis stark wasserführend. Die Kalksteine der Schicht 5c bilden einen Kluftgrundwasserleiter. Im Festgestein sind sehr hohe Durchlässigkeiten möglich.

Nach den allgemeinen für das Umfeld der Baumaßnahme vorliegenden Erfahrungen steht das Grundwasser in den Schichten 5a und 5c gespannt an. Die Druckspiegel liegen dabei allgemein etwa auf dem Niveau des freien Grundwassers in den Schichten 3 und 4a.

Der regionale Hauptvorfluter im Trassenbereich des geplanten Tunnels ist der Main, der in einem Abstand von rd. 1,0 km bis 1,8 km südlich des Baufeldes verläuft.

Für den Endzustand ist folgender Bemessungswasserstand anzusetzen:

- GWmax, End = 94,0 m ü. NN (Endzustand)

Der minimale Grundwasserstand kann mit

- GWmin, End = 90,5 m ü. NN (Endzustand)

angesetzt werden.

Für den Bauzustand kann der Grundwasserstand wie folgt angesetzt werden:

- GWBau = 93,5 m ü. NN (Bauzustand)

Die Sicherung der Baugrube gegen diesen Bemessungswasserstand kann auf zwei Wegen erfolgen:

- a.) Bemessung des Verbaus etc. gegen den Wasserstand von 93,5 m ü. NN.
- b) Bemessung des Verbaus etc. gegen einen Wasserstand von lediglich 93,0 m ü. NN und Beherrschung unwahrscheinlicher aber nicht völlig auszuschließender höherer Wasserstände bis 93,5 m ü. NN mit Hilfe von Überlaufeinrichtungen, Dränagen und Pumpenanlagen im Rahmen eines Alarm- und Handlungsplans.

In der Planung erfolgt die Bemessung der Baugruben nach der Variante b) der vorstehend beschriebenen beiden Wege.

Aufgrund der lokal erhöhten Werte an Sulfat wird empfohlen, bei der Wahl der Betonrezeptur die Expositionsklasse XA1 zu berücksichtigen.

Die geplante Trasse quert keine Trinkwasserschutzgebiete.

## 12.4 Aushub- und Ausbruchmassen

Aus ausgewählten Aufschlussbohrungen wurden aus den für den Baugrubenaus-  
hub bzw. den Tunnelausbruch charakteristischen Gesteins- und Bodenschichten  
Materialproben für orientierende chemische Abfallanalysen auf die Parameter der  
LAGA M20 bzw. auf standortspezifische Parameter entnommen. Es wurden jeweils  
repräsentative Mischproben aus den Tiefenbereichen der geplanten Baugrudent-  
nahmen zusammengestellt.

Im Rahmen der Baumaßnahme können die abzutragenden Tragschichten und  
sonstigen Auffüllböden (Schicht 1) und die anfallenden natürlichen Böden (Schich-  
ten 2 bis 5) den vorliegenden Erkenntnissen aus der Baugrunderkundung und den  
abfalltechnischen Untersuchungen nach zum Teil wiederverwendet werden. Insbe-  
sondere die Schichten der Schichtglieder 2 (quartäre Deckschichten) und 3 (quar-  
täre Sande und Kiese) lassen sich aufgrund der orientierenden abfalltechnischen  
Einstufung und der geotechnischen Verwendbarkeit voraussichtlich problemlos in  
der Baumaßnahme wieder einbauen. Die geogen belasteten Böden (Zuordnungs-  
klasse > Z2) der Schicht 5 (Miozän) hingegen müssen, wie die Untersuchungser-  
gebnisse gezeigt haben, entsorgt werden.

Die vorgenommenen chemischen Untersuchungen können nicht als Deklarations-  
analysen der Aushubböden herangezogen werden.

## 12.5 Geotechnische Empfehlungen

Die in der Gründungssohle anstehenden miozänen Tone der Schicht 5b mit min-  
destens steifer Konsistenz sind für eine Flachgründung des Stationsbauwerkes Gü-  
terplatz und des Tunnelbauwerks in offener Bauweise mittels Fundamentplatte ge-  
eignet. Ebenso sind die in der Gründungssohle bereichsweise mit unterschiedlicher  
Schichtmächtigkeit anstehenden quartären Sande der Schicht 3 und pliozäne  
Sande und Kiese der Schicht 4a für eine Gründung des Trogbauwerkes mittels  
Fundamentplatte geeignet.

Die Baugrubensohlen liegen zwischen ca. 4 m bis ca. 22 m Tiefe. Mit einer Fuß-  
einbindung von mindestens ca. 3 m bis 5 m ergeben sich Verbautiefen von ca. 7 m  
bis 27 m. Die Baugrubensicherung sollte generell mittels wasserundurchlässigem  
Verbau erfolgen. Diese Bauaufgabe wird seitens des Vorhabenträgers mit der Her-  
stellung von Bohrpfählen gemäß EN DIN 1536 umgesetzt. Alternativ könnten auch  
Schlitzwände infrage kommen.

Es ist derzeit vorgesehen, die Druckwasser führenden Schichten unterhalb der  
Baugrubensohle der Abschnitte Tunnel offene Bauweise und Trog- und Stützbau-  
werke durch eine innere Grundwasserhaltung zu entspannen. Alternativ zur Grund-  
wasserentspannung sind prinzipiell auch Unterwasserbetonsohlen denkbar. Infolge  
des vergleichsweise großen Potenzialunterschiedes ist eine reine Schwerkrafts-

## Stadtbahnstrecke B, Teilabschnitt 3 Europaviertel – Planfeststellung

---

sohle für tiefe Baugruben jedoch voraussichtlich nicht darstellbar. Dementsprechend ist eine Rückverankerung z. B. mit Bohr- oder mit Verpresspfählen (Zugpfähle) in den tieferen Untergrund vorzusehen. Alternativ zur Unterwasserbetonsohle kann in den pliozänen Böden auch eine tief liegende Dichtsohle konzipiert werden, die nach dem Düsenstrahlverfahren aufgebaut wird. Die Dichtsohle sollte  $\geq 1,5$  m dick sein.

### 12.6 Tunnelbautechnische Empfehlungen

#### 12.6.1 Bauvorhaben

Die in diesem Gutachten behandelten Tunnelbauwerke stellen zwei Abschnitte des Gesamtprojektes dar. Es handelt sich um:

- Tunnel Geschlossene Bauweise, Bereich West (Station 2+071 bis 2+311 „Tunnel West“), Länge ca. 240 m sowie
- Tunnel Geschlossene Bauweise, Bereich Ost (Station 1+474,5 bis Stat. 1+8981 „Tunnel Ost“; Länge ca. 424 m.)

Die Tunnel sollen mit einer Schildmaschine in geschlossener Bauweise von Westennach Osten aufgefahren werden (vgl. **Kapitel 4.2**). Die Tunnelbauwerke enden an einem bestehenden Anschlussbauwerk der Strecke zwischen den Stationen „Hauptbahnhof“ und „Festhalle/Messe“ am Platz der Republik (Friedrich-Ebert-Anlage/ Düsseldorf Straße).

In den westlichen Tunnelröhren fällt die Gradienten mit bis zu 45 ‰ von Westen nach Osten hin ab. Gleichzeitig verzieht sich die Tunneltrasse im Grundriss. Die Südröhre verläuft s-förmig mit einem minimalen Kurvenradius (in der Draufsicht) von 220 m. Die Nordröhre hat einen gestreckten Verlauf mit einem minimalen Kurvenradius (in der Draufsicht) von 240 m. Der lichte Abstand zwischen den beiden Tunnelröhren beträgt im Anfahrbereich des „Tunnels West“ ca. 2 m und nimmt im „Kurvenbereich“ bis auf ca. 15,5 m zu.

Der „Tunnel West“ fährt bei Stat. 2+071 in die unterirdische Station Güterplatz (vgl. **Kapitel 4.2** sowie **Kapitel 4.3**) ein. Die Firstüberdeckung der Tunnelröhren soll innerhalb der Station gemäß aktueller Planung etwa 15 m betragen.

Im anschließenden „Tunnel Ost“ verläuft die Tunneltrasse mit annähernd parallelen Röhren in einem leichten S-Bogen mit einem Kurvenradius  $\geq 240$  m. Die Gradienten sinkt von der Baugrube Güterplatz zunächst leicht um etwa 4 m ab und steigt zum Anschluss an das Bestandsbauwerk am Platz der Republik wieder in etwa gleicher Größenordnung an.

Die Vortriebsmaschine soll nach Erreichen des Anschlussbauwerkes jeweils wieder zurückgezogen werden (vgl. **Kapitel 4.2**).

### 12.6.2 Tunnelbautechnische Hinweise

Im Homogenbereich 1 (Abschnitt von Station 2+071 bis 2+311), der mittels Schildvortrieb aufgeföhren werden soll, stehen im Bereich des Ausbruchquerschnittes im Hangenden pliozäne Böden an, die von miozänen Böden (Frankfurter Ton) unterlagert werden. Die Schichtgrenze zwischen den beiden Gebirgsformationen verläuft in ungleichmäßiger Tiefe, sodass sich unter Berücksichtigung der ebenfalls unterschiedlichen Tiefenlage der Tunnelgradienten im Tunnelausbruch unterschiedliche geotechnische Verhältnisse darstellen. In Teilabschnitten liegen die Tunnelröhren vollständig in den miozänen Böden. In anderen Abschnitten senkt sich die Schichtgrenze ab, so dass in der Firste und nach Osten hin zunehmend auch in der Strosse pliozäne Sande angetroffen werden. Zum östlichen Abschnittsende hin können die pliozänen Sande bis zur Tunnelsohle reichen.

Die Überdeckung der Tunnelfirste beträgt zwischen ca. 9 m und 15 m. Der Grundwasserspiegel liegt etwa zwischen 5 m und 11 m oberhalb der Tunnelfirste.

Im Homogenbereich 2 durchfahren die Tunnel die Baugrube der späteren Station Güterplatz. Die Baugrube ist zu diesem Zeitpunkt umlaufend mit Bohrpfehlen gesichert. Innerhalb der Baugrube soll zum Zeitpunkt des Tunnelvortriebs zunächst ein Teil-/ Voraushub von etwa 2 – 3 m Tiefe ausgeführt sein.

Die Sohle der Tunnel liegt in diesem Bauwerksabschnitt etwa 23 m unter aktueller Geländeoberfläche in den Schichtenfolgen des Miozäns mit überwiegend steifen Tonen (Schicht 5b) und untergeordnet mitteldicht bis dicht gelagerten Sanden (Schicht 5a) bzw. unterschiedlich stark verwittertem Festgestein (Schicht 5c). Der Grundwasserspiegel liegt etwa 19 m oberhalb der Tunnelsohle.

Von Westen her durchfahren die Vortriebe zu Beginn der Station Güterplatz eine Störungszone, in welcher sich der Horizont des Miozäns sich um ca. 14 m höhenversetzt. Der Vortriebsquerschnitt durchfährt in diesem Abschnitt zunächst noch auf einer Länge von ca. 10 m bis 25 m, wie im Homogenbereich 1, überwiegend pliozäne Sande bzw. in der Sohle den Frankfurter Ton. Im Übergang zum Homogenbereich 2a taucht der Tunnelquerschnitt dann vollständig in das Miozän ein.

Im Homogenbereich 3 (Abschnitt von Station 1+474,5 bis 1+898) durchfahren die Tunnelröhren mit vollem Querschnitt die Böden des Miozäns (Schicht 5). Der Tunnelquerschnitt durchörtert Schichtenfolgen mit überwiegend steifplastischen Tonen (Schicht 5b) und untergeordnet mitteldicht bis dicht gelagerten Sanden (Schicht 5a) bzw. unterschiedlich stark verwittertem Festgestein (Schicht 5c).

Die Überdeckung der Tunnelfirste beträgt zwischen ca. 10 m und 17 m. Der Grundwasserspiegel liegt etwa zwischen 14 m und 21 m oberhalb der Tunnelsohle.

## Stadtbahnstrecke B, Teilabschnitt 3 Europaviertel – Planfeststellung

---

Die Eigenschaften der maßgebenden Böden und Gesteine können wie folgt zusammengefasst werden:

Die pliozänen Sande sind gemäß DIN 18196 den Bodengruppen SE, SU und SU zuzuordnen. Lokal sind höhere Anteile an Schluff oder an Kieskorn vorhanden, die zu einer Eingruppierung in TL oder GU bzw. GU führen. Die Sande sind lokal von bindigen Lagen (Schluffe und Tone, teilweise Braunkohle mit Holzresten) durchzogen. Der globale Wasserdurchlässigkeitsbeiwert der pliozänen Sande kann im Mittel mit  $k = 5 \times 10^{-4}$  m/s angesetzt werden.

Der Frankfurter Ton wird dominiert von ausgeprägt plastischen bis mittelpplastischen Tonen steifer bis halbfester Konsistenz, die unregelmäßig von unterschiedlich beschaffenen Festgesteinslagen durchzogen werden. Die Dicke der Festgesteinslagen schwankt von wenigen Zentimetern bis maximal ca. 2 m. Die einaxiale Druckfestigkeit der Festgesteine schwankt von wenigen MPa bis > 300 MPa. Die Tone sind wasserstauend und erdfeucht, die Festgesteinsbänke sind häufig stark wasserführend. Zusätzlich zu den Festgesteinslagen treten Sand- und Mergellagen auf.

Die ausgeprägt plastischen Tone der Hydrobienschichten (Schicht 5b), die in beiden Tunnelabschnitten (West und Ost) angetroffen werden, sind als Böden mit hohem Verklebungspotenzial einzustufen. In den bindigen quartären Böden (Schicht 2) ist dagegen ein geringes Verklebungspotenzial zu erwarten. Für die Schluff- und Tonzwischenlagen des Pliozen (Schicht 4b) ergibt sich ein mittleres bis hohes Verklebungspotenzial.

Die miozänen Tone sind aufgrund der vorhandenen Tonminerale quellfähig.

Die Festgesteine der Schicht 5 c (Hydrobienschichten) sind als abrasiv bis sehr abrasiv einzustufen. Erfahrungsgemäß muss in den Hydrobienschichten darüber hinaus auch mit Kalkstein- und Dolomitsteinlagen gerechnet werden, die als sehr abrasiv bis extrem abrasiv gelten.

Der Tunnelvortrieb wird mit einer Schildmaschine ausgeführt. Die unterschiedlichen Böden erfordern für einen optimalen Vortrieb unterschiedliche Vortriebsmodi. So ist für einen Vortrieb ausschließlich in den miozänen Tonen entsprechend einschlägigen Erfahrungen der Einsatz einer Vollschnittmaschine mit Erddruck-Stützung am besten geeignet. Im aktuellen Projekt sind zusätzlich zum Ton die Festgesteinsbänke zu lösen. Eine Kombination der Lösewerkzeuge für Tone (schälende Flachmeißel) und Festgesteine (Diskenmeißel und Steinbrecher) ist jedoch bei Erddruckschilden ungünstig. Die Überlegungen führen zum Mixschild, der mit unterschiedlichen Modi fahrbar ist. Im vorliegenden Fall ist zu berücksichtigen, dass Vortriebe alleine in pliozänen Sanden praktisch nicht auftreten werden, d.h. insbesondere im Tunnel West sind gleichzeitig der Frankfurter Ton (in der Sohle und unteren Strosse) als auch die pliozänen Sande (in der Firste und oberen Strosse) zu durchfahren; im Tunnel Ost treten die pliozänen Sande im Vortriebsquerschnitt

## Stadtbahnstrecke B, Teilabschnitt 3 Europaviertel – Planfeststellung

---

nicht auf. Die eingesetzte Maschine muss dementsprechend für beide Gebirgsformationen geeignet sein. Grundsätzlich ist dies mit sogenannten Mixschilden möglich.

Die endgültige Wahl des Maschinentyps muss aber in Zusammenarbeit mit der bauausführenden Firma und dem Maschinenhersteller vorgenommen werden. Hierbei können sich Abweichungen von der vorgenannten Empfehlung ergeben. Bei der Wahl ist insbesondere auch die vergleichsweise kurze Vortriebslänge zu berücksichtigen. Weitere wichtige zu beachtende Randbedingungen sind die zu fahrenden Raumkurven und die Unterfahrung von urbanem, setzungsempfindlichem Gelände. Das „Einspielen“ von Mannschaft und Technologie im Anfahrtsbereich muss unter diesen Randbedingungen auf einen absolut kurzen Streckenabschnitt begrenzt werden.

Für die Anschlüsse an Stationsbauwerke bzw. an den Bestand der Stadtbahn am Platz der Republik werden sogenannte Dichtblöcke, die mit dem Düsenstrahlverfahren (DSV) hergestellt werden, ausgeführt. Der Anschluss im Schutze einer Bodenvereisung ist technisch schwierig (Aufrechterhaltung des Aggregatzustandes nach Durchfahren und einhergehender eventueller Zerstörung der Vereisungslanzen) und voraussichtlich nicht wirtschaftlich realisierbar. **Für den Bereich des Anschlusses an den Bestand am Platz der Republik wird jedoch die Herstellung einer Bodenvereisung als redundantes System zusätzlich zur Herstellung der DSV-Dichtblöcke vorgesehen. Technisch ist dies auch deshalb möglich, da die Schildmaschine hier zwar in den Dichtblock einfährt, diesen jedoch nicht durchfährt und daher eine Zerstörung der Vereisungslanzen (Herstellung der Lanzen von der Oberfläche sowie aus den Bestand heraus) nicht erfolgt.** Generell sind die hohe Verkehrsdichte aber auch das enge Netz an Ver- und Entsorgungsleitungen und Kommunikationsleitungen zu berücksichtigen.

Infolge des Tunnelvortriebs treten im Untergrund Spannungsveränderungen und Umlagerungen auf, die Formänderungen bewirken. Diese führen wiederum zu Setzungen an der Geländeoberfläche, die sich den Gebäuden, Anlagen und Verkehrswegen mitteilen. Zur Ermittlung der auftretenden Setzungen werden Berechnungen im Vorfeld der Baumaßnahme empfohlen. Die in letzter Zeit unter ähnlichen geotechnischen und geometrischen Randbedingungen durchgeführten Schildvortriebe haben nahezu durchgängig zu Oberflächenverformungen geführt, die einem VL-Parameter  $\leq 0,5 \%$  entsprechen. Es wird vorgeschlagen, diesen Wert (0,5 %) zunächst als charakteristischen Ansatz in die Verformungsberechnungen, die durch den Planer im Zuge der Ausführungsplanung durchzuführen sind, einzuführen. Ferner sollte ein „worst-case“-Fall mit VL= 1,0 % untersucht und die Verträglichkeit der entsprechenden Verformungen für die bestehenden Anlagen und Gebäude geprüft werden.

Die sich aus den oben aufgeführten Verformungsberechnungen ergebenden Setzungen an der Geländeoberfläche müssen in der Folge auf Ihre Auswirkungen auf



## Stadtbahnstrecke B, Teilabschnitt 3 Europaviertel – Planfeststellung

---

die Bestandsbebauung überprüft werden. Vor der Bauausführung sind daher dem ausführenden Unternehmer innerhalb der Leistungsbeschreibungen Maximalsetzungswerte vorzugeben, welche eine Schädigung der Gebäude ausschließt. Diese Maximalsetzungswerte sind in der Ausführung über ein Messprogramm zu kontrollieren; bei Abweichung ist dann unverzüglich gegenzusteuern. Die Gebäude selbst sind innerhalb einer Beweissicherung zu untersuchen.

Im Zuge der Entwurfsplanung, welche die Grundlage für die vorliegenden Unterlagen darstellt, sind zur Abschätzung des Einflusses des Tunnelvortriebs auf die Bestandsbebauung auf Grundlage einer durchgeführten Sichtung und Auswertung des Bestands sowie einer Setzungsberechnung erste Ergebnisse ermittelt worden. Danach ist für die Bestandsgebäude durch den Tunnelvortrieb und den hierdurch hervorgerufenen Setzungen nicht mit einer nennenswerten Schädigung der Gebäude zu rechnen.

Detaillierte Ausführungen zur Beweissicherung und zum Messprogramm sind dem **Kapitel 12.8 bzw. Anlage N.8** zu entnehmen.

### **12.7 Bautechnische Hinweise Oberirdische Trassenbereiche**

#### **12.7.1 Erdarbeiten**

Bei Durchführung von Bodenaustauschmaßnahmen ist gut verdichtbares, kornabgestuftes Material zu verwenden. Infrage kommen Naturbaustoffe wie Schotter oder Kiessand der Körnungen 0/32 bis 0/56, entsprechend der Bodengruppen GW, GI oder GU (mit max. 10 % Kornanteil < 0,063 %) gemäß DIN 18196 oder ein nachweislich unbelastetes Recycling-Material gleicher Qualität. Der Boden ist lagenweise einzubauen und zu verdichten. Die Eignung des einzubauenden Bodens sowie die erzielte Verdichtung sind im Rahmen von Probefeldern nachzuweisen.

Bei der Durchführung der Erdarbeiten ist zu beachten, dass bindige Bodenarten bei Wasserzutritt und unter dynamischer Beanspruchung ihre Konsistenz verändern und aufweichen können. Gründungen in bindigen Bodenarten sind vor Aufweichen, Befahren und anderen Störungen zu schützen. Temporäre Fahrsohlen in diesen Abschnitten sollten mit Hartgesteinsschotter befestigt werden. Das anfallende Wasser darf hier nicht in offenen Gräben, sondern muss in geschlossenen Rohren gesammelt und abgeleitet bzw. abgepumpt werden. Die Gründungsebenen sind bodenmechanisch abnehmen und zum Überbauen freigeben zu lassen.

Zur Qualitätssicherung der Erdbauarbeiten sind Prüfungen (z. B. Plattendruckversuche) durchzuführen bzw. Nachweise zu erbringen. Das Testprogramm ist in einem Qualitätssicherungsplan festzulegen.

Seitens des Vorhabenträgers werden die durch den Gutachter dargelegten Empfehlungen (bautechnische Hinweise für die oberirdische Trassenbereiche) in der weiteren Planung sowie in der Bauausführung umgesetzt.

## Stadtbahnstrecke B, Teilabschnitt 3 Europaviertel – Planfeststellung

---

### 12.7.2 Gleisbau

Für die Stadtbahntrasse soll das System „Feste Fahrbahn“ in den Tunnelbereichen bzw. im Gemeinschaftsbauwerk zum Einsatz kommen. Der Verformungsmodul beträgt mindestens  $Ev_2 = 120 \text{ MN/m}^2$ . Es eine Verdichtungsleistung mit  $> 100\%$  der einfachen Proctordichte zu erreichen.

Die Fahrbahnkonstruktion ist frostsicher zu gründen.

Seitens des Vorhabenträgers werden die durch den Gutachter dargelegten Empfehlungen (bautechnische Hinweise für die oberirdische Trassenbereiche) in der weiteren Planung sowie in der Bauausführung umgesetzt.

### 12.8 Tunnelbautechnisches Messprogramm, Alarm- und Handlungsplan und Beweissicherung

#### 12.8.1 Beweissicherung

Vor Beginn der Baumaßnahmen ist eine Beweissicherung durch einen unabhängigen, anerkannten Bausachverständigen in den vorhandenen Gebäuden durchzuführen. Auswirkungen lassen sich dadurch zwar nicht vermeiden, können aber bei Bedarf behoben werden. Den sehr wahrscheinlichen vortriebsbedingten Setzungen des Tunnelbaus ist eine realitätsnahe, d. h. am Stoffverhalten der anstehenden Böden orientierte, numerische Kontinuumsberechnung zur Ermittlung vortriebsbedingter Setzungen bei Seite zu stellen. Je nach Ergebnis sind geeignete technische Maßnahmen beim Vortrieb, z. B. durch an einem vorab definierten maximalen Setzungswert angepasste Stütz- und Verpressdrücke, durchzuführen.

Es wird zudem empfohlen, den Überschnitt möglichst groß zu wählen und durch eine sorgfältige Steuerung der Fugenverpressung unzulässig große Setzungen der Geländeoberfläche zu vermeiden. [Seitens des Vorhabenträgers wird dieser Empfehlung insoweit nachgekommen, dass der Überschnitt des Schneidradwerkzeugs des Schildvortriebs auf das verfahrenstechnisch notwendige Maß zur Auffahrung der geplanten Trassenradien zuzüglich Korrekturradien begrenzt wird und eine sorgfältige Steuerung der Fugenverpressung zur Vermeidung unzulässig großer Setzungen der Geländeoberfläche erfolgt.](#)

Das Material für die Verpressung/Verfüllung der Schildschwanzfuge des Überschnitts muss dauerbeständig und filterstabil gegenüber den anstehenden Tonen und Schluffen sein. Eine Wasserwegigkeit in Tunnellängsrichtung ist durch Einsatz eines „dichten“ Verfüllmaterials zu vermeiden. Im Bereich des Schildmantels sind zusätzliche Einpressmöglichkeiten für die Stützflüssigkeit vorzusehen um ein Absetzen des umgebenden Bodens auf den Schildmantel zu verhindern.

Unter Maßgabe der Durchführung der dargelegten Beweissicherung der vorhandenen Gebäude durch Bausachverständige sowie Berechnungen und sich daraus

## Stadtbahnstrecke B, Teilabschnitt 3 Europaviertel – Planfeststellung

herleitender verfahrenstechnischer Vorgehensweisen beim Bau sind mit dem Vorhaben keine erheblichen nachteiligen Auswirkungen auf das Schutzgut zu erwarten. Im „worst case“ müssen nachweislich entstandene Gebäudeschäden behoben werden.

Seitens des Vorhabenträgers werden die dargelegten Maßnahmen und Empfehlungen zur Durchführung einer Beweissicherung durch einen unabhängigen, anerkannten Bausachverständigen umgesetzt. Zur Feststellung bzw. Vermeidung von eventuellen Schäden an Gebäuden ist sinnvollerweise während der Baumaßnahmen ein entsprechendes Monitoring sowie nach Abschluss der Baumaßnahmen eine erneute Beweissicherung durchzuführen. Auch dies wird durch den Vorhabenträger umgesetzt. Gleichzeitig werden die sich aus den Berechnungen der Bausachverständigen herleitenden verfahrenstechnischen Vorgehensweisen beim Bau durch den Vorhabenträger bei der Ausschreibung berücksichtigt sowie bei der Bauumsetzung kontrolliert.

Die Ergebnisse der Beweissicherung werden den betroffenen Eigentümern auf Anforderung ausgehändigt. Der Umgriff der zu beweisichernden Gebäude ~~ist durch die- wurde auf Grundlage der~~ innerhalb der Ausführungsplanung ~~noch auszuführenden ausgeführten~~ Verformungsberechnungen (siehe auch **Kapitel 12.6.2**) ~~in , welche in eine Setzungsprognose münden (siehe Anlage N.8), abgeschätzt. Die Abstimmung mit den Prüfengeieuren und Prüfsachverständigen abschließend noch festzustellen und festzulegen. Es kann jedoch davon ausgegangen werden, dass der Umgriff erfolgt derzeit. Die Setzungsprognose ist im Zuge der beweiszu-sichernden Gebäude sich vsl. mindestens auf den Bereich der Schutzzone, welche dinglich zu sichern ist, ausdehnt~~ Bauausführung entsprechend fortzuschreiben.

### 12.8.2 Messprogramm

Für die Durchführung der Tunnelbaumaßnahmen ist ein Messprogramm zur Überwachung der Baudurchführung sowie zur Überwachung der auftretenden vortriebsbedingten Setzungen/ Senkungen aufzustellen. Ferner muss das Messprogramm eine Rückrechnung und Überprüfung der im Entwurf angesetzten Berechnungskennwerte und Lastansätze im Sinne der Beobachtungsmethode erlauben. Das Gebirge ist beim Vortrieb laufend durch einen geotechnischen Sachverständigen, zumindest anhand der Fördersuspension, zu beurteilen. Die Übereinstimmung der angetroffenen Gebirgsverhältnisse mit der Prognose ist ständig zu kontrollieren.

~~Wir empfehlen, die~~ Die vorgenannten ~~Arbeiten~~ Überprüfungen sollten redundant jeweils durch einen Sachverständigen des AN und des AG ~~vorzunehmen vorgenommen werden~~. Die Arbeitsergebnisse des AN sind arbeitstäglich, bedarfsweise mehrfach täglich dem AG zum Abgleich vorzulegen.

Die vortriebsbedingten Setzungen und Verschiebungen sind z.B. mit Hilfe geodätischer Messungen (3D) an Messbolzen an der Geländeoberfläche bzw. an Gebäuden und Anlagen zu ermitteln. Die Messgenauigkeit soll < 1 mm betragen. Aufgrund

## Stadtbahnstrecke B, Teilabschnitt 3 Europaviertel – Planfeststellung

---

der geringen Erfahrungen zu Maschinenvortrieben im Frankfurter Baugrund sollten darüber hinaus Geräte zur geotechnischen Messüberwachung der vortriebsbedingten Verformungen installiert werden. ~~Wir empfehlen mindestens~~ Es werden Mehrfachstangenextensometer und Inklinometer zur Erfassung der Translationen (horizontal und vertikal) im Baugrund installiert.

Die benachbarten Gebäude und Anlagen sollten beweisgesichert werden. Die Beweissicherungsgrenzen sind nach Vorliegen der Setzungsprognosen gutachterlich festzulegen. In Abhängigkeit der Beweissicherungsgrenzen ist ein geodätisches Beweissicherungskonzept zu erstellen.

Für die Schildvortriebsarbeiten ist durch den AN ein Störfallkatalog zu erstellen, in welchem vor Ort vorzuhaltende Baubehelfe und Ersatzgeräte für Sofortmaßnahmen bei Störfällen im Vortrieb aufzulisten sind.

### 12.8.3 Alarm- und Handlungsplan

Ferner ist ein Alarm- und Handlungsplan aufzustellen, in welchem Meldeabläufe, Handelnde und Erreichbarkeit geregelt werden. Der Alarm- und Handlungsplan soll ferner Richtwerte für vortriebsbedingte Verformungen und eine Maßnahmenkette bei Überschreitung der Richtwerte enthalten. Es wird vorgeschlagen, dass hierzu Alarm-, Eingreif- und Grenzwerte formuliert werden.

Die Schildvortriebe sind hinsichtlich Richtung, Lage der Tübbings, der Vortriebskräfte und der Vortriebseinrichtungen ständig zu kontrollieren. Die Daten sind nach festgelegtem Modus zu dokumentieren und in Echtzeit den Beteiligten zur Verfügung zu stellen. Ohne Datenaufzeichnung darf kein Vortrieb erfolgen. Über den Verlauf des Schildvortriebs sind Protokolle zu führen, die u.a. folgende Angaben beinhalten müssen:

- Datum und Uhrzeit der Eintragungen
- Gesamtvortriebslänge bis Vorderkante Schild
- Vortriebslänge seit der letzten Aufzeichnung
- Vortriebsmodus
- Betriebszustand (Vortrieb, Ringbau, Stillstand)
- Beginn/ Ende Vortrieb bzw. Ringbau, Ring-Nr.
- Art und Lage von Hindernissen und Ausbrüchen mit Skizze
- Anzahl der wirkenden Vortriebspresen
- Pressenkräfte/-drücke
- Drehgeschwindigkeit, Drehmoment und Anpressdruck des Schneidrades
- Vortriebsgeschwindigkeit

## Stadtbahnstrecke B, Teilabschnitt 3 Europaviertel – Planfeststellung

---

- Höhen- und Seitenabweichungen des Schildes sowie Verrollung
- Menge des verbrauchten Einpressmaterials je Abschnitt (Ringspaltverpressung)
- Injektionsdrücke, Injektionsmengen und Injektionszeiten der einzelnen Lisenen (Ringspaltverpressung)
- Massenbilanz (Verhältnis gefördertes Material/ Sollprofil)
- Bei flüssigkeitsgestützter Ortsbrust: Druck der Stützflüssigkeit
- Bei Erddruckschilden: Druck in der Abbaukammer in Firste, Schildachse und Sohle; Drehzahl und Drehmoment der Schnecke sowie Druck und Durchflussmenge in den Leitungen des Konditionierungsmittels.
- Ggf. Wasseranfall im Tunnel

## 13 Wasserrechtliche Belange

Seitens des Vorhabenträgers wurde die Erstellung eines gesonderten Antrages auf wasserrechtliche Erlaubnis, welcher auf einem Grundwasserströmungsmodell basiert, für die Maßnahme veranlasst. Im Folgenden ist als Teil dieses Erläuterungsberichts eine Zusammenfassung des Wasserrechtsantrages dargestellt.

Für eine detaillierte Darstellung des Wasserrechtsantrages wird auf die vollständigen Unterlagen, welche den Planfeststellungsunterlagen als **Anlage 15** beigelegt sind, verwiesen.

Seitens des Vorhabenträgers werden die in der Folge durch den Gutachter dargelegten Maßnahmen und Empfehlungen in der weiteren Planung sowie in der Bauausführung umgesetzt.

### 13.1 Wasserrechtlich relevante Tatbestände

Aufgrund der Tiefenlage von Teilen der Trasse ist ein Eingriff in die ~~Grundwasser gesättigte~~ wassergesättigte Zone und eine bauzeitliche Grundwasserhaltung erforderlich. Folgende ~~wasserrechtliche~~ Tatbestände sind Bestandteil der Beantragung einer wasserrechtlichen Erlaubnis:

- a) Entnahme des bei der Herstellung der ~~Startbaugrube~~ (Station „Güterplatz“ 2+310 bis Station 2+353) in offener Bauweise über ~~innenliegende~~ innen liegende Entspannungsbrunnen ~~und~~ sowie des über Restleckage anfallenden Grundwassers gemäß § 9 Abs. 1 Nr. 5 WHG.
- b) Entnahme des bei der Herstellung ~~des~~ der Station „Güterplatz“ (Station 1+898 bis Station 2+071) in offener Bauweise ~~erstellten Tunnels sowie des Rampenbauwerks~~ über ~~innenliegende~~ innen liegende Entspannungsbrunnen sowie ~~des~~ über Restleckage anfallenden Grundwassers gemäß § 9 Abs. 1 Nr. 5 WHG. Zur Station zählen auch die seitlichen Zugänge, die im Anschluss an den zentralen Bauwerksbereich errichtet werden.
- c) Entnahme des bei der Herstellung des in offener Bauweise erstellten Tunnels (Station 2+310 bis 2+491) sowie des Rampenbauwerks (Station 2+491 bis 2+634) über innen liegende Entspannungsbrunnen sowie über Restleckage anfallenden Grundwassers gemäß § 9 Abs. 1 Nr. 5 WHG.
- d) Entnahme des bei der Herstellung des Notausstieges „Platz der Republik“ in offener Bauweise über Entspannungsbrunnen sowie des über Restleckage anfallenden Grundwassers gemäß § 9 Abs. 1 Nr. 5 WHG.
- e) Permanente hydraulische Auswirkungen ~~aller unterirdischen Bauwerke. Diese haben~~ der Tunnelbauwerke im Streckenabschnitt zwischen Platz der Republik und Station Güterplatz gemäß § 9 Abs. 2 Nr. 1 WHG. Im Bereich des Anschlusses Bestandsbauwerk (Station km 1+474) bis zur Station „Güterplatz“ (Station 1+898) haben die Tunnelbauwerke Auswirkungen auf



## Stadtbahnstrecke B, Teilabschnitt 3 Europaviertel – Planfeststellung

die Grundwasserströmungssituation aufgrund der partiellen hydraulischen Abriegelung der durchörterten Grundwasserleiter ~~Auswirkungen auf die Grundwasserströmungssituation~~. Eine bauzeitige Grundwasserentnahme wird beim Bauverfahren (Schildvortrieb) nicht erforderlich.

- f) Permanente hydraulische Auswirkungen des Stationsbauwerks „Güterplatz“ (Station 1+898 bis Station 2+071) gemäß § 9 Abs. 2 Nr. 1 WHG. Das Bauwerk hat aufgrund der partiellen hydraulischen Abriegelung der durchörterten Grundwasserleiter Einfluss auf die Grundwasserströmungssituation und Grundwasserstände.
- g) Permanente hydraulische Auswirkungen der Tunnelbauwerke im Streckenbereich zwischen Station 2+071 (Station Güterplatz) und 2+310 (Tunnel offene Bauweise) gemäß § 9 Abs. 2 Nr. 1 WHG. Es sollen zwei Tunnelröhren mittels Tunnelbohrmaschine aufgeföhren werden. Diese haben Auswirkungen auf die Grundwasserströmungssituation aufgrund der partiellen hydraulischen Abriegelung der durchörterten Grundwasserleiter. Eine bauzeitige Grundwasserentnahme wird beim Bauverfahren (Schildvortrieb) nicht erforderlich.
- h) Permanente hydraulische Auswirkungen der Startbaugrube (Station 2+310 bis 2+353), des in offener Bauweise erstellten Tunnels (Station 2+353 bis 2+491) sowie des Rampenbauwerks (Station 2+491 bis 2+634) aufgrund der partiellen hydraulischen Abriegelung der durchörterten Grundwasserleiter gemäß § 9 Abs. 2 Nr. 1 WHG.
- i) Entnahme von Lenzwasser aus den einzelnen Bauwerken gemäß § 9 Abs. 1 Nr. 5 WHG.
- j) Reinigung nach Erfordernis und Einleitung des Grundwassers gemäß a) – c) in den Main gemäß § 9 Abs. 1 Nr. 4 WHG. Das bauzeitig entnommene Grundwasser soll über eine temporäre oberirdische Leitung in den Main (Main-km 34,15 rechtes Ufer) eingeleitet werden.
- k) Reinigung nach Erfordernis und Ableiten gemäß § 9 Abs. 1 Nr. 5 WHG des Grundwassers aus d) sowie des ab dem 5. Baujahr beim Bau der Stationszugänge anfallenden Grundwassers in die Mischwasserkanalisation. Die Einleitung wird bei der Stadtentwässerung Frankfurt am Main beantragt.
- e) Reinigung nach Erfordernis und Einleitung des Grund- und Lenzwassers in den Main

Auf Grundlage einer mit der Fachbehörde abgestimmten Modellkonzeption und in einer am 26.11.2014 2013 beim Regierungspräsidium Darmstadt durchgeführten Besprechung wurde der Umfang der Arbeiten festgelegt, die für eine belastbare

## Stadtbahnstrecke B, Teilabschnitt 3 Europaviertel – Planfeststellung

---

Prognose der von den Baumaßnahmen ausgehenden bauzeitigen sowie den von den Bauwerken ausgehenden permanenten Auswirkungen erforderlich sind.

Ein erster Erläuterungsbericht wurde mit den Planfeststellungsunterlagen im April 2014 vorgelegt. Durch eine Konkretisierung der Planung der einzelnen Bauabläufe wurden im November 2014 die gemäß § 8 WHG beantragten Entnahmemengen modifiziert.

Der in **Anlage 15** der Planfeststellungsunterlagen vorliegende Bericht enthält eine Darstellung der wasserrechtlich relevanten Sachverhalte sowie eine Prognose der von den Baumaßnahmen ausgehenden bauzeitigen sowie den von den Bauwerken ausgehenden permanenten Auswirkungen. Die Prognose der hydraulischen Wirkungen erfolgt auf Grundlage einer Grundwasserströmungssimulation. Das Strömungsmodell basiert auf einem hydrogeologischen Strukturmodell, in das die Daten von Aufschlussbohrungen sowie einer im Februar 2014 durchgeführten Stichtagmessung von Grundwasserständen der betroffenen ~~Grundwasserleiter~~Aquifere eingeflossen sind.

Zur ergänzenden Baugrunderkundung im Bereich der geplanten Station Güterplatz hat der Vorhabenträger mit Datum vom 23.01.2015, zuletzt ergänzt am 02.04.2015, einen Antrag gem. § 9 Abs. 1 Nr. 5 WHG auf Erlaubnis zum Entnehmen, Zutagefördern, Zutageleitung und Ableitung zur temporären Grundwasserentnahme bei Pumpversuchen gestellt. Bestandteil des Antrages war eine Versuchskonzeption für die Durchführung der Pumpversuche. Gemäß dem Bescheid des Regierungspräsidiums Darmstadt, Abteilung Arbeitsschutz und Umwelt Frankfurt (RP Darmstadt), vom 09.03.2015 (Az. IV/F 41.1-79e16-Bd.2, UB1-VGF) wurde eine wasserrechtliche Erlaubnis für die Durchführung der Pumpversuche erteilt. Die Versuche wurden im Zeitraum 01.04.2015 – 14.05.2015 durchgeführt. Sie bilden eine zusätzliche Grundlage für eine Bewertung der hydraulischen Kenndaten der durch die Baumaßnahme in Anspruch genommenen Schichtenfolge. Die Ergebnisse wurden in einem Bericht dokumentiert (siehe **Anlage N.7**).

Seit Ende 2014 wurden durch den Vorhabenträger insgesamt annähernd 30 Aufschlussbohrungen im Projektbereich niedergebracht, von denen die meisten als Grundwassermessstellen ausgebaut worden sind. Die gewonnenen geologischen Grundlagendaten dienen einer Modifizierung des hydrogeologischen Strukturmodells und erhöhen die Prognosegenauigkeit des Grundwassermodells.

Auf dessen Grundlage werden die Auswirkungen der Grundwasserentnahme simuliert. Mit der fortgesetzten Erhebung des Grundwassermessnetzes im Projektumfeld sowie der laufenden Erkundungen der Altlasten bzw. Grundwasserverunreinigungen im Wirkungsbereich der bauzeitigen Wasserhaltung wurde seit 2014 zudem der Vorschlag für ein bauzeitiges und nachbauzeitiges Monitoring in Abstimmung mit dem RP Darmstadt weiterentwickelt.

## Stadtbahnstrecke B, Teilabschnitt 3 Europaviertel – Planfeststellung

Hinsichtlich der Herleitung der Entnahmedauer und -mengen ist folgender Bauablauf maßgeblich:

| Wasserrecht-Teil | Abschnitt                             | Vorgang   | Baujahr | KW <sup>4</sup> | Dauer in Monaten |
|------------------|---------------------------------------|---|---------|-----------------|------------------|
| a                | Station Güterplatz<br>(1+898 – 2+071) | Beginn Grundwasserentnahme über Entspannungsbrunnen | 3       | 15              |                  |
|                  |                                       | Ende Grundwasserentnahme über Entspannungsbrunnen   | 4       | 50              | 21               |
| b                | Tunnel und Rampe<br>(2+311 – 2+634)   | Beginn Grundwasserentnahme über Entspannungsbrunnen | 1       | 32              |                  |
|                  |                                       | Ende Grundwasserentnahme über Entspannungsbrunnen   | 4       | 36              | 37               |

Tab. 1: Dauer der Grundwasserentnahmen

### 13.2 Bewertungsgrundlagen und durchgeführte Untersuchungen

Als Grundlage der Prognose der hydraulischen Auswirkungen wurde zunächst ein hydrogeologisches Strukturmodell entwickelt, das das voraussichtlich von der Wasserhaltung betroffene Gebiet vollständig umschließt. Zur Gewährleistung belastbarer Randbedingungen wurde das Modellgebiet im Nordwesten bis zur Nidda, im Nordosten bis zum Zentralfriedhof und im Osten bis zum Frankfurter Osthafen auf insgesamt 51 km<sup>2</sup> ausgedehnt. Im Süden wurde ein größeres Gebiet jenseits des Mains (Sachsenhausen, Wasserwerk Oberforsthaus) in das Modell integriert. Die Modellstruktur basiert auf der Auswertung von insgesamt über 1.300 Bohraufschlüssen (HLUG-Bohrarchiv und andere Quellen). Daraus wurde ein Schichtenmodell entwickelt, welches 7 Modellschichten und drei hydraulisch voneinander getrennte Grundwasserleiter umfasst.

Die hydraulische Ist-Situation wurde mittels einer im Februar 2014 durchgeführten Stichtagsmessung der Grundwasserstände erkundet. Neben den der Stadt Frankfurt (Hochbauamt) eigenen Messstellen wurden Messstellen aus Bauvorhaben und Monitoringmaßnahmen recherchiert, so dass die Stichtagsmessung insgesamt rd. 360 Messstellen umfasste und auch Messungen externer Beweissicherungsmaßnahmen beinhaltet. Die hydraulischen Kenndaten der betrachteten Grundwasserleiter wurden mittels Pumpversuchen ermittelt. Ferner wurden für die

<sup>4</sup> Kalenderwoche

## Stadtbahnstrecke B, Teilabschnitt 3 Europaviertel – Planfeststellung

---

~~Herleitung des Ist-Zustandes betriebliche und geothermische Grundwassernutzungen, hydraulische Sanierungsmaßnahmen und mehrere Bauwasserhaltungen berücksichtigt. Die im Modellgebiet liegenden Wasserwerke Staustufe Griesheim, Pumpwerk Griesheim und Oberforsthaus waren befristet oder dauerhaft außer Betrieb. Hinsichtlich der bestehenden Auswirkungen auf die hydraulische Situation wurden bestehende Tunnelbauwerke (Stadt und S-Bahn) unter Berücksichtigung der Einbautiefen in das Modell integriert.~~

~~Das Grundwasserströmungsmodell wurde anhand des im Februar 2014 gemessenen Ist-Zustandes kalibriert. Dazu wurden die Durchlässigkeitsbeiwerte der betrachteten Modellschichten so variiert, dass bei ausgeglichener Wasserbilanz eine gute Übereinstimmung mit den gemessenen Grundwasserständen erzielt wurde. Das kalibrierte Modell wurde anschließend anhand eines für den Juli 1997 rekonstruierten Zustands validiert, der durch die Wasserhaltung beim Bau der Stadtbahn-Grundstrecke D geprägt war.~~

~~Für die Bemessung der permanenten hydraulischen Auswirkungen wurden die Einbautiefen der primären und sekundären Bohrpfähle sowie die Tiefenlagen der geschlossenen Tunnel herangezogen.~~

~~Im Einflussbereich der geplanten bauzeitigen Grundwasserentnahme sind mehrere Grundwasserverunreinigungen dokumentiert, die von einer Änderung der Grundwasserströmungssituation betroffen sein können. Dies wird im Rahmen des Monitorings zu berücksichtigen sein. Im Projektumfeld wurden zudem Grundwasserbelastungen durch Schwermetalle und örtlich Herbizide sowie LKW festgestellt, die voraussichtlich eine Reinigung des bauzeitig geförderten Grundwassers erfordern können.~~

### ~~13.3 Ableitung des bauzeitigen und permanenten Bemessungsgrundwasserstandes~~

~~Die für den Bereich Güterplatz charakteristischen Grundwassermessstellen zeigen auf Grundlage der seit 1976 erfolgten Wasserstandsmessungen ein maximales Niveau von bis zu 92,93 m ü. NN (17267). Unter Berücksichtigung des möglichen Einflusses der umliegenden Wasserhaltungsmaßnahmen wird ein moderater Grundwasseranstieg in Form eines Sicherheitszuschlags berücksichtigt. Für die Bauzeit wird daher ein Bemessungsgrundwasserstand von 93,0 m ü. NN empfohlen.~~

~~Für die Langfristprognose ist zu berücksichtigen, dass der Untersuchungsbereich in einem anthropogen intensiv überprägten Gebiet liegt, dessen Grundwasserniveau in den vergangenen durch temporäre Wasserhaltungsmaßnahmen stets stark beeinflusst war. Ein Ruhewasserstand ohne Einfluss dieser Entnahmen wurde mittels Grundwassermodell ermittelt (Nullzustand) und anhand einer Rekonstruktion des Urzustandes verifiziert. Danach muss für das Projektareal unter Berücksichtigung einer anzunehmenden Verhinderung eines Anstiegs über dieses Niveau ein~~

## Stadtbahnstrecke B, Teilabschnitt 3 Europaviertel – Planfeststellung

~~langfristiger Bemessungsgrundwasserstand von 94 m ü. NN zugrunde gelegt werden.~~

### ~~13.4 Prognose der hydraulischen Auswirkungen~~

#### ~~13.4.1 Bauzeitige Wirkung der Grundwasserentspannung~~

~~Es wurden zwei Bauphasen gemäß Tab. 1 simuliert. Die Grundwasserabsenkung im Grundwasserleiter (GWL)1 (quartärer Grundwasserleiter) gegenüber dem Nullzustand liegt bei maximaler Entnahme – bedingt durch einen flächenhaften Grundwasserübertritt in den tieferen Förderhorizont – trotz der eingebrachten Verbauwände bei über 5 m im Bereich des Güterplatzes. Im Westen reicht die Absenkung  $> 0,25$  m bis zum Rebstockweiher. Der Main wirkt stützend, sodass ufernah 0,1 m unterschritten werden. Der Main wird südlich des Projektareals auf breiter Front unterströmt. Im oberen Grundwasserleiter des Tertiärs (GWL2) wird östlich des Westhafens der Main mit einer Absenkung  $> 0,25$  m unterfahren. Im Norden und Nordosten sind im GWL2 (Kalkstein- und Kalksandlagen im Frankfurter Ton) größere und weit reichende Druckentlastungen zu erwarten. Für die Vegetation ist die Grundwasserabsenkung im GWL1 von über 0,25 m relevant. Innerhalb des Absenkungsgebietes liegen nach Angaben des Hessischen Naturschutzinformationssystems (NATUREG) insgesamt 7 nach BNatSchG geschützten Biotope. Weitere geschützte Landschaftsbestandteile (Naturschutzgebiete, FFH-Gebiete, Vogelschutzgebiete) liegen innerhalb des Absenkungsgebietes nicht vor.~~

~~Es ergeben sich Absenkungen des Grundwasserstandes bei mehreren Betriebs- und Sanierungsbrunnen im Projektumfeld. Mit der Absenkung der Potenziale geht ein erhöhter Energieaufwand der Grundwasserentnahme einher. Aufgrund der gegebenen Entfernungen der Brunnen zum Projektareal ist hingegen nicht mit einer Dargebotseinschränkung zu rechnen. Die Wasserwerke der Hessenwasser GmbH liegen im pliozänen GWL2 außerhalb einer Absenkung von 0,1 m.~~

~~Bei der Bemessung potenzieller Auswirkungen auf Gebäude ist zu berücksichtigen, dass östlich der Station Güterplatz (Verbreitungsgebiet des Miozäns) im Vorfeld bereits erhebliche Grundwasserabsenkungen im Zuge der Errichtung der Grundstrecke D erreicht wurden, so dass dort keine zusätzlichen Schädigungen von Gebäuden zu erwarten sind. Das Monitoring im Umfeld der geplanten Wasserhaltungsmaßnahmen ist daher auf die Erfassung potenzieller Setzungen im Verbreitungsgebiet pliozäner Braunkohlen westlich der Station abzustimmen.~~

~~Auswirkungen auf Altlasten bzw. Grundwasserverunreinigungen betreffen Änderungen der Grundwasserfließrichtung, die im Rahmen des hydrochemischen Monitorings zu berücksichtigen sind. Innerhalb des Einzugsgebietes der bauzeitigen Wasserhaltung gelegene Schäden können in Abhängigkeit der Entfernung und Strömungsgeschwindigkeit bzw. der Dauer der bauzeitigen Wasserhaltung bis in den Baustellenbereich gelangen und eine Anpassung der Reinigungsmaßnahmen erfordern.~~

## Stadtbahnstrecke B, Teilabschnitt 3 Europaviertel – Planfeststellung

---

### ~~13.4.2 Simulation der permanenten hydraulischen Auswirkungen der Bauwerke~~

~~Die permanenten hydraulischen Veränderungen gegenüber dem Nullzustand beschränken sich auf einen engräumigen nördlichen Aufstau von 5–10 cm sowie eine Grundwasserabsenkung südlich der unterirdischen Bauwerke in gleicher Größenordnung. Nachteilige Auswirkungen auf Schutzgüter oder Altlasten infolge der permanenten Wasserstandsänderung sind aufgrund des geringen Änderungsbetrages auszuschließen.~~



## Stadtbahnstrecke B, Teilabschnitt 3 Europaviertel – Planfeststellung

### 13.2 Dauer der bauzeitigen Grundwasserentnahmen

Hinsichtlich der Herleitung der Entnahmedauer und -mengen ~~ist folgender~~ für die Bemessung der für die Wasserhaltung maßgeblichen Zeiten ist nachfolgender Bauablauf maßgeblich. Hierbei wird unterstellt, dass die Wasserhaltung mit Beginn der Aushubmaßnahmen beginnt und die Entnahme über Entspannungsbrunnen bis zur Sicherstellung der Auftriebssicherheit fortgesetzt wird.

| Modell-lauf  | Bauphase                             | Aktive Bereiche der Wasserhaltung  | Dauer von   | Dauer bis   | Dauer in KW |
|--------------|--------------------------------------|--|-------------|-------------|-------------|
| 1            | 2                                    | 3  | 4           | 5           | 6           |
| <b>B_Kal</b> | Kalibriersituation                   | Ist-Zustand der Kalibriersituation 02/2014                                   |             |             |             |
| <b>B0</b>    | Nullzustand                          | Ausgangszustand ohne Bauwasserhaltungen und mit Betriebs-/ Sanierungsbrunnen |             | BJ1, KW 35  |             |
| <b>B1</b>    | Bauzeit Phase I                      | Startbaugrube und Notausstieg Platz der Republik                             | BJ 1, KW 36 | BJ 3, KW 14 | 83          |
| <b>B2</b>    | Bauzeit Phase II                     | Startbaugrube und Station Güterplatz   | BJ 3, KW 15 | BJ 3, KW 29 | 15          |
| <b>B3</b>    | Bauzeit Phase III                    | Startbaugrube, Tunnel offene Bauweise, Rampe und Station Güterplatz          | BJ 3, KW 30 | BJ 4, KW 1  | 24          |
| <b>B4</b>    | Bauzeit Phase IV                     | Tunnel offene Bauweise, Rampe und Station Güterplatz                         | BJ 4, KW 2  | BJ 4, KW 25 | 24          |
| <b>B5</b>    | Bauzeit Phase V                      | Station Güterplatz   | BJ 4, KW 26 | BJ 5, KW 21 | 48          |
| <b>B6</b>    | Bauzeit Phase VI                     | Zugang Südost (Station Güterplatz)   | BJ 5, KW 22 | BJ 5, KW 44 | 23          |
| <b>B7</b>    | Bauzeit Phase VII                    | Zugänge Nordwest/ Nordost  | BJ 6, KW 17 | BJ 7, KW 16 | 52          |
| <b>B8</b>    | Permanentzustand nach Fertigstellung | alle Bauwerke fertiggestellt, keine Wasserhaltung                            | BJ7, KW17   |             |             |

Tab. 2: Übersicht der bauzeitigen Phasen der Grundwasserentnahmen

Die verschiedenen Bauphasen bilden die Randbedingung für die Simulation der Grundwasserentnahmen mittels des Grundwasserströmungsmodells.

## Stadtbahnstrecke B, Teilabschnitt 3 Europaviertel – Planfeststellung

---

### ~~13.5 Abschätzung der bauzeitig anfallenden Wassermengen~~

#### ~~13.5.1 Lenzwasser~~

~~Das Volumen des bei den Baumaßnahmen anfallenden Lenzwassers wird entsprechend der Bauwerksgeometrie mit rd. 211.000 m<sup>3</sup> abgeschätzt. Die Lenzwasserentnahme ist für die hydraulische Situation im Umfeld der Bauwerke ohne Belang, ist jedoch bei einer ggf. erforderlichen Reinigung und der Ableitung zu berücksichtigen.~~

#### ~~13.5.2 Grundwasserentnahme durch Entspannungsbrunnen~~

~~Gemäß der Modellsimulation ist in der Phase I (Errichtung des Tunnels in offener Bauweise und Rampenbauwerk) eine Entnahmerate von 2.180 m<sup>3</sup>/d zu erwarten. Die Dauer der Phase I vor Beginn des Baus der Station Güterplatz (Phase II) betrifft den Zeitraum~~

~~1. Baujahr 32. Woche bis 3. Baujahr 15. Woche = 87 Wochen (609 Tage).~~

~~Es resultiert eine Gesamtentnahme von 1,328 Mio. m<sup>3</sup>. Unter Berücksichtigung lokaler Inhomogenitäten der betrachteten Aquifere wird eine Gesamtmenge (Phase I) von~~

**1,4 Mio. m<sup>3</sup>**

~~beantragt.~~

~~Während des Baus der Station Güterplatz (Phase II) ist eine Entnahmerate von 1.306 m<sup>3</sup>/d der westlichen Brunnen (Rampe und Tunnel in offener Bauweise) sowie von 2.372 m<sup>3</sup>/d der Entspannungsbrunnen der Station Güterplatz gegeben. Damit liegt die gemeinsame bauzeitige Förderrate bei 3.678 m<sup>3</sup>/d. Die Dauer der Phase II des Baus der Station Güterplatz umfasst den Zeitraum~~

~~3. Baujahr 15. Woche bis 4. Baujahr 50. Woche = 87 Wochen (609 Tage).~~

~~Es resultiert eine Gesamtentnahme von 2,240 Mio. m<sup>3</sup>. Unter Berücksichtigung lokaler Inhomogenitäten der betrachteten Aquifere wird eine Gesamtmenge (Phase II) von~~

**2,4 Mio. m<sup>3</sup>**

~~beantragt.~~

~~Einschließlich des Lenzwassers dürfte in den Phasen I und II in Summe **rd. 4 Mio. m<sup>3</sup>** Grundwasser zu fördern sein. Bei der Prognose blieben konkurrierende Bauwasserhaltungen im Beeinflussungsbereich unberücksichtigt, sodass es sich hierbei um eine Abschätzung auf der sicheren Seite handelt.~~

#### ~~13.5.3 Verbleib und Behandlung des geförderten Grundwassers~~

~~Für die Gesamtbaumaßnahme ist vorgesehen, das geförderten Grundwassers in oberirdische Gewässer zuzuführen. Dabei dient der Main als Vorfluter. Bei der Zuführung des geförderten Grundwassers in den Main wird in Abhängigkeit des vor-~~

## Stadtbahnstrecke B, Teilabschnitt 3 Europaviertel – Planfeststellung

---

~~gefundenen Grundwasserchemismus und der Grundwasserqualität eine Behandlung des geförderten Grundwassers durchgeführt. Die Grundwasserreinigungsanlage wird neben Absetzbecken mit Fließgeschwindigkeiten kleiner 2 m/h zur Behandlung der festgestellten Verunreinigungen des Grundwassers und gegebenenfalls der Möglichkeit weiterer auftretender Verunreinigungen ausgelegt. Zum kontinuierlichen Abtransport des bauzeitlich geförderten Grundwassers ist eine Leitungstrasse als Druckleitung zum Vorfluter Main vorgesehen.~~

### ~~13.5.4 Entwurf eines Monitorings~~

~~Das Grundwassermonitoring soll folgende Aufgaben erfüllen:~~

- ~~• Überprüfung der prognostizierten Grundwasserabsenkung (Betrag/Reichweite) an geeigneten Grundwassermessstellen unter Berücksichtigung des bei Baubeginn vorhandenen Messnetzes sowie externer Bauwasserhaltungen.~~
- ~~• Erfassung der potenziellen Veränderung der Grundwasserfließrichtungen infolge der bauzeitigen Grundwasserentnahme. Hierzu ist eine Auswertung von Stichtagsmessungen ausgewählter Grundwassermessstellen erforderlich.~~
- ~~• Erfassung potenzieller Einflüsse auf Grundwasserunreinigungen und laufende Sanierungsmaßnahmen. Abstimmung mit den Sanierungsverantwortlichen.~~
- ~~• Überwachung der Grundwasserqualität im Zustrom der Wasserhaltungsmaßnahmen.~~
- ~~• Überwachung des Abstroms der Wasserhaltung (Einhaltung von Einleitgrenzwerten) gemäß den Auflagen des Wasserrechtsbescheides zur Einleitung in den Main.~~
- ~~• Beweissicherung möglicher Setzungsschäden im Verbreitungsgebiet setzungsempfindlicher Schichten, vorwiegend bei Braunkohlen des Pliozäns.~~
- ~~• Hydrochemische Überwachung im permanenten Grundwasserabstrom der Bauwerke.~~

### 13.3 Abschätzung der bauzeitig anfallenden Wassermengen

#### 13.3.1 Entnahmemengen durch Entspannungsbrunnen

Die technische Ausführung der Grundwasserentnahme mittels Entspannungsbrunnen wird nachfolgend erläutert. Die Entspannung setzt einen Erhalt der Brunnen auch nach Fertigstellung der Baugrubensohlen voraus. Für die Startbaugrube und die Station Güterplatz ist Grundlage, dass keine Unterwasserbeton- oder Überwasserbetonsohle zum Einsatz kommt und somit keine Abdichtung der Baugrubensohle erfolgt.

Für die Mengenkalkulation werden folgende Annahmen getroffen:

- Für den Bau der Baugruben wird eine konstante maximale Förderrate angenommen. Tatsächlich wird die Entspannung der liegenden Schichten mit dem fortschreitenden Aushub sukzessive auf den zugrunde gelegten Maximalwert gesteigert. Der Aushub erfolgt z.B. an der Station Güterplatz über einen Zeitraum von 51 Wochen. Für diesen Zeitraum ist anfänglich mit deutlich geringeren Förderraten zu rechnen.
- Die GW-Entspannung im Bereich Tunnel offene Bauweise dauert vom Beginn Aushub bis Ende Rückverfüllung an. Im Bereich Rampe erfolgt die Entnahme von Beginn Aushub bis Fertigstellung Rohbau (halboffener Wandkopf). Für die Station Güterplatz wurde eine bauzeitige Entnahme von Beginn der Ausschachtung bis zur Fertigstellung der Decken des Stationsbauwerks und der Rückverfüllung von Erdmassen zugrunde gelegt.
- Für die Phase I wird eine Entnahme aus allen Entspannungsbrunnen der Startbaugrube zugrunde gelegt. Das Absenkziel liegt bei 1 m unter dem geplanten Endaushub von 79,0 - 80,6 mNN. Im Modell wird ein entsprechend gestaffeltes Absenkziel zum Ansatz gebracht. Zeitweilig erfolgt eine zusätzliche Grundwasserentspannung bei der Errichtung des Notausstiegs am Platz der Republik.
- Für die Station Güterplatz wird ein einheitliches Absenkziel der Entspannungsbrunnen von 71,8 mNN implementiert. Die Sohle der Baugrube liegt bei 72,9 - 73,7 mNN.
- Für die Phase III wird eine zeitgleiche bauzeitige Entnahme aus den Entspannungsbrunnen der Station Güterplatz, der Startbaugrube sowie dem Rampenbauwerk sowie dem in offener Bauweise errichteten Tunnel zugrunde gelegt, auch wenn die beiden letztgenannten mit einem zeitlichen Versatz von einigen Wochen errichtet werden. Im Bereich der Station erfolgt weiterhin die stärkste Grundwasserabsenkung, sodass während des gleichzeitigen Betriebes der weitaus größte Mengenanteil im Bereich der Station anfällt. Die Phase III stellt den Zeitraum des intensivsten hydraulischen Eingriffs dar.

## Stadtbahnstrecke B, Teilabschnitt 3 Europaviertel – Planfeststellung

---

- Für den Tunnel offene Bauweise und das Rampenbauwerk erfolgt die Grundwasserabsenkung über Entspannungsbrunnen, für die von West nach Ost ein fallendes Absenkziel zum Ansatz kommt. So ist am östlichen Brunnen (westlich der Startbaugrube) ein Absenkziel von rd. 81 mNN erforderlich, während der westlichste Brunnen lediglich auf 92 mNN absenken muss.
- Für den Tunnel in offener Bauweise und das Rampenbauwerk wird bei km 2+475 ein Querschott eingeplant. Durch dieses kann die Wasserhaltung im Bereich des Tunnels nach Sicherstellung der Auftriebssicherheit vorzeitig abgeschaltet werden. Ebenso kann der Beginn der Wasserhaltung im Bereich des Rampenbauwerks westlich des Querschotts später beginnen. Dadurch werden die zu fördernden Grundwassermengen zusätzlich reduziert.
- Nach Fertigstellung des Stationsbauwerks folgt die Errichtung der Stationszugänge Südost, Nordost und Nordwest. Diese liegen innerhalb von separaten Bohrpfahlwandumschließungen. Die Absenkziele liegen mit rd. 78 mNN (Zugang Nordwest: 85 mNN) deutlich oberhalb der Stationssohle.

### 13.3.2 Restleckage

Es ist eine maximale Restleckagerate von 1,5 l/s\*1.000 m<sup>2</sup> (benetzter Baugrubinnenfläche) zu berücksichtigen. Um diesen Wert nicht zu überschreiten, ist geplant, undichte Stellen mittels Injektionen zu verpressen. Das anfallende Wasser wird über an der vertikalen Verbauwand eingebrachte Lanzen gefasst.

Eine Restleckage über die vertikalen Verbauwände ist für die Kontaktflächen zum quartären bzw. pliozänen Grundwasserleiter unterhalb des abgesenkten Grundwasserstandes und oberhalb der Baugrubensohlen relevant. Zur Bemessung werden der bauzeitig abgesenkte GW-Stand sowie die mittlere Tiefenlage der Baugrubensohlen herangezogen. Sofern die Sohle in das Miozän einbindet, wurde die Basis der quartären bzw. pliozänen Schichten zugrunde gelegt.

### 13.3.3 Lenzwasser

Die Lenzwasserentnahme ist für die hydraulische Situation im Umfeld der Bauwerke ohne Belang, ist jedoch bei einer ggf. erforderlichen Reinigung und der Ableitung zu berücksichtigen.

## Stadtbahnstrecke B, Teilabschnitt 3 Europaviertel – Planfeststellung

### 13.3.4 Gesamtentnahme- und Einleitemengen

Für den Zeitraum der Errichtung der Bauwerke werden gemäß § 8 WHG folgende Gesamtentnahmen beantragt (Werte gerundet):

| Bereich  | Menge                  |
|--|------------------------|
| Grundwasserentnahme an der Startbaugrube mittels Entspannungsbrunnen   | 333.000 m <sup>3</sup> |
| Grundwasserentnahme an der Station Güterplatz mittels Entspannungsbrunnen                                    | 825.000 m <sup>3</sup> |
| Grundwasserentnahme an der Rampe und des in offener Bauweise errichteten Tunnels mittels Entspannungsbrunnen | 61.000 m <sup>3</sup>  |
| Grundwasserentnahme zur Errichtung der seitlichen Zugänge zur Station Güterplatz                             | 104.000 m <sup>3</sup> |
| Grundwasserentnahme zur Errichtung des Notausstiegs am Platz der Republik                                    | 42.000 m <sup>3</sup>  |
| Restleckagen der vertikalen Verbauwände  | 476.000 m <sup>3</sup> |
| Lenzwasser der Baugruben und Tunnel  | 53.000 m <sup>3</sup>  |

Unter Berücksichtigung eines Sicherheitszuschlags von 20 % wird in der Summe eine Grund- und Lenzwasserentnahme von bis zu

**2,3 Mio. m<sup>3</sup>**

bei einer maximalen Förderrate von

**200 m<sup>3</sup>/h**

**3.000 m<sup>3</sup>/d**

beantragt.

Die Förderraten und summierten Mengen beruhen auf den in der Grundwassermodellierung getroffenen Annahmen und Randbedingungen und der mittels der in 2015 durchgeführten Pumpversuche konkretisierten Mengenangaben.



#### 13.4 **Bewertungsgrundlagen und durchgeführte Untersuchungen**

Zielsetzung der Modellierung ist eine belastbare Prognose des bauzeitigen hydraulischen Eingriffs sowie der permanenten Auswirkungen der Bauwerke auf die Grundwasserströmung.

Als Grundlage der Prognose der hydraulischen Auswirkungen wurde zunächst ein hydrogeologisches Strukturmodell entwickelt, das das voraussichtlich von der Wasserhaltung betroffene Gebiet vollständig umschließt. Zur Gewährleistung belastbarer Randbedingungen wurde das Modellgebiet im Nordwesten bis zur Nidda, im Nordosten bis zum Zentralfriedhof und im Osten bis zum Frankfurter Osthafen auf insgesamt 51 km<sup>2</sup> ausgedehnt. Im Süden wurde ein größeres Gebiet jenseits des Mains (Sachsenhausen, Wasserwerk Oberforsthaus) in das Modell integriert. Die Modellstruktur basiert auf der Auswertung von insgesamt über 1.300 Bohraufschlüssen (HLUG-Bohrarchiv und andere Quellen). Daraus wurde ein Schichtenmodell entwickelt, welches 7 Modellschichten und drei hydraulisch voneinander getrennte Grundwasserleiter umfasst.

Die hydraulische Ist-Situation wurde mittels einer im Februar 2014 durchgeführten Stichtagsmessung der Grundwasserstände erkundet. Neben den der Stadt Frankfurt (Hochbauamt) eigenen Messstellen wurden Messstellen aus Bauvorhaben und Monitoringmaßnahmen recherchiert, so dass die Stichtagsmessung insgesamt rd. 360 Messstellen umfasste und auch Messungen externer Beweissicherungsmaßnahmen beinhaltet. Die hydraulischen Kenndaten der betrachteten Grundwasserleiter wurden mittels Pumpversuchen ermittelt. Ferner wurden für die Herleitung des Ist-Zustandes betriebliche und geothermische Grundwassernutzungen, hydraulische Sanierungsmaßnahmen und mehrere Bauwasserhaltungen berücksichtigt. Die im Modellgebiet liegenden Wasserwerke Staustufe Griesheim, Pumpwerk Griesheim und Oberforsthaus waren befristet oder dauerhaft außer Betrieb.

Hinsichtlich der bestehenden Auswirkungen auf die hydraulische Situation wurden bestehende Tunnelbauwerke (Stadt und S-Bahn) sowie die Tiefgeschosse bestehender Gebäude unter Berücksichtigung der Einbautiefen in das Modell integriert.

Es erfolgte außerdem eine Feststellung der bauzeitigen wasserrechtlichen Relevanz der einzelnen Bauabschnitte und Bauwerke. Hierzu wurden die geplanten Zielniveaus der geplanten Grundwasserhaltungen zusammengestellt und mit dem bauzeitigen Bemessungsgrundwasserstand abgeglichen. Modelltechnisch relevant sind alle Bauwerksteile, die in Tiefen unterhalb des Grundwasserstandes eingebracht werden.

Das Grundwasserströmungsmodell wurde zunächst anhand des im Februar 2014 gemessenen Ist-Zustandes kalibriert. Dazu wurden die Durchlässigkeitsbeiwerte der betrachteten Modellschichten so variiert, dass bei ausgeglichener Wasserbilanz eine gute Übereinstimmung mit den gemessenen Grundwasserständen erzielt wurde. Das kalibrierte Modell wurde anschließend anhand eines für den Juli 1997

## Stadtbahnstrecke B, Teilabschnitt 3 Europaviertel – Planfeststellung

---

rekonstruierten Zustands validiert, der durch die Wasserhaltung beim Bau der Stadtbahn-Grundstrecke D geprägt war.

Für die Bemessung der permanenten hydraulischen Auswirkungen wurden die Einbautiefen der primären und sekundären Bohrpfähle sowie die Tiefenlagen der geschlossenen Tunnel herangezogen.

Im Einflussbereich der geplanten bauzeitigen Grundwasserentnahme sind mehrere Grundwasserverunreinigungen dokumentiert, die von einer Änderung der Grundwasserströmungssituation betroffen sein können. Dies wird im Rahmen des Monitorings zu berücksichtigen sein. Im Projektumfeld wurden zudem Grundwasserbelastungen festgestellt, die voraussichtlich eine Reinigung des bauzeitig geförderten Grundwassers erfordern können.

Eine Zusammenstellung dieser Schadensfälle erfolgte durch das RP Darmstadt. Eine Erhebung der jeweils enthaltenen Schadstoffe sowie des aktuellen Standes der Sanierungsmaßnahmen und Fahnenerstreckung wurde fortlaufend aktualisiert. Eine Beurteilung der zu erwartenden Risiken erfolgt für alle aufgeführten Fälle auf Basis der Modellergebnisse.

Im Zuge der Überarbeitung der im April 2014 vorgelegten Fassung des Grundwasserströmungsmodells innerhalb des Wasserrechtsantrages wurde eine Erweiterung der Datengrundlage seit 2014 vorgenommen.

### **Es wurden folgende weitere Untersuchungen durchgeführt:**

- Abteufen von ca. 32 Aufschlussbohrungen im Projektumfeld im Zeitraum Januar – April 2015. Eine weitere Aufschlussbohrung (BK\_16/14) wurde bereits Ende 2014 niedergebracht. Die Bohrungen dienen bei einer maximalen Bohrtiefe von 56 m der lithologischen und geotechnischen Erkundung des Baugrundes. Die Schichtprofile der zu Messstellen ausgebauten Bohrungen sind in Anhang 10 des Wasserrechtsantrages (siehe **Anlage 15**) zusammengestellt.
- Ausbau von ca. 23 der Bohrungen zu Grundwassermessstellen, vgl. Ausbauzeichnungen in Anhang 10 des Wasserrechtsantrages (siehe **Anlage 15**). Diese dienen der hydrogeologischen Erkundung der unterschiedlichen Locker- und Festgesteine des Projektbereiches. Die größten Ausbautiefen von 56 m wurden im Bereich der geplanten Station Güterplatz bei BK\_T07/14 und BK\_T17/14 gewählt. Deren Filterstrecken entsprechen den geplanten Entspannungsbrunnen des in offener Bauweise erstellten Bauwerkes.
- Laufende Erweiterung des Katasters der Bohrungen und Grundwassermessstellen. Für das Modellgebiet und dessen engere Randbereiche wurden mittlerweile annähernd 2.000 Schichtverzeichnisse ausgewertet. Die Gesamtzahl der Bohrungen des Gebietes beläuft sich inzwischen auf rd. 5.900.

## Stadtbahnstrecke B, Teilabschnitt 3 Europaviertel – Planfeststellung

---

- Es liegen Angaben zu rd. 1.500 Grundwassermessstellen vor, die mit hoher Wahrscheinlichkeit noch vorhanden und messbar sind. An rd. 780 davon ist eine Überprüfung der Messbarkeit bzw. seit 2014 eine Wasserstandslotung erfolgt. Ausbaugaben sind für über 500 Messstellen dieses Bestandes archiviert.
- Die neu errichteten Grundwassermessstellen wurden im April 2015 auf Lage und Höhe eingemessen. Für weitere Grundwassermessstellen, die im Rahmen des Monitorings der Pumpversuche Verwendung fanden, sowie bei mehreren Messstellen des nachfolgend vorgeschlagenen bauzeitigen Monitoringprogrammes erfolgte ebenfalls eine Einmessung. Die Stammdaten der Messstellen sowie die Herkunft der Vermessungsdaten des für die Untersuchungen und das Monitoring relevanten Messnetzes sind in der Tabelle in Anhang 9 des Wasserrechtsantrages (siehe **Anlage 15**) aufgelistet.
- Es erfolgten weitergehende Recherchen zu den relevanten Altlasten im Projektumfeld. Die Sanierungsverantwortlichen wurden über den geplanten Eingriff in das Grundwasser informiert und zwischenzeitlich erfolgte Erkundungsmaßnahmen in die vorliegende Betrachtung integriert. Die vorliegenden Angaben zu den Flächen der Altlasten sind in Anhang 8 des Wasserrechtsantrages (siehe **Anlage 15**) zusammengestellt.
- Die aktuell in Betrieb befindlichen Wasserhaltungsmaßnahmen wurden im April 2015 seitens der Unteren Wasserbehörde der Stadt Frankfurt übermittelt. Diese waren aufgrund möglicher Störeinflüsse für die Auswertung der Pumpversuche relevant und können bei längeren Maßnahmen auch für die Bauzeit von Bedeutung sein.
- Durchführung von drei Pumpversuchen an den Messstellen BK\_QP09/14, BK\_T07/14 und BK\_T17/14 entsprechend der in **Anlage N.7** beschriebenen Dokumentation sowie der Ergebnisse der Pumpversuche. Ziel der Versuche war die Abschätzung der hydraulischen Kenndaten der im Projektbereich erschlossenen Grundwasservorkommen.
- Das bei den Pumpversuchen entnommene Grundwasser wurde hydrochemisch auf ein umfangreiches Parameterpaket untersucht, vgl. Anhang 12 des Wasserrechtsantrages (siehe **Anlage 15**). Die Ergebnisse dienen als Grundlage für die Bemessung einer bauzeitig erforderlichen Grundwasserreinigungsanlage zur Einhaltung der Grenzwerte vor Einleitung des Wassers in den Main bzw. in die Kanalisation.
- Anpassung der Modellgeometrien an das erweiterte bzw. modifizierte Strukturmodell und Implementierung der ermittelten Durchlässigkeitsbeiwerte. Simulation der bauzeitigen und permanenten hydraulischen Auswirkungen auf das Umfeld, insbesondere die Grundwasserverunreinigungen.
- Auswertung des Abschlussberichtes zur Wasserhaltungsmaßnahme beim Bau des Skyline Plaza aus 2012. Der Bericht wurde von der Unteren Wasserbehörde der

## Stadtbahnstrecke B, Teilabschnitt 3 Europaviertel – Planfeststellung

---

Stadt Frankfurt übermittelt. Aufgrund der räumlichen Nähe und der vergleichbaren geologischen Situation dient dieser der Verifizierung der modelltechnisch ermittelten Mengenangaben der geplanten Grundwasserentnahmen.

- Prognose der bauzeitigen Grundwasserentnahmemengen. Diese dienen als Grundlage für die nach § 8 WHG beantragten Förderraten und Mengen.
- Aufstellung eines bauzeitigen und nachbauzeitigen Monitoring-Programmes. Dieses umfasst die Grundwasserstandsentwicklung und Grundwasserströmungssituation sowie die hydrochemischen Veränderungen. Der Schwerpunkt des hydrochemischen Monitorings liegt auf den potenziell von Altlasten ausgehenden Gefährdungen sowie der Qualität des entnommenen und ggf. gereinigten Grundwassers.

### 13.5 Ableitung des bauzeitigen und permanenten Bemessungsgrundwasserstandes

Die für den Bereich Güterplatz charakteristischen Grundwassermessstellen zeigen auf Grundlage der seit 1976 erfolgten Wasserstandsmessungen ein maximales Niveau von bis zu 92,93 m ü. NN (17267). Unter Berücksichtigung des möglichen Einflusses der umliegenden Wasserhaltungsmaßnahmen wird ein moderater Grundwasseranstieg in Form eines Sicherheitszuschlags berücksichtigt. Für die Bauzeit wird daher ein Bemessungsgrundwasserstand von 93,0 m ü. NN empfohlen.

Für die Langfristprognose ist zu berücksichtigen, dass der Untersuchungsbereich in einem anthropogen intensiv überprägten Gebiet liegt, dessen Grundwasserniveau in den vergangenen durch temporäre Wasserhaltungsmaßnahmen stets stark beeinflusst war. Ein Ruhewasserstand ohne Einfluss dieser Entnahmen wurde mittels Grundwassermodell ermittelt (Nullzustand) und anhand einer Rekonstruktion des Urzustandes verifiziert. Danach muss für das Projektareal unter Berücksichtigung einer anzunehmenden Verhinderung eines Anstiegs über dieses Niveau ein langfristiger Bemessungsgrundwasserstand von 94 m ü. NN zugrunde gelegt werden.

### 13.6 Prognose der hydraulischen Auswirkungen

#### 13.6.1 Prognose der bauzeitigen Grundwasserabsenkung

Während der zeitgleichen Errichtung der Station Güterplatz, des in offener Bauweise errichteten Tunnels und der Grundwasserentspannung im Bereich der Startbaugrube (bauzeitige Phase III) sind erwartungsgemäß die größten hydraulischen Veränderungen zu konstatieren, sodass diese Bauphase mittels Grundwassergleichen- und -differenzplänen visualisiert wird. Trotz der eingebrachten Verbauwände fällt das Grundwasserniveau im GWL1 nahe der Station gegenüber der Ruhesituation um etwa 1 m, vgl. Blatt 47 des Wasserrechtsantrages (siehe **Anlage**

## Stadtbahnstrecke B, Teilabschnitt 3 Europaviertel – Planfeststellung

---

15). Im Westen reicht die Absenkung  $> 0,1$  m bis zum Rebstockweiher, während der Main stützend wirkt mit Werten  $< 0,1$  m, vgl. Blatt 46 des Wasserrechtsantrages (siehe **Anlage 15**). Die abdichtenden Bestandsbauwerke bewirken einen unruhigen Isolinenverlauf im Projektumfeld. Im Norden und Nordosten ist mit einem Trockenfallen des GWL1 zu rechnen, was die stärkeren Variationen der modellierten Absenkungsbeträge und Isolinen erklärt.

Der GWL3, der die Tiefenlage der geplanten Entspannungsbrunnen repräsentiert, zeigt eine deutlich breitere Ausprägung des Absenktrichters, vgl. Blatt 48 des Wasserrechtsantrages (siehe **Anlage 15**). Der Main wird im Miozän südlich des Projektareals auf breiter Front unterströmt, vgl. Blatt 45 des Wasserrechtsantrages (siehe **Anlage 15**).

### 13.6.2 Prognose der permanenten Grundwasserstandsänderungen

Gemäß den vorstehend beschriebenen Randbedingungen der Modellierung bewirken die Bauwerke eine Verringerung der Durchflüsse der betrachteten Grundwasserleiter. Die Differenzen zum Ausgangszustand (B0) bestätigen einen nördlichen Aufstau in der Größenordnung von 10 cm sowie eine Absenkung an der Südseite von bis zu 25 cm, mit einem Schwerpunkt im Bereich der geplanten Rampe, vgl. Blatt 49 des Wasserrechtsantrages (siehe **Anlage 15**).

## 13.7 Potenzielle Auswirkungen der Grundwasserentnahmen und permanente Wirkungen der Bauwerke

### 13.7.1 Auswirkungen auf das Schutzgut Grundwasser

Infolge der bauzeitigen Grundwasserentnahmen ist mit einer befristeten Intensivierung der Tiefenwasseraufstiege der miozänen Aquifere zu rechnen. Diese können mit einer Veränderung der hydrochemischen Bedingungen bzw. einem Anstieg der Mineralisation sowie einer ansteigenden Temperatur einhergehen. Die Veränderungen sind jedoch als reversibel einzuschätzen, da sich mit Einstellung der Grundwasserentnahme die früheren Potenzialverhältnisse wieder einstellen werden. Die bereits laufenden Monitoringprogramme (Geothermie WestendDuo, Baseler Platz) sowie die maßnahmenbezogene Monitoringkonzeption sind geeignet, die potenziellen hydrochemischen Veränderungen zu erfassen.

Die möglichen bauzeitigen Wirkungen auf das Tiefenwasser werden mittels zusätzlicher Monitoring-Maßnahmen überwacht. Hierzu wird eine Monitoring-Konzeption „Tiefenwasser“ als separater Bericht vorgelegt. Dieser Bericht ist nicht Inhalt der gegenständlichen Planfeststellungsunterlagen.

Permanente Auswirkungen nach Bauende auf das Schutzgut Grundwasser sind aufgrund der geringen zu erwartenden Wasserstandsänderung (ca. 10 cm) auszuschließen. Die permanenten Wasserstandsdifferenzen für den GWL1 gehen für



## Stadtbahnstrecke B, Teilabschnitt 3 Europaviertel – Planfeststellung

---

den Nahbereich der geplanten Bauwerke aus Blatt 49 des Wasserrechtsantrages (siehe **Anlage 15**) hervor. Ergänzende Maßnahmen für eine Wiederherstellung der Wasserwegsamkeit im Projektbereich mittels technischer Einrichtungen, die eine bessere Umströmung des Bauwerkes ermöglichen, sind daher nicht erforderlich.

### 13.7.2 Bauzeitige Auswirkungen auf oberflächennahe Grundwasservorkommen

In weiten Bereichen des nordöstlichen Modellgebietes ist bereits zum Ist-Zustand (02/2014) ein Trockenfallen des GWL1 zu beobachten. So geht dort die Grundwasser erfüllte Mächtigkeit der ohnehin geringmächtigen Deckschichten zum Stichtag 02/2014 nördlich der Linie Robert-Mayer-Straße - Kettenhofweg bzw. nord- östlich des S-Bahnhofs Taunusanlage auf weniger als 1 m zurück oder der Aquifer weist nur nach verstärkten Niederschlägen eine Wasserführung auf. Zusätzliche bauzeitige Grundwasserabsenkungen sind daher in diesen Gebieten für die quartären Deckschichten oder künstlichen Auffüllungen völlig belanglos.

In den von größeren Grundwasservorkommen des GWL1 gekennzeichneten Gebieten sind bauzeitige Auswirkungen entsprechend den Darlegungen in Kap. 6.5 des Wasserrechtsantrages (siehe **Anlage 15**) zu erwarten. In diesen Gebieten erfolgt eine Speicherentleerung in der beschriebenen Größenordnung. Nach Beendigung der Wasserhaltungsmaßnahme füllen sich die Grundwasservorkommen in Abhängigkeit der eintretenden Grundwasserneubildung sowie den Wasserverlusten aus der kommunalen Infrastruktur wieder auf, so dass die Auswirkungen auf das Grundwasser reversibel sind.

### 13.7.3 Auswirkungen auf Oberflächengewässer

Die maximal zu erwartenden bauzeitigen Wirkungen gehen aus Blatt 46 des Wasserrechtsantrages (siehe **Anlage 15**) hervor. Innerhalb des von einer relevanten Absenkung betroffenen Gebietes sind 5 Oberflächengewässer mit einer simulierten Grundwasserabsenkung von 0,1 bis 0,5 m vorhanden. Vier der 5 Teiche liegen im Verbreitungsgebiet geringmächtiger quartärer Deckschichten oder weisen einen Wasserstand oberhalb des quartären bzw. tertiären Grundwasserleiters auf. Sofern die Wasserstände der Teiche durch eine Zuleitung ohnehin künstlich aufrechterhalten werden und kein Grundwasseranschluss vorliegt, gehen mit der Absenkung keine relevanten Auswirkungen einher.

Für den Rebstockweiher besteht eine geringe Betroffenheit im Hinblick auf die Ufervegetation. Aufgrund der großen Entfernung zum Vorhabensbereich von rd. 2 km ist eine entsprechende Wirkung erst nach Wochen oder Monaten messbar. Die Grundwasserstandsentwicklung, die auch für den Teichwasserstand maßgeblich ist, soll östlich des Rebstockparks mittels der Messstelle 18885 überwacht werden.

Eine detaillierte Bewertung der Auswirkungen auf die Oberflächengewässer wurde in einem separaten Bericht vorgelegt (siehe **Anlage N.11**).



## Stadtbahnstrecke B, Teilabschnitt 3 Europaviertel – Planfeststellung

---

Der östliche Abschnitt des Lachegrabens hat keinen Grundwasseranschluss und ist im Regelfall trocken, sodass die Grundwasserabsenkung von bis zu rd. 0,1 m keine Wirkung auf die Wasserführung des Baches haben wird.

### 13.7.4 Auswirkungen auf geschützte Landschaftsbestandteile

Für die Vegetation ist die Grundwasserabsenkung im GWL1 von über 0,25 m relevant. Innerhalb dieses Gebietes sind nach Angaben des Hessischen Naturschutzinformationssystems (NATUREG) keine nach BNatSchG geschützten Biotope vorhanden. Es liegen nur geringere Absenkungsbeträge von  $>0,1$  m bei verschiedenen Biotopen vor. Aufgrund der geringen zu erwartenden Grundwasserabsenkung sind nachteilige Auswirkungen aber sehr unwahrscheinlich.

### 13.7.5 Auswirkungen auf externe Grundwassernutzungen

Die Wasserwerke der Hessenwasser GmbH südlich des Mains (Staustufe Griesheim, Oberforsthaus, Schwanheim, Goldstein) zeigen gemäß den Simulationsergebnissen des Modelllaufs B3 bauzeitig keine relevante Grundwasserabsenkung ( $<0,1$  m).

Es sind jedoch betriebliche Entnahmen, soweit sie den GWL1 bzw. GWL2/3 betreffen, von der Grundwasserabsenkung in einem Absenkungsbereich von 0,1 bis 0,7 m betroffen. Mit der Absenkung der Potenziale geht ein erhöhter Energieaufwand der Grundwasserentnahmen einher. Aufgrund der gegebenen Entfernungen der Brunnen zum Projektareal ist hingegen nicht mit einer Dargebotseinschränkung zu rechnen.

Für die Geothermieanlage am Baseler Platz ist eine maximale bauzeitige Grundwasserabsenkung von rd. 1 m zu erwarten. Die gemessene Grundwasserabsenkung ist im Normalbetrieb am Förderbrunnen mit etwa 2 m vergleichsweise gering und bewegt sich weit oberhalb der erschlossenen Schichtenfolge, sodass mit der zusätzlichen Absenkung keine relevante Auswirkung auf die Leistungsfähigkeit des Förderbrunnens einhergeht.

Für die Geothermieanlage Baseler Platz wird empfohlen, die mittels Datensammler aufgezeichneten Druckpotenziale und hydrochemischen Daten in das bauzeitige Monitoring zu integrieren. Entsprechend sollte der Betreiber der Anlage über den Beginn und Beendigung der geplanten Grundwasserhaltung informiert werden.

Die Grundwasserentnahmen der Förderbrunnen WestendDuo an der Bockenheimer Landstraße sind betriebsbedingt durch größere Absenkungsbeträge gekennzeichnet, sodass die zusätzliche Grundwasserabsenkung von  $<1$  m mit einer geringfügigen zusätzlichen Minderung der Brunnenleistung korrespondieren kann. Der Betreiber der Anlage sollte daher ebenfalls über Beginn und Ende der Wasserhaltungsmaßnahme in Kenntnis gesetzt werden. In Phasen erhöhter Absenkung

## Stadtbahnstrecke B, Teilabschnitt 3 Europaviertel – Planfeststellung

---

kann durch eine Anpassung der Betriebsweise einer Überlastung der Anlage entgegen gewirkt werden.

### 13.7.6 Bauzeitige Auswirkungen auf Notbrunnen

Die Stadt Frankfurt a. M. verfügt über einige Notbrunnen, die im Falle eines Ausfalls der öffentlichen Wasserversorgung die Versorgung mit Trinkwasser übernehmen sollen und von denen einige innerhalb des von der bauzeitigen Grundwasserabsenkung betroffenen Gebietes liegen. Die entsprechenden Brunnen liegen mit einer Ausnahme im Zustrom auf die Wasserhaltungsmaßnahme und sind daher nicht von einer Dargebotsminderung betroffen.

Ein Brunnen (NB11) ist in den Sanden des Pliozäns verfiltert. Durch die prognostizierte Absenkung der ungespannten Grundwasseroberfläche wird die Leistung des Brunnens geringfügig eingeschränkt. In Anbetracht einer Grundwasser-erfüllten Mächtigkeit des genutzten Aquifers von rd. 16 m macht die Absenkung jedoch nur einen geringen Anteil der erschlossenen Schichtenfolge aus, sodass nicht mit einer Einschränkung der Brunnenfunktion zu rechnen ist. Das Monitoringprogramm sieht dennoch eine Grundwasserstandsmessung an Messstelle NBZ\_0703N vor.

### 13.7.7 Auswirkungen auf Gebäude

Zur Bewertung der potenziellen Wirkungen hinsichtlich Setzungen bei Gebäuden wird ein separates Fachgutachten vorgelegt. Nachteilige Auswirkungen auf Schutzgüter oder Altlasten infolge der permanenten Wasserstandsänderung sind aufgrund des geringen Änderungsbetrages auszuschließen.

Hinsichtlich der zu erwartenden permanenten Stauwirkung der zu errichtenden Bauwerke und deren Auswirkung auf das Umfeld wird ein Monitoringprogramm „Barriere“ als separater Bericht vorgelegt. Der Bericht ist nicht Inhalt der gegenständlichen Planfeststellungsunterlagen.

### 13.7.8 Auswirkungen auf die Grundwassersituation der Altlasten

In den in 2014 vorgelegten Antragsunterlagen erfolgte eine Vorbewertung der potenziellen Betroffenheit der im Projektumfeld vorhandenen Altlasten. Es wurden insgesamt 21 Standorte betrachtet, die durch die bauzeitige Grundwasserentnahme hinsichtlich einer Änderung der Grundwasserfließrichtung betroffen sein können.

Ergänzend wurden seitens des RP Darmstadt, Abt. Arbeitsschutz und Umwelt Frankfurt, vier weitere Standorte benannt, die in die Untersuchung aufgenommen werden sollten. Ebenso wurden Angaben zu vorhandenen Belastungen und aktuellen Maßnahmen ergänzt. Aus Anhang 8 zur Anlage 15 geht eine tabellarische

## Stadtbahnstrecke B, Teilabschnitt 3 Europaviertel – Planfeststellung

---

Zusammenstellung der Altlasten sowie der vorgeschlagenen Monitoring-Maßnahmen hervor.

Mit den Sanierungspflichtigen werden von Seiten des Vorhabenträgers Regelungen zur Nutzung von Grundwassermessstellen, der Durchführung von Monitoring-Maßnahmen auf Grundstücken der Sanierungspflichtigen oder erforderlichenfalls zur Aufstellung und den Betrieb einer Reinigungsanlage in Form von privatrechtlichen Verträgen angestrebt. Zum Zeitpunkt der Berichtserstellung lagen die Verträge noch nicht vollständig vor.

Die Grundlagen und Ziele sowie die flächenspezifischen Maßnahmen des hydraulischen und hydrochemischen Monitorings werden in **Kapitel 8** des Wasserrechtsantrages (siehe **Anlage 15**) erläutert. Diese wurden im Vorfeld mit dem RP Darmstadt abgestimmt. In einigen Fällen kann im Zuge der laufenden Erkundungsmaßnahmen noch eine Modifikation des Monitorings erforderlich werden.

Die bekannten Verunreinigungen wurden auf Grundlage der potenziellen Beeinflussung (geänderte Fahnenausbreitung, Strömungsgeschwindigkeit und Änderungen des Abbauverhaltens (z. B. bei MNA-Sanierung) bewertet. Sofern eine Beeinflussung überwachter Grundwasserschäden zu erwarten war, wurden die betreffenden Sanierungsverantwortlichen informiert. Um eine Verlagerung dieser Schadensfälle durch eine horizontale Verschleppung im Zuge der Grundwasserentspannung zu vermeiden, wird ein Schadstoff-Monitoring im Vorfeld, während und nach der Grundwasserentnahme durchgeführt.

Hierfür werden an Beobachtungsbrunnen im Nahfeld der jeweiligen Schadensfälle Schadstoffanalysen durchgeführt, um eine Ausbreitung der Schadensfälle zeitnah zu erkennen und entsprechende Gegenmaßnahmen einzuleiten.

Die vorgesehenen Beprobungsintervalle richten sich nach der Wahrscheinlichkeit des Eintritts hydrochemischer Veränderungen. Im Bereich von Schadensfällen, die nur über eine geringe Mobilität verfügen und auch nur eine schwache Änderung der Strömungssituation erfahren, ist in der Regel eine viertel- bis halbjährliche Untersuchung als ausreichend zu erachten, während im näheren Umfeld monatliche Beprobungen empfohlen werden. Der Parameterumfang richtet sich nach dem Schadstoffpool der Altlast. Während der Baumaßnahmen sind in Abhängigkeit der Erkenntnisse des Monitorings Änderungen möglich.

Die mittels des Strömungsmodells simulierten Grundwasserfließrichtungen können aufgrund der veränderlichen Randbedingungen, vor allem aufgrund der externen Bauwasserhaltungen, von den tatsächlich eintretenden Bedingungen abweichen. Bei der Konzeption des Monitorings wurde eine stärker in Richtung der geplanten Wasserhaltung ausgerichtete Fließrichtung berücksichtigt.

Im Wasserrechtsantrag (siehe **Anlage 15**) werden die potenziellen Wirkungen auf die bekannten Grundwasserverunreinigungen bzw. Altlasten detailliert beschrie-

## Stadtbahnstrecke B, Teilabschnitt 3 Europaviertel – Planfeststellung

---

ben. Die Veränderungen der Grundwasserströmungssituation resultiert im Wesentlichen aus der bauzeitig geänderten Fließrichtung. Sofern eine nachteilige Beeinflussung der Grundwasserverunreinigungen bzw. Altlasten durch die bauzeitige Grundwasserhaltung zu erwarten ist, werden hierfür Monitoring- und Gegenmaßnahmen vorgeschlagen.

### 13.7.9 Verbleib und Behandlung des geförderten Grundwassers

Für die Gesamtbaumaßnahme ist vorgesehen, das geförderte Grundwasser in oberirdische Gewässer zuzuführen. Dabei dient der Main als Vorfluter. Bei der Zuführung des geförderten Grundwassers in den Main wird in Abhängigkeit des vorgefundenen Grundwasserchemismus und der Grundwasserqualität eine Behandlung des geförderten Grundwassers durchgeführt. Die Grundwasserreinigungsanlage wird neben Absetzbecken mit Fließgeschwindigkeiten kleiner 2 m/h zur Behandlung der festgestellten Verunreinigungen des Grundwassers und gegebenenfalls der Möglichkeit weiterer auftretender Verunreinigungen ausgelegt. Zum kontinuierlichen Abtransport des bauzeitlich geförderten Grundwassers ist eine Leitungstrasse als Druckleitung zum Vorfluter Main vorgesehen.

### 13.8 Entwurf eines Monitorings

Das Grundwassermonitoring soll folgende Aufgaben erfüllen:

- Überprüfung der prognostizierten Grundwasserabsenkung (Betrag/Reichweite) an geeigneten Grundwassermessstellen unter Berücksichtigung des bei Baubeginn vorhandenen Messnetzes sowie externer Bauwasserhaltungen.
- Erfassung der potenziellen Veränderung der Grundwasserfließrichtungen infolge der bauzeitigen Grundwasserentnahme. Hierzu ist eine Auswertung von Stichtagsmessungen ausgewählter Grundwassermessstellen erforderlich.
- Erfassung potenzieller Einflüsse auf Grundwasserverunreinigungen und laufende Sanierungsmaßnahmen. Abstimmung mit den Sanierungsverantwortlichen.
- Überwachung der Grundwasserqualität im Zustrom der Wasserhaltungsmaßnahmen.
- Überwachung des Abstroms der Wasserhaltung (Einhaltung von Einleitengrenzwerten) gemäß den Auflagen des Wasserrechtsbescheides zur Einleitung in den Main.
- Beweissicherung möglicher Setzungsschäden im Verbreitungsgebiet setzungsempfindlicher Schichten, vorwiegend bei Braunkohlen des Pliozäns.
- Hydrochemische Überwachung im permanenten Grundwasserabstrom der Bauwerke.

## Stadtbahnstrecke B, Teilabschnitt 3 Europaviertel – Planfeststellung

Detaillierte Angaben zum Grundwassermonitoring sind dem Wasserrechtsantrag in **Anlage 15, Kapitel 8**, zu entnehmen.

## 14 Grunderwerb, dingliche Sicherung und vorübergehende Inanspruchnahme

Im Zuge der Planung wurde entsprechend der Erfordernisse, welche für die Ausführung der Baumaßnahme maßgebend sind (Bauwerke inkl. Baugruben, Umleitungsstrecken für alle Verkehrsteilnehmer, Baustelleneinrichtungsflächen, Flächen für die Führung der Grundwasserableitung in den Main, notwendige Abstandsflächen), die Flächeninanspruchnahme ermittelt. Dabei wurde versucht, möglichst nur minimale Eingriffe in die privaten Grundstücke vorzunehmen. Eventuelle Alternativen der Flächeninanspruchnahme wurden geprüft, sind aber nach Ansicht des Vorhabenträgers nicht wirtschaftlich umsetzbar.

### 14.1 Erwerb von Flächen

Im Bereich der unterirdisch geführten Teile der Stadtbahn ist kein dauerhafter Grunderwerb erforderlich. Hier genügt vielmehr eine dingliche Sicherung der Tunnelanlagen (vgl. **Kapitel 14.2**). ~~Lediglich in Bereichen, die auf der Oberfläche sichtbar sind, wie z. B. Aufgänge oder Lüftungsschächte, ist ein dauerhafter Grunderwerb vorgesehen.~~ Lediglich für den Aufgang Süd-Ost der Station Güterplatz ist ein dauerhafter Grunderwerb vorgesehen.

Im oberirdischen Streckenbereich ist ebenfalls kein dauerhafter Grunderwerb erforderlich.

Der Umfang des erforderlichen Grunderwerbs ist ~~dem~~ den Grunderwerbsplänen der **Anlage 7** sowie dem Verzeichnis der betroffenen Grundstücke (Grunderwerbsverzeichnis) der **Anlage 8** zu entnehmen.

## 14.2 Dingliche Belastung – Schutzzonen für den Endzustand

### 14.2.1 Allgemein

Durch die unterirdische Führung der Stadtbahn bedarf es zur Sicherung der Tunnelanlagen und unterirdischen Bauwerke der Eintragung einer beschränkt persönlichen Dienstbarkeit an den betroffenen Grundstücken im Grundbuch. Der Inhalt der Dienstbarkeit ist allerdings nicht für alle unterfahrenen Grundstücke einheitlich, sondern variiert - abhängig unter anderem von den jeweiligen statischen Randbedingungen - für die verschiedenen unterirdischen Stadtbahnabschnitte.

So sind jeweils für die Bereiche des Tunnels in geschlossener Bauweise, für den Bereich des Rampenbauwerks, für die Bereiche des Tunnels in offener Bauweise ~~und~~, sowie für die Station „Güterplatz“ ~~sowie für den Tunnel Europagarten~~ unterschiedliche Schutzzonen für den Endzustand der Bauwerke erforderlich, die mittels einer Dienstbarkeit zu sichern sind. Da die vorgenannten Bauwerke nach ihrer Errichtung in das Eigentum der ~~Stadt~~ Stadtwerke Verkehrsgesellschaft Frankfurt am



## Stadtbahnstrecke B, Teilabschnitt 3 Europaviertel – Planfeststellung

---

Main mbH (VGF) übergehen sollen, erfolgt deren dingliche Sicherung ~~ebenfalls~~ zu Gunsten der Stadt VGF. Für den Tunnel Europagarten wird keine Dienstbarkeit zur Schutzzone innerhalb des Planfeststellungsverfahrens behandelt, da die Herstellung des Tunnels ebenfalls außerhalb der Planfeststellung erfolgt. Wegen des Inhalts der jeweils einzutragenden Dienstbarkeit wird u. a. auf die Mustertexte in **Anlage 8.3** verwiesen.

~~Anfallende Entschädigungen werden dem Grunde nach im Planfeststellungsbeschluss festgesetzt.~~ Die Höhe der Entschädigungen wird in einem separaten Entschädigungsverfahren geregelt, sofern mit den betroffenen Grundstückseigentümern keine einvernehmliche Regelung erzielt werden kann.

### 14.2.2 Bereich Tunnel geschlossene Bauweise

Zur Sicherheit des Tunnelbauwerks in geschlossener Bauweise gegen schädliche Einflüsse aus Bebauungen, welche durch das Tunnelbauwerk unterfahren werden, sind Mindestabstände festgelegt worden, welche einzuhalten sind. Diese werden durch eine Schutzzone für die bergmännischen Tunnel definiert. Diese Schutzzone ist eine allgemeine, nicht rechtsverbindliche, durch das frühere Stadtbahnbauamt der Stadt Frankfurt festgelegte Regelung, in der die Einflüsse auf das Tunnelbauwerk, z. B. aus Vertikallast, Horizontallast, Grundwasserabsenkung, etc., betrachtet werden. Diese Festlegung ist auch in den Bebauungsplan 556 aufgenommen worden. Außerhalb dieser Schutzzone können Bauvorhaben oder Abgrabungen ohne zusätzliche Sicherungsmaßnahmen durchgeführt werden.

Falls ein Bauvorhaben bei Einhaltung der Schutzzone unmöglich würde oder ansonsten eine Unwirtschaftlichkeit dieser Bauvorhaben erwartet werden kann, sind technische Abstimmungen mit der VGF zu führen sowie ggf. Nachweise zu erbringen, dass die Standsicherheit und Gebrauchstauglichkeit der Tunnelbauwerke nicht beeinträchtigt wird. In diesem Fall können im Einzelfall Ausnahmen von der Schutzzone zugelassen werden.

Die Schutzzone für die bergmännischen Tunnel beträgt über und unter dem Tunnelbauwerk jeweils 4,0 m ab Außenkante Außenschale (siehe **Anlage 5.1, 5.2 und 6.4**) sowie seitlich des Tunnelbauwerks jeweils 15,0 m ab Außenkante Außenschale (siehe **Anlage 4.1, 4.2 und 6.4**).

Zur Sicherung der Schutzzone bedarf es der Eintragung entsprechender beschränkt persönlicher Dienstbarkeiten an den betroffenen Grundstücken (vgl. **Mustertext in Anlage 8.3**).

### 14.2.3 Bereich Tunnel offene Bauweise

Zur Sicherheit des Tunnelbauwerks, welches in offener Bauweise erstellt wird, sind ebenfalls gegen schädliche Einflüsse aus Randbebauungen oder Überbauungen

## Stadtbahnstrecke B, Teilabschnitt 3 Europaviertel – Planfeststellung

---

Mindestabstände erforderlich. Diese werden als Schutzzone für den Tunnel in offener Bauweise definiert. Diese Schutzzone ist eine notwendige Regelung in Bezug auf das vorliegende Bauvorhaben und ergibt sich aus den Einflüssen auf das Tunnelbauwerk, z. B. aus Vertikallast, Horizontallast, Grundwasserabsenkung, etc. Außerhalb dieser Schutzzone können Bauvorhaben oder Abgrabungen ohne zusätzliche Sicherungsmaßnahmen durchgeführt werden. Maßgeblicher Unterschied zur Schutzzone für die bergmännischen Tunnel ist dabei, dass sich die seitlichen Abstände aufgrund der Höhenlage des Fußauflagers des Baugrubenverbaus sowie des Lastabtragungswinkels in Abhängigkeit des anstehenden Bodens in der Regel weitaus größer gestalten. Außerdem wird hier der oberhalb liegende Abstand bis zur Geländeoberkante und die unterhalb liegende Abstand bis zur doppelten Baugrubensohltiefe festgelegt.

Falls ein Bauvorhaben bei Einhaltung der Schutzzone unmöglich würde oder ansonsten eine Unwirtschaftlichkeit dieser Bauvorhaben erwartet werden kann, sind technische Abstimmungen mit der VGF zu führen sowie ggf. Nachweise zu erbringen, dass die Standsicherheit und Gebrauchstauglichkeit der Tunnelbauwerke nicht beeinträchtigt wird. In diesem Fall können im Einzelfall Ausnahmen von der Schutzzone zugelassen werden.

Die Abstände der Schutzzone für den Endzustand für den Tunnel in offener Bauweise oberhalb und unterhalb der Bauwerke können den **Anlagen 5.1, 5.2 und 6.4**, die seitlichen Abstände mit einem Maß zwischen 16,5 und 27,0 m den **Anlagen 4.1, 4.2 und 6.4** entnommen werden.

Zur Sicherung der Schutzzone bedarf es der Eintragung entsprechender beschränkt persönlicher Dienstbarkeiten an den betroffenen Grundstücken ([vgl. Mustertext in Anlage 8.3](#)).

### 14.2.4 Bereich Rampe Boulevard Ost

Zur Sicherheit des Rampenbauwerks, welches naturgemäß in offener Bauweise erstellt wird, sind ebenfalls gegen schädliche Einflüsse aus Randbebauungen oder Überbauungen Mindestabstände erforderlich. Diese werden als Schutzzone für das Rampenbauwerk definiert. Diese Schutzzone ist eine notwendige Regelung in Bezug auf das vorliegende Bauvorhaben und ergibt sich aus den Einflüssen auf das Tunnelbauwerk, z. B. aus Vertikallast, Horizontallast, Grundwasserabsenkung, etc. Außerhalb dieser Schutzzone können Bauvorhaben oder Abgrabungen ohne zusätzliche Sicherungsmaßnahmen durchgeführt werden. Maßgeblicher Unterschied zur Schutzzone für die bergmännischen Tunnel ist dabei, dass sich die seitlichen Abstände aufgrund der Höhenlage des Fußauflagers des Baugrubenverbaus sowie des Lastabtragungswinkels in Abhängigkeit des anstehenden Bodens in der Regel weitaus größer gestalten. Außerdem wird hier der unterhalb liegende Abstand bis zur doppelten Baugrubensohltiefe festgelegt. Hierbei wurde die Schutzzone für die

## Stadtbahnstrecke B, Teilabschnitt 3 Europaviertel – Planfeststellung

---

tieftste Lage des Bauwerks bestimmt. Auf eine differenzierte Betrachtung der variierenden Einbindung des Bauwerks in den Baugrund wurde insbesondere für den Endzustand verzichtet, da sich diese Schutzzone auf den Bereich der Europa-Allee beschränkt und sich daraus kein Einfluss auf den Grunderwerb ergibt.

Falls ein Bauvorhaben bei Einhaltung der Schutzzone unmöglich würde oder ansonsten eine Unwirtschaftlichkeit dieser Bauvorhaben erwartet werden kann, sind technische Abstimmungen mit der VGF zu führen sowie ggf. Nachweise zu erbringen, dass die Standsicherheit und Gebrauchstauglichkeit der Tunnelbauwerke (hier: Rampenbauwerk) nicht beeinträchtigt wird. In diesem Fall können im Einzelfall Ausnahmen von der Schutzzone zugelassen werden. Die Abstände der Schutzzone für den Endzustand des Rampenbauwerks unterhalb des Bauwerks können den **Anlagen 5.1 und 5.2 (Anlage 6.4 „Tunnel offene Bauweise“ gilt sinngemäß)** die seitlichen Abstände mit einem Maß von ca. 15,0 m den **Anlagen 4.1 und 4.2 (Anlage 6.4 „Tunnel offene Bauweise“ gilt sinngemäß)** entnommen werden.

Zur Sicherung der Schutzzone bedarf es der Eintragung entsprechender beschränkt persönlicher Dienstbarkeiten an den betroffenen Grundstücken ([vgl. Mustertext in Anlage 8.3](#)).

### 14.2.5 Bereich Station „Güterplatz“

Zur Sicherheit des Stationsbauwerks, welches in offener Bauweise erstellt wird, sind ebenfalls gegen schädliche Einflüsse aus Randbebauungen oder Überbauungen Mindestabstände erforderlich. Diese werden als Schutzzone für die Station Güterplatz definiert. Diese Schutzzone ist eine notwendige Regelung in Bezug auf das vorliegende Bauvorhaben und ergibt sich aus den Einflüssen auf das Tunnelbauwerk, z. B. aus Vertikallast, Horizontallast, Grundwasserabsenkung, etc. Außerhalb dieser Schutzzone können Bauvorhaben oder Abgrabungen ohne zusätzliche Sicherungsmaßnahmen durchgeführt werden. Maßgeblicher Unterschied zur Schutzzone für die bergmännischen Tunnel ist dabei, dass sich die seitlichen Abstände aufgrund der Höhenlage des Fußauflagers des Baugrubenverbaus sowie des Lastabtragungswinkels in Abhängigkeit des anstehenden Bodens in der Regel weitaus größer gestalten. Außerdem wird hier der oberhalb liegende Abstand bis zur Geländeoberkante und die unterhalb liegende Abstand bis zur doppelten Baugrubensohltiefe festgelegt.

Falls ein Bauvorhaben bei Einhaltung der Schutzzone unmöglich würde oder ansonsten eine Unwirtschaftlichkeit dieser Bauvorhaben erwartet werden kann, sind technische Abstimmungen mit der VGF zu führen sowie ggf. Nachweise zu erbringen, dass die Standsicherheit und Gebrauchstauglichkeit der Tunnelbauwerke (hier: Stationsbauwerk) nicht beeinträchtigt wird. In diesem Fall können im Einzelfall Ausnahmen von der Schutzzone zugelassen werden.

Die Abstände der Schutzzone für den Endzustand des Stationsbauwerks oberhalb und unterhalb der Bauwerke können den **Anlagen 5.1, 5.2 und 6.9**, die seitlichen

## Stadtbahnstrecke B, Teilabschnitt 3 Europaviertel – Planfeststellung

---

Abstände mit einem Maß von ca. 45,0 m den **Anlagen 4.1, 4.2 und 6.9** entnommen werden.

Zur Sicherung der Schutzzone bedarf es der Eintragung entsprechender beschränkt persönlicher Dienstbarkeiten an den betroffenen Grundstücken (vgl. [Mustertext in Anlage 8.3](#)).

### 14.2.6 Bereich Tunnel Europagarten

Nach Abstimmungen zwischen der Stadt Frankfurt und der VGF wird die VGF Eigentümerin auch aller unterirdischen Stadtbahnanlagen, was dementsprechend auch die – außerhalb des Planfeststellungsverfahrens auf der Grundlage des maßgeblichen Bebauungsplans zu erstellende – mittlere Röhre des Tunnel Europagartens für die Stadtbahn einschließlich der darin befindlichen, allerdings planfestzustellenden Gleisanlagen umfasst. Zur Sicherstellung der Eigentumszuordnung bedarf es der Eintragung entsprechender beschränkt persönlicher Dienstbarkeiten an den betroffenen Grundstücken (vgl. [Mustertext in Anlage 8.3](#)).

### 14.3 Vorübergehende Inanspruchnahme

Vorübergehende Inanspruchnahmen sind den Grunderwerbsplänen der **Anlage 7**, dem Verzeichnis der betroffenen Grundstücke (Grunderwerbsverzeichnis) der **Anlage 8** sowie den Planunterlagen zur Flächeninanspruchnahme während der Bauzeit der **Anlage 12** zu entnehmen.

#### 14.3.1 Baugruben und Baustelleneinrichtungsflächen

Im Bereich der Baugruben und der Baustelleneinrichtungsflächen wird eine vorübergehende Inanspruchnahme vorgesehen.

#### 14.3.2 Brunnen zur Grundwasserentspannung und Grundwasserableitung

Für die Herstellung des Stationsbauwerks und der Tunnel in offener Bauweise sowie der Rampe ist eine Anordnung von Brunnen für die Grundwasserentspannung sowie eine Grundwasserableitung über eine Druckleitung in den Vorfluter Main innerhalb der Baugruben erforderlich. Für die Grundwasserableitung wird bezogen auf die betroffenen Grundstücke zunächst ein Korridor für die Leitungsführung festgelegt. Dabei wird eine Minimierung der Eingriffe sowie der Größe der in Anspruch zu nehmenden Grundstücksflächen vorgenommen. Für die Grundwasserableitung ist eine oberflächige Leitungsführung vorgesehen. Im Bereich von Einfahrten, Eingängen oder Straßenquerungen ist die Leitung aufgeständert verlegt.

Die Bestimmung der genauen Lage und Flächengröße der Inanspruchnahme ist mit Vorliegen der Ausführungsplanung möglich.

## Stadtbahnstrecke B, Teilabschnitt 3 Europaviertel – Planfeststellung

---

In ~~der~~ **Anlage 12** ist ~~auch~~ die Lage der bisher geplanten Brunnen innerhalb der Baugruben zur Information sowie die geplante Trasse der Grundwasserableitung dargestellt.

### 14.3.3 Schutzzonen für den Bauzustand

Neben den im **Kapitel 14.2** dargestellten Schutzzonen, die Flächenbereiche definieren, in denen auch nach Fertigstellung der Stadtbahn Europaviertel Bauprojekte bzw. Eingriffe auf die Belange der Stadtbahnbauwerke abgestimmt werden müssen, ergeben sich zur Sicherstellung der baulichen Umsetzbarkeit der Verbaumaßnahmen, Baugruben und Zwischenbauzustände im Bereich der Station „Güterplatz“, im Bereich des Tunnels offene Bauweise und im Bereich des Rampenbauwerks Boulevard Ost auch bauzeitliche „weitergehende Schutzzonen“, die zwar nicht „tatsächlich“ (z.B. als Baustelleneinrichtungsfläche) in Anspruch genommen werden müssen, die aber gleichwohl in der Form vorübergehend in Anspruch genommen werden, als dass während der Bauzeit innerhalb dieser Schutzzonen grundsätzlich keine Baumaßnahmen oder dergleichen auf den betroffenen Flächen durchgeführt werden dürfen. Da es sich demnach nicht um dauerhafte Schutzzonen handelt, sollen diese „weitergehende Schutzzonen“ aber nicht dinglich gesichert werden, sondern werden als „Schutzzonen offene Baugruben - vorübergehende bauzeitliche Nutzungsbeschränkung“ definiert.

Innerhalb dieser weitergehenden Schutzzonen sind sämtliche Eingriffe bis zur Fertigstellung der Stadtbahnmaßnahme gegenüber dem Vorhabenträger anzeigepflichtig und nur unter der Maßgabe genehmigungsfähig, dass die Auswirkungen auf die Bauzustände der Stadtbahnmaßnahme überprüft und mit dem Vorhabenträger der Stadtbahnmaßnahme im Einvernehmen als für die Stadtbahnmaßnahme unschädlich bewertet wurden.



## Stadtbahnstrecke B, Teilabschnitt 3 Europaviertel – Planfeststellung

### Bereich Tunnel offene Bauweise:

Für den Bauzustand ergibt sich eine „weitergehende Schutzzone“, die in Abhängigkeit zur Verbauunterkante steht. Die Schutzzone für den Bauzustand variiert aufgrund unterschiedlicher Verbautiefen im Bereich des Tunnelbauwerks in offener Bauweise. Die Breite der Schutzzonen beläuft sich demnach auf ca. 31,5 m bis 46 m bezogen auf die Bauwerksaußenkante (detaillierte Darstellung der bauzeitlichen weitergehenden Schutzzone siehe **Anlage 7.2**).

### Bereich Rampe Boulevard Ost:

Im Bauzustand beläuft sich die seitliche Begrenzung der „weitergehenden Schutzzone“ im Bereich des Rampenbauwerks auf max. ca. 31,5 m bezogen auf die Bauwerksaußenkante (detaillierte Darstellung der bauzeitlichen weitergehenden Schutzzone siehe **Anlage 7.2**).

### Station „Güterplatz“:

Für die Station „Güterplatz“ ist in der nachfolgenden systemischen Plandarstellung die „weitergehende Schutzzone“ während der Bauzeit mit einem Abstandsmaß von 60 m zur Baugrubenkante verortet (detaillierte Darstellung der bauzeitlichen weitergehenden Schutzzone siehe **Anlage 7.1**).

Aufgrund des teilweise erheblichen Umgriffs der Schutzzone der Station Güterplatz auf die in privatem Eigentum befindlichen Grundstücke wurde zur Verringerung der Eingriffe in private Rechte eine mögliche Verschmälerung der Station geprüft. Hierzu liegt in **Anlage N.6** eine Stellungnahme den Antragsunterlagen bei, aus der hervorgeht, dass alleine aus brandschutztechnischen Gründen eine solche Verschmälerung jedoch nicht möglich ist.

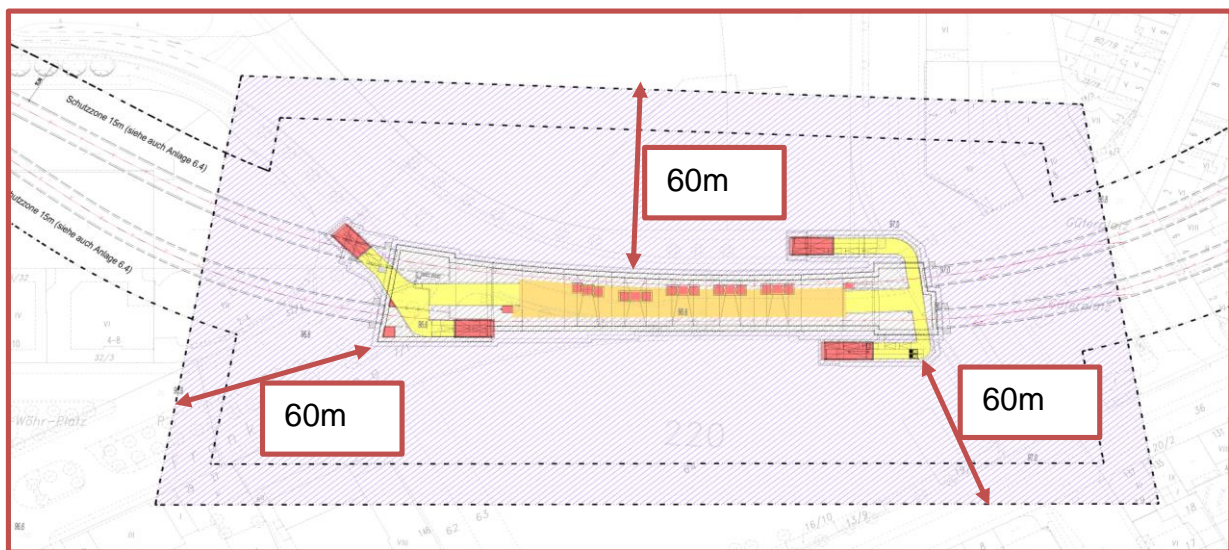


Abbildung: 60 m - Einflussbereich Bebauung auf Baugrube Station „Güterplatz“



#### 14.3.4 Inanspruchnahmen im Zuge des Grundwasser- und Altlastenmonitorings

Zur Realisierung der gegenständlichen Baumaßnahmen ist zum Teil ein Eingriff in die wassergesättigte Zone und eine bauzeitliche Grundwasserhaltung erforderlich. Da im Einflussbereich der bauzeitlichen Wasserhaltung Vorbelastungen des Bodens und des Grundwassers bestehen, müssen mögliche Einflüsse hierauf durch ein Monitoring überwacht sowie ggf. erforderliche Gegenmaßnahmen ergriffen werden (vgl. auch Ausführungen in **Kapitel 13**). Hierzu ist es erforderlich, in Abstimmung mit den Sanierungspflichtigen der Vorbelastungen auf Grundstücken Dritter vorhandene Grundwassermessstellen hinsichtlich Grundwasserhöhen und Grundwasserchemie zu beproben. Die zur Durchführung der Beprobungen tatsächlich erforderliche Inanspruchnahme des jeweiligen Grundstücks beschränkt sich auf die Nutzung der genannten Messstelle(n) zur Durchführung des Grundwasser-Monitorings sowie auf das hierfür erforderliche Betreten des Grundstücks.

Eine detaillierte Darstellung der Grundstücke Dritter für die bauzeitlichen Inanspruchnahmen im Zuge des Grundwasser- und Altlastenmonitorings mit Darstellung der Messstellen für die erforderliche Durchführung des Grundwasser-Monitorings ist der **Anlage 8.2** zu entnehmen.

## Stadtbahnstrecke B, Teilabschnitt 3 Europaviertel – Planfeststellung

### 15 Bebauungspläne (Nachrichtlich)

#### 15.1 Allgemein

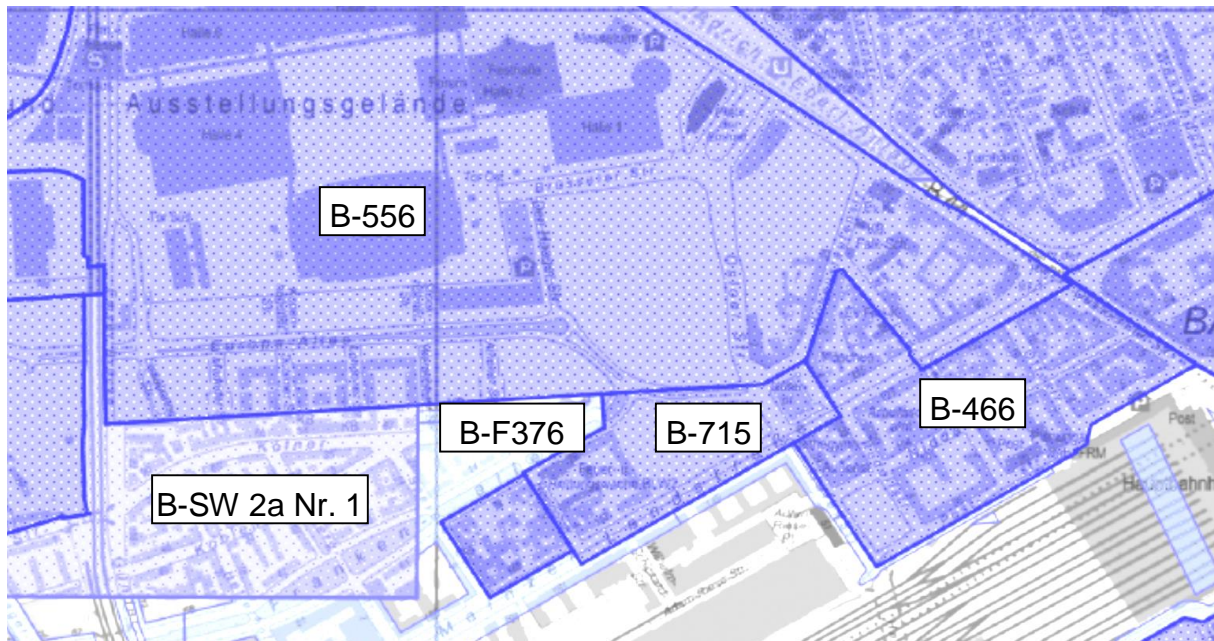


Abbildung: Überblick der Bebauungspläne im Planungsraum Ost

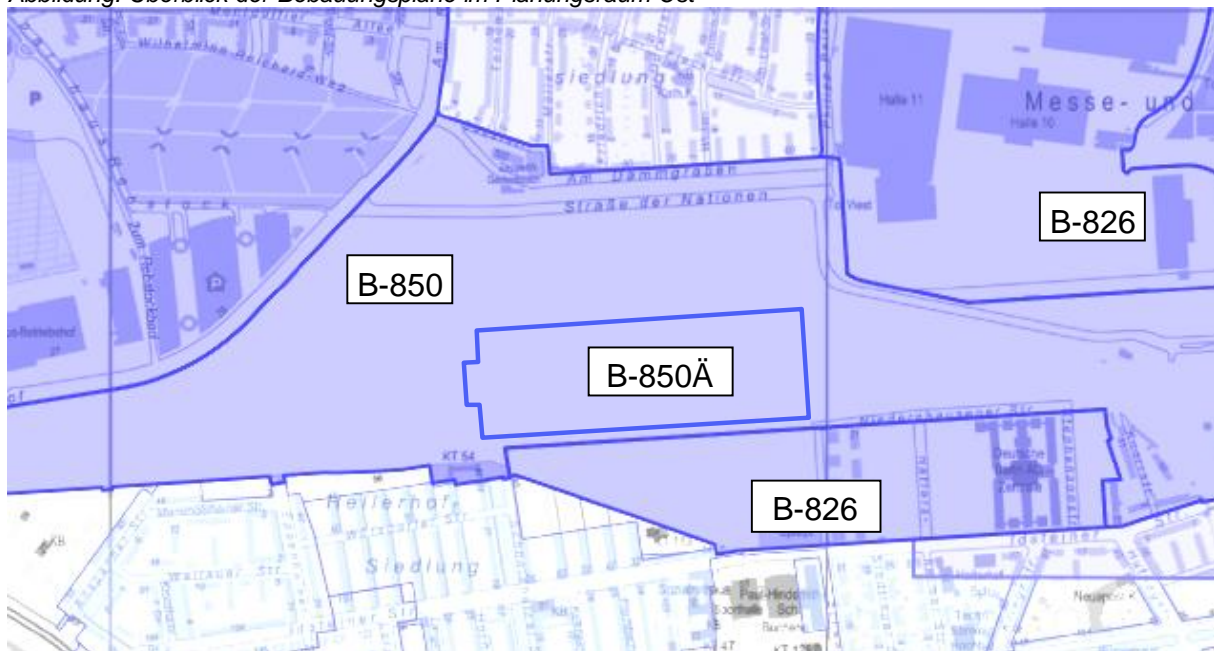


Abbildung: Überblick der Bebauungspläne im Planungsraum West

## Stadtbahnstrecke B, Teilabschnitt 3 Europaviertel – Planfeststellung

---

Im Folgenden sind wesentliche Inhalte derjenigen Bebauungspläne dargelegt, in deren Geltungsbereichen die geplante Stadtbahntrasse unmittelbar zu liegen kommt. Mit den oberirdisch geführten Streckenabschnitten betroffen sind die Bebauungspläne B-556 und B-850 bzw. B-850Ä.

### 15.1.1 **Bebauungsplan Nr. 556 „Messeviertel / Hemmerichsweg“**

Der B-Plan trat mit der öffentlichen Bekanntmachung im Amtsblatt für Frankfurt am Main am 08.05.2001 in Kraft und deckt den größten Teil des Planungsgebiets der Emser Brücke ab. Planerische Darstellung des Vorhabens entsprechend des seinerzeit gültigen Flächennutzungsplans als Tunnelröhren „U-/Stadtbahn unterirdisch“. Dies gilt für den Streckenabschnitt von ca. km 1+474 bis ca. km 1+700 (Platz der Republik bis Ludwigstraße). Textliche Festsetzung gemäß Ziffer 6. Freizuhalteme Fläche gem. § 9 (1) Nr. 10 BauGB i.V.m. § 9 (2) BauGB. „Die als „U-/Stadtbahn unterirdisch“ dargestellte Fläche (beide Tunnelröhren, die dazwischenliegende Fläche sowie beiderseits der Tunnelröhren ein Bereich von 2 m) ist ab einer Tiefe von 9 m unter OK Gelände für den Bau einer Stadtbahn freizuhalten“. In der Begründung erfolgt unter Pkt. 6.5.1 der Hinweis auf die Berücksichtigung des Flächenbedarfs als Option einer neuen Straßen- oder Stadtbahnlinie im Boulevard (Anm.: heutige Europa-Allee).

### 15.1.2 **Bebauungsplan Nr. 715 „Güterplatz / Heinrichstraße“**

Der B-Plan trat mit der öffentlichen Bekanntmachung im Amtsblatt für Frankfurt am Main am 22.05.2007 in Kraft und reicht mit dem vom Güterplatz und bis zur Franken-Allee erstreckten Geltungsbereich in das Planungsgebiet hinein. Planerische Darstellung des Vorhabens unter der Rubrik „Hinweise“ als geplante „U-/Stadtbahn unterirdisch“ mit einer verzeichneten Station am nordöstlichen Rand des als Verkehrsgrünfläche festgesetzten Güterplatzes. In der Begründung erfolgt unter Pkt. 6.4.1 der Vermerk auf die geplante Verlängerung der Stadtbahnlinie U 5 und der am Güterplatz vorgesehenen Station. Textliche Festsetzungen dazu: keine.

### 15.1.3 **B-F376**

Der Fluchtlinienplan trat am 25.01.1901 in Kraft und reicht mit dem um den Lia-Wöhr-Platz erstreckten Geltungsbereich in das Planungsgebiet hinein. Textliche Festsetzungen und planerische Darstellungen existieren zum Vorhaben nicht. Der B-888 befindet sich in der Aufstellung und löst den alten Fluchtlinienplan zukünftig ab.

### 15.1.4 **B-SW 2a Nr. 1 „Günderrodestraße“**

Der B-Plan trat mit der öffentlichen Bekanntmachung im Amtsblatt für Frankfurt am Main am 22.08.1972 in Kraft und reicht mit der zum Geltungsbereich gehörenden

## Stadtbahnstrecke B, Teilabschnitt 3 Europaviertel – Planfeststellung

---

Emser Brücke in das Planungsgebiet hinein. Textliche Festsetzungen und planerische Darstellungen existieren zum Vorhaben nicht.

### **15.1.5      Bebauungsplan Nr. 826 „Europaviertel West – Teilbereich 1“**

Der B-Plan trat mit der öffentlichen Bekanntmachung im Amtsblatt für Frankfurt am Main am 05.02.2008 in Kraft. Der Geltungsbereich des Plans schließt südlich der Niedernhausener Straße und nördlich gegenüber an den B-Plan „Europaviertel West – Teilbereich 2“ an.

### **15.1.6      Bebauungsplan Nr. 850 „Europaviertel West – Teilbereich 2“**

Der B-Plan trat mit der öffentlichen Bekanntmachung im Amtsblatt für Frankfurt am Main am 13.07.2010 in Kraft und deckt den Bereich des Planungsgebiets westlich der Emser Brücke ab. Planerische Darstellung des Vorhabens unter der Rubrik „Hinweise“ als Korridor „U-/Stadtbahn unterirdisch“ für den Streckenabschnitt von ca. km 2+740 bis km 4+225 (Emser Brücke bis Bauende an Station „Wohnpark“). In der Begründung erfolgt unter Pkt. 7.3 der Verweis auf die rechtliche Umsetzung im Rahmen eines Planfeststellungsverfahrens. Die unter Pkt. 9 ff aufgeführten landschaftsplanerisch-ökologischen Entwicklungsziele und landschaftsplanerischen Festsetzungen werden durch die Nutzung bzw. Erschließung mit einer hochwertigen Stadtbahn-Infrastruktur eingehalten. Textliche Festsetzung dazu: keine.

### **15.1.7      Bebauungsplan Nr. 850Ä „Europaviertel West – Teilbereich 2 – 1. vereinfachte Änderung**

Wie bereits ausgeführt, wurde der Bebauungsplan Nr. 850 dahingehend geändert, dass unter dem Europagarten das nunmehr geplante Gemeinschaftsbauwerk verbindlich festgesetzt wurde. Die übrige Stadtbahn wurde entsprechend den aktuellen Planungen (teilerirdische Führung in Mittellage der Europa-Allee) als Hinweis aufgenommen. Der Bebauungsplan Nr. 850Ä wurde am 30.01.2014 durch die Stadtverordnetenversammlung beschlossen und trat am 29.04.2014 mit der öffentlichen Bekanntmachung im Amtsblatt für Frankfurt am Main in Kraft.

## **15.2      Maßnahmen zum Bau des Stadtteils „Europaviertel“ und der Erholungsfläche „Europagarten“**

Die Stadtteilentwicklung des Planungsgebiets Europaviertel teilt sich in zwei Entwicklungsgebiete,

Im Bereich östlich der Emser Brücke wurden bis zum Jahr 2006 die wesentlichen Erschließungsmaßnahmen des Boulevard Ost umgesetzt, die Hochbauentwicklung ist nahezu abgeschlossen und im Herbst 2013 wurde das Großprojekt „Skyline Plaza“ eröffnet. Westlich der Emser Brücke wird seit Anfang 2010 die Haupteerschließung hergestellt. Zum heutigen Tage ist die Erschließung Boulevard Mitte

## Stadtbahnstrecke B, Teilabschnitt 3 Europaviertel – Planfeststellung

---

zwischen Europagarten und Emser Brücke zu 70% hergestellt, die Bauumsetzung des Boulevard West zwischen Römerhof und Europagarten ist soweit abgeschlossen, dass die Boulevardflächen dem öffentlichen Verkehrs übergeben werden konnten.

Die Vermarktung des Areals ist zu 70% abgeschlossen und derzeit laufen parallel 12 Hochbauprojekte zur Quartiersentwicklung. Weitere Baustarts sind absehbar.

Die Erholungsfläche „Europagarten“ in zentraler Lage ist mit den nördlichen und südlichen Promenadenflächen und Baupflanzungen teilrealisiert. Freigehalten wurde bei der Herstellung des Europagartens ein Korridor zur Herstellung der Tunnelanlagen im Europagarten.

Der Freihaltekorridor kann heute für die wirtschaftliche Herstellung des „Tunnel Europagarten“ genutzt werden.



## 16 Übersicht über die wesentlichen Gutachten / Berichte

- Antrag auf wasserrechtliche Erlaubnis

- Antrag auf wasserrechtliche Erlaubnis mit Modelluntersuchung zur Bemessung der hydraulischen und hydrochemischen Auswirkungen des Baus der Grundstrecke B, Teilabschnitt 3 Europaviertel in Frankfurt am Main

Stand: ~~28.04.2014~~ Aktualisierte Fassung vom 04.04.2016

- Erläuterungsbericht zum Antrag auf wasserrechtliche Erlaubnis mit Modelluntersuchung zur Bemessung der hydraulischen und hydrochemischen Auswirkungen des Baus der Grundstrecke B, Teilabschnitt 3 Europaviertel in Frankfurt am Main, Dokumentation und Ergebnisse der Pumpversuche

Stand: 29.05.2015

- Ergänzende Erläuterungen zu den Wirkungen der Einleitung von Grundwasser in den Main und den Auswirkungen auf Oberflächengewässer

Stand: 29.09.2015

- Abgrenzungsvorschlag für die Vorlage der Grundwassergleichenpläne innerhalb des Grundwassermonitorings

BGU - Büro für Geohydrologie und Umweltinformationssysteme, Dr. Brehm & Grünz GbR – Diplom-Geologen, Bielefeld

- Umweltverträglichkeitsstudie mit integriertem Landespflegerischem Begleitplan

Stand: ~~Mai 2014~~ Aktualisierte Fassung von Juli 2015

Natur Profil – Planung und Beratung, Friedberg

- Schwingungs- und Schalltechnische Untersuchungen

- Teil I: Schwingungsimmissionen oberirdische Gleistrasse (Stadtbahnbetrieb)

Stand: 04.04.2014

- Teil II: Schwingungsimmissionen Tunnel (Stadtbahnbetrieb)

Stand: 10.04.2014



## Stadtbahnstrecke B, Teilabschnitt 3 Europaviertel – Planfeststellung

---

- Teil III: Luftschallimmissionen oberirdische Gleistrasse (Stadtbahnbetrieb) inkl. Anlagen

Stand: ~~04.04.2014~~ Aktualisierte Fassung von Mai 2015

- Teil IV: Schalltechnische Untersuchung zu den Immissionen des Baustellenbetriebes

Stand: ~~04.04.2014~~ Aktualisierte Fassung von Mai 2015

- ~~▪ Teil V: Immissionen des Baustellenbetriebes, Ergänzende Zusammenstellung der gebäudebezogenen Prognosewerte – wird ersetzt durch Teil III~~

~~Stand: 04.04.2014~~

- Teil V: Detaillierte Schalltechnische Untersuchung zum BE-Plan Schildvortrieb

Stand: ~~04.04.2014~~ Mai 2015

- Teil VI: Schwingungsimmissionen unter Berücksichtigung der vorgesehenen elastischen Oberbauformen

Stand: 11.05.2015

- Masse-Feder-System im „Tunnel Europagarten“, Vordimensionierung

Stand: 25.09.2012

- Weitergehende Erläuterungen zu dem in den Berichten I und II der Schwingungs- und Schalltechnischen Untersuchung verwendeten Prognoseverfahren „Körperschall- und Erschütterungsimmissionen“)

Stand: Februar 2015

I.B.U. Ingenieurbüro für Schwingungs-, Schall- und Schienenverkehrstechnik GmbH, Dipl.-Ing. Udo Lenz, Essen

- Historische Standortrecherche zu Schadstoffpotential und Belastungssituation (fortgeschriebene Version), Bericht Nr. 1b

Stand: 25.04.2014

~~CDM-Smith-Consult GmbH, Alsbach~~

- Geotechnisches, hydrogeologisches und umwelttechnisches Gesamtgutachten, Bericht Nr. 18a

Stand: 25.04.2014

## Stadtbahnstrecke B, Teilabschnitt 3 Europaviertel – Planfeststellung

---

- Tunnelbautechnisches Gesamtgutachten, Konzeptionierung des Vortriebsverfahrens für die geschlossene Bauweise, Bericht Nr. 19a  
Stand: 25.04.2014

- [Setzungen aus Grundwasserabsenkung und -entspannung](#)  
[Stand: 17.09.2015](#)

CDM-Smith Consult GmbH, Alsbach

- Brandschutzkonzept für das Bauvorhaben „Stadtbahn Grundstrecke B, TA 3 – Europaviertel“ in Frankfurt am Main, Kapitel 1-4, Index [E](#) [G](#)  
Stand: ~~03.04.2014~~ Aktualisierte Fassung vom 14.07.2015

- [Stellungnahme zum Einfluss einer Verschmälerung der Station Güterplatz auf den Brandschutz](#)

[Stand: 18.05.2015](#)

Brandschutz Consult Ingenieurgesellschaft mbH Leipzig

- Brandschutztechnische Stellungnahme, Sicherstellung 2. Rettungsweg  
Stand: 21.09.2012

Endreß Ingenieurgesellschaft mbH, Frankfurt

- Stadtbahnstrecke B, TA 3, Europaviertel – Streustrom- und EMV-Gutachten  
Stand: 16.05.2014

Technische Akademie Wuppertal e.V., Labor für Korrosionsschutz und Elektrotechnik

- [Stellungnahme zum Streustromgutachten bzgl. der Heranziehung der 26. BImSchV](#)

[Stand: 27.03.2015](#)

[Institut für Beeinflussungsfragen Ullrich Bette, Wuppertal](#)

## Stadtbahnstrecke B, Teilabschnitt 3 Europaviertel – Planfeststellung

---

- Gesamtsicherheitskonzept zum Gemeinschaftsbauwerk Unterführung Europagarten („Tunnel Europagarten“)

Stand 28.01.2013

Schüßler Plan Ingenieurgesellschaft mbH, Frankfurt

- [Stellungnahme zur Machbarkeit von Unterwasserbetonsohlen](#)

[Stand: 15.09.2015](#)

[Prof. Dr.-Ing. Rolf Katzenbach, Darmstadt](#)

## 17 Verzeichnis der Literatur und Quellen

Bebauungsplan Nr. 556 „Messeviertel / Hemmerichsweg“ vom 08.05.2001  
Stadtplanungsamt Frankfurt am Main

Bebauungsplan Nr. 715 „Güterplatz / Heinrichstraße“ vom 22.05.2007  
Stadtplanungsamt Frankfurt am Main

Bebauungsplan Nr. 826 „Europaviertel – West Teilbereich 1“ vom 05.02.2008  
Stadtplanungsamt Frankfurt am Main

Bebauungsplan Nr. 850 „Europaviertel – West Teilbereich 2“ vom 13.07.2010  
Stadtplanungsamt Frankfurt am Main

Bebauungsplan Nr. 850Ä „Europaviertel – West Teilbereich 2 – 1. vereinfachte Änderung“ vom 29.04.2014  
Stadtplanungsamt Frankfurt am Main

Erste Fortschreibung des Nahverkehrsplanes der Stadt Frankfurt am Main, überarbeitete Fassung November 2006  
Stadtplanungsamt Frankfurt am Main, traffiQ Lokale Nahverkehrsgesellschaft Frankfurt am Main mbH, PTV Planung und Transport AG Karlsruhe

Europaviertel West Autotunnel Europagarten  
Bericht zur Vorplanung, 14.07.2010  
Schüßler-Plan Ingenieurgesellschaft mbH Frankfurt am Main

Fahrwege der Bahnen im Nah- und Regionalverkehr in Deutschland, Mai 2007  
Verband Deutscher Verkehrsunternehmen

Gesamtverkehrsplan Frankfurt am Main, Ergebnisbericht 2004, Arbeitsgemeinschaft Topp, Skoupil, Küchler und Partner sowie Verkehrsplanung Köhler und Taubmann GmbH im Auftrag der Stadt Frankfurt am Main, Dezernat Planung, Stadtplanungsamt, Fachbereich Verkehrsplanung, Dezember 2004

Vorplanung Stadtbahn Europaviertel, Anschlussstrecke B, TA 3, 12.08.2010  
Schüßler-Plan Ingenieurgesellschaft mbH Frankfurt am Main

## **18 Normen, Regeln, Vorschriften und Rechtsverordnungen**

### **18.1 Gleisanlagen**

|                                  |   |
|----------------------------------|---|
| BOStrab                          | Verordnung über den Bau und Betrieb der Straßenbahnen (Straßenbahn-Bau und Betriebsordnung – BOStrab) vom 11. Dezember 1987<br>Bundesminister für Verkehr   |
| BOStrab-Trassierungs-richtlinien | Richtlinien für die Trassierung von Bahnen nach der Verordnung über den Bau und Betrieb der Straßenbahnen (BOStrab) (BOStrab-Trassierungsrichtlinien) vom 18. Mai 1993<br><br>Fahrwege der Bahnen im Nah- und Regionalverkehr in Deutschland, Mai 2007, Verband Deutscher Verkehrsunternehmen<br><br>Grunddaten für Signalanlagen<br>Stadtwerke Frankfurt am Main<br><br>Oberbau-Richtlinien und Oberbau-Zusatzrichtlinien (OR / OR-Z) des VDV für Bahnen im Geltungsbereich der Verordnung über den Bau und Betrieb der Straßenbahnen (BOStrab)<br>OR 1 – 13: Ausgabe Dezember 1995, OR 14: Ausgabe August 2009<br>Verband Deutscher Verkehrsunternehmen |

## 18.2 Ingenieurbauwerke / Tunnelbau

### Normen

|             |   |
|-------------|---|
| DIN EN 1990 | Grundlagen der Tragwerksplanung mit allen Teilen und jeweiligen NA und Änderungen und Ergänzungen gemäß MLTB und ELTB                   |
| DIN EN 1991 | Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke mit allen Teilen und jeweiligen NA und Änderungen und Ergänzungen gemäß MLTB und ELTB            |
| DIN EN 1992 | Eurocode 2: Beton-, Stahlbeton- und Spannbetonbau mit allen Teilen und jeweiligen NA und Änderungen und Ergänzungen gemäß MLTB und ELTB |
| DIN EN 1993 | Eurocode 3: Metall- und Verbundbau mit allen Teilen und jeweiligen NA und Änderungen und Ergänzungen gemäß MLTB und ELTB                |
| DIN EN 1997 | Eurocode 7: Geotechnik mit allen Teilen und jeweiligen NA und Änderungen und Ergänzungen gemäß MLTB und ELTB                            |

### Rechtsverordnungen

|         |   |
|---------|---|
| BOSTrab | Verordnung über den Bau und Betrieb der Straßenbahnen (Straßenbahn-Bau und Betriebsordnung – BOSTrab) vom 11. Dezember 1987<br>Bundesminister für Verkehr |
|---------|---|

### Regeln der VGF

|             |   |
|-------------|---|
| GVT, Teil 1 | Tunnel in offener Bauweise (Stand März 2006)  |
| GVT, Teil 1 | Ergänzung zu Luftdruck und –sog auf Wände und Wandverkleidungen (Stand 10/2010)   |
| GVT, Teil 1 | Ergänzung 2 zu Belastung auf Brüstungen und Geländer (Stand Dezember 2010)  |
| GVT, Teil 2 | Baugrubenumschließungen (Stand Juni 2011)   |
|             | Last- und Berechnungsvorgaben für Ingenieurbauwerke (Stand Dezember 2009)   |
|             | <b>Vertragsbedingungen und Richtlinien für Ingenieurbauten</b><br>Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Ingenieurbauten (ZTV-Ing) (z.Z. Stand Dezember 2012) |
|             | <b>Einführungserlasse</b><br>ARS Nr. 22/2012<br>13. Überarbeitung der ELTB – Einführungsschreiben vom 15.02.2013  |



## Stadtbahnstrecke B, Teilabschnitt 3 Europaviertel – Planfeststellung

---

|                      |  |
|----------------------|--|
| DIN 1045-1           | Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton – Teil 1 Bemessung und Konstruktion                           |
| DIN 1054             | Baugrund – Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau   |
| DIN Fb 101           | Einwirkungen auf Brücken   |
| ZTV-Ing              | Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Ingenieurbauwerke                             |
| EAB                  | Empfehlungen des Arbeitskreises „Baugruben“  |
| GVT-Teil 1           | Grundsätzliche Vereinbarungen für Statik und Konstruktion von Tunnelbauwerken (Stadt Frankfurt)              |
| BOStrab-Tunnelbau-RL | Richtlinien für den Bau von Tunneln nach der Verordnung über den Bau und Betrieb der Straßenbahnen (BOStrab) |

## Stadtbahnstrecke B, Teilabschnitt 3 Europaviertel – Planfeststellung

---

### 18.3 Bahnstromversorgung und Fahrleitungsanlagen

|                |  |
|----------------|--|
| BOStrab        | Verordnung über den Bau und Betrieb der Straßenbahnen (Straßenbahn-Bau und Betriebsordnung – BOStrab) vom 11. Dezember 1987<br>Bundesminister für Verkehr                                    |
| DIN VDE 0100   | Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1000 V  |
| DIN VDE 0101   | Starkstromanlagen mit Nennwechselspannungen über 1 kV  |
| DIN VDE 0115-1 | VDE 0115-1:2002-06 – Bahnanwendungen -<br>Allgemeine Bau- und Schutzbestimmungen – Zusätzliche Anforderungen   |
| DIN EN 50122-1 | VDE 0115-3:1997-12 – Bahnanwendungen -<br>Ortsfeste Anlagen – Schutzmaßnahmen in Bezug auf elektrische Sicherheit und Erdung   |
| DIN EN 50122-2 | VDE 0115-4:1999-05 – Bahnanwendungen -<br>Ortsfeste Anlagen – Schutzmaßnahmen gegen die Auswirkungen von Streuströmen, verursacht durch Gleichstrombahnen                                    |
| DIN EN 50163   | VDE 0115-102:2005-07 – Bahnanwendungen -<br>Speisespannungen von Bahnnetzen  |
| DIN EN 50124-1 | VDE 0115-107-1:2006-04 – Bahnanwendungen -<br>Isulationskoordination – Teil 1: Grundlegende Anforderungen – Luft- und Kriechstrecken für alle elektrischen und elektronischen Betriebsmittel |
| DIN EN 50125-2 | VDE 0115-108-2:2003-07 – Bahnanwendungen -<br>Umweltbedingungen für Betriebsmittel – Teil 2: Ortsfeste elektrische Anlagen   |
| DIN EN 50121-1 | VDE 0115-121-1:2007-07 – Bahnanwendungen -<br>Elektromagnetische Verträglichkeit   |
| DIN EN 50123-1 | VDE 0115-300 – Bahnanwendungen – Ortsfeste Anlagen -<br>Gleichstrom-Schaltanlagen  |
| DIN EN 50119   | VDE 0115-601:2002-01 – Bahnanwendungen – Ortsfeste Anlagen -<br>Oberleitungen für den elektrischen Zugbetrieb  |
| DIN EN 50149   | VDE 0115-602:2001-10 – Bahnanwendungen – Ortsfeste Anlagen -<br>Elektrischer Zugbetrieb – Rillen-Fahrdrähte aus Kupfer und Kupferlegierung   |
| DIN EN 50151   | VDE 0115-603:2004-10 – Bahnanwendungen – Ortsfeste Anlagen -<br>Zugförderung – Besondere Anforderungen an Verbundisolatoren  |
| DIN EN 50345   | VDE 0115-604:2004-08 – Bahnanwendungen – Ortsfeste Anlagen -<br>Elektrischer Zugbetrieb – Kunststoffseile im Fahrleitungsbau   |
| VDV 500        | Erdung von Gleichstrombahnen mit Ausführungsbeispielen   |
| VDV 501        | Maßnahmen zur Streustromverringern   |

## Stadtbahnstrecke B, Teilabschnitt 3 Europaviertel – Planfeststellung

---

|         |  |
|---------|--|
| VDV 505 | Aufbau und Schutzmaßnahmen von Gleichrichterwerken von Gleichstrom-Nahverkehrsbahnen                     |
| VDV 507 | Aufbau und Schutzmaßnahmen von elektrischen Energieanlagen an Strecken von Gleichstrom-Nahverkehrsbahnen |
| VDV 510 | Elektrische Energieanlagen in Tunneln von Gleichstrombahnen  |
| VDV 515 | Kabel zur Fahrstromversorgung von Gleichstrombahnen  |
| VDV 520 | Schutz bei Überlast- und Kurzschlussstrom (Überstrom) von Fahrstromanlagen für Gleichstrombahnen         |
| VDV 521 | Energieversorgung von Gleichstrombahnen mit rückspeisefähigen Fahrzeugen                                 |
| VDV 550 | Oberleitungsanlagen für Straßen- und Stadtbahnen   |

## Stadtbahnstrecke B, Teilabschnitt 3 Europaviertel – Planfeststellung

---

### 18.4 Licht- und Kraftanlagen

|                |   |
|----------------|---|
| BOStrab        | Verordnung über den Bau und Betrieb der Straßenbahnen (Straßenbahn-Bau und Betriebsordnung – BOStrab) vom 11. Dezember 1987<br>Bundesminister für Verkehr   |
| TRStrab-EA     | Technische Regeln für Straßenbahnen – Elektrische Anlagen<br>Teil 1: Energieversorgungsanlagen<br>Teil 2: Beleuchtungsanlagen<br>Ausgabe: Mai 2011  |
| DIN VDE 0100   | Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1000 V   |
| DIN VDE 0115   | Teil 1: Allgemeine Bau- und Schutzbestimmungen  |
| DIN VDE 0115-1 | VDE 0115-1:2002-06 – Bahnanwendungen -<br>Allgemeine Bau- und Schutzmaßnahmen – Zusätzliche Anforderungen   |
| DIN EN 50122-1 | VDE 0115-3:1997-12 – Bahnanwendungen – Ortsfeste Anlagen –<br>Schutzmaßnahmen in Bezug auf elektrische Sicherheit und Erdung  |
| DIN EN 50122-2 | VDE 0115-4:1999-05 – Bahnanwendungen – Ortsfeste Anlagen –<br>Schutzmaßnahmen gegen die Auswirkungen von Streuströmen, verursacht durch Gleichstrombahnen   |
| VDV 500        | Erdung von Gleichstrombahnen mit Ausführungsbeispielen  |
| VDV 507        | Aufbau und Schutzmaßnahmen von elektrischen Energieanlagen an Strecken von Gleichstrom-Nahverkehrsbahnen  |
| VDV 509        | Einsatz von Fehlerstrom (FI) – Schutzschaltungen in elektrischen Energieanlagen von Gleichstrom-Nahverkehrsbahnen   |
| VDV 515        | Kabel und Leitungen für die Stromversorgungsanlagen von Gleichstrom Nahverkehrsbahnen und O-Bussen  |
| Krl            | Kabelrichtlinie der Verkehrsgesellschaft Frankfurt am Main,<br>Stand: 11/2009<br><br>Stadtbahnstrecke B, TA3 Europaviertel – Streustrom- und EMV-Gutachten, Technische Akademie Wuppertal e.V. vom 12.11.2012 |

## 18.5 Nachrichten- und Informationsanlagen

|                                   |   |
|-----------------------------------|---|
| BOStrab                           | Verordnung über den Bau und Betrieb der Straßenbahnen (Straßenbahn-Bau und Betriebsordnung – BOStrab) vom 11. Dezember 1987<br>Bundesminister für Verkehr   |
| DIN VDE 0115                      | Teil 1: Allgemeine Bau- und Schutzbestimmungen  |
| DIN VDE 0800                      | Errichtung und Betrieb fernmeldetechnischer Anlagen   |
| DIN VDE 0815                      | Installationskabel und –leitungen für Fernmelde- und Informationsanlagen  |
| DIN VDE 0228                      | Maßnahmen bei der Beeinflussung von Fernmeldeanlagen durch Starkstromanlagen  |
| DIN VDE 0833-1                    | Gefahrenmeldeanlagen für Brand, Einbruch und Überfall – Teil 1: Allgemeine Festlegungen   |
| DIN VDE 0833-2                    | Gefahrenmeldeanlagen für Brand, Einbruch und Überfall – Teil 2: Festlegungen für Brandmeldeanlagen  |
| DIN VDE 0833-3                    | Gefahrenmeldeanlagen für Brand, Einbruch und Überfall – Teil 3: Festlegungen für Einbruch- und Überfallmeldeanlagen   |
| DIN VDE 0833-4                    | Gefahrenmeldeanlagen für Brand, Einbruch und Überfall – Teil 4: Festlegungen für Anlagen zur Sprachalarmierung im Brandfall   |
| DIN EN 54                         | Brandmeldeanlagen   |
| DIN EN 60849<br>(VDE 0828 Teil 1) | Elektroakustische Notfallwarnanlagen  |
| DIN EN 60950                      | Sicherheit von Einrichtungen der Informationstechnik  |
| DIN 14675                         | Brandmeldeanlagen – Aufbau und Betrieb  |
| DIN 4102                          | Brandverhalten von Baustoffe und Bauteilen  |
| IEC60 754                         | Prüfung an Kabeln und isolierten Leitungen – Halogenfreiheit  |
| IEC60 332                         | Prüfung des Isolationserhaltes im Brandfall von Kabeln  |
|                                   | CCIR Standards of the subdivision Radio of CCITT  |
|                                   | TAB der Feuerwehr Frankfurt, Stand April 2008   |
|                                   | Leitfaden zur Planung und Realisierung von Objektversorgungen (L-OV) für das digitale Sprech- und Datenfunksystem für Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben (BOS) in der Bundesrepublik Deutschland, V1.3; Stand 14.02.2011 |
|                                   | Fachempfehlung: Allgemeine Anforderungen an digitale Feuerwehr-Objektfunkanlagen; Stand 23.03.2010  |
|                                   | Merkblatt: Gebäudefunk für Feuerwehren in Hessen; Stand 04.2007   |
|                                   | MLAR: Muster-Richtlinien über brandschutztechnische Anforderungen an Leitungsanlagen; stand 17.11.2005  |

## Stadtbahnstrecke B, Teilabschnitt 3 Europaviertel – Planfeststellung

---

### 18.6 Leit- und Sicherungstechnik

|                        |   |
|------------------------|---|
| BOStrab                | Verordnung über den Bau und Betrieb der Straßenbahnen (Straßenbahn-Bau und Betriebsordnung – BOStrab) vom 11. Dezember 1987<br>Bundesminister für Verkehr |
| DIN VDE 0831           | Elektrische Bahn-Signalanlagen  |
| DIN V 19250            | Grundlegende Sicherheitsbetrachtungen für MSR-Schutzeinrichtungen   |
| DIN V VDE 0801         | Grundsätze für Rechner in Systemen mit Sicherheitsaufgaben  |
| VDV 330                | Rahmenlastenheft ESTW   |
| VDV 331                | Anforderungsklassen für Signal- und Zugsicherungsanlagen gemäß BOStrab  |
| VDV 340                | Richtlinien für Stadtbahn- und U-Bahn Zugsicherungsanlagen  |
| IEC 91                 | Allgemeine Bau- und Schutzbestimmungen  |
| prEN 50126             | Standard for Dependability (RAMS) for Guided Transport Systems<br>CENELEC TC9X  |
| prEN 50128             | Software for Railway Control and Protection System  |
| prEN 50129             | safety Related Electronics Railway Control and Protection Systems   |
| DIN IEC 65 A (sec) 122 | Software für Computer in der Anwendung industrieller Sicherheitssysteme   |
| DIN IEC 65 A (sec) 123 | Leittechnik Funktionale Sicherheit von elektrischen / elektronischen / programmierbaren, elektronischen Systemen  |



## **18.7 Lüftung und Klimatechnik**

|              |  |
|--------------|--|
| DIN EN 12831 | Heizungsanlagen in Gebäuden  |
| DIN EN 13779 | Lüftung von Nichtwohngebäuden  |
| DIN EN 378   | Kälteanlagen und Wärmepumpen   |
| DIN EN 12354 | Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften |
| VDI 6022     | Raumluftechnik, Raumlufqualität<br>Muster-Lüftungsanlagen-Richtlinie (MlÜAR)       |

## **18.8 Löschwasser und Trinkwasser**

|              |   |
|--------------|---|
| DIN 1988-2   | Trinkwasser-Installationen; Planung und Ausführung; Bauteile, Apparate, Werkstoffe  |
| DIN 1988-5   | Trinkwasser-Installationen; Druckerhöhung und Druckminderung  |
| DIN 1988-100 | Trinkwasser-Installationen, Schutz des Trinkwassers, Erhaltung der Trinkwassergüte  |
| DIN 1988-600 | Trinkwasser-Installationen in Verbindung mit Feuerlösch- und Brandschutzanlagen   |
| DIN 14462    | Löschwassereinrichtungen – Planung, Einbau, Betrieb und Instandhaltung von Wandhydrantenanlagen und Überflur- und Unterflurhydrantenanlagen |
| DIN 18230    | Löschwasserbereitstellung und –bedarf und DVGW-Arbeitsblatt W 405   |

## **18.9 Abwasser**

|              |  |
|--------------|--|
| DIN EN 12056 | Entwässerungsanlagen in Gebäuden                           |
| DIN EN 752   | Entwässerungssysteme außerhalb von Gebäuden                |
| DIN 1986-100 | Bestimmungen in Verbindung mit DIN EN 752 und DIN EN 12056 |
| DIN 1610     | Verlegung und Prüfung von Abwasserleitungen                |

## 19 Abkürzungsverzeichnis

### A

|                |   |
|----------------|---|
| A              | Autobahn  |
| ALTKIS         | Altlasteninformationssystem                               |
| A <sub>o</sub> | oberer Anhaltswert  |
| a <sub>q</sub> | Querschleunigung (Einheit: Meter pro Sekunde)             |
| A <sub>r</sub> | Beurteilungsanhaltswert                                   |
| A <sub>u</sub> | unterer Anhaltswert                                       |
| AVV            | Abfallverzeichnis-Verordnung                              |
| AVV Baulärm    | Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm |

### B

|           |  |
|-----------|--|
| b         | Breite   |
| BAB       | Bundesautobahn   |
| BAS       | Brandmeldeabfrageschrank   |
| BAST      | Bundesanstalt für Straßenwesen   |
| BauGB     | Baugesetzbuch  |
| BE        | Baustelleneinrichtung  |
| B-Ebene   | Erste unterirdische Ebene (erste Tiefebene)  |
| BImSchG   | Bundesimmissionsschutzgesetz   |
| BImSchV   | Bundesimmissionsschutzverordnung   |
| BMA       | Brandmeldeanlage   |
| BOS       | Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben  |
| BOStrab   | Straßenbahn-Bau- und Betriebsordnung (Verordnung über den Bau und Betrieb der Straßenbahnen) |
| B-Strecke | Grundstrecke im Frankfurter Stadtbahnnetz  |
| BTEX      | Benzol, Toluol, Ethylbenzol, Xylol (leichtflüchtige monoaromatische Kohlenwasserstoffe)      |

### C

|         |   |
|---------|---|
| °C      | Grad Celsius                                  |
| ca.     | circa   |
| C-Ebene | Zweite unterirdische Ebene (zweite Tiefebene) |

## Stadtbahnstrecke B, Teilabschnitt 3 Europaviertel – Planfeststellung

---

|           |   |
|-----------|---|
| C-Strecke | Grundstrecke im Frankfurter Stadtbahnnetz                                     |
| cm        | Zentimeter  |
| <b>D</b>  |   |
| d         | Durchmesser   |
| D         | Dauer   |
| d. h.     | dass heißt  |
| dB(A)     | Dezibel (A – bewertet)  |
| DC        | Gleichstrom   |
| DFI       | dynamische Fahrgastinformationen  |
| DIN       | Deutsche Industrienorm  |
| D-Strecke | Grundstrecke D im Frankfurter Stadtbahnnetz                                   |
| DSV       | Düsenstrahlverfahren  |
| DV        | Datenverarbeitung   |
| <b>E</b>  |   |
| EDV       | Elektronische Datenverarbeitung   |
| EMV       | Elektromagnetischen Verträglichkeit   |
| ESTW      | Elektronisches Stellwerk  |
| EVU       | Energieversorgungsunternehmen   |
| <b>F</b>  |   |
| f         | Frequenz (Einheit: Hertz)   |
| <b>G</b>  |   |
| g         | Gramm   |
| GewAbfV   | Gewerbeabfallverordnung   |
| GFK       | Glasfaserverstärkter Kunststoff   |
| ggf.      | gegebenenfalls  |
| GmbH      | Gesellschaft mit beschränkter Haftung   |
| GOK       | Geländeoberkante  |
| GSK       | Gesamtsicherheitskonzept  |
| GVT       | Grundsätzliche Vereinbarungen für Statik und Konstruktion von Tunnelbauwerken |
| GW        | Grundwasserstand  |
| GWF       | Grundwasserflurabstand  |

---

## Stadtbahnstrecke B, Teilabschnitt 3 Europaviertel – Planfeststellung

|             |  |
|-------------|--|
| GWL         | Grundwasserleiter  |
| GWS         | Grundwasserspegelhöhen   |
| <b>H</b>    |  |
| H           | Höhe   |
| h           | Stunde   |
| HDI         | Hochdruckinjektionsverfahren   |
| HES         | hochelastische Schienenlagerung  |
| Hz          | Hertz  |
| <b>I</b>    |  |
| IPBv        | Breitflanschträger (verstärkt)   |
| i. d. R.    | in der Regel   |
| IGLZ        | Integrierte Gesamtverkehrsleitzentrale   |
| IRW         | Immissionsrichtwerte   |
| <b>K</b>    |  |
| $KB_{Fmax}$ | maximale zeit- und frequenzbewertete Schwingstärke   |
| $KB_{FTTr}$ | Beurteilungsschwingstärke  |
| Kfz         | Kraftfahrzeug  |
| kg          | Kilogramm  |
| km          | Kilometer  |
| km/h        | Kilometer pro Stunde   |
| kN          | Kilonewton   |
| kV          | Kilovolt   |
| <b>L</b>    |  |
| L           | Länge  |
| l/min       | Liter pro Minute   |
| l/s         | Liter pro Sekunde  |
| LAGA        | Länderarbeitsgemeinschaft Abfall   |
| LCKW        | leichtflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe  |
| LHKW        | leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe  |
| LMFS        | Leichtes Masse-Feder-System  |
| Lri,N       | Luftschall-Beurteilungspegel für die Nacht innerhalb von Schlafräumen<br>(Einheit: Dezibel (A – bewertet)) |

## Stadtbahnstrecke B, Teilabschnitt 3 Europaviertel – Planfeststellung

---

|                   |   |
|-------------------|---|
| Lri,T             | Luftschall-Beurteilungspegel für den Tag innerhalb von Wohnräumen (Einheit: Dezibel (A – bewertet)) |
| LSA               | Lichtsignalanlage   |
| <b>M</b>          |   |
| (M), /M           | Stadtnamenserweiterung: am Main   |
| m                 | Meter   |
| m <sup>3</sup> /h | Kubikmeter pro Stunde   |
| MI                | Mischgebiet   |
| MIV               | Motorisierter Anteil im Individualverkehr   |
| MK                | Kerngebiet  |
| MKW               | Mineralölkohlenwasserstoffe   |
| mm                | Millimeter  |
| mm <sup>2</sup>   | Quadratmillimeter   |
| MN/m <sup>2</sup> | Meganewton pro Quadratmeter   |
| mT, $\mu$ T       | Milli-Tesla, Mikro-Tesla (Einheit für magnetische Gleichfelder)                                     |
| müNN              | Meter über Normalnull   |
| MVA               | Mehrpreisverkaufsautomaten  |
| <b>N</b>          |   |
| NÖT               | Neue Österreichische Tunnelbauweise   |
| Nr.               | Nummer  |
| <b>O</b>          |   |
| o. ä.             | oder ähnliches  |
| OKFF              | Oberkante Fertigfußboden  |
| ÖPNV              | Öffentlicher Personennahverkehr   |
| ÖV                | Öffentlicher Verkehr  |
| <b>P</b>          |   |
| PAK               | Polycyclische Aromatische Kohlenwasserstoffe  |
| PCP               | Polychlorierte Biphenyle  |
| <b>R</b>          |   |
| r                 | Radius (Einheit: Meter)   |
| RABT              | Richtlinien für die Ausstattung und den Bereich von Straßentunneln                                  |
| RMD               | Rhein-Main Deponie  |

---

## Stadtbahnstrecke B, Teilabschnitt 3 Europaviertel – Planfeststellung

|                  |  |
|------------------|--|
| RP               | Regierungspräsidium  |
| RS               | Rauschutz  |
| <b>S</b>         |  |
| S-Bahn           | Stadtschnellbahn   |
| SO               | Schienenoberkante  |
| Str.             | Straße   |
| Stw              | Stellwerk  |
| SWFH             | Stadtwerte Frankfurt am Main Holding GmbH  |
| <b>T</b>         |  |
| T30              | feuerhemmende Tür  |
| TAB              | Technischen Aufsicht über Straßenbahnen  |
| TBM              | Tunnelbohrmaschine   |
| T <sub>e</sub>   | Einwirkungszeit  |
| TR Strab EA      | Technische Regeln für elektrische Anlagen nach der Verordnung über den Bau und Betrieb der Straßenbahnen (BOStrab) |
| TR Strab BS      | Technische Regeln für Straßenbahnen - Brandschutz in unterirdischen Betriebsanlagen                                |
| TS Tunnelbau     | Technische Spezifikation Tunnelbau   |
| TVM              | Tunnelvortriebsmaschine  |
| <b>U</b>         |  |
| u                | Überhöhung (Einheit: Millimeter)   |
| U4, U5           | Stadtbahnlinien im Frankfurter Stadtbahnnetz   |
| UEC              | Urban Entertainment Center   |
| UK               | Unterkante   |
| USV              | Unterbrechungsfreie Stromversorgung  |
| <b>V</b>         |  |
| V                | Volt   |
| VDE              | Verband der Elektrotechnik   |
| VGF              | Stadtwerte Verkehrsgesellschaft Frankfurt am Main mit beschränkter Haftung   |
| V <sub>max</sub> | Maximale Geschwindigkeit (Einheit: Kilometer pro Stunde)   |
| VwVfG            | Verwaltungsverfahrensgesetz  |
| V <sub>zul</sub> | zulässige Geschwindigkeit (Einheit: Kilometer pro Stunde)  |



## Stadtbahnstrecke B, Teilabschnitt 3 Europaviertel – Planfeststellung

---

### W

|     |                             |
|-----|-----------------------------|
| WA  | allgemeines Wohngebiet      |
| WC  | Toilette                    |
| WHO | Weltgesundheitsorganisation |
| WHZ | Weichenheizung              |
| WU  | wasserundurchlässig         |

### Z

|         |  |
|---------|--|
| Z       | Zuordnungswert (Obergrenze der Einbauklasse) gemäß Länderarbeitsgemeinschaft Abfall<br>Z 1.1: eingeschränkter offener Einbau, ungünstige hydrogeologische Standortbestimmungen<br>Z 2: eingeschränkter Einbau mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen<br>> Z 2: Ablagerung in Deponien |
| z. B.   | zum Beispiel   |
| ZLT     | zentrale Leittechnik   |
| ZTV-Ing | Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Ingenieurbauten   |