



Infrastruktur

AUSFERTIGUNG

ORDNUNGSNUMMER

401

Strecke
WIEN- SALZBURG

Viergleisiger Ausbau der Westbahn

Linz Hbf-Westseite inkl. LILO

EINREICHPROJEKT 2011

UMWELTVERTRÄGLICHKEITSERKLÄRUNG

| | | | |
|--|------------|--|---------------------------|
| 04 | | | |
| 03 | | | |
| 02 | | | |
| 01 | | | |
| Version | Datum | Name | Beschreibung der Änderung |
| OBJEKTNR.: | | STRECKENNR.: 101, 130, 204 | |
| ABSCHNITT Km / Stat. | | Linz Hbf. Westseite km 188.639 – km 190.890 | |
| Bearbeitet | GSP | Planinhalt Umweltverträglichkeitserklärung (UVE) | |
| Gezeichnet | WP | | |
| Geprüft | WP | | |
| GZ | 003/09 | | |
| Größe | 180 A4 | | |
| MA&STAB | o.M. | | |
| DATUM | 11.11.2011 | | |
| Verfasser: | | Fachreferent: | |
|  <p style="text-align: center;">INGENIEURBÜRO DIPL.-ING. WILFRIED PISTECKY ZIVILINGENIEUR FÜR KULTURTECHNIK UND WASSERWIRTSCHAFT EINGETRAGENER MEDIATOR FÜR ZIVILRECHTSSACHEN A-1060 WIEN, BARNABITENGASSE 8/2/21 TEL.: 01/587 50 47, FAX: 01/587 50 47-80 E-MAIL: office@picon.at HOMEPAGE: http://www.picon.at</p> | | Unterschrift/Stempel | |
| | | Projektleitung: | |
| | | Unterschrift/Stempel | |

INHALTSVERZEICHNIS

| | | |
|----------|--|----------|
| 1 | BESCHREIBUNG DES VORHABENS NACH STANDORT, ART UND UMFANG (GEM. § 6 ABS. 1 Z 1 UVP-G 2000 IDGF) | 8 |
| 1.1 | Beschreibung der physischen Merkmale des gesamten Vorhabens einschließlich des Bedarfs an Grund und Boden während des Bauens und des Betriebs (gem. § 6 Abs. 1 Z 1 lit. a UVP-G 2000 idgF) | 8 |
| 1.1.1 | Zweck des Vorhabens | 8 |
| 1.1.2 | Verkehrliche Entwicklung | 8 |
| 1.1.3 | Technische Beschreibung | 9 |
| 1.1.3.1 | Darstellung der Bestandssituation | 9 |
| 1.1.3.2 | Eisenbahnplanung | 9 |
| 1.1.3.3 | Straßenplanung | 11 |
| 1.1.3.4 | Entwässerungsplanung | 11 |
| 1.1.3.5 | Objektplanung | 11 |
| 1.1.4 | Beschreibung der Bauphase | 12 |
| 1.1.5 | Bedarf an Grund und Boden | 13 |
| 1.1.6 | Beschäftigte und BenutzerInnen | 13 |
| 1.2 | Beschreibung der wichtigsten Merkmale der Produktions- oder Verarbeitungsprozesse, insbesondere hinsichtlich Art und Menge der verwendeten Materialien (gem. § 6 Abs. 1 Z 1 lit. b UVP-G 2000 idgF) | 13 |
| 1.3 | Art und Menge der zu erwartenden Rückstände und Emissionen (Belastung des Wassers, der Luft und des Bodens, Lärm, Erschütterungen, Licht, Wärme, Strahlung usw.), die sich aus der Verwirklichung und dem Betrieb ergeben (gem. § 6 Abs. 1 Z 1 lit. c UVP-G 2000 idgF) | 14 |
| 1.3.1 | Rückstände und Emissionen in der Bauphase | 14 |
| 1.3.2 | Rückstände und Emissionen in der Betriebsphase | 18 |
| 1.4 | Durch das Vorhaben entstehende Immissionszunahme (gem. § 6 Abs. 1 Z 1 lit. d UVP-G 2000 idgF) | 23 |
| 1.5 | Klima- und Energiekonzept (gem. § 6 Abs. 1 Z 1 lit. e UVP-G 2000 idgF) | 23 |
| 1.5.1 | Energiekonzept | 23 |
| 1.5.2 | Klimakonzept | 24 |
| 1.6 | Bestanddauer des Vorhabens und Maßnahmen zur Nachsorge sowie allfällige Maßnahmen zur Beweissicherung und zur begleitenden Kontrolle (gem. § 6 Abs. 1 Z 1 lit. f UVP-G 2000 idgF) | 26 |
| 1.6.1 | Bestanddauer und Nachsorge | 26 |
| 1.6.2 | Massnahmen zur Beweissicherung und begleitenden Kontrolle | 26 |
| 1.6.2.1 | Schalltechnische Beweissicherung | 26 |
| 1.6.2.2 | Beweissicherung in Bezug auf Erschütterungen | 28 |
| 1.6.2.3 | Beweissicherung in Bezug auf elektromagnetische Felder | 28 |
| 1.6.2.4 | Beweissicherung in Bezug auf Luftschadstoffe | 28 |
| 1.6.2.5 | Beweissicherung in Bezug auf die Bodenqualität | 29 |
| 1.6.2.6 | Quantitative Grundwasser-Beweissicherung | 29 |
| 1.6.2.7 | Grundwasserqualitäts-Beweissicherung | 29 |

| | | |
|----------|--|-----------|
| 2 | ANDERE GEPRÜFTE LÖSUNGSMÖGLICHKEITEN (GEM. § 6 ABS. 1 Z 2 UVP-G 2000 IDGF)..... | 31 |
| 3 | BESCHREIBUNG DER VORAUSSICHTLICH VOM VORHABEN ERHEBLICH BEEINTRÄCHTIGTEN UMWELT (IST-ZUSTAND) UND DER WECHSELWIRKUNGEN ZWISCHEN DEN SCHUTZGÜTERN (GEM. § 6 ABS. 1 Z 3 UVP-G 2000 IDGF)..... | 35 |
| 3.1 | Mensch..... | 35 |
| 3.1.1 | Leben und Gesundheit | 35 |
| 3.1.2 | Raumnutzung | 38 |
| 3.1.3 | Wechselwirkungen zwischen dem Schutzgut Mensch und anderen Schutzgütern | 40 |
| 3.2 | Tiere, Pflanzen und deren Lebensräume..... | 42 |
| 3.2.1 | Terrestrische Tiere, Pflanzen und deren Lebensräume..... | 42 |
| 3.2.2 | Aquatische Tiere, Pflanzen und deren Lebensräume..... | 46 |
| 3.2.3 | Wechselwirkungen zwischen dem Schutzgut Tiere, Pflanzen und deren Lebensräume und anderen Schutzgütern | 46 |
| 3.2.3.1 | Terrestrische Tiere, Pflanzen und deren Lebensräume..... | 46 |
| 3.2.3.2 | Aquatische Tiere, Pflanzen und deren Lebensräume..... | 48 |
| 3.3 | Boden | 48 |
| 3.3.1 | Untergrundaufbau | 48 |
| 3.3.2 | Bodenqualität | 50 |
| 3.3.3 | Wechselwirkungen zwischen dem Schutzgut Boden und anderen Schutzgütern | 51 |
| 3.4 | Wasser | 51 |
| 3.4.1 | Oberflächengewässer..... | 51 |
| 3.4.2 | Grundwasser | 51 |
| 3.4.3 | Wechselwirkungen zwischen dem Schutzgut Wasser und anderen Schutzgütern..... | 54 |
| 3.5 | Luft und Klima | 56 |
| 3.5.1 | Luft | 56 |
| 3.5.2 | Klima | 57 |
| 3.5.3 | Wechselwirkungen zwischen dem Schutzgut Luft und anderen Schutzgütern..... | 58 |
| 3.5.4 | Wechselwirkungen zwischen dem Schutzgut Klima und anderen Schutzgütern | 59 |
| 3.6 | Landschaft..... | 59 |
| 3.6.1 | Stadt- und Landschaftsbild | 59 |
| 3.6.2 | Wechselwirkungen zwischen dem Schutzgut Landschaft und anderen Schutzgütern | 60 |
| 3.7 | Sach- und Kulturgüter | 60 |
| 3.7.1 | Sachgüter | 60 |
| 3.7.2 | Kulturgüter..... | 60 |
| 3.7.3 | Wechselwirkungen zwischen dem Schutzgut Sach- und Kulturgüter und anderen Schutzgütern | 61 |
| 4 | BESCHREIBUNG DER VORAUSSICHTLICH ERHEBLICHEN AUSWIRKUNGEN DES VORHABENS AUF DIE UMWELT SOWIE ANGABEN ÜBER DIE ZUR ABSCHÄTZUNG DER UMWELTAUSWIRKUNGEN ANGEWANDTEN METHODEN (GEM. § 6 ABS. 1 Z 4 UVP-G 2000 IDGF) | 62 |
| 4.1 | Angaben über die zur Abschätzung der Umweltauswirkungen angewandten Methoden | 62 |
| 4.1.1 | Untersuchungsmethodik Schalltechnik..... | 62 |
| 4.1.1.1 | Untersuchungsraum | 62 |
| 4.1.1.2 | Normative Grundlagen | 62 |

| | | |
|----------|---|-----|
| 4.1.1.3 | Methodik..... | 64 |
| 4.1.2 | Untersuchungsmethodik Erschütterungen..... | 66 |
| 4.1.2.1 | Untersuchungsraum | 66 |
| 4.1.2.2 | Normative Grundlagen | 66 |
| 4.1.2.3 | Methodik..... | 67 |
| 4.1.3 | Untersuchungsmethodik elektromagnetische Felder..... | 69 |
| 4.1.3.1 | Untersuchungsraum | 69 |
| 4.1.3.2 | Normative Grundlagen | 69 |
| 4.1.3.3 | Methodik..... | 70 |
| 4.1.4 | Untersuchungsmethodik Luftreinhaltung | 74 |
| 4.1.4.1 | Untersuchungsraum | 74 |
| 4.1.4.2 | Normative Grundlagen | 75 |
| 4.1.4.3 | Methodik..... | 76 |
| 4.1.5 | Untersuchungsmethodik Klima..... | 85 |
| 4.1.5.1 | Untersuchungsraum | 85 |
| 4.1.5.2 | Normative Grundlagen | 85 |
| 4.1.5.3 | Methodik..... | 86 |
| 4.1.6 | Untersuchungsmethodik Licht und Beschattung | 86 |
| 4.1.6.1 | Untersuchungsraum | 86 |
| 4.1.6.2 | Normative Grundlagen | 86 |
| 4.1.6.3 | Methodik..... | 86 |
| 4.1.7 | Untersuchungsmethodik Humanmedizin..... | 87 |
| 4.1.7.1 | Untersuchungsraum | 87 |
| 4.1.7.2 | Normative Grundlagen | 87 |
| 4.1.7.3 | Methodik..... | 89 |
| 4.1.8 | Untersuchungsmethodik Hydrogeologie und Geotechnik..... | 95 |
| 4.1.8.1 | Untersuchungsraum | 95 |
| 4.1.8.2 | Normative Grundlagen | 95 |
| 4.1.8.3 | Methodik..... | 97 |
| 4.1.9 | Untersuchungsmethodik Grundwasserqualität | 98 |
| 4.1.9.1 | Untersuchungsraum | 98 |
| 4.1.9.2 | Normative Grundlagen | 98 |
| 4.1.9.3 | Methodik..... | 99 |
| 4.1.10 | Untersuchungsmethodik Bodenqualität..... | 100 |
| 4.1.10.1 | Untersuchungsraum | 100 |
| 4.1.10.2 | Normative Grundlagen | 100 |
| 4.1.10.3 | Methodik..... | 102 |
| 4.1.11 | Untersuchungsmethodik Abfallwirtschaft..... | 102 |
| 4.1.11.1 | Untersuchungsraum | 102 |

| | | |
|----------|--|-----|
| 4.1.11.2 | Normative Grundlagen | 102 |
| 4.1.11.3 | Methodik..... | 104 |
| 4.1.12 | Untersuchungsmethodik Tiere, Pflanzen und deren Lebensräume sowie landschaftspflegerische begleitplanung..... | 104 |
| 4.1.12.1 | Untersuchungsraum | 104 |
| 4.1.12.2 | Normative Grundlagen | 105 |
| 4.1.12.3 | Methodik..... | 105 |
| 4.1.13 | Untersuchungsmethodik Raumplanung..... | 106 |
| 4.1.13.1 | Untersuchungsraum | 106 |
| 4.1.13.2 | Normative Grundlagen | 106 |
| 4.1.13.3 | Methodik..... | 107 |
| 4.1.14 | Untersuchungsmethodik Stadt- und Landschaftsbild | 107 |
| 4.1.14.1 | Untersuchungsraum | 107 |
| 4.1.14.2 | Normative Grundlagen | 108 |
| 4.1.14.3 | Methodik..... | 108 |
| 4.1.15 | Untersuchungsmethodik Sach- und Kulturgüter | 109 |
| 4.1.15.1 | Untersuchungsraum | 109 |
| 4.1.15.2 | Normative Grundlagen | 109 |
| 4.1.15.3 | Methodik..... | 109 |
| 4.1.16 | Untersuchungsmethodik der zusammenfassenden Auswirkungsanalyse | 110 |
| 4.2 | Mögliche Auswirkungen des Vorhabens in der Bauphase | 111 |
| 4.2.1 | Mensch..... | 111 |
| 4.2.1.1 | Leben und Gesundheit..... | 111 |
| 4.2.1.2 | Raumnutzung | 116 |
| 4.2.2 | Tiere, Pflanzen und deren Lebensräume | 117 |
| 4.2.2.1 | Terrestrische Tiere, Pflanzen und deren Lebensräume..... | 117 |
| 4.2.2.2 | Aquatische Tiere, Pflanzen und deren Lebensräume..... | 120 |
| 4.2.3 | Boden | 120 |
| 4.2.3.1 | Untergrundaufbau | 120 |
| 4.2.3.2 | Bodenqualität | 120 |
| 4.2.4 | Wasser | 121 |
| 4.2.4.1 | Oberflächengewässer..... | 121 |
| 4.2.4.2 | Grundwasser | 121 |
| 4.2.5 | Luft und Klima | 122 |
| 4.2.5.1 | Luft | 122 |
| 4.2.5.2 | Klima | 124 |
| 4.2.6 | Stadt- und Landschaftsbild..... | 124 |
| 4.2.7 | Sach- und Kulturgüter..... | 125 |
| 4.2.8 | Wirkungsmatrix Bauphase..... | 126 |
| 4.3 | Mögliche Auswirkungen des Vorhabens in der Betriebsphase..... | 127 |

| | | |
|----------|---|------------|
| 4.3.1 | Mensch | 127 |
| 4.3.1.1 | Leben und Gesundheit | 127 |
| 4.3.1.2 | Raumnutzung | 132 |
| 4.3.2 | Tiere, Pflanzen und deren Lebensräume | 133 |
| 4.3.2.1 | Terrestrische Tiere, Pflanzen und deren Lebensräume..... | 133 |
| 4.3.2.2 | Aquatischen Tiere, Pflanzen und deren Lebensräume..... | 136 |
| 4.3.3 | Boden | 137 |
| 4.3.3.1 | Untergrundaufbau | 137 |
| 4.3.3.2 | Bodenqualität | 137 |
| 4.3.4 | Wasser | 138 |
| 4.3.4.1 | Oberflächengewässer..... | 138 |
| 4.3.4.2 | Grundwasser | 138 |
| 4.3.5 | Luft und Klima | 139 |
| 4.3.5.1 | Luft | 139 |
| 4.3.5.2 | Klima | 140 |
| 4.3.6 | Stadt- und Landschaftsbild | 142 |
| 4.3.7 | Sach- und Kulturgüter..... | 142 |
| 4.3.8 | Wirkungsmatrix Betriebsphase | 143 |
| 5 | BESCHREIBUNG DER MASSNAHMEN, MIT DENEN WESENTLICH NACHTEILIGE AUSWIRKUNGEN DES VORHABENS AUF DIE UMWELT VERMIEDEN, EINGESCHRÄNKT ODER SOWEIT MÖGLICH, AUSGEGLICHT WERDEN SOLLEN (GEM. § 6 ABS. 1 Z 5 UVP-G 2000 IDGF)..... | 144 |
| 5.1 | Schalltechnische Maßnahmen | 144 |
| 5.2 | Maßnahmen zum Schutz vor Erschütterungen | 146 |
| 5.3 | Maßnahmen zum Schutz vor elektromagnetischen Feldern | 147 |
| 5.4 | Maßnahmen zur Luftreinhaltung | 148 |
| 5.5 | Maßnahmen zum Schutz des Bodens und des Grundwassers..... | 148 |
| 5.6 | Abfallwirtschaftliche Maßnahmen | 150 |
| 5.7 | Maßnahmen zum Schutz der Tiere, Pflanzen und deren Lebensräume | 151 |
| 5.8 | Raumordnungsfachliche Maßnahmen | 152 |
| 5.9 | Maßnahmen in Bezug auf das Stadt- und Landschaftsbild | 152 |
| 5.10 | Maßnahmen in Bezug auf Sach- und Kulturgüter..... | 152 |
| 5.11 | Maßnahmen zur Verbesserung der Energiebilanz | 153 |
| 5.12 | Maßnahmen der landschaftspflegerischen Begleitplanung | 153 |
| 6 | ALLGEMEIN VERSTÄNDLICHE ZUSAMMENFASSUNG (GEM. § 6 ABS. 1 Z 6 UVP-G 2000 IDGF)..... | 158 |
| 6.1 | Beschreibung des Vorhabens | 158 |
| 6.1.1 | Allgemeines | 158 |
| 6.1.2 | Technische Beschreibung | 158 |
| 6.1.3 | Beschreibung der Bauphase | 159 |

| | | |
|-----------|--|------------|
| 6.2 | Alternative Lösungsmöglichkeiten | 160 |
| 6.3 | Beschreibung der Umwelt, der Auswirkungen des Vorhabens sowie der Maßnahmen gegen nachteilige Auswirkungen | 160 |
| 6.3.1 | Mensch | 160 |
| 6.3.1.1 | Leben und Gesundheit | 160 |
| 6.3.1.2 | Raumnutzung | 162 |
| 6.3.2 | Tiere, Pflanzen und deren Lebensräume | 164 |
| 6.3.2.1 | Terrestrische Tiere, Pflanzen und deren Lebensräume..... | 164 |
| 6.3.2.2 | Aquatische Tiere, Pflanzen und deren Lebensräume..... | 165 |
| 6.3.3 | Boden | 166 |
| 6.3.3.1 | Untergrundaufbau | 166 |
| 6.3.3.2 | Bodenqualität | 166 |
| 6.3.4 | Wasser | 167 |
| 6.3.4.1 | Oberflächenwasser..... | 167 |
| 6.3.4.2 | Grundwasser | 167 |
| 6.3.5 | Luft | 168 |
| 6.3.6 | Klima | 168 |
| 6.3.7 | Stadt- und Landschaftsbild..... | 169 |
| 6.3.8 | Sach- und Kulturgüter..... | 170 |
| 6.4 | Zusammenfassende Beurteilung | 170 |
| 7 | ALLFÄLLIGE SCHWIERIGKEITEN BEI DER ZUSAMMENSTELLUNG DER GEFORDERTEN ANGABEN (GEM. § 6 ABS. 1 Z 7 UVP-G 2000 IDGF) | 172 |
| 8 | HINWEIS AUF DURCHGEFÜHRTE STRATEGISCHE UMWELTPRÜFUNGEN IM SINNE DER RICHTLINIE 2001/42/EG ÜBER DIE PRÜFUNG VON UMWELTAUSWIRKUNGEN BESTIMMTER PLÄNE UND PROGRAMME, ABL. NR. L 197 VOM 21.07.2007 S. 30, MIT BEZUG ZUM VORHABEN | 173 |
| 9 | QUELLENVERZEICHNIS..... | 174 |
| 10 | ABBILDUNGSVERZEICHNIS..... | 176 |
| 11 | TABELLENVERZEICHNIS..... | 177 |

1 BESCHREIBUNG DES VORHABENS NACH STANDORT, ART UND UMFANG (GEM. § 6 ABS. 1 Z 1 UVP-G 2000 IDGF)

1.1 Beschreibung der physischen Merkmale des gesamten Vorhabens einschließlich des Bedarfs an Grund und Boden während des Bauens und des Betriebs (gem. § 6 Abs. 1 Z 1 lit. a UVP-G 2000 idgF)

1.1.1 ZWECK DES VORHABENS

Der Umbau des Westkopfs des Hauptbahnhofs Linz (Richtung Salzburg) dient der Einbindung der künftig viergleisigen Westbahn (HL-Strecken 1 und 2) in den Linzer Hauptbahnhof mit folgenden Rahmenbedingungen:

- Durchbindung der viergleisigen Westbahn zwischen dem Hbf. Linz und der bestehenden Überleitstelle Jetzing;
- Anpassung des Weichenkopfs West des Hbf. Linz an den viergleisigen Ausbau der Westbahn;
- Definitivlage der Linzer Lokalbahn im Bereich Linz Hbf. Westseite;
- Neuerrichtung der Haltestelle Untergaumberg der Linzer Lokalbahn. [1]

1.1.2 VERKEHRLICHE ENTWICKLUNG

Für die Darstellung der verkehrlichen Entwicklung wurde auf das Betriebsprogramm der ÖBB vom 11.11.2009 (siehe Einlage 202), sowie auf eine Zugzahlenabschätzung für die Linzer Lokalbahn (LILO) und die Linz Linien zurückgegriffen. Diese dienen auch als Basis für die Immissionsberechnung im Rahmen der Erstellung der Einreichunterlagen. Auszugsweise sind in den folgenden Tabellen die für das ggst. Vorhaben relevanten Streckenabschnitte dargestellt, wobei jeweils eine Aufgliederung in die Zeiträume Tag (06:00 – 19:00 Uhr), Abend (19:00 – 22:00 Uhr) und Nacht (22:00 – 06:00 Uhr) erfolgt. Eine detailliertere Aufstellung ist im Betriebsprogramm (siehe Einlage 202) ersichtlich.

| VzG-Nr./Linie | Streckenabschnitt | Anzahl der Züge pro 24 h | | | |
|---------------|----------------------------|--------------------------|-------|-------|--------|
| | | Tag | Abend | Nacht | Gesamt |
| 10102 | Linz Hbf – Marchtrenk | 193 | 50 | 125 | 368 |
| 20401 | Linz Hbf. - Traun | 90 | 14 | 25 | 129 |
| LiLo | Linz Hbf. - Leonding | 44 | 8 | 4 | 56 |
| Linz Linien | Linz Hbf. – Harter Plateau | | 228 | 22 | 250 |

Tabelle 1: Zugzahlen Bestand Fahrplan 2007/08 (ÖBB) [7] bzw. 2009/10 (LILO und Linz Linien) [10]

| VzG-Nr. | Streckenabschnitt | Anzahl der Züge pro 24 h | | | |
|-------------|----------------------------|--------------------------|-------|-------|--------|
| | | Tag | Abend | Nacht | Gesamt |
| 10102 | Linz Hbf – Marchtrenk | 104 | 31 | 69 | 204 |
| 13001 | Linz Hbf. - Marchtrenk | 172 | 53 | 126 | 351 |
| 20401 | Linz Hbf. - Traun | 126 | 23 | 24 | 173 |
| LiLo | Linz Hbf. - Leonding | 65 | 11 | 6 | 82 |
| Linz Linien | Linz Hbf. – Harter Plateau | | 228 | 22 | 250 |

Tabelle 2: Betriebsprogramm Prognose 2025 (ÖBB) [7] bzw. ohne Angabe eines Prognosejahrs (LiLo und Linz Linien) [10]

Bei Unterbleiben des Vorhabens (zweigleisige Westbahn zwischen Linz Hbf. und Wels Hbf.) wird davon ausgegangen, dass das Verkehrsaufkommen jenem der Prognose 2025 entsprechen wird. Dies entspricht insgesamt 555 Zügen auf der Westbahn (204 Züge + 351 Züge) sowie 173 Zügen auf der Pyhrnbahn und 82 Zügen auf der Linzer Lokalbahn. Diese Anzahl an Zügen wäre auf einer zweigleisigen Westbahn jedoch nur mit sehr schlechter Betriebsqualität fahrbar. [7]

1.1.3 TECHNISCHE BESCHREIBUNG

1.1.3.1 Darstellung der Bestandssituation

Das Projektgebiet befindet sich im Bereich des bestehenden Westkopfs des Linzer Hauptbahnhofs. Es beginnt bei km 188,643 an den westlichen Bahnsteigenden und erstreckt sich bis km 190,890. Im Projektgebiet befinden sich umfangreiche Gleisanlagen: Die Bahnsteiggleise samt durchgehenden Hauptgleisen der Westbahn, Güterzugumfahrgleise und Lokgleise, Abstellgruppen, Traktionsstandort (TR) und Anlagen von Technischen Services (TS), die Gleise der Pyhrnbahn, das Gleis der Linzer Lokalbahn uvm. Die Anlagen befinden sich im verbauten Stadtgebiet von Linz sowie in der Gemeinde Leonding.

Folgende bestehende Kunstbauten sind im Projektgebiet vorhanden:

- Westbrücke (Straßenüberführung);
- Fußgängerunterführung Untergaumberg;
- Stützmauer und Bohrpfahlwand Gaumberg;
- Unterführung Gaumberg;
- Objekt Unterführung der Westbahngleise;
- Fußgängerunterführung bei etwa km 190,640. [1]

1.1.3.2 Eisenbahnplanung

Der gegenständliche Planungsabschnitt Linz Hbf. Westseite umfasst folgende Bereiche:

- Bereich der Westbahn zwischen km 188,639 und km 190,890 sowie die ab ca. km 189,260 größtenteils parallel dazu verlaufende Linzer Lokalbahn;
- Einbindungsbereich der Güterzuggleise links der Bahn;

- Einbindungsbereich der Abstellgleise und der Gleise aus der Wagenwaschanlage der Gleisgruppe 700 links der Bahn;
- Einbindungsbereich der Gleise aus dem TR/TS-Werk links der Bahn;
- Einbindungsbereich der Abstellgleise und der Gleise aus der Personenwagenwerkstätte der Gleisgruppe 800 links der Bahn;
- Einbindungsbereich der Abstellgleise der Gleisgruppe 400 rechts der Bahn;
- Verknüpfungsbereich der Pyhrnbahn mit der Westbahn im Bereich km 189,830 bis km 190,300.

Der Planungsabschnitt endet bei km 190,890 – das entspricht dem km 2,232+240 der Linzer Lokalbahn. Der Abschnitt liegt zwischen dem Bahnsteigbereich des Hauptbahnhofs Linz und der Abzweigung der Pyhrnbahn (Strecke 204, Linz – Selzthal).

Von der Planung betroffen sind folgende Strecken:

- Strecke 101, Wien – Salzburg (HL-Strecke 2): Gleis 1, Gleis 2;
- Strecke 130, Wien – Salzburg (zukünftige HL-Strecke 1): Gleis 3, Gleis 4;
- Strecke LILO, Linz – Eferding – Neumarkt-Kallham: Linzer Lokalbahn, LILO;
- Strecke 204, Linz – Selzthal: Gleis 504, Gleis 506.

Am Beginn des gegenständlichen Planungsabschnitts erfolgt die Einbindung bzw. die Zusammenführung der Bahnsteiggleise in die vier Gleise der Westbahn. Zwischen km 188,940 und km 189,260 verlaufen die Westbahngleise südöstlich des bestehenden abtauchenden Rampenbauwerks der Strecke Linz - Selzthal. In diesem Bereich erfolgt die Einbindung der Güterzuggleise und der Abstellgleise der Gleisgruppe 700 in das Gleis 1 der Westbahn. Die Weichenverbindungen zwischen den Gleisen der Pyhrnbahn und den Gleisen der Westbahn befinden sich ebenfalls in diesem Abschnitt.

Zwischen den beiden Portalen des Nahverkehrstunnels der Strecke Linz – Selzthal werden die Streckengleise der Westbahn geringfügig nach Westen verschwenkt. Links der Bahn werden die Gleise aus dem TR/TS-Werk und die Gleise aus der Wagenwaschanlage in das Gleis 503 eingebunden.

Von km 189,455 bis km 189,765 verlaufen die Westbahngleise und die Linzer Lokalbahn nordwestlich des bestehenden aufsteigenden Rampenbauwerks der Pyhrnstrecke. In diesem Abschnitt liegen auch die Weichenverbindungen vom Gleis 1 zum Gleis 4 sowie vom Gleis 4 zum Gleis 1 der Westbahn. Bei ca. km 189,500 erfolgt die Verknüpfung der Westbahngleise mit der Linzer Lokalbahn und damit auch mit den Abstell- bzw. Durchfahrtsgleisen der Gleisgruppe 400 rechts der Bahn. Nach dem Ende des Rampenbauwerks erfolgt die Verknüpfung zwischen den Gleisen der Westbahn und den Gleisen der Strecke Linz - Selzthal.

Zwischen km 189,815 und km 189,935 wird die Haltestelle Untergaumberg der Linzer Lokalbahn als Randbahnsteig neu errichtet.

Ab ca. km 189,720 verläuft die Trasse der zukünftigen Straßenbahnlinie Harter Plateau parallel zum Gleis der Linzer Lokalbahn Richtung stadtauswärts. In diesem Bereich sind zwei Haltestellen der Straßenbahnlinie, die Haltestelle Untergaumberg (nach der Fußgängerunterführung Waldegg-

straße, Verknüpfung mit der Haltestelle der Linzer Lokalbahn) und die Haltestelle Keferfeld (vor der Querung der Gaumbergstraße) bereits errichtet worden.

Der Ausbaubereich endet bei km 190,890, wobei zwischen km 190,283 und km 190,890 die provisorische Anbindung des viergleisigen Ausbaus an den zweigleisigen Bestand (Westbahn Richtung Wels) erfolgt. Der weitere viergleisige Ausbau ist nicht Gegenstand des vorliegenden Projekts. [1]

1.1.3.3 Straßenplanung

Folgende straßenbauliche Maßnahmen werden durchgeführt.

- Errichtung eines Bedienwegs rechts der Bahn von km 189,459 Gl.1 – km 189,651 Gl.1 (Zufahrt zu Schaltgerüst bzw. Schalthaus und Brunnen);
- Verlegung der Ing.-Etzel-Straße im Gemeindegebiet von Linz;
- Errichtung eines Bedienwegs rechts der Bahn von km 189,662 Gl.1 – km 189,792 Gl.1 (Zufahrt zu Schalthaus und Brunnen);
- Absenkung der Gaumbergstraße;
- Errichtung eines Bedienwegs rechts der Bahn km 190,447 Gl.1 – km 190,731 Gl.1 im Bereich der provisorischen Anbindung dient gleichzeitig als Ersatz für einen abzutragenden landwirtschaftlichen Weg. [1]

1.1.3.4 Entwässerungsplanung

Die Entwässerung der Bahnanlagen erfolgt über Versickerung in das Grundwasser. Zu diesem Zweck wird die zu entwässernde Fläche in 15 Einzugsgebiete unterteilt. In jedem Einzugsgebiet werden die Oberflächenwässer über das Quergefälle des Planums zu Entwässerungsachsen geleitet. Die Entwässerungsachsen sind im Regelfall Drainagen. Diese verlaufen parallel zu den Gleisachsen, ausgenommen sind die Bereich der Weichenstraßen. Die Drainagen weisen durchgehend einen Durchmesser von 300 mm auf und münden in Querausleitungen. Diese sind als Betonrohre mit einem Durchmesser von 1.000 mm ausgebildet. Sowohl die Querausleitungen als auch die Drainagen dienen nicht nur zur Ableitung, sondern auch zur Speicherung von Oberflächenwässern. Vor den Versickerungsanlagen werden Absperrschieber angeordnet. [2]

Da das Schluckvolumen der Versickerungsanlagen aufgrund der hydrogeologischen Verhältnisse mit 3 l/s begrenzt ist, werden mittels Doppelstocksystem zusätzliche Retentionsvolumina geschaffen.

Im Bereich der provisorischen Anbindung erfolgt die Versickerung flächenhaft. [2]

1.1.3.5 Objektplanung

Folgende Objekte werden errichtet:

- Fußgängerunterführung Untergaumberg:
Die bestehende Fußgängerunterführung Untergaumberg hat eine lichte Weite von 4,0 m sowie eine lichte Höhe von 2,5 m. Diese Unterführung wird durch ein neues Bauwerk mit einem vergrößerten lichten Querschnitt (6,0 m breit und 3,0 m hoch) ersetzt. [3]
- Verlängerung Unterführung Gaumbergstraße:

Die bestehende Unterführung der Gaumbergstraße muss aufgrund der Zulegung von zwei Gleisen nördlich des Bestands verbreitert werden. Zusätzlich wird das Bestandstragwerk im Bereich der Gleise 1, 2 und 3 erneuert. Im Bereich der Gleise 504 und 506 bleibt das Bestandstragwerk erhalten, die Abdichtung wird jedoch erneuert. [4]

- Stützmauer Gaumbergstraße:

Aufgrund der Verbreiterung der Unterführung Gaumbergstraße ist eine Absenkung der unterführten Straße erforderlich. Als Sicherung zwischen abgesenkter Straße und dem Gehweg ist eine Stützmauer mit ca. 73 m Länge erforderlich. [5]

- Stützmauer und Bohrpfahlwand Gaumberg – Lärmschutzmaßnahmen:

Die Stützmauer und Bohrpfahlwand im Bereich der Haltestelle Gaumberg (Gesamtlänge ca. 240 m) wurde bereits mit der Errichtung der Straßenbahnlinie auf das Harter Plateau errichtet. Für den 4-gleisigen Ausbau ist eine Geländeabsenkung erforderlich, die Stützmauer wird frei gelegt, die Ansichtsflächen werden gereinigt und mit Lärmschutzpaneelen verkleidet. Auf die bestehende Stützmauer werden Lärmschutzwände (siehe Kapitel 5.1) montiert. [6]

1.1.4 BESCHREIBUNG DER BAUPHASE

Der 4-gleisige Ausbau der Westbahn im Rahmen des ggst. Projekts erfolgt in 2 Hauptbauphasen. In der Hauptbauphase 1 werden das Gleis 512, das LILLO-Gleis sowie die Westbahngleise 3 und 4 ab ca. km 189,350 errichtet und einen Zeitraum von etwa 19 Monaten beanspruchen. Die Hauptbauphase 2 dauert voraussichtlich etwa 23 Monate und umfasst die Neuherstellung der Westbahngleise 1 und 2 bzw. der Gleise 3 und 4 sowie aller anderen Gleise. Insgesamt wird die Errichtung des Vorhabens daher annähernd 5 Jahre beanspruchen.

Folgende Baustelleneinrichtungsflächen werden für das Bauvorhaben benötigt:

- Eine Baustelleneinrichtungsfläche liegt zwischen der Waldeggstraße sowie dem Bahnhofsgelände im Bereich zwischen der Kudlichstraße sowie der Sophiengutstraße und ist ca. 3.770 m² groß.
- Eine weitere Baustelleneinrichtungsfläche liegt nördlich der Unionstraße im Bereich des Eiselberggangs und ist ca. 5.400 m² groß.
- Eine dritte Baustelleneinrichtungsfläche ist rechts der Bahn, unmittelbar nach der Westbrücke, gelegen und ca. 1.750 m² groß.
- Für die Errichtung der Ing.-Etzel-Straße bzw. der Gaumbergstraße wird eine gemeinsame Baustelleneinrichtungsfläche benötigt. Diese liegt im Baustellenbereich der Ing.-Etzelstraße auf dem Grundstück mit der Nummer 570/1, KG Waldegg und umfasst eine Größe von ca. 700 m².

Die Errichtung des ggst. Vorhabens ist mit der Fertigstellung des Projekts Hbf. Linz Ostkopf gekoppelt. Mit dem Bau wird daher frühestens im Jahr 2017 begonnen. Der Baubeginn wird in der Bauablaufbeschreibung (Einlage 271) mit Anfang März 2017 angegeben. Bei diesem Bauzeitplan handelt es sich um eine exemplarische Darstellung unter Voraussetzung des frühestmöglichen Baubeginns, die als Grundlage für die Beurteilung der Umweltauswirkungen in der Bauphase des Vorhabens dient. [8]

1.1.5 BEDARF AN GRUND UND BODEN

In der **Betriebsphase** beträgt die Fläche der beanspruchten Fläche ca. 10,44 ha. Die Baustellen-einrichtungsflächen hinzugerechnet ergibt sich für die **Bauphase** eine beanspruchte Fläche von insgesamt ca. 11,60 ha.

1.1.6 BESCHÄFTIGTE UND BENUTZERINNEN

Die genaue Anzahl der während des Baus Beschäftigten ist erst nach Vorliegen der Ausführungs-bauzeitpläne möglich. Es ist jedoch davon auszugehen, dass während der **Bauphase** gleichzeitig zwischen 30 und 100 Beschäftigte, je nach Intensität der Bauarbeiten, tätig sind.

In der **Betriebsphase** des Vorhabens sind keine ständigen Arbeitsplätze vorgesehen.

1.2 Beschreibung der wichtigsten Merkmale der Produktions- oder Verarbeitungsprozesse, insbesondere hinsichtlich Art und Menge der verwendeten Materialien (gem. § 6 Abs. 1 Z 1 lit. b UVP-G 2000 idgF)

Folgende Materialien kommen bei der Errichtung des Vorhabens zum Einsatz:

| Beschreibung | Menge |
|---------------------------|-----------------------|
| Beton | 3.949 m ³ |
| Lärmschutzwände | 358 Stk. |
| Mech. Stab. Tragschicht | 11.544 t |
| Frostschuttschicht | 34.364 t |
| Dammschüttung | 12.325 t |
| Sickerbrunnen | 17 Stk. |
| Drainageleitung | 3.817 m |
| Kieskörper Drainagen | 4.095 t |
| Bituminöse Tragschicht | 64.154 m ² |
| Schotter | 38.573 m ³ |
| Gleisneubau | 17.102 m |
| Einfache Weichen | 29 Stk. |
| Bogenweichen | 33 Stk. |
| Doppelte Kreuzungsweichen | 9 Stk. |

Tabelle 3: Verwendete Materialien

Abgesehen von der Haltestelle werden bestehende **technische Einrichtungen**, wie etwa Beleuchtung, Sicherungs-, elektrotechnische und Fernmeldeeinrichtungen im Rahmen der Projektumsetzung angepasst und sind Projektbestandteil. Andere SFE-Anlagen kommen nicht zum Einsatz.

1.3 Art und Menge der zu erwartenden Rückstände und Emissionen (Belastung des Wassers, der Luft und des Bodens, Lärm, Erschütterungen, Licht, Wärme, Strahlung usw.), die sich aus der Verwirklichung und dem Betrieb ergeben (gem. § 6 Abs. 1 Z 1 lit. c UVP-G 2000 idGF)

1.3.1 RÜCKSTÄNDE UND EMISSIONEN IN DER BAUPHASE

Die zu erwartenden **Schallemissionen** in der Bauphase wurden anhand der für die Art des jeweiligen Bauszenarios typischen Art Baugeräte und LKWs, deren Leistung, der Anzahl der zur gleichen Zeit in Betrieb befindlichen Geräte und der Einsatzdauer sowie der jeweiligen Bauphase ermittelt. Bautätigkeiten, die punktuell durchgeführt werden, wie das Schrämmen für den Betonabtrag, das Versetzen der Spundwände und das Bohren der Fundamente der Lärmschutzwände wurden getrennt betrachtet. Aus diesen Berechnungen ergeben sich die nachstehenden Beurteilungspegel.

| Bauphase | Beurteilungspegel $L_{w, Ar}$ [dB] | | |
|--|------------------------------------|-----|------------|
| | von | bis | Mittelwert |
| Hauptbauphase 1 – 2017 Gleise 512, LILO, Gleise 3, 4, ab ca. km 189,350 | 113 | 117 | 115 |
| Hauptbauphase 1 – 2018 Gleise 512, LILO, Gleise 3, 4, ab ca. km 189,350 | 113 | 117 | 115 |
| Hauptbauphase 2 – 2019 Gleise 1, 2, Gleise 3, 4, ab ca. km 189,350, Abstellgruppe | 112 | 117 | 115 |
| Hauptbauphase 2 – 2020 Gleise 1, 2, Gleise 3, 4, ab ca. km 189,350, Abstellgruppe | 113 | 118 | 115 |

Tabelle 4: Schallemissionen in der Bauphase

Herausragende, kurzzeitig auftretende Schallpegelspitzen liegen aus Erfahrung bei einem derartigen Gerätepark bei ca. $L_{w, Amax} = 110$ dB bis 120 dB.

Neben den in den Hauptbauphasen berücksichtigten LKW-Fahrten am Baufeld wurden diese auch im öffentlichen Netz berücksichtigt. Zur Ermittlung der Emissionen wurden LKW-Schwer, LKW-Leicht und konventionelle LKW herangezogen und die Straßengeschwindigkeiten erhoben. Die Schallemissionen der LKW liegen je nach Art im Mittel zwischen 105 dB und 108 dB. Jene des PKW-Verkehrs erreichen bei einer Fahrgeschwindigkeit von im Mittel 50 km/h ca. $L_{w, A, eq} = 90$ dB. Im Vergleich zu den anderen Schallquellen stellt dies keine relevante Größe dar und wird daher nicht gesondert berücksichtigt. [9]

Gemäß Bauablaufplan (siehe Einlage 271) sind wesentliche **Erschütterungsemissionen** beim Einsatz von Bagger, Rammhammer und bei der Vibrationsverdichtung zu erwarten. Zusätzlich werden an der Bahntrasse noch Erschütterungen durch das maschinelle Stopfen des Schotterbetts

hervorgerufen. Im Folgenden werden einige Bauarbeiten diskutiert, deren Erschütterungen fallweise Auswirkungen haben können:

- Bei Aushubarbeiten bzw. beim Abbruch von Bauteilen mittels Hydraulikbagger sind maximale resultierende Schwinggeschwindigkeiten von $v_{R,max} = 1,8$ mm/s in 10 m Distanz gemessen worden.
- Der Rammhammer einer Vibrationsramme erreicht maximale Arbeitsfrequenzen von 40 Hz bis 50 Hz. In 5,5 m Entfernung sind beim Schlagen derartiger Bohlen maximale resultierende Schwinggeschwindigkeiten bis zu $v_{R,max} = 16,1$ mm/s gemessen worden.
- Bei Verdichtungsarbeiten mit Vibrationswalzen sind in einer Distanz von 4,5 m maximale resultierende Schwinggeschwindigkeiten von $v_{R,max} = 3,9$ mm/s bei 172 kN Anregung bzw. $v_{R,max} = 1,4$ mm/s bei 105 kN Anregung gemessen worden.
- Gleisstopfmaschinenzüge verursachen in einer Distanz von 6 m resultierende Schwinggeschwindigkeiten von $v_{R,max} = 2,5$ mm/s. [10]

Lichtemissionen ergeben sich in der Bauphase vorwiegend durch folgende Anlagen:

- Flutlichtanlagen im Bereich von Schwerpunkten der Bautätigkeit;
- Fahrzeugscheinwerfer von LKW und fahrbaren Arbeitsmaschinen;
- Scheinwerfer unterschiedlicher Lichtstärke bei Bedarf außerhalb der Hauptarbeitsflächen. [17]

In der Bauphase treten keine zusätzlichen relevanten Emissionen durch **elektromagnetische Felder** auf. [11]

In Bezug auf **Luftschadstoffemissionen** kommt es durch die LKW-Fahrbewegungen im Straßennetz zu folgenden zusätzlichen Emissionen:

| Emissionen | NO _x [g/d] | PM _{2,5} [g/d] | PM ₁₀ / PM ₃₀ [g/d] |
|------------|-----------------------|-------------------------|---|
| 2017 | 257,8 | 24,0 | 43,3 |

Tabelle 5: Emissionen 2017 infolge der LKW-Fahrbewegungen während der Bauphase im Straßennetz

Im Baustellenbereich werden die Luftschadstoff-Emissionen infolge des LKW-Verkehrs wie folgt abgeschätzt:

| Emissionen | NO _x [g/d] | PM _{2,5} [g/d] | PM ₁₀ / PM ₃₀ [g/d] |
|------------|-----------------------|-------------------------|---|
| 2017 | 213,9 | 4,7 | 5,8 |

Tabelle 6: Emissionen 2017 infolge der LKW-Fahrbewegungen im Baustellenbereich

Anhand des Bauablaufplans und der Einsatzdauer der Baugeräte sowie deren Emissionsfaktoren wurden die Emissionen der Baumaschinen im Baujahr 2017 im Baustellenbereich wie folgt ermittelt:

| Emissionen | NO _x [g/d] | Partikel (PM _{2,5} , PM ₁₀ , PM ₃₀) [g/d] |
|------------|-----------------------|---|
| 2017 | 7.032,4 | 232,9 |

Tabelle 7: Emissionen 2017 infolge der Baumaschinen im Baustellenbereich

Diffuse Quellen wie Staubemissionen durch Fahrbewegungen der LKWs auf nicht befestigten Straßen sowie durch Be- und Entladevorgänge staubender Güter führen zu folgenden zusätzlichen Luftschadstoff-Emissionen im Baujahr 2017:

| Staubemissionen 2017 | PM _{2,5} [g/d] | PM ₁₀ [g/d] | PM ₃₀ [g/d] |
|--|-------------------------|------------------------|------------------------|
| LKW-Fahrbewegungen auf unbefestigten Straßen | 58,7 | 586,7 | 2.302,1 |
| LKW-Fahrbewegungen auf befestigten Straßen | 88,1 | 368,3 | 1.921,8 |
| Be- und Entladevorgänge | 4,9 | 15,5 | 32,8 |

Tabelle 8: Staubemissionen 2017 infolge diffuser Quellen

Insgesamt kommt es im Baujahr 2017 zu folgenden zusätzlichen täglichen Luftschadstoff-Emissionen:

| Emissionen | NO _x [g/d] | PM _{2,5} [g/d] | PM ₁₀ [g/d] | PM ₃₀ [g/d] |
|------------|-----------------------|-------------------------|------------------------|------------------------|
| 2017 | 7.246,3 | 389,2 | 1.209,3 | 4.495,4 |

Tabelle 9: Luftschadstoff-Gesamtemissionen 2017

Der Exhaust-Anteil am gesamten PM₁₀ beträgt im Jahr 2017 ca. 20 %. [15]

Abhängig von den Baugeräten, den Baufahrzeugen, den motorbetriebenen Baugeräten für die Stromerzeugung und deren Einsatzzeiten wird der Diesel- und Stromverbrauch und unter Berücksichtigung des Anteils des Stroms, der in kalorischen Kraftwerken erzeugt wird, können die baubedingten **CO₂-Emissionen** ermittelt werden. [16]

| Bauabschnitt | Verbraucher | Energieträger | CO ₂ -Produktion | Mittlere tägliche CO ₂ -Produktion für eine Klimaperiode |
|-----------------|-------------------|---------------|-----------------------------|---|
| | | | [t] | [kg/d] |
| Hauptbauphase 1 | Baugeräte und LKW | Diesel | 850,2 | 78 |
| Hauptbauphase 2 | Baugeräte und LKW | Diesel | 948,7 | 87 |
| Gesamtprojekt | Beleuchtung | Strom | 30,3 | 3 |
| Gesamtprojekt | Elektr. Geräte | Strom | 0,6 | 0 |
| Summe | | | 1892,8 | 168 |

Tabelle 10: CO₂-Emissionen infolge der während des Baus verbrauchten Energie

Die in der Bauphase anfallenden **Abfälle** stellen sich wie folgt dar:

| | Hauptbauphase 1 | Hauptbauphase 2 |
|------------------------|-----------------------|-----------------------|
| Abtrag Gleisschotter | 10.148 m ³ | 16.359 m ³ |
| Erdaushub | 54.347 m ³ | 17.420 m ³ |
| Abtrag Weichen | 9 Stk. | 62 Stk. |
| Gleisabtrag | 3.174 m | 11.675 m |
| Grabenaushub Drainagen | 1.587 m ³ | 1.960 m ³ |

Tabelle 11: Zusammenfassung der in der Bauphase anfallenden Abfälle

Im Rahmen der bodenchemischen Untersuchungen wurden die Bodenqualitäten im Projektgebiet erhoben. In der nachfolgenden Tabelle sind die zu erwartenden Qualitätenverteilungen der gesamten Erdaushübe abgeschätzt und gemäß Deponieverordnung eingeteilt:

| Deponieklasse | Anteil am gesamten Erdaushub [%] | Volumen [m ³] | Menge [t] | SNr. |
|-------------------------------|----------------------------------|---------------------------|-----------|----------|
| Bodenaushub | 27,19 | 20.478 | 35.836,5 | 31411-29 |
| Inertabfall | 38,85 | 29.259 | 51.203,3 | 31411-33 |
| Baurestmasse | 23,17 | 17.450 | 30.537,5 | 31424-37 |
| Reststoff | 9,06 | 6.823 | 11.940,3 | 31424-37 |
| Massenabfall | - | - | - | 31424-37 |
| unbehandelt nicht deponierbar | 1,73 | 1.302 | 2.278,5 | 31424 |

Tabelle 12: Abschätzung der Qualitätenverteilungen der gesamten Erdaushübe

Die Qualitäten des Gleisschotterabtrags werden wie folgt abgeschätzt und gemäß Deponieverordnung eingeteilt:

| Deponieklasse | Anteil am gesamten Erdaushub [%] | Volumen [m ³] | Menge [t] | SNr. |
|---------------|----------------------------------|---------------------------|-----------|-------|
| Baurestmasse | 57,42 | 15.220 | 30.440 | 31467 |
| Reststoff | 42,58 | 11.287 | 22.574 | 31467 |

Tabelle 13: Abschätzung der Qualitätenverteilungen des Gleisschotters

Insgesamt liegt ein Überschuss an Bodenaushubmaterial vor. Daher wird in der Bauphase danach getrachtet, für jene Materialien, die nicht auf der Baustelle wiederverwertet werden können, Verwertungsmöglichkeiten außerhalb des Bauloses wie zum Beispiel das Verfüllen von Schottergruben zu finden. Diese Vorgehensweise entspricht den Vorgaben des AWG, welches gemäß Bundesabfallwirtschaftsplan eine vollständige Verwertung verwertbarer Aushubmaterialien innerhalb und außerhalb des Bauloses vorsieht.

In Bezug auf jene Materialien, die aufgrund der anthropogenen Verunreinigungen entsorgt werden müssen, ist eine Entsorgung auf befugten Anlagen vorgesehen. Im nahen Umfeld befinden sich derartige Anlagen, die auch ausreichende Kapazitäten haben.

Basierend auf Erfahrungen aus ähnlichen Projekten wurden die *Materialien, die im Rahmen der Bautätigkeit anfallen*, wie folgt abgeschätzt:

| Art des Abfalls | Menge [kg] | SNr. |
|---|------------|--------------|
| Baurestmassen (z.B. Asphaltdecken) | 30.000 | 31409 |
| Holz (Verpackungen, Bauhilfsstoffe) | 10.000 | 17202 |
| Kunststoffe (Verpackungen, Entwässerungsröhre) – kein PVC | 5.000 | Gruppe 5711- |
| Papier (Verpackungen) | 1.500 | 18718 |
| Metall (Verpackungen) | 1.000 | Gruppe 351- |

Tabelle 14: Abschätzung der Baustellenabfälle

Diese werden möglichst zentral getrennt gesammelt und entsorgt. [24]

1.3.2 RÜCKSTÄNDE UND EMISSIONEN IN DER BETRIEBSPHASE

Die Ermittlung der **Schallemissionen** erfolgte anhand der Anzahl, der Geschwindigkeit und der Länge der Züge je Zugtyp. Diese Daten basieren auf dem Betriebsprogramm für 2025 der ÖBB für die Bahn, bzw. der Stern & Hafferl Verkehrsgesellschaft m.b.H. für die LILO und jenes der Linz Linien GmbH für die Straßenbahn. Die Emissionen der Straßenbahn wurden anhand von Messungen des TÜV ermittelt. Daraus ergeben sich folgende Emissionen: (Klammerwerte gelten für feste Fahrbahn)

| Bahn | Bereich | Zeitraum | Längenbezogener Schallleistungspegel $L_{W',A,eq}$ [dB] |
|-------------|---------|--------------------|---|
| Westbahn | F / G | Tageszeitraum HL-1 | 92,6 / 97,0 |
| | | Nachtzeitraum HL-1 | 95,1 / 99,3 |
| | H / I | Tageszeitraum HL-2 | 90,0 / 94,9 |
| | | Nachtzeitraum HL-2 | 92,1 / 96,5 |
| Phymbahn | J / K | Tagzeitraum | 90,5 / 89,3 |
| | | Nachtzeitraum | 90,2 / 89,2 |
| LILO | L | Tagzeitraum | 75,7 |
| | | Nachtzeitraum | 67,1 |
| Straßenbahn | -- | Tagzeitraum | (80) 78 |
| | -- | Nachtzeitraum | (73) 71 |

Tabelle 15: Schallemissionen der Bahn und der Straßenbahn

Am Westkopf des Hauptbahnhofs Linz werden im Verschubbereich vorwiegend Personenzüge behandelt. Der Güterverschub spielt eine untergeordnete Rolle. Die Grundlagen zu den Verschubtätigkeiten bilden die Verschub- und Umschlagdaten und das Betriebskonzept. Zur Worst-Case-Betrachtung wurden die maximalen Geschwindigkeiten des Streckenbetriebs und nicht die verringerten Geschwindigkeiten der ein- und ausfahrenden Züge berücksichtigt. Abstoßvorgänge kommen beim Verschub nicht vor, da der Verschub im Umstellbetrieb geführt wird. Insgesamt sind

4 Verschubeinheiten im Einsatz. Die in Tabelle 16 angeführten Schallpegel beinhalten einen generellen Zuschlag von + 5 dB.

| | Einsatzzeit | Art des Verschubs | Verwendete Gleise | Art der Lok | L _{A,eq} /L _{w,A} [dB] | |
|--------|---|--|--|---------------------|--|-------|
| | | | | | Tag | Nacht |
| Linz 1 | 00:00-24:00 Uhr | Personenverkehr primär im Bereich Oberlinz | Ausziehgleis: 512 | Diesellok | 98,5 | 98,9 |
| Linz 2 | Primär zur Tageszeit | Personenverschub | Ausziehgleise: 505, 507, vereinzelt 503; Reihungsgleise: 834-843, 851-855, 761-769 | E-Triebfahrzeug | 106,6 | -- |
| Linz 3 | Primär zur Tageszeit | Personenverkehrs-Waschreserve | Reihungsgleise: 751-757 | Dieseltriebfahrzeug | 95,9 | -- |
| Linz 4 | Tag- und Nachtzeit, externer Fahrverschub für 7 Stunden | Personenverschub | Ausziehgleise: 505, 503; Reihungsgleise: 731-739, 711-721 | E-Triebfahrzeug | 105,0 | 102,0 |
| | | Güterverschub | Gleisbereich: 15-23; Bedienung: Gleis 833 | Verschublok | | |

Tabelle 16: Verschubeinheiten und Schallemissionen infolge Verschub

Zusätzlich kommt es zu Emissionen im Bereich der Dieseltankstelle. Diese erreichen tagsüber 96,7 dB. In der Nacht wird die Tankstelle nicht betrieben.

In der nachfolgenden Tabelle sind weitere, sonstige Emissionsquellen angegeben:

| Bereiche | Ort bzw. Art der Emissionquelle | Zu- bzw. Abschläge |
|---|---|--|
| Emissionszuschläge für Brücken, Unterführungen, Bahnübergänge | Beton- oder Stahlbrücken mit durchgehendem Schotterbett; Bereiche mit Bahnübergängen und Unterführungen | + 3 dB |
| Bahnhofsgebiete | Emissionen, die nicht vom Fahrbetrieb der Züge kommen (z.B.: Lautsprecherdurchsagen, Türschließ-Warneinrichtungen, Gepäckkarrenfahrten, Bremsluftgeräusche) | Berücksichtigung durch die Annahme, dass die Züge auch im Bahnhof mit konstanter Geschwindigkeit durchfahren und die Geschwindigkeitsreduktion nicht berücksichtigt wird |
| Gleisbögen < 300 m | Kurvenquietschen bei Gleisbögen mit einem Radius von weniger als 300 m | + 5 dB |
| Tunnelportale | Simulation der Partalabstrahlung bei den Straßenbahn- und Phyrnbahportalen | Berücksichtigung mittels Flächenschallquellen, Stützmauern als reflektierendes und abschirmendes Bauwerk berücksichtigt. |

Tabelle 17: Weitere Schallemissionsquellen

Die akustische Ausrüstung der sechs neuen Technikgebäude erfolgt derart, dass emissionsseitig keine Komponenten auftreten. Um den Planungsrichtwert der ÖNORM S 5021-1 bei den nächstgelegenen AnrainerInnen von L_{A,Gg,Nacht} = 35 dB einhalten zu können, dürfen die immissionswirk-

samen Schalleistungen maximal $L_{w,A} = 69$ dB betragen. Die Emissionen der Werkstättenhallen, der Waschanlage für Züge, der Lehrlingswerkstätte, der Lagerhallen, der Bürogebäude, der Wasserbetankung u.ä. werden vernachlässigt, da sie im Vergleich zu den Zug- und Verschiebfahrten sehr gering und messtechnisch nicht erfassbar sind. Die Emissionen der PKW sind abhängig vom Verkehrsaufkommen, von der Fahrgeschwindigkeit, der Fahrbahndecke und den Bemessungsfaktoren für Verkehrslärberechnungen. Sie erreichen im Mittel bei 50 km/h einen energieäquivalenten Dauerschallpegel $L_{w,A,eq}$ von 90 dB. [9]

Als **Erschütterungsemissionsquellen** sind im Untersuchungsraum die verschiedenen Verkehrsträger zu untersuchen. Neben den unterschiedlichen Zuggattungen auf den ÖBB-Strecken sind dies die jeweils einheitlichen Zuggarnituren der LILO sowie auch die Cityrunner-Straßenbahnzüge der Linz Linien. Dazu kommt noch der Schwerverkehr im hochrangigen Straßennetz. Die Messungen erfolgten für die Westbahn und die LILO bei km 190,3 der Westbahn, für die Straßenbahn an der bestehenden Linie 1 in der Wiener Straße sowie für den Schwerverkehr in der Unionstraße bei der Hausnummer 112. In der folgenden Tabelle sind die Ergebnisse der Schwinggeschwindigkeitsauswertung statistisch zusammengefasst.

| Erschütterungsquelle | Messpunkt-distanz [m] | Maximum [mm/s] | Minimum [mm/s] | Mittelwert [mm/s] | Streuung [mm/s] |
|-------------------------|-----------------------|----------------|----------------|-------------------|-----------------|
| Westbahn (Mischverkehr) | 15,5 | 0,483 | 0,326 | 0,397 | ± 0,066 |
| Linzer Lokalbahn | 10 | 0,940 | 0,898 | 0,912 | ± 0,025 |
| Cityrunner | 8 | 0,235 | 0,129 | 0,183 | ± 0,050 |
| Schwerverkehr | 7 | 0,197 | 0,017 | 0,065 | ± 0,052 |

Tabelle 18: Statistik der Schwinggeschwindigkeitsmaxima $v_{R,max}$ der Erschütterungsemissionen [10]

Folgende Emissionen aus den **Beleuchtungseinrichtungen** ergeben sich für die Betriebsphase:

| Bahn-km | Zweck | Beleuchtungsstärke [in lx] | Anzahl |
|-----------------|--------------------------|----------------------------|--------|
| 188,639-189,000 | Gleisfeldbeleuchtung | 10 | 50 |
| 189,000-189,250 | Gleisfeldbeleuchtung | 10 | 50 |
| 189,250-189,600 | Gleisfeldbeleuchtung | 10 | 50 |
| 189,100-189,600 | Gleisfeldbeleuchtung | 10 | 50 |
| 189,600-190,100 | Gleisfeldbeleuchtung | 10 | 50 |
| 189,810-189,940 | Hst. Gaumberg, Bahnsteig | 20 | 10 |
| 189,600-190,100 | Gleisfeldbeleuchtung | 10 | 50 |
| 190,100-190,890 | Gleisfeldbeleuchtung | 10 | 50 |

Tabelle 19: Übersicht der Beleuchtungseinrichtungen und Beleuchtungsstärken im Freien [17]

In nachstehender Tabelle sind für verschiedene Querschnitte im Untersuchungsraum die Emissionen infolge **elektromagnetischer Felder** dargestellt: [11]

| Querprofil | Magnetische Ersatzflussdichte | | |
|------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------------|
| | Thermischer Strom [μT] | Maximaler Laststrom [μT] | 24h-Mittelwert [μT] |
| Km 188,650 [Q1] | 676,88 | 384,12 | 120,90 |
| Km 188,800 [Q2] | 743,91 | 619,38 | 196,21 |
| Km 189,050 [Q2a] | 361,90 | 277,18 | 87,08 |
| Km 189,250 [Q2b] | 200,39 | 159,13 | 68,34 |
| Km 189,350 [Q3] | 745,21 | 427,29 | 136,23 |
| Km 189,450 [Q3a] | 478,57 | 370,35 | 116,83 |
| Km 189,550 [Q3b] | 297,05 | 221,22 | 69,48 |
| Km 189,800 [Q5a] | 286,07 | 210,64 | 66,10 |
| Km 189,950 [Q6a] | 295,44 | 220,25 | 69,20 |
| Km 190,300 [Q7] | 298,95 | 220,43 | 69,24 |
| Km 190,450 [Q7a] | 315,12 | 240,95 | 75,87 |

Tabelle 20: Magnetische Ersatzflussdichte im unmittelbaren Nahbereich Anlage

Die **Luftschadstoffemissionen** infolge des Schienenverkehrs wurden anhand der Emissionsfaktoren, der Kenngrößen der Streckeninfrastruktur und des Verkehrs (Dieseltraktion, maximale bzw. durchschnittliche streckenbezogene Fahrgeschwindigkeiten, usw.) sowie der Streckenlängen ermittelt. Hierbei wurde (als „worst case“) angenommen, dass auf sämtlichen Strecken Dieseltraktion zum Einsatz gelangt, da eine freie Traktionswahl auf den Strecken möglich ist. Auf der Strecke 20401 ist mit keinen Änderungen der Emissionen des Schienenverkehrs zu rechnen, da die Nutzung unverändert bleibt.

| Emissionen | NO _x [g/d] | PM [g/d] | CO [g/d] | HC [g/d] |
|---|-----------------------|----------|----------|----------|
| Strecke 10102, 13001; km 189,639 – 190,890 | 230,29 | 5,26 | 32,90 | 32,90 |

Tabelle 21: Emissionen infolge des Schienenverkehrs auf den Strecken 1012 und 13001

Die Emissionen infolge der Verschubtätigkeiten bleiben im Vergleich zum Bestand gleich, da sich die Anzahl der Verschubtätigkeiten nicht ändert. Ebenso bleiben die Anzahl sowie die Art des Schienenverkehrs der Linzer Lokalbahn und der Straßenbahnlinie „Harter Plateau“ unverändert. Daher sind auch die Emissionen dieser beiden Quellen im Vergleich zum Bestand emissionsneutral.

Die Luftschadstoffemissionen infolge des Straßenverkehrs wurden anhand der Verkehrszahlen im neuen Straßennetz, der motorbedingten und nicht motorbedingten Emissionsfaktoren sowie jener des Straßenverkehrs im Straßennetz ermittelt. Folgende zusätzlichen Emissionen treten durch das Projekt auf:

| Emissionen | NO _x | PM ₁₀ | PM _{2,5} | SO ₂ | CO | C ₆ H ₆ | CH ₄ | NMHC | NH ₃ | CO ₂ | N ₂ O |
|------------|-----------------|------------------|-------------------|-----------------|-----|-------------------------------|-----------------|------|-----------------|-----------------|------------------|
| 2025 | 8,2 | 2,2 | 1,2 | 0,04 | 7,5 | 0,03 | 0,02 | 0,6 | 0,3 | 6.024 | 0,2 |

Tabelle 22: Emissionen infolge des Straßenverkehrs im Straßennetz

Das Ozonbildungspotential ist abhängig von den emittierten Luftschadstoffen, wobei vor allem HC und NO_x sowie CO und Methan (CH₄) Einfluss darauf haben. Das Ozonbildungspotential (TOPP – Tropospheric Ozone Precursor Potential) erreicht in der Betriebsphase 11,4 kg/d. Die Ozonvorläufersubstanzen Stickoxide (NO_x) und Nicht-Methan-Kohlenwasserstoffe (NMHC) durch die Verlegung der Ing.-Etzel-Straße und jene infolge des Schienenverkehrs können den obenstehenden Tabellen entnommen werden. Die Ozonvorläufersubstanzen in Oberösterreich werden durch das UBA (2010) wie folgt beziffert: [15]

| OÖ 2008 (UBA 2010) | NO _x [T/Jahr] | NMHC [T/Jahr] |
|---|--------------------------|---------------|
| 2025 | 44.800 | 32.100 |
| Zusatzbelastung 2025 im Vergleich zur Null-Variante | -0,04 | -0,002 |

Tabelle 23: Ozonvorläufersubstanzen in Oberösterreich im Vergleich zu jenen der Betriebsphase

Die **Kohlendioxid-Emissionen** bilden den beeinflussenden Faktor für das Makroklima. Unter Berücksichtigung der Reisegeschwindigkeit und der Zugtypen liegt die mittlere Kohlenmonoxid-Emissionen für elektrische Traktion zwischen ca. 480 g/km (Schnellbahn, 80 km/h) und ca. 2.800 g/km (Güterzug 1.000 t, ca. 120 km/h). Die durch den Straßenverkehr induzierte Kohlendioxid-Produktion ist abhängig von der Straßenkategorie, der Verkehrsqualitätsklasse, der Reisegeschwindigkeit und der Fahrzeugart. Die mittlere Kohlendioxid-Emission für KFZ liegt im Jahr 2025 und je nach Reisegeschwindigkeit und Fahrzeugart zwischen ca. 100 g/km (PKW Diesel, ca. 80 km/h) und 1.200 g/km (Schwere Nutzfahrzeuge, ca. 20 km/h). [16]

Im Projektbereich fallen derzeit infolge des intensiven Bahnbetriebs folgende **Abfälle** an:

- AHM-Materialien: nicht verunreinigtes Bodenaushubmaterial aus dem Gleisunterbau mit einem Anteil bis zu 20 Massenprozent von nicht verunreinigtem Gleisschotter (SN 31411 bei bis zu 20% Gleisschotter);
- REI-Materialien „Gleisschotterrückstände nach Schotterbetteinigung“ (SN 31467);
- Betriebsmittel wie Schmierölreste, Pestizidreste, Hausmüll- und Hausmüllähnliche Gewerbeabfälle (SNR 91101).

Neben den Abfällen, die regelmäßig in der Betriebsphase anfallen und im Abfallwirtschaftskonzept enthalten sind, fallen Mähgut (SN 9102) und Rückständen von Aushub- und Reinigungsmaschinen (AHM- und REI-Maschinenarbeiten – SN 31411 34 und SN 31467). in unregelmäßigen Zeitabständen an. Diese werden von den Vertragspartnern der ÖBB ordnungsgemäß entsorgt. [24]

1.4 Durch das Vorhaben entstehende Immissionszunahme (gem. § 6 Abs. 1 Z 1 lit. d UVP-G 2000 idgF)

Die durch das Vorhaben entstehende Immissionszunahme ist ausführlich für die Bau- und für die Betriebsphase in den Kapiteln 4.2 sowie 4.3 der vorliegenden Umweltverträglichkeitserklärung beschrieben. Daher wird an dieser Stelle auf die angeführten Kapitel verwiesen.

1.5 Klima- und Energiekonzept (gem. § 6 Abs. 1 Z 1 lit. e UVP-G 2000 idgF)

1.5.1 ENERGIEKONZEPT

Im Rahmen des Klima- und Energiekonzepts wurde für die **Bauphase** der Energieverbrauch der verschiedenen Baumaschinen ermittelt. Unter Berücksichtigung der Einsatzdauer, der Beleuchtung der Baubüros und Lager sowie des Wirkungsgrads ergibt sich folgende Energiebilanz:

| Bauabschnitt | Verbraucher | Energieträger | Energie | Wirkungsgrad | Nutzenergie | Verluste |
|-----------------|-------------------|---------------|-----------|--------------|-------------|-----------|
| | | | [kWh] | | [kWh] | [kWh] |
| Hauptbauphase 1 | Baugeräte und LKW | Diesel | 2.208.000 | 0,3 | 642.400 | 1.565.600 |
| Hauptbauphase 2 | Baugeräte und LKW | Diesel | 3.945.000 | 0,3 | 1.183.500 | 2.761.000 |
| Gesamtprojekt | Beleuchtung | Strom | 137.500 | 0,6 | 82.500 | 55.000 |
| Gesamtprojekt | Elektr. Geräte | Strom | 2.500 | 0,6 | 1.500 | 1.000 |
| Summe | | | 6.293.000 | | 1.909.900 | 4.383.100 |

Tabelle 24: Energiebilanz der Bauphase

Daraus ergeben sich folgende Energieflüsse: [26]

| Verbraucher | Energie-träger | Energie-bedarf | Wirkungs-grad | Nutzenergie | Verluste |
|-----------------------------|----------------|-------------------|---------------|-------------------|--------------------|
| Baugeräte und LKW | Diesel | 6,2 GWh = 22,2TJ | 0,3 | 1,85 GWh = 6,6 TJ | 4,31 GWh = 15,5 TJ |
| Beleuchtung, elektr. Geräte | Strom | 140 MWh = 0,50 TJ | 0,6 | | |

Tabelle 25: Energieflüsse der Bauphase

Wie im „Leitfaden für das Klima- und Energiekonzept im Rahmen von UVP-Verfahren“ angegeben, sind hinsichtlich des Betriebs der Eisenbahnstrecke nicht die Energieeffizienz der eingesetzten Fahrzeuge Gegenstand des Konzepts, sondern energierelevante Aspekte des Betriebs der Infrastruktur. Da beim Betrieb des ggst. Vorhabens lediglich punktueller Energiebedarf für Infrastrukturanlagen besteht, ist die Erstellung eines Energiekonzepts für die Betriebsphase nicht erforderlich. [26]

1.5.2 KLIMAKONZEPT

Ziel des Klimakonzeptes ist die Steigerung der Energieeffizienz bei gleichzeitiger Stabilisierung des Energieverbrauchs und der Senkung der Treibhausgasemissionen. Hierbei steht die Ausnutzung der konzeptionellen Möglichkeiten, um bei der Errichtung und Nutzung der Anlagen ein Minimum an Treibhausgasen freizusetzen.

Der **Untersuchungsraum** ist global, da alle Gasbestandteile inklusive der Treibhausgase eine langjährige Verweildauer besitzen und durch die turbulenten Witterungsprozesse weltweit durchmischt werden.

Treibhausgase sind Luftbestandteile, die das Gleichgewicht zwischen der kurzwelligen Sonneneinstrahlung und der langwelligen Abstrahlung der Erde im Mittel beeinflussen und die Gleichgewichtstemperatur der Erde dadurch verändern. Die natürlichen Treibhausgase sind Wasserdampf, Kohlendioxid, das Sumpf- und Faulgas sowie weniger wichtige Gaskomponenten und Aerosole, die jedoch nicht als globale Treibhausgase bezeichnet werden. Weitere Treibhausgase, welche die schützende Ozonschicht zerstören, sind die Fluorchlorkohlenwasserstoffe (FCKW, Treibgas und Kältemittel). Weiters entsteht bei starker Sonneneinstrahlung durch biogene und anthropogene Spurengase, die im Rahmen industrieller Tätigkeiten entstehen, für einige Stunden bzw. Tage Ozon (Sommersmog). Auch Schwefeldioxid, welches die Wolkenbildung in der freien Atmosphäre anregt, ist ein Luftschadstoff mit Klimarelevanz. Aerosolpartikel (Feinstaub, etc.), die z.B. durch Vulkanausbrüche in die stratosphärische Aerosolschicht gelangen, beeinflussen ebenso die Wolkenbildung und somit den Strahlungs- und Wärmehaushalt.

Anthropogen verursachte Treibhausgase sind Kohlendioxid, Methan, Lachgas, teilhalogenierte und perfluorchlorierte Fluorchlorkohlenwasserstoffe sowie Schwefelhexafluorid. In Österreich teilen sich die Treibhausgasemissionen wie folgt auf:

| Gas | Chemische Bezeichnung | Menge [%] |
|-----------------|-----------------------|-----------|
| Kohlendioxid | CO ₂ | 85,0 |
| Methan | CH ₄ | 6,6 |
| Lachgas | N ₂ O | 6,5 |
| Fluorierte Gase | H-FKW, P-FKW | 1,9 |

Tabelle 26: Anteile der einzelnen Gase an den Treibhausgasemissionen 2008

Die Produktion von anthropogenem Kohlendioxid stieg zwischen 1990 und 2007 von 60,1 +10⁶ (77,3 %) auf 74,5 +10⁶ (84,7 %). Das meiste Kohlendioxid wurde durch die Industrie (29 %), dicht gefolgt vom Verkehr (28 %) ausgestoßen. Um eine Aufheizung der Atmosphäre durch Treibhausgase zu verhindern, ist es erforderlich, die CO₂-Produktion infolge Verwendung fossiler Brennstoffe zu drosseln.

Die **Methodik** bei der Erstellung des Klimakonzeptes lässt sich wie folgt beschreiben. Bezogen auf das Projekt werden die Auswirkungen der verschiedenen Treibhausgase, die beim Bau und der Nutzung entstehen, ermittelt. Hierbei werden Gase, die verfahrenstechnisch nicht durch den Bau oder den Betrieb des Projekts emittiert werden, nicht berücksichtigt. Im nächsten Schritt werden Maßnahmen zur Energieeffizienz ermittelt und hinsichtlich ihrer Minimierungsfähigkeit überprüft.

Das Klimakonzept zielt hierbei nicht auf die technischen Eigenschaften der Fahrzeuge sondern auf die Effizienz bei der Errichtung bzw. der Nutzung durch die Gestaltung der Anlage ab.

Bei der Ermittlung der CO₂-Emissionen, die durch die Verbrennung fossiler Brennstoffe erzeugt werden, und praktisch proportional zum Brennstoff-Verbrauch verlaufen, wird in Bezug auf den Bahnverkehr in der **Betriebsphase** jener Anteil berücksichtigt, dessen Strom aus kalorischen Kraftwerken stammt. Hierbei wird ca. 90 % der von der Bahn benötigten Energie ohne CO₂-Freisetzung erzeugt. Zudem beeinflussen die Parameter Zugtyp und Reisegeschwindigkeit den CO₂-Ausstoß. Wie schon im Kapitel 1.3.2 beschrieben, erreichen die Kohlenmonoxid-Emissionen für elektrische Traktion zwischen ca. 480 g/km (Schnellbahn, 80 km/h) und ca. 2.800 g/km (Güterzug 1.000 t, ca. 120 km/h). Für den Straßenverkehr werden bei der Ermittlung der CO₂-Emissionen die Antriebsformen, Straßenqualität, Verkehrsdichte und Reisegeschwindigkeit sowie Fahrzeugmasse, Luftwiderstand, Wirkungsgrad und andere berücksichtigt. Es wird der Flottenverbrauch für Diesel- und Benzin-PKW sowie leichte und schwere Nutzfahrzeuge ermittelt. Unter Berücksichtigung der mittleren Dichte von Benzin und Diesel wird die CO₂-Produktion dieser Fahrzeugarten berechnet. Im Jahr 2025 liegt die mittlere Kohlendioxid-Emission für KFZ je nach Reisegeschwindigkeit und Fahrzeugart zwischen ca. 100 g/km (PKW Diesel, ca. 80 km/h) und 1.200 g/km (Schwere Nutzfahrzeuge, ca. 20 km/h).

Die Emissionen von Methan (CH₄) und Lachgas (N₂O), die ebenso bei der Verbrennung in Motoren entstehen, werden anhand der KFZ-Kategorie und der Reisegeschwindigkeit in Abhängigkeit des CO₂-Ausstoßes ermittelt. Unter Berücksichtigung des Treibhausgaspotenzials von Benzin und Dieselmotoren stoßen schwere Nutzfahrzeuge sowie PKW Benzin 0,6 g/km und leichte Nutzfahrzeuge ca. 0,01 g/km bei ca. 40 km/h bis ca. 90 km/h kohlendioxidäquivalente CH₄ aus. Die mittleren kohlendioxidäquivalente Lachgas-Emissionen liegen bei maximal 15 g/km (Schwere Nutzfahrzeuge, 60 km/h bis 80 km/h) und bei mindestens 0,3 g/km (PKW Benzin, 45 km/h bis 80 km/h). Diese Angaben sind gerundet und gelten für das Prognosejahr 2025. Da die Mengen kleiner als die Rechengenauigkeit der Modelle ist, können diese beiden anthropogen erzeugte Treibhausgase vernachlässigt werden.

Für die Treibhausgase teilhalogenierte und perfluorchlorierte Fluorchlorkohlenwasserstoffe (H-FKW, P-FKW) sowie Schwefelhexafluorid (SF₆) wurden keine Berechnungen durchgeführt, da diese weder bei der Errichtung noch bei der Nutzung des vorliegenden Projekts emittiert werden.

Da beim Betrieb der Bahnstrecke des gegenständlichen Projekts lediglich ein punktueller Energiebedarf für Infrastrukturanlagen besteht, ist die Erstellung eines Klima- und Energiekonzepts für die Betriebsphase nicht erforderlich. Die Einsparung von Treibhausgasemissionen durch die Umlagerung des Gütertransports und Personenverkehrs von der Straße auf die Bahn ist im Kapitel 4.3.5.2 dargestellt.

Für die Bauphase wurde ein eigenes Klima- und Energiekonzept erstellt. Die Treibhausgas-Emissionen der **Bauphase** sind abhängig von den Baugeräten, den Baufahrzeugen, den motorbetriebenen Baugeräten für die Stromerzeugung und deren Einsatzzeiten. Aus diesen Angaben wird der Diesel- und Stromverbrauch ermittelt. Anhand des Anteils des Stroms, der in kalorischen Kraftwerken erzeugt wird, das sind ca. 26 % in Österreich, wird die CO₂-Produktion ermittelt. Auch berücksichtigt wurden Maßnahmen, welche den Energieeinsatz minimieren. (siehe Kapitel 5.11) In Summe erreicht die CO₂-Produktion in der Bauphase ca. 1.830 t, was einem CO₂-Ausstoß von ca.

168 kg/d für eine 30-Jahre-Klimaperiode entspricht. Detaillierte Angaben zum CO₂-Ausstoß sind in der Tabelle 24 zu finden.

Im Vergleich zur jährlichen CO₂-Produktion in Österreich im Jahr 2007 von 74,5 * 10⁶ t ist die baustellenbedingte Produktion klimarelevanter Treibhausgase vernachlässigbar klein. [26]

1.6 Bestanddauer des Vorhabens und Maßnahmen zur Nachsorge sowie allfällige Maßnahmen zur Beweissicherung und zur begleitenden Kontrolle (gem. § 6 Abs. 1 Z 1 lit. f UVP-G 2000 idgF)

1.6.1 BESTANDDAUER UND NACHSORGE

Aus heutiger Sicht ist kein Ende der Nutzungsdauer des Vorhabens abzusehen. Daher sind grundsätzlich auch keine Maßnahmen zur Nachsorge vorgesehen.

1.6.2 MASSNAHMEN ZUR BEWEISSICHERUNG UND BEGLEITENDEN KONTROLLE

In den folgenden Unterkapiteln sind die Maßnahmen zur Beweissicherung aus den einzelnen Themenbereichen zusammengefasst. Die Maßnahmen werden über einen eindeutigen Code, der sich aus dem Fachbereichskürzel, dem Kürzel für Bau- oder Betriebsphase (BA oder BE) sowie jenem der Beweissicherung (BW) und einer innerhalb des jeweiligen Fachbereichs fortlaufenden Nummer eindeutig definiert.

In der folgenden Tabelle sind die verschiedenen Fachbereichskürzel dargestellt:

| Kürzel | Themenbereich |
|--------|------------------------------|
| SCH | Schalltechnik |
| ERS | Erschütterungen |
| EMF | Elektromagnetische Felder |
| GHY | Geotechnik und Hydrogeologie |
| BOQ | Bodenqualität |
| GWQ | Grundwasserqualität |

Tabelle 27: Definition der Fachbereichskürzel

1.6.2.1 Schalltechnische Beweissicherung

| Code | Kurzbeschreibung |
|----------------------|---|
| Bauphase | |
| SCH-BA-BW-01 | Einrichtung einer Ansprechstelle in der Baustellenleitung, die Anregungen und Beschwerden der Bevölkerung entgegennimmt und die mit entsprechenden Befugnissen ausgestattet nach Bedarf auch Maßnahmen veranlassen kann. |
| Betriebsphase | |
| SCH-BE-BW-01 | In der Betriebsphase bzw. nach Fertigstellung des Projekts und Fertigstellung sämtlicher bahnseitiger Schallschutzmaßnahmen gemäß der oben beschriebenen Beweissicherung werden Kontrollmessungen zur Ermittlung der tatsächlichen Schienenverkehrslärmimmissionen im folgenden Umfang vorgenommen: |

| Code | Kurzbeschreibung |
|--------------|--|
| | <p>Messung der durch Zugfahrten von Schnellzügen, Eil- und Regionalzügen, Ferngüterzügen sowie Nahgüterzügen und Dienstzügen auf den Gleisstrecken an repräsentativen Punkten in der Nachbarschaft im Freien auftretenden Schallimmissionen als Höchstwerte der A-bewerteten Schalldruckpegel $L_{A,vmx}$ (Mittelwert der lautesten 5 Sekunden einer Vorbeifahrt), sowie des A-bewerteten Schallereignispegels $L_{A,E}$ der Vorbeifahrt.</p> <p>Die Messungen werden jeweils bei günstigen Schallausbreitungsbedingungen zwischen der maßgeblichen Schienenstrecke und dem Immissionspunkt in der Nachbarschaft (bei Windstille bis schwacher Mitwindlage, vornehmlich bei Nachtzeit) erfolgen. Parallel zur Immissionsmessung werden auch maßgebliche Daten der Schallemissionen (Zuglänge, Geschwindigkeit) erfasst und angegeben.</p> <p>Nachrechnung der an den repräsentativen Punkten der Nachbarschaft (unter Berücksichtigung des projektgemäßen Prognoseaufkommens) zu erwartenden Schienenverkehrslärmimmission auf Basis der erhobenen Messwerte als äquivalenter Dauerschallpegel $L_{A,eq}$ bzw. als Beurteilungspegel L_r des Schienenverkehrslärms nach SchIV zur Gegenüberstellung mit den Lärm-Prognosewerten des Einreichprojektes und mit den Immissionsgrenzwerten nach SchIV.</p> <p>Die entsprechenden lärmtechnischen Überprüfungen werden an insgesamt vier Positionen in folgenden Nachbarbereichen vorgenommen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ein Messpunkte im Bereich Linz – Siedlung Bereich Ing-Etzel-Straße, entsprechend dem Messpunkt MP 4; • ein Messpunkte im Bereich Leonding – Siedlung Bereich Klimtstraße, entsprechend dem Messpunkt DMP 5; • zwei weitere Messpunkte im Projektbereich wobei auf eine bahnlärmexponierte Lage Bedacht genommen wird. |
| SCH-BE-BW-02 | <p>Unter Berücksichtigung der in der obigen Aufzählung enthaltenen Untersuchungsergebnisse wird gegebenenfalls unter Zuhilfenahme zusätzlicher Messungen der derzeit vorhandene Objektschutzplan aktualisiert bzw. hinsichtlich der horizontalen (einseitig oder dreiseitig des Gebäudes) und der höhenmäßigen Ausdehnung (Angabe der Geschoßhöhe) präzisiert werden und als Ergebnis ein aktueller Objektschutzplan erstellt.</p> |
| SCH-BE-BW-03 | <p>Zur Kontrolle der Betriebsgeräusche von Anlagen werden nach Fertigstellung und Inbetriebnahme der projektierten Anlagen schalltechnische Abnahmeüberprüfungen durchgeführt. Damit soll die Einhaltung der angegebenen Planungsrichtwerte gemäß ÖNORM S 5021-1 und gegebenenfalls das Kriterium für tonale Komponenten überprüft und bestätigt werden.</p> <p>Die Abnahmeüberprüfungen beinhalten eine schalltechnische Messung unter Vollastbetrieb aller Anlagen im unmittelbaren Nahbereich zur Weichenheizung 8.</p> <p>Die Messungen werden unter Einhaltung der technischen Richtlinien und Normen, insbesondere der ÖNORM S 5004, mittels einer geeichten und kalibrierten Messausrüstung durchgeführt.</p> <p>Über die Ergebnisse sämtlicher nach den schalltechnischen Ausführungspunkten vorgenommenen Überprüfungen, Kontrollmessungen und eventuellen Ergänzungen wird der Behörde ein entsprechender Bericht vorgelegt.</p> |

Tabelle 28: schalltechnische Beweissicherungen [9]

1.6.2.2 Beweissicherung in Bezug auf Erschütterungen

| Code | Kurzbeschreibung |
|----------------------|--|
| Bauphase | |
| ERS-BA-BW-01 | Vor Beginn der Bauarbeiten sind Gebäude in einem ausreichend breiten Streifen (etwa 50 m um das Baufeld) von einem Fachmann hinsichtlich Gebäudezustand und bestehender Bauschäden genau aufzunehmen (Risskartierung). Im Falle besonderer Gründe (Bauzustand, aber auch Anrainerwünsche etc.) ist diese Risskartierung auch bei Gebäuden in größeren Distanzen zweckmäßig. |
| ERS-BA-BW-02 | Zum Nachweis der Einhaltung der entsprechenden Richtwerte gem. ÖNORM S 9020 während der Bauarbeiten ist eine Beweissicherung durch Erschütterungsmessungen zweckmäßig, insbesondere wenn die Unbedenklichkeitsbereiche bezogen auf die Gebäudeklassen nach ÖNORM S 9020 unterschritten werden. Sie haben im Fundamentbereich eines nahegelegenen Gebäudes zu erfolgen. Die ÖNORMEN S 9001 und S 9020 sind dabei sinngemäß anzuwenden. |
| ERS-BA-BW-03 | Diese Kontrollmessungen werden im Bedarfsfall derart gestaltet werden, dass die Maschinenführer und die Bauaufsicht in geeigneter Weise (z.B. Ampelsignale, SMS) von der Annäherung an einen Grenzwert rechtzeitig gewarnt werden. |
| Betriebsphase | |
| ERS-BE-BW-01 | Nach Inbetriebnahme der Gleise werden nach einer angemessenen Einfahrperiode (wenigstens 6 Monate) Erschütterungsimmissionsmessungen in zwei Wohngebäuden in Linz (Ing.-Eitzel-Straße und Unionstraße) und in einem Gebäude in Leonding (Paschinger Straße oder Klimtstraße/Gauermannweg), sowie Emissionsmessungen im Bereich der Unterführung durchgeführt. Für alle Objekte wird dabei die Einhaltung ausreichenden Immissionsschutzes hinsichtlich der Erschütterungen nachgewiesen. |

Tabelle 29: erschütterungstechnische Beweissicherungen [10]

1.6.2.3 Beweissicherung in Bezug auf elektromagnetische Felder

Aufgrund der Planung wird sichergestellt, dass in allgemein zugänglichen Bereichen die zulässigen Referenzwerte für die Allgemeinbevölkerung jedenfalls eingehalten werden. Im Rahmen der Arbeitsplatzevaluierung werden Schutzmaßnahmen angeordnet und überprüft. [11]

| Code | Kurzbeschreibung |
|----------------------|--|
| Betriebsphase | |
| EMF-BE-BW-01 | Nach Abschluss des Projekts stellen Kontrollmessungen hinsichtlich elektromagnetischer Felder an mindestens drei relevanten Punkten sicher, dass die Referenzwerte bzw. die Grenzen für die Allgemeinbevölkerung bzw. für die berufliche Exposition eingehalten werden. Es wird empfohlen, Messungen zur Beweissicherung im Bereich des Querprofils Q3b (189,6 km), des Querprofils Q5a (Bahn-km 189,8) sowie im Bereich des Querprofils Q7 (Bahn-km 190,3) durchzuführen. |

Tabelle 30: Beweissicherungen in Bezug auf elektromagnetische Felder

1.6.2.4 Beweissicherung in Bezug auf Luftschadstoffe

Weder in der Bau- noch in der Betriebsphase ist ein Beweissicherungsprogramm vorgesehen, da die im Untersuchungsraum befindlichen Luftgütemessstellen, die auch für die Erhebung des Ist-Zustands herangezogen wurden, in den nächsten Jahren weitergeführt werden. [15]

1.6.2.5 Beweissicherung in Bezug auf die Bodenqualität

| Code | Kurzbeschreibung |
|-----------------|---|
| Bauphase | |
| BOQ-BA-BW-01 | In der Bauphase wird das Einsetzen einer chemischen Fachperson als örtliche Aufsicht Chemie empfohlen, um die Beweissicherung des Bodentausches und der Wiederverwertungsmaßnahmen sicherzustellen. |

Tabelle 31: Beweissicherungen in Bezug auf die Bodenqualität [13]

1.6.2.6 Quantitative Grundwasser-Beweissicherung

| Code | Kurzbeschreibung |
|-------------------------------|---|
| Bau- und Betriebsphase | |
| GHY-BA-BW-01 GHY-BE-BW-01 | Zur Beweissicherung des quantitativen Grundwasserregimes wird in den Pegelmessstellen der ÖBB, spätestens ab ca. einem Jahr vor Baubeginn, monatlich der Abstich gemessen. Während der Bauphase sowie bis ca. zwei Jahre nach Baufertigstellung werden diese quantitativen Messungen in den verbleibenden Pegeln fortgesetzt. |
| | Zur Abklärung allfälliger Beeinflussungen von bestehenden Grundwassernutzungen wird rechtzeitig vor Inangriffnahme der Bauarbeiten mit monatlichen Abstichmessungen in umliegenden Brunnen (BR-LE01, BR-WA03 und BR-LI02) begonnen. Während der Durchführung von Wasserhaltungsmaßnahmen werden die Messungen in nahegelegenen Brunnen in wöchentlichem Intervall vorgenommen. Im Anschluss daran erfolgen erneut monatliche Messungen bis ca. zwei Jahre nach Fertigstellung der Baumaßnahmen im jeweiligen Projektbereich. Bei der Auswahl von zur quantitativen Beweissicherung vorgesehenen Brunnen sollen die Messbarkeit bzw. die Messerlaubnis entsprechend berücksichtigt werden. |

Tabelle 32: Beweissicherungen in Bezug auf das Grundwasserregime [12]

1.6.2.7 Grundwasserqualitäts-Beweissicherung

| Code | Kurzbeschreibung |
|-------------------------------|--|
| Bauphase | |
| GWQ-BA-BW-01 | Die Dichtheit der hydraulischen Systeme der Baumaschinen wird täglich geprüft und das Ergebnis der Prüfung in das Bautagebuch eingetragen. [14] |
| Bau- und Betriebsphase | |
| GWQ-BA-BW-01 GWQ-BE-BW-01 | Bedingt durch die Situierung einzelner Wassernutzungen im näheren Grundwasserabstrombereich des gegenständlichen Bauvorhabens wird aus qualitativer Sicht eine Beweissicherung in den ausgewählten Brunnen BR-LE01, BR-WA02, BR-WA03, BR-WA04, BR-WA05 und BR-LI02) durchgeführt. Dabei werden in vierteljährlichen Intervallen Wasserproben entnommen und gemäß Trinkwasserverordnung (BGBI. II Nr. 304/2001 i.d.g.F.) in Form der Mindestuntersuchung analysiert. Im Rahmen des ersten Beprobungsdurchgangs, der vor Baubeginn stattfindet, wird zusätzlich der Parameter „Summe Kohlenwasserstoffe“ untersucht. Die qualitative Beweissicherung erfolgt bis ca. zwei Jahre nach Baufertigstellung. [12], [14] |
| GWQ-BA-BW-02 GWQ-BE-BW-02 | Zur Beweissicherung der nordöstlich der Westbrücke geplanten Versickerungsbrunnen wird am Areal des Hauptbahnhofs Linz, außerhalb der Gleisbereiche (Zugänglichkeit), ein zusätzlicher Beweissicherungspegel hergestellt und in das qualitative Untersuchungsprogramm eingebunden (Vorschlag zur Lageanordnung siehe Einlage 544). |

| Code | Kurzbeschreibung |
|------------------------------|---|
| Bauphase | |
| GWQ-BA-BW-03 GWQ-BE-BW-03 | Die Untersuchungsergebnisse zur WGEV-Messstelle, PG 40101032, werden in die qualitative Beweissicherung mit einbezogen. |

Tabelle 33: Beweissicherungen in Bezug auf die Grundwasserqualität [14]

2 ANDERE GEPRÜFTE LÖSUNGSMÖGLICHKEITEN (GEM. § 6 ABS. 1 Z 2 UVP-G 2000 IDGF)

Das Projekt liegt im dicht bebauten Stadtgebiet von Linz und Leonding. Eine wesentliche Randbedingung bildet die Pyhrnbahn. Die Anbindungen an die bestehenden Bahnsteige, die Verschub- und Abstellgleise des Hauptbahnhofs Linz bilden weitere Zwangspunkte. Auch die Anbindung an die Unionstraße, die Brücke der Waldeggstraße und die Straßenbahn sollten im Projekt berücksichtigt werden. Aufgrund dieser Zwangspunkte wurden keine **alternativen Trassenführungen** untersucht.

Bei **Unterbleiben des Vorhabens** bleibt die Westbahn zwischen den Bahnhöfen Linz und Wels zweigleisig bestehen. Die Zugzahlen aus der Prognose 2025 (siehe Kapitel 1.1.2) werden jedoch unabhängig davon auf der Westbahn fahren. Dies führt zu einer deutlichen Verschlechterung der Betriebsqualität. Beispielsweise können Fernverkehrszüge nicht mit 200 km/h fahren (Fahrzeitverlängerung), Überholungen von Zügen sind kaum möglich und zu bestimmten Spitzenzeiten können im Nahverkehr keine Güterzüge verkehren. [7]

Aus **schalltechnischer** Sicht ergeben sich bei Unterbleiben des Vorhabens Erhöhungen im Vergleich zur derzeitigen Situation. Insbesondere in der Nacht ist mit einer Überschreitung des gültigen Grenzwerts von $L_{r,Nacht} = 55$ dB zu rechnen. Auch am Tag wird der Grenzwert $L_{r,Tag} = 65$ dB überschritten. Die Überschreitungen wurden tagsüber und nachts vermehrt in den oberen Geschossen ermittelt. Die maximalen Überschreitungen sind in den nachfolgenden Tabellen angegeben. [9]

| Immissionspunkte | Niveau über Boden [m] | Max. Überschreitungen am Tag $L_{r,Tag}$ [dB] |
|------------------------------|-----------------------|---|
| 2, 7 | 1,5 | 68 bei IP 2 |
| 2, 4, 7 und 8 | 5 | 68 bei IP 2 und 7 |
| 2, 4, 5, 7, 8, 11, 13 und 15 | Letztes Obergeschoß | 75 bei IP 11 |

Tabelle 34: Überschreitungen der zulässigen Schallgrenzwerte in der Null-Variante tagsüber

| Immissionspunkte | Niveau über Boden [m] | Max. Überschreitungen in der Nacht $L_{r,Nacht}$ [dB] |
|--|-----------------------|---|
| 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 13, 14, 15, 16, 17 | 1,5 | 68 bei IP 7 |
| 2, 4, 7 und 8 | 5 | 69 bei IP 4 und 7 |
| 2, 4, 5, 7, 8, 11, 13 und 15 | Letztes Obergeschoß | 76 bei IP 11 |

Tabelle 35: Überschreitungen der zulässigen Schallgrenzwerte in der Null-Variante nachts

In Bezug auf **Erschütterungen** kommt es bei Unterbleiben des Vorhabens zu keinen anderen Auswirkungen als bei Errichtung und Betrieb des gegenständlichen Projekts, da in beiden Fällen die relevanten Normen eingehalten werden. [10]

Die Null-Variante führt zu einer Erhöhung der Zugzahlen. Die Leistung der Strecke wird jedoch nicht erhöht, wodurch der thermische Strom, der maximale Laststrom und der 24-h-Mittelwert des Stroms gleich bleiben. Dadurch können sich, im Vergleich zum Bestand, die maximal zu erwartenden **magnetischen Felder** für den thermischen Strom erhöhen. Unter der Voraussetzung, dass

der Zugfahrplan geändert wird, könnte sich der 24-h-Mittelwert des Stroms geringfügig erhöhen oder auch geringer werden. Die **elektrischen Felder** bleiben unter der Annahme, dass sich die höchste nicht permanente Spannung in der Null-Variante nicht ändert, im Vergleich zum Bestand gleich. [11]

In der Null-Variante erreichen die **Luftschadstoffemissionen** infolge des Schienenverkehrs höhere Werte als in der Betriebsphase. Dies ist in der nachfolgenden Tabelle dargestellt:

| Emissionen der Strecke 10102, 13001; km 189,639 – 190,890 | NO_x [g/d] | PM [g/d] | CO [g/d] | HC [g/d] |
|--|-----------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Null-Variante | 297,89 | 6,81 | 42,56 | 42,56 |
| Betriebsphase | 230,29 | 5,26 | 32,90 | 32,90 |
| Differenz | -67,60 | -1,55 | -9,66 | -9,66 |

Tabelle 36: Luftschadstoff-Emissionen infolge des Schienenverkehrs auf den Strecken 1012 und 13001 in der Null-Variante im Vergleich mit der Betriebsphase

Die niedrigeren Emissionen in der Betriebsphase ergeben sich durch die Verringerung der Fahrgeschwindigkeiten im Untersuchungsraum und der einhergehenden Reduktion der verbrennungsbedingten Emissionen. Jedoch verbleiben die abriebsbedingten Emissionen gleich, wodurch es bei Unterlassen des Vorhabens im Vergleich zur Projektumsetzung zu höheren Emissionen infolge des Schienenverkehrs kommt.

Die Emissionen infolge der Verschubtätigkeiten bleiben im Vergleich zum Bestand und zur Betriebsphase gleich, da sich die Anzahl der Verschubtätigkeiten nicht ändert. Ebenso bleiben die Anzahl sowie die Art des Schienenverkehrs der Linzer Lokalbahn und der Straßenbahnlinie „Harter Plateau“ unverändert. Daher sind auch die Luftschadstoff-Emissionen dieser beiden Quellen im Vergleich zum Bestand und zur Betriebsphase emissionsneutral.

Die Luftschadstoff-Emissionen infolge des Straßenverkehrs wurden anhand der Verkehrszahlen im neuen Straßennetz, der motorbedingten und nicht motorbedingten Emissionsfaktoren sowie der Fahrleistungen im Straßennetz ermittelt. Folgende zusätzlichen Emissionen treten durch das Projekt auf:

| Emissionen | NO_x | PM₁₀ | PM_{2,5} | SO₂ | CO | C₆H₆ | CH₄ | NMHC | NH₃ | CO₂ | N₂O |
|-------------------|-----------------------|------------------------|-------------------------|-----------------------|-----------|-----------------------------------|-----------------------|-------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Nullvariante | 8,3 | 2,2 | 1,5 | 0,04 | 7,6 | 0,03 | 0,02 | 0,6 | 0,3 | 6.086 | 0,2 |
| Betrieb | 8,2 | 2,2 | 1,2 | 0,04 | 7,5 | 0,03 | 0,02 | 0,6 | 0,3 | 6.024 | 0,2 |
| Differenz [%] | 99 | 98 | 98 | 99 | 99 | 99 | 99 | 99 | 100 | 99 | 99 |

Tabelle 37: Emissionen infolge des Straßenverkehrs im Straßennetz in der Null-Variante und der Betriebsphase sowie relative Emissionen in Bezug auf die Null-Variante (100 %) und die Betriebsphase

Bei Vergleich der Unterschiede der KFZ-Emissionen im Straßennetz der Null-Variante (Entfall der Verlegung der Ing.-Etzel-Straße) und der Betriebsphase kommt es zu sehr geringen Änderungen der Luftschadstoff-Emissionen. Jene der Betriebsphase sind geringfügig niedriger als jene der Null-Variante, da die Fahrleistungen durch PKWs und schwere Nutzfahrzeuge bei Unterbleiben

des Vorhabens geringfügig höher sind. Dies führt zu einer Verbesserung der Emissionssituation bei Projektumsetzung.

Das Ozonbildungspotential (TOPP – Tropospheric Ozon Precursor Potential) erreicht bei Unterbleiben des Vorhabens 11,6 kg/d. Dies ist um 0,2 kg/d mehr als in der Betriebsphase. Die Ozonvorläufersubstanzen Stickoxide (NO_x) und Nicht-Methan-Kohlenwasserstoffe (NMHC) nehmen durch die Verlegung der Ing.-Etzel-Straße geringfügig ab (siehe Tabelle 37) und sind somit in der Null-Variante etwas höher. Weiters führt die Verringerung der Fahrgeschwindigkeit auf der Strecke in der Betriebsphase des Vorhabens zu einer Reduktion der Ozonvorläufersubstanzen im Vergleich zur Null-Variante.

Insgesamt kommt es in der Null-Variante betreffend Luftschadstoffe zu einer Erhöhung der Zugzahlen auf der Westbahn, die jedoch durch die Reduktion der spezifischen Motoremissionen bei Dieselloks bis zum Prognosejahr 2025 weitgehend ausgeglichen wird. Der abriebsbedingte Feinstaub ist hierzu eine Ausnahme, da diese Emissionen auch in der Null-Variante ansteigen. Immissionsseitig ist daher, rein rechnerisch, ebenso mit einem Anstieg zu rechnen. Diese Auswirkungen bleiben jedoch unerheblich. [15]

Belastungen für die **Raumnutzung** ergeben sich infolge der Null-Variante keine. [19]

In Bezug auf die **Beschattung und Beleuchtung** kommt es bei Unterbleiben des Vorhabens zu keinen anderen Auswirkungen als bei der Realisierung des vorliegenden Projekts. [17]

Durch Infrastrukturprojekte, die einer Verbesserung der Transportlogistik von Gütern und Personen dienen, kommt es im Projektgebiet in der Bauphase meist zu einer Erhöhung der **Abfallmengen**. Global und auf längere Sicht betrachtet, kommt es jedoch bei Unterbleiben derartiger Vorhaben und der damit einhergehenden Steigerung des Straßentransports zu einer Erhöhung des Abfallaufkommens, dessen Entsorgung problematischer ist (z.B.: Schwarzdecken, Alt-KFZ, nicht verwertbare Straßenperipherieböden etc.).

Bei Unterbleiben des Vorhabens werden weder in der Bau- noch in der Betriebsphase Flächen beansprucht, die von **Tieren** und **Pflanzen** als **Lebensraum** genutzt werden. Die positiven Effekte der Lärminderung durch die neue Lärmschutzwand nordwestlich der Bahn bleiben bei Unterbleiben des Vorhabens jedoch ebenso aus wie die verringerte Luftschadstoffproduktion der Dieseltraktion infolge der niedrigeren Fahrgeschwindigkeit. [18]

Bahninfrastrukturprojekte, die die Emissionen durch den KFZ-Verkehr reduzieren bedingen durch eine Depositionsreduktion eine Verbesserung des Schutzguts Boden. Darüber hinaus verbessern Aushubarbeiten im kontaminationsgeneigten urbanen Umfeld die Bodenqualität durch Beseitigung von Kontaminationsherden. Diese positiven Wirkungen des Projekts bleiben bei Nichterrichtung aus. [13]

Das **Grundwasserregime** wird bei Unterbleiben des Vorhabens in quantitativer Hinsicht weder positiv noch negativ nennenswert beeinflusst. Die Ertüchtigung des Entwässerungssystems im Rahmen der Bauarbeiten entfällt. Daher kommt es bei der Null-Variante hinsichtlich der **Grundwasserqualität** zu keinen Verbesserungen gegenüber der Bestandssituation. [12]

In Bezug auf das **Makroklima** können bei Unterbleiben des Vorhabens die positiven Wirkungen des Vorhabens durch die Einsparungen an CO₂, die ca. 80 % bis 90 % erreichen, nicht umgesetzt werden.

Bei Unterbleiben des Vorhabens entfallen die Bauphase und somit die Baustelleneinrichtungsflächen. Ebenso entfallen der zusätzliche Flächenbedarf und die Errichtung der neuen Lärmschutzwand. Die geringfügigen Auswirkungen auf das **Stadt- und Landschaftsbild** treten daher nicht auf, jedoch unterbleiben auch die positiven Effekte der Lärminderung. [20]

Bei der Null-Variante bleiben die **Sachgüter** in ihrem derzeitigen Bestand erhalten. Auswirkungen ergeben sich dadurch keine. Auch der Bildstock an der Unionstraße (**Kulturgut**) bleibt bei Unterbleiben des Vorhabens unberührt. [21]

3 BESCHREIBUNG DER VORAUSSICHTLICH VOM VORHABEN ERHEBLICH BEEINTRÄCHTIGTEN UMWELT (IST-ZUSTAND) UND DER WECHSELWIRKUNGEN ZWISCHEN DEN SCHUTZGÜTERN (GEM. § 6 ABS. 1 Z 3 UVP-G 2000 IDGF)

3.1 Mensch

3.1.1 LEBEN UND GESUNDHEIT

Die **schall**technischen Messungen im Untersuchungsbereich (Gemeindegebiet Linz und Leonding) wurden an fünf Punkten am 07.05.2009 von 21:00 Uhr bis 08.05.2009 um 01:00 Uhr durchgeführt. Darüber hinaus erfolgte an einem dieser Messpunkte eine 24-Stunden-Dauermessung vom 07.05.2009, beginnend um 08:30 Uhr.

Es wurden folgende Schallpegel ermittelt:

| Messpunkt | Anzahl der ½ - Std. Messungen | L _{A,eq} – Nacht [dB] min-max |
|-----------|-------------------------------|---|
| MP-1 | 8 (Nacht) | 60,0 – 66,3 |
| MP-2 | 8 (Nacht) | 64,4 – 69,4 |
| MP-3 | 8 (Nacht) | 52,6 – 58,6 |
| MP-4 | 8 (Nacht) | 57,9 – 64,4 |
| DMP-5 | 48 (Tag/ Nacht) | Tag 54,8 – 74,1 Nacht 54,3 – 61,5 |

Tabelle 38: Übersicht Messergebnisse Schalltechnik: Gesamtimmissionen [9]

Am MP-1 zeigte die unmittelbar am Pegel vorbeiführende Unionstraße einen derart starken Einfluss, dass die Bahnvorbeifahrten akustisch nur in Bruchstücken wahrnehmbar waren. Die Hauptlärmquellen des MP-2 waren die lokale Waldeggstraße sowie der Bahn- bzw. Verschubbetrieb des Linzer Hauptbahnhofs. Der MP-3 ist von der Gleisanlage durch eine Lärmschutzwand sowie eine stark befahrene Straße getrennt, wodurch sich die Schallbelastung aus verschiedenartigen Umgebungsgeräuschen zusammensetzt. Die Lärmsituation am MP-4 ist durch die Bahn (Verschub, Zugfahrten) bestimmt, von welcher der Pegel allerdings durch eine Lärmschutzwand getrennt ist. Pegelbestimmend für den DMP-5 ist, insbesondere nachts, der Bahnverkehr. Tagsüber werden die Bahngeräusche vom Straßenverkehr überlagert. Der Messpunkt wurde zum Messzeitpunkt jedoch auch durch lokale Bauarbeiten (Straßenbahn) und Umgebungsgeräusche wie Anrainerlärm und Vogelzwitschern beeinflusst. [9]

Aus humanmedizinischer Sicht gelten gemäß SchIV tagsüber ein Grenzwert von L_r = 65 dB und nachts einer von L_r = 55 dB. Die Messungen haben ergeben, dass der nächtliche Grenzwert bereits in der derzeitigen Situation überschritten und jener für den Tag erreicht bzw. im Nahbereich überschritten wird. Aufgrund dieser Vorbelastung sind projektgemäß aktive und passive Lärmschutzmaßnahmen gemäß SchIV vorgesehen, um eine Einhaltung der Grenzwerte gewährleisten zu können. [22]

Das ggst. Vorhaben liegt in verbautem Gebiet und ist vorwiegend von Wohngebäuden umgeben. Baudynamisch gesehen haben die Häuser im Sinne der ÖNORM S 9020 etwa je zur Hälfte normale bzw. geringe Rahmensteifigkeit. Ihre für die menschliche Wahrnehmung entscheidende **Erschütterungsanfälligkeit** ist etwa zur Hälfte als überdurchschnittlich zu einem Viertel als hoch einzustufen. Infolge der ausgeprägten Rückkopplung zwischen dem Erschütterungserreger und jedem von der Immission betroffenen Objekt ergibt sich eine große Bandbreite für die Sensibilität eines Objekts. Daher kann für Erschütterungsmissionen keine pauschale Sensibilität angegeben werden. An ihrer Stelle wird entsprechend den Normangaben die qualitative Beurteilung aller Gebäude entlang der Trasse hinsichtlich ihrer Erschütterungsbelastbarkeit (ÖNORM S 9020) bzw. Erschütterungsanfälligkeit (ÖNORM S 9012) vorgenommen (siehe Einlage 501). Die durchgeführten Immissionsmessungen ergeben in Verbindung mit den Untersuchungen über die Ausbreitungsbedingungen der Erschütterungen, dass die Grenzwerte der ÖNORMEN S 9012 und S 9020 im Bestand eingehalten werden. [10]

Die humanmedizinische Bewertung der beiden am nächsten gelegenen Häuser in der Ing.-Etzel-Straße 27 und der Unionstraße 112 ergibt, dass in beiden die Erschütterungsmissionen „gerade spürbar“ sind und in beiden Wohngebäuden der lt. ÖNORM S 9020 erforderliche „gute Erschütterungsschutz“ gegeben ist. [22]

Die Untersuchungen der bestehenden **Luftschadstoffsituation** ergaben, dass im Untersuchungsgebiet an verschiedenen Messstellen Überschreitungen der Grenzwerte für den Halbstunden-, den Tages- und den Jahresmittelwert von NO₂ vorkamen. Ebenso wurde der Grenzwert für den Tagesmittelwert von PM₁₀ überschritten. Der Grenzwert des maximalen 1-Stunden-Werts für Ozon sowie der Zielwert für Benzo(a)pyren, ein polyzyklischer aromatischer Kohlenwasserstoff, werden an einigen Messstationen im Untersuchungsraum überschritten. Aufgrund der Überschreitungen der Grenzwerte für Stickstoffdioxid und Feinstaub (PM₁₀) ist der Untersuchungsraum bezüglich dieser Schadstoffe als belastetes Gebiet Luft einzustufen. Aus humanmedizinischer Sicht besteht daher die Forderung, dass die Zusatzbelastungen durch den Vorhabensbetrieb den Irrelevanzkriterien entsprechen. [22]

Eine detaillierte Beschreibung der derzeitigen **Luftsituation** ist im Kapitel 3.5 enthalten.

In Bezug auf die **elektromagnetischen Felder** wurden für die Bestandssituation die zu erwartenden Belastungen bei den ausgesuchten Querprofilen ermittelt. Außerdem wurden die elektromagnetischen Belastungen für ca. 13 im Nahbereich der Bahn liegenden Objekte ermittelt. Bei einem dieser Objekte (Objekt 107, Bahn-km 189,73) treten Überschreitungen des Grenzwerts zum Schutz der Allgemeinbevölkerung durch magnetische Felder an der Objektvorderkante auf. Dieses Objekt wird jedoch nicht für Wohnzwecke genutzt. Lt. Flächenwidmungsplan ist eine Wohnnutzung nicht zulässig. [11]

Aus humanmedizinischer Sicht wurde erhoben, wie weit der Grenzwert der magnetischen Ersatzflussdichte als 24 h-Mittelwert und als thermischer Grenzstrom in den am höchsten belasteten Gebäude ausgeschöpft wird.

| Objekt Nr. | Bezeichnung | Entfernung zur nächsten Gleisachse [m] | Belastung mit 24 h-Mittelwert [μT] | Empfehlungswert der ÖNORM E 8850 [μT] | Ausschöpfung der ÖNORM E 8850 [%] |
|------------|---------------------|--|---|--|-----------------------------------|
| 73 | Wohngebäude | 6,2 | 27,4 | 300 | 9,1 |
| 91 | Wohngebäude | 6,3 | 32 | | 10,7 |
| 100 | Firmengebäude | 7,4 | 22,1 | | 7,4 |
| 107 | Unbewohntes Gebäude | 1,6 | 115,3 | | 38,5 |

Tabelle 39: Ist-Zustand magnetische Ersatzflussdichte als 24 h-Mittelwert

| Objekt Nr. | Bezeichnung | Entfernung zur nächsten Gleisachse [m] | Maximalwert als thermischer Grenzstrom [μT] | Empfehlungswert der ÖNORM E 8850 [μT] | Ausschöpfung der ÖNORM E 8850 [%] |
|------------|---------------------|--|--|--|-----------------------------------|
| 73 | Wohngebäude | 6,2 | 118,4 | 300 | 39,5 |
| 91 | Wohngebäude | 6,3 | 171,5 | | 57,2 |
| 100 | Firmengebäude | 7,4 | 127,5 | | 42,5 |
| 107 | Unbewohntes Gebäude | 1,6 | 484,8 | | Überschreitung |

Tabelle 40: Ist-Zustand magnetische Ersatzflussdichte als thermischer Grenzstrom

Weiters ergeben die Berechnungen, dass der Grenzwert für den zeitlich unbegrenzten Aufenthalt (Belastung mit 24 h-Mittelwert) an allen Immissionsorten deutlich unterschritten wird. Ebenso wird der Richtwert zum Schutz von TrägerInnen eines Herzschrittmachers eingehalten. Die Überschreitung des Grenzwerts in Bezug auf den thermischen Grenzstrom ist in diesem Fall nicht relevant und daher für die Beurteilung auch nicht heranzuziehen, da es sich um ein seltenes Ereignis handelt, welches als Störfall zu betrachten ist. [11], [22]

Um die **Beschattung**situation darzustellen, wurde an 5 Standorten die reale tägliche durchschnittliche Sonnenscheindauer berechnet. Die Auswahl der Standorte konzentriert sich auf jene Objekte nordwestlich der Trasse, bei denen der Schattenwurf nach Projektrealisierung am größten ist (Ing.-Ettel-Straße und Klimtstraße). Als Vergleich wurde das nächstgelegene Gebäude südöstlich der Trasse untersucht (Unionstraße 110). Die Ergebnisse sind in nachstehender Tabelle jeweils für den 15. Tag des Kalendermonats dargestellt. [17]

| Datum | SD _g | Ing.-Ettel-Straße 19 | Ing.-Ettel-Straße 25 | Ing.-Ettel-Straße 27 | Unionstraße 110 | Klimtstraße 28 |
|-------|-----------------|----------------------|----------------------|----------------------|-----------------|----------------|
| 15.01 | 1:40 | 1:18 | 1:13 | 1:15 | 0:02 | 1:31 |
| 15.02 | 3:10 | 2:19 | 2:13 | 2:17 | 0:29 | 2:55 |
| 15.03 | 4:08 | 2:51 | 2:44 | 2:49 | 0:43 | 3:57 |
| 15.04 | 5:44 | 3:43 | 3:37 | 3:43 | 1:08 | 5:25 |
| 15.05 | 7:00 | 4:24 | 4:17 | 3:57 | 1:30 | 6:46 |

| Datum | SD _g | Ing.-Ettel-Straße 19 | Ing.-Ettel-Straße 25 | Ing.-Ettel-Straße 27 | Unionstraße 110 | Klimtstraße 28 |
|-------|-----------------|----------------------|----------------------|----------------------|-----------------|----------------|
| 15.06 | 7:14 | 4:47 | 4:42 | 4:30 | 1:36 | 7:04 |
| 15.07 | 7:51 | 4:50 | 4:42 | 4:54 | 1:44 | 7:48 |
| 15.08 | 7:19 | 4:38 | 4:34 | 4:40 | 1:32 | 6:58 |
| 15.09 | 5:48 | 3:55 | 3:52 | 3:53 | 1:05 | 5:35 |
| 15.10 | 4:02 | 2:52 | 2:47 | 2:51 | 0:39 | 3:46 |
| 15.11 | 1:57 | 1:29 | 1:24 | 1:27 | 0:09 | 1:47 |
| 15.12 | 1:20 | 1:03 | 1:00 | 1:02 | 0:00 | 1:12 |

SD_g...mittlere tägliche Sonnenscheindauer

Tabelle 41: Reale tägliche Sonnenscheindauer (in h:mm) an den untersuchten Punkten nach Einrechnung von Horizontüberhöhung und Bedeckungsgrad [17]

Im Mittel beträgt die Sonnenscheindauer im Projektgebiet am 15.12 bei freiem Horizont 1 h 20 min, zur Monatsmitte im Juli rund 7 h 51 min. Der Auswahl-Standort mit der geringsten Horizontüberhöhung (Klimtstraße 28) kommt zu den genannten Terminen auf 1 h 12 min (15.12) und 7 h 17 min in den drei Sommermonaten. Für Großstadtverhältnisse ergeben diese Werte einen ungewöhnlich niedrigen Besonnungsverlust verglichen mit den geometrisch möglichen Zeiten. [17]

In Bezug auf die **Beleuchtungssituation** im Projektgebiet ist festzuhalten, dass die Bahnbeleuchtung innerhalb der Stadt nur eine von zahlreichen Lichtquellen bildet, während die Beleuchtung der Bahnanlagen Richtung Westen hin zunehmend in den Vordergrund tritt. [17]

3.1.2 RAUMNUTZUNG

Das **Siedlungswesen und der Wirtschaftsraum** im Projektbereich werden durch die Wohnbevölkerung sowie durch über- und örtliche Zielvorstellungen beschrieben.

Die Wohnbevölkerung in Linz betrug am 01.01.2009 189.122 Einwohner, in Leonding waren 24.369 Einwohner registriert.

Die überörtlichen Zielvorstellungen sind im Artikel 170 des Vertrags über die Arbeitsweise der Europäischen Union beschrieben. Die Union trägt zum Auf- und Ausbau *transeuropäischer Netze (TEN)* in den Bereichen der Verkehrs-, Telekommunikations- und Energieinfrastruktur bei. In diesen transeuropäischen Netzen ist der ggst. Streckenabschnitt der Westbahn als Teil des Korridors Nr. 17 (Paris – Bratislava/Budapest) definiert.

Gemäß dem *OÖ Landesraumordnungsprogramm 1998* (LGBl Nr. 72 vom 14.08.1998) wird die Stadt Linz als ein überregionales Zentrum eingestuft, welches die Versorgung mit Gütern und Dienstleistungen des spezialisierten höheren Bedarfs zu gewährleisten hat. Die Stadtgemeinde Leonding ist als ein zentraler Ort im Stadtumlandbereich ausgewiesen. Diese Zentren haben durch die starken Verdichtungsbestrebungen im oberösterreichischen Zentralraum wichtige Funktionen der Arbeits- und Versorgungszentralität von den überregionalen Zentren übernommen und sollen eine Entlastung auf der Ebene des gehobenen Bedarfs darstellen.

Die Landeshauptstadt Linz sowie die Stadtgemeinde Leonding sind im *regionalen Raumordnungsprogramm für die Region Linz Umland* ebenfalls als überregionales Zentrum bzw. als zentraler Ort im Stadtumlandbereich ausgewiesen.

Die örtlichen Zielvorstellungen werden im *örtlichen Entwicklungskonzept der Stadt Linz* in Bezug auf den öffentlichen Verkehr nachfolgende Zielsetzungen und Maßnahmen dargelegt:

- Förderung des öffentlichen Personennahverkehrs;
- Die Lärm- und Abgasbelastungen sollen möglichst in allen Stadtbereichen, vorwiegend aber in den Wohnbereichen, abgesenkt werden;
- Eine Abstimmung der städtischen und regionalen Verkehrsplanung soll derart erfolgen, dass regionale Pendler und stadtbezogener Ziel- und Quellverkehr zunehmend nicht mehr auf das KFZ angewiesen sind;
- Die Vernetzung der bestehenden ÖV-Systeme ist laufend zu verbessern und attraktive Umsteigebeziehungen durch attraktive Knotenpunkte zu fördern (Netzoptimierungen);
- Abstimmung von öffentlichen Nahverkehrsprojekten in der Stadt und im Zentralraum Linz.

Im örtlichen Entwicklungskonzept der Stadtgemeinde Leonding ist der Bereich von Gaumberg als Regionale Grünzone ausgewiesen.

Der überwiegende Teil des engeren Vorhabensbereichs kommt gem. Flächenwidmungsplan auf Flächen, die als Verkehr Bahn ersichtlich gemacht sind, zu liegen. Der Bereich der Ing.-Etzel-Straße ist als Bauland Wohngebiet gewidmet.

In Bezug auf **Erholung und Freizeit** liegen folgende Einrichtungen im Untersuchungsraum von 300 m beiderseits des geplanten Bauvorhabens in der Stadt Linz bzw. in der Stadtgemeinde Leonding: Kinderfreibad, Fußballplätze, Parkanlagen, Radwege, Kinderspielplätze, Tennisplätze, Jogging-/ Walking-Strecke (Zaubertalstrecke).

Forstwirtschaftlich betrachtet zählen die Wälder auf Linzer Stadtgebiet zum östlichen Wuchsbezirk des nördlichen Alpenvorlands mit Buchen-Mischwaldgebiet. Leitgesellschaften sind hier der Buchenmischwald und der buchenreiche Eichen-Hainbuchenmischwald. Im weiteren Untersuchungsraum befinden sich zwei größere Waldstücke nördlich der Westbahnstrecke:

- Der Winklerwald liegt am Rande des Linzer Stadtgebiets und wird als Erholungsgebiet genutzt. Es handelt es sich um einen Eichen-Hainbuchenwald mit Arten wie Hainbuche, Stieleiche, Rotbuche, Esche und Fichte. Durch die Grabnerstraße an der Linzer Stadtgrenze wird er von einem weiteren Waldstück abgetrennt. Entlang der Grabnerstraße befinden sich Einfamilienhäuser mit Gärten, weshalb eine relativ starke Trennwirkung zwischen beiden Waldstücken vorhanden ist. An der Grenze zwischen Wald und Gärten verläuft in einem Graben der Erlbach, der im verbauten Stadtgebiet verrohrt ist. Der Baumbestand des Grabens setzt sich aus Bergahorn, Fichte, Winterlinde und Stieleiche zusammen.
- Ein weiteres Waldstück befindet sich in zwischen Gaumberg und Imberg. Die so genannte Nußböckau liegt großteils in einem Graben und ist ein feuchter Wald mit Eschendominanz. Sekundär eingebracht wurden Fichten. Wie auch der Wald an der Grabnerstraße weist er die für weite Teile Oberösterreichs typische Verzahnung mit landwirtschaftlichen Nutzflächen auf. Ursprünglich lag der Wald zwischen Ackerflächen, Wiesen und Streuobstwiesen

und bildete eine Waldinsel. Im Laufe der Entwicklung der letzten Jahrzehnte, die mit einer Verstädterung des Gebietes einherging, wurde das Siedlungsgebiet ausgedehnt, so dass inzwischen viele Einfamilienhäuser und Gärten im Nahbereich zu finden sind.

Am Stadtrand von Linz sind noch Reste der ehemaligen **landwirtschaftlichen** Nutzung vorhanden. Die Nutzung ist intensiv, daher ist die Bedeutung als Pflanzen- und Tierlebensraum eingeschränkt. Die für weite Teile Oberösterreichs charakteristische Landschaftsstruktur mit Streusiedlungen und Einzelhöfen ist hier noch erkennbar. Zwischen den Offenlandflächen und den kleinen bis mittelgroßen Waldflächen besteht eine enge Verzahnung, wenngleich bereits Einfamilienhäuser eingestreut liegen.

Auf Leondinger Gebiet setzt sich die landwirtschaftliche Nutzung im Bereich von Imberg und Gaumberg fort. Hier liegen auch alte Gehöfte, deren Wirtschaftsflächen ähnlichen Charakter aufweisen. Eine Besonderheit stellt ein Weingarten an der Gaumbergstraße dar.

Weitere Wiesen und Äcker liegen östlich und westlich der Welsnerstraße. Hier ist jedoch in den nächsten Jahren mit einer verstärkten Bebauung mit Gewebe- und Industrieobjekten zu rechnen. Bereits gegenwärtig sind landwirtschaftliche Nutzflächen nur mehr als Restflächen zwischen den Gebäuden eingestreut.

In Bezug auf die **Jagdwirtschaft** spielt der Untersuchungsraum aufgrund der Verbauungen nur eine untergeordnete Rolle für jagdbare Wildtiere. Lebensraum für diese bieten der kleine Waldbestand im Bereich der Nußböckau und kleinere Feldgehölze im Leondinger Gemeindegebiet sowie der Winklerwald. In letzterem sind Rehwild und Feldhase anzutreffen, sowie Dachs, Rotfuchs und Steinmarder. Hier wird noch Ansitzjagd während der Jagdsaison betrieben. In der Gemeinde Leonding zählen die unbebauten, vorwiegend landwirtschaftlichen Flächen zur Genossenschaftsjagd Leonding. Dieser Bereich wird aufgrund der nahegelegenen Bebauungen nicht mehr bejagt. Fallweise kommen hier Rehwild, Fasane, Reghühner sowie Rotfüchse, Dachs und Steinmarder vor. [19]

Gemäß den Ergebnissen der Erhebungen der **Wasserrechte und Wassernutzungen** existieren innerhalb des Erhebungsbereichs insgesamt acht Brunnenanlagen. Lediglich die beiden Brunnen BR-LI01 und BR-LI02, die zur betrieblichen Nutzwasserversorgung herangezogen werden, verfügen über einen Eintrag ins Wasserbuch. Die restlichen Brunnen dienen der Gartenbewässerung oder werden derzeit nicht genutzt.

Im Projektumfeld sind keine Fassungsanlagen von kommunalen Wasserversorgungsanlagen situiert. Die Trinkwasserversorgung im Bearbeitungsgebiet erfolgt flächendeckend durch das öffentliche Versorgungsnetz. Im Untersuchungsraum sind keine Grundwasserschutz- bzw. -schongebiete ausgewiesen bzw. verordnet. Darüber hinaus gehende, rechtliche Festlegungen zum Schutz des Grundwasserkörpers (Wasserwirtschaftliche Rahmenverfügung, Hoffnungsgebiet etc.) sind ebenfalls nicht vorhanden.

3.1.3 WECHSELWIRKUNGEN ZWISCHEN DEM SCHUTZGUT MENSCH UND ANDEREN SCHUTZGÜTERN

Wechselwirkungen zwischen dem Menschen und seinen Nutzungsinteressen entstehen meist durch konkurrierende Raumansprüche mit anderen Schutzgütern bzw. deren Lebensräumen. So können Projekte, für die ein zusätzlicher Flächenbedarf erforderlich ist, die also nicht auf schon

ursprünglich durch den Menschen genutzten Flächen errichtet werden, **Lebensräume von Tieren und Pflanzen** beanspruchen. Ebenso können **Oberflächengewässer** durch den projektbedingten Flächenbedarf betroffen sein und Gewässerverlegungen oder -verkleinerungen erforderlich werden. Durch diese Änderungen sind neben den direkt betroffenen Oberflächengewässern die im Gewässer und im Nahbereich des Gewässers lebenden Tiere und Pflanzen indirekt betroffen.

Im gegenständlichen Projekt werden nur wenig sensible Tier- und Pflanzenräume berührt und für diese Ausgleichsmaßnahmen durchgeführt. Daher treten konkurrierende Nutzungsansprüche nur in geringem Maße auf. Da keine Oberflächengewässer direkt betroffen sind, werden diese Lebensräume nicht durch das Projekt beeinflusst.

Durch die **Bodenbeanspruchung** größerer und schwerer Bauwerke und die möglicherweise erforderlichen Verbesserungen der Bodenstabilität sowie durch den Einbau der erforderlichen Fundamente kann die Bodenqualität und der Untergrundaufbau verändert werden. Diese Änderungen können je nach Projektstandort unbeeinflussten Boden betreffen und damit zu starken Veränderungen führen oder schon anthropogen bearbeiteten Boden ein wenig mehr verändern. Sie können auch, bei Bauten im oder am Wasser, die Sohlen von Flüssen oder Seen beeinträchtigen. Diese stellen, neben den Abdichtungseigenschaften, die sie aufweisen, auch einen wichtigen Lebensraum für aquatische Tiere und Pflanzen dar, wodurch eine weitere Wechselwirkung gegeben ist.

Das gegenständliche Vorhaben wird großteils auf derzeit durch Bahnanlagen genutztem Boden errichtet. Die zusätzlich beanspruchten Flächen in der Bau- und Betriebsphase grenzen meist direkt an die bestehende Gleisanlage an. Es handelt sich somit auch bei diesen Flächen um anthropogen genutzten Boden. Mögliche Wechselwirkungen treten jedoch bei Einhaltung der im Projekt vorgesehenen Maßnahmen zum Schutz des Bodens nicht auf.

Eine weitere Wechselwirkung besteht zum **Klima**, da Veränderungen der Oberflächenbeschaffenheit durch Versiegelungen, Geländeänderungen, Bauwerke, Lärmschutzwände u.ä. Änderungen des Mikroklimas hervorrufen können. Diese entstehen durch die Änderung der Wärmeabstrahlung von Böden, des Windfelds und durch die Bildung von Kaltluftseen.

Da im Projekt nur eine geringe Änderung der Oberflächenbeschaffenheit auf vergleichsweise kleinen Flächen vorgesehen ist und bereits derzeit Lärmschutzwände bestehen, kommt es nur zu sehr geringen Wechselwirkungen zwischen dem Menschen und dem Klima.

Die Menschen und ihre Nutzungen stehen zudem in Wechselwirkung mit dem **Stadt- und Landschaftsbild**, da sich dieses in Abhängigkeit von der Raumnutzung ändert. Manche Bauwerke verdrängen die Naturlandschaften und deren prägende Landschaftselemente und wandeln diese in Kulturlandschaften, die durch andere Elemente geformt werden, um. Diese Änderungen der konkurrierenden Landschaften werden durch die menschlichen Nutzungsbedürfnisse hervorgerufen.

Projektbedingt werden keine prägenden Landschaftselemente wie Wohnbauten oder besonders sensible Pflanzengruppen berührt bzw. werden Ersatzpflanzungen im Nahbereich vorgenommen. Auch wird die Kulturlandschaft der Umgebung nicht wesentlich verändert, da die Größe der Bahnanlage nur geringfügig verändert wird und Lärmschutzwände schon im Bestand vorhanden sind. Daher verbleiben auch hier nur marginale Wechselwirkungen zum Stadt- und Landschaftsbild.

3.2 Tiere, Pflanzen und deren Lebensräume

3.2.1 TERRESTRISCHE TIERE, PFLANZEN UND DEREN LEBENSRÄUME

Im Hinblick auf **terrestrische Lebensräume** ist auf die beiden Natura 2000-Gebiete Traun-Donau-Auen und Unteres Trauntal hinzuweisen, welche sich allerdings in mehr als 4 km Entfernung zum gegenständlichen Vorhaben und somit weit außerhalb des Untersuchungsraums befinden. Es sind keine Naturschutz-, Landschaftsschutzgebiete oder geschützte Landschaftsteile im engeren oder weiteren Untersuchungsraum ausgewiesen.

Im engeren Untersuchungsgebiet sind im Bereich der Gemeinde Linz zwei Naturdenkmäler ausgewiesen, eine Blutbuche nördlich des Bahnhofgeländes sowie eine Platane im Zentrum des Linzer Volksgartens. Im weiteren Untersuchungsraum sind einige weitere Naturdenkmäler ausgewiesen, wovon eines der Gemeinde Leonding zuzuordnen ist.

In größerer Entfernung (mehrere km) zum Vorhabensbereich sind die Naturschutzgebiete Urfahrwänd, Traun bei St. Martin und Traun-Donau-Auen ausgewiesen. In Linz ist nördlich des westlichen Rands des engeren Untersuchungsraumes eine Ökofläche (OEKFL 03843), das ist eine aus naturschutzfachlicher Sicht bedeutsame Fläche, ausgewiesen, in Leonding reicht eine Ökofläche (OEKF 02230) knapp in das Untersuchungsgebiet.

Die im Untersuchungsgebiet vorhandenen Biotoptypen lassen sich folgenden Kategorien zuordnen:

- *Gewerbe und Industriegebiet*: diese nehmen im Untersuchungsraum eine relativ kleine Fläche ein, die Lebensraumeignung ist gering;
- *Öffentliche Grünflächen bei Wohnhausanlagen und Parks*: der naturschutzfachliche Wert ist (mit Ausnahme des Bergschlösslparks) aufgrund der intensiven Nutzung gering;
- *Einfamilienhaussiedlung und Gärten*: diese nehmen den überwiegenden Teil des Untersuchungsraums ein, sind aber aufgrund der geringen Durchschnittsgröße und der großen Anzahl an Zierpflanzen als Lebensraum nur mäßig bedeutsam; eine Sonderstellung nehmen die Gartenbereiche rund um das Sophiengut zwischen Sophiengutstraße und Ziegeleistraße ein. Aufgrund ihres Alters und ihrer Größe haben Sie den Charakter eines Villengartens mit großem, alten Baumbestand;
- *Ruderallflächen*: Bahnhofgelände, Bahnböschungen, etc. werden in der Regel von Pioniervegetation besiedelt;
- *Wälder* im weiteren Untersuchungsgebiet (Winklerwald, Nußböckau): diese besitzen mittleren naturschutzfachlichen Wert, da sie im Untersuchungsraum die größten naturnahen Vegetationsbestände sind;
- *Landwirtschaftliche Nutzflächen*: diese haben, mit Ausnahme älterer Streuobstbestände rund um die Hofstellen geringen naturschutzfachlichen Wert;
- *Gewässer*: die vorhandenen, offensichtlich nicht mehr bewirtschafteten Fischteichanlagen und Stillgewässer in Parks sowie Teiche in Gärten haben eine besondere Bedeutung für eine Vielzahl an Organismen wie z.B. Libellen, Amphibien, Gelbrandkäfer und können beim Vorhandensein gut gestalteter Gartenteiche oder Kleinsäugern wie Igel und Fledermäusen Ersatzbiotope bieten. [18]

Unter den **Tieren** sind die vorkommenden Heuschreckenarten häufig und weit verbreitet. Ihre Ansprüche beschränken sich vor allem auf offene, trockene Habitats, Bäume und Gebüsche, sowie mageres und in wenigen Fällen auch mesotrophes Grünland. Keine der gefundenen Arten weist eine Gefährdung auf.

Im Bereich der Ruderalflächen zwischen den Gleisanlagen konnten die Schmetterlingsarten Hauhechel Bläuling sowie Tagpfauenauge festgestellt werden. Beide Arten sind häufig, weit verbreitet und gelten nicht als gefährdet.

Libellen stellen als Insekten, die sowohl Ansprüche an aquatische als auch an terrestrische Lebensräume stellen, wichtige Indikatoren für die Gewässer-Umlandbeziehung dar. Durch die Veränderung und Nutzung von Landschaften und Gewässern ist ein Großteil der Arten bereits selten geworden. Aufgrund der Struktur der im Untersuchungsraum gelegenen Gewässer, die im Wesentlichen nur Kleingewässer in Parkanlagen oder Gärten bzw. verkürzte überformte Bachläufe umfassen, waren im Untersuchungsraum nur sehr häufige, weit verbreitete und ubiquitäre Arten festzustellen.

Die Amphibien im Untersuchungsgebiet haben ihre Laichgewässer und Lebensräume in den Park- und Gartenanlagen im verbauten Siedlungsgebiet. Im weiteren Untersuchungsraum, insbesondere im Bereich des Gemeindegebiets von Leonding existieren zwei offensichtlich nicht mehr bewirtschaftete Fischteiche in der Nußböckau, die bedeutende Laichgewässer für Amphibien darstellen. Darüber hinaus sind das Grünland und die angrenzenden nördlichen Waldgebiete als Sommer-/Winterhabitate zu nennen. Bahnnahe Laichgewässer existieren im gesamten Untersuchungsraum nicht. Im Untersuchungsgebiet in den diversen Stillgewässern zu erwartende gefährdete bzw. von Gefährdung bedrohte Arten sind Teichmolch, Erdkröte, Wechselkröte, Laubfrosch, Springfrosch, Teichfrosch und Grasfrosch.

In der Umgebung des Vorhabens können die laut roter Liste von Gefährdung bedrohten Reptilienarten Blindschleiche, Zauneidechse und Ringelnatter erwartet werden. Tatsächlich aufgefunden werden konnte in einem Waldstück im Untersuchungsraum allerdings nur ein totes Exemplar der Blindschleiche.

Im Zuge der Erhebung von Fledermäusen im Linzer Stadtgebiet konnten vermehrt Aktivitäten von Fledermäusen in locker verbauten Gebieten – im Untersuchungsgebiet vor allem südlich des Bahnhofs – nachgewiesen werden. Als wichtige Jagdgebiete dienen vor allem die Gewässer, locker verbautes Wohngebiet (Gärten und Parks) sowie Wälder. Wohnhausanlagen (Fassaden oder Dachböden werden von einigen Fledermausarten als Rast- oder Wochenstuben angenommen). Dass Fledermäuse das Bahnhofsareal bzw. Gleisanlagen queren oder aufgrund der Beleuchtung (im Bahnhof bzw. in den Stationen) fallweise jagen, kann nicht ausgeschlossen werden. Im weiteren Untersuchungsraum ist das Vorkommen der Arten Kleine Bartfledermaus, Großer Abendsegler, Nordfledermaus, Zweifarbenfledermaus, Zwergfledermaus sowie Rauhauffledermaus möglich.

Im Untersuchungsraum sind aufgrund der vorgefundenen Biotopstrukturen ausschließlich weit verbreitete und nicht gefährdete Arten von Kleinsäugetern zu erwarten (Braunbrüstigel, Weißbrüstigel, Waldspitzmaus, Gartenspitzmaus, Maulwurf, Eichhörnchen, Rötelmaus, Schmermaus, Feldmaus, Gelbhalsmaus, Waldmaus, Wanderratte, Hausmaus). Die hinsichtlich des Artenschutzes relevanten Säuger wie Ziesel, Feldhamster oder Biber sind weder im engeren noch im weiteren Untersuchungsraum nachweisbar.

Im Zuge der Brutvogelkartierung (Weissmair et al. 2000/2001) konnten im Stadtgebiet von Linz 122 Vogelarten festgestellt werden, wovon 102 Arten als Brutvögel gelten. Weitere sind Durchzügler, Nahrungs- oder Irrgäste. Im engeren Untersuchungsraum (Bahnhofsareal und Gleisanlagen) sind aber vor allem euryöke und nicht gefährdete Arten wie Straßentaube, Aaskrähe oder entlang der Strecke Buschbrüter zu erwarten. Der Kiebitz, von dem zwei Exemplare auf einem Feld in Untergaumberg beobachtet werden konnten, ist eine mäßig häufige Brutvogelart der offenen Kulturlandschaft. Der Acker in Untergaumberg weist randlich einen leichten Hangwasseraustritt auf, dessen Wasser sich am Hangfuß in einer leicht vernässten Mulde sammelt. Derzeit wird das Feld als Spargelfeld genutzt und ist weitgehend vegetationsfrei. Es kann davon ausgegangen werden, dass es sich bei dieser Fläche um eine Brutfläche handelt.

Zusammenfassend sind von den im weiteren Untersuchungsraum nachgewiesenen bzw. zu erwartenden Tierarten folgende in der Oberösterreichischen Artenschutzverordnung genannt:

Amphibien:

Teichmolch, Erdkröte, Wechselkröte, Laubfrosch, Springfrosch, Teichfrosch und Grasfrosch in den diversen Stillgewässern im Untersuchungsgebiet.

Fledermäuse:

- Kleine Bartfledermaus – Jagdgebiet in lockerer Wohnbebauung;
- Großer Abendsegler – Aktivitätsnachweise nahezu im gesamten Stadtgebiet;
- Nordfledermaus – Aktivitätsnachweise nahezu im gesamten Stadtgebiet;
- Zweifarbenfledermaus – häufig im Siedlungsgebiet anzutreffen, laut Klausnitzer 1993 nützt sie gerne Hochhäuser als Ersatzfelsen;
- Zwergfledermaus – Aktivität im Untersuchungsraum möglich – Parkanlagen nördlich Bahnhof;
- Rauhaufledermaus bzw. Gattung *Pipistrellus* im gesamten Stadtgebiet von Linz.

Andere Kleinsäuger:

Waldspitzmaus, Gartenspitzmaus (*Crocidura suaveolens*), Braunbrustigel und Weißbrustigel.

Für die **terrestrischen Pflanzen** bilden Bahnhöfe charakteristische Sonderstandorte mit einem hohen Anteil an offenem, nicht bewachsenem Boden. Es handelt sich um klassische Standorte für Pioniervegetation. Das Artenspektrum rekrutiert sich unter anderem aus Arten, die durch Züge verschleppt werden, wodurch die Ansiedlung von Neophyten begünstigt wird. Auf Bahnanlagen kann deshalb generell mit einer hohen Anzahl an gefährdeten oder seltenen Arten gerechnet werden. Nachteilig für die Vegetationsentwicklung sind Trockenheit sowie die langjährige Herbizidverwendung. Zusätzlich kommt es noch zur Nährstoffanreicherung im Bereich der Gleisanlagen im Zuge des Personenverkehrs (z.B. durch Essensreste im Bereich der Gleisanlage).

Den flächenmäßig größten Anteil weist der Gleiskörper am Linzer Hauptbahnhof auf. Er ist größtenteils vegetationsfrei, gelegentlich treten Einzelpflanzen auf, ein Vordringen des Ackerschachtelhalm in den Gleisschotter kann beobachtet werden.

Im Bereich der Abstellgleise und Verschieberbahnstreifen bestehen die Böden aus grusigem, eher verdichtetem Material. Hier wurden lückige, tritttrasenähnliche Bestände mit verschiedenen Hirse-

arten und *Eragrostis minor* (Kleines Liebesgras) vorgefunden. Generell treten hauptsächlich weit verbreitete, für Ruderalflächen bzw. für sonnige und trockene Standorte typische Arten auf.

Im Bahnhofsbereich bzw. unmittelbar neben Gleisen auf Böschungen usw. finden sich des Öfteren Vegetationsbestände ohne häufige Störung mit nitrophilen Staudenfluren oder Ruderalfluren mit geschlossener Vegetation. Diese werden von weit verbreiteten, zum Teil neophytischen Arten geprägt, wodurch sich ihr geringer naturschutzfachlicher Wert ergibt. Ähnliche Bestände sind im Linzer Stadtgebiet häufig vertreten, da sie auch auf schmalen Böschungen oder an Wegrändern stocken können. Sie konzentrieren sich jedoch vor allem auf die Stadtrandbereiche und auf Industriebrachen.

Zwei Aufnahmeflächen befinden sich in einem bodenfeuchten Gebiet, dass bis in die nahegelegene Nußböckau ausstrahlt. Diese Feldgehölze und Wälder in unmittelbarer Nähe zur Westbahntrasse sind alle kleinflächig, daher stark von umliegenden Nutzungen geprägt und von mäßiger naturschutzfachlicher Wertigkeit. Hervorzuheben sind jedoch vereinzelte Altbäume, die wichtige Strukturelemente darstellen.

Nahe der Bahntrasse findet sich auch eine parkartige Fläche. Obwohl der Baumbestand dieser Fläche relativ artenreich ist und auch einheimische, standortgerechte Arten enthält, hat er aufgrund des mittleren Bestandesalters dennoch nur geringen Wert.

Im Rahmen der Vegetationserhebungen konnten im engeren Untersuchungsraum keine geschützten Pflanzenarten nach der Oberösterreichischen Artenschutzverordnung gefunden werden. Alle untersuchten Flächen sind Ruderalfluren sind oder wurden stark ruderal überprägt. Einige sind jedoch in der Roten Liste Oberösterreichs enthalten (siehe nachfolgende Tabelle). Der überwiegende Teil der gefährdeten Pflanzen kommt nur auf trocken-warmen Standorten vor, welche in Oberösterreich nicht so häufig angetroffen werden können. Eine Ausnahme ist die Feuchtwiesepflanze Großer Wiesenknopf (*Sanguisorba officinalis*).

| Gefährdet | Regional gefährdet | Vorwarnstufe |
|--|--|--|
| <i>Artemisia absinthium</i> (Wermut) | <i>Herniaria glabra</i> (Kahles Bruchkraut) | <i>Pimpinella saxifraga</i> (Kleine Bibernelle) |
| <i>Astragalus cicer</i> (Kirchern-Tragant) | | <i>Salvia pratensis</i> (Wiesen-Salbei) |
| <i>Festuca cf. Rupicola</i> (Furchen-Schaf-Schwengel) | | <i>Sanguisorba officinalis</i> (Großer Wiesenknopf) |
| <i>Medicago falcata</i> (Gelbe Luzerne) | | <i>Sanguisorba minor</i> (Kleiner Wiesenknopf) |
| <i>Petrorhagia saxifraga</i> (Felsennelke) | | |
| <i>Potentilla argentea</i> (Silber Fingerkraut) | | |

Tabelle 42: Übersicht über die im Untersuchungsgebiet vorkommenden Pflanzenarten gemäß der Roten Liste Oberösterreichs.

3.2.2 AQUATISCHE TIERE, PFLANZEN UND DEREN LEBENSÄUME

Im Untersuchungsraum existieren nur wenige natürliche Fließgewässer, die meist kleine Gerinne sind und im verbauten Gebiet verrohrt sind und/oder ins Kanalnetz der Stadt Linz geleitet werden. Aufgrund der zumeist erfolgten Begradigung oder harten Verbauung dieser Gerinne verbleiben nur wenige ökologisch funktionsfähige Biotope. Bei den Fließgewässern handelt es sich um den Grundbach, den Fuchselbach, den Nußböckaubach und den Erlbach.

Natürliche Teiche existieren im Untersuchungsraum nicht. Lediglich 2 nicht mehr bewirtschaftete, künstliche Fischteiche und Teiche in Parkanlagen sowie in Privatgärten befinden sich im Untersuchungsraum. Diese bieten vielen Tieren wie Libellen, Amphibien, Gelbrandkäfern oder Igel und Fledermäusen Ersatzbiotop.

Da die Bäche sehr weit vom Projektgebiet entfernt sind, dieses zudem bachabwärts liegt und im Projekt keine Maßnahmen geplant sind, die in die Gerinne eingreifen, wurde auf eine genaue Aufnahme der Fauna und Flora sowie die Feststellung des ökologischen Zustands der Bäche verzichtet. [18]

3.2.3 WECHSELWIRKUNGEN ZWISCHEN DEM SCHUTZGUT TIERE, PFLANZEN UND DEREN LEBENSÄUME UND ANDEREN SCHUTZGÜTERN

3.2.3.1 Terrestrische Tiere, Pflanzen und deren Lebensräume

Da terrestrische Pflanzenbestände die Atmosphäre mit Sauerstoff, der als Abfallprodukt bei der Photosynthese anfällt, anreichern und nur einen Teil zur eigenen Energiegewinnung wieder veratmen, kommt es zu einer positiven Sauerstoffbilanz. Zudem wird im Zuge der Photosynthese CO₂ gebunden, welches die Pflanzen zum Aufbau benötigen. Daher haben Pflanzen und hier vor allem Bäume und Wälder positive Wirkungen auf das **Leben und die Gesundheit des Menschen**. Zusätzlich haben Pflanzen eine Filterwirkung in Bezug auf Staub und eine gewisse Wasserspeicherkapazität. Die im Rahmen des Projekts beanspruchten Flächen sind meist naturschutzfachlich wenig bedeutsam, wodurch die Verminderung der positiven Eigenschaften der terrestrischen Pflanzenbestände auf das Leben und die Gesundheit vom Menschen sehr gering ist. Durch die Rekultivierung der etwas höherwertigen Pflanzenbestände (4 mehrstämmige Weiden und Begleitgebüsch) verbleiben auch in der Betriebsphase nur sehr geringe Minderungen der positiven Wirkungen der Vegetation auf das Leben und die Gesundheit des Menschen.

In Bezug auf die **Raumnutzung** kann es zu konkurrierenden Nutzungsansprüchen kommen, da projektbedingt meist Lebensräume von Tieren und Pflanzen verringert werden. Auch können Flächen für menschliche Nutzungen wie die Forst- und Landwirtschaft, die Jagd und die Fischerei durch ein Projekt eingeschränkt werden. Weitere Zeichen von Raumnutzungskonkurrenz sind auch das Ansteigen der Tierpopulation z.B. der Wildarten, sodass Wildschäden auftreten oder das vermehrte Fällen von Bäumen durch Biber, deren Lebensräume eingeschränkt werden. Da im gegenständlichen Projekt in der Bauphase nur ca. 1,16 ha über die in der Betriebsphase benötigte Fläche zusätzlich beansprucht werden und dies einen vergleichsweise geringen Flächenbedarf darstellt, kommt es zu keinen Raumnutzungskonflikten. Auch in der Betriebsphase, in der neben der bestehenden Bahnanlage ca. 3,48 ha zusätzlich beansprucht werden, kommt es zu keinen konkurrierenden Raumansprüchen, da keine sensiblen Biotop beansprucht werden.

Tier- und Pflanzenlebensräume sind kaum voneinander zu trennen, da diese gemeinsam Ökosysteme bilden, die aufgrund der Nahrungsgrundlage und der Photosynthese untrennbar miteinander verbunden sind. Wenn die Balance in einem Ökosystem z.B. durch Einschränkungen des vorhandenen Lebensraums gestört wird, kann das zu einer Konkurrenz einzelner Tiergruppen und/oder Pflanzen führen. Unter natürlichen Bedingungen führt eine Reduktion des Pflanzenangebots zu einer Reduktion der Tierwelt, da die Tiere verhungern. Eine zu hohe Tierpopulation kann mechanischen Schäden an Pflanzenbeständen bedingen, was wiederum die Vitalität der Pflanzen stark beeinträchtigt. Projektspezifisch kommt es jedoch aufgrund des geringen zusätzlichen Flächenbedarfs weder in der Bau- noch in der Betriebsphase zu einem derartigen Konkurrenzverhalten zwischen Tieren und Pflanzen.

Die **Beschaffenheit des Bodens** bildet die Grundlage für die Ausbildung der Vegetationstypen, die wiederum die Grundlage für die Tierwelt bilden. Eine Änderung des Untergrundaufbaus führt somit zu einer Veränderung der Biotopstrukturen und der damit verbundenen Fauna. Im Rahmen des gegenständlichen Projekts kommt es nur im Bereich der Gleisanlagen zu Änderungen des Untergrundaufbaus. Temporär beanspruchte Flächen werden wieder gelockert und rekultiviert, wodurch nachteilige Auswirkungen ausgeschlossen werden können.

Die **Qualität des Bodens**, das ist die oberste, belebte Schicht der Erdkruste, steht in enger Beziehung zur Qualität und Vitalität des Pflanzen- und Tierbestandes. Wird z.B. durch Giftstoffe das Bodenmilieu verändert, können bestimmte Pflanzen nicht mehr gedeihen oder sind in ihrer Vitalität sehr eingeschränkt. Dies führt in weiterer Folge zu einer Veränderung der Zoonöse. Auch eine Anreicherung des Bodens mit Nährstoffen führt zu Änderungen der Ökosysteme, da dadurch bestimmte Pflanzenarten und in weiterer Folge bestimmte Tierarten gefördert werden. Im gegenständlichen Projekt sind weder in der Bau- noch in der Betriebsphase Veränderungen des Bodens auf den durch das Projekt beanspruchten Flächen vorgesehen, auf denen zudem keine sensiblen Ökosysteme vorgefunden wurden.

Die **Qualität der Luft** wirkt sich auf die Vitalität der Pflanzendecke aus. Diese wiederum reichert die Luft mit Sauerstoff an und filtert Luftschadstoffe. Eine hohe Freisetzung von Luftschadstoffen beeinträchtigt diese positiven Leistungen der Pflanzen. Das gegenständliche Projekt befindet sich in einem Ballungsraum, der hinsichtlich Staub und NO_x als belastetes Gebiet definiert ist. Die bau- und betriebsbedingten Luftschadstoffe liegen unter der Irrelevanzschwelle. Die höheren Stickstoffdepositionen sind auf den trassennahen Bereich beschränkt. Es sind daher keine negativen Auswirkungen auf die Vegetation und deren positiven Einfluss auf die Luftqualität zu erwarten.

Die Wechselwirkungen zwischen Pflanzen und **Klima** zeigen sich deutlich in der Sauerstoffproduktion und der Verringerung des CO_2 -Gehalts in der Luft. Eine Verringerung des Pflanzenbestands führt zu einer Verringerung dieser positiven Einflüsse, was sich wiederum sowohl auf die Tier- und Pflanzenwelt als auch auf den Menschen negativ auswirkt. Für die im Projekt beanspruchten wesentlichen Vegetationsstrukturen wird ein Ausgleich geschaffen. Insgesamt hat der projektbedingte Flächenbedarf von Pflanzenlebensräumen keine klimarelevanten Auswirkungen.

Vegetationsstrukturen prägen das Landschaftsbild und in geschwächter Form auch das Stadtbild wesentlich. Werden pflanzliche Landschaftselemente verändert, kann es zu tiefgreifenden Veränderungen des Landschafts- bzw. Stadtbildes kommen. Im Rahmen des vorliegenden Projekts werden keine prägenden Landschaftsteile oder Blickbeziehungen, die durch Pflanzen gebildet werden, berührt. Auch handelt es sich nicht um eine vollständige Neuerrichtung sondern um eine Er-

weiterung einer bestehenden Bahnanlage. Daher werden durch das Vorhaben keine prägende Landschaftsteile oder Blickbeziehungen beeinträchtigt. [18]

3.2.3.2 Aquatische Tiere, Pflanzen und deren Lebensräume

Ökologisch funktionsfähige Gewässer, künstlich angelegte Fischteiche und Bäche, liegen am Rand bzw. knapp außerhalb des weiteren Untersuchungsraumes und somit mindestens ca. 500 m entfernt. Im engeren Untersuchungsbereich fließen nur eingedolte Bäche, die keine Gewässer im ökologischen Sinn darstellen. Daher kommt es durch das Projekt zu keinen Wechselwirkungen zwischen aquatischen Organismen und deren Lebensräumen und anderen Schutzgütern. [18]

3.3 Boden

3.3.1 UNTERGRUNDAUFBAU

Das Projektgebiet liegt in der Molassezone am Nordrand der sogenannten Traun-Enns-Platte und wird oberflächennah überwiegend durch die quartären Schotterfluren der Traun bzw. Donau charakterisiert. Diese Fluren werden aus eiszeitlichen Kiesen (Hochterrasse) aufgebaut, wobei die Kiesbodenzone weitgehend durch eine Deckschicht aus Lösslehm sowie rezenten Bachablagerungen (Grundbach) bedeckt.

Die Basis besteht einerseits aus älterem Schlier und andererseits aus Linzer Sanden. Im späteren Paläogen (Oligozän) und Neogen (Miozän) setzte durch einen Meeresspiegelanstieg eine transgressive Phase mit mariner Sedimentation am Südrand der Böhmisches Masse ein. In dieser Phase wurden über dem Kristallin gleichzeitig feinsandige, tonreiche Mergel (Älterer Schlier) einer küstenfernen Beckenfazies und gut sortierte, helle Quarzsande (Linzer Sande) eines küstenrandnahen Faziesbereichs abgelagert. Durch Schwankungen des Meeresspiegels transgredierte der Schlier in weiterer Folge auch über den Linzer Sanden.

Der Untergrund im Projektgebiet lässt sich in folgende Schichtkomplexe einteilen:

- A – Künstliche Anschüttungen;
- B – Deckschicht;
- C – Quartärer Kies und Sand;
- D – Älterer Schlier;
- E – Linzer Sand.

Die Anschüttungen im **Schichtkomplex A** stehen überwiegend in Zusammenhang mit dem bestehenden Bahnkörper und dem Straßen- und Wegenetz. Die Mächtigkeit der Anschüttung erreicht zumeist ein Ausmaß von bis zu ca. 2,5 m. Im unmittelbaren Bereich des Nachverkehrstunnels, insbesondere zwischen ca. km 189,260 bis ca. km 189,460 ist neben dem unterirdischen Bauwerk auch mit Anschüttungen in einer Mächtigkeit von bis zu ca. 8,0 m zu rechnen. Der Komplex A besteht überwiegend aus Sand-Schluff, Sand-Erde und Kies-Sand-Gemischen. Darüber hinaus sind auch gering bis mittelplastische Schluffe, teilweise mit geringen Feinsandgehalten bzw. mit Einschaltungen von Kiesen, vorgefunden worden. Örtlich sind die künstlichen Anschüttungen geringmächtig von Mutterboden bedeckt. Neben Steinen, erdigen Beimengungen und Wurzelresten sind

auch anthropogene Beimengungen wie Gleisschotter, Ziegel- und Betonreste, Schlackenreste und Geotextile enthalten.

Die Deckschichtsedimente gemäß **Schichtkomplex B** bilden weitgehend die oberste gewachsene Bodenzone. Zwischen ca. km 188,820 und ca. km 188,930 fehlt der Komplex B allerdings zur Gänze. Im Bereich der Bestandsobjekte wurde er vollständig durch künstliche Anschüttungen ersetzt. Die Mächtigkeit der Deckschicht ist weitgehend zwischen ca. 3,4 m und ca. 5,7 m erkundet worden. Der Komplex B setzt sich aus unterschiedlich plastischen Schluffen mit variierendem Feinsandgehalt zusammen. Örtlich ist Fein- bis Mittelkieseinstreu vorgefunden worden. Teilweise sind auch nennenswerte organische Anteile anzutreffen. Darüber hinaus wurde in einer Bohrung eine ca. 1,2 m mächtige Lage aus zersetztem, krümeligem Torf aufgeschlossen. [12]

Im **Schichtkomplex C** werden die quartären Kiese und Sande zusammengefasst. Die Schichtoberkante verläuft dabei zumeist zwischen ca. Kote 257,8 m ü.A. und ca. Kote 260,9 m ü.A. Im Abschnitt zwischen ca. km 188,820 und ca. km 188,930 sowie ab ca. km 190,100 steigt diese auf ca. Kote 263,500 m ü.A. bzw. ca. Kote 263,000 m ü.A. an. Ab ca. km 190,200 fällt die Schichtoberkante gegen das Projektende bis auf ca. Kote 257,3 m ü.A. ab. Die Mächtigkeit des Komplexes C beträgt zwischen ca. 3,9 m und ca. 9,5 m). Der Komplex C besteht einerseits aus unterschiedlich schluffigen Mittel- bis Grobkiesen, zum Teil auch Fein- bis Mittelkiesen, mit variierendem Sandgehalt und andererseits aus Mittel- bis Grobsanden mit unterschiedlichen Fein- bis Mittelkiesgehalten. Immer wieder konnten Kies-Sand und vereinzelt auch Kies-Schluff-Gemische vorgefunden werden. Örtlich sind Schluffzwischenlagen bis zu mehreren Dezimetern Mächtigkeit enthalten. In den Kiesen sind vereinzelt auch Steineinlagerungen vorzufinden.

Im Liegenden der quartären Kiese und Sande ist von Projektbeginn bis ca. km 189,75 der **Schichtkomplex D** (Älterer Schlier) vorzufinden. Die Schlier-Oberkante kommt dabei bis ca. km 189,200 relativ einheitlich zwischen ca. Kote 254,0 m ü.A. und ca. Kote 254,5 m ü.A. zu liegen und fällt dann bis ca. km 189,3 auf ca. Kote 252,2 m ü.A. ab. Anschließend steigt die Komplexoberkante bis ca. km 189,750 allmählich wieder auf ca. Kote 254,5 m ü.A. an. Der Schlier setzt sich aus Schluff-Tonen, in denen immer wieder Feinsandlagen in Millimeterstärke angetroffen worden sind, zusammen. Teilweise wurden auch geringe Feinsandgehalte festgestellt. Vereinzelt sind karbonatische Ausfällungen und Fossilreste enthalten. In einzelnen Bohrungen waren auch Trennflächen zu beobachten. In einer Bohrung wurde außerdem eine Wechselfolge aus mittelplastischem Schluff und Feinsanden in Millimeter- bis Zentimeterstärke aufgeschlossen. [12]

Die Basis im Projektareal wird durch den **Schichtkomplex E** (Linzer Sand) gebildet. Dieser tritt von ca. km 189,350 bis zum Projektende zwischen ca. Kote 250,5 m ü.A. und ca. Kote 255,0 m ü.A. im Liegenden des Älteren Schliers bzw. der quartären Kiese und Sande auf. Die Schichtunterkante wurde durch die Bohrungen nicht erfasst. Der Linzer Sand setzt sich überwiegend aus schwach schluffigen bis schluffigen Mittel- bis Grobsanden, untergeordnet auch aus Fein- bis Mittelsanden zusammen. In den Sanden ist immer wieder Fein- bis Mittelkieseinstreu enthalten. [12]

3.3.2 BODENQUALITÄT

Bei den untersuchten 28 Mischproben wurde anhand ihrer jeweiligen Beschaffenheit folgende Art der Entsorgung festgestellt:

| Mischprobennummer | Gesamtanzahl der Mischproben | Entsorgung |
|-----------------------------|------------------------------|--------------------------------------|
| 3, 9,15, 21, 23, 24, 27, 28 | 8 | Bodenaushubdeponie (BA) |
| 2, 5, 7, 11,13,14, 16, 17 | 8 | Inertabfalldeponie (IA) |
| -- | 0 | Baurestmassendeponie (BRM) |
| 10, 18, 20 | 3 | Reststoffdeponie (RD) |
| | 0 | Massenabfalldeponie (MAD) |
| 25 | 1 | unbehandelt nicht deponierbar (n.d.) |
| 1 | 1 | RD/IA |
| 4, 8, 19, 22 | 4 | IA/BA |
| 6 | 1 | BRM/IA |
| 12 | 1 | RD/IA/BRM* |
| 26 | 1 | RD/BA |
| | 28 | Gesamt |

Tabelle 43: Einstufung der Aushubmassen

* C-elementar gem §7, Z7, lit. C der DVO 2008

Bei Doppelzuordnungen wurde im Rahmen der Vorsorgeuntersuchung eine Zuordnung zur FETT gedruckten Deponieklasse herangezogen. Wenn präzisierende Haufwerksuntersuchungen während der Bautätigkeiten durchgeführt werden, kann im Regelfall eine Zuordnung in die nicht fett gedruckte Klasse erfolgen. Die Zuordnung der Mischprobe 12 erfolgt zur Baurestmassendeponie, da angenommen werden kann, dass elementarer Kohlenstoff als Verursacher für den erhöhten TOC-Gehalt und den Glühverlust verantwortlich ist.

Entsprechend dem Bundesabfallwirtschaftsplan ergibt sich folgendes Verwertungsschema für die im Projektgebiet aufgefundenen Bodenqualitäten:

1. Materialien, die den Kriterien einer Bodenaushubdeponie entsprechen können direkt im Projekt wiederverwertet werden. Bei Hintergrundbelastung kann eine direkte Wiederverwertung nach Rücksprache mit den Behörden erfolgen.
2. Materialien des reinen Bodenaushubs, jedoch mit einer Hintergrundbelastung aus Industrie, Gewerbe und Siedlungsgebieten können in einer gegenüber dem Boden gesicherten Position (z.B. unter einer Oberflächenabdeckung im Wegebau) wiederverwertet werden.
3. Bei den Bodenproben wurden jedoch auch Materialien vorgefunden, die erst nach entsprechender Überarbeitung einer Verwertung zugeführt werden können. [13]

3.3.3 WECHSELWIRKUNGEN ZWISCHEN DEM SCHUTZGUT BODEN UND ANDEREN SCHUTZGÜTERN

Eine relevante Wechselwirkung besteht zwischen dem Boden und dem Grundwasser, da auf die Bodenqualität wirkende Stoffe über den Boden im Zuge der Grundwasserneubildung auch in das Grundwasser verfrachtet werden. Da die im Betrieb anfallenden Bahnwässer über Sickerbrunnen versickert werden, gelangen diese in den Boden und können somit die Bodenqualität beeinflussen. Durch den Einbau von Absperrklappen kann in der Betriebsphase eine Mobilisierung von Kontaminationen in den Boden und in weiterer Folge in das Grundwasser verhindert werden. In der Bau-phase können verunreinigende flüssige Substanzen ebenfalls über den Boden in das Grundwasser gelangen und dieses verunreinigen. Durch die im Projekt vorgesehenen Maßnahmen wie das Kontrollieren der Baumaschinen, der Einsatz von Maschinen, die dem Stand der Technik entsprechen, der Vorratshaltung von Ölbindemitteln, der Lagerung von Aushubmaterialien auf befestigten Flächen u.dgl. kann die Möglichkeit einer Verschmutzung des Grundwassers über Stoffe, die durch den Boden in jenes gelangen, minimiert werden. [13]

3.4 Wasser

3.4.1 OBERFLÄCHENGEWÄSSER

Im Projektgebiet sind nur mehr wenige „natürliche“ Gewässer vorhanden. Es handelt sich vor allem um kleine **Gerinne** (Grundbach, Fuchselbach, perennierendes Gerinne im Bereich der Nußböckau, Erlbach), die bis auf eine Ausnahme im Gemeindegebiet von Leonding liegen und vor allem im Randbereich des weiteren Untersuchungsgebiets als Bäche erhalten geblieben sind. Sobald diese Gerinne verbauten Gebiet erreichen, sind sie verrohrt und/oder werden in das Kanalnetz der Stadt Linz eingeleitet. An **Stillegewässern** sind keine natürlichen Gewässer im Untersuchungsraum vorhanden. Es konnten nur zwei (mittlerweile nicht mehr bewirtschaftete) künstlich angelegte Fischteichanlagen sowie Teiche in Parkanlagen festgestellt werden. Auch in den Privatgärten sind vielfach Gartenteiche vorhanden. [18]

3.4.2 GRUNDWASSER

Wie bereits in Kapitel 3.3.1 dargestellt wurde, befindet sich das Projektgebiet in quartären Schotterfluren der Traun bzw. der Donau. In den quartären Kiesen und Sanden liegt ein ausgehnter Grundwasserkörper vor. Die Basis für das **Grundwasservorkommen** in den quartären Kiesen und Sanden wird durch Molassesedimente (Älterer Schlier, Linzer Sande) gebildet. Im Projektabschnitt bis ca. km 189,100 liegt das Grundwasserdruckniveau generell in freier Form vor. Im weiteren Trassenverlauf ist das Grundwasser vorwiegend gegen die Deckschicht gespannt. Bereichsweise sind auch hier - bedingt durch den Verlauf der Kiesoberkante - freie Grundwasserniveaus anzutreffen.

Die **Mächtigkeit** des Grundwasserkörpers beträgt in den quartären Schichten für das trassennahe Umfeld zwischen ca. 0,8 m und ca. 9,5 m. Entlang der Trasse steigt das Grundwasserdruckniveau vom Projektbeginn bis ca. km 189,700 von ca. Kote 255,0 m ü.A. an. In weiterer Folge pendelt das Druckniveau bis zum Projektsende zwischen ca. Kote 260,4 m ü.A. und ca. Kote 260,7 m ü.A. Dementsprechend verläuft das Grundwasserdruckniveau im unmittelbaren Projektareal zwischen ca. 5,1 m und ca. 10,1 m unter Geländeoberkante.

Die aus vier Messstellen des Hydrographischen Dienstes der OÖ Landesregierung ermittelten charakteristischen **Wasserstände** sind in der nachstehenden Tabelle angeführt.

| Messstelle | Zeitraum | NGW | MGW | HGW | Δ | GW _{2.1.11} | MJHGW | HGW ₃₀ | HGW ₁₀₀ |
|------------|----------|------------|------------|------------|----------|----------------------|------------|-------------------|--------------------|
| | Jahre | ca. m ü.A. | ca. m ü.A. | ca. m ü.A. | ca. m | m ü.A. | ca. m ü.A. | ca. m ü.A. | ca. m ü.A. |
| 323931 | 30 | 257,6 | 259,1 | 261,0 | 3,4 | 259,31 | 259,4 | 261,1 | 261,8 |
| 323949 | 11 | 255,8 | 256,7 | 258,0 | 2,2 | 256,97 | 257,1 | 258,9 | 259,5 |
| 324145 | 35 | 253,2 *) | 254,7 | 255,7 | 2,5 | k.M. | 255,0 | 256,2 | 256,7 |
| 378075 | 31 | 250,1 *) | 253,4 | 254,5 | 4,4 | 253,56 | 253,9 | 255,1 | 255,5 |

NGW...Niederster Grundwasserstand,
 MGW...Mittlerer Grundwasserstand,
 HGW...Höchster Grundwasserstand,
 MJHGW...Mittel der Jahreshöchstwerte,
 HGW₃₀...30-jährlicher höchster Grundwasserstand,
 HGW₁₀₀...100-jährlicher höchster Grundwasserstand
 k.M....keine Messung
 *) keine natürlichen Grundwasserniveaus; traten im Zuge der Grundwasserhaltung in Jahren 2002 und 2003 während des Baus der unterirdischen Straßenbahn im Bereich des Linzer Hbf. auf.

Tabelle 44: Charakteristische Grundwasserstände zu Messstellen des Hydrographischen Dienstes

Im projektrelevanten Umfeld ist demnach von natürlichen **Grundwasserstandschwankungen** zwischen ca. 2,0 m und ca. 3,4 m auszugehen, wobei der Schwankungsrahmen in Kilometrierungsrichtung tendenziell zunimmt.

Im Bereich des Linzer Hauptbahnhofs kann die **Grundwasserströmungsrichtung** bis ca. km 189,40 gegen NO bis O hin angenommen werden. Im Abschnitt ab ca. km 189,40 ist die Strömungsrichtung, vermutlich bedingt durch einen Zustrom aus dem Graben zwischen Frosch- und Gaumberg, im Projektnahbereich zunächst weitgehend quer zur Bahntrasse, d.h. gegen S bis SO, gerichtet. In weiterer Folge schwenkt der Grundwasserabstrom zum Projektende hin erneut gegen O.

Das **Grundwasserspiegelgefälle** lässt sich im Bereich des Linzer Hauptbahnhofs bis ca. km 189,40 in einer Größenordnung von ca. 0,5 % bis ca. 1,5 % angeben. Ab ca. km 189,40 ist mit geringeren Gefällewerten (ca. 0,2 % bis ca. 0,5 %) zu rechnen. [12]

Aufgrund der Verrohrung der Oberflächengewässer im gegenständlichen Betrachtungsgebiet ist von keiner **Kommunikation** derselben mit dem Grundwasserkörper auszugehen.

In Hinblick auf die **Grundwasserqualität** im Projektumfeld wurden die Daten zur nächstgelegenen WGEV-Messstelle (PG 40101032) erhoben. Diese kommt im Grundwasserabstrombereich des Projektareals zu liegen (siehe Einlage 1107).

In der nachfolgenden Tabelle ist das Ergebnis einer statistischen Auswertung zu ausgewählten Parametern, die zwischen 1992 und 2005 an Wasserproben aus der vorgenannten Messstelle analysiert wurden, angeführt. Dabei sind die statistischen Werte den Indikator- bzw. Parameterwerten (IW/PW) gemäß Trinkwasserverordnung gegenübergestellt.

| Parameter | Einheit | IW/PW | MIN | MITTEL | MAX |
|------------------|---------|-----------|-------|--------|-------|
| Wassertemperatur | °C | 25,0 | 11,4 | 14,3 | 17,0 |
| pH-Wert | – | 6,5 - 9,5 | 7,00 | 7,32 | 8,01 |
| Leitfähigkeit | µS/cm | 2500 | 677 | 796 | 931 |
| Gesamthärte | °dH | – | 19,6 | 23,5 | 26,6 |
| Karbonathärte | °dH | – | 15,5 | 17,7 | 25,1 |
| Calcium | mg/l | – | 102,0 | 121,9 | 138,0 |
| Magnesium | mg/l | – | 22,9 | 27,7 | 32,3 |
| Natrium | mg/l | 200 | 1,8 | 25,1 | 34,3 |
| Kalium | mg/l | – | 2,4 | 5,2 | 7,9 |
| Eisen | mg/l | 0,2 | < Bg. | 0,027 | 0,060 |
| Mangan | mg/l | 0,05 | < Bg. | 0,013 | 0,014 |
| Ammonium | mg/l | 0,5 | < Bg. | 0,045 | 0,120 |
| Nitrit | mg/l | 0,1 | < Bg. | 0,020 | 0,030 |
| Nitrat | mg/l | 50 | 22,6 | 36,4 | 48,6 |
| Chlorid | mg/l | 200 | 32,8 | 46,0 | 54,0 |
| Sulfat | mg/l | 250 | 46,2 | 71,7 | 88,0 |
| Hydrogenkarbonat | mg/l | – | 338 | 382 | 418 |

Tabelle 45: Grundwasserqualität gemäß Analyseergebnisse zur WGEV-Messstelle PG 40101032

Demnach lassen sich die analysierten Wässer als neutral bis schwach basisch charakterisieren. Entsprechend den nennenswerten Konzentrationen an Kalzium und Magnesium sowie den ermittelten Gesamthärten sind die Wässer als hart bis sehr hart einzustufen. Aufgrund der erhöhten Gehalte an Nitrat, Chlorid und Sulfat ist von einer anthropogenen Beeinflussung der Grundwasserqualität auszugehen, wobei gemäß den Analyseergebnissen generell keine Überschreitungen der Indikator- bzw. Parameterwerte gemäß Trinkwasserverordnung vorliegen. [12]

Die Untersuchungen aus dem Juli 2011 ergaben, dass in Bezug auf anorganische Parameter bei Magnesium, Natrium und Blei sowie bei Chlorid der Prüfwert, bei Nickel der Maßnahmenschwellenwert überschritten wurde. Bei den organischen Parametern wurde der Prüfwert der Summe der Kohlenwasserstoffe im Wasser überschritten. Auch die aktuellen Untersuchungen zeigen somit eine anthropogene Belastung. Neben diesen wurden punktuell auch Schwermetallgehalte und Spuren von Kohlenwasserstoffen in den Grundwasserproben festgestellt. [13]

Zur Ermittlung der **Wasserdurchlässigkeit** des Untergrunds wurden vier Versickerungsversuche im quartären Kies und Sand (Komplex C) durchgeführt. Die Ergebnisse der Versickerungsversuche sind in der folgenden Tabelle dargestellt.

| Versuchsstandort | Versuchstiefe ca. m unter GOK | Schichtkomplex Art des Untergrundes | k-Wert ca. m/s |
|------------------|----------------------------------|---|---------------------|
| KB 2/09 | 6,5 bis 7,5 | C (quartärer Kies und Sand) / Mittel- bis Grobkies, schluffig bis stark schluffig, locker | $4,0 \cdot 10^{-6}$ |
| KB 3/09 | 7,4 bis 8,2 | C (quartärer Kies und Sand) / Kies-Sand Gemisch, schluffig, erhöhter Mittel- bis Grobsandanteil, locker; Mittel- bis Grobkies, schluffig, locker bis mitteldicht | $3,0 \cdot 10^{-5}$ |
| KB 5/09 | 6,0 bis 9,0 | C (quartärer Kies und Sand) / Fein- bis Mittelkies, stark sandig, mitteldicht; Mittel- bis Grobkies, stark schluffig bzw. stark sandig, mitteldicht; Kies-Schluff Gemisch, mitteldicht bzw. weich bzw. weich bis steif | $1,0 \cdot 10^{-4}$ |
| KB 6/09 | 6,0 bis 7,0 | C (quartärer Kies und Sand) / Kies-Sand Gemisch, stark schluffig, locker bis mitteldicht; Sand-Schluff Gemisch, kiesig bis stark kiesig, locker bis mitteldicht | $4,0 \cdot 10^{-5}$ |

Im Fall des Versuchs in der Bohrung KB 2/09 handelt es sich um ein schlecht abgesichertes Versuchsergebnis, zumal keine Beharrungsphase erzielt werden konnte.

Tabelle 46: Ergebnisse der Versickerungsversuche

Entsprechend den Ergebnissen der Versickerungsversuche ist der quartäre Kies und Sand gemäß ÖNORM B 4422, Teil 1, als mitteldurchlässig einzustufen. In Anbetracht der Bohrgutansprache sowie der ermittelten Lagerungsdichten ist allerdings davon auszugehen, dass der Schichtkomplex C normgemäß lagenweise auch eine starke Wasserdurchlässigkeit aufweist. [12]

3.4.3 WECHSELWIRKUNGEN ZWISCHEN DEM SCHUTZGUT WASSER UND ANDEREN SCHUTZGÜTERN

Das Schutzgut Wasser weist in seinen Erscheinungsformen als Oberflächengewässer und als Grundwasser zahlreiche Wechselwirkungen mit anderen Schutzgütern auf.

Das **Oberflächengewässer** steht in Wechselbeziehung mit den Nutzungsansprüchen des Menschen, wenn z.B. Gewässerumlegungen infolge neuer Projekte erforderlich sind. Oberflächengewässer bieten außerdem Möglichkeiten der Erholung für den Menschen. Diese Erholungsnutzung kann Ufergestaltungen als Badestrände bedingen und verändert die Wasserqualität, wodurch die aquatischen Tiere und Pflanzen gestört werden können. Da Oberflächengewässer auch Tier- und Pflanzenlebensräume darstellen und die Lebensgrundlage für die aquatische Fauna und Flora darstellen, besteht zu dieser eine sehr enge Wechselbeziehung, die sensibel auf Veränderungen reagiert. Auch in Bezug auf den Boden bestehen Wechselwirkungen, wie z.B. der Stoffeintrag von Böden in die Gewässer, wie dies bei Überflutungen vorkommt. Auch in das Grundwasser erfolgt ein Stoffeintrag aus den Oberflächengewässern. Eine sehr enge Wechselwirkung zwischen Ober-

flächengewässer und Grundwasser besteht im Fall einer direkten Kommunikation dieser beiden Wasserkörper. In Bezug auf das Klima beeinflussen Oberflächengewässer das Mikroklima durch vermehrte Nebelbildung, geänderte Temperaturniveaus im Nahbereich und infolge von Verdunstung. Das Stadt- und Landschaftsbild wird durch die Oberflächengewässer geprägt, da diese meist strukturbildende Landschaftselemente darstellen, die speziell im Freiland noch durch Pflanzenbewuchs wie Begleitgehölz oder Uferverwachsungen verstärkt werden.

Durch das gegenständliche Vorhaben werden keine Wechselwirkungen zwischen dem Schutzgut Oberflächengewässer und anderen Schutzgütern verändert, da durch das Vorhaben keine Oberflächengewässer direkt berührt werden.

Das **Grundwasser** beeinflusst das Leben und die Gesundheit des Menschen, da es auch als Trinkwasser verwendet wird und daher eine Lebensgrundlage für den Menschen darstellt. Für die menschlichen Raumnutzungen stellt das Grundwasser einen Rohstoff bzw. ein Betriebsmittel dar, wenn es als Brauchwasser für Bewässerungen, Kühlungen u.ä. eingesetzt wird. Eine weitere Wechselwirkung besteht zu den Pflanzen, für die das Grundwasser eine Lebensgrundlage darstellt, da es den Wasserbedarf der Pflanzen abdeckt. Durch eine Änderung der Grundwasserverhältnisse (Absenkung oder Anhebung des Grundwasserspiegels, Änderung der Grundwasserschwankungen etc.) kann es zu einem Verlust von bestimmten Pflanzenarten kommen. Dies ist zum Beispiel in Au-Gebieten, deren Grundwasserregime durch Projekte verändert wurde, infolge der Änderung der Pflanzenzusammensetzung deutlich sichtbar wird. Die quantitativen Veränderungen des Grundwassers können Vernässungen oder Austrocknungen des Bodens hervorrufen, welche die Bodenstruktur verändern. Qualitative Veränderungen des Grundwassers können die Bodenqualität beeinflussen, da diese beiden Schutzgüter in direktem Austausch stehen. Auch zwischen dem Grundwasser und den Oberflächengewässern besteht die Möglichkeit eines direkten Austausches, der eine sehr enge und sensibel reagierende Wechselwirkung darstellt. In Bezug auf Sach- und Kulturgüter kann eine Änderung des Grundwasserniveaus zu Vernässungen von im Untergrund errichteten Bauteilen wie Kellern und Fundamenten führen.

Infolge der Errichtung des gegenständlichen Bauvorhabens, das die Errichtung von Baugrubensicherungen, die in den Grundwasserkörper einbinden, vorsieht, wird der Grundwasserspiegel nur kleinräumig und im cm-Bereich verändert. Allfällig auftretende qualitative Änderungen des Grundwassers werden durch Maßnahmen wie den Einsatz von Ölbindemittel hintangehalten. In der Betriebsphase werden die Bahnwässer über einen Versickerungsbrunnen bzw. flächig versickert, was keine wesentliche Veränderung des Grundwasserspiegels nach sich zieht. Bei großen Niederschlagsmengen steigt der Grundwasserspiegel kurzfristig etwas höher an. Durch den Einbau von Absperrschiebern vor den Versickerungsbrunnen und von Aktivkohlematten in diesen Brunnen kann das Eindringen verunreinigter Wässer in das Grundwasser verhindert werden. Insgesamt werden sowohl in der Bau- als auch in der Betriebsphase die Wechselwirkungen zwischen dem Schutzgut Grundwasser und anderen Schutzgütern aufgrund der geringen Änderungen und der geplanten Maßnahmen nur in sehr geringem Maße beeinflusst.

3.5 Luft und Klima

3.5.1 LUFT

In den folgenden Tabellen sind für die wichtigsten luftfremden Stoffe auszugsweise die Vorbelastungen im Jahr 2010 dargestellt:

| Messstation | SO ₂ in [µg/m ³] | | | NO ₂ in [µg/m ³] | | | NO _x in [µg/m ³] |
|--------------|---|-----|-----|---|-----|-----|---|
| | HMW | TMW | JMW | HMW | TMW | JMW | JMW |
| Neue Welt | 139 | 31 | 4 | 168 | 82 | 34 | 66 |
| Kleinmünchen | 61 | 11 | 2 | 146 | 77 | 27 | 49 |
| Stadtpark | - | - | - | 132 | 87 | 31 | 50 |
| Steyregg-Au | 106 | 41 | 10 | 88 | 60 | 24 | 35 |
| Traun | 30 | 12 | 4 | 124 | 83 | 27 | 47 |

Tabelle 47: Vorbelastung im Jahr 2010 (SO₂, NO₂, NO_x) als maximale Mittelwerte [15]

Hinsichtlich SO₂ wurden die Grenzwerte im Jahr 2010 eingehalten. Lediglich im Jahr 2008 kam es bei der Messstation Kleinmünchen zu Überschreitungen des HMW-Grenzwerts. Soweit es für NO₂ und NO_x relevante Grenzwerte gibt, werden diese eingehalten. [15]

| Messstation | PM ₁₀ in [µg/m ³] | | | CO in [mg/m ³] | | O ₃ in [µg/m ³] | | |
|--------------------------|--|----|-----|----------------------------|------|--|-----|-----|
| | TMW | ÜT | JMW | MW8 | JMW | MW1 | MW8 | JMW |
| Neue Welt | 112 | 36 | 29 | 5,7 | 0,41 | 183 | 163 | 37 |
| Kleinmünchen | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Stadtpark | 97 | 28 | 25 | - | - | - | - | - |
| Steyregg-Au | 114 | 12 | 26 | 3,7 | 0,51 | 16 | 136 | 40 |
| Traun | 109 | 38 | 26 | 2,2 | 0,35 | 181 | 163 | 42 |
| ÜT...Überschreitungstage | | | | | | | | |

Tabelle 48: Vorbelastung im Jahr 2010 (SO₂, NO₂, NO_x) als maximale Mittelwerte [15]

Im Jahr 2010 wurde der PM₁₀-TMW-Grenzwert (50 µg/m³) auch unter Berücksichtigung zulässiger Überschreitungen (25 Tage/Jahr) lediglich bei der Messstelle Steyregg-Au eingehalten. Der JMW wurde im Jahr 2010 jedoch an allen Messstellen unterschritten. Auch in hinsichtlich PM_{2,5} wird der JMW-Grenzwert eingehalten, wobei hier zu erwähnen ist, dass dieser im Jahr 2010 lediglich an der Messstelle Stadtpark erhoben wurde. Die entsprechenden Grenzwerte für CO werden ebenfalls eingehalten. In Bezug auf Ozon (O₃) ist festzuhalten, dass der Zielwert zum Schutz der menschlichen Gesundheit im Jahr 2010 an den drei Messstellen Neue Welt, Steyregg und Traun 15-, 13- bzw. 20-mal überschritten wurde, die Informationsschwelle in der Neuen Welt und in Traun je einmal sowie die Alarmschwelle, wie auch in den letzten Jahren nie überschritten wurde. [15]

Untersucht wurden außerdem die Stoffe Benzol, Benzo(a)pyren, Schwermetalle im PM₁₀ sowie Deposition – Staub und Staubbiederschlag. Der Grenzwert für Benzol wurde eingehalten. Der Zielwert für Benzo(a)pyren wurde im Jahr 2010 bei der Station Neue Welt nicht eingehalten und bei den Stationen Stadtpark und Steyregg eingehalten.

Die Grenzwerte für Schwermetalle im PM₁₀ wurden an den Messstationen Neue Welt, Stadtpark und Steyregg-Au im Jahr 2010 eingehalten. Ebenso wurden die Zielwertkonzentrationen für Arsen und Nickel im Jahr 2010 eingehalten. Auch der Zielwert für Kadmium wurde im Jahr 2010 eingehalten.

In Bezug auf die Deposition (Staub und Staubniederschlag) wurden die Grenzwerte ohne Toleranzmarge für Staub, Blei im Staubniederschlag und Cadmium im Staubniederschlag an den untersuchten Stationen Neue Welt, Kleinmünchen, Stadtpark und Steyregg-Au im Jahr 2010 eingehalten.

Gemäß IG-Luft handelt es sich beim Stadtgebiet von Linz mit den Katastralgemeinden Katzbach, Kleinmünchen, Linz, Lustenau, Pöstlingberg, St. Peter, Ufer, Urfahr, Waldegg sowie beim Gemeindegebiet von Steyregg um belastetes Gebiet hinsichtlich Feinstaub PM₁₀. Das Gebiet der Katastralgemeinde Linz ist als belastetes Gebiet für Stickstoffdioxid (NO₂) ausgewiesen.

Der Eintrag von Ammonium-Stickstoff, Nitrat-Stickstoff, Sulfat-Schwefel und Chlorid über die Deposition in den Boden kann bei Überschreitung der jeweiligen Critical Load zu einer Veränderung von Ökosystemen führen. An den untersuchten Messstellen blieb der Eintrag an Nitrat- und Ammoniumstickstoff in den Vorjahren annähernd konstant. Der Sulftaeintrag in Steyregg stieg stetig. In Schöneben fiel der im Jänner auftretende hohe Chlorideintrag auf. Hier wird angenommen, dass dies auf die Salzstreuung zurückzuführen ist. [15]

3.5.2 KLIMA

Das Klima der gesamten Erde, das **Makroklima**, wird durch die Zusammensetzung der Treibhausgase (Wasserdampf, CO₂, etc.) in der Atmosphäre maßgeblich beeinflusst. Kohlendioxid beeinflusst als Treibhausgas somit das Temperaturniveau der Erde. In niedrigen Konzentrationen ist es ungiftig und wirkt anregend für das menschliche Atemzentrum.

Die anthropogen verursachte Kohlendioxidproduktion in Österreich ist in den Jahren zwischen 1990 und 2007 von 60,1*10⁶ t auf 74,5*10⁶ t gestiegen. Dies entspricht ca. 77,3 % bis 84,7 % der gesamten Treibhausgasproduktion. Im Jahr 2007 wird der größte Anteil durch Industrie (29 %), der zweitgrößte Anteil durch den Verkehr (28 %) erzeugt. Der Anstieg der CO₂-Produktion wird über die Jahre betrachtet durch den steigenden Verkehr hervorgerufen. Die CO₂-Produktion anderer Wirtschaftsbereiche blieb verhältnismäßig ähnlich. [16]

Das **Mikroklima** beschäftigt sich mit den klimatischen Bedingungen der lokalen Umgebung und lässt sich durch Lufttemperatur, Besonnungsdauer, Bedeckungsgrad, Nebeltage, Luftfeuchtigkeit, Gewitter, Schnee und Wind beschreiben.

Das Jahresmittel der **Lufttemperatur** von Linz liegt bei 9,1 °C. Der wärmste Monat ist der Juli mit durchschnittlich 18,5 °C. Der kälteste Monat ist der Jänner (-1,2 °C). Im Durchschnitt ist an 77,4 Tagen im Jahr mit Frost zu rechnen. Die mittlere Zahl an Sommertagen (Tagesmaximum der Lufttemperatur von mindestens 25 °C) beträgt 46,4 Tage.

Im Normaljahr beträgt die **Besonnungsdauer** bei der Messstelle Hörsching 1.598 Stunden. Im Dezember, dem Monat mit den kürzesten Sonnen-Tagbögen, liegt die mittlere Monatssumme bei 36 Stunden. Im Juli hingegen werden 229 Sonnenstunden erreicht, das sind im Mittel um 25 Stunden mehr als im Monat mit den längsten Sonnen-Tagbögen (Juni). Die Besonnungsverhältnisse im Untersuchungsraum sind damit weitgehend homogen mit den bereits genannten jahreszeitlichen

Unterschieden. Lediglich im Herbst und Winter ist der Großraum Linz infolge häufigerer Nebeltage etwas benachteiligt.

Im langjährigen Jahresmittel treten im Raum Linz 103 heitere (**Bedeckungsgrad** kleiner als 20 % der sichtbaren Himmelsfläche) und 217 trübe Tage (größer als 80 % der sichtbaren Himmelsfläche) auf. Wenn das Tagesmittel des Bedeckungsgrads unter 50 % liegt, so spricht man von einem Schönwettertag. Dies ist in Linz durchschnittlich an 130 Tagen im Jahr der Fall. Die mittlere jährliche Häufigkeit von **Nebeltagen** wird für Hörsching mit 71 Tagen angegeben. 70 % dieser Nebeltage treten in den Monaten Oktober bis März auf.

Der Jahresgang der relativen **Luftfeuchtigkeit** weist in Linz ein Frühjahrsminimum (zumeist im April und im Mai) mit 69 % auf, wie es für Orte in den Niederungen Mitteleuropas charakteristisch ist. Das Maximum wird mit 85 % im Dezember und Jänner erreicht. Ähnliche Verhältnisse, mit im Durchschnitt 3 % höheren Werten, herrschen in Hörsching. Die mittlere Jahressumme des Niederschlags in Linz-Stadt liegt bei 773 mm. Die Zahl der **Gewittertage** pro Jahr beträgt in Linz 22 Tage sowie in Hörsching 29 Tage. Dies dürfte darauf zurückzuführen sein, dass der Gewittertätigkeit am Flugplatz Hörsching verstärkt Aufmerksamkeit geschenkt wird und dies somit einen Beobachtungseffekt darstellt. In Linz fallen rund 16 % des Niederschlags in fester Form. Die erste **Schnee**decke liegt im Mittel am 26.11., das mittlere Ende der Schneebedeckung fällt auf den 12.03.

Die höchsten Monatsmittelwerte in Bezug auf die **Windgeschwindigkeiten** liegen in Linz im Mai bei 1,4 m/s sowie in Hörsching im April bei 3,5 m/s. Insgesamt gesehen werden in Hörsching deutlich höhere Windgeschwindigkeiten gemessen als in Linz, was darauf zurückzuführen ist, dass die Linzer Messstation im dicht bebauten Stadtgebiet liegt. Die vorherrschende Hauptwindrichtung im Untersuchungsraum ist West (Linz) bzw. Westsüdwest (Hörsching). [16]

3.5.3 WECHSELWIRKUNGEN ZWISCHEN DEM SCHUTZGUT LUFT UND ANDEREN SCHUTZGÜTERN

Für den **Menschen** ist eine saubere Luft lebensnotwendig. Jedoch werden durch die menschlichen Nutzungen oftmals Luftschadstoffe freigesetzt, welche die Gesundheit des Menschen nachteilig beeinflussen. Andererseits werden die Raumnutzungen wie das Wohnen, Arbeiten und Erholen durch die Luft und deren Inhaltsstoffe beeinflusst.

Für **Tiere und Pflanzen** stellt die Luft ebenso eine Lebensgrundlage dar, da sie als Atemluft dient. Für Vögel bildet die Luft auch einen Lebensraum. Eine weitere Wechselwirkung besteht zwischen der Luft und den Pflanzen, die im Rahmen der Photosynthese den CO₂-Gehalt reduzieren und gleichzeitig Sauerstoff produzieren.

Der Eintrag von Ammonium-Stickstoff, Nitrat-Stickstoff, Sulfat-Schwefel und Chlorid über die Deposition in den **Boden** kann Veränderungen der Bodengüte verursachen. Diese Änderungen sind abhängig von der Menge des Eintrags und der jeweiligen Standorteigenschaften (Boden, Vegetation, Klima, etc.). Zu hohe Stickstoff-, Schwefel- und Schwermetalleinträge führen zu einer Eutrophierung und Versauerung des Bodens und/oder haben eine toxische Wirkung auf den Bodenzustand. Sie führen bei Überschreitung der jeweiligen Critical Load zu einer Veränderung von Ökosystemen. Diese Beeinträchtigungen des Bodens können in weiterer Folge zu einer Veränderung der Pflanzenlebensräume führen, welche wiederum die Tierbestände beeinflusst.

Luftfremde Stoffe wie Staub und Treibhausgase beeinflussen das **Mikro- und Makroklima**.

Schwefeloxide und Stickstoffoxide können durch Reaktion mit basischen Kalksandsteinen Sulfat- und Nitratanreicherungen an der Oberfläche von **Sach- und Kulturgütern** verursachen. In weiterer Folge kann durch eine chemische Reaktion eine Volumenänderung hervorgerufen werden, die zu typischen Verwitterungserscheinungen führen kann. Auch kann das erhöhte Nährstoffangebot das Wachstum von Algen, Flechten und Moosen an der Oberfläche verbessern, wodurch Sach- und Kulturgüter ebenso geschädigt werden können. Bauphasenspezifisch ist die Zusatzbelastung von SO₂ und NO₂ irrelevant und daher sind Schädigungen an Sach- und Kulturgütern nicht zu erwarten. In der Betriebsphase sind Schwefeldioxidemissionen durch die Reduktion des Schwefelgehalts fossiler Brennstoffe äußerst gering und werden die Stickstoffdioxidbelastungen im Nahbereich der verlegten Ing.-Etsel-Straße nur geringfügig erhöht.

Die infolge des Baus und Betriebs des gegenständlichen Vorhabens induzierten Luftschadstoffe liegen unter den Irrelevanzschwellen oder sind, wie die Stickstoffdeposition auf den Straßen- bzw. Trassen-nahen Bereich beschränkt und sehr gering. Zusätzliche negative Auswirkungen auf die Schutzgüter, speziell auf die Vegetation und deren positive Wirkung auf die Luft, infolge von Wechselwirkungen sind daher nicht zu befürchten. [15]

3.5.4 WECHSELWIRKUNGEN ZWISCHEN DEM SCHUTZGUT KLIMA UND ANDEREN SCHUTZGÜTERN

Durch eine Änderung der klimatologischen Situation kann sich das Bioklima des Menschen ändern. Auch können mikroklimatische Änderungen durch die Auswirkungen auf die Wuchsbedingungen von Pflanzen Einfluss auf den Tierlebensraum haben. Weiters können im Grünland befindliche Lärmschutzwände zusätzliche Verschattungen verursachen, was sich auf die landwirtschaftlichen Nutzungen auswirken kann. Auch können Lärmschutzwände Änderungen des Windfelds hervorrufen, welche zu Veränderungen der Verfrachtung von Luftschadstoffen führen. Da bei Umsetzung des Projekts die Änderungen des Temperatur-, Feuchte- und Windfelds verschwindend gering sind, können diese Wechselwirkung praktisch ausgeschlossen werden. [16]

3.6 Landschaft

3.6.1 STADT- UND LANDSCHAFTSBILD

Das gegenständliche Projekt liegt zwischen dem Hauptbahnhof Linz und Gaumberg (Stadtteil von Leonding). Die entlang der Eisenbahnstrecke verlaufenden Lärmschutzwände stellen für die nächstgelegenen Anrainer auch eine optische Trennwirkung zwischen der Bahnstrecke und den benachbarten Siedlungsbereichen dar.

Die Schieneninfrastruktur setzt sich aus der Westbahnstrecke, der Selzthal-Strecke, dem Bahn- gleis der LILO und der Straßenbahn-Linie 3 auf das Harter Plateau zusammen. Die Straßeninfrastruktur im Untersuchungsraum besteht aus der Waldeggstraße, der Ing.-Etsel-Straße, der Klimtstraße, der Canongasse, der Kollwitzstraße und der Gaumbergstraße, die rechts der Bahn liegen sowie der Unionstraße (B 139), der Paschinger Straße und der Welser Straße links der Bahn.

Der Untersuchungsraum wird von Einfamilienhaussiedlungen mit Gärten stark geprägt. Gewerbe- und Industrieanlagen nehmen relativ kleine Flächen ein. Vereinzelt und verteilt liegen Firmen- grundstücke mit kleineren Lagerflächen im Untersuchungsraum. Der weitere Untersuchungsraum ist zwischen den Wohnhäusern mit Grünflächen durchsetzt. Das Stadt- und Landschaftsbild prä-

gende Vegetationsstrukturen, wie Gehölze, Baumreihen oder Feldgehölze wachsen nicht im Untersuchungsraum. Am Bahngelände, auf den Gleisanlagen und der Bahnböschung befinden sich Ruderalflächen. Kleine Waldstrukturen und feuchtgetönte Buschgewächse wachsen in unmittelbarem Anschluss an die Gleise im Bereich Gaumberg. Großflächige, landwirtschaftliche Nutzflächen sind im Bereich von Gaumberg und Imberg vorhanden. Waldflächen wie der Winklerwald und die Nußbachau liegen in weiterer Entfernung. In Bezug auf Grünflächen sind Gärten um die Einfamilienhäuser, Parkflächen und Straßenrandgrünflächen im Stadtgebiet von Linz anzutreffen. [20]

3.6.2 WECHSELWIRKUNGEN ZWISCHEN DEM SCHUTZGUT LANDSCHAFT UND ANDEREN SCHUTZGÜTERN

Das Stadt- und Landschaftsbild kann durch die Veränderung von prägenden Landschaftsteilen wie z.B. Alleen, Parkanlagen, Gehölzgruppen entlang von Bächen oder Wegen, einzelnen mächtigen Bäumen und ähnlichen Pflanzen und Pflanzenlebensräumen verändert und dadurch auch beeinträchtigt werden. Auch Nutzungselemente der Raumnutzung wie Wohngebäude, Bahn- Straßen- und Industrieanlagen bilden visuelle Landschaftselemente, deren Entfernung, Änderung oder Neubau das Stadt- und Landschaftsbild verändern. Speziell Kulturgüter haben prägende Effekte auf das Stadt- und Landschaftsbild. Hier reichen die Beispiele von Kirchen im Stadtraum zu denen Blickachsen führen, über prunkvolle Schlossanlagen mit axial angelegten Straßenzügen, bis zu vereinzelt stehenden Marterln mit daneben wachsenden Bäumen. Ebenso können geänderte Blickbeziehungen Auswirkungen auf das Stadt- und Landschaftsbild haben.

Im gegenständlichen Projekt, das eine Erweiterung einer bestehenden Bahninfrastruktur vorsieht, werden keine prägenden Landschaftselemente oder Blickbeziehungen berührt. Daher kommt es zu keinen merkbareren Wechselwirkungen mit dem Schutzgut Mensch. [20]

3.7 Sach- und Kulturgüter

3.7.1 SACHGÜTER

Neben den Bahngleisen und jenen der LILO sind im unmittelbaren Trassenbereich des Projekts folgende Sachgüter zu finden:

- Lärmschutzwand rechts der Bahn;
- Lärmschutzwand links der Bahn;
- Bahnsteig der Linzer LILO / Haltestelle Untergaumberg;
- Fußgängerunterführung Untergaumberg;
- Unterführung Gaumbergstraße;
- Unterführung Westbahngleise, Linzer Straßenbahn;
- Fußwegunterführung und Haltestelle Gaumberg.

3.7.2 KULTURGÜTER

Laut Angaben des Bundesdenkmalamtes sind weder archäologische Fundgebiete, noch unbewegliche Objekte, die unter Denkmalschutz stehen, im trassenbezogenen Untersuchungsraum von 300 m beiderseits der Bahntrasse anzutreffen. Lediglich ein Bildstock an der Unionstraße steht direkt neben der Bahnstrecke Linz-Rohr-Selzthal und somit im Projektgebiet. [21]

3.7.3 WECHSELWIRKUNGEN ZWISCHEN DEM SCHUTZGUT SACH- UND KULTURGÜ- TER UND ANDEREN SCHUTZGÜTERN

Sachgüter stehen in Wechselwirkung zu Leben und Gesundheit des Menschen, da Sachgüter sämtliche Bauwerke umfassen und ein Großteil dieser dem Schutz des menschlichen Lebens dient. Auch bestehen wechselseitige Wirkungen zu den unterschiedlichen Raumnutzungen des Menschen, da Sachgüter auch Infrastruktureinrichtungen wie Straßen, Bahnanlagen, Elektrizitätswerke, Leitungen und vieles mehr umfassen. Ein Eingriff in die Sachgüter kann somit zu einer Beeinflussung der menschlichen Gesundheit und der Raumnutzung führen.

Kulturgüter können durch konkurrierende Nutzungsansprüche in Wechselwirkungen mit den menschlichen Raumnutzungen treten. Dies ist vor allem dann der Fall, wenn Kulturgüter aufgrund des projektbedingten Flächenbedarfs abgebrochen, verändert oder verlegt werden müssen.

Im gegenständlichen Projekt treten konkurrierende Nutzungsansprüche nur in geringem Maße auf. Daher werden keine der oben beschriebenen Wechselwirkungen durch das Projekt verstärkt. [21]

4 BESCHREIBUNG DER VORAUSSICHTLICH ERHEBLICHEN AUSWIRKUNGEN DES VORHABENS AUF DIE UMWELT SOWIE ANGABEN ÜBER DIE ZUR ABSCHÄTZUNG DER UMWELT-AUSWIRKUNGEN ANGEWANDTEN METHODEN (GEM. § 6 ABS. 1 Z 4 UVP-G 2000 IDGF)

4.1 Angaben über die zur Abschätzung der Umweltauswirkungen angewandten Methoden

4.1.1 UNTERSUCHUNGSMETHODIK SCHALLTECHNIK

4.1.1.1 Untersuchungsraum

Der Untersuchungsraum für die Betriebsphase beginnt an der Westbahn bei km 188,639 und endet bei km 190,890. Zusätzlich werden schalltechnische Überlängen berücksichtigt. In der Breite wurde der Untersuchungsraum derart abgegrenzt, dass an allen maßgeblichen Immissionsorten die Grenzwerte der SchIV eingehalten bzw. unterschritten werden. Die somit entstehende Fläche hat eine Ausbreitung von ca. 3,5 km².

Für die Bauphase wurde der Untersuchungsraum derart gewählt, dass die nächstgelegenen Siedlungsgebiete bzw. Wohnbauten schalltechnisch untersucht werden können. [9]

4.1.1.2 Normative Grundlagen

Folgende wesentlichen Gesetze, Verordnungen, Normen und Richtlinien wurden für die schalltechnische Untersuchung herangezogen:

| | |
|-----------------|--|
| UVP-G 2000 | Umweltverträglichkeitsprüfungsgesetz samt zugehöriger Novellen; |
| SchIV | Schienenverkehrslärm-Immissionsschutzverordnung, ausgegeben am 25.06.1993; |
| BGBl. Nr. 415 | Verordnung des Bundesministers für Verkehr, Innovation und Technologie, ehem. Bundesministerium für öffentliche Wirtschaft und Verkehr über Lärmschutzmaßnahmen bei Haupt-, Neben- und Straßenbahnen; |
| DB-SchIV | „Durchführungsbestimmungen zur Schienenverkehrslärm-Immissionsschutzverordnung Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie, Gruppe Schiene, Abteilung Sch 5 - Technik und Sicherheit, GZ 260.415/0001-II/SCH5/2005, Ausgabe 01.01.2006 |
| VOLV | Verordnung über den Schutz der Arbeitnehmer/innen vor der Gefährdung durch Lärm und Vibrationen (Verordnung Lärm und Vibrationen – VOLV), BGBl. II Nr. 22/2006; |
| BGBl 2001, 249. | "Verordnung zu Geräuschemissionen von Geräten und Maschinen im Freien", Stand 24.07.2001 |

| | |
|---|--|
| ONR 305011 | „Berechnung der Schallimmission durch Schienenverkehr - Zugverkehr, Verschub- und Umschlagbetrieb“; 01.09.2004 bzw. 15.11.2009; |
| ÖNORM S 5004 | „Messung von Schallimmissionen“; 01.12.2008; |
| ÖNORM S5005 | „Messung der Schallimmissionen von Schienenverkehr“; 01.04.2011 |
| ÖNORM S 5021 | „Schalltechnische Grundlagen für die örtliche und überörtliche Raumplanung und -ordnung“; 01.04.2010 |
| ÖNORM B 8115 | Teil 2, „Schallschutz und Raumakustik im Hochbau - Anforderungen an den Schallschutz“; 01.12.2006 |
| ÖAL-Richtlinie | Nr. 3 Blatt 1 „Beurteilung von Schallimmissionen im Nachbarschaftsbereich“; Ausgabe 01.03.2008 |
| ÖAL-Richtlinie | Nr. 36 (Blatt 1) „Erstellung von Schallimmissionskarten und Konfliktzonenplänen und Planung von Lärminderungsmaßnahmen“, Februar 2007 |
| ÖAL-Richtlinie Nr. 111 | "Lärmarmes Baubetrieb"; April 1985 |
| ÖNORM EN 1793-1 | „Lärmschutzeinrichtungen an Straßen - Prüfverfahren zur Bestimmung der akustischen Eigenschaften - Teil 1: Produktspezifische Merkmale Schallabsorption“; 01.03.1998 |
| ÖNORM EN 1793-2 | „Lärmschutzeinrichtungen an Straßen - Prüfeigenschaften zur Bestimmung der akustischen Eigenschaften - Teil 2: Produktspezifische Merkmale der Luftschalldämmung“; 01.03.1998 |
| ÖNORM ISO 9613-2, | „Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien“, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren (ISO 9613-2 : 1996); Ausgabe 01.07.2008 |
| RVS 04.02.11 | „Umweltschutz, Lärm und Luftschadstoffe, Lärmschutz“; 01.03.2006 inkl. 2. Abänderung mit Ausgabe 31.03.2009 |
| VDI 3765 | „kennzeichnende Geräuschemission typischer Arbeitsabläufe auf Baustellen“; Entwurf Dezember 2001 |
| Parkplatzlärmstudie des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz, | 6. vollständig überarbeitete Auflage |
| Richtlinie für die schalltechnische Sanierung der Eisenbahn-Bestandsstrecken der Österreichischen Bundesbahnen, | Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie, Gruppe Schiene, Abteilung Sch 5 - Technik und Sicherheit, Beilage zu GZ 260.423/0002-II/SCH5/2005, Ausgabe 01.01.2006 |

Einschlägige, technische Richtlinien zur Errichtung von Lärmschutzwänden:

- Richtlinie für das Entwerfen von Bahnanlagen „Hochleistungsstrecken“ der Österreichischen Bundesbahnen
- Regelplanung „Brückenbau“ der Österreichischen Bundesbahnen
- ZTV-LSW 88 „Zusätzliche technische Vorschriften und Richtlinien für die Ausführung von Lärmschutzwänden an Straßen“, inkl. ZTV-LSW 06

- Richtlinie 800.2001 - Netzinfrastruktur Technik entwerfen; Lärmschutzanlagen an Eisenbahnstrecken, herausgegeben von der Deutschen Bahn AG

SOP 22 „Schallausbreitungsberechnungen Schienenverkehrslärm ONR 305011“; Ausgabe 02.11.2010

SOP 24 „Allgemeine Berechnungsparameter für Prognoseberechnungen mit der Software SoundPlan“; 02.11.2010

UBA-Report 94-102 "Geräuschemissionen" vom November 1994

Schalltechnische Untersuchung über Baugeräte im Einsatz, erstellt von Dipl.-Ing. Erich Röhler im Zuge der HL-AG Untersuchung Güterzugumfahrung St. Pölten, Plan Nr. 95.04702 bzw. Gz. 047/95 vom 24.09.1995. [9]

4.1.1.3 Methodik

Die schalltechnischen Untersuchungen erfolgen unter Berücksichtigung der geltenden Gesetze, technischen Richtlinien und Normen sowie schalltechnisch relevanter Grundlagen. Es wurden folgende Betrachtungszeiträume untersucht:

| Betrachtungszeitraum | Beschreibung |
|------------------------|---|
| Bestand | Ist-Zustand mit dem Schienenverkehrsaufkommen für das Bezugsjahr 2007/08, auf der Bestandstrasse geführt inkl. der Lärmschutzmaßnahmen aus der Bestandslärmsanierung (Zugdaten LILo 2009/2010, Straßenbahn Fahrplan 2011) |
| Null-Variante | Schienenverkehrsaufkommen analog der Prognose 2025, auf der Bestandstrasse geführt inkl. der Lärmschutzmaßnahmen aus der Bestandslärmsanierung |
| Prognose Betriebsphase | - Schienenverkehrsaufkommen für das Bezugsjahr 2025 unter Berücksichtigung des 4-gleisigen Ausbaus der Westbahn inkl. LILo und Straßenbahn; Verlegungen der Straßen |
| Prognose Bauphase | Einteilung in bautechnisch realistische Hauptbauphasen |

Tabelle 49: Betrachtungszeiträume in Bezug auf die schalltechnischen Untersuchungen

Der Untersuchungsumfang umfasst:

- Durchführung von Schall- und Emissionsmessungen zur Beweissicherung und Erhebung der Ausgangsdaten an insgesamt 4 Messpunkten (MP) und einem Dauermesspunkt (DMP);
- Erstellung einer Emissionserklärung für die Schallberechnungen für den Bahnverkehr und die Verschubtätigkeiten;
- Erstellung von 3-dimensionalen Rechenmodellen und Plausibilitätskontrolle dieser;
- Durchführung von Schallausbreitungsberechnungen für die 5 Messpunkte und weitere 12 Rechenpunkte (RP) und somit für insgesamt 17 Immissionspunkte (IP) für die Höhen 15, m und 5 m über Boden sowie im letzten Obergeschoß;
- Ableitung der Grenzwerte anhand der Ist-Situation;
- Darstellung der Rechenergebnisse in tabellarischer und grafischer Form (Rasterlärmkarten mit einem Rasterabstand von 10 m und in einer Höhe von 1,5 m über dem Boden);

- Festlegung allenfalls erforderlicher bahnseitiger Maßnahmen;
- Durchführung von Fassadenberechnungen unter Berücksichtigung der bahnseitigen Lärmschutzmaßnahmen zur Ermittlung allenfalls erforderlicher objektseitiger Maßnahmen;
- Darstellung der veränderten Straßenverkehrsemissionen und –immissionen im Bereich Ing.-Etzel-Straße;
- Erstellung der Emissionserklärung für die schalltechnisch relevanten Bauszenarien;
- Durchführung von Ausbreitungsberechnungen an den 5 Messpunkten und weiteren 15 Rechenpunkten und somit an insgesamt 20 Immissionspunkten für die Bauphase;
- Festlegung allenfalls erforderlicher Baumaßnahmen;
- Aussagen zu den Arbeitsplatzbelangen gemäß VOLV;
- Festlegung der Anforderungen an die haustechnischen Anlagen;
- Beschreibung der erforderlichen Beweissicherungen.

Zur Beurteilung wurden in Abhängigkeit zur bahnbedingten Vorbelastung und unter Berücksichtigung der Vorgaben der SchIV und der DB-SchIV folgende Grenzwerte festgelegt:

| Tagzeit (06:00 bis 22:00) | Nachtzeit (22:00 bis 06:00) |
|---------------------------|-----------------------------|
| 65 dB | 55 dB |

Tabelle 50: Grenzwerte für die Schallimmissionen infolge des Schienenverkehrs in der Betriebsphase

Der Anspruch auf objektseitigen Lärmschutz haben jene Wohngebäude, die eine rechtsgültige Bau- und Benutzungsbewilligung haben, wenn die Immissionen unter Berücksichtigung der aktiven Lärmschutzmaßnahmen an der Fassade die nachstehenden Mindestanforderungen überschreiten. Hierbei ist anzumerken, dass ausschließlich jene Bereiche objektseitig zu schützen sind, die überwiegend Wohn- und Schlafzwecken dienen.

| Außenlärmpegel L_r [dB] | | Kategorie lt ÖNORM B 8115 | Schalldämmmaß |
|---------------------------|-----------------------|---------------------------|---------------|
| Tag | Nacht | | |
| ≤ 65 | ≤ 55 | I* | mind. 38 dB |
| $65 \leq L_r \leq 70$ | $55 \leq L_r \leq 60$ | I | mind. 38 dB |
| $70 \leq L_r \leq 75$ | $60 \leq L_r \leq 65$ | II | mind. 42 dB |
| $75 \leq L_r \leq 80$ | $65 \leq L_r \leq 70$ | III | mind. 42 dB |

Tabelle 51: Grenzwerte für den Anspruch auf objektseitigen Lärmschutz

* Gemäß ÖNORM B 8115 bzw. Bauordnung oder Bauverordnung des jeweiligen Bundeslands.

In Bezug auf den Baulärm werden folgende etablierten und häufig angewendeten Zielwerte für die Bauphase in Abhängigkeit vom Umgebungslärm angewendet. [9]

| Wohngebäude in derzeitiger Lärmsituation $L_{A,eq}$ [dB] | | Grenzwert für den Baulärm $L_{A,eq}$ [dB] |
|--|-----------|---|
| Tagzeit | ≤ 55 | 60 |
| | > 55 | 65 |
| Nachtzeit | -- | Kein Baubetrieb |

Tabelle 52: Zielwerte für die Schallimmissionen der Bauphase

4.1.2 UNTERSUCHUNGSMETHODIK ERSCHÜTTERUNGEN

4.1.2.1 Untersuchungsraum

Für die Untersuchung der Immissionen des Bahnbetriebs umfasst der Untersuchungsraum gem. ÖNORM S 9012 und der RVE 04.02.02 (Entwurf) einen etwa 70 m breiten Streifen beiderseits der Gleisanlagen. Da die Erschütterungen infolge der Bautätigkeiten eine wesentlich größere Reichweite haben können, werden die Untersuchungen zunächst auf einen Umkreis von etwa 150 m um die Bauflächen ausgedehnt. Aufgrund der starken Abhängigkeit der Erschütterungsimmissionen von der Geodynamik des lokalen Untergrunds müssen diese Abgrenzungen durch Messungen verifiziert werden. [10]

4.1.2.2 Normative Grundlagen

Folgende normativen Grundlagen kommen bei den erschütterungstechnischen Untersuchungen zur Anwendung:

- ÖNORM S 9001: Mechanische Schwingungen - Erschütterungen: Allgemeine Grundsätze und Ermittlung von Schwingungsgrößen (Februar 1978);
- ÖNORM S 9012: Beurteilung von Schwingungsimmissionen des landgebundenen Verkehrs auf Menschen in Gebäuden: Schwingungen und sekundärer Luftschall (Februar 2010);
- ÖNORM S 9020: Bauwerkserschütterungen: Sprengerschütterungen und vergleichbare impulsförmige Immissionen (August 1986);
- DIN 4150-3: Erschütterungen im Bauwesen: Einwirkungen auf bauliche Anlagen (Februar 1999);
- SN 640312a: Erschütterungen: Erschütterungseinwirkung auf Bauwerke (April 1992);
- VOLV: Verordnung Lärm und Vibrationen. BGBl.II Nr.22/2006 i.d.g.F.;
- ON-ISO 2631-1: Mechanische Schwingungen und Stöße – Bewertung der Auswirkung von Ganzkörperschwingungen auf den Menschen. Teil 1: Allgemeine Anforderungen (Mai 2007);
- ON-ISO 2631-2: Mechanische Schwingungen und Stöße – Bewertung der Auswirkung von Ganzkörperschwingungen auf den Menschen. Teil 2: Schwingungen in Gebäuden (1 Hz - 80 Hz). (Mai 2007);
- RVS/RVE 04.02.01: Messen von Erschütterungen und Sekundärschall (Entwurf 2011);
- RVS/RVE 04.02.02; Prognose von Erschütterungen und Sekundärschall (Entwurf 2011);

- ONR 199005; Berechnung des sekundären Luftschallpegels aus Schwingungsmessungen (Dezember 2008);
- ISO 4866: Mechanical vibration and shock – Vibration of fixed structures (2009);
- ISO 14837-1: Mechanical vibration – Ground-borne noise and vibration arising from rail systems (2005);
- VDI 2057 Blatt 1: Einwirkung mechanischer Schwingungen auf den Menschen: Ganzkörper-Schwingungen (September 2002). [10]

4.1.2.3 Methodik

Die Beurteilungsgröße der Belastung von Bauwerken durch Erschütterungen stellt gem. ÖNORM S 9001 die Schwinggeschwindigkeit dar, zu der nach ÖNORM S 9020 ergänzend noch die Ausbreitungsgeschwindigkeit der seismischen Wellen herangezogen werden kann. Die Beurteilung der Schädlichkeit der Erschütterungen erfolgt nach Richtwerten, die sich aus ÖNORM S 9020 ergeben. Die Erschütterungseinwirkung auf den Menschen ist nach ÖNORM S 9001 durch eine Größe zu beschreiben, die die Wahrnehmung frequenzunabhängig erfasst. Zur Beurteilung werden die Kriterien der ÖNORM S 9012 verwendet.

In der folgenden Tabelle sind die Richtwerte der zulässigen maximalen resultierenden Schwinggeschwindigkeiten im Fundamentbereich für verschiedene Gebäudeklassen dargestellt. Dabei ist allerdings zu beachten, dass diese Richtwertfestlegung für impulsförmige Bauwerkserschütterungen ausgelegt sind (z.B. Sprengungen, Baggerarbeiten etc.). Um längeren Baustellenerschütterungen (z.B. Vibrationswalzen) sowie dem Schienenverkehr Rechnung zu tragen, sind die angegebenen Richtwerte um bis zu 60 % zu reduzieren.

| Gebäude- klasse | Gebäudeart | Impulsförmige Erschütterungen | | länger andauernde Erschütterungen |
|--------------------|-----------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|---|
| | | unbewertet ($c_p=500$ m/s) | bewertet ($c_p=1.500$ m/s) | |
| I | Industriebauten | 30 mm/s | 34 mm/s | 12 mm/s |
| II | Wohnbauten | 20 mm/s | 22 mm/s | 8 mm/s |
| III | Bauten geringer Rahmensteifigkeit | 10 mm/s | 11 mm/s | 4 mm/s |
| IV | denkmalgeschützte Bauten | 5 mm/s | 5,6 mm/s | 2 mm/s |

Tabelle 53: Richtwerte der zulässigen maximalen resultierenden Schwinggeschwindigkeit $v_{R,max}$ für verschiedene Untergrundverhältnisse nach ÖNORM S 9020

Der Zusammenhang zwischen den objektiv messbaren Schwingungsgrößen und der subjektiven Wahrnehmung wird durch die W_m -bewertete Schwingbeschleunigung nach ON-ISO 2631-2 beschrieben.

| W_m-bewertete Schwing-beschleunigung in mm/s^2 | Beschreibung der Wahrnehmung |
|---|-------------------------------------|
| bis 3,57 | nicht spürbar |
| 3,57 – 7,14 | gerade spürbar |
| 7,14 – 14,3 | schwach spürbar |
| 14,3 – 28,6 | spürbar |
| 28,6 – 57,1 | deutlich spürbar |
| 57,1 – 228 | stark spürbar |
| 228 – 6,3 | sehr stark spürbar |

Tabelle 54: Zusammenhang zwischen der W_m -bewerteten Schwingbeschleunigung und der Wahrnehmung

Das ÖNORM-Verfahren zur Erschütterungsbeurteilung sieht Beurteilungskriterien vor, die die Erschütterungsintensität und die Einwirkungsdauer berücksichtigen. Aus den Erschütterungsmaxima $E_{max,i}$ der unterschiedlichen Zuggattungen i stellt der größte $E_{max,i}$ -Wert das Beurteilungs-Erschütterungsmaximum E_{max} dar. Die Richtwerte der maximal zulässigen Beurteilungs-Erschütterungsmaxima bei Tag bzw. bei Nacht sind in folgender Tabelle angegeben, wobei in beiden Fällen zwischen gutem und ausreichendem Erschütterungsschutz unterschieden wird.

| Gebietskategorie | | Erschütterungsschutz | | | |
|-------------------------|------------------------------------|-----------------------------|--------------|------------|--------------|
| | | ausreichend | | gut | |
| Nr. | Bezeichnung | Tag | Nacht | Tag | Nacht |
| 1 | Ruhegebiet | 188 | 18,8 | 94 | 9,4 |
| 2 | ländliches Wohngebiet | 250 | 18,8 | 125 | 9,4 |
| 3 | städtisches Wohngebiet | 250 | 18,8 | 125 | 9,4 |
| 4 | Kerngebiet | 310 | 25,0 | 188 | 12,5 |
| 5 | erschütterungsarmes Betriebsgebiet | 380 | | 250 | |
| 6 | Dienstleistungsstätten | 500 | | 380 | |

Tabelle 55: Flächenwidmungsabhängige Richtwerte der maximal zulässigen Beurteilungs-Erschütterungsmaxima E_{max} für verschiedene Erschütterungsschutzkategorien (W_m -bewertete Schwingbeschleunigung in mm/s^2)

Die Beurteilung der durchschnittlichen Immissionen baut auf der energieäquivalenten W_m -bewerteten mittleren Schwingbeschleunigung einer Vorbeifahrt auf. Daraus ergeben sich die in der Tabelle 56 dargestellten Richtwerte der maximal zulässigen Beurteilungs-Erschütterungsdosis.

| Gebietskategorie | | Erschütterungsschutz | | | |
|------------------|------------------------------------|----------------------|-------|------|-------|
| | | ausreichend | | gut | |
| Nr. | Bezeichnung | Tag | Nacht | Tag | Nacht |
| 1 | Ruhegebiet | 1,65 | 1,59 | 0,85 | 0,84 |
| 2 | ländliches Wohngebiet | 2,2 | 1,59 | 1,12 | 0,84 |
| 3 | städtisches Wohngebiet | 2,2 | 1,59 | 1,12 | 0,84 |
| 4 | Kerngebiet | 2,7 | 2,1 | 1,65 | 1,09 |
| 5 | erschütterungsarmes Betriebsgebiet | 3,2 | | 2,2 | |
| 6 | Dienstleistungsstätten | 5,0 | | 3,2 | |

Tabelle 56: Richtwerte der maximal zulässigen Beurteilungs-Erschütterungsdosis (W_m -bewertete Schwingbeschleunigung in mm/s^2)

Für die Beurteilung einer möglichen Gesundheitsgefährdung des Menschen, insbesondere von Baustellenpersonal, durch Erschütterungsimmissionen werden die Grenzwerte gemäß der Verordnung für Lärm und Vibrationen (VOLV) herangezogen. Demgemäß dürfen folgende Expositionsgrenzwerte nicht überschritten werden:

- Hand-Arm Schwingungen: $a_{W,8h} = 5 \text{ m/s}^2$;
- Ganzkörper Schwingungen: $a_{W,8h} = 1,15 \text{ m/s}^2$. [10]

4.1.3 UNTERSUCHUNGSMETHODIK ELEKTROMAGNETISCHE FELDER

4.1.3.1 Untersuchungsraum

Der hinsichtlich der niederfrequenten magnetischen und elektrischen Felder maßgebende Untersuchungsraum erstreckt sich 80 m links sowie 80 m rechts von der linken, äußersten Gleisachse im Bereich des Umbaus. [11]

4.1.3.2 Normative Grundlagen

Für die Bewertung der magnetischen und elektrischen Felder werden folgende Gesetze, Verordnungen, Normen bzw. Quellen herangezogen:

- Vornorm ÖVE/ÖNORM E 8850, Ausgabe: 01.02.2006 „Elektrische, magnetische und elektromagnetische Felder im Frequenzbereich von 0 Hz bis 300 GHz – Beschränkung der Exposition von Personen;
- Fachinformation des Österreichischen Elektrotechnischen Komitees – OEK; Personen mit aktiven Implantaten in elektrischen, magnetischen und elektromagnetischen Feldern, Ausgabe April 2009;
- Richtlinie für die Begrenzung der Exposition durch zeitlich veränderliche elektrische, magnetische und elektromagnetische Felder (bis 300 GHz), International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection (ICNIRP, 1998), Übersetzung aus dem Englischen des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit und Bundesamt für Strahlenschutz. Guidelines for limiting exposure to time-varying electric, magnetic, and electromagnetic Fields (up to 300 GHz);

- EN 61000-6-1, Ausgabe: 01.09.2002: Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 6-1: Fachgrundnormen – Störfestigkeit für Wohnbereich, Geschäfts- und Gewerbebereiche sowie Kleinbetriebe (IEC 61000-6-1:1997, modifiziert);
- EN 61000-6-2, Ausgabe: 01.09.2002: Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 6-2: : Fachgrundnormen - Störfestigkeit für Industriebereich (IEC 61000-6-2:1999, modifiziert);
- Elektrotechnikgesetz 1992 BGBl. Nr. 106/1993, Bundesgesetz über Sicherheitsmaßnahmen, Normalisierung und Typisierung auf dem Gebiete der Elektrotechnik;
- Elektrotechnikverordnung 2002/A2 - ETV 2002/A2 2010: Änderung der Elektrotechnikverordnung 2002 (223. Verordnung des Bundesministeriums für Wirtschaft, Familie und Jugend);
- Arbeitnehmerschutzgesetz – AschG: Bundesgesetz über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit;
- Richtlinie 2004/108/EG, 15. Dezember 2004 zur Angleichung der Rechtsvorschriften über die elektromagnetische Verträglichkeit. [11]

4.1.3.3 Methodik

Für die Bewertung der magnetischen Felder werden im Folgenden die Referenzwerte der in Österreich dem Stand der Technik entsprechenden gültigen Vornorm ÖVE/ÖNORM E 8850, Ausgabe: 01.02.2006 „Elektrische, magnetische und elektromagnetische Felder im Frequenzbereich von 0 Hz bis 300 GHz – Beschränkung der Exposition von Personen“ herangezogen. [11]

Weiters werden neben der „Fachinformation des Österreichischen Elektrotechnischen Komitees – OEK; Personen mit aktiven Implantaten in elektrischen, magnetischen und elektromagnetischen Feldern, Ausgabe April 2009“ auch das Buch „Felder im Bereich elektrifizierter Bahnanlagen und ihre gesundheitlichen Risiken“ und der Fachbeitrag „Belastung des menschlichen Körpers durch Elektromagnetische Felder“ als Grundlage für die Bewertung herangezogen. [11]

Grundlage für die Bewertung der magnetischen und elektrischen Felder sind die bestehenden Referenzwerte für die Exposition der Allgemeinbevölkerung sowie die berufliche Exposition durch zeitlich veränderliche elektrische und magnetische Felder. Die im gegenständlichen Vorhaben relevanten Grenzwerte sind nachfolgend hervorgehoben. [11]

| Frequenzbereich | E Elektrische Feldstärke (Effektivwert) | H Magnetische Feldstärke (Effektivwert) | B Magnetische Flussdichte (Effektivwert) | S _{eq} Äquivalente Leistungsflussdichte bei ebenen Wellen |
|------------------------|--|--|---|---|
| | V·m ⁻¹ | A·m ⁻¹ | μT | W·m ⁻² |
| >0 Hz | | 3,2 x 10 ⁴ | 4 x 10 ⁴ | - |
| >0 Hz bis 1 Hz | 1 x 10 ⁴ | 3,2 x 10 ⁴ | 4 x 10 ⁴ | - |
| >1 Hz bis 8 Hz | 1 x 10 ⁴ | 3,2 x 10 ⁴ /f ² | 4 x 10 ⁴ /f ² | - |
| >8 Hz bis 25 Hz | 1 x 10 ⁴ | 0,4 x 10 ⁴ /f | 0,5 x 10 ⁴ /f | - |
| >0,025 kHz bis 0,8 kHz | 250/f | 4/f | 5/f | - |
| >0,8 kHz bis 3kHz | 250/f | 5 | 6,25 | - |
| >3 kHz bis 150 kHz | 87 | 5 | 6,25 | - |
| >0,15 MHz bis 1 MHz | 87 | 0,73/f | 0,92/f | - |
| >4 Hz bis 1 kHz | 87/f ^{1/2} | 0,73/f | 0,92/f | - |
| >1 MHz bis 10 MHz | 28 | 0,073 | 0,092 | 2 |
| >400 MHz bis 2000 MHz | 1,375 f ^{1/2} | 0,0037 f ^{1/2} | 0,0046 f ^{1/2} | f/200 |
| >2 GHz bis 300 GHz | 61 | 0,16 | 0,20 | 10 |

Anmerkungen:

(a) Für Frequenzen zwischen 100 kHz und 10 GHz sind S_{eq}, E², H² und B² über einen beliebigen Zeitraum von 6 Minuten zu mitteln.

(b) Für Pulse der Dauer t_p ist die auf die Referenzwerte anzuwendende Frequenz aus $f = (2 \cdot t_p)^{-1}$ zu ermitteln.

(c) Bis 100 KHz können die Referenzspitzenwerte für die Feldstärken erhalten werden, indem der Effektivwert mit $\sqrt{2}$ multipliziert wird. Zwischen 100 kHz und 10 MHz werden die Referenzspitzenwerte der elektrischen und magnetischen Feldstärke sowie der magnetischen Flussdichte durch Multiplikation der Referenzwerte (Effektivwerte) aus Tabelle 6 mit 10a ermittelt, wobei gilt $a = (0,665 \log(f/105) + 0,176)$; die Frequenz ist in Hz einzusetzen.

(d) Zwischen 10 MHz und 300 GHz darf der zeitliche Spitzenwert der äquivalenten Leistungsflussdichte gemittelt über die Pulsdauer, das 1000fache der S_{eq}-Grenzwerte nicht überschreiten, bzw. darf der Referenzspitzenwert der Feldstärken das 32-fache der Feldstärken-Referenzwerte nicht überschreiten.

(e) Für Frequenzen über 10 GHz sind S_{eq}, E², H² und B² über einen beliebigen Zeitraum von (68·f^{1,05}) Minuten zu mitteln, wobei f in GHz eingesetzt wird.

(f) Für die Exposition von Extremitäten von Personen sind im Frequenzbereich von 0 Hz bis 100 kHz zusätzliche Referenzwerte der magnetischen Flussdichte einzuhalten, die um einen Faktor 50 größer als die in dieser Tabelle angegebenen Werte sind. Die Basisgrenzwerte für Kopf und Rumpf sind jedoch in jedem Fall einzuhalten.

Tabelle 57: Referenzwerte für die Exposition der Allgemeinbevölkerung durch statische und zeitlich veränderliche elektrische, magnetische und elektromagnetische Felder gem. Vornorm ÖVE/ÖNORM E 8850 [11]

| Frequenzbereich | E Elektrische Feldstärke (Effektivwert) | H Magnetische Feldstärke (Effektivwert) | B Magnetische Flussdichte (Effektivwert) | S _{eq} Äquivalente Leistungsflussdichte bei ebenen Wellen |
|------------------------|--|--|---|---|
| | V·m ⁻¹ | A·m ⁻¹ | μT | W·m ⁻² |
| >0 Hz | | 163 x 10 ³ | 200 x 10 ³ | - |
| >0 Hz bis 1 Hz | 20 x 10 ³ | 163 x 10 ³ | 200 x 10 ³ | - |
| >1 Hz bis 8 Hz | 20 x 10 ³ | 163 x 10 ³ /f ² | 200 x 10 ³ /f ² | - |
| >8 Hz bis 25 Hz | 20 x 10 ³ | 20 x 10 ³ /f | 25 x 10 ³ /f | - |
| >0,025 kHz bis 0,8 kHz | 500/f | 20/f | 25/f | - |
| >0,8 kHz bis 3kHz | 610 | 24,4 | 30,7 | - |
| >3 kHz bis 150 kHz | 610 | 1,6/f | 2,0/f | - |
| >0,15 MHz bis 1 MHz | 610/f | 1,6/f | 2,0/f | - |
| >4 Hz bis 1 kHz | 61 | 0,16 | 0,2 | 10 |
| >1 MHz bis 10 MHz | 3 f ^{0,5} | 0,008 f ^{0,5} | 0,01 f ^{0,5} | f/40 |
| >400 MHz bis 2000 MHz | 137 | 0,36 | 0,45 | 50 |
| >2 GHz bis 300 GHz | | 163 x 10 ³ | 200 x 10 ³ | - |

Anmerkungen:

(a) Der für statische magnetische Felder in der Tabelle angeführte Referenzwert ist als zeitlicher Mittelwert über den Arbeitstag zu verstehen, als maximal zulässiger Wert für Kopf und Rumpf gelten 2 Tesla, für die Extremitäten ist ein maximaler Wert von 5 Tesla zulässig.

(b) Zwischen 100 kHz und 10 GHz sind S_{eq}, E², H² und B² über einen beliebigen Zeitraum von 6 Minuten zu mitteln.

(c) Zwischen 100 kHz und 10 MHz werden die Grenzwerte der Spitzenwerte der elektrischen und magnetischen Feldstärke sowie der magnetischen Flussdichte durch Multiplikation der Referenzwerte (Effektivwerte) ermittelt, wobei gilt a = (0,665 log(f/105)+0,176); die Frequenz ist in Hz einzusetzen.

(d) Für Frequenzen über 10 MHz darf der zeitliche Spitzenwert der äquivalenten Leistungsflussdichte gemittelt über die Pulsdauer, das 1000fache der S_{eq}-Grenzwerte nicht überschreiten, bzw. darf die Feldstärke das 32-fache der in der Tabelle angegebenen Feldstärken-Expositionswerte nicht überschreiten.

(e) Für Frequenzen über 10 GHz sind S_{eq}, E², H² und B² über einen beliebigen Zeitraum von (68·f^{1,05}) Minuten zu mitteln, wobei f in GHz eingesetzt wird.

(h) Für die Exposition von Extremitäten beruflich exponierter Personen sind im Frequenzbereich von 0 Hz bis 100 kHz zusätzliche Referenzwerte der magnetischen Flussdichte einzuhalten, die um einen Faktor 50 größer als die in dieser Tabelle angegebenen Werte sind.

Tabelle 58: Referenzwerte für die berufliche Exposition durch statische und zeitlich veränderliche elektrische, magnetische und elektromagnetische Felder gem. Vornorm ÖVE/ÖNORM E 8850

Anmerkung: Ein Überschreiten der o.a. Referenzwerte bedingt noch nicht notwendigerweise die Überschreitung der jedenfalls einzuhaltenden Basisgrenzwerte. Werden Referenzwerte überschritten, so bedeutet dies, dass im Rahmen einer detaillierten Untersuchung unter Berücksichtigung der betrieblichen Umgebungsbedingungen überprüft werden muss, ob die Basisgrenzwerte eingehalten werden oder nicht. [11]

| Art der Exposition | Frequenzbereich | Stromdichte für Kopf und Rumpf (Effektivwert) | Durchschnittliche Ganzkörper-SAR (Specific Absorption Rate) | Lokale SAR (Kopf und Rumpf) | Lokale SAR (Gliedermaßen) |
|-----------------------|---------------------|---|---|-------------------------------|-------------------------------|
| | | $\text{mA}\cdot\text{m}^{-1}$ | $\text{W}\cdot\text{kg}^{-1}$ | $\text{W}\cdot\text{kg}^{-1}$ | $\text{W}\cdot\text{kg}^{-1}$ |
| Berufliche Exposition | >0 Hz – 1 Hz | 40 | - | - | - |
| | >1 Hz bis 4 Hz | $40/f$ | - | - | - |
| | >4 Hz bis 1 kHz | 10 | - | - | - |
| | >1 kHz bis 100 kHz | $f/100$ | - | - | - |
| | >100 kHz bis 10 MHz | $f/100$ | 0,4 | 10 | 20 |
| | >10 MHz bis 110 GHz | - | 0,4 | 10 | 20 |
| Allgemein-bevölkerung | >0 Hz – 1 Hz | 8 | - | - | - |
| | >1 Hz bis 4 Hz | $8/f$ | - | - | - |
| | >4 Hz bis 1 kHz | 2 | - | - | - |
| | >1 kHz bis 100 kHz | $f/500$ | - | - | - |
| | >100 kHz bis 10 MHz | $f/500$ | 0,08 | 2 | 4 |
| | >10 MHz bis 110 GHz | - | 0,08 | 2 | 4 |

Anmerkungen:

- (a) Aufgrund der elektrischen Inhomogenität des menschlichen Körpers sind die Stromdichten über einen Querschnitt von 1 cm² senkrecht zur Stromrichtung zu mitteln.
- (b) Für Frequenzen bis 100 kHz und für gepulste Magnetfelder können die mit den Pulsen verbundenen maximalen Stromdichten aus den Anstiegs- und Abfallzeiten sowie aus der maximalen Änderungsrate der magnetischen Flussdichte berechnet werden. Die induzierte Stromdichte lässt sich dann mit den entsprechenden Basisgrenzwerten vergleichen.
- (c) Für Pulse der Dauer t_p ist die auf die Basisgrenzwerte anzuwendende Frequenz aus $f = (2 \cdot t_p)^{-1}$ zu ermitteln.
- (d) Für den Frequenzbereich von 0,3 GHz bis 10 GHz wird für gepulste Expositionen der Basisgrenzwert der SA von $\text{mJ}\cdot\text{kg}^{-1}$ für beruflich exponierte Personen und $2 \text{ mJ}\cdot\text{kg}^{-1}$ für die Allgemeinbevölkerung festgelegt. Um durch thermoelastische Expansion bedingte Höreffekte einzuschränken oder zu vermeiden, ist dieser Grenzwert in Hinblick auf die Exposition des Kopfes über 10 g Körpergewebe oder Körperflüssigkeit zu mitteln¹⁾. Für statische Felder werden keine Basisgrenzwerte angeführt.
- (e) Im Frequenzbereich von 10 GHz bis 300 GHz erfolgt die Angabe der Grenzwerte direkt durch die Leistungsflussdichte.

¹⁾ In diesem Frequenzbereich entspricht der SA-Schwellenwert von $4 \text{ mJ}\cdot\text{kg}^{-1}$ bis $16 \text{ mJ}\cdot\text{kg}^{-1}$ zur Erzeugung dieses Effekts bei Pulsen von 30 μs den Spitzen-SAR-Werten von $130 \text{ W}\cdot\text{kg}^{-1}$ bis $520 \text{ W}\cdot\text{kg}^{-1}$ im Gehirn.

Tabelle 59: Basisgrenzwerte für zeitlich veränderliche elektrische und magnetische Felder bei Frequenzen bis zu 10 GHz gem. Vornorm ÖVE/ÖNORM E 8850 [11]

Zur Beurteilung wurden für Querprofile, die sowohl für den Ist-Zustand als auch für die Bau- und Betriebsphase relevant sind, die magnetischen und elektrischen Felder berechnet. Bei den Berechnungen wurden die derzeit auftretenden Ströme bzw. die zu erwartenden Ströme berücksich-

tigt. Es wurden die für die zu erwartenden Emissionen ungünstigsten Stromverteilungen in Gleisen, Spitzen- und Versorgungs- und Umgehungsleitungen herangezogen. Die Wahl der Querprofile ging auf charakteristische Objekte (Betriebsgebäude, angrenzende Wohngebäude, Brücken, Unterführungen, etc.) in Projektnähe ein, sodass die magnetischen und elektrischen Emissionen beurteilt werden können. Zudem wurde auch die Ausbausituation berücksichtigt, sodass auf Änderungen der Oberleitungslagen, der Gleisführung etc. eingegangen werden kann. Insgesamt wurden 11 Querprofile untersucht (Q1, Q2, Q2a, Q2b, Q3, Q3a, Q3b, Q5a, Q6a, Q7, Q7a). Für die einzelnen Querprofile wurden Berechnungen der magnetischen Ersatzflussdichte für die ungünstigste Aufteilung des thermischen Stroms, für den maximalen Lastenstrom und für den 24 h-Mittelwert des Stroms. Um auf spezielle Gebäudesituationen eingehen zu können wurden an ausgewählten Punkten diese Berechnungen auch für unterschiedliche Höhen durchgeführt. Dies erfolgte für folgende Stellen:

| Querprofil | Objekt | Bahn-km |
|------------|--------------------------|---------|
| Q2a | Betriebsgebäude | 189,050 |
| Q2b | Halle | 189,250 |
| Q3 | Westbrücke | |
| Q5a | Fußgängerunterführung | |
| Q7 | Straßenunterführung | |
| Q7a | Straßenbahn-Unterführung | |

Tabelle 60: Ausgewählte Objekte zur Ermittlung der EMF

Im nächsten Schritt wurde die elektrische Ersatzfeldstärke für die höchste nichtpermanente Spannung berechnet.

Die Berechnungsergebnisse wurden je nach Lage mit den Referenzwerten für die Exposition der Allgemeinbevölkerung oder der beruflichen Exposition verglichen. [11]

Zur humanmedizinischen Beurteilung wurden für ca. 130 ausgewählte Objekte im Nahbereich der Bahnanlagen (zwischen ca. 6 m und maximal ca. 220 m Entfernung zur nächsten Gleisachse) die magnetischen Ersatzflussdichten für den thermischen Strom, den maximalen Lastenstrom und den 24 Stunden-Mittelwert des Stroms berechnet. [11], [22]

4.1.4 UNTERSUCHUNGSMETHODIK LUFTREINHALTUNG

4.1.4.1 Untersuchungsraum

Der Untersuchungsraum für den **Ist-Zustand** wird durch die Lage der für die Grundbelastung im Projektgebiet relevanten Luftgütemessstellen bestimmt. Für die **Emissionsanalyse** bildet das Schienennetz, auf dem infolge des Vorhabens relevante Änderungen prognostiziert sind, den Untersuchungsraum. Die Ausdehnung des Untersuchungsraums für die **Immissionsanalyse** wird grundsätzlich durch denjenigen luftfremden Stoff bestimmt, dessen Immissionszusatzbelastung in der größten Entfernung vom projektierten Vorhaben als nicht mehr relevant einzustufen ist, wobei Wohnanrainer und Erholungsgebiete mit der höchsten Zusatzbelastung mittels repräsentativer Rechen- bzw. Immissionspunkte behandelt werden. Es wurden folgende 20 Rechenpunkte festgelegt:

| Rechenpunkt | Adresse |
|-------------|--|
| RP1 | Leonding, Waldeggstraße 122 |
| RP2 | Leonding, Waldeggstraße 124 |
| RP3 | Leonding, Waldeggstraße 125 |
| RP4 | Leonding, Waldeggstraße 129 |
| RP5 | Linz, Ing.-Etel-Straße 25-27 |
| RP6 | Linz, Ing.-Etel-Straße 25-27 |
| RP7 | Linz, Waldeggstraße 113 |
| RP8 | Linz, Waldeggstraße 109a |
| RP9 | Linz, Waldeggstraße 111 |
| RP10 | Linz, Ing.-Etel-Straße 21 |
| RP11 | Linz, Ing.-Etel-Straße 17 |
| RP12 | Linz, Waldeggstraße 65 |
| RP13 | Linz, Unionstraße 62 |
| RP14 | Linz, Waldeggstraße 81 |
| RP15 | Linz, Waldeggstraße 91 |
| RP16 | Leonding, Waldeggstraße 118 |
| RP17 | Leonding, Rottmayrgasse 11, Ecke Cranachstraße |
| RP18 | Leonding, Rottmayrgasse 29 |
| RP19 | Linz, Unionstraße 98 |
| RP20 | Linz, Unionstraße 84 |

Tabelle 61: Rechenpunkte für die Immissionsanalyse der Luftschadstoffe

Das Untersuchungsgebiet wird für jeden Luftschadstoff separat bestimmt. Der Untersuchungsraum wurde derart festgelegt, dass die nächstgelegenen Wohngebiete und Wohnliegenschaften erfasst werden. Es ergibt sich somit ein Untersuchungsraum, der eine Breite von ca. 300 m bis ca. 500 m um das Projektgebiet aufweist. [15]

4.1.4.2 Normative Grundlagen

Folgende normativen Grundlagen kamen bei der Erstellung des Fachbeitrags Luftschadstoffe zur Verwendung:

Gesetzliche Festlegungen:

- Immissionsschutzgesetz - Luft, IG-L, BGBl. Nr. 115/1997 idgF BGBl. Nr. 77/2010;
- 2. Verordnung gegen forstschädliche Luftverunreinigungen, BGBl. Nr. 199/1984;
- Ozongesetz, BGBl. Nr. 210/1992 idgF Nr. BGBl. 34/2003;
- Umweltrechtsanpassungsgesetz 2005, BGBl. Nr. 34/2006. [15]

Richtlinien, Vorschriften und Normen:

- TA-Luft, Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft – TA Luft), 2002;
- ÖNORM M 9440, Ausbreitung von luftverunreinigenden Stoffen in der Atmosphäre - Berechnung von Immissionskonzentrationen und Ermittlung von Schornsteinhöhen“, 1996;
- ÖNORM M 9445, Immissionen von Luftschadstoffen – Ermittlung der Gesamtbelastung aus der Vorbelastung und der mittels Ausbreitungsmodellen ermittelten Zusatzbelastung, 2003;
- RVS 09.02.33, Tunnel – Projektierungsrichtlinien – Lüftungsanlagen – Immissionsbelastung an Portalen, 2005;
- RVS 04.02.12, Umweltschutz – Lärm und Luftschadstoffe – Schadstoffausbreitung an Straßen, 2007;
- VDI 3782 Blatt 1, Umweltmeteorologie, Atmosphärische Ausbreitungsmodelle, Gauß'sches Fahnenmodell für Pläne zur Luftreinhaltung, Verein Deutscher Ingenieure 2001. [15]

Weiterführende Unterlagen:

- Angaben zum Schienenverkehr, ÖBB Infrastruktur AG;
- Angaben zur Meteorologie, Fachbeitrag Klima (siehe Einlage 801);
- Leitfaden UVP und IG-L, Umgang mit Überschreitungen von Immissionsgrenzwerten von Luftschadstoffen in UVP-Verfahren, Überarbeitete Version 2007, Umweltbundesamt;
- Technische Anleitung zur Anwendung des Schwellenwertkonzeptes in Verfahren nach dem UVP-G, Arbeitskreis „Technische Anleitung Irrelevanzkriterien“ April 2007;
- AUSTAL 2000, PC-Programmpaket zur Berechnung der atmosphärischen Ausbreitung von Schadstoffen mit einem Lagrange-Ausbreitungsmodell (datakustik);
- Luftgüteberichte 2007 bis 2010, Asfinag, Land OÖ und Umweltbundesamt. [15]

4.1.4.3 Methodik

Die Untersuchung der lufthygienischen Auswirkungen durch das gegenständliche Vorhaben wurde in folgenden Schritten durchgeführt:

- Darstellung des Ist-Zustands;
- Erstellung von Emissionsanalysen für die luftfremden Stoffe PM_{2,5}, PM₁₀, NO_x, CO und Kohlenwasserstoffe HC unter Berücksichtigung der Schienen- und der Straßenverkehrssituation im Jahr 2025;
- Erstellung einer Emissionsanalyse für die Bautätigkeiten im Zusammenhang mit der Errichtung des ggst. Vorhabens;
- Durchführung von Immissionsberechnungen für die luftfremden Stoffe NO_x und Feinstaub PM_{2,5} sowie PM₁₀ auf Grundlage der Emissionsszenarien;
- Darstellung der zu erwartenden Auswirkungen des Projekts auf die Immissionslage im Untersuchungsraum und Vergleich mit den bestehenden Grenzwerten.

Für die Darstellung des Ist-Zustands wurden folgende Luftgütemessstellen herangezogen:

- Linz-Neue Welt (Seehöhe: 265 m, Länge: 14°18'53.0", Breite: 48°16'28.0");
- Linz-Kleinmünchen (Seehöhe: 258 m, Länge: 14°18'38.0", Breite: 48°15'15.0");
- Linz-Stadtpark (Seehöhe: 260 m, Länge: 14°17'51.0", Breite: 48°18'22.0");
- Traun (Seehöhe: 274 m, Länge: 14°14'20.0", Breite: 48°13'31.0");
- Steyregg-Au (Seehöhe: 250 m, Länge: 14°21'57.0", Breite: 48°16'44.0");
- Anschlussstelle Bahnhof;
- Gugl.

Bei den beiden letztgenannten Messstellen handelt es sich um Messstellen aus dem UVP-Projekt A 26 Linzer Autobahn. [15]

Als Grenzwerte zur Bewertung der Auswirkungen von Luftschadstoffen wurden, soweit vorhanden, die in Österreich geltenden gesetzlichen Grenzwerte herangezogen. Bei Fehlen dieser, wurde auf anerkannte ausländische Grenzwerte oder nationale und internationale Richtwerte zurückgegriffen.

Grenzwert nach Immissionsschutzgesetz-Luft (IG-L):

| Luftschadstoff | HMW | MW8 | TMW | JMW |
|---|-------------------|-----|-------------------|------------------|
| CO [mg/m ³] | -- | 10 | -- | -- |
| NO ₂ [µg/m ³] | 200 | -- | -- ³⁾ | ^{3B} 2) |
| SO ₂ [µg/m ³] | 200 ¹⁾ | -- | 120 | -- |
| Benzol [µg/m ³] | -- | -- | -- | 5 |
| PM ₁₀ [µg/m ³] | -- | -- | 50 ⁴⁾ | 40 |
| PM _{2,5} [µg/m ³] | -- | -- | -- | 25 ⁶⁾ |
| Schwebstaub [µg/m ³] | -- | -- | 150 ⁵⁾ | -- |
| Blei im PM ₁₀ [µg/m ³] | -- | -- | -- | 0,5 |

Tabelle 62: Grenzwerte nach IG-L

- 1) Drei Halbstundenmittelwerte pro Tag, jedoch maximal 48 Halbstundenmittelwerte pro Kalenderjahr bis zu einer Konzentration von 350 µg/m³ gelten nicht als Überschreitung
- 2) Jahresmittel
NO₂: 2005 bis 2009: 40 µg/m³
2010 bis 2011: 35 µg/m³
Ab 1.1 2012: 30 µg/m³
- 3) Als Zielwert der Konzentration für Stickstoffdioxid gilt der Wert von 80 µg/m³ als Tagesmittelwert
- 4) Pro Kalenderjahr ist die folgende Zahl von Überschreitungen zulässig: ab in Kraft treten des Gesetzes bis 2004: 35; von 2005 bis 2009: 30; ab 2010: 25.
- 5) Der Immissionsgrenzwert für Schwebestaub gemäß Anlage 1 tritt am 31. Dezember 2004 außer Kraft.
- 6) Der Immissionsgrenzwert von 25 µg/m³ ist ab dem 1. Jänner 2015 einzuhalten.

Der Grenzwert des IG-L zum Schutz der menschlichen Gesundheit für die Deposition lautet wie folgt:

| Schadstoff | Depositionsgrenzwert im Jahresmittel [mg/(m ² *d)] |
|------------------------------|---|
| Staubniederschlag | 210 |
| Blei im Staubniederschlag | 0,100 |
| Cadmium im Staubniederschlag | 0,002 |

Tabelle 63: Depositionsgrenzwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit nach IG-L

Gemäß Umweltrechanpassungsgesetz gelten folgende Zielwerte für den Gesamtgehalt in der PM₁₀-Fraktion. Diese Zielwerte gelten ab 31.12.2012 als Grenzwerte:

| Schadstoff | Konzentration [ng/m ³] | Mittelungszeit |
|---------------|------------------------------------|----------------|
| Arsen | 6 | Kalenderjahr |
| Kadmium | 5 | Kalenderjahr |
| Nickel | 20 | Kalenderjahr |
| Benzo(a)pyren | 1 | Kalenderjahr |

Tabelle 64: Zielwerte bzw. ab 2013 Grenzwerte für den Gesamtgehalt in der PM₁₀-Fraktion gemäß Umweltrechanpassungsgesetz

Für PM₁₀ und Stickstoff gelten folgende Zielwerte:

| Schadstoff | Konzentration | Mittelungszeit |
|------------------|---|----------------|
| PM ₁₀ | 50 µg/m ³ plus maximal 7 Überschreitungen pro Jahr | Tag |
| | 20 µg/m ³ | Kalenderjahr |
| Stickstoffdioxid | 80 µg/m ³ | Tag |

Tabelle 65: Zielwerte für PM₁₀ und Stickstoffdioxid gemäß Umweltrechanpassungsgesetz

Gemäß VO zum Schutz der Ökosysteme und der Vegetation, die eine Verordnung zum IG-L ist, gelten folgende Grenz- und Zielwerte

| Schadstoff | Konzentration [µg/m ³] | Mittelungszeit |
|-----------------|------------------------------------|---|
| NO _x | 30 | Kalenderjahr |
| SO ₂ | 20 | Kalenderjahr und Winterhalbjahr (1. Oktober bis 31. März) |

Tabelle 66: Grenzwerte für NO_x und SO₂ lt. VO zum Schutz der Ökosysteme und der Vegetation

| Schadstoff | Konzentration [µg/m ³] | Mittelungszeit |
|-----------------|------------------------------------|-----------------|
| NO _x | 80 | Tagesmittelwert |
| SO ₂ | 50 | Tagesmittelwert |

Tabelle 67: Zielwerte für NO_x und SO₂ lt. VO zum Schutz der Ökosysteme und der Vegetation

Gemäß Ozongesetz gelten folgende Ziel-, Informations- und Alarmwerte:

| MW1 [µg/m ³] | MW8 [µg/m ³] | AOT40 ³⁾ [µg/m ³ *h] | Bemerkung |
|--------------------------------------|-----------------------------|---|---|
| 180 | -- | -- | Informationsschwelle |
| 240 | -- | -- | Alarmschwelle |
| Zielwerte für Ozon ab dem Jahr 2010 | | | |
| -- | 120 ¹⁾ | -- | Zielwert für den Schutz der menschlichen Gesundheit |
| -- | -- | 18.000 ²⁾ | Zielwert für den Schutz der Vegetation |
| Langfristige Ziele für das Jahr 2020 | | | |
| -- | 120 | -- | Langfristiges Ziel für den Schutz der menschlichen Gesundheit |
| -- | -- | 6.000 | Langfristiges Ziel für den Schutz der Vegetation |

Tabelle 68: Zielwerte, Informations- und Alarmwerte für Ozon gemäß Ozongesetz

- 1) nicht mehr als 25 Überschreitungen pro Jahr, gemittelt über 3 Jahre
- 2) gemittelt über 5 Jahre
- 3) AOT40 bedeutet die Differenz zwischen Konzentrationen über 80 µg/m³ (=40 ppb) als 1-Stunden-Mittelwert und 80 µg/m³ während der Zeitspanne von Mai bis Juli, wobei die 1-Stunden-Mittelwerte ausschließlich aus der Zeit zwischen 8 und 20 Uhr stammen dürfen.

Die zweite Verordnung gegen forstschädliche Luftverunreinigungen gibt Grenzwerte an, die nur auf bestimmte Arten von Anlagen anzuwenden sind. Da Straßenbauten nicht dazugehören, werden diese Grenzwerte zur fachlichen Orientierung zur Bewertung der Auswirkungen der Verkehrsemissionen auf den Wald herangezogen:

| Schadstoff | Grenzwert [µg/m ³] | Statistische Definition |
|----------------------------------|--------------------------------|--|
| In den Monaten April bis Oktober | | |
| SO ₂ | 0,07 | 97,5-Perzentilwert der HMWs eines Monats |
| | 0,14 | Halbstundenmittelwert ¹⁾ |
| | 0,05 | Tagesmittelwert |
| In den Monaten November bis März | | |
| SO ₂ | 0,15 | 97,5-Perzentilwert der HMWs eines Monats |
| | 0,30 | Halbstundenmittelwert |
| | 0,10 | Tagesmittelwert |

Tabelle 69: Zielwerte für NO_x und SO₂ lt. 2. VO gegen forstschädliche Luftverunreinigungen

- 1) Der Grenzwert für den Halbstundenmittelwert ergibt sich aus folgender Formulierung: Die zulässige Überschreitung des Grenzwertes, die sich aus der Perzentilregelung ergibt, darf höchstens 100% des Grenzwertes betragen (§4.(1) lit.a)

Für den Staubbiederschlag gelten gemäß 2. Verordnung gegen forstschädliche Luftverunreinigungen folgende Grenzwerte:

| Staubniederschlag | MMW | JMW |
|-------------------|--------------------------|--------------|
| Calciumoxid CaO | 0,6 g/m ² *d | 0,4 |
| Magnesiumoxid MgO | 0,08 g/m ² *d | 0,05 |
| Blei Pb | -- | 2,5 kg/ha*a |
| Cadmium Cd | -- | 0,05 kg/ha*a |
| Kupfer Cu | -- | 2,5 kg/ha*a |
| Zink Zn | -- | 10,0 kg/ha*a |

Tabelle 70: Grenzwerte für Staubbiederschlag lt. 2. VO gegen forstschädliche Luftverunreinigungen

Die Grenzwerte der EU (EU-Richtlinie 1999/30/EG) sind teilweise weniger streng als die österreichischen (Jahresmittel von NO₂). In den nachfolgenden Tabellen sind die Grenzwerte der EU dargestellt.

| Grenzwerte für Schwefeldioxid (SO ₂) | | | | |
|---|---|--|--|--|
| Bezeichnung | Mittelungszeitraum | Grenzwert | Toleranzmarge | Zeitpunkt, zu dem der Grenzwert zu erreichen ist |
| 1-h-Grenzwert für den Schutz der menschlichen Gesundheit | 1 Stunde | 350 µg/m ³ dürfen nicht öfter als 24 mal im Kalenderjahr überschritten werden | 150 µg/m ³ (43 %) bei Inkrafttreten dieser Richtlinie, lineare Reduzierung am 1.1.2001 und alle 12 Monate danach um einen gleichen jährlichen Prozentsatz bis auf 0 % am 1.1.2005 | 1.1.2005 |
| 1-Tages-Grenzwert für den Schutz der menschlichen Gesundheit | 24 Stunden | 125 µg/m ³ dürfen nicht öfter als 24 mal im Kalenderjahr überschritten werden | Keine | 1.1.2005 |
| Grenzwert für den Schutz von Ökosystemen | Kalenderjahr und Winter (1.10. bis 31.3.) | 20 µg/m ³ | keine | 19. Juli 2001 |
| <p>Alarmstufe für Schwefeldioxid: 500 µg/m³, drei aufeinanderfolgende Stunden lang an Orten gemessen, die für die Luftqualität in einem Bereich von mindestens 100 km², oder im gesamten Gebiet oder Ballungsraum, je nachdem welche Fläche kleiner ist, repräsentativ sind.</p> | | | | |

Tabelle 71: Grenzwerte für Schwefeldioxid lt. EU-Richtlinie 1999/30/EG

| Grenzwerte für Stickstoffdioxid und Stickoxide (NO₂ und NO_x) | | | | |
|---|---------------------------|---|--|---|
| Bezeichnung | Mittelungszeitraum | Grenzwert | Toleranzmarge | Zeitpunkt, zu dem der Grenzwert zu erreichen ist |
| 1-h-Grenzwert für den Schutz der menschlichen Gesundheit | 1 Stunde | 200 µg/m ³ dürfen nicht öfter als 18 mal im Kalenderjahr überschritten werden | 50 % bei Inkrafttreten dieser Richtlinie, lineare Reduzierung am 1.1.2001 und alle 12 Monate danach um einen gleichen jährlichen Prozentsatz bis auf 0 % am 1.1.2010 | 1.1.2010 |
| Jahresgrenzwert für den Schutz der menschlichen Gesundheit | Kalenderjahr | 40 µg/m ³ | 50 % bei Inkrafttreten dieser Richtlinie, lineare Reduzierung am 1.1.2001 und alle 12 Monate danach um einen gleichen jährlichen Prozentsatz bis auf 0 % am 1.1.2010 | 1.1.2010 |
| Grenzwert für den Schutz von Ökosystemen | Kalenderjahr | 30 µg/m ³ für NO _x (NO+NO ₂ als NO ₂ berechnet) | keine | 19. Juli 2001 |
| <p>Alarmstufe für Stickstoffdioxid: 400 µg/m³, drei aufeinanderfolgende Stunden lang an Orten gemessen, die für die Luftqualität in einem Bereich von mindestens 100 km², oder im gesamten Gebiet oder Ballungsraum, je nachdem welche Fläche kleiner ist, repräsentativ sind.</p> | | | | |

Tabelle 72: Grenzwerte für Stickstoffdioxid lt. EU-Richtlinie 1999/30/EG

| Grenzwerte für Partikel | | | | |
|--|---------------------------|--|--|---|
| Stufe 1 | | | | |
| Bezeichnung | Mittelungszeitraum | Grenzwert | Toleranzmarge | Zeitpunkt, zu dem der Grenzwert zu erreichen ist |
| 24-h-Grenzwert für den Schutz der menschlichen Gesundheit | 24 Stunde | 50 µg/m ³ PM ₁₀ dürfen nicht öfter als 35 mal im Jahr überschritten werden | 50 % bei Inkrafttreten dieser Richtlinie, lineare Reduzierung am 1.1.2001 und alle 12 Monate danach um einen gleichen jährlichen Prozentsatz bis auf 0 % am 1.1.2005 | 1.1.2005 |
| Jahresgrenzwert für den Schutz der menschlichen Gesundheit | Kalenderjahr | 40 µg/m ³ PM ₁₀ | 20 % bei Inkrafttreten dieser Richtlinie, lineare Reduzierung am 1.1.2001 und alle 12 Monate danach um einen gleichen jährlichen Prozentsatz bis auf 0 % am 1.1.2005 | 1.1.2005 |
| Stufe 2 | | | | |
| 24-h-Grenzwert für den Schutz der menschlichen Gesundheit | 24 Stunde | 50 µg/m ³ PM ₁₀ dürfen nicht öfter als 7 mal im Jahr überschritten werden | Aus Daten abzuleiten, gleichwertig mit dem Grenzwert der Stufe 1 | 1.1.2010 |
| Jahresgrenzwert für den Schutz der menschlichen Gesundheit | Kalenderjahr | 20 µg/m ³ PM ₁₀ | 50 % am 1.1.2005, lineare Reduzierung alle 12 Monate danach um einen gleichen jährlichen Prozentsatz bis auf 0 % am 1.1.2010 | 1.1.2010 |

Tabelle 73: Grenzwerte der für Partikel lt. EU-Richtlinie 1999/30/EG

| Grenzwerte für Blei | | | | |
|--|---------------------------|---|--|--|
| Bezeichnung | Mittelungszeitraum | Grenzwert | Toleranzmarge | Zeitpunkt, zu dem der Grenzwert zu erreichen ist |
| Jahresgrenzwert für den Schutz der menschlichen Gesundheit | Kalenderjahr | 0,5 µg/m ³ | 100 % bei Inkrafttreten dieser Richtlinie, lineare Reduzierung am 1.1.2001 und alle 12 Monate danach um einen gleichen jährlichen Prozentsatz bis auf 0 % am 1.1.2005 oder für bestimmte Quellen am 1.1.2010 | 1.1.2005, in der Nachbarschaft bestimmter Quellen: 1.1.2010 |
| Grenzwert für den Schutz von Ökosystemen | Kalenderjahr | 30 µg/m ³ für NO _x (NO+NO ₂ als NO ₂ berechnet) | keine | 19. Juli 2001 |
| Alarmstufe für Stickstoffdioxid: 400 µg/m ³ , drei aufeinanderfolgende Stunden lang an Orten gemessen, die für die Luftqualität in einem Bereich von mindestens 100 km ² , oder im gesamten Gebiet oder Ballungsraum, je nachdem welche Fläche kleiner ist, repräsentativ sind. | | | | |

Tabelle 74: Grenzwerte für Blei lt. EU-Richtlinie 1999/30/EG

Die EU-Richtlinie 2000/69/EG sieht weitere Grenzwerte vor:

| Grenzwerte für Kohlenstoffmonoxid | | | | |
|--|---|----------------------|--|---|
| Bezeichnung | Mittelungszeitraum | Grenzwert | Toleranzmarge | Zeitpunkt, zu dem der Grenzwert zu erreichen ist |
| Grenzwert für den Schutz der menschlichen Gesundheit | Höchster 8-Stunden-Mittelwert eines Tages | 10 mg/m ³ | 6 mg/m ³ am 13.12.2000, Reduzierung am 1.1.2003 und alle 12 Monate danach um 2 mg/m ³ bis auf 0 % 1.1.2005 | 1.1.2005 |

Tabelle 75: Grenzwerte für Kohlenstoffmonoxid lt. EU-Richtlinie 2000/69/EG

| Grenzwerte für Benzol | | | | |
|--|---------------------------|----------------------|--|---|
| Bezeichnung | Mittelungszeitraum | Grenzwert | Toleranzmarge | Zeitpunkt, zu dem der Grenzwert zu erreichen ist |
| Grenzwert für den Schutz der menschlichen Gesundheit | Kalenderjahr | 10 µg/m ³ | 100 % am 13.12.2000, Reduzierung am 1.1.2006 und alle 12 Monate danach um 1 µg/m ³ bis auf 0 % 1.1.2010 | 1.1.2010 |

Tabelle 76: Grenzwerte der EU für Benzol lt. EU-Richtlinie 2000/69/EG

Die EU-Richtlinie 2002/3/EG schreibt Zielwerte für Ozon vor. Diese Richtlinie wurde mit Änderung des Ozongesetzes bereits in österreichisches Recht umgewandelt. Die Zielwerte sind daher dieselben, wie in Tabelle 68 dargestellt.

In der EU-Richtlinie 2008/50/EG wurden weitere Grenzwerte vorgeschrieben:

| Grenzwerte für PM_{2,5} | | | | |
|--|---------------------------|----------------------|---|---|
| Stufe 1 | | | | |
| Bezeichnung | Mittelungszeitraum | Grenzwert | Toleranzmarge | Zeitpunkt, zu dem der Grenzwert zu erreichen ist |
| Grenzwert für den Schutz der menschlichen Gesundheit | Kalenderjahr | 25 µg/m ³ | 20 % am 11.6.2008, Reduzierung am folgenden 1. Januar und alle 12 Monate danach um einen jährlich gleichbleibenden Prozentsatz bis auf 0 % 1.1.2015 | 1.1.2015 |
| Stufe 2¹⁾ | | | | |
| Grenzwert für den Schutz der menschlichen Gesundheit | Kalenderjahr | 20 µg/m ³ | -- | 1.1.2020 |

Tabelle 77: Grenzwerte für PM_{2,5} lt. EU-Richtlinie 2008/50/EG

1) Stufe 2: Richtungsgrenzwert, der von der Kommission im Jahr 2013 anhand zusätzlicher Informationen über die Auswirkungen auf Gesundheit und Umwelt, die technische Durchführbarkeit und die Erfahrung mit dem Zielwert in den Mitgliedstaaten zu überprüfen ist.

Neben diesen Grenzwerten wird die Erheblichkeit der Auswirkungen des Vorhabens auf die Umwelt über sogenannte Erheblichkeitskriterienwerte oder Irrelevanzkriterien beschrieben. Dies ist insbesondere in jenen Fällen von Bedeutung, bei denen schon im Bestand Grenzwertüberschreitungen vorliegen. Hierbei wird die Erheblichkeit an den Wirkungsschwellen der empfindlichsten Schutzgüter gemessen. Um als irrelevant bezeichnet werden zu können, müssen die projektbedingten Zusatzbelastungen, derart gering sein, dass Auswirkungen auf die Gesundheit und die natürliche Lebens- und Leistungsfähigkeit von Lebewesen sowie das chemische und physikalische Gleichgewicht des Bodens jedenfalls ausgeschlossen werden können. Meist liegen diese geringen Zusatzbelastungen unter dem messtechnisch erfassbaren Bereich und innerhalb des statistischen Schwankungsbereichs der Vorbelastung. Da in Deutschland und in Österreich unterschiedliche Regelungen für die Irrelevanzkriterien vorliegen, werden die beim gegenständlichen Projekt angewendeten nachfolgend tabellarisch dargestellt. [15]

| | HMW, TMW, MW8 | JMW | |
|--|---------------|---------------|--------------|
| Bewertung | Alle Quellen | Linienquellen | Punktquellen |
| Sehr gering (Irrelevant) bei Grenzwertüberschreitung | 0 – 3 % | 0 – 3 % | 0 – 1 % |
| Sehr gering (Irrelevant) bei Grenzwerteinhaltung | 0 – 3 % | 0 – 3 % | 0 – 3 % |
| Gering bei Grenzwertüberschreitung | 3,1 – 10 % | 3,1 – 10 % | 1,1 – 10 % |
| Gering bei Grenzwerteinhaltung | 3,1 – 10 % | 3,1 – 10 % | 3,1 – 10 % |
| Mäßig bei Grenzwerteinhaltung | 10,1 – 25 % | 10,1 – 25 % | 10,1 – 25 % |
| Tolerabel bei Grenzwerteinhaltung | 25,1 – 50 % | 25,1 – 50 % | 25,1 – 50 % |
| Erheblich bei Grenzwerteinhaltung | > 50 % | > 50 % | > 50 % |

Tabelle 78: Luftschadstoff-Irrelevanzkriterien für das gegenständliche Projekt

4.1.5 UNTERSUCHUNGSMETHODIK KLIMA

4.1.5.1 Untersuchungsraum

Das Klima und seine Parameter werden je nach Fragestellung in unterschiedlichen Maßstäben untersucht. Das **Makroklima** bezieht sich auf globale Effekte bzw. auf ausgedehnte Landschaftsräume (Klimazonen). Der Untersuchungsraum ist global, da alle Gasbestandteile, die in der Atmosphäre lange verweilen, infolge der turbulenten Witterungsprozesse weltweit durchmischt werden. [16]

Das Mesoklima beschreibt das Klima in Gebieten von 1 km bis 100 km Ausdehnung. Fragen des Lokalklimas, die die Besonderheiten einer durch Bauwerke und Vegetation geprägten Erdoberfläche betreffen, fallen teils in das Mesoklima und teils in das **Mikroklima**. [16]

Für die Untersuchung des Mikroklimas wurden folgende Messstationen herangezogen:

| Station | Östl. Länge [Grad Min.] | Nördl. Breite [Grad Min.] | Seehöhe [m ü.A.] | Meteorologische Elemente |
|------------|-------------------------|---------------------------|------------------|--------------------------------|
| Linz Stadt | 14°17' | 48°18' | 263 | LT, Bew. LF, RR, Sh, WG, WR |
| Hörsching | 14°11' | 48°14' | 297 | LT, Bew. N, LF, RR, Sh, WG, WR |

Lt...Lufttemperatur, Bew....Bewölkung, N...Nebel, LF...Luftfeuchtigkeit, RR...Niederschlag, Sh...Schneehöhe, WG...Windgeschwindigkeit, WR...Windrichtung

Tabelle 79: Stationsdaten der Klimamessstellen Linz Stadt und Hörsching [16]

4.1.5.2 Normative Grundlagen

Folgende normativen Grundlagen wurden bei der Erstellung des Fachbeitrags Klima verwendet:

- WMO: Technical Regulations i.d.g.F.;
- ÖNORM B 2501: Entwässerungsanlagen für Gebäude, 2009;
- ÖNORM M 9440: Ausbreitung von luftverunreinigenden Stoffen in der Atmosphäre. Berechnung von Immissionskonzentrationen und Ermittlung von Schornsteinhöhen;
- ÖNORM M 9490: Meteorologische Messungen für Fragen der Luftreinhalte. Messungen des Windes (Windrichtung und Windgeschwindigkeit). [16]

4.1.5.3 Methodik

Bei den Untersuchungen des **Makroklimas** bilden die bestehenden, anthropogenen Kohlendioxidproduktionen die Grundlage. Darauf aufbauend werden numerische Klimamodelle erstellt und die möglichen Folgen des zusätzlichen Treibhauseffektes infolge projektbedingter erhöhter Kohlenmonoxidproduktion diskutiert. [16]

Für die Beschreibung des **Mikroklimas** werden Lufttemperatur, Sonnenscheindauer, Bewölkung, Luftfeuchtigkeit, Niederschlag und Wind untersucht, wozu je nach Klimaelement Mittelwerte, Extremwerte, Streuung und Häufigkeitsverteilung berechnet werden. Um die durch das Vorhaben hervorgerufenen Modifikationen des Mikroklimas abzuschätzen, werden die Auswirkungen auf Windfeld, Lufttemperatur und Luftfeuchtigkeit abgeschätzt. Nicht behandelt werden die Klimaelemente Bewölkung Niederschlag, die durch Wetterlage und Orographie, nicht jedoch durch Bauvorhaben gesteuert werden. [16]

4.1.6 UNTERSUCHUNGSMETHODIK LICHT UND BESCHATTUNG

4.1.6.1 Untersuchungsraum

Der Untersuchungsraum beschränkt sich auf die unmittelbare Umgebung der Trasse, die vom Schattenwurf betroffen sein kann. Die seitliche Ausdehnung des Untersuchungsraums entlang der Trasse hängt von der Höhenlage der Trasse, der Bahnanlagen sowie insbesondere der Höhe der begleitenden Lärmschutzwände ab. [17]

4.1.6.2 Normative Grundlagen

Folgende Gesetze, Verordnungen und Richtlinien sind Grundlage für die Bewertung:

- Kurortegesetz, BGBl. 75/272, 1958;
- OÖ Bautechnikverordnung LGBl.106/1994 i.d.g.F.;
- OÖ Bautechnikgesetz LGBl.67/1994 i.d.g.F.;
- OIB, Richtlinie 3; Hygiene, Gesundheit und Umweltschutz, 2007;
- ÖNORMEN EN 12464-2: Licht und Beleuchtung – Teil 2: Arbeitsplätze;
- TRET.0703: Beleuchtung von Bahnanlagen: Richtlinie für betriebliche Bereiche (ÖBB). [17]

4.1.6.3 Methodik

Die Untersuchung der Besonnungs- und Verschattungsverhältnisse bzw. die Berechnung des Ausmaßes der Verschattungszonen und die Länge der Verschattungszeiten erfolgte mit Hilfe eines Simulationsmodells sowohl in einer punktuellen als auch in einer flächenhaften Analyse. Die punktuelle Ergebnisdarstellung erfolgte mittels sogenannter Horizontogramme, in denen die Horizontüberhöhung in einem zirkumpolaren Diagramm mit den eingetragenen Sonnenbahnen dargestellt ist. Daraus ist die im Jahreslauf wechselnde Verkürzung der standortbedingten astronomisch möglichen Sonnenscheindauer erkennbar. [17]

Zur Beurteilung des Schattenwurfs von Bauwerken existieren keine gesetzlichen Grundlagen oder Normen. Es schreibt jedoch beispielsweise die oberösterreichische Bautechnikverordnung (LGBl. 106/1994) für Aufenthaltsräume von Menschen eine ausreichende Belichtung mit natürlichem Licht vor. Demnach muss die Gesamtfläche der Belichtungsöffnungen von Wohnzimmern je

nach Raumtiefe mindestens 10 % bzw. 12 % der Fußbodenfläche betragen. Das oberösterreichische Bautechnikgesetz fordert darüber hinaus, dass der Lichteinfallswinkel auf die Oberkante der Fensterbrüstung bezogen bei Wohn- und Aufenthaltsräumen 45 Grad nicht überschreiben darf, wobei eine Verschwenkung der Einfallsrichtung um maximal 30 Grad zulässig ist. [17]

4.1.7 UNTERSUCHUNGSMETHODIK HUMANMEDIZIN

4.1.7.1 Untersuchungsraum

Der Untersuchungsraum für die humanmedizinischen Untersuchungen entspricht jeweils jenem, der in den einzelnen Fachbereichen Schalltechnik, Erschütterungen, elektromagnetische Felder, Luftgüte, Beschattung und Beleuchtung, gewählt wurde. Somit ergibt sich je nach Fachbereich ein anderer Untersuchungsraum. Diese sind in den vorangegangenen Kapitel 4.1.1.1 bis 4.1.6.1 detailliert beschrieben. [22]

4.1.7.2 Normative Grundlagen

Für den Fachbereich **Schalltechnik** wurde folgende Literatur herangezogen:

- Haider M., M. Koller, J. Lang, H.G. Stidl: Lärm. In: Österreichische Akademie der Wissenschaften Kommission für Reinhaltung der Luft. Umweltwissenschaftliche Grundlagen und Zielsetzungen im Rahmen des Nationalen Umweltplans für die Bereich Klima, Luft, Lärm und Geruch. Bundesministerium für Umwelt, Jugend und Familie. Band 17, Wien 1994, 6.48;
- WHO: Environmental Health Criteria. Criterion Nr. 12. World Health Organization. Geneva, 1980;
- Interdisziplinärer Arbeitskreis für Lärmwirkungsfragen beim Umweltbundesamt: Beeinträchtigung des Schlafes durch Lärm. Z. Lärmbekämpfung 29 (1982) 13;
- Knipschild P., H. Sale: Road traffic noise and cardiovascular disease - a population study in the Netherlands. Int. Arch. Occup. Environ. Health 44 (1979) 55;
- Babisch W., H. Ising: Epidemiologische Untersuchungen über gesundheitliche Auswirkungen des Lärms. Umweltbundesamt Berlin, Forschungsbericht 91-1050-1115-C, Berlin 1991;
- Eif A.W., H. Neus: Verkehrslärm und Hypertonierisiko. 1. Mitteil. Münchn. Med. Wschr. 122 (1980) 894;
- Jansen G.: Verkehrslärm bei besonderen Personengruppen. Z. Lärmbekämpf. 34 (1987) 15228;
- WHO - Europe: Night Noise Guidelines for Europe. WHO Regional Office for Europe. Copenhagen 2009;
- SchIV: Schienenverkehrslärm-Immissionsschutzverordnung, ausgegeben am 25. 6. 1993; BGBl. Nr. 415: Verordnung des Bundesministers für öffentliche Wirtschaft und Verkehr, ehemam. BVIT über Lärmschutzmaßnahmen bei Haupt-, Neben- und Straßenbahnen;
- DB-SchIV: Durchführungsbestimmung zur SchIV des BMVIT, GZ 260.415/0001-II/SCH5/2005, Ausgabe 01.01.2006.

Für den Fachbereich **elektromagnetische Felder** bildete folgende Literatur die Grundlage:

- Silny J.: Nichtionisierende elektromagnetische Felder. In: Wichmann H.E, H.W. Schlipkötter G. Fülgraff: Handbuch der Umweltmedizin. Bd. III, Ecomed, 1993-/94, VII-2.1, 21. Erg.3/01;
- Schütz J, J. Michaelis: Nichtionisierende elektromagnetische Felder - Epidemiologie. In: Wichmann H.E, H.W. Schlipkötter G. Fülgraff: Handbuch der Umweltmedizin. Bd. III, Ecomed, 1993-/94, VII-2.1.1, 21. Erg.3/01;
- Bundesministerium für Gesundheit und Konsumentenschutz: Studie dokumentierter Forschungsergebnisse über die Wirkung elektromagnetischer Felder. Teil 1: Niederfrequente elektrische und magnetische Felder, Wien 1996;
- EU Ratsempfehlung (1999/519/EG - Council Recommendation on the Limitation of Exposure of the General Public to Electromagnetic Fields - 0 Hz to 3000 GHz);
- Vornorm ÖVE/ÖNORM E 8850: Elektrische, magnetische und elektromagnetische Felder im Frequenzbereich von 0 Hz bis 300 GHz - Beschränkung der Exposition von Personen. 2006;
- ICNIRP: Guidelines for limiting exposure to time-varying electric, magnetic, and electromagnetic fields, 1998;
- Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL): Verordnung über den Schutz vor nichtionisierender Strahlung (NISV). Erläuternder Bericht, 1999; siehe auch BUWAL Unterlagen in www.elektrosmog-schweiz;
- Strahlenschutzkommission: Elektrische und magnetische Felder im Alltag. Empfehlungen der Strahlenschutzkommission. Bundesanzeiger Nr. 144 vom 06.08.1991, Band 24.

Die Literatur für den Fachbereich **Luftgüte** umfasst folgende Grundlagen:

- World Health Organization: Air quality guidelines for Europe (second edition). WHO Reg. Publ. Europ. Ser. No. 91, Copenhagen, 2000;
- Dockery D.W., C.A. Pope: Acute respiratory effects of particulate air pollution. Annu. Rev Public Health 15 (1994) 107;
- Künzli N., R. Kaiser, S. Medina, M. Studnicka, G. Oberfeld, F. Horak. Health Costs due to Road Traffic-related Air Pollution. An impact assesment project of Austria, France and Switzerland. Report, Third WHO Ministerial Conference of Environmet & Health, London, 1999;
- Health Aspects of Air Pollution with Particulate Matter, Ozone and Nitrogen Dioxide. Report of a WHO Working Group, World Health Organization, Bonn, 2003;
- Valent F. et al.: Burden of disease attributable to selected environmental factors and injuries among Europe's children and adolescents. (WHO, Environmental Burden of Diseases, No. 8) World Health Organization, Geneva, 2004;
- Brook RD et al.: Air Pollution and Cardiovascular Disease (AHA Scientific Statement). Circulation 109 (2004) 2655;
- Neuberger M. et al.: Acute effects of particulate matter on respiratory diseases, symptoms and functions: epidemiological results of the Austrian Project on Health Effects of Particulate Matter (AUPHEP). Atmospheric Environment 38 (2004) 3971;

- World Health Organization: Air quality guidelines for particulate matter, nitrogen dioxide and sulphur dioxide. Global update 2005. WHO, Geneva, 2006;
- Lawther P.J., R.E. Waller, M. Henderson: Air pollution and exacerbations of bronchitis. Thorax 25 (1970) 525;
- UBA: Jahresbericht der Luftgütemessungen in Österreich 2004. Umweltbundesamt Wien, Diverse Publikationen, (2005) Band 129. [22]

4.1.7.3 Methodik

Im Rahmen der humanmedizinischen Untersuchung wird überprüft, ob in der Bau- oder Betriebsphase Immissionen erzeugt werden, die zu Beeinträchtigungen der Gesundheit und/oder des Wohlbefindens des Menschen sowie der Nutzungen der Umgebung führen. Sollten durch das Vorhaben Gefährdungen der Gesundheit hervorgerufen werden, so werden Maßnahmen dargestellt, die diese Gefährdungen verhindern. Auch bei Belästigungen, die ein akzeptables Maß überschreiten, werden entsprechende Maßnahmen beschrieben.

Bei den Untersuchungen werden folgende Unterlagen verwendet:

- Übersichtslageplan, Einlage 213
- Fachbeitrag Schalltechnik Einlage 505;
- Fachbeitrag Erschütterungen Einlage 510;
- Fachbeitrag Elektromagnetische Felder Einlage 515;
- Fachbeitrag Luftgüte Einlage 520;
- Fachbeitrag Beschattung und Beleuchtung Einlage 530.

Im Rahmen der Untersuchungen werden die für die einzelnen Fachbereiche Beurteilungswerte bzw. von den jeweiligen Gesetzgebern bzw. Organisationen festgelegten Grenzwerte oder Richtwerte ermittelt. Im nächsten Schritt werden, so vorhanden, die medizinischen Grundlagen für die jeweilige Immission dargestellt. Diese beschreiben die wesentlichsten medizinischen Erkenntnisse epidemiologischer, arbeitsmedizinischer und klinischer Studien sowie die daraus resultierenden wesentlichen medizinischen Grenzwerte. Danach werden sowohl ein Befund als auch eine Beurteilung für den Ist-Zustand, die Betriebsphase und die Bauphase erstellt. Sollten neben den im jeweiligen Fachbeitrag beschriebenen Maßnahmen aus humanmedizinischer Sicht erforderlich sein, so werden diese beschrieben.

Die Grenzwerte für den Fachbereich **Schalltechnik** lauten für die Betriebsphase wie folgt:

| Tagzeit (06:00 bis 22:00 Uhr) | Nachtzeit (22:00 bis 06:00 Uhr) |
|--|---|
| Grenzwerte $L_{A,eq}$ des vorbeugenden Gesundheitsschutzes bzw. der Grenzwert für Gebiete mit ständiger Wohnnutzung der Weltgesundheitsorganisation | |
| $L_{A,eq} = 55$ dB im Freien | $L_{A,eq} = 55$ dB im Freien |
| | $L_{A,eq} = 35$ dB im Raum bei Berücksichtigung eines Einfügedämmwerts von ca. 10 dB (entspricht einem Fenster in sehr schlechtem Zustand oder einer Schalldämmlüftung) |
| Beurteilungspegel L_r des vorbeugenden Gesundheitsschutzes bzw. des Immissionsgrenzwertes im Freien der Widmungskategorie 3 (städtisches Wohngebiet) | |
| $L_r = 55$ dB im Freien | $L_r = 45$ dB im Freien |
| $L_r = 40$ dB im Raum bei geschlossenen Fenstern | $L_r = 30$ dB im Raum bei geschlossenen Fenstern |
| $L_r = 45$ dB im Raum bei Spaltluftöffnungen | $L_r = 35$ dB im Raum bei Spaltluftöffnungen |

Tabelle 80: Humanmedizinische Grenzwerte für Lärmbelastungen

Für den Lärm infolge des Straßenverkehrs sollten aus humanmedizinischer Sicht folgende Forderungen erfüllt werden:

| Forderung | |
|-----------|--|
| F1 | Der energieäquivalente Dauerschallpegel von T55 dB im Freien (entspricht im Raum $T \leq 45$ dB) soll in Gebieten mit ständiger Wohnnutzung eingehalten werden (Grenzwert des vorbeugenden Gesundheitsschutzes nach ÖAL 6/18 und der WHO). Eine Toleranz von +1 dB wird akzeptiert (nicht wahrnehmbar). |
| F2 | Wird der energieäquivalente Dauerschallpegel von tags 55 dB im Freien in Gebieten mit ständiger Wohnnutzung bereits ohne Vorhaben nicht eingehalten, darf durch die zusätzlichen Immissionen ($L_{A,eq}$, Vorhaben Straßenumlegung) keine nennenswerte Pegelerhöhung erfolgen. Eine Toleranz von +1 dB wird akzeptiert (nicht wahrnehmbar). Bei Gesamtpegel von ≤ 60 dB sind Lüfter ausreichend, bei Gesamtpegel von > 60 dB sind entsprechende Lärmschutzfenster mit Lüfter umzusetzen. |
| F3 | Objektseitige Lärmschutzmaßnahmen sind vorzusehen: Damit das Qualitätsziel für Wohnräume (tags im Raum $L_{A,eq}$ 40 dB und $L_{A,max}$ 55 dB) eingehalten wird, sind zusätzlich objektseitige Maßnahmen für Wohnräume umzusetzen, wenn am Tag durch den Eintrag des Vorhabens der Vorsorgewert 55 dB im Freien um > 1 dB überschritten wird bzw. wenn während des Tages bereits 55 dB ohne Vorhaben überschritten werden und durch den Eintrag des Vorhabens eine weitere Verschlechterung um > 1 dB erfolgt (Pegel bezogen auf die Fassade). Bei Gesamtpegel von ≤ 60 dB sind Lüfter ausreichend, bei Gesamtpegel von > 60 dB sind entsprechende Lärmschutzfenster mit Lüfter umzusetzen. |

Tabelle 81: Humanmedizinische Forderungen für die energieäquivalenten Dauerschallpegel infolge Straßenverkehrslärms

Zur Beurteilung der Bauphase wurden folgende Richtwerte herangezogen:

| Richtwert | Bautätigkeit | Beschreibung |
|-------------|---|--|
| Richtwert 1 | Gesamte Bauzeit ohne Spunden/ Bohren/Meissel, werktags Montag bis Freitag von 06:00 bis 20:00 Uhr | Der Baulärm sollte alleine nicht mehr als 65 dB betragen; Wenn der Ist-Zustand > 65 dB ist, darf der Gesamtpegel 70 dB nicht überschreiten. |
| Richtwert 2 | Spunden/Bohren/ Meissel | Der Baulärmpegel alleine darf maximal 80 dB betragen. |
| Richtwert 3 | Schallpegelspitzen | Maximal 85 dB. |
| Richtwert 4 | Bauverkehr | Im Netz darf die Pegelanhebung durch den Bauverkehr maximal 3 dB betragen. |

Tabelle 82: Humanmedizinische Richtwerte für den Baulärm

In Bezug auf **Erschütterungen** wird gefordert, dass das Wohlbefinden von AnrainerInnen durch vorhabensbedingte Erschütterungen nicht unzumutbar beeinträchtigt wird. Als Grundlage für die Bewertung werden die Richtwerte des Zusammenhangs zwischen W_m -bewerteter Schwingbeschleunigung und ihrer Wahrnehmung herangezogen.

| W_m -bewertete Schwingbeschleunigung, in mm/s ² | Beschreibung der Wahrnehmung |
|---|------------------------------|
| ----- 3,57 ----- | nicht spürbar |
| | „Fühlschwelle“ |
| ----- 7,14 ----- | gerade spürbar |
| ----- 14,3 ----- | schwach spürbar |
| ----- 28,6 ----- | spürbar |
| | „Weckschwelle“ |
| ----- 57,1 ----- | deutlich spürbar |
| ----- 113 ----- | stark spürbar |
| ----- 228 ----- | |
| ----- 446 ----- | |
| ----- 893 ----- | |
| ----- 1790 ----- | sehr stark spürbar |
| ----- 3570 ----- | |

Tabelle 83: Zusammenhang zwischen W_m -bewerteter Schwingbeschleunigung und ihrer Wahrnehmung

Hierbei wird angemerkt, dass die Fühlschwelle sehr wesentlich von der Aufmerksamkeit und der Tätigkeit der betroffenen Personen abhängt.

Für die humanmedizinische Beurteilung des Fachbereichs **Luftreinhaltung** werden folgende Grenzwerte angewendet:

| Beurteilungskriterien | | Grundlage | |
|--|------|----------------------|--|
| Mittelungszeitraum | Wert | Gesetz, Richtlinie | Anmerkung |
| Stickstoffdioxid NO₂ [µg/m³] | | | |
| HMW | 200 | IG-L, 2001 | -- |
| MW3 | 400 | IG-L, 2001 | Alarmwert |
| TMW | 80 | IG-L, 2001 | Zielwert |
| MW1 | 200 | EU, ab 2010 | Zulässige Überschreitung: 18 mal |
| JMW | 40 | EU, ab 2010 | -- |
| JMW | 30 | IG-L, 2001 | gültig ab 2012 mit Toleranzmargen: 40 von 2005 bis 2009, 35 von 2010 bis 2011 |
| Beurteilungskriterien Staub - Staub als TSP; Deposition [mg/(mg²d)] | | | |
| JMW | 210 | IG-L, 2001 | Schutz des Menschen |
| JMW | 165 | Kurortrichtlinie | -- |
| JMW | 350 | TA-Luft, BRD 2002 | Schutz vor erheblicher Belästigung |
| Beurteilungskriterien Staub - Staub als TSP - Blei im Staubniederschlag [µg/m²d] | | | |
| JMW | 100 | IG-L, 2001 | Schutz des Menschen |
| Beurteilungskriterien Staub - Staub als TSP - Kadmium im Staubniederschlag [µg/m²d] | | | |
| JMW | 2 | IG-L, 2001 | Schutz des Menschen |
| Beurteilungskriterien Staub - Staub als PM₁₀ [µg/m³] | | | |
| TMW | 50 | | zulässige Überschreitungen pro Jahr: bis 2004 35 mal, 2005-2009 30 mal, ab 2010 25 mal |
| JMW | 40 | IG-L, 2001 | Ab 2005 |
| JMW | 20 | IG-L, 2001 | Zielwert |
| Beurteilungskriterien Staub - Staub als PM₁₀- Blei im Schwebstaub [µg/m³] | | | |
| JMW | 0,5 | IG-L, 2001 | -- |
| Beurteilungskriterien Staub - Staub als PM₁₀ - Kadmium im Schwebstaub [ng/m³] | | | |
| JMW | 5 | IG-L, 2006 | Zielwert ab 31.12.2012 |
| Beurteilungskriterien Staub - Staub als PM₁₀ - Arsen im Schwebstaub [ng/m³] | | | |
| JMW | 6 | IG-L, 2006 | Zielwert ab 31.12.2012 |
| Beurteilungskriterien Staub - Staub als PM₁₀ - Nickel im Schwebstaub [ng/m³] | | | |
| JMW | 20 | IG-L, 2006 | Zielwert ab 31.12.2012 |
| Beurteilungskriterien Staub - Staub als PM_{2,5} [µg/m³] | | | |
| TMW | 65 | US Primary/Secondary | 98%il |

| Beurteilungskriterien | | Grundlage | |
|---|------|---|---|
| Mittelungszeitraum | Wert | Gesetz, Richtlinie | Anmerkung |
| | | Standard 1997 | |
| JMW | 25 | IG-L, 2010, EU 2008 | ab 2015 |
| JMW | 20 | IG-L, 2010, EU 2008 | ab 2020 |
| Beurteilungskriterien Schwefeldioxid [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] | | | |
| HMW | 200 | | kann maximal dreimal pro Tag bis 350 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ überschritten werden, 48mal/Jahr |
| TMW | 120 | IG-L, 2001 | -- |
| MW1 | 350 | EU, 2005 | Schutz des Menschen; 24 Überschreitungen pro Jahr zulässig |
| MW3 | 500 | IG-L, 2001 | Alarmwert |
| TMW | 125 | EU, 2005 | 3 Überschreitungen pro Jahr zulässig |
| Beurteilungskriterien Kohlenmonoxid [mg/m^3] | | | |
| MW1 | 40 | Immissionsgrenzwertvereinbarung 1987 | -- |
| MW8 | 10 | IG-L, 2001 | -- |
| Beurteilungskriterien Ozon [mg/m^3] | | | |
| MW1 | 0,18 | Ozongesetz 2003 | Informationsschwelle |
| MW1 | 0,24 | Ozongesetz 2003 | Alarmschwelle |
| MW8 | 0,12 | Ozongesetz 2003 | Zielwert ab 2010 zum Schutz des Menschen; höchste MW8 eines Tages (gleitende Berechnung aus MW1), im Mittel über 3 Jahre sind 25 Tage mit Überschreitung zulässig, gültig ab 2010, ab 2020 keine Überschreitungen |
| Beurteilungskriterien Benzol [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] | | | |
| JMW | 5 | IG-L, 2001 | -- |
| JMW | 2,5 | OAW | Zielwert |

Tabelle 84: Humanmedizinische Beurteilungskriterien für Luftschadstoffe

Neben den oben angeführten Grenz-, Ziel- und Alarmwerten werden zur Feststellung der Erheblichkeit von Immissionszunahmen Irrelevanzkriterien herangezogen. Bei Unterschreiten dieser Kriterien ist die durch das Projekt induzierte Zusatzbelastung derart gering, dass die Auswirkungen auf die Gesundheit und die natürliche Lebens- und Leistungsfähigkeit des Menschen ausgeschlossen werden. Diese geringen Zusatzbelastungen liegen zudem innerhalb des statistischen Schwankungsbereichs und meist auch innerhalb des messtechnisch erfassbaren Bereichs. Lt. RVS 04.02.12 (Schadstoffausbreitung an Straßen) gelten 3 % des Grenzwerts für den Jahresmittelwert für Linienbauvorhaben als irrelevant. Diese Irrelevanzschwelle wurde auch für das vorliegende Projekt, welches ebenso ein Linienbauwerk darstellt, herangezogen. Auch für die medizinische Beurteilung werden die Irrelevanzkriterien herangezogen, da diese geringen Zusatzbelastun-

gen bei epidemiologischen Untersuchungen in der Bevölkerung mit Sicherheit nicht nachgewiesen werden können. Daher haben sie volksgesundheitlich keine Relevanz.

In Bezug auf **elektromagnetische Felder** liegt in Österreich noch kein gesetzlich verbindliches Regelwerk vor. Daher werden die Grenzwerte der Vornorm ÖVE/ÖNORM E 8850 (2006) herangezogen. Zum Vergleich sind in der nachfolgenden Tabelle auch die Grenzwerte anderer Staaten angegeben, die jedoch weitgehend ähnlich sind.

| Land/Organisation (Verbindlichkeit, Jahr) | Elektrische Felder [E] kV/m | Magnetische Flußdichte [B] µT |
|---|---|--|
| Österreich (ÖVE/ÖNORM E 8850) | 5 (Dauerexposition) 10 (EMF-Berufe) 10 (Bahnstrom, 16,7 Hz) | 100 (Dauerexposition) 500 (EMF-Berufe) 300 (Bahnstrom, 16,7 Hz) |
| Deutschland (Gesetz, 1996) | 5 | 100 |
| Schweden (Empfehlung, 2003) | 5 | 100 |
| Finnland (Empfehlung, 2002) | 5 15 (zeitlich begrenzt) | 100 500 (zeitlich begrenzt) |
| Polen (Gesetz, 2001) | 5 1 (Wohnungen, Kranken- haus, Schulen) | 20 |
| Schweiz (Gesetz, 1999) | 5 | 100 1 (24 h-Mittel für Einzel- anlage) ^a |
| Italien (Gesetz, 1992 und 2003 ^b) | 5 | 100 10 (Kinder >4 h) ^b 3 (Kinder 24 h) ^c |
| WHO (Empfehlung, 1998) | 5 | 100 |
| EU (Ratsempfehlung, 1999/519/EG) | 5 | 100 |

^a Grenzwert für Wohnungen, Schulen und Krankenhäuser für den Eintrag einer einzelnen Feldquelle (Anlagengrenzwert für Neuanlagen);

^b Grenzwert für Hochspannungsleitungen für Kinder bei Aufenthalt von über 4 Stunden;

^c Zielwert für Hochspannungsleitungen für Kinder, 24 h-Mittel.

Tabelle 85: Nationale und internationale Grenzwerte für elektrische [E] und magnetische [B] Felder (Frequenz 50 Hz bzw.. 16,7 Hz für den Bahnstrom).

Da bei kurzzeitigen Einwirkungen magnetischer Felder Beeinflussungen technischer Geräte, die dem Schutz des Trägers/der Trägerin dienen, möglich sind, werden folgende Richtwerte angewendet:

| Technische Geräte | Magnetische Felder | |
|----------------------------------|------------------------|-----------|
| | Mögliche Beeinflussung | Richtwert |
| Herzschrittmacher älterer Bauart | 20 µT – 100 µT | 100 µT |

Tabelle 86: Richtwerte für die magnetischen Felder in Bezug auf technische Geräte

Für die Untersuchung der Veränderungen der Belichtungsverhältnisse, die sich in die Bereiche Beschattung und Beleuchtung aufteilt, liegen keine Grenz-, Ziel- oder Richtwerte für die humanmedizinische Beurteilung vor. Für diesen Bereich wurde daher auf das Maß der Änderung eingegangen. [22]

4.1.8 UNTERSUCHUNGSMETHODIK HYDROGEOLOGIE UND GEOTECHNIK

4.1.8.1 Untersuchungsraum

Bei der Herstellung der Bodenaufschlüsse und Grundwassermessstellen wurde vorwiegend der unmittelbare Bereich des Bahnprojekts untersucht. Zur Erhebung der Grundwassernutzungen wurde der Untersuchungsbereich beiderseits der Bahntrasse auf ca. 200 m ausgeweitet. Die Verortung behördlich eingetragener Wasserrechte sowie von Altlasten und Verdachtsflächen erfolgte in einem Umkreis von 500 m bis 600 m rund um das Projekt. [12]

4.1.8.2 Normative Grundlagen

Für die Untersuchungen wurden die folgenden Normen herangezogen:

- ÖNORM B 4401/Teil 1, 01.09.1980, Erkundung durch Schürfe und Bohrungen sowie Entnahme von Proben - Aufschlüsse im Lockergestein;
- Bundesgesetz über die Prüfung der Umweltverträglichkeit (Umweltverträglichkeitsprüfungsgesetz 2000 - UVP-G 2000) i.d.g.F.;
- ÖNORM B 4400/Teil 1, 15.03.2010, Geotechnik, Teil 1: Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Böden;
- ÖNORM B 4401/Teil 1, 01.09.1980, Erkundung durch Schürfe und Bohrungen sowie Entnahme von Proben - Aufschlüsse im Lockergestein;
- ÖNORM B 4401/Teil 3, 01.11.1985, Erkundung durch Schürfe und Bohrungen sowie Entnahme von Proben – Protokollierung;
- ÖNORM B 4401/Teil 4, 01.10.1990, Erkundung durch Schürfe und Bohrungen sowie Entnahme von Proben - Zeichnerische Darstellung der Ergebnisse;
- ÖNORM B 4410, 01.05.1974, Bestimmung des Wassergehaltes durch Ofentrocknung; RVS 11.062, November 1987, Entwurf DIN 18132;
- ÖNORM B 4410, 01.05.1974, Wasseraufnahmevermögen; ÖNORM EN 1097-5, Dezember 1999; ÖNORM EN 13286-1, Juni 2003;
- ÖNORM B 4411, 01.07.1974, Zustandsgrenzen (Konsistenzgrenzen) Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze;
- ÖNORM B 4412, 01.07.1974, Bestimmung der Korngröße mittels Sieb- und Sedimentationsanalyse; ÖNORM EN 933-2, März 1996; ÖNORM EN 933-1, Juli 2006; ÖNORM EN 933-5, April 2005; ÖNORM EN 13242, Oktober 2004;
- ÖNORM B 4413, 01.07.1975, Bestimmung der Korndichte mit dem Kapillarpyknometer;
- ÖNORM B 4414, Teil 1, 01.10.1976, Bestimmung der Raumdichte des Bodens;
- ÖNORM B 4415, 01.07.1976, Einaxiale Druckfestigkeit;

- ÖNORM B 4416, 01.06.1978, Grundsätze für die Durchführung und Auswertung von Scherversuchen;
- ÖNORM B 4419, 01.12.2006, Geotechnik - Besondere Rammsondiervverfahren;
- ÖNORM B 4420, 01.01.1989, Grundsätze für die Durchführung und Auswertung von Kompressionsversuchen;
- ÖNORM B 4430, Teil 2, 01.04.1978, Zulässige Belastungen des Baugrundes – Pfahlgründungen;
- ÖNORM B 4431, Teil 1, 01.09.1983, Zulässige Belastungen des Baugrundes Setzungsrechnungen für Flächengründungen;
- ÖNORM B 4433, 01.12.1987, Böschungsbruchberechnung;
- ÖNORM B 4434, 1. Jän. 1993, Erddruckberechnung;
- ÖNORM B 4435, Teil 1, 01.07.2003, Erd- und Grundbau - Flächengründungen, Teil 1: Berechnung der Tragfähigkeit bei einfachen Verhältnissen;
- ÖNORM B 4435, Teil 2, 01.10.1999, Flächengründungen, EUROCODE-nahe Berechnung der Tragfähigkeit;
- ÖNORM B 4440, 01.09.2001, Großbohrpfähle – Tragfähigkeit;
- ÖNORM B 4454, 01.09.2001, Injektionsarbeiten in Fest- und Lockergestein;
- ÖNORM B 4490, 01.12.1981, Begriffe, Symbole, Einheiten;
- ÖNORM B 4710-1, Beton Teil 1, 01.01.2002, Festlegung, Herstellung, Verwendung und Konformitätsnachweis (Regeln zur Umsetzung der ÖNORM EN 206-1);
- DIN 18128, Dezember 2002, Organischer Anteil;
- EN 1536, 01.08.1999, Ausführung von besonderen geotechnischen Arbeiten (Spezialtiefbau) – Bohrpfähle;
- EN 1537, 01.09.2000, Ausführung von besonderen geotechnischen Arbeiten (Spezialtiefbau) – Verpressanker;
- EN 12063, 01.08.1999, Ausführung von besonderen geotechnischen Arbeiten (Spezialtiefbau) – Spundwandkonstruktionen;
- EN 12715, 01.02.2001, Ausführung von besonderen geotechnischen Arbeiten (Spezialtiefbau) – Injektionen;
- EN 1977-1, 01.01.2006, Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik; Teil 1: Allgemeine Regeln;
- EN 1998-5, 01.05.2005, Eurocode 8: Auslegung von Bauwerken gegen Erdbeben; Teil 5: Gründungen, Stützbauwerke und geotechnische Aspekte;
- EN ISO 14688-1, Februar 2003, Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Boden; Teil 1: Benennung und Beschreibung;
- EN ISO 22476-2, November 2002, Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Felduntersuchungen; Teil 2: Rammsondierungen;
- EN ISO 22476-3, November 2002, Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Felduntersuchungen; Teil 2: Standard Penetration Tests;

- Wasserrechtsgesetz 1959 - WRG 1959StF: BGBl. Nr. 215/1959 (WV) i.d.g.F.;
- Verordnung des Bundesministers für soziale Sicherheit und Generationen über die Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch (Trinkwasserverordnung - TWV), BGBl. II Nr. 304/2001 i.d.g.F.;
- Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über die Überwachung des Zustandes von Gewässern (Gewässerzustandsüberwachungsverordnung - GZÜV), BGBl. II Nr. 479/2006 i.d.g.F.;
- Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über den guten chemischen Zustand des Grundwassers (Qualitätszielverordnung Chemie Grundwasser - QZV Chemie GW), BGBl. II Nr. 98/2010 i.d.g.F.;
- ÖNORM EN ISO 772, 01.11.2005, Hydrometrische Festlegungen - Begriffe und Zeichen;
- ÖNORM B 2400, Hydrologie - Hydrografische Fachausdrücke und Zeichen, Ergänzende Bestimmungen zur ÖNORM EN ISO 772 und ÖNORM EN ISO 772/A1;
- Verordnung des Bundesministers für Umwelt über die Ablagerung von Abfällen (Deponieverordnung) BGBl. Nr. 164/1996 i.d.g.F.;
- Bundesgesetz vom 07.06.1989 zur Finanzierung und Durchführung der Altlastensanierung (Altlastensanierungsgesetz) StF: BGBl. Nr. 299/1989 i.d.g.F.;
- Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über die Ausweisung von Altlasten und deren Einstufung in Prioritätenklassen (Altlastenatlas-VO) StF: BGBl. II Nr. 232/2004. [12]

4.1.8.3 Methodik

Zur Erfassung der für die UVE maßgebenden geologischen und hydrogeologischen Verhältnisse wurden im Zeitraum von Oktober 2009 bis Oktober 2011 folgende Erkundungsarbeiten durchgeführt:

- 6 Kernbohrungen;
- 10 Rammsondierungen;
- 4 Sondierschlitze;
- 11 Gleisschürfe;
- 40 Kurzbohrungen;
- 4 Versickerungsversuche im Bohrloch bzw. Pegel;
- Einmessung der Aufschlussansatzpunkte sowie Pegelhöhen.

Neben den Erkundungen wurden Daten aus dem geotechnischen Gutachten bezüglich der Strecke Wien - Salzburg, 4-gleisige Westbahnanbindung Linz Hbf., Teilprojekt Gleis- und Bahnsteigbereich Linz Hbf., Projekt Nahverkehrseinbindung (LILO) Linz Hbf., Einreichprojekt 2001 sowie der Nachreichung 2002 als Grundlage herangezogen. Weiters wurden auch Daten bezüglich Grundwassermessstellen, bestehende WGEV-Messstellen und Altlasten und Verdachtsflächen zur geologisch-hydrogeologischen Situation im Untersuchungsraum erhoben.

Die Darstellung der Erkundungsergebnisse erfolgte mit Bodenquer- und Bodenlängsprofilen. Hierbei wurde die Untergrundsichtung zu geotechnisch einheitlich wirkenden Schichtkomplexen zusammengefasst (Schichtkomplexe A, B, C, D und E).

Zur Beurteilung der hydrogeologischen Situation im Untersuchungsraum wurden Daten von Messungen durch vier zu Grundwassermessstellen umgebauten Kernbohrungen, Messreihen von vier Grundwassermessstellen des Hydrographischen Dienstes der OÖ Landesregierung sowie Daten von drei Pegelmessstellen, welche im Zuge des Projekts A 26 Linzer Autobahn errichtet wurden, herangezogen. Auf Basis dieser Messwerte wurden Grundwasserschichtenlinien sowie Strömungsrichtungen abgeleitet. Die gesamten Informationen bezüglich der hydrogeologischen Situation im Untersuchungsraum wurden anschließend in Lageplänen und Profilen dargestellt.

In einem weiteren Schritt wurden mögliche quantitative und qualitative Auswirkungen auf das hydrogeologische Umfeld während der Bauphase und in der Betriebsphase dargestellt, um darauf aufbauend Maßnahmen zur Reduktion bzw. Kompensation dieser Auswirkungen zu entwickeln (in Abstimmung mit anderen Fachbereichen). Falls durch den Bau bzw. Betrieb eine Beeinträchtigung der Grundwassernutzungen auftritt, wurden Ersatzmaßnahmen erarbeitet. Eine Abschätzung der Maßnahmenwirksamkeit sowie die Entwicklung eines hydrogeologischen Beweissicherungsprogramms wurden beschrieben. [12]

4.1.9 UNTERSUCHUNGSMETHODIK GRUNDWASSERQUALITÄT

4.1.9.1 Untersuchungsraum

Der Untersuchungsraum umfasst das Projektgebiet und dessen unmittelbare Umgebung. 4 Grundwassersonden wurden in unmittelbarer Lage zu den Gleisen und Unterführungen gesetzt. Die genaue Lage ist der Einlage 1102 zu entnehmen: [14]

| Name | Lage [Bahn-km] | In der Nähe von | Seite der Bahn |
|----------|----------------|-------------------------------------|---------------------|
| KB 02/09 | 189,8 | Fußgängerunterführung Untergaumberg | südlich der Gleise |
| KB 03/09 | 190,3 | Unterführung Gaumberg | nördlich der Gleise |
| KB 05/09 | 188,8 | Projektbeginn | nördlich der Gleise |
| KB 06/09 | 189,4 | Westbrücke | südlich der Gleise |

Tabelle 87: Lage der Grundwassersonden in unmittelbarer Nähe der Gleise

4.1.9.2 Normative Grundlagen

- ÖNORM EN ISO 9562, Dez. 2004, Wasserbeschaffenheit – Bestimmung adsorbierbarer organisch gebundener Halogene (AOX);
- DIN EN 1484, August.1997, Anleitung zur Bestimmung des gesamten organischen Kohlenstoffs (TOC) und des gelösten organischen Kohlenstoffs (DOC);
- DIN 38 404 / Teil 5, Jänner 1984, Physikalische und physikalisch – chemische Kenngrößen (Gruppe C) , Bestimmung des pH – Werts;
- ÖNORM EN ISO 10304 / Teil 1, 01.07.2005, Wasserbeschaffenheit – Bestimmung der gelösten Anionen Fluorid, Chlorid, Nitrit, Orthophosphat, Bromid, Nitrat und Sulfat mittels Ionenchromatographie – Verfahren für gering belastete Wässer;

- ÖNORM EN ISO 10304 / Teil 2, 01.07.2005, Wasserbeschaffenheit – Bestimmung der gelösten Anionen mittels Ionenchromatographie – Bestimmung von Fluorid, Chlorid, Nitrit, Orthophosphat, Bromid, Nitrat und Sulfat in Abwässern;
- DIN 38409 – 7, Dezember.2005, Summarische Wirkung und Stoffkenngrößen (Gruppe H) – Teil 7 : Bestimmung der Säure- und Basekapazität (H 7);
- DIN EN 27888, Nov. 1993, Bestimmung der elektrischen Leitfähigkeit;
- DIN EN ISO 13395 Bestimmung von Nitritstickstoff, Nitratstickstoff und der Summe von Beiden mit der Fließanalytik (CFA und FIA) und spektrometrischer Detektion;
- DIN EN ISO 15681 – 1,2, Mai 2005, Wasserbeschaffenheit – Bestimmung von Orthophosphat und Gesamtphosphor mittels Fließanalytik (CFA und FIA);
- DIN EN ISO 14403, Juli 2002, Bestimmung von Gesamtcyanid und freiem Cyanid mit kontinuierlicher Fließanalytik;
- DIN EN ISO 11732, Mai 2005, Wasserbeschaffenheit – Bestimmung von Ammoniumstickstoff – Verfahren mittels Fließanalytik (CFA und FIA) und spektrometrischer Detektion;
- ÖNORM EN 11885, 01.03.1998, Wasserbeschaffenheit – Bestimmung von 33 Elementen durch induktiv gekoppelte Plasma – Atom – Emissionsspektroskopie;
- DIN EN ISO 17294 / Teil 2, 01.05.1999, Wasserbeschaffenheit – Anwendung der induktiv gekoppelten Plasma - Massenspektrometrie (ICP-MS) – Bestimmung von 62 Elementen;
- DIN 38 407 / Teil 9, 01.05.1991, Gemeinsam erfassbare Stoffgruppen – Bestimmung von Benzol und einigen Derivaten mittels Gaschromatographie;
- ÖNORM EN 1483, Aug. 1997, Wasserbeschaffenheit - Bestimmung von Quecksilber;
- DIN EN ISO 10301 Aug. 1997, Wasserbeschaffenheit - Bestimmung leichtflüchtiger halogener Kohlenwasserstoffe;
- DIN 38407 / Teil 9, Mai 1991, Gemeinsam erfassbare Stoffgruppen (Gruppe F) - Bestimmung von Benzol und einigen Derivaten mittels Gaschromatographie;
- DIN ISO 18287, 01.01.2004, Bestimmung der polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK) – Gaschromatographisches Verfahren mit Nachweis durch Massenspektroskopie (GC-MS);
- DIN 38 402, Teil 13 „Probenahme aus Grundwasserleitern“;
- DVWK-Regeln zur Wasserwirtschaft Nr. 128/1992 „Entnahme und Untersuchungsumfang von Grundwasserproben“;
- EN ISO 5667 Wasserbeschaffenheit – Probenahme Teil 3 „Anleitung zur Konservierung und Handhabung von Proben“. [14]

4.1.9.3 Methodik

Die Untersuchungen basieren in erster Linie auf der Erhebung und Auswertung vorhandener Daten. Hierzu zählen Ergebnisse der Grundwasseruntersuchungen von Projekten im Umfeld des Vorhabens sowie Daten der Oberösterreichischen Landesregierung. Zudem wurden stichprobenweise ausgewählte Grundwässer beprobt und gemäß Gewässerzustandsüberwachung bzw. der ÖNORM analysiert. Die Auswertung erfolgt hinsichtlich der möglichen projektbedingten Eingriffe.

Die Auswirkungen auf die Grundwasserqualität wurden in Abhängigkeit von den Wasserstandskosten dargestellt, da unterschiedliche Grundwasserstände unterschiedliche Einstaummächtigkeiten vorhandener Untergrundkontaminationen bewirken. [14]

4.1.10 UNTERSUCHUNGSMETHODIK BODENQUALITÄT

4.1.10.1 Untersuchungsraum

Der Untersuchungsraum ist durch die Projektgrenzen räumlich abgegrenzt. [13]

4.1.10.2 Normative Grundlagen

Folgende normativen Grundlagen wurden zur Erhebung und Bewertung der bodenchemischen Eigenschaften und Auswirkungen auf die Bodenqualität herangezogen:

- Bundesabfallwirtschaftsplan 2011;
- Abfallverzeichnis-VO i.d.g.F. (2004);
- Deponie-VO 2008;
- ÖNORM S 2121, 01.12.2001, Probenahme von Böden zur Durchführung einer Abfalluntersuchung;
- ÖNORM S 2123 / Teil 1, 01.11.2003, Probenahmepläne für Abfälle – Beprobung von Haufen;
- Vorschlag ÖNORM S 2123/ Teil 6, 01.11.2006, Probenahmepläne für Abfälle – Beprobung von Gleisschotter;
- ÖNORM S 2100, 01.06.2005, Abfallverzeichnis;
- ÖNORM S 2088 / Teil 1, 01.09.2004, Altlasten – Gefährdungsabschätzung für das Schutzgut Grundwasser;
- ÖNORM S 2088 / Teil 2, 01.06.2000, Altlasten – Gefährdungsabschätzung für das Schutzgut Boden;
- Entwurf ÖNORM EN 14899, 01.05.2004, Charakterisierung von Abfällen – Probenahme von Abfällen - Rahmen für die Vorbereitung und Anwendung eines Probenahmeplans;
- ÖNORM ONR 192130, 01.05.2006, Schadstofferkundung von Bauwerken vor Abbrucharbeiten;
- DIN 38 404 / Teil 5 01.01.1984, physikalische und physikalisch-chemische Kenngrößen – Bestimmung des pH-Wertes;
- DIN EN ISO 17294 / Teil 2 , 01.05.1999, Wasserbeschaffenheit – Anwendung der induktiv gekoppelten Plasma - Massenspektrometrie (ICP-MS) – Bestimmung von 62 Elementen;
- DIN 38 407 / Teil 9 , 01.05.1991, gemeinsam erfassbare Stoffgruppen – Bestimmung von Benzol und einigen Derivaten mittels Gaschromatographie;
- DIN 38 409 / Teil 1, 01.01.1987, summarische Wirkungs- und Stoffkenngrößen – Bestimmung des Gesamttrockenrückstandes, des Filtratrockenrückstandes und des Glührückstandes;
- DIN 38 409 / Teil 8, 01.01.1984, summarische Wirkungs- und Stoffkenngrößen – Bestimmung der extrahierbaren organisch gebundenen Halogene;

- ÖNORM M 6604, 01.12.1995, Wasseruntersuchung – Bestimmung von Selen mittels Atomabsorption – Spektrometrie (Hydrid – Technik);
- ÖNORM EN 1484, 01.08.1997, Wasseranalytik – Bestimmung des gesamten organischen Kohlenstoffs (TOC) und des gelösten organischen Kohlenstoffs (DOC);
- DIN EN 903, 01.01.1994, Wasserbeschaffenheit – Bestimmung von anionischen oberflächenaktiven Stoffen durch Messung des Methylenblau – Index MBAS;
- ÖNORM EN 11885, 01.03.1998, Wasserbeschaffenheit – Bestimmung von 33 Elementen durch induktiv gekoppelte Plasma – Atom – Emissionsspektroskopie;
- DIN EN ISO 9377 / Teil 2, 01.06.2001, Wasserbeschaffenheit – Bestimmung des Kohlenwasserstoff – Index Verfahren nach Lösemittelextraktion und Gaschromatographie;
- ÖNORM EN ISO 10304 / Teil 1, 01.07.2005, Wasserbeschaffenheit – Bestimmung der gelösten Anionen Fluorid, Chlorid, Nitrit, Orthophosphat, Bromid, Nitrat und Sulfat mittels Ionenchromatographie – Verfahren für gering belastete Wässer;
- ÖNORM EN ISO 10304 / Teil 2, 01.07.2005, Wasserbeschaffenheit – Bestimmung der gelösten Anionen mittels Ionenchromatographie – Bestimmung von Fluorid, Chlorid, Nitrit, Orthophosphat, Bromid, Nitrat und Sulfat in Abwässern;
- DIN ISO 18287, 01.01.2004, Bodenbeschaffenheit – Bestimmung der polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK) – Gaschromatographisches Verfahren mit Nachweis durch Massenspektroskopie (GC-MS);
- ÖNORM M 6285, 01.01.1984, Wasseruntersuchung – Bestimmung von Gesamtcyanid und leicht freisetzbarem Cyanid;
- ÖNORM M 6286 , 1.01.1984, Wasseruntersuchung – Bestimmung von Phenolindex spektroskopische Methoden mit 4 – Aminoantipyridin nach Destillation;
- DIN EN 27888, 01.11.1993, Wasserbeschaffenheit – Bestimmung der elektrischen Leitfähigkeit;
- ÖNORM ISO 7150 / Teil 1, 01.01.1987, Wasseruntersuchung – Bestimmung von Ammonium - Manuelle spektroskopische Methode;
- ÖNORM M 6288, 01.01.1994, Wasseruntersuchung – Bestimmung von Chrom(IV) – Spektroskopische Methode mit 1,5 – Diphenylcarbazid;
- ÖNORM L 1200, 01.01.2003, Bestimmung von polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK) in Böden, Klärschlämmen und Komposten;
- ÖNORM EN 13137, 01.12.2001, Charakterisierung von Abfall – Bestimmung des gesamten organischen Kohlenstoffs (TOC) in Abfall, Schlämmen und Sedimenten;
- ÖNORM EN 13656, 01.09.1999, Charakterisierung von Abfällen – Aufschluss mittels Mikrowellengerät mit einem Gemisch aus Fluorwasserstoffsäure (HF), Salpetersäure (HNO₃) und Salzsäure (HCl) für die anschließende Bestimmung der Elemente im Abfall;
- ÖNORM EN 14039, 01.01.2005, Charakterisierung von Abfällen – Bestimmung des Gehalts an Kohlenwasserstoffen von C10 bis C40 mittels Gaschromatographie;
- DIN EN ISO 14402, 01.12.1999, Wasserbeschaffenheit – Bestimmung des Phenolindex mit der Fließanalytik (FIA und CFA). [13]

4.1.10.3 Methodik

Zur Untersuchung der bodenchemischen Verhältnisse wurden einerseits vorhandene Daten erhoben und ausgewertet und andererseits ergänzende Untersuchungen vor Ort durchgeführt. Hierzu wurden im Jahr 2009 Sondierarbeiten durchgeführt. Die Untersuchung der vorgefundenen Bodenproben erfolgt in Anlehnung an die Vorgaben der ÖNORM S 2121 in Verbindung mit den Vorgaben des Anhangs 4 der Deponieverordnung 2008, wobei die Vorgaben reduziert wurden, da es sich um Voruntersuchungen handelt. Weiters wurde eine repräsentative Weichengruppe untersucht. Die Einstufung der vorgefundenen Böden erfolgt in folgende Gruppen:

| Entsorgung | Verwertung |
|--------------------------------------|---|
| Bodenaushubdeponie (BA) | A2G (eingeschränkte Verwendung, jedoch auch im Grundwasserschwankungsbereich), |
| Inertabfalldeponie (IA) | A2 (eingeschränkte Verwendung und Verwendung von Böden mit erhöhter Hintergrundbelastung) |
| Baurestmassendeponie (BRM) | A1 (geeignet für eine landwirtschaftliche Verwendung), |
| Reststoffdeponie (RD) | Hintergrundbelastung Sp. 29 (AbfallverzeichnisVO) |
| Massenabfalldeponie (MAD) | Sonderregelung PAK 20 mg/kg (Zuführung einer Verwertung unter Berücksichtigung bestimmter Auflagen) |
| unbehandelt nicht deponierbar (n.d.) | |

Tabelle 88: Einstufung der Aushubmassen

Die Zusammenschau der Untersuchungsergebnisse ergibt ein Gesamtbild der Bodenqualität im Projektgebiet. [13]

4.1.11 UNTERSUCHUNGSMETHODIK ABFALLWIRTSCHAFT

4.1.11.1 Untersuchungsraum

Der Untersuchungsraum in Bezug auf die Abfallwirtschaft wird durch die vom Projekt direkt beanspruchte Fläche bestimmt. In zeitlicher Hinsicht hat die speziell die Bauphase eine große Relevanz. [24]

4.1.11.2 Normative Grundlagen

In Bezug auf die Abfallwirtschaft sind folgende Bundesgesetze und Verordnungen von Relevanz:

- Gesetz über die Prüfung der Umweltverträglichkeit (UVP-G 2000), BGBl Nr. 697/1993 i.d.g.F
- Abfallwirtschaftsgesetz 2002 (AWG), BGBl I Nr. 102/2002 i.d.g.F
 - Festsetzungsverordnung 1997, BGBl II Nr. 178/2000
 - Abfallverzeichnisverordnung, BGBl II Nr. 570/2003
 - Abfallnachweisverordnung 2003, BGBl II Nr. 618/2003
 - Verordnung über die Trennung von Bauabfällen BGBl Nr. 259/1991
 - Deponieverordnung 1996, BGBl Nr. 164/1996 i.d.g.F
 - Abfallverbrennungsverordnung, BGBl II Nr. 389/2002

- Verordnung über mobile Abfallbehandlungsanlagen, BGBl II 472/2002
- Abfallbehandlungspflichtenverordnung, BGBl II 459/2004
- Elektroaltgeräteverordnung, BGBl II Nr. 121/2005
- Altlastensanierungsgesetz (AISAG), BGBl Nr. 299/1989 i.d.g.F
- Altlastenatlas-Verordnung, BGBl II Nr. 232/2004 i.d.g.F
- Bundes-Abfallwirtschaftsplan 2006
- Eisenbahngesetz 1957 (EisbG), BGBl I Nr. 125/2006
- Verordnung über die gemäß § 31b EisbG erforderlichen Bauentwurfsunterlagen (Entwurf vom 26.09.2006)
- Verordnung über die gemäß § 36 genehmigungsfreien Tatbestände (Entwurf vom 26.09.2006)
- Chemikalien-Verbotsverordnung, BGBl. II Nr. 477/2003
- Kreosot-Verordnung, BGBl II Nr. 461/1998
- Arbeitnehmerschutzgesetz (AschG), BGBl Nr. 450/1994 i.d.g.F

Weiters bildet das Oberösterreichische Abfallwirtschaftsgesetz. eine Grundlage.

In Bezug auf das EU-Recht wurden auch die im § 89 AWG 2002 genannten Rechtsakte der Europäischen Gemeinschaft, insbesondere

- Richtlinie 75/442/EWG des Rates vom 15.07.1975 i.d.g.F über Abfälle
- Richtlinie 91/689/EWG des Rates vom 12.12.1991 über gefährliche Abfälle
- Richtlinie 91/157/EWG des Rates vom 18.03.1991 über gefährliche Abfälle enthaltende Batterien und Akkumulatoren
- Richtlinie 96/059/EG des Rates vom 16.09.1996 i.d.g.F über die Beseitigung polychlorierter Biphenyle und Terphenyle (PCB/PCT)
- Richtlinie 75/439/EWG des Rates vom 16.06.1975 über die Altölbeseitigung
- Richtlinie 1999/31/EG des Rates vom 16.07.1999 über Abfalldeponien
- Entscheidung 2003/33/EG des Rates zur Festlegung von Kriterien und Verfahren für die Annahme von Abfällen auf Abfalldeponien

zur Beurteilung herangezogen.

Die folgenden ÖNORMEN bilden ebenfalls eine Grundlage in Bezug auf die Abfallwirtschaft:

- ÖNORM S 2100 – Abfallkatalog;
- ÖNORM S 2110 – Analytische Beurteilung von Abfällen;
- ÖNORM S 2111 – Probenahme von Abfällen;
- ÖNORM S 2121 – Probenahme von Böden für die Durchführung einer Abfalluntersuchung;
- ÖNORM S 2123 Teile 1-6 (tlw. Entwurf) – Probenahmepläne für Abfälle, Haufwerksbeprobung;
- ÖNORM S 2086 – Altlasten – Benennungen und Definitionen;

- ÖNORM S 2087 – Erhebung und Untersuchung von Verdachtsflächen und Altlasten;
- ÖNORM S 2088 Teil 1 – Altlasten – Gefährdungsabschätzung für das Schutzgut Grundwasser;
- ÖNORM S 2088 Teil 2 – Altlasten – Gefährdungsabschätzung für das Schutzgut Boden;
- ÖNORM S 2088 Teil 3 – Altlasten – Gefährdungsabschätzung für das Schutzgut Luft;
- ÖNORM M 9406 – Umgang mit schwach gebundenen asbesthaltigen Materialien;
- EN 14899 – Charakterisierung von Abfällen – Probenahme von Abfällen. [24]

4.1.11.3 Methodik

Im Rahmen der abfallwirtschaftlichen Bestandsbeschreibung wird der derzeitige Stand definiert. Darauf aufbauend können abfallwirtschaftlich nachhaltige Verbesserungen für die Betriebsphase ermittelt werden, wodurch sich umweltrelevante Vorteile erzielen lassen.

Die abfallwirtschaftliche Beschreibung der Bauphase basiert auf den bodenchemischen Massenverteilungen und den korrespondierenden Erhebungen der Qualitäten. Der Leitfaden RUMBA wird bei der Beschreibung berücksichtigt.

Die Beschreibung der Betriebsphase beruht vorrangig auf den Nachhaltigkeitsprinzipien des Abfallwirtschaftsgesetzes. Weiters werden Aussagen zu den im Vorhaben geplanten Entsorgungskonzepten gemacht.

In allen Schritten der Untersuchung werden die Einhaltung der abfallwirtschaftlichen Regelwerke überprüft und die abfallwirtschaftlichen Belange beschrieben. Um die umweltrelevante Nachhaltigkeit des Projekts zu sichern, werden in allen Phasen abfallwirtschaftliche Maßnahmen beschrieben.

Zuletzt wird untersucht und bewertet, ob bzw. welche Auswirkungen infolge Abfälle und Rückstände auf die Schutzgüter zu erwarten sind und ob diese minimiert werden können. [24]

4.1.12 UNTERSUCHUNGSMETHODIK TIERE, PFLANZEN UND DEREN LEBENSRÄUME SOWIE LANDSCHAFTSPFLERISCHE BEGLEITPLANUNG

4.1.12.1 Untersuchungsraum

Der Untersuchungsraum umfasst jenen Raum, in dem durch das gegenständliche Vorhaben bewirkte Emissionen auf die Schutzgüter wirken können. Dieser Raum wird im Wesentlichen durch die Faktoren mit der weitesten Wirkung definiert. Dies sind Lärm, Licht und Luftschadstoffe. Die Erfahrung zeigt, dass diese wesentlichen Wirkungen in einem Korridor von 500 m beiderseits der geplanten Trasse erfasst werden können. Dieser engere Untersuchungsraum stellt den Raum dar, für den eine Biotopkartierung sowie Vegetationskartierungen durchgeführt wurden.

Insbesondere Tiergruppen, die weite Aktionsradien aufweisen und den Vorhabensbereich nur als Durchzügler oder Irrgäste aufsuchen, wie etwa Fledermäuse oder Vögel, erfordern einen weiteren Betrachtungsraum, der weitere Teile des Stadtgebietes von Linz und dessen westliches Umland umfassen kann. Auch naturräumlich besondere Strukturen, wie besonders geschützte Gebiete (z.B. Europaschutzgebiete, Nationalparks), die außerhalb des 500 m - Korridors im weiteren Umfeld liegen, werden daher betrachtet und auf die Möglichkeit von Fernwirkungen untersucht. [18]

4.1.12.2 Normative Grundlagen

EU- Recht mit dem Natura 2000 – Schutzgebietssystem:

Nach EU-Recht sind Gebiete, die Lebensräume und Tierarten enthalten, welche nach Anhang I und Anhang II der *Fauna-Flora-Habitatrichtlinie* (Richtlinie 92/43 EWG, kurz FFH-Richtlinie) geschützt sind, bzw. welche Lebensräume von nach der *EU-Vogelschutzrichtlinie* (Richtlinie 79/409/EWG) von geschützten Vogelarten umfassen, als Schutzgebiete im Rahmen eines europäischen Schutzgebietssystems (Natura 2000) auszuweisen. Diese ausgewiesenen Natura 2000-Schutzgebiete dürfen in ihrer Funktionalität nicht verschlechtert werden.

Bundesgesetze:

Für aquatische Lebensräume ist als Bundesgesetz das Wasserrechtsgesetz 1959 idgF. relevant. In § 30a WRG 1959 idgF ist festgeschrieben, dass alle Gewässer den guten Zustand (guter ökologischer und guter chemischer Zustand) bis 2015 erreicht haben sollen. Dies gewährt der aquatischen Fauna und Flora den Schutz ihrer Habitate und Artengemeinschaften.

Oberösterreichische Landesgesetze:

Gemäß dem *Oberösterreichischen Naturschutzgesetz 2001* idgF können Landschaftsschutzgebiete/Naturparks, geschützte Landschaftsteile, Naturdenkmale und Naturschutzgebiete ausgewiesen werden, die jeweils gemäß ihrem Schutzstatus nicht negativ beeinträchtigt werden dürfen.

Weiters sind gemäß dem OÖ NSchG 2001 idgF in der *Artenschutzverordnung* eine Reihe von Tier- und Pflanzenarten genannt. Dies sind die im Anhang IV der FFH-Richtlinie genannten Pflanzen und nicht jagdbaren Tierarten sowie alle frei lebenden nicht jagdbaren Vogelarten. [18]

4.1.12.3 Methodik

Folgende Schutzgüter gemäß UVP-G idgF werden im ggst. Fachgutachten primär behandelt:

Tiere, Pflanzen und deren Lebensräume sowie Landschaft (ohne Aspekte des Landschaftsbilds; siehe Fachbericht „Landschaftsbild“), wobei mittelbar auch die Schutzgüter Mensch sowie Boden, Wasser, Luft und Klima tangiert sein können. Dargestellt werden folgende Indikatoren:

- Biotope und Biotopstrukturen;
- Vegetationskundliche Aufnahmen (Pflanzen);
- Amphibien / Reptilien;
- Kleinsäuger;
- Fledermäuse;
- Vögel;
- Heuschrecken;
- Schmetterlinge (Lepidoptera);
- Libellen (Odonata).

Aufgrund des Projektcharakters und des hohen Verbauungsgrads des Untersuchungsraums ist mit direkten Beeinträchtigungen und möglichen Ausstrahlungswirkungen jedoch nur in einem sehr engen Bereich beiderseits der Bahntrasse zu rechnen. Vegetationskartierungen nach der Methode

von Braun–Blanquet wurden daher nur auf der Bahntrasse und in den angrenzenden Böschungsbereichen durchgeführt.

Die Beschreibung des Bestands an tierischen Indikatororganismen des trassenferneren Untersuchungsraums stützt sich im Wesentlichen auf vorhandene Daten. [18]

4.1.13 UNTERSUCHUNGSMETHODIK RAUMPLANUNG

4.1.13.1 Untersuchungsraum

Der Untersuchungsraum für die Fachbereiche Siedlungs- und Wirtschaftsraum sowie Freizeit, Erholung und Tourismus umfasst je einen rund 300 m breiten Streifen links und rechts der projektierten Gleisführung. Das Gebiet berührt dabei die Standortgemeinden Linz (Bezirk Linz Stadt) und Leonding (Bezirk Linz Land). [19]

4.1.13.2 Normative Grundlagen

Folgende normativen Grundlagen wurden für die Erstellung der Fachbeiträge herangezogen:

- Transeuropäische Netze (März 1994);
- Hochleistungsstreckengesetz (BGBl. Nr. 135/1989, i.d.F. BGBl. I Nr. 154/2004);
- Schienenverkehrslärm-Immissionsschutzverordnung - SchIV (BGBl. Nr. 415/1993);
- OÖ Landesraumordnungsprogramm 1998 (LGBl. Nr. 72/1998);
- OÖ Raumordnungsgesetz 1994 - Oö. ROG 1994 (LGBl. Nr. 114/1993, idF. LGBl. Nr. 102/2009);
- Verordnung betreffend das regionale Raumordnungsprogramm für die Region Linz-Umland (LGBl. Nr. 30/1999);
- OÖ Grenzwertverordnung (LGBl. Nr. 22/1995, idF. LGBl. Nr. 93/1995);
- Örtliches Entwicklungskonzept der Stadt Linz (Broschüre September 2001);
- Flächenwidmungsplan der Stadt Linz, Gemeinderatsbeschluss vom 03.12.2009, rechtskräftig seit 09.02.2010;
- Bebauungspläne der Stadt Linz (Bebauungsplan W 109/3, datiert vom 05.01.1988; Bebauungsplan W 109/8, datiert vom 12.01.2010; Bebauungsplan W 114, datiert vom 13.10.1979; Bebauungsplan Nr. 360, datiert vom 01.01.1954; Bebauungsplan Nr. 360AB1, datiert vom 03.06.1965; Bebauungsplan SW 113/I, datiert vom 01.08.1995 Verbaländerung; Bebauungsplan Nr. 375, datiert vom 01.10.1960; Bebauungsplan Nr. 375D, datiert vom 16.02.1963; Bebauungsplan SW 114/5, datiert vom 01.03.1988; Bebauungsplan S 09-25-01-00, datiert vom 05.02.2008);
- Örtliches Entwicklungskonzept der Stadtgemeinde Leonding, Gemeinderatsbeschluss vom 06.07.2000, genehmigt von der OÖ Landesregierung per Bescheid am 02.08.2000, Zahl: 172 411/15-2000, rechtskräftig seit 18.09.2000;
- Flächenwidmungsplan der Stadtgemeinde Leonding FW5, Gemeinderatsbeschluss vom 18.12.2009 (Zahl: 5-1722-031/2000), genehmigt von der OÖ Landesregierung per Bescheid am 28.10.2009, Zahl: RO-R-300137/18-2009, rechtskräftig seit 07.01.2010;

- Bebauungsplan der Stadtgemeinde Leonding, Nr. 1.7.1 Untergaumberg, Gemeinderatsbeschluss vom 05.06.2008 (Zahl: 5-2423-031/21-2007/08), genehmigt von der OÖ Landesregierung per Bescheid am 16.06.2008, Zahl: RO-R-500118/3-08, rechtskräftig seit 21.07.2008. [19]

4.1.13.3 Methodik

Die Umweltuntersuchungen für die gegenständlich betroffenen Fachbereiche (Siedlungs- und Wirtschaftsraum, Freizeit, Erholung und Tourismus) gliedern sich in die Darstellung des Ist-Zustands aufgrund der technisch-rechtlichen Rahmenbedingungen und der bestehenden Raumbeanspruchung durch Wohnen, Arbeit, Wirtschaft sowie Freizeit und Erholung. Es werden die Auswirkungen des Projekts auf die bestehende Siedlungsstruktur bzw. beabsichtigte Siedlungsentwicklung und auf Freizeit- und Erholungseinrichtungen ermittelt. Aufbauend auf diesen Aussagen werden Maßnahmen zum Ausgleich, zur Minimierung und Vermeidung von negativen Auswirkungen erarbeitet und dargestellt.

Als Grundlage für die Darstellung des **Siedlungs- und Wirtschaftsraumes** dienen

- Statistische Kenndaten (Bevölkerung);
- Überörtliche und örtliche Zielvorstellungen des Landes;
- Örtliche Zielvorstellungen seitens der beiden Standortgemeinden.

Die untersuchten **Freizeit- und Erholungseinrichtungen** wurden zur besseren Übersicht nach folgendem Schema erhoben und dargestellt:

- Ziele und Maßnahmen aus überörtlichen Vorgaben des Landes,
- Örtliche Freizeit- und Erholungseinrichtungen (Wanderwege, Joggingstrecken, Radwege, Sonstige Freizeit- und Erholungseinrichtungen). [19]

4.1.14 UNTERSUCHUNGSMETHODIK STADT- UND LANDSCHAFTSBILD

4.1.14.1 Untersuchungsraum

Folgende systematische Aufarbeitung des Untersuchungsraums wird zur Anwendung gebracht:

Als **weiterer Untersuchungsraum** wurde ein Bereich bis zu 300 m links und rechts der geplanten Gleiszulegung festgelegt.

Der **trassenbezogene Untersuchungsraum** wird durch die visuelle Wirkzone (situationsspezifische Reichweite des Sehfeldes, Sichtbarrieren, Raumkanten) bestimmt. Im vorliegenden Fall handelt es sich häufig um Distanzen, die im Bereich von nur wenigen Metern liegen. Als Untersuchungsraum wird daher der gesamte durch natürliche Horizontlinien vorgegebene Sichtraum aufgefasst, der sich durch den tatsächlichen Sichtraum definiert.

Die Abgrenzung des Sicht- bzw. Beurteilungsraums erfolgt über eine Abgrenzung, die sich im gegenständlichen Projekt aus einer Begrenzung des Sichtraums durch die bereits vorhandenen Lärmschutzwände und den unmittelbar daran angrenzenden Bereichen ergibt.

Der Sichtraum wird in 2 Teilräume untergliedert:

- Teilraum 1: Orientiert sich an den bestehenden Siedlungsgebieten (Waldeggstraße, Ing. Etzel-Straße, Klimtstraße, Unionstraße, Paschinger Straße), welche auch bereits im Bestand beiderseits des Projekts vorhanden sind;
- Teilraum 2: Orientiert sich an der noch freien Landschaftsfläche im Bereich von Untergaumberg und Imberg. [20]

4.1.14.2 Normative Grundlagen

- OÖ Natur- und Landschaftsschutzgesetz 2001 - Oö. NSchG 2001 idF. LGBl. Nr. 30/2010
- Örtliches Entwicklungskonzept der Stadt Linz (Broschüre September 2003);
- Flächenwidmungsplan der Stadt Linz, Gemeinderatsbeschluss vom 03.12.2009, rechtskräftig seit 09.02.2010;
- Örtliches Entwicklungskonzept der Stadtgemeinde Leonding Gemeinderatsbeschluss vom 06.07.2000, genehmigt von der OÖ. Landesregierung per Bescheid am 02.08.2000, Zahl: 172 411/15-2000, rechtskräftig seit 18.09.2000;
- Flächenwidmungsplan der Stadtgemeinde Leonding FW5, Gemeinderatsbeschluss vom 18.12.2009 (Zahl: 5-1722-031/2000), genehmigt von der OÖ. Landesregierung per Bescheid am 28.10.2009, Zahl: RO-R-300137/18-2009, rechtskräftig seit 07.01.2010. [20]

4.1.14.3 Methodik

Im Rahmen der Darstellung des Ist-Zustands werden die wesentlichen, den Landschaftsraum prägenden Merkmale aus nutzungsbezogener und ästhetischer Sicht beschrieben. Die Darstellung soll die Basis für das Verständnis des heute im Projektbereich vorhandenen Orts- und Landschaftsbilds schaffen. Die im Untersuchungsraum gelegenen Siedlungsbereiche werden anhand ihrer Struktur der vorherrschenden Bauformen beschrieben.

Die Analyse des Orts- wie auch des Landschaftsbildes wurde mit Hilfe der ÖK 50.000, des Katasterplanes und des Orthophotos durchgeführt. Der Kataster und das Orthophoto wurden hinsichtlich der aktuellen Nutzungsformen (Ackerbau, Wald, etc.), vorhandener Schlüsselemente (Infrastrukturanlagen, Siedlungsgebiete etc.), relevanter Reliefstrukturen und Sichtbeziehungen ausgewertet. Die Siedlungsgebiete der betroffenen Standortgemeinden (Linz, Leonding) wurden anhand der Flächenwidmung erhoben und analysiert.

Das Ortsbild wird als das Erscheinungsbild einer Ortschaft definiert. Dazu zählen der gesamte Raum, also neben den Häusern und Gebäuden auch Straßen und Plätze, Gärten, Parkanlagen, usw., sowie sein Wechselspiel mit der Umgebung. Das Landschaftsbild beruht auf der subjektiven visuellen Wahrnehmung der objektiv vorhandenen Landschaftsgestalt bzw. Landschaftsstruktur. Die Landschaftsgestalt selbst ist das dreidimensionale Anordnungsmuster von für sich erkennbaren, einzelnen Landschaftselementen.

Um eine möglichst objektive Analyse des Ist-Zustands und der möglichen Auswirkungen des Projekts erstellen zu können, wurden vorwiegend nachvollziehbare, im Landschaftsraum belegbare Kriterien und Merkmale berücksichtigt.

Zur Minimierung und Vermeidung von Auswirkungen erfolgt bei Bedarf die Ausarbeitung von geeigneten Maßnahmen. Die möglichen Auswirkungen des Vorhabens in der Bau- und Betriebsphase werden gesondert behandelt. Aufbauend auf die Analyse des Ist-Zustandes und der Sensi-

bilitäten wird eine zusammenfassende Einschätzung der Auswirkungen (unter Berücksichtigung von Ausgleichsmaßnahmen) des Projekts vorgenommen. Dadurch werden die Auswirkungen auf das Orts- und Landschaftsbild nach Wirksamwerden der Ausgleichsmaßnahmen ermittelt. [20]

4.1.15 UNTERSUCHUNGSMETHODIK SACH- UND KULTURGÜTER

4.1.15.1 Untersuchungsraum

Zur Festlegung des Untersuchungsraumes wird eine Systemabgrenzung dargelegt, in der das vorliegende Projekt für den gegenständlichen Fachbereich Sach- und Kulturgüter wirksam wird.

Der Untersuchungsraum umfasst einen rund 2 x 300 m breiten Gebietsstreifen, welcher beiderseits der projektierten Gleisführung verläuft. [20]

4.1.15.2 Normative Grundlagen

Folgende normativen Grundlagen wurden für die Erstellung des Fachbeitrages herangezogen:

- Verordnung des Bundesdenkmalamts betreffend die Statutarstadt Linz (Linz 1), Bundesland Oberösterreich (Stand: 15.12.2007);
- Verordnung des Bundesdenkmalamts betreffend die Statutarstadt Linz (Linz 2), Bundesland Oberösterreich (Stand: 15.10.2009);
- Verordnung des Bundesdenkmalamts betreffend den politischen Bezirk Linz Land, Bundesland Oberösterreich (Stand: 30.12.2009);
- Flächenwidmungsplan der Stadt Linz, Gemeinderatsbeschluss vom 03.12.2009, rechtskräftig seit 09.02.2010;
- Flächenwidmungsplan der Stadtgemeinde Leonding FW5, Gemeinderatsbeschluss vom 26.03.1998 (Zahl: 5-1722-031/2000), genehmigt von der OÖ Landesregierung per Bescheid am 28.10.2009, Zahl: RO-R-300137/18-2009, rechtskräftig seit 07.01.2010. [20]

4.1.15.3 Methodik

Die Erfassung, Analyse und Bewertung des Bestands bezieht sich auf das Jahr 2010.

Die Umweltuntersuchungen für den Fachbereich Sach- und Kulturgüter gliedern sich in die Darstellung des Ist-Zustands mit dessen rechtlichen Rahmenbedingungen und der Lage der Sach- und Kulturgüter. Weiters werden die Auswirkungen des Projekts auf die bestehenden Sach- und Kulturgüter ermittelt. Aufbauend auf diesen Aussagen werden in einem weiteren Schritt Maßnahmen zum Ausgleich, zur Minimierung und Vermeidung von negativen Auswirkungen erarbeitet und dargestellt. Zusätzlich werden mögliche Beweissicherungen bzw. Schwierigkeiten bei der Erstellung der vorliegenden Unterlagen dargestellt.

Die untersuchten **Sachgüter** werden zur besseren Strukturierung thematisch in folgende Gruppen eingeteilt:

- **Bauliche Objekte:** Als Sachgüter werden alle baulichen Objekte verstanden, die durch das vorliegende Bauprojekt beeinträchtigt werden können. Es handelt sich dabei in erster Linie um jene Objekte, die bei Realisierung der neuen Trassenführung abgelöst bzw. abgebrochen werden müssen.

- Technische Infrastruktur: Einrichtungen der technischen Infrastruktur, wie z.B. Strom- und Gasleitungen, Leitungen und Kabel der Österreichischen Post AG, Mobiltelefonmasten sowie Wasser- und Kanalleitungen werden in diesem Bericht behandelt, soweit sie den direkten Trassenbereich betreffen.

Als **Kulturgüter** wurden alle Denkmale und archäologischen Fundstellen im Untersuchungsraum erfasst. [20]

4.1.16 **UNTERSUCHUNGSMETHODIK DER ZUSAMMENFASSENDEN AUSWIRKUNGSANALYSE**

Die in der vorliegenden Umweltverträglichkeitserklärung durchgeführte Auswirkungsanalyse zur zusammenfassenden Beschreibung der Umweltauswirkungen des gegenständlichen Vorhabens erfolgte entsprechend dem UVE-Leitfaden des Umweltbundesamts (2008).

Als wesentliche **normative Festlegung** für die Umweltverträglichkeitserklärung gilt das Umweltverträglichkeitsprüfungsgesetz (UVP-G 2000 idgF), nach dessen Festlegungen (im Speziellen § 6) auch die Gliederung der vorliegenden Umweltverträglichkeitserklärung vorgenommen wurde.

Die Umweltauswirkungen des 4-gleisigen Ausbaus der Westbahn inkl. LILO in der Bauphase und in der Betriebsphase wurden von einem Expertenteam untersucht und in den entsprechenden Kapiteln dargestellt. Der **Untersuchungsraum** für die zusammenfassende Auswirkungsanalyse umfasst daher die Gesamtheit der im Kapitel 4.1 abgegrenzten Untersuchungsräume.

Die **Methodik** der zusammenfassenden Auswirkungsanalyse basiert auf den im Rahmen der einzelnen Beiträge zur UVE für die im Untersuchungsraum beschriebenen Vorbelastungen, der Ursachen-spezifischen Belastbarkeit und den durch das Vorhaben bedingten Zusatzbelastungen.

Die nach ihren Ursachen getrennt analysierten Zusatzbelastungen wurden spezifizierten Schutzgütern und Schutzinteressen zugeordnet und für die Szenarien „Bauphase“, und „Betriebsphase“ unter Berücksichtigung der Maßnahmen, mit denen wesentliche nachteilige Auswirkungen des Vorhabens auf die Umwelt vermieden, eingeschränkt oder ausgeglichen werden sollen (siehe Kapitel 5) nach folgendem Maßstab bewertet:

| Farbe | Verbleibende Auswirkungen |
|-------|---|
| Grün | <i>Verbesserung der bestehenden Situation:</i> Die fachspezifischen Auswirkungen des Vorhabens ergeben eine qualitative und/oder quantitative Verbesserung gegenüber dem Bestand (Ist-Zustand). |
| Grau | <i>Keine Auswirkungen:</i> Die fachspezifischen Auswirkungen verursachen weder qualitative noch quantitative Veränderungen des Ist-Zustands für das jeweilige Schutzgut. |
| Blau | <i>Geringfügig nachteilige Auswirkungen:</i> Die Auswirkungen des Vorhabens bedingen derart geringe nachteilige Veränderungen im Vergleich zum Ist-Zustand, dass diese im Bezug auf die Erheblichkeit der möglichen Beeinträchtigung in qualitativer und quantitativer Hinsicht vernachlässigbar sind. |
| Gelb | <i>Merkbar nachteilige Auswirkungen:</i> Die Auswirkungen des Vorhabens stellen bezüglich ihres Ausmaßes, ihrer Art, ihrer Dauer und ihrer Häufigkeit eine qualitativ nachteilige Veränderung dar, ohne das Schutzgut jedoch in seinem Bestand (quantitativ) zu gefährden. |
| Rot | <i>Untragbar nachteilige Auswirkungen:</i> Die Auswirkungen des Vorhabens bedingen gravierende qualitativ und quantitativ nachteilige Beeinflussungen des Schutzguts, sodass dieses dadurch in seinem Bestand gefährdet werden könnte. |

Tabelle 89: Schema für Beurteilung der Auswirkungen des Vorhabens

Um einen hohen Grad an Übersichtlichkeit und Nachvollziehbarkeit für die zusammenfassende Bewertung der Umweltauswirkungen des Vorhabens zu erreichen, wurden die entsprechenden Bewertungen für beide Szenarien (Bau- und Betriebsphase) in je einer Wirkungsmatrix dargestellt, welche die Gesamtbelastung durch die vom Vorhaben induzierten Auswirkungen zeigt. Die Schutzgüter wurden dabei in den Zeilen, die Wirkfaktoren in den Spalten der Matrix angeordnet. Die Bewertung der Umweltauswirkungen ist in den relevanten Feldern der Matrix aus der o. a. Farbcodierung ersichtlich.

Auf Basis der dargestellten Gesamtbelastung konnte über die Gesamtheit der Umwelt-Auswirkungen des Vorhabens befunden werden.

4.2 Mögliche Auswirkungen des Vorhabens in der Bauphase

4.2.1 MENSCH

4.2.1.1 Leben und Gesundheit

Die während der Bauarbeiten infolge des LKW-Verkehrs im Netz sowie der Baugeräte und der LKW am Baufeld auftretenden **Schallimmissionen** wurden an 20 Immissionspunkten für die Höhen 1,5 m über Boden und 5 m über Boden sowie im obersten Geschoß berechnet und mit den derzeitigen Schallimmissionen des Bahn- und Straßenverkehrs verglichen. Hierbei ergab sich,

dass am Immissionspunkt 4 (Ing.-Etsel-Straße 23) bei 1,5 m und 5 m über Boden die Werte der Vorbelastung durch den Baulärm um jeweils ca. 2 dB überschritten werden. Im obersten Geschoß ist die Baulärmbelastung gleich mit der Vorbelastung. Die detaillierte Fassadenberechnung hat ergeben, dass die im Nahbereich des Immissionspunkts 4 liegenden Wohngebäude (Ing.-Etsel-Straße, Haus 7575 – 7577 – siehe Einlage 506) Schallbelastungen durch die Baustelle in der Höhe von maximal 66 dB ausgesetzt sind. Der Zielwert liegt bei diesem Immissionspunkt bei 65 dB. An allen anderen Immissionspunkten ist der Baulärm geringer als die Vorbelastung bzw. der Zielwert.

Für die Spund- und Abbrucharbeiten sowie für das Bohren der Fundamente der Lärmschutzwände wurden getrennte Berechnungen für die jeweilige Lage in Bezug zu diesen Bautätigkeiten durchgeführt.

| Entfernung [m] | Dauerschallpegel $L_{A,eq}$ [dB] | | |
|----------------|----------------------------------|--------------------|--------------|
| | Spunden | Bagger / Schrämmen | LSW - Bohren |
| 10 | 89 | 95 | 76 |
| 20 | 83 | 89 | 70 |
| 50 | 75 | 81 | 62 |
| 100 | 69 | 75 | 56 |
| 200 | 63 | 69 | 50 |
| 500 | 55 | 61 | 42 |

Tabelle 90: Schallimmissionen infolge der lärmintensiven Bautätigkeiten in Abhängigkeit von der Entfernung

Für die am nächsten gelegenen Wohnhäuser ergeben sich durch diese Bauarbeiten die nachstehend aufgelisteten Immissionspegel an den Fassaden. Aufgrund der wandernden Tätigkeit des Bohrens der Fundamente für die Lärmschutzwände wurde einerseits der ungünstigste Tag, das ist jener, an dem die Arbeit direkt im Nahbereich durchgeführt wird, und andererseits der zweitungünstigste Tag, das ist jener, an dem die Arbeiten bereits 40 m entfernt sind, berechnet. Die Entfernung von 40 m wurde herangezogen, da mit einem täglichen Baufortschritt von 40 m pro Tag gerechnet werden kann.

| Bautätigkeit | Lage | IP | Dauer | Immissionspegel L _{A,eq} [dB] |
|--|---|----|---|---|
| Vibrierende Spundwandgerä- te | Fußgängerunterführung Unterbaumberg | 15 | 14 Tage | 74 |
| | Straßenunterführung Gau- mbergstraße | 13 | 10 Tage | 73 |
| Schremmen, Meisseln mit- tels Bagger | Brückenbauwerk Gau- mbergstraße | 13 | 1-2 Tage intensiv | 79 |
| Bohren der Fundamente der Lärmschutzwände mittels Bagger | Ing. Etzel-Straße | 4 | Ungünstigster Tag der 40 Tage | 82 |
| | Ing. Etzel-Straße | 8 | | 70 |
| | Klimtstraße | 5 | | 72 |
| | Paschinger Straße, | 14 | | 65 |
| | Ing. Etzel-Straße | 4 | 2.-günstigster Tag der 40 Tage | 63 |
| | Ing. Etzel-Straße | 8 | | 60 |
| | Klimtstraße | 5 | | 61 |
| | Paschinger Straße, | 14 | | 58 |

Tabelle 91: Schallimmissionen infolge der lärmintensiven Bautätigkeiten in Bezug zu den am Stärksten betroffenen Rechenpunkten sowie die Dauer der Bautätigkeiten

Auch in Bezug auf die möglichen Schallpegelspitzen wurden die zu erwartenden Lärmwerte in Abhängigkeit von der Entfernung und für eine Höhe von 5 m über dem Boden berechnet:

| Entfernung [m] | Schallpegelspitzen L _{A,eq} [dB] |
|----------------|---|
| 10 | 82 - 92 |
| 20 | 76 – 86 |
| 50 | 68 – 78 |
| 100 | 62 – 72 |
| 200 | 56 – 66 |
| 500 | 48 - 58 |

Tabelle 92: Schallpegelspitzen in Abhängigkeit von der Entfernung

In Bezug auf die Immissionspunkte ergeben sich am Immissionspunkt 15, der ca. 15 m vom Bau-
feld entfernt liegt, die höchsten Spitzenpegel von 78 dB bis 88 dB. Die niedrigsten Spitzenpegel
resultieren beim Immissionspunkt 9, der ca. 250 m vom Bau-
feld entfernt ist. Diese erreichen 54 dB
bis 64 dB. Die Werte der anderen Immissionspunkte liegen zwischen diesen beiden. Der Mittelwert
der Schallpegelspitzen liegt bei allen Immissionspunkten unter 85 dB. [9]

Da es im Bereich eines Immissionspunkts (IP 4) zu Erhöhungen infolge des Baulärms um 2 dB
kommt und somit der Zielwert von 65 dB um 1 dB überschritten wird und die lärmintensiven Bautä-
tigkeiten sowie die Schallpegelspitzen in einem erhöhten Maß auftreten, die letzteren beiden Be-
lastungen jedoch kurzfristig sind, werden die *Auswirkungen* infolge des Baulärms auf das Leben
und die Gesundheit des Menschen als *merkbar nachteilig* bewertet.

Für die humanmedizinische Beurteilung wird neben der Einhaltung der Grenzwerte der SchIV auch die Einhaltung der Richtwerte für die Bauphase überprüft. Die Überprüfung hat ergeben, dass es an den folgenden Immissionspunkten zu Überschreitungen der Richtwerte kommt:

| Richtwert | IP | Lage | Belastung |
|-------------|---------------|---|---|
| Richtwert 1 | IP 4 | Ing.-Etzel-Straße 23 | $L_{A,eq}$ 71 dB. |
| Richtwert 2 | IP 4 | Ing.-Etzel-Straße 23 | am ungünstigsten Tag $L_{A,eq}$ 82 dB am zweitgünstigsten Tag $L_{A,eq}$ 63 dB |
| Richtwert 3 | IP 2 IP 15 | Waldeggstraße 73 Waldeggstraße / Ing.-Etzel-Straße | $L_{A,max}$ 76 dB – 86 dB |
| | | | $L_{A,max}$ 78 dB – 88 dB |
| Richtwert 4 | -- | -- | -- |

Tabelle 93: Überschreitung der Richtwerte für den Baulärm

In Bezug auf die Überschreitungen durch den allgemeinen Baulärm wurden detaillierte Fassadenberechnungen der im Bereich des Immissionspunktes 4 liegenden Wohngebäude durchgeführt. Hierbei wurden die höchsten Werte mit $L_{A,eq} = 66$ dB ermittelt, was eine geringere Lärmbelastung als im Bestand ist.

Infolge lärmintensiver Bautätigkeiten wie Spunden, Bohren oder Meißeln kommt es in einigen Bereichen zu teilweise sehr stark wahrnehmbaren Pegelanhebungen. Da diese Belästigungen nur tagsüber und aufgrund der wandernden Bautätigkeit nur auf begrenzte Dauer sowie nicht an den Wochenenden auftreten, werden sie als zumutbar eingestuft. Ebenso zumutbar sind die Spitzenpegel, da diese nur in Einzelfällen auftreten.

Da durch das Vorhaben die Lärmsituation der AnrainerInnen in vielen Bereichen verbessert wird, kann angenommen werden, dass seitens der Bevölkerung eine gewisse Toleranz gegenüber dem Baulärm vorliegt. Unter Berücksichtigung der schalltechnischen Maßnahmen für die Bauphase des vorliegenden Projekts wird diese als akustisch umweltverträglich eingestuft. [22]

Erschütterungen werden entstehen in der Bauphase hauptsächlich durch Bagger, Rammhammer und Vibrationsverdichtung sowie im Bereich der Bahntrasse durch das maschinelle Stopfen des Schotterbetts. Insbesondere das Rammen führt unter den gegebenen geologischen Verhältnissen zu besonders starken Erschütterungen. Bei Unterschreiten von gewissen Mindestabständen zu Schutzobjekten sind Erschütterungsmessungen durchzuführen, um die Einhaltung der Schwinggeschwindigkeitsgrenzwerte zu sichern. Um jede Gefährdung der Gesundheit der unmittelbar betroffenen Arbeitnehmer der Baustelle auszuschließen, dürfen die Auslösewerte der VOLV nicht überschritten werden. Da die Erschütterungen mit zunehmender Entfernung deutlich abnehmen, ist der erforderliche Gesundheitsschutz der Anrainer durch die Einhaltung dieser Auslösewerte ebenfalls gesichert. Die *Auswirkungen* sind daher als *geringfügig nachteilig* zu bewerten. Aus humanmedizinischer Sicht werden die bei bestimmten Bauverfahren (Ramarbeiten) auftretenden spürbaren Erschütterungen als zumutbar eingestuft, da diese zeitlich begrenzt sind und nach dem Bauvorgang wieder abnehmen. [10], [22]

Die Zusatzbelastungen durch **Luftschadstoffe** im intensivsten Baujahr (2017) durch den Baustellenverkehr, den LKW-Verkehr im Straßennetz, den Betrieb der Baumaschinen und die diffusen

Quellen wie Aufwirbelung und Manipulation staubender Güter wurde für sämtliche Rechenpunkte ermittelt. Die detaillierte Beschreibung erfolgt in Kapitel 4.2.5. Im Vergleich mit den relevanten Grenzwerten des IG-L kommt es zu Zusatzbelastungen, die geringer als 3 % des Grenzwerts sind. Die Zusatzbelastung kann daher als irrelevant bezeichnet werden.

Die Deposition von Stickstoff-Verbindungen liegt im Baustellenbereich bei mehr als 2 kg/ha*a, im Baustellennahbereich bei mehr als 0,4 kg/ha*a und an den Rechenpunkten unter der Relevanzschwelle. Im Vergleich zu den durch schwankende Niederschlagsmengen hervorgerufenen Schwankungen der Depositionen sind diese Zusatzbelastungen weitaus geringer. [15]

Insgesamt werden die *Auswirkungen* der baubedingten Luftschadstoffe auf das Leben und die Gesundheit des Menschen aus luftreinhalte-technischer Sicht aufgrund der geringen Zusatzbelastung als *geringfügig nachteilig* bewertet.

Die humanmedizinische Überprüfung der Irrelevanzkriterien für den Halbstunden- und Jahresmittelwert von NO₂ hat ergeben, dass diese bei allen WohnanrainerInnen eingehalten werden. Auch die Irrelevanzkriterien für PM₁₀, PM_{2,5} und Staubdeposition werden bei allen WohnanrainerInnen eingehalten. Aufgrund dieser irrelevanten Zusatzbelastungen sind nennenswerte Einflüsse auf die Gesamtbelastung auszuschließen. Ebenso können toxische Wirkungen von Luftschadstoffen auf den Menschen sowie negative Auswirkungen auf die Gesundheit und das Leben der AnrainerInnen ausgeschlossen werden. Die Bauphase wird in Bezug auf die Lufthygiene aus humanmedizinischer Sicht als umweltverträglich eingestuft. [22]

Eine detailliertere Beschreibung der zu erwartenden Zusatzbelastungen durch Luftschadstoffe ist im Kapitel 4.2.5.1 zu finden.

Infolge **elektromagnetischer Felder** treten in der Bauphase *keine* relevanten *Auswirkungen* auf, da basierend auf Reglementierungen des AschG idgF geeignete Maßnahmen wie Minimierungsmaßnahmen, Abstandsregeln und Schulungen zum Schutz der ArbeitnehmerInnen getroffen werden sowie erhöhte Felder in Bereichen, die der Allgemeinheit zugänglich sind, im Vergleich zur Betriebsphase nicht auftreten. [11]

Die Baustellenflächen werden den Arbeitserfordernissen gemäß beleuchtet. Die Einstellung der Beleuchtung erfolgt derart, dass eine Ausleuchtung der Wohn- und Schlafräume von Anrainern vermieden wird. Die Beleuchtung in der Nacht sowie in den Arbeitsruhezeiten wird auf das aus Sicherheitsgründen erforderliche Minimum reduziert. Eine unzumutbare Belästigung der Anrainer wird dadurch ausgeschlossen. Die Beschattung infolge der Baugeräte und der Änderungen am Baufeld durch Lagerungen, große Baumaschinen oder Geländeänderungen hat ein niedriges Relief, das ständig verändert wird. Eine über ein Jahr kontinuierlich verlaufende Beschattung tritt nicht auf, wodurch Auswirkungen auf die Beschattungsverhältnisse der Wohngebäude nicht zu erwarten sind. Insgesamt ergeben sich daher lediglich *geringfügig nachteilige Auswirkungen* durch die **Veränderung der Belichtungsverhältnisse**. [10]

Aus humanmedizinischer Sicht kommt es während der Bauphase zu keinen negativen Beeinflussungen des Wohlbefindens im AnrainerInnenbereich infolge der Veränderung der Belichtungsverhältnisse, da einerseits die Beleuchtungskörper derart ausgerichtet werden, dass eine Ausleuchtung von Wohn- und Schlafräumen vermieden wird, wobei aber geringfügige Störungen auftreten können und andererseits die Beschattungsverhältnisse durch die Baustelle nicht verändert werden.

Die Bauphase des Vorhabens wird daher in Bezug auf die Beschattung und Beleuchtung als humanmedizinisch umweltverträglich eingestuft. [22]

4.2.1.2 Raumnutzung

Im Zuge der Errichtungsphase kommt es in bestimmten Bereichen zu teilweise stark wahrnehmbaren Pegelanhebungen durch lärmintensive Arbeiten (z.B. durch Spundwandgeräte, Schrämmen etc.). Sensible Nutzungen sind im Nahbereich der Bahntrasse keine zu finden. An Freizeit- und Erholungseinrichtungen ist der Kulturradweg Linz – Steyr – Wels im Bereich der Unterführung Gaumbergstraße betroffen. Aufgrund der begrenzten Dauer und der Beschränkung der Bauarbeiten auf die Werktage sowie den Tagzeitraum ergeben sich durch die zusätzlichen Lärmimmissionen keine unzumutbaren Belästigungen. Die *Auswirkungen* durch den Wirkfaktor **Lärm** auf die Raumnutzung sind daher als *merkbar nachteilig* einzustufen.

In Bezug auf **Erschütterungen** werden die Normgrenzwerte für den Personen- und Bauwerkschutz in der Bauphase eingehalten, Belästigungen durch Baustellenerschütterungen sind jedoch nicht völlig auszuschließen. Die *Auswirkungen* werden daher als *geringfügig nachteilig* bewertet.

Die Zusatzbelastungen infolge von **Luftschadstoffen** in der Bauphase, verursacht durch den LKW-Verkehr im Straßennetz, den Betrieb der Baumaschinen sowie diffuse Quellen (Aufwirbelung und Manipulation staubender Güter) sind an den betrachteten Immissionspunkten geringer als 3 %. Die *Auswirkungen* auf die Raumnutzung sind daher als *geringfügig nachteilig* zu bewerten.

Die **elektromagnetischen Felder** im Untersuchungsraum entsprechen in der Bauphase jenen im Bestand. Zusätzliche Emissionen durch den Baubetrieb sind nicht zu erwarten. Der Grenzwert der ÖVE/ÖNORM 8850 wird mit Ausnahme eines unbewohnten Objekts in der Unionstraße 107 für einen zeitlich unbegrenzten Aufenthalt an allen Immissionspunkten deutlich unterschritten. Es sind daher durch elektromagnetische Felder *keine Auswirkungen* auf die Raumnutzung zu erwarten.

Die Einstellung der Baustellenbeleuchtung erfolgt unter Berücksichtigung der Arbeitserfordernisse derart, dass eine Ausleuchtung der Wohn- und Schlafräume von Anrainern möglichst vermieden wird. Die Beleuchtung während der Arbeitsruhezeiten wird auf das aus Sicherheitsgründen notwendige Maß reduziert. Ebenso wenig sind negative Auswirkungen durch die Baustelleneinrichtungen auf die Beschattungsverhältnisse entlang der Bahntrasse zu erwarten. Zusammenfassend ergeben sich daher *geringfügig nachteilige Auswirkungen* durch die **Veränderung der Belichtungsverhältnisse**.

In der Bauphase werden - abgesehen vom ÖBB-Bahngrund bzw. jenem der LILO – Flächen im Ausmaß von 2,16 ha zusätzlich beansprucht. Dabei handelt es sich überwiegend um Bauland Wohnen im Stadtgebiet von Linz bzw. um Grünland für Land- und Forstwirtschaft im Gemeindegebiet von Leonding. Wald im Sinne des Forstgesetzes wird durch das ggst. Vorhaben nicht beansprucht. Zusammenfassend ergeben sich daher durch den Wirkfaktor **Flächenbeanspruchung** *geringfügig nachteilige Auswirkungen* auf die Raumnutzung.

Im Zuge der Herstellung der Fußgängerunterführung Untergaumberg ist eine zweiwöchige Sperre der Verbindung erforderlich. Die Adaptierungsarbeiten an der Unterführung Gaumbergstraße machen eine zweimonatige Sperre der Straße für den KFZ-Verkehr notwendig. Da die Sperren nicht gleichzeitig erfolgen werden, ist eine Umleitung für die Fußgänger über die jeweils andere Quersungsmöglichkeit bzw. über die die Westbrücke oder die Unterführung Westbahngleise (Linzer

Straßenbahn) möglich. Die Umleitung des KFZ-Verkehrs erfolgt über die Westbrücke und die Waldeggstraße bzw. über die Paschingerstraße, Fuchselbuchstraße und Michaelsbergstraße. Die Erreichbarkeiten der landwirtschaftlichen Flächen ändern sich durch diese Maßnahmen sowie die Verlegung des bahnparallelen Bedienwegs 3 nur unwesentlich. Die *Auswirkungen* durch **Trennwirkungen** bzw. **Zerschneidungseffekte** auf die Raumnutzung werden daher als *geringfügig nachteilig* eingestuft.

Die Baumaßnahmen führen zu keinen Veränderungen der Grobstrukturierung des Stadt- und Landschaftsbilds. Die beiden visuell wirksamen Baustelleneinrichtungsflächen im Bereich westlich der Westbrücke und im Bereich der neuen Ing.-Etzel-Straße führen zu einer temporären und lokal geringfügig veränderten Wahrnehmung. Die *Auswirkungen* auf die Raumnutzung durch die **Veränderung des Erscheinungsbilds** werden daher als *geringfügig nachteilig* eingestuft. [19]

Durch den Verlauf der Trasse werden keine **Grundwassernutzungen** direkt berührt. Bei den nächstliegenden Brunnen handelt es sich durchwegs um Brunnen zur Nutzwasserversorgung in Gärten, die in einer Entfernung von ca. 30 m bis 60 m zum Linzer Hauptbahnhof zu liegen kommen. Im Bereich der Fußgängerunterführung Untergaumberg befinden sich in einer Entfernung von ca. 130 m bis 150 m zwei Brunnen welche derzeit nicht genutzt werden.

Durch die geplanten Bauarbeiten ist mit keiner direkten Beeinflussung von bestehenden Wassernutzungen zu rechnen, da die Absenkungen weniger als 20 m weit reichen bzw. nur im cm-Bereich liegen. [12]

4.2.2 TIERE, PFLANZEN UND DEREN LEBENSÄUME

4.2.2.1 Terrestrische Tiere, Pflanzen und deren Lebensräume

Die Baumaßnahmen finden im innerstädtischen Bereich statt. Die bestehenden Lärmschutzwände vermindern die Ausbreitung von **Lärm**. Dauerlärm oder andauernder Lärm, der für lärmempfindliche Vögel und Säugetiere als relevant gilt, ist durch die Baumaßnahmen nicht zu erwarten. Lärmsensible Tiere wurden im Untersuchungsraum nicht angetroffen. Lärmsensible Wildtiere gewöhnen sich an den Lärm und nutzen, nach anfänglichem Meiden der lärmenden Bereiche, diese wieder, wenn der Gewöhnungseffekt eintritt. Unter der Berücksichtigung, dass lärmarme Maschinen und Geräte eingesetzt werden und die Bauarbeiten auf den Tag beschränkt sind, kommt es zu *geringfügig nachteiligen Auswirkungen* auf terrestrische Tiere.

Ähnlich wie beim Lärm können sich Tiere auf wiederholt auftretende **Erschütterungen**, die sie als ungefährlich einstufen, gewöhnen. In unmittelbarer Nähe auftretende Erschütterungen können jedoch von Tieren als mögliche Gefahr eingestuft werden. Dies gilt auch für erschütterungsempfindliche Reptilien. Da durch den Bahnverkehr schon derzeit Erschütterungen induziert werden, kann angenommen werden, dass sich sensible Tierarten wie Reptilien oder Kleinsäuger und Wildtiere an die Erschütterungen gewöhnt haben. Bei ungewohnten Erschütterungen durch die Bautätigkeiten werden die Tiere diese Bereiche anfangs meiden, aber nach Abklingen der Erschütterungen in diese Habitate wieder zurückwandern. Insgesamt haben die Bauerschütterungen somit *geringfügig nachteilige Auswirkungen* auf terrestrische Tiere.

Stäube und **Luftschadstoffe** können die Atemtätigkeit vor allem der Säuger und die Vitalität der Pflanzen und somit deren Wachstum einschränken. Die Zusatzbelastung durch Baustaub und Luftschadstoffe infolge der Bautätigkeiten ist derart gering, dass die Irrelevanzschwelle unter-

schritten wird. Die Deposition von Stickstoffverbindungen, die ebenso das Pflanzenwachstum beeinträchtigen kann, liegt im Schwankungsbereich der Niederschlagsmengen. Maßnahmen, wie der Einsatz schadstoffarmer Baufahrzeuge und –maschinen, das Feuchthalten der Baustraßen und ähnliche begrenzen die Staubentwicklung. Da zudem keine sensiblen Tiere oder Tierlebensräume bzw. Pflanzenarten oder Biotope im engeren Untersuchungsraum vorkommen, ist die Fauna und Flora nur *geringfügig nachteilig* betroffen.

Die **elektromagnetischen Felder** in der Bauphase entsprechen jenen im Bestand. Daher kommt es zu *keinen Auswirkungen* auf terrestrische Tiere und Pflanzen.

Die Baustellenbeleuchtung kann vor allem für dämmerungs- und nachtaktive Insekten, die von Lichtquellen angezogen werden, auf diese zufliegen und im Lampeninneren verbrennen, letale Auswirkung haben. Dies ist dann von Bedeutung, wenn besonders geschützte Arten betroffen sein können. Beim gegenständlichen Bauvorhaben sind keine Arbeiten in der Nacht geplant. Daher kann von einer sporadischen Beleuchtung der Baustelle ausgegangen werden, die im Vergleich zum Siedlungsraum von Linz und zum Gemeindegebiet von Leonding unbedeutend ist. Trotzdem werden oben geschlossene Natriumdampfhochdrucklampen oder vergleichbare Alternativen, die einen sehr geringen UV-Anteil und ein Lichtspektrum im violetten und blauen Wellenlängenbereich erzeugen, als Beleuchtungsmittel eingesetzt. Die Fauna ist unter Anbetracht dieser Maßnahme nur geringfügig nachteilig durch die Baustellenbeleuchtung betroffen. Die Bahn-nahe Vegetation ist durch Errichtung der nordwestlich der Trasse geplanten Lärmschutzanlage infolge geänderter Beschattungsverhältnisse betroffen. Da in diesen Bereichen wenig sensible Pflanzengesellschaften (nitrophile Staudenfluren und landwirtschaftlich genutzte Flächen am Rand) wachsen, wird es zu kaum messbaren Reaktionen dieser Flora kommen. Insgesamt haben die **Veränderungen der Belichtungsverhältnisse** daher *geringfügig nachteilige Auswirkungen* auf die Fauna und Flora.

Die Sammlung, Lagerung und Trennung der **Abfälle** erfolgt ordnungsgemäß und auf den dafür vorgesehenen Plätzen. Die **Rückstände** und **Aushübe** werden je nach Art gesammelt, wiederverwertet oder auf Deponien verbracht. Daher sind terrestrische Tiere und Pflanzen sowie deren Lebensräume *nicht* durch diesen Wirkfaktor *betroffen*.

Durch die kontrollierte Versickerung der Baustellenwässer allfälliger Wasserhaltungen nach einer Vorreinigung wird der **qualitative Wasserhaushalt** im nicht messbaren Bereich beeinflusst. Es erfolgen keine Einleitungen von Bauwässern in Fließgewässer. Am Land lebende Tiere, Pflanzen oder deren Lebensräume sind durch diese Änderungen nur *geringfügig nachteilig* beeinflusst.

In Bezug auf **quantitative Veränderungen des Wasserhaushalts** sind in der Bauphase nur sehr lokale und temporäre Bauwasserhaltungen vorgesehen. Da keine wasserabhängigen Biotope wie z.B. Feuchtwiesen, Moore, Auen, Vernässungszonen oder Hangwasseraustritte im Untersuchungsraum liegen, verbleiben auch infolge dieser Wirkung lediglich *geringfügig nachteilige Auswirkungen* auf terrestrische Tiere, Pflanzen und deren Lebensräume.

Der **Flächenbedarf** während der Bauphase für Baustelleneinrichtungen, temporäre Lager u.ä. beläuft sich auf ca. 1,16 ha. Von den identifizierten Biotopstrukturen werden folgende Flächenanteile beansprucht:

| Bauphase | Flächenbedarf [m ²] |
|--|---------------------------------|
| Bahnanlage | 8.266 |
| Vegetation Abstellgleis | 689 |
| Vegetation Feuchtgehölz | -- |
| geschlossene Ruderalflur | -- |
| nitrophile Ruderalflur | 6 |
| Verkehrsfläche | 1.566 |
| Gebäude | -- |
| Grünanlagen Wohnbau | 1.124 |
| Grünraum (landwirtschaftliche Nutzflächen) | 2 |
| Ruderalflächen | -- |
| Gesamtflächenbedarf Bauphase | 11.653 |
| davon Vegetation | 695 |

Tabelle 94: Beanspruchte Biotope und Vegetation in der Bauphase

In Bezug auf Vegetationseinheiten werden meist Vegetationsflächen zwischen Abstellgleisen, ca. 689 m², beansprucht. Nur ca. 6 m² Ruderalfluren außerhalb der Gleisanlagen werden durch die Baumaßnahmen beansprucht. Diese Flächen werden von anspruchslosen und weit verbreiteten Tierarten besiedelt. Durch die geplanten Rekultivierungsmaßnahmen bzw. landschaftspflegerische Begleitmaßnahmen können diese Flächen teilweise wieder hergestellt werden. Auch durch Sukzession nach Beendigung der Baumaßnahmen können sich diese Flächen wieder entwickeln. Tiere sind daher nur geringfügig nachteilig betroffen. Da auch die dort lebenden Pflanzenarten naturschutzfachlich nicht bedeutsam sind, verbleiben auch auf die Vegetation nur *geringfügig nachteilige Auswirkungen* infolge des Flächenbedarfs.

Bereits im Bestand ist eine **Trennwirkung** der Bahnanlage und der bestehenden Lärmschutzwände wirksam. Die Bauphase hat meist eine geringere Zäsurwirkung als die Betriebsphase, da der Baustellenverkehr geringer ist als der Verkehr in der Betriebsphase oder auch ein Infrastrukturprojekt in Abschnitten errichtet wird. Beim gegenständlichen Bauprojekt kommt es in der Bauphase jedoch im Vergleich zum Ist-Zustand zu keinem zusätzlichen Zerschneidungseffekt. Jene Biotopstrukturen, die nördlich der Bahn liegen, sind wenig sensible nitrophile Ruderalfluren, die ein hohes Ausbreitungspotenzial besitzen, wodurch die Bautätigkeit kein Ausbreitungshindernis für Pflanzen darstellt. Daher kommt es zu *keinen Auswirkungen* auf terrestrische Tiere und Pflanzen infolge der Trennwirkungen. [18]

Da, wie im Kapitel 3.2.1 beschrieben, die nächstgelegenen Natura 2000-Gebiete ca. 4 km entfernt liegen, im engeren oder weiteren Untersuchungsraum keine Naturschutz- oder Landschaftsschutzgebiete oder geschützte Landschaftsteile ausgewiesen sind und die bekannten Naturdenkmäler weit außerhalb des Bahnhofsgeländes liegen sowie keine Pflanzen- oder Tierarten im Untersuchungsraum der OÖ Artenschutzverordnung unterliegen, kommt es durch sämtliche Wirkfak-

toren der Bauphase zu *keinen Auswirkungen* auf diese naturschutzfachlich besonderen Flächen bzw. Tier- und Pflanzenarten.

4.2.2.2 Aquatische Tiere, Pflanzen und deren Lebensräume

Da im engeren Untersuchungsraum keine aquatischen Lebensräume vorgefunden wurden, kommt es auch zu *keinen Auswirkungen* auf diese infolge des **Baulärms**, der **Erschütterungen**, der **qualitativen** oder **quantitativen Veränderungen des Wasserhaushalts**.

Die baubedingten Immissionen der **Luftschadstoffe** Benzol und Schwefeldioxid sind derart gering, dass eine Veränderung des pH-Werts in den Gewässern nicht zu erwarten ist. Auch weisen die Gewässer einen geogenen Hintergrund und eine gute Pufferung auf. Daher kommt es zu *keinen Auswirkungen* auf diese infolge der Luftschadstoffe.

Da die **elektromagnetischen Felder** in der Bauphase gleich sind mit jenen im Bestand, sind aquatische Tiere und Pflanzen durch diese *nicht betroffen*.

Aufgrund des Verlusts der ökologischen Funktionsfähigkeit der Gewässer im Nahbereich des Vorhabens und der Entfernung jener Gewässer, die noch bestehen, kommt es zu *keinen Auswirkungen* infolge der **Veränderung der Belichtungsverhältnisse** auf die aquatischen Tiere, Pflanzen und deren Lebensräume.

Aufgrund der ordnungsgemäßen Sammlung, Lagerung und Trennung der Baustellen**abfälle** auf den dafür vorgesehenen Flächen sowie der Verbringung und Lagerung bzw. der Wiederverwertung der **Aushübe** und **Rückstände** kommt es zu *keinen Auswirkungen* auf aquatische Tiere, Pflanzen und deren Lebensräume.

Auswirkungen infolge des **Flächenbedarfs** oder der **Trennwirkungen** können *ausgeschlossen* werden, da durch die Baumaßnahmen keine Oberflächengewässer und damit auch keine aquatischen Lebewesen oder Lebensräume betroffen sind. [18]

4.2.3 BODEN

4.2.3.1 Untergrundaufbau

Infolge der **Erschütterungen**, der **quantitativen** und **qualitativen Veränderung des Wasserhaushalts**, der **Flächenbeanspruchung** und der **Geländeänderung** die während der Bauphase verursacht werden, kommt es bei Einhaltung der entsprechenden geotechnischen und erschütterungstechnischen Maßnahmen sowie bestimmter Randbedingungen zur Bauherstellung (siehe Kapitel 5.5) in der Bauausführung zu keinen Auswirkungen auf den Untergrundaufbau. [12]

4.2.3.2 Bodenqualität

Durch den Einsatz einer abfallchemischen Bauaufsicht sind nur *geringfügig nachteilige Auswirkungen* infolge von **Abfällen, Rückständen oder Bodenaushub** auf die Bodenqualität zu erwarten, da die abfallchemische Bauaufsicht überprüft, ob der Baubetrieb entsprechend dem Stand der Technik abgewickelt wird und überwacht, dass die Abfälle zentral gesammelt werden.

Qualitative Veränderungen des Wasserhaushalts können durch Austreten von Hydraulikölen, Schneidölen und ähnlichen flüssigen Emissionen auftreten. Durch den Einsatz von Ölbindemittel

bzw. die rasche Beseitigung kann das Potenzial möglicher *Auswirkungen* auf die Bodenqualität *geringfügig nachteilig* gehalten werden.

Die **quantitativen Veränderungen des Wasserhaushalts** haben *keine Auswirkungen* auf die Bodenqualität, da diese derart gering sind, dass eine Beeinflussung des Bodens ausgeschlossen werden kann.

Die infolge des Projekts ausgehobenen Bodenmassen werden je nach Qualität wiederverwertet oder einer Deponie zugeführt. Sollten zusätzliche Bodenmaterialien erforderlich sein, werden qualitativ hochwertigere eingesetzt. Dadurch kommt es infolge dieser **Geländeänderungen** und im weiteren Sinne auch der **Flächenbeanspruchung** zu einer *Verbesserung* der bestehenden Situation. [13]

4.2.4 WASSER

4.2.4.1 Oberflächengewässer

Die natürlichen Gewässer liegen mindestens ca. 500 m entfernt. Die Ablagerungen von **Abfällen, Rückständen und Aushub** erfolgt auf den dafür vorgesehenen Flächen und nicht im Nahbereich der Oberflächengewässer, wodurch *Auswirkungen* auf diese *ausgeschlossen* werden können. Da keine Bauwässer in die nächstgelegenen Oberflächengewässer eingeleitet werden aufgrund ihrer entfernten Lage kommt es zu keinen **qualitativen oder quantitativen Veränderungen** des Wasserhaushalts. Aufgrund der Entfernung der Baustelle werden die Oberflächengewässer weder durch **Flächenbedarf** noch durch **Trennwirkungen** beeinflusst.

4.2.4.2 Grundwasser

Über unsachgemäß gelagerte Baustellen**abfälle** können z.B. chlorierte Kohlenwasserstoffe, Schwermetalle u.ä. in das Grundwasser gelangen. Dieses Kontaminationspotential wird als *geringfügig nachteilig* bewertet. [14]

Die Grundwasserqualität kann im Zuge der Bauarbeiten durch Zusickern von getrübbten Bauwässern durch Aushubarbeiten bzw. Erdbewegungen beeinflusst werden. Zur Verhinderung bzw. Verringerung dieser möglichen Schadstoffeinträge in das Grundwasser sind auf der Baustelle Maßnahmen (siehe Kapitel 5.5) wie beispielsweise das Bereithalten von Ölbindemitteln vorgesehen. Durch die Fundier- bzw. Betonierarbeiten besteht die Möglichkeit der Erhöhung des pH-Wertes und von Aufhärtungsprozessen des Grundwassers. Ein weiteres Verunreinigungspotenzial besteht durch Baustoffe bzw. Bauhilfsstoffe. Hier ist eine Vermeidung von Produkten über Wassergefährdungsklasse WGK1 vorgesehen.

Die Auswirkungen auf die Qualität des Grundwassers infolge **qualitativer Veränderungen des Wasserhaushalts** in der Bauphase werden daher als geringfügig nachteilig gewertet.[12]

Hydrauliköle, Waschwässer und ähnliche flüssige Emissionen können, wenn sie auf ungedichteten Flächen austreten, in das Grundwasser sickern und dieses verschmutzen. Auch diese *Auswirkungen* werden als *geringfügig nachteilig* bewertet. [14]

Durch den Bau des Objekts „Fußgängerunterführung Untergaumberg“ sind Baumaßnahmen unterhalb des Grundwasserdruckniveaus erforderlich. Allerdings beschränkt sich dies auf die Herstellung der Liftschächte bzw. die in diesem Bereich erforderlichen Bodenauswechslungen. Die

dort vorgesehene offene Wasserhaltung wird in einem Umkreis von maximal ca. 20 m Auswirkungen aufweisen. Grundwassernutzungen sind in diesem Bereich nicht aufgezeichnet.

Eine Beeinflussung des Grundwasserdruckniveaus ist durch die Baugrubensicherungen in den Bereichen der Objekte „Fußgängerunterführung Untergaumberg“ und „Unterführung Gaumberg“ zu erwarten. Hier werden die Spundwände in den Grundwasserkörper der quartären Kiese und Sande eingebunden, wobei sich aufgrund der beschränkten Längsausdehnung der Spundwände die Auswirkungen nur kleinräumig und im cm-Bereich bewegen.

Insgesamt ergeben sich durch die projektbedingten **quantitativen hydrologischen Veränderungen** in der Bauphase geringfügig nachteilige Auswirkungen auf die quantitativen Grundwasserverhältnisse. [12]

Der Bodenaustausch, der in den vom Projekt beanspruchten Flächen stattfindet, kann zu einer Verbesserung der derzeitigen Grundwasserqualität führen, da allfällige Kontaminationen im Boden nicht mehr in das Grundwasser ausgewaschen werden können. Daher kommt es durch die **Flächenbeanspruchung** indirekt zu einer *Verbesserung* der bestehenden Situation.

Die **Trennwirkungen** in der Bauphase zeigen sich in der Reduktion der Oberflächenversiegelung. Dadurch wird das Grundwasserneubildungspotential vermindert. Dies hat jedoch keine nachteiligen Auswirkungen auf die Qualität des Grundwassers. [14]

4.2.5 LUFT UND KLIMA

4.2.5.1 Luft

Die Zusatzbelastungen durch **Luftschadstoffe** im intensivsten Baujahr (2017) wurden für die einzelnen Rechenpunkte getrennt ermittelt. Hierbei wurden sowohl der Baustellenverkehr, als auch der LKW-Verkehr im Straßennetz, der Betrieb der Baumaschinen und die diffusen Quellen wie Aufwirbelung und Manipulation staubender Güter berücksichtigt. Die größten Zusatzbelastungen treten am Rechenpunkt 12 in der Waldeggstraße 65 (Stickstoffdioxid, Feinstaub, Staubbiederschlag) und am Rechenpunkt 13 in der Linz, Unionstraße 62 (Feinstaub) auf.

| | Stickstoffdioxid NO ₂ | | Feinstaub PM _{2,5} (Exhaust, Non-Exhaust) | Feinstaub PM ₁₀ (Exhaust, Non-Exhaust) | | Staubbiederschlag TSP bzw. PM ₃₀ |
|-------|-------------------------------------|------|---|--|------|--|
| | [µg/m ³] | | [µg/m ³] | [µg/m ³] | | [mg/m ² +d] |
| | HMW _{max} | JMW | JMW | TMW* - 93,2 Perz. | JMW | JMW |
| RP 12 | 5,66 | 0,62 | 0,10 | | 0,31 | 3,39 |
| RP 13 | | | | 0,82 | | |

Tabelle 95: Maximale Luftschadstoff-Zusatzbelastungen durch den Baubetrieb

Zum Vergleich der Zusatzbelastung mit den Grenzwerten wurden folgende Grenzwerte des IG-L herangezogen:

| | Stickstoffdioxid NO ₂ | | Feinstaub PM _{2,5} (Exhaust, Non-Exhaust) | Feinstaub PM ₁₀ (Exhaust, Non-Exhaust) | | Staubniederschlag TSP bzw. PM ₃₀ |
|-----------|-------------------------------------|-----|---|--|-----|--|
| | [µg/m ³] | | [µg/m ³] | [µg/m ³] | | [mg/m ² +d] |
| | HMW _{max} | JMW | JMW | TMW* - 93,2 Perz. | JMW | JMW |
| Grenzwert | 200 | 30 | 25 | 50 | 40 | 210 |

Tabelle 96: Grenzwerte des IG-L für die Luftschadstoff-Zusatzbelastungen infolge der Bautätigkeiten

In der nachfolgenden Tabelle ist die Zusatzbelastung an den beiden am höchsten belasteten Rechenpunkten in Bezug auf die oben angeführten Grenzwerte prozentuell dargestellt. An sämtlichen anderen Rechenpunkten sind die Zusatzbelastung und daher auch die Grenzwertausschöpfung geringer.

| | Stickstoffdioxid NO ₂ | | Feinstaub PM _{2,5} (Exhaust, Non-Exhaust) | Feinstaub PM ₁₀ (Exhaust, Non-Exhaust) | | Staubniederschlag TSP bzw. PM ₃₀ |
|-------|-------------------------------------|------|---|--|------|--|
| | [µg/m ³] | | [µg/m ³] | [µg/m ³] | | [mg/m ² +d] |
| | HMW _{max} | JMW | JMW | TMW* - 93,2 Perz. | JMW | JMW |
| RP 12 | <3,0 | <3,0 | <3,0 | | <3,0 | <3,0 |
| RP 13 | | | | <3,0 | | |

Tabelle 97: Maximale Luftschadstoff-Zusatzbelastungen in der Bauphase in Bezug zu den Grenzwerten

Die Irrelevanzschwellenwerte für die Halbstundenmittelwerte und die Tagesmittelwerte für alle Quellen (0 % – 3 %) sowie die Jahresmittelwerte für Linienquellen (0 % – 3 %) wird an allen Rechenpunkten eingehalten. Da die Zusatzbelastung derart gering ist, kann die Berechnung der Gesamtbelastung, die Überlagerung von Vorbelastung und Zusatzbelastung entfallen, da die Zusatzbelastung in der Vorbelastung untergeht.

In Bezug auf die Deposition von Stickstoff-Verbindungen kommt es auf der Baustelle zu Depositionen größer als 2 kg/ha*a. Im Baustellennahbereich ist der Wert bereits wesentlich geringer und erreicht etwa 0,4 kg/ha*a. An den Rechenpunkten wurden keine relevanten Zusatzbelastungen durch die Deposition von Stickstoff-Verbindungen ermittelt. Diese Zusatzbelastungen sind weitaus geringer als jene, die durch Schwankungen der Niederschlagsmenge hervorgerufen werden können.

Insgesamt kommt es durch die baubedingten Luftschadstoffe zu *geringfügig nachteiligen Auswirkungen* auf das Schutzgut Luft. [15]

4.2.5.2 Klima

Die staubmindernde Maßnahme des Besprühens der Bauzufahrtsstraßen und offener Flächen führt zu einer Temperaturabnahme und Feuchtigkeitszunahme. Die Änderungen treten in sehr geringem Maße und lokal auf die Baustelle begrenzt auf. Da zudem die Klimabetrachtung in einem Zeitraum von 30 Jahres-Perioden erfolgt, kommt es zu *keinen Auswirkungen* infolge der baubedingten **Luftschadstoffe** auf das Makroklima.

Die infolge der **Flächenbeanspruchung** der Baustelle und der Baustelleneinrichtungen geänderter Oberflächen lassen vorübergehende Änderungen der meteorologischen Bedingungen erwarten. Da jedoch das Bauareal eine geringe Ausdehnung aufweist und im Vergleich zu den 30-jährigen Klimabetrachtungen ein kurzfristiges Ereignis darstellt, kommt es zu *keinen Auswirkungen* infolge des Flächenbedarfs.

Die durch die Fahrbewegungen und offenen Flächen auf der Baustelle möglichen Staubaufwirbelungen können das Mikroklima beeinflussen, da sie zu lokalen und zeitweiligen geringen Temperatursenkungen und Feuchtigkeitszunahmen führen. Die Intensität der Beeinflussung ist von den meteorologischen und jahreszeitlichen Bedingungen, von der Fahrzeugart, –frequenz und –geschwindigkeit abhängig. Diese Auswirkungen, die im weitesten Sinne als kurzzeitige **Trennwirkung** des klimatischen Feldes infolge der Baufahrzeuge gesehen werden können, haben aufgrund der minimalen Veränderungen und ihrer kurzfristiges Auftretens *keine Auswirkungen* auf das Mikroklima. [16]

4.2.6 STADT- UND LANDSCHAFTSBILD

Die infolge des Baubetriebs anfallenden **Abfälle** und **Rückstände** werden ordnungsgemäß gesammelt, auf den dafür vorgesehenen Plätzen gelagert und je nach Art verbracht. Auch der Aushub wird ordnungsgemäß verbracht oder gelagert und wiedereingebaut. *Auswirkungen* auf das Stadt- und Landschaftsbild infolge unsachgemäßer Lagerungen der Abfälle und Rückstände sowie des Bodenaushubs sind daher *keine* zu erwarten.

Der zusätzliche **Flächenbedarf** neben den als Verkehrsfläche gewidmeten Flächen erreicht in der Bauphase ca. 2,16 ha. Hierbei sind bestehende Verkehrsflächen, die jedoch nicht durch die Bahnanlagen genutzt werden, sowie als Grünland und Bauland-Wohngebiet gewidmete Flächen betroffen. Diese Flächen liegen ausschließlich rechts der Bahn. Die Wirkung der Baustelle mit den Baustelleneinrichtungsflächen, den unversiegelten Bereichen, den Lagerflächen für den Bodenaushub und den Großbaugeräten hat auf das Stadt- und Landschaftsbild *geringfügig nachteilige Auswirkungen*, da diese Änderungen nur auf der Baustellenfläche stattfinden.

Die bestehenden Lärmschutzwände prägen schon derzeit das Landschaftsbild durch ihre **Trennwirkung**. Der Abtrag und die Neuerrichtung der geplanten Lärmschutzwände verstärken diesen Zerschneidungseffekt geringfügig, da die optische Barrierewirkung durch die Bauarbeiten noch verstärkt wird. Dadurch ergeben sich *geringfügig nachteilige Auswirkungen* auf das Stadt- und Landschaftsbild.

Die Baumaßnahmen führen zu keiner Veränderung der Grobstrukturierung des Stadt- und Landschaftsbilds, da sie den vorbelasteten Landschaftsraum nur temporär ändern und die prägenden Lärmschutzwände schon derzeit den Raum beeinträchtigen. Lokal kommt es zu geringfügigen **Veränderungen des Erscheinungsbilds** infolge der visuell wirksamen Baustelleneinrichtungsflä-

chen im Bereich westlich der Westbrücke und der neuen Ing.-Etzel-Straße. Infolge dieser kleinteiligen visuellen Veränderungen ist das Stadt- und Landschaftsbild *geringfügig nachteilig* betroffen. [20]

4.2.7 SACH- UND KULTURGÜTER

Bei den in Kapitel 3.7.1 beschriebenen Sachgütern handelt es sich ausschließlich um Objekte, die auf Bahngrund liegen und im Eigentum der Projektwerberin stehen. Folgende Baumaßnahmen, die Sachgüter betreffen, werden durchgeführt:

- Lärmschutzwand rechts der Bahn: Wird abgetragen. Eine neue Lärmschutzwand wird in abgerückter Lage errichtet bzw. verlängert.
- Bahnsteig der Linzer Lokalbahn (LILo), Haltestelle Untergaumberg: Der bestehende Bahnsteig wird abgetragen und durch einen neuen Randbahnsteig ersetzt.
- Fußgängerunterführung Untergaumberg: Wird abgetragen. Eine neue Fußgängerunterführung wird errichtet.
- Unterführung Gaumbergstraße: Die Unterführung wird abgesenkt bzw. verlängert.
- Fußwegunterführung und Haltestelle Gaumberg: Die Fußwegunterführung und die Reste der Haltestelle werden abgetragen.

Auswirkungen, die sich aufgrund dieser Baumaßnahmen auf die Raumnutzung ergeben, werden beim Themenbereich Raumnutzung betrachtet (siehe Kapitel 4.2.1.2).

Die Lärmschutzwand links der Bahn sowie die Unterführung der Westbahngleise und der Gleise der Linzer Straßenbahn werden durch das Projekt nicht verändert. Auch der Bildstock an der Unionstraße neben der Bahnstrecke 204 (Linz – Selzthal) wird durch das Vorhaben nicht berührt.

Auswirkungen durch die Wirkfaktoren **Erschütterungen, elektromagnetische Felder, Abfälle, Rückstände, Aushub, Veränderung des Wasserhaushalts (qualitativ), Flächenbedarf** sowie **Trennwirkung** und **Zerschneidungseffekte** ergeben sich daher *keine*.

4.2.8 WIRKUNGSMATRIX BAUPHASE

| UVE Linz Hbf. Westseite, viergleisiger Ausbau inkl. LILO Wirkungsmatrix Bauphase | | Wirkfaktoren | | | | | | | | | | | |
|---|-----------------------|--|----------------------------|--------------------------------------|---------------------------|--|-----------------------------|---|--|----------------------------------|--|------------------------------|--|
| | | Emissionen, Belästigungen, Gefährdungen | | | | | | | | Veränd. des Standorts | | | |
| | | Lärm | Erschütterungen | Luftschadstoffe, Treibhausgase | Elektromagnetische Felder | Veränderung der Belichtungsverhältnisse | Abfälle, Rückstände, Aushub | Veränderung des Wasserhaushalts (qualitativ) | Veränderung des Wasserhaushalts (quantitativ) | Flächenbedarf | Trennwirkung, Zerschneidungseffekte | Veränderung Erscheinungsbild | |
| Schutzgüter | Themenbereich | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | |
| 1 | Mensch, Lebensräume | 1 | Leben und Gesundheit | 2 | Raumnutzung | | | | | | | | |
| | 2 | Tiere, Planzen u. deren Lebensräume | 1 | Terr. Tiere, Pflanzen u. d. Lebensr. | 2 | Aquat. Tiere, Pflanzen u. d. Lebensr. | | | | | | | |
| 3 | Boden | 1 | Untergrundaufbau | | | | | | | | | | |
| | | 2 | Bodenqualität | | | | | | | | | | |
| 4 | Wasser | 1 | Oberflächengewässer | | | | | | | | | | |
| | | 2 | Grundwasser | | | | | | | | | | |
| 5 | Luft und Klima | 1 | Luft | | | | | | | | | | |
| | | 2 | Klima | | | | | | | | | | |
| 6 | Landschaft | 1 | Stadt- und Landschaftsbild | | | | | | | | | | |
| 7 | Sach- und Kulturgüter | 1 | Sachgüter und Kulturgüter | | | | | | | | | | |

| | |
|--|--|
| | Verbesserung der bestehenden Situation |
| | Keine Auswirkungen |
| | Geringfügig nachteilige Auswirkungen |
| | Merkbar nachteilige Auswirkungen |
| | Untragbar nachteilige Auswirkungen |

Abbildung 1: Wirkungsmatrix - Bauphase

4.3 Mögliche Auswirkungen des Vorhabens in der Betriebsphase

4.3.1 MENSCH

4.3.1.1 Leben und Gesundheit

Zur Ermittlung der **Schallimmissionen** infolge des Bahnbetriebs wurden die im Kapitel 1.3.2 beschriebenen Schallemissionen herangezogen. Unter Berücksichtigung der im Projekt vorgesehenen Lärmschutzwände kommt es an den Immissionspunkten zu folgenden maximalen Lärmbelastungen:

| Immissionspunkte | Niveau über Boden [m] | Max. Lärmbelastungen am Tag $L_{r, Tag}$ [dB] | Max. Lärmbelastungen in der Nacht $L_{r, Nacht}$ [dB] |
|------------------|-----------------------|---|---|
| 2 | 1,5 | 66 | 66 |
| 8 | 5 | 69 | 71 |
| 11 | Letztes Obergeschoß | 74 | 75 |

Abbildung 2: Maximale Schallimmissionen an den Immissionspunkten tagsüber und nachts

Bei Betrachtung sämtlicher Immissionspunkte zeigt sich, dass unter Berücksichtigung der Lärmschutzwände am Tag in einer Höhe von 1,5 m über Boden der Grenzwert nur am IP 2 überschritten wird. In der Nacht wird der Grenzwert nur an 2 Immissionspunkten (3, 12) eingehalten. In größerer Entfernung zum Boden (5 m über Boden) ist die Wirkung der Lärmschutzwand geringer und tagsüber kommt es an den Immissionspunkten 2, 4, 5, 7,8, 14 und 15 zu Überschreitungen. Nachts wird der Grenzwert nur am Immissionspunkt 12 eingehalten. Im jeweils letzten Obergeschoß werden die Grenzwerte tagsüber und nachts nur bei den Immissionspunkten 1, 3 und 6 eingehalten. Im Vergleich zur Null-Variante liegen die Erhöhungen der Lärmbelastungen in 1,5 m über Boden tagsüber bei + 1 dB an den Immissionspunkten 3, 12, und 13. 5 m über Boden kommt es tags und nachts zu größeren maximalen Differenzen von + 3 dB an den Immissionspunkten 4 und 8. Im letzten Obergeschoß liegen die maximalen Unterschiede von + 2 dB tagsüber bei den Immissionspunkten 3, 5, und 13 und nachts von + 3 dB beim Immissionspunkt 3. An allen anderen Immissionspunkten liegen die Differenzen zwischen – 7 dB und + 2 dB. Eine Korrelation zwischen den maximalen Lärmbelastungen und den Maxima der Differenzen ergibt sich nur am Messpunkt 8 in 5 m Höhe über GOK, an dem die maximalen Werte von 69 dB/71 dB und die maximale Erhöhung um + 3 dB vorliegen. Bei den anderen Immissionspunkten mit Überschreitungen des Grenzwerts kommt es zu Verringerungen des Schallpegels im Vergleich zur Null-Variante.

Da trotz des Einsatzes aktiver Lärmschutzmaßnahmen oftmalige Überschreitungen des Grenzwerts auftreten, wurden gemäß SchIV zusätzlich umfangreiche passive Schallschutzmaßnahmen dimensioniert (siehe Kapitel 5.1).

Die konstant laufenden Anlagen in den neu errichteten Technikgebäuden werden derart dimensioniert, dass ihre immissionswirksame Schalleistung bei freier ungehinderter Ausbreitung maximal $L_{W,A} = 69$ dB erreicht. Bei Einhaltung dieses Werts liegen die Immissionen bei dem nächstgelegenen Wohnhaus (Entfernung: ca. 20 m) unter dem Planungsrichtwert der ÖNORM S 5021-1 von $L_{A,Gg,Nacht} = 35$ dB.

Die möglichen Emissionen aus den Werkstättenhallen, der Waschanlage im Freien, sowie weiterer Anlagen wie Weichenheizungen, Zug-Vorheizanlagen etc. sind im Vergleich zu den in den gleichen Bereichen stattfindenden Zugs- und Verschiebfahrten derart gering, dass sie immissionsseitig vernachlässigbar sind.

Um die Schallimmissionen infolge des Betriebs auf der verlegten Ing.-Ettel-Straße zu ermitteln, wurden die zu erwartenden Lärmbelastungen an den Immissionspunkten 4 und 15 sowie bei den Häusern 7560, 7561 und 7576 – 7578 (siehe Einlage 506) berechnet. Die maximale Lärmbelastung von 62,4 dB tritt im obersten Geschoß des Immissionspunkts 4, die minimalste von 50,7 dB beim Haus 7577 im Erdgeschoß auf. Durch die Verlegung der Ing.-Ettel-Straße kommt es an den Immissionspunkten 4 und 5 zu einer Verringerung von – 4,7 dB bzw. einer maximalen Erhöhung um 0,9 dB. Bei den Häusern ist die Erhöhung größer und erreicht den Maximalwert beim Haus 7577 im 1. OG bei + 2,1 dB. Die Gebäudeberechnungen ergaben, dass an allen untersuchten Häusern eine Pegelerhöhung um mehr als 1 dB auftritt. In allen Häusern bis auf das Haus 7576 sind infolge der Lärmbelastungen des Schienenverkehrs objektseitige Maßnahmen erforderlich.

Da durch den Betrieb des gegenständlichen Projekts keine neuen ständigen Arbeitsplätze eingerichtet werden, entfällt eine Beurteilung dieser gemäß VOLV. [9]

In Anbetracht der im Vergleich zur Null-Variante auftretenden Schallimmissionszunahmen von maximal 3 dB und der infolge der Lärmschutzmaßnahmen prognostizierten Verbesserungen der Schallsituation um maximal 7 dB werden die *Auswirkungen* auf das Leben und die Gesundheit des Menschen infolge des Lärms als *geringfügig nachteilig* bewertet.

Aus humanmedizinischer Sicht sind bei allen WohnanrainerInnen, bei denen Überschreitungen der Grenzwerte der SchIV infolge des Bahnlärms prognostiziert wurden, objektseitige Maßnahmen in den Wohn- und Schlafräumen unbedingt erforderlich. Diese wurden im Projekt vorgesehen und sind im Kapitel 5.1 bzw. im Fachbeitrag Schalltechnik, Einlage 505 beschrieben. Durch diese Maßnahmen wird sichergestellt, dass die Innenräume ausreichend geschützt sind, in den Schlafräumen die Schlafqualität gesichert und in den Wohnräumen die Sprachkommunikation und die Durchführung geistiger Tätigkeiten möglich sind.

In Bezug auf den Anlagenlärm der Technikgebäude wird aus humanmedizinischer Sicht gefordert, dass die Summe der Anlagengeräusche beim nächsten Anrainer unter 35 dB liegen muss.

Die Schallimmissionen infolge des Verkehrs auf der verlegten Ing.-Ettel-Straße müssen aus humanmedizinischer Sicht den Kriterien F 1 bis F 3 (siehe Kapitel 4.1.7.3) entsprechen.

Bei allen AnrainerInnen werden diese Forderungen am Tag eingehalten. Da es sich um eine Wohnstraße handelt und der Nachtverkehr keine Veränderung erfährt, wurden für den Nachtzeitraum keine Berechnungen durchgeführt. Ausnahme dazu bildet lediglich der Immissionspunkt 15 (Waldeggstraße / Ing.-Ettel-Straße), bei dem durch den Straßenverkehrslärm eine Pegelzunahme von + 1,4 dB auf 57,8 dB verursacht wird. Für diesen Punkt ist die Umsetzung objektseitiger Maßnahmen, wie in F 3 beschrieben, erforderlich. Diese Maßnahmen sind an diesem Punkt bereits infolge des Bahnlärms erforderlich.

Durch die im Projekt vorgesehenen passiven und objektseitigen Lärmschutzmaßnahmen wird bei allen WohnanrainerInnen die Lärmsituation in der Betriebsphase im Vergleich zu den Prognosen für die Null-Variante verbessert. Daher ist der Betrieb des Vorhabens bei Umsetzung der Lärm-

schutzmaßnahmen und bei Begrenzung der Anlagengeräusche der Technikgebäude akustisch als umweltverträglich einzustufen. [22]

Unter Berücksichtigung der in Einlage 501 angegebenen **Erschütterungsanfälligkeit** der Gebäude und der jeweiligen Entfernung zu den Gleisen der Westbahn und der LILO (die Mindestentfernung beträgt 16 m) ergibt sich, dass die Anforderungen der ÖNORM S 9012 überall eingehalten werden. Bei der überwiegenden Zahl der Wohngebäude wird darüber hinaus guter Erschütterungsschutz eingehalten. Darüber hinaus liegen die Immissionen durch den Straßenverkehr infolge der Verlegung der Ing.-Etzel-Straße weit unterhalb der Untergrenze des Fühlschwellenbands. Somit werden durch das ggst. Vorhaben die VOLV-Grenzwerte zum Schutz vor gesundheitsgefährdenden Erschütterungen deutlich unterschritten. Es sind daher *keine Auswirkungen* infolge des Betriebs der viergleisigen Westbahn auf das Leben und die Gesundheit des Menschen zu erwarten. Die humanmedizinische Betrachtung ergibt auch keine unzumutbaren Belästigungen der nah gelegenen AnrainerInnen, da die Erschütterungen für diese nicht wahrnehmbar sind. [10], [22]

Die Verlegung der Ing.-Etzel-Straße bedingt eine Änderung im Straßenverkehrsnetz, welche sich durch geringfügige Zusatzbelastungen durch **Luftschadstoffe** an den Rechenpunkten zeigt. Die Zusatzbelastungen liegen an sämtlichen Rechenpunkten unter 3 % des Grenzwerts des IG-L (siehe Kapitel 4.1.4.3) für den jeweiligen Luftschadstoff. Die maximale Zusatzbelastung tritt am Rechenpunkt 10 (Ing.-Etzel-Straße 21) auf und erreicht folgende Werte:

| | Stickstoffdioxid NO ₂ | | Feinstaub PM ₁₀ (Exhaust, Non-Exhaust) | | Feinstaub PM _{2,5} (Exhaust, Non-Exhaust) |
|-------|-------------------------------------|------|--|------|---|
| | [µg/m ³] | | [µg/m ³] | | [µg/m ³] |
| | HMW _{max} | JMW | TMW* | JMW | JMW |
| RP 10 | 4,43 | 0,25 | 1,01 | 0,33 | 0,25 |

Tabelle 98: Maximale Luftschadstoff-Zusatzbelastungen durch den Straßenverkehr

Die zusätzliche Deposition von Stickstoffverbindungen erreicht im Gleisbereich den Maximalwert von 2 kg/ha*a und im unmittelbaren Gleisnahbereich ca. 0,4 kg/ha*a. An den Rechenpunkten sind die Zusatzbelastungen weitaus geringer als die Schwankungen der Depositionen infolge unterschiedlicher Niederschlagsmengen. [15]

Aus luftreinhalte-technischer Sicht werden die *Auswirkungen* auf das Leben und die Gesundheit des Menschen aufgrund der geringfügigen betriebsbedingten Zusatzbelastungen als *geringfügig nachteilig* eingestuft.

Im Rahmen der humanmedizinischen Beurteilung wurde die Einhaltung der Irrelevanzkriterien überprüft. Die Zusatzbelastungen durch NO₂ sind sowohl für den maximalen Halbstundenmittelwert als auch für den Jahresmittelwert irrelevant. Aufgrund dieser irrelevanten Zusatzbelastungen, die keinen nennenswerten Einfluss auf die Gesamtbelastung haben, kann eine Betrachtung der Gesamtbelastung entfallen. Auch die Überprüfung der Irrelevanzkriterien für PM_{2,5}, (Jahresmittelwert) und PM₁₀ (Jahresmittelwert und Tagesmittelwert) hat keine Überschreitungen an den Rechenpunkten ergeben. Auch in diesem Fall kann aufgrund der irrelevanten Zusatzbelastung eine Betrachtung der Gesamtbelastung entfallen.

Epidemiologische Studien haben ergeben, dass pro $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ Zunahme an PM_{10} TMW die die Morbidität um ca. 3 % und die Mortalität um ca. 0,7 % in der exponierten Bevölkerung zunimmt. Am maximal belasteten Rechenpunkt 10 (Ing.-Eitzel-Straße 21) beträgt die PM_{10} -Belastung $1,01 \mu\text{g}/\text{m}^3$, wodurch rein rechnerisch die Morbidität um 0,3 % und die Mortalität um 0,07 % steigt. Diese Steigerungen sind epidemiologisch nicht nachweisbar, da sie im Toleranzbereich bzw. der Trennschärfe liegen. Sie sind daher ohne medizinische Relevanz.

Insgesamt sind toxischen Wirkungen auf Menschen infolge der betriebsbedingten zusätzlichen Luftschadstoffe mit Sicherheit auszuschließen. Ebenso können negative Auswirkungen auf das Leben und die Gesundheit des Menschen ausgeschlossen werden. Aus lufthygienischer Sicht wird der Betrieb des Projekts als umweltverträglich eingestuft. [22]

Eine detailliertere Beschreibung der zu erwartenden Zusatzbelastungen durch Luftschadstoffe ist im Kapitel 4.2.5.1 zu finden.

Die Ergebnisse der Berechnungen der **elektromagnetischen Felder** bei den im unmittelbaren Nahbereich der Bahnanlage befindlichen 130 Wohnobjekten sind im Anhang der Einlage 515 zu finden. Bei einem Gebäude (Objekt 107, Bahn-km 189,73) treten an der Objektvorderkante Überschreitungen der Grenzwerte des magnetischen Felds für die Allgemeinbevölkerung auf. Dieses Objekt wird nicht als Wohnobjekt genutzt. Gemäß Flächenwidmung ist eine Wohnnutzung nicht zulässig. Daher sind für dieses Objekt keine Maßnahmen zum Schutz der Allgemeinheit vorgesehen. Für beruflich exponierte Personen sind Schutzmaßnahmen wie z.B. Kennzeichnungen, Absperrungen und Unterweisungen im Nahbereich dieses Objekts vorgesehen. Im Vergleich zu den derzeitigen elektromagnetischen Feldern kommt es speziell bei den magnetischen Feldern zu einer Erhöhung, die auf der verstärkten Zugfrequenz und einer Erhöhung der Ströme beruht. Unter Berücksichtigung dieser Erhöhung und sämtlicher Maßnahmen (siehe Kapitel 5.3) sowie der Nutzung des Objekts 107 gemäß Flächenwidmung und damit nicht für Wohnzwecke, kommt es in der Betriebsphase zu *keinen Auswirkungen* der elektromagnetischen Felder auf die Gesundheit und das Wohlbefinden der Menschen. [11]

Aus humanmedizinischer Sicht ergaben die Berechnungen der elektromagnetischen Felder für die Betriebsphase, dass in den am höchsten belasteten Gebäude der Grenzwert der magnetischen Ersatzflussdichte als 24 h-Mittelwert und als thermischer Grenzstrom wie in Kapitel 4.1.3.3 und 4.1.7.3 dargestellt, ausgeschöpft wird. Hierbei wird angemerkt, dass jene Gebäude, die derzeit am höchsten belastet sind, nicht in jedem Fall jenen entsprechen, die in der Betriebsphase am höchsten belastet sind. In den nachfolgenden Tabellen sind nur jene Objekte angeführt, die in der Betriebsphase am höchsten belastet sind.

| Objekt Nr. | Bezeichnung | Entfernung zur nächsten Gleisachse [m] | Belastung mit 24-h-Mittelwert [μT] | Empfehlungswert der ÖNORM E 8850 [μT] | Ausschöpfung der ÖNORM E 8850 [%] |
|------------|---------------------|--|---|--|-----------------------------------|
| 35 | Wohngebäude | 55,6 (+/- 0)* | 25,7 | 300 | 8,7 |
| 91 | Wohngebäude | 6,4(+0,1)* | 33,1 | | 11,0 |
| 100 | Firmengebäude | 7,5 (+0,1)* | 17,4 | | 5,8 |
| 107 | Unbewohntes Gebäude | 1,6 (+/- 0)* | 617,3 | | Überschreitung |

Tabelle 99: Betriebsphase magnetische Ersatzflussdichte als 24-h-Mittelwert

| Objekt Nr. | Bezeichnung | Entfernung zur nächsten Gleisachse [m] | Maximalwert als thermischer Grenzstrom [μT] | Empfehlungswert der ÖNORM E 8850 [μT] | Ausschöpfung der ÖNORM E 8850 [%] |
|------------|---------------------|--|--|--|-----------------------------------|
| 35 | Wohngebäude | 55,6 (+/- 0)* | 120,1 | 300 | 40,0 |
| 91 | Wohngebäude | 6,4(+0,1)* | 175,9 | | 58,6 |
| 100 | Firmengebäude | 7,5 (+0,1)* | 98,1 | | 32,7 |
| 107 | Unbewohntes Gebäude | 1,6 (+/- 0)* | 1922,8 | | Überschreitung |

Tabelle 100: Betriebsphase magnetische Ersatzflussdichte als thermischer Grenzstrom

* Änderung der Entfernung des Gebäudes zur nächsten Gleisachse gegenüber der derzeitigen Entfernung

Die Berechnungen haben ergeben, dass der Grenzwert für den zeitlich unbegrenzten Aufenthalt (Belastung mit 24 h-Mittelwert) an allen Immissionsorten deutlich unterschritten wird. Ebenso wird der Richtwert zum Schutz von TrägerInnen eines Herzschrittmachers in allen öffentlich zugänglichen Bereichen eingehalten. Ausgenommen davon ist das Objekt Nr. 107, das derzeit unbewohnt ist. Dieses Gebäude ist im Besitz der ÖBB und wird weiterhin unbewohnt bleiben, da eine Wohnnutzung laut Flächenwidmung nicht zulässig ist.

Der thermische Grenzstrom wurde für die Beurteilung nicht herangezogen, da es sich um ein extrem seltenes Ereignis handelt, das als Störfall einzustufen ist. Unter der Berücksichtigung, dass das Objekt Nr. 107 weiterhin unbewohnt bleibt, werden die Immissionen der elektromagnetischen Felder aus humanmedizinischer Sicht als umweltverträglich beurteilt. [22]

Da die Bestandstrasse vorwiegend im Bereich der Geländeoberfläche verläuft, kommen als Quelle eines **Schattenwurfs** lediglich Lärmschutzwände in Betracht. Die Auswertung der Horizontogramme für den Prognosezustand zeigt in der Unionstraße 110 südöstlich der Bahntrasse aufgrund der Orientierung Richtung Nordwesten keine Veränderung. Ebenso sind beim Wohnhaus in der Klimtstraße 28 keine Veränderungen erkennbar, was allerdings darauf zurückzuführen ist, dass dieses Gebäude etwas höher gelegen ist. Für die verbliebenen Standorte ergeben sich folgende Werte in Bezug auf die Sonnenscheindauer, verglichen mit den Bestandswerten:

| Datum | SD _g | Ing.-Etel-Straße 19 | | Ing.-Etel-Straße 25 | | Ing.-Etel-Straße 27 | |
|-------|-----------------|---------------------|----------|---------------------|----------|---------------------|----------|
| | | Bestand | Prognose | Bestand | Prognose | Bestand | Prognose |
| 15.01 | 1:40 | 1:18 | 1:05 | 1:13 | 1:08 | 1:15 | 0:49 |
| 15.02 | 3:10 | 2:19 | 2:17 | 2:13 | 2:06 | 2:17 | 1:42 |
| 15.03 | 4:08 | 2:51 | 2:49 | 2:44 | 2:38 | 2:49 | 2:19 |
| 15.04 | 5:44 | 3:43 | 3:42 | 3:37 | 3:37 | 3:43 | 3:15 |
| 15.05 | 7:00 | 4:24 | 4:21 | 4:17 | 4:14 | 3:57 | 4:08 |
| 15.06 | 7:14 | 4:47 | 4:27 | 4:42 | 4:22 | 4:30 | 4:26 |
| 15.07 | 7:51 | 4:50 | 4:50 | 4:42 | 4:44 | 4:54 | 4:47 |
| 15.08 | 7:19 | 4:38 | 4:38 | 4:34 | 4:29 | 4:40 | 4:14 |
| 15.09 | 5:48 | 3:55 | 3:52 | 3:52 | 3:39 | 3:53 | 3:17 |
| 15.10 | 4:02 | 2:52 | 2:49 | 2:47 | 2:38 | 2:51 | 2:14 |
| 15.11 | 1:57 | 1:29 | 1:28 | 1:24 | 1:19 | 1:27 | 1:00 |
| 15.12 | 1:20 | 1:03 | 1:02 | 1:00 | 0:55 | 1:02 | 0:37 |

Tabelle 101: Reale tägliche Sonnenscheindauer (in h:mm) an den untersuchten Punkten nach Einrechnung von Horizontüberhöhung und Bedeckungsgrad [17]

Für das Wohnhaus Ing.-Etel-Straße 27, dem die Lärmschutzwand am nächsten kommt, wurde zusätzlich nachgewiesen, dass die oberösterreichischen Bauvorschriften bezüglich des Lichteinfall eingehalten werden. Der Lichteinfall zum Sockel des Hauses erreicht ca. 45°. Zur Fensterbrüstung ist der Winkel daher jedenfalls noch flacher. [17]

Da die Beschattungsverhältnisse in der Betriebsphase weitgehend ident mit den derzeitigen sind und somit keine nennenswerten Veränderungen auftreten, kommt es zu keinen negativen Beeinflussungen der nächsten AnrainerInnen. Daher kann aus medizinischer Sicht festgestellt werden, dass der Betrieb des Projekts in Bezug auf die Beschattung umweltverträglich ist. [22]

Die **Beleuchtungskörper** werden entsprechend dem Stand der Technik errichtet und ausgerichtet, so dass die Beschränkung der Störwirkung der Beleuchtung gem. ÖNORM EN 12464-2 in vollem Umfang erfüllt wird. Es ist lediglich eine geringfügige zusätzliche Horizontaufhellung möglich. [17]

Störwirkungen können aus humanmedizinischer Sicht durch die Einhaltung der entsprechenden Normen vermieden werden. Daher kann eine Beeinträchtigung des Wohlbefindens von AnrainerInnen durch Blendung bzw. Ausleuchtung aus humanmedizinischer Sicht nicht abgeleitet werden und ist das Projekt in der Betriebsphase in Bezug auf diesen Wirkfaktor umweltverträglich. [22]

Zusammenfassend ergeben sich durch den Wirkfaktor „**Veränderung der Belichtungsverhältnisse**“ *geringfügig nachteilige Auswirkungen* auf das Leben und die Gesundheit des Menschen. [17]

4.3.1.2 Raumnutzung

In Bezug auf die **Lärmsituation** wird im Worst-Case eine Zusatzbelastung im Vergleich zur Null-Variante von bis zu 3 dB (IP3, IP12 und IP13) prognostiziert. In Bereichen, wo die Grenzwerte der SchIV trotz der Errichtung von Lärmschutzwänden überschritten werden, ist ein entsprechend di-

mensionierter Objektschutz vorgesehen, der die Einhaltung der Grenzwerte gewährleistet. In weiten Teilen des Projektgebiets kommt es infolge der zusätzlichen Lärmschutzwände zu einer Verbesserung. Lärmsensible Freizeit- und Erholungseinrichtungen sind im Untersuchungsraum keine zu finden. Aufgrund der Pegelerhöhungen in einigen Bereichen des Projektgebiets werden die *Auswirkungen* auf die Raumnutzung als *geringfügig nachteilig* beurteilt.

Aufbauend auf der umfassenden Bestandsanalyse wird prognostiziert, dass die Normgrenzwerte für den Personen- und Bauwerksschutz hinsichtlich **Erschütterungen** bei Verwirklichung des Vorhabens in vollem Umfang eingehalten werden. *Auswirkungen* auf die Raumnutzung sind daher *keine* zu erwarten.

Gemäß dem Fachbeitrag Luftreinhaltung bewegt sich die Zusatzbelastung infolge des Betriebs des ggst. Vorhabens an allen betrachteten Immissionspunkten im Bereich der Irrelevanz. *Auswirkungen* durch **Luftschadstoffe** auf die Raumnutzung sind daher *keine* zu erwarten.

Hinsichtlich **elektromagnetischer Felder** kommt es in der Betriebsphase zu keinen Überschreitungen des Grenzwerts gem. ÖVE/ÖNORM E 8850. Da das Objekt Unionstraße 107 wie bisher nicht als Wohnobjekt genutzt wird, sind *keine Auswirkungen* durch diesen Wirkfaktor zu erwarten.

Die Beschattungsverhältnisse ändern sich durch die abgerückte Lage bzw. die zusätzlichen Lärmschutzwände nur im Minutenbereich. Die Beschränkung der Störwirkung wird gemäß ÖNORM EN 12464-2 in vollem Umfang erfüllt. Es ist lediglich eine geringfügige zusätzliche Horizontaufhellung möglich. *Auswirkungen* auf die Raumnutzung ergeben sich durch die **Veränderung der Belichtungsverhältnisse** *keine*. [19]

In der Betriebsphase werden, zusätzlich zum Bahngrund und jenem der LILO, Flächen im Ausmaß von 1,3 h beansprucht. Dies betrifft im Stadtgebiet von Linz überwiegend Bauland Wohnen sowie im Gemeindegebiet von Leonding überwiegend land-, forst- und jagdwirtschaftlich genutzte Flächen. Freizeit- und Erholungseinrichtungen sowie Wald im forstwirtschaftlichen Sinn sind vom ggst. Vorhaben nicht betroffen. Zusammenfassend ergeben sich daher durch **Flächenbeanspruchung** *geringfügig nachteilige Auswirkungen*.

Die bestehenden Wegeverbindungen werden im Zuge der Baumaßnahmen wieder hergestellt. Zur besseren Anbindung der LILO an das Linzer Straßenbahnnetz (Linie 3) wird der Bahnsteig der Haltestelle Untergaumberg versetzt. *Auswirkungen* durch **Trennwirkungen** bzw. **Zerschneidungseffekte** sind durch den Betrieb des ggst. Vorhabens *keine* zu erwarten.

Die *Auswirkungen* der **Veränderung des Erscheinungsbilds** auf die Raumnutzung werden als *geringfügig nachteilig* bewertet, da es aufgrund der neuen Lärmschutzwand zwischen der Unterführung Gaumbergstraße und dem Projektende zu kleinräumigen visuellen Veränderungen für den Betrachter kommt. [19]

Durch den Betrieb des geplanten Vorhabens ist mit keiner direkten Beeinflussung von bestehenden **Wasserrechten und -nutzungen** zu rechnen. [12]

4.3.2 TIERE, PFLANZEN UND DEREN LEBENSÄUME

4.3.2.1 Terrestrische Tiere, Pflanzen und deren Lebensräume

Lärm gehört, wie Licht, Staub oder Beunruhigung zu dem Summenfaktor „Fernwirkung“, der einen Störreiz darstellen kann, durch welchen eine Reaktion der Tiere hervorgerufen wird. In diesem

Zusammenhang gelten einige Vogelarten wie Triel, Wachtelkönig, Rohrdommel, manche Eulen- und Spechtarten und die Langohren unter den Fledermäusen als lärmempfindlich. Diese Arten konnten im Untersuchungsraum nicht festgestellt werden. Durch die im Projekt vorgesehenen Lärmschutzwände wird die Lärmsituation entlang der Bahntrasse insbesondere im Offenland verbessert. Die Horizontüberhöhung, auf welche die Feldlerche negativ reagiert, ist durch die schon bestehenden Lärmschutzwände derzeit ebenso vorhanden. Aufgrund der Minimierung der Schallimmissionen um bis zu 10 dB kann insgesamt von einer *Verbesserung* der Lärmsituation für die im Untersuchungsraum lebenden Tiere ausgegangen werden.

Im Nahbereich der Trasse sind erschütterungsbedingte Irritationen der Tiere möglich, wenn es sich hierbei um ungewohnte Reize handelt, die eine Gefahr signalisieren. Da einerseits die zu erwartenden **Erschütterungen** unter den Grenzwerten für den Menschen liegen und sich die Tierwelt, aus Erfahrung bei anderen Projekten, rasch an die neuen Erschütterungen gewöhnt, verbleiben lediglich *geringfügig nachteilige Auswirkungen* auf die terrestrische Fauna.

Luftschadstoffe wirken sowohl direkt auf die Tier- und Pflanzenwelt als auch in Form von Wechselwirkungen, da sich durch die Änderung der Pflanzenvorkommen auch die tierische Besiedlung ändert. Stäube, die nur im Nahbereich der Bahn vermehrt auftreten, fallen auf die Pflanzenblätter und verringern somit die Pflanzenatmung und Photosynthese. Depositionen von Schwermetallen werden von den Pflanzen über die Wurzeln aufgenommen, wobei die Schädlichkeit stark von der Bodenart, dem pH-Wert und der Pflanzenart abhängen. Schwefeldioxid und insbesondere Schwefelige Säure wirken sich durch Störung des Atmungsstoffwechsels, der Photosynthese, der Verschiebung des pH-Wertes und des Zellstoffwechsels negativ auf die Pflanzenwelt aus. Stickoxide können die Photosynthese, die Atmung und Transpiration stark beeinträchtigen. In der Betriebsphase des Vorhabens kommt es nur im unmittelbaren Straßen- bzw. Trassenbereich zu erhöhten Werten von Luftschadstoffen, wobei höhere Belastungen nur sehr lokal bei den veränderten Straßenzügen zu erwarten sind. Auf der Freilandstrecke der Bahn kommt es zu keinen Veränderungen, da der Einsatz von dieselbetriebenen Lokomotiven unverändert bleibt. Die im Untersuchungsraum vorkommenden Tiere und Pflanzen sind weit verbreitet und wenig sensibel. Zudem wachsen im Trassennahbereich keine auf Stickstoffeintrag sensibel reagierenden Pflanzenarten. Die Waldarten im Nahbereich liegen im Ballungsraum von Linz, wodurch die zusätzlichen Luftschadstoffe für diese nicht mehr relevant sind. Insgesamt kann daher davon ausgegangen werden, dass die *Auswirkungen* infolge der betriebsbedingten Luftschadstoffe auf die terrestrischen Tiere und Pflanzen *geringfügig nachteilig* sind.

In der Betriebsphase werden durch den Bahnbetrieb **elektromagnetische Felder** erzeugt. Die Referenzwerte, bei deren Einhaltung eine Gefährdung des Menschen nicht zu erwarten ist, werden auch beim vorliegenden Vorhaben eingehalten. Nur im unmittelbaren Gleisbereich oder im Bereich der Oberleitungen können Tiere höheren Immissionen ausgesetzt sein. Die Wirkung elektromagnetischer Felder reicht bei Bahnanlagen ca. 150 m weit. Da nur weitverbreitete und wenig sensible Tierarten im Wirkungsbereich der elektromagnetischen Felder vorkommen, kommt es zu *geringfügig nachteilige Auswirkungen* auf die terrestrischen Tiere.

Die Blendwirkung von Scheinwerfern oder anderen Beleuchtungskörpern wirken vor allem auf die Tierwelt, da nachtaktive, flugfähige Insekten von diesen Lichtquellen angezogen werden und durch Aufprall am Beleuchtungskörper umkommen. Wildtiere bleiben wie erstarrt stehen und verursachen Unfälle. Im vorliegenden Projekt ist auf der freien Strecke keine Beleuchtung vorgesehen.

Lärmschutzwände verhindern einerseits, dass die bodengebundene Fauna zu den Schienen gelangt und wirken andererseits auch als Blendschutz. Im Bahnhofsbereich werden ausschließlich oben geschlossene Natriumdampf-Hochdrucklampen oder gleichwertige eingesetzt. Daher sind Tiere nur geringfügig nachteilig durch die projektbedingten Blendwirkungen betroffen. Beschattung beeinträchtigt das Wachstum von Pflanzen und die Zusammensetzung pflanzlicher Lebensgemeinschaften. Nordwestlich der Trasse werden die neuen, zwischen 2 m und 4 m hohen Lärmschutzwände errichtet. Die bestehenden Lärmschutzwände aus Holzelementen werden lediglich durch Betonwände ersetzt. Durch die neuen Lärmschutzwände können stundenweise große Bereiche beschattet werden. Da jedoch in diesen Bereichen keine hochwertigen Biotopstrukturen oder Pflanzenarten wachsen, werden die *Auswirkungen* infolge der **Veränderung der Belichtungsverhältnisse** als *geringfügig nachteilig* bewertet.

Da die in der Betriebsphase anfallenden **Abfälle** und **Rückstände** ordnungsgemäß gesammelt und gemäß dem Abfallwirtschaftsgesetz entsorgt werden und gegebenenfalls anfallender **Aushub** ordnungsgemäß verbracht auf geeignete Deponien verführt wird, kommt es zu *keinen Auswirkungen* auf die im Untersuchungsraum lebenden Pflanzen, Tiere oder deren Lebensräume.

Die bei der Bahnanlage anfallenden Wässer werden vorgereinigt, retendiert und über Versickerungsbrunnen mit Filtern zur Versickerung gebracht. Bei extremen Niederschlägen werden die Wässer über zusätzliche gereihte Schluckbrunnen versickert. Aufgrund dieser Maßnahmen kommt es zu *keinen Auswirkungen* infolge **qualitativer Änderungen des Wasserhaushalts** auf die terrestrische Fauna und Flora.

Die Versickerung der Bahnwässer führt zu *keinen* messbaren Veränderungen des Grundwasserspiegels, sodass weder auf Pflanzen noch auf Tiere nachteilige *Auswirkungen* infolge der **quantitativen Änderungen des Wasserhaushalts** zu erwarten sind.

Der **Flächenbedarf** erreicht in der Betriebsphase ca. 10,4 ha, wobei ca. 6,8 ha bereits derzeit als Bahnanlage genutzt werden. Zusätzlich zur Bahnanlage werden noch ca. 3,48 ha benötigt. Die Biotoptypen der dauerhaft beanspruchten Fläche teilen sich wie folgt auf:

| Betriebsphase | Flächenbedarf [m ²] |
|---|---------------------------------|
| Bahnanlage | 67.759 |
| Vegetation zwischen Abstellgleisen | 1.726 |
| Verkehrsfläche | 11.920 |
| Grünanlagen im Bereich von Wohnbauten | 4.413 |
| Gärten im Siedlungsbereich | 216 |
| Grünraum (landwirtschaftliche Nutzflächen) | 5.446 |
| Feuchtgebüsch / Wald im ökologischen Sinne | 599 |
| geschlossene Ruderalflur | 1.098 |
| nitrophile Ruderalflur | 10.892 |
| Ruderalfläche | 243 |
| Gesamtflächenbedarf Betriebsphase | 104.312,00 |
| Gesamtflächenbedarf Neu (ohne Bahnanlagen und Vegetation im Bahnbereich im Bestand) | 34.827 |
| Gesamtfläche Vegetation | 14.315 |
| Beanspruchte Vegetation (ohne Vegetation im Bahnbereich) | 12.589 |

Tabelle 102: Beanspruchte Biotope und Vegetation in der Betriebsphase

Im beanspruchten Vorhabensbereich wurden nur Tiere, die relativ weite Schwankungen der für sie wichtigen Umweltfaktoren vertragen (euryök), häufige Tierarten und zum Teil solche Spezies, die sich dem menschlichen Lebensraum angepasst haben (synanthrop) angetroffen. Ausnahme dazu bildet das Feuchtgebüsch mit einer Fläche von ca. 599 m² bei Bahn-km 190,800, auf dem 4 mehrstämmige und somit mächtig wirkende Weiden sowie begleitende Sträucher wachsen. Diese Bäume werden von höhlenbrütenden und in Weichholz lebenden Organismen bewohnt. Naturschutzfachlich bedeutende Tiere wurden dort nicht gesichtet. Auch wurden im gesamten Vorhabensbereich keine naturschutzfachlich bedeutenden Pflanzen vorgefunden. Die ökologisch höherwertige Fläche wird im Nahbereich durch Baumpflanzungen ersetzt und kann somit mittel- bis langfristig wieder hergestellt werden. Da das restliche Ausmaß an beanspruchten Vegetationsflächen relativ gering ist und weder sensible Tier- noch Pflanzenarten dadurch betroffen sind, verbleiben unter Berücksichtigung der Ersatzmaßnahmen infolge des Flächenbedarfs *geringfügig nachteilige Auswirkungen* auf die terrestrische Tier- und Pflanzenwelt.

Bereits im Bestand bestehen durch die Lage des Projekts inmitten von Siedlungsgebieten und die bestehenden Lärmschutzwände erhebliche **Trennwirkungen** für Tiere. Die Bahnanlage selbst sowie die stark befahrene Unionstraße stellen eine weitere massive Zerschneidung von Tierlebensräumen dar. Durch die Errichtung einer weiteren Lärmschutzwand im Norden der Bahn und die geringen Trassenverlegungen kommt es zu keiner Änderung der derzeitigen Zäsuren. Maßnahmen wie Durchlässe sind nicht geplant, da in der nahen Umgebung Siedlungsgebiete liegen und Tierhabitate fehlen, zu denen diese Durchlässe führen könnten. In Bezug auf Pflanzen haben die wenig sensiblen, nitrophilen Ruderalfluren ein hohes Ausbreitungspotenzial. Naturschutzfachlich besondere Pflanzenarten mit geringem Ausbreitungspotenzial wurden nicht angetroffen. Insgesamt kommt es daher durch das gegenständliche Projekt im Vergleich zur derzeitigen Situation zu *keinen Auswirkungen* für terrestrische Tiere, Pflanzen und deren Lebensräume infolge zusätzlicher Trennwirkungen. [18]

4.3.2.2 Aquatischen Tiere, Pflanzen und deren Lebensräume

Es ist bekannt, dass Fische von **Lärm** im Wasser negativ beeinträchtigt werden können. Jedoch verliert Lärm in der Luft, der auf die Wasseroberfläche trifft, einen Großteil seiner Energie durch Reflexion, wodurch nur ein sehr geringer Teil ins Wasser übertragen wird. Die betriebsbedingten Lärmimmissionen haben daher *keine Auswirkungen* auf die aquatische Fauna.

Im Allgemeinen können aquatische Tiere **Erschütterungen** wahrnehmen und reagieren mit Fluchtreaktionen darauf. Da die im Untersuchungsraum liegenden Gewässer jedoch vom Projektgebiet weit entfernt sind, kommt es zu *keinen Auswirkungen* auf die im Wasser lebende Fauna.

Durch den Regen gelangen **Luftschadstoffe** in den Wasserkreislauf und können theoretisch den Säure-Basehaushalt in den Gewässern in den sauren Bereich verschieben, wodurch die aquatischen Lebewesen geschädigt werden. Durch den höheren Anteil gelösten Kalks sind die Gewässer in unseren Breiten gut gepuffert und negative Wirkungen durch den Eintrag von Luftschadstoffen in die Gewässer können ausgeschlossen werden. Die durch das Vorhaben induzierten Luftschadstoffe sind jedoch derart gering, dass sie keine wesentliche Verschiebung des pH-Wertes in den sauren Bereich verursachen können. Da infolge der Verringerung der Fahrgeschwindigkeit weniger Schadstoffe produziert werden, kommt es insgesamt zu *keinen nachteiligen Auswirkungen* auf die aquatischen Lebewesen.

Abfälle und **Rückstände** werden während des Betriebs des Vorhabens ordnungsgemäß gesammelt und entsorgt. Ebenso wird der gegebenenfalls anfallende **Aushub** ordnungsgemäß verbracht. Daher sind weder aquatische Tiere und Pflanzen noch deren Lebensräume durch diesen Wirkfaktor betroffen und es kommt zu *keinen Auswirkungen*.

Da im Projekt einerseits keine Einleitungen in Oberflächengewässer vorgesehen sind und die Bahnwässer nur vorgereinigt in das Grundwasser versickert werden und andererseits die Oberflächengewässer weit entfernt liegen, kommt es zu *keinen Auswirkungen* der im Wasser lebenden Organismen auf diese infolge **qualitativer Änderungen des Wasserhaushalts**.

Die Versickerung der Bahnwässer bedingt keine messbaren Veränderungen des Grundwasserspiegels. Daher und infolge der Entfernung der nächsten Oberflächengewässer kommt es zu *keinen Auswirkungen* infolge der **quantitativen Änderungen des Wasserhaushalts** auf die aquatischen Tiere und Pflanzen und deren Lebensräume.

Die **Flächenbeanspruchungen** und **Trennwirkungen**, projektbedingte **Veränderungen der Belichtungsverhältnisse** haben *keine Auswirkungen* auf aquatische Lebensräume, da die funktionsfähigen Gewässer in großer Entfernung zum Projektgebiet liegen. [18]

4.3.3 BODEN

4.3.3.1 Untergrunderbau

Unter Berücksichtigung der in Kapitel 5.5 aufgelisteten Maßnahmen und aufgrund der Planung und Ausführung nach dem Stand der Technik, kommt es in der Betriebsphase zu *keinen Auswirkungen* auf die Untergrundstabilität im Vorhabensgebiet infolge der betriebsbedingten **Erschütterungen**, der **Veränderungen des Wasserhaushalts**, der **Flächenbeanspruchungen**, und der **Trennwirkungen** infolge der Geländeänderung. [12]

4.3.3.2 Bodenqualität

Bei Einhaltung des Abfallwirtschaftskonzepts, das dem Stand der Technik entspricht, können nachteilige Auswirkungen infolge von **Abfällen** und **Rückständen** vermieden werden, da die Abfälle des Bahnbetriebs ordnungsgemäß entsorgt werden und diese Entsorgung überwacht wird.

Die im Betrieb anfallenden Wässer sind vernachlässigbar gering belastet. Sie werden über Sickerbrunnen punktuell in den Boden versickert, wodurch der natürliche Wasserkreislauf im Bereich des Vorhabens aufrechterhalten wird. Im Fall des Austritts wassergefährdender Substanzen auf dem Gleiskörper besteht die Möglichkeit, dass diese Substanzen in das Bahn-Entwässerungssystem gelangen. Durch Absperrschieber wird eine Versickerung dieser Wässer in den Untergrund verhindert. Sie können aufgefangen, gereinigt oder entsorgt werden. Daher kommt es auch durch allfällige **Veränderungen des Wasserhaushalts quantitativer** oder **qualitativer** Natur zu *keinen Auswirkungen* auf die Bodenqualität.

Die **Flächenbeanspruchungen**, durch welche auch **Geländeänderungen** hervorgerufen wurden, wurden in der Bauphase durchgeführt und haben in der Betriebsphase daher *keine* weiteren *Auswirkungen* mehr. [13]

4.3.4 WASSER

4.3.4.1 Oberflächengewässer

Die nächstgelegenen, natürlichen Oberflächengewässer liegen ca. 500 m weit entfernt vom Projektgebiet.

Aufgrund der Umsetzung des für den Standort Linz Hauptbahnhof vorliegenden Abfallwirtschaftskonzepts kommt es zu keinen unsachgemäßen Ablagerungen von **Abfällen, Rückständen** oder eventuell anfallendem **Erdaushub** und damit zu *keinen Auswirkungen* auf dieses Schutzgut.

Aufgrund des Einbaus von Absperrschiebern vor den Versickerungsbrunnen und von Aktivkohlematten in den Brunnen selbst sowie aufgrund der entfernten Lage der Oberflächengewässer können *Auswirkungen* infolge **qualitativer Veränderungen des Wasserhaushalts** *ausgeschlossen* werden.

Die **quantitativen Veränderungen des Wasserhaushalts** werden durch die Versickerungen hervorgerufen und sind im Normalfall nicht wesentlich. Bei hohen Niederschlagsmengen kann es kurzfristig zu Erhöhungen des Grundwasserspiegels kommen, die sich bei größerer Entfernung im natürlichen Schwankungsbereich bewegen. Da die nächsten Oberflächengewässer weit entfernt liegen, können *Auswirkungen* auf diese *ausgeschlossen* werden.

Die nächsten Oberflächengewässer werden durch das Projekt *nicht* direkt berührt. Daher kommt es weder infolge des **Flächenbedarfs** noch durch **Trennwirkungen** zu *Auswirkungen* auf diese.

4.3.4.2 Grundwasser

Für die Betriebsphase wird das bestehende Abfallwirtschaftskonzept des Standorts Linz Hauptbahnhof entsprechend dem neuen Stand angepasst. Daher kann davon ausgegangen werden, dass keine unsachgemäßen Manipulationen oder Lagerungen von Abfällen auftreten und in weiterer Folge *keine Auswirkungen* auf die Grundwasserqualität infolge von **Abfällen und Rückständen** auftreten. [14]

Im Fall des Austretens wassergefährdender Flüssigkeiten auf dem Bahnkörper wird die Versickerung kontaminierter Wässer durch die Absperrschieber, die den Versickerungsbrunnen vorgeschaltet werden, verhindert. Die verunreinigten Wässer werden entsorgt. In den Versickerungsbrunnen werden zusätzlich Aktivkohlematten eingebaut, die allfällig anfallende organische Schadstoffe absorbieren. In der Betriebsphase des gegenständlichen Projekts ist daher unter Berücksichtigung der geplanten Entwässerung gegenüber dem Bestand mit einer *Verbesserung* in Bezug auf **qualitative hydrologische Veränderungen** zu rechnen. [12], [14]

Durch das Einbinden kleiner Bauwerksteile im Bereich der Objekte „Fußgängerunterführung Untergaumberg“ und „Unterführung Gaumberg“ in den Grundwasserkörper kommt es zu keiner Einschränkung des Durchflussquerschnitts im maßgebenden Grundwasserleiter.

Die Einflüsse der im Bahnbereich anfallenden Oberflächenwässer, welche innerhalb des Projektgebiets in Versickerungsbrunnen in den Untergrund eingebracht werden bzw. flächig versickern, führen zu keinen wesentlichen Veränderungen des quantitativen Wasserhaushalts. Bei hohen Niederschlagsmengen werden, unter Berücksichtigung des geplanten Entwässerungssystems, die Spiegellagen der Brunnen vorübergehend auf maximal 2,0 m bis 3,0 m unter GOK steigen. Diese kurzfristige Aufhöhung des Grundwasserspiegels bewegt sich aufgrund des signifikanten Abfalls

des Druckniveaus mit zunehmender Entfernung zu den Brunnen im natürlichen Schwankungsrahmen. Die weitreichende Retention sowie durch die daraus resultierende gedrosselte Abgabe der anfallenden Wässer wirkt sich positiv auf das Grundwasserdruckniveau aus.

Insgesamt werden in der Betriebsphase die *Auswirkungen* auf den Grundwasserkörper im Untersuchungsraum infolge von **quantitativer hydrologischer Veränderungen** und **Flächenbeanspruchung** als *geringfügig nachteilig* bewertet.

Durch die in den Grundwasserkörper einbindenden Bauwerksteile wird die qualitative Beschaffenheit des Grundwasservorkommens nicht beeinflusst. Daher kommt es zu *keinen Auswirkungen* infolge der **Trennwirkung**.

Die am Gleisplanum abgeleiteten Oberflächenwässer werden aufgrund der nach unten abgedichteten Ausführung von Unterbau und Drainageleitungen zur Gänze erfasst und über Versickerungsbrunnen punktuell dem Grundwasserkörper zugeführt. Bei der flächigen Versickerung zwischen km 190,238 und km 190,890 handelt es sich um ein zeitlich befristetes Provisorium welches aus diesem Grund für die Bewertung außer Acht gelassen werden kann. [12]

4.3.5 LUFT UND KLIMA

4.3.5.1 Luft

Durch die Änderung im Straßenverkehr, die infolge der Verlegung der Ing.-Etsel-Straße hervorgerufen wird, kommt es durch motorbedingte und nicht-motorbedingte Emissionen zu Luftschadstoff-Zusatzbelastungen an den einzelnen Rechenpunkten. Bei den Berechnungen wurde die Entlastung durch Dieseltraktion aufgrund der Änderung der Geschwindigkeit des Schienenverkehrs im Untersuchungsraum nicht berücksichtigt. Die höchsten Belastungen werden am Rechenpunkt 10 bei der Ing.-Etsel-Straße 21 (Stickstoffdioxid, PM₁₀ und PM_{2,5}) erreicht.

| | Stickstoffdioxid NO ₂ | | Feinstaub PM ₁₀ (Exhaust, Non-Exhaust) | | Feinstaub PM _{2,5} (Exhaust, Non-Exhaust) |
|-------|-------------------------------------|------|--|------|---|
| | [µg/m ³] | | [µg/m ³] | | [µg/m ³] |
| | HMW _{max} | JMW | TMW* | JMW | JMW |
| RP 10 | 4,43 | 0,25 | 1,01 | 0,33 | 0,25 |

Tabelle 103: Maximale Luftschadstoff-Zusatzbelastungen durch den Straßenverkehr in der Betriebsphase

* Grenzwertkriterium

Im Vergleich zu den Grenzwerten des IG-L (siehe Kapitel 4.1.4.3) liegt die Zusatzbelastung am Rechenpunkt 10 unter 3 %. Da an diesem Rechenpunkt die Zusatzbelastungen am Höchsten sind, kommt es auch an allen anderen Rechenpunkten zu keinen Überschreitungen der Irrelevanzschwelle. Daher kann eine Ermittlung der Gesamtbelastung, die sich aus Vor- und Zusatzbelastung zusammensetzt, entfallen.

Die zusätzliche Deposition von Stickstoff-Verbindungen erreicht im Trassenbereich mehr als 2 kg/ha*a. Im Straßennahbereich erreicht die Zusatzbelastung zwischen 2 kg/ha*a und 0,4 kg/ha*a. Bei den Rechenpunkten sind die projektbedingten Depositionen von Stickstoff-Verbin-

dungen irrelevant. Diese Zusatzbelastungen sind weitaus geringer als die Schwankungen der Depositionen infolge unterschiedlicher Niederschlagsmengen.

Die Zusatzbelastungen durch Blei und Schwefel, welche Auswirkungen auf Ökosysteme haben, werden durch den Schwermetallgehalt in den Kraftstoffen hervorgerufen. Verlässliche Schwermetall-Emissionsfaktoren für den Schienen- und Straßenverkehr fehlen. Daher können nur indirekte Angaben über die Quellenstärke gemacht werden. Hierbei ist anzumerken, dass Blei keine relevante Emissionsquelle im Schienenverkehr ist und dass bleihaltige Additive im Benzin verboten sind. Der Schwefelgehalt im Otto- bzw. Dieseldieselkraftstoff ist gesetzlich geregelt, wobei der maximal zulässige Schwefelgehalt seit 2005 wesentlich verringert wurde. Daher ist die Schwefeldioxid-Vorbelastung im Projektgebiet sinkend und ist auch in Zukunft mit keinen Verletzungen der Immissionsgrenzwerte infolge des Verkehrs zu rechnen.

Cadmiumimmissionen, die ebenfalls Ökosystem beeinträchtigen können, werden durch den überregionalen Luftmassentransport bestimmt und werden betriebsbedingt nicht emittiert. .

Die in Bezug auf Ökosysteme relevanten Stoffe Kupfer und Zink können durch Bremsabrieb eine geringe Zusatzbelastung darstellen. Messungen ergaben, dass Kupfer einen Anteil von ca. 3 % des Bahnabriebs hat. Bei hohem Zugverkehrsaufkommen und in Gleisnähe zeigten Messungen, dass die Tagesdeposition von Kupfer weniger als 0,01 % des Grenzwerts gemäß Forstgesetz betragen. Zink, das ebenfalls abriebsbedingt im Feinstaub enthalten sein kann, weist einen geringeren Anteil am gesamten Bahnabrieb auf. Daher kann auch in Bezug auf Zink davon ausgegangen werden, dass der Grenzwert des Forstgesetzes im Nahbereich der Gleise eingehalten wird.

Durch die infolge des Betriebs des Vorhabens bedingten zusätzlichen Luftschadstoffimmissionen kommt es zu *geringfügig nachteiligen Auswirkungen* auf das Schutzgut **Luft**. [15]

4.3.5.2 Klima

Um die Auswirkungen der in der Betriebsphase induzierten **Treibhausgase** auf das Makroklima zu ermitteln, wurde das CO₂-Einsparungspotenzial ermittelt. Grundlagen dafür bilden die Transportkapazität, die sich aus dem Verkehrsaufkommen und der Verkehrsprognose auf der Weststrecke, der LILO und der Linz Linien, in denen sowohl die Anzahl der Züge, die maximale Zuglänge und Fahrgeschwindigkeit berücksichtigt sind, ergibt. Verglichen werden die CO₂-Produktion der Bahn und jene des Privat-PKW-Verkehrs, wobei angenommen wird, dass 2 Personen pro Auto befördert werden. Als Strecke für den Personennahverkehr wird jene zwischen den nächstgelegenen Haltepunkten gewählt. Daraus ergeben sich die Strecken Linz-Marchtrenk (ca. 17,7 km), Linz.-Traun (ca. 8,1 km) und Linz-Leonding (ca. 4,0 km). Für den Personenfernverkehr wurde die Länge des Streckenabschnitts im Projektbereich gewählt. Für den PKW-Verkehr wird die volle Auslastung der Straßenkapazität angenommen.

Im Personenverkehr wird folgendes CO₂-Einsparpotential ermittelt:

| Abschnitt | Länge [km] | Nahverkehrszug [kg CO ₂ /Person] | PKW [kg CO ₂ /Person] | CO ₂ -Ersparnis [%] |
|-----------------|------------|---|----------------------------------|--------------------------------|
| Linz-Marchtrenk | 17,7 | 0,079 | 1,60 | 95 |
| Linz-Traun | 8,1 | 0,030 | 0,73 | 96 |
| Linz-Leonding | 4,0 | 0,018 | 0,36 | 95 |
| Westbahn | 2,25 | 0,005 | 0,057 | 92 |

Tabelle 104: Vergleich der mittleren CO₂-Produktion je Passagier eines Nahverkehrszugs bzw. eines PKWs

Auch durch die Erhöhung des Güterverkehrs auf der Ausbaustrecke im Vergleich zum Bestand ergeben sich Änderungen der Transportkapazitäten, aus denen sich ein CO₂-Einsparungspotenzial ermitteln lässt. Die Zahl der Güterzüge wird um 54 % erhöht, die mittlere Länge um 20 % und die Frachtkapazität um 86 %. Durch diese Erhöhungen wird ein Potenzial für zusätzlichen Bahntransport von 135.000 t pro Tag geschaffen. In der nachfolgenden Tabelle ist die durch diese Kapazitätssteigerung mögliche CO₂-Einsparung dargestellt.

| Abschnitt | Länge [km] | Bahn [kg CO ₂ /Nettotonne] | LKW [kg CO ₂ / Nettotonne] | CO ₂ -Ersparnis [%] |
|----------------|------------|---------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------|
| Projektbereich | 2,25 | 0,193 | 1,07 | 82 |

Tabelle 105: Vergleich der mittleren CO₂-Produktion je Nettotonne eines Bahn bzw. eines LKW-Transports

Die CO₂-Einsparungspotenziale im Personen- und Güterverkehr liegen zwischen 80 % und 90 %, was auf den hohen Wasserkraftanteil des für die Traktion der Züge verwendeten Bahnstroms zurückzuführen ist. Somit kommt es infolge der projektbedingten Treibhausgase, zu einer *Verbesserung* der bestehenden Situation. [16]

Um die möglichen Auswirkungen des **Flächenbedarfs** zu ermitteln wurden Modellberechnungen für die Trassenverbreiterung von ca. 11 m durchgeführt. Diese ergaben, dass unmittelbar an der Trassenoberfläche an heißen Sommertagen eine Temperaturerhöhung um 2 °C und eine deutliche Feuchteabsenkung zu erwarten ist. Im Winter beträgt die Temperaturänderung bei schneebedecktem Umland nur 0,7 °C bei geringerer Feuchteänderung.

Durch den zusätzlichen Flächenbedarf von ca. 0,017 km², der im Vergleich zum Bestand um weniger als 6 % erhöht wird, kommt es bei Berücksichtigung der Durchlässigkeit des Schotterbodens zu einem effektiven Versiegelungseffekt von 0,010 km². Dies entspricht der Versiegelungsstufe 0 und somit einer unversiegelten Fläche, wie zum Beispiel Freilandflächen mit Einzelobjekten oder Straßen und dem Bestand. Die Versiegelungsstufe der umliegenden Siedlungsgebiete ist um ein Vielfaches größer. Mit zunehmender Höhe nehmen diese mikroklimatischen Änderungen sehr rasch ab und sind in 10 m nicht mehr nachweisbar. Insgesamt werden die *Auswirkungen* infolge der Änderungen des Flächenbedarfs als *geringfügig nachteilig* für das Mikroklima bewertet.

Die Modellberechnungen für die Möglichkeit zur Kaltstaubildung hinter den neuen Lärmschutzwänden ergaben aufgrund der im Vergleich zur bestehenden Bebauung geringen Höhe der Lärm-

schutzwände nur vernachlässigbar kleine Kältestaueffekte. Aus demselben Grund wird auch das Windfeld nur vernachlässigbar durch die Lärmschutzwände verändert. Bei allen Modellberechnungen sind die Auswirkungen bereits in geringer Entfernung messtechnisch nicht mehr nachweisbar. Daher kommt es in der Betriebsphase nur zu *geringfügig nachteiligen Auswirkungen* infolge der **Trennwirkungen** der im Rahmen des Projekts errichteten Lärmschutzwände auf das Mikroklima. [16]

4.3.6 STADT- UND LANDSCHAFTSBILD

Für die Betriebsphase wird das bestehende Abfallwirtschaftskonzept für den Standort Linz Hauptbahnhof weitergeführt. Es wird eine zentrale Sammelstelle für die getrennte Sammlung der Abfälle eingerichtet und diese werden in regelmäßigen Abständen abgeholt. Die Einhaltung des Abfallwirtschaftskonzepts wird durch eine Fachperson überwacht. Die in unregelmäßigen Zeitabständen anfallenden Abfälle, Rückstände oder gegebenenfalls auch Bodenaushub werden ebenso sachgerecht gesammelt und entsorgt. Daher kommt es zu *keinen Auswirkungen* auf das Stadt- und Landschaftsbild infolge unsachgemäß gelagerter **Abfälle, Rückstände** oder **Aushübe**. [20], [24]

Neben den derzeit als Verkehrsflächen gewidmeten Flächen sind in der Betriebsphase weitere 1,3 ha an projektbedingtem **Flächenbedarf** erforderlich. Hiervon sind als Verkehrsflächen, Grünland und Bauland-Wohnland gewidmete Flächen betroffen. Bestehende Wohngebäude oder naturschutzfachlich besonders sensible Gehölzgruppen, die das Stadt- und Landschaftsbild prägen könnten, werden nicht verändert. Die ökologisch höherwertige Gehölzgruppe mit mehrstämmigen Weiden bei Bahn-km 190,800 wird im Nahbereich durch Baumpflanzungen ersetzt (siehe Kapitel 4.2.2.1). Durch die Vergrößerung der Bahnflächen wird das Stadt- und Landschaftsbild *geringfügig nachteilig* beeinflusst.

Der Untersuchungsraum ist durch die bestehenden **Zerschneidungen** infolge der Bahnanlage und der Lärmschutzwände bereits derzeit sehr hoch belastet. Die Verlegung der Lärmschutzwand rechts der Bahn führt zu keinen großen Veränderungen der Sichtbeziehungen. Da diese Trennwirkung und jene der Gleisanlagen schon im Bestand vorliegen, hat der Zerschneidungseffekt der geänderten Lage der Lärmschutzwände und die Vergrößerung der Bahnanlage nur *geringfügig nachteilige Auswirkungen* auf das Stadt- und Landschaftsbild.

Infolge der versetzten Lärmschutzwand, die im Bereich rechts der Bahn bei der Westbrücke bis zur Unterführung Gaumbergstraße lokal wirksam ist, kommt es zu einer **Veränderung des Erscheinungsbilds**. Diese bedingt eine unwesentliche und lokale Veränderungen des Stadt- und Landschaftsbild und wird daher als *geringfügig nachteilig* bewertet. [20]

4.3.7 SACH- UND KULTURGÜTER

Jene Sachgüter, die von den Baumaßnahmen betroffen sind, werden den Anforderungen des Vorhabens gemäß adaptiert oder in ihrer Lage geringfügig verändert. Auch der Bildstock an der Uni-straÙe neben der Bahnstrecke Linz – Selzthal bleibt von den Baumaßnahmen unberührt.

Auswirkungen durch die Wirkfaktoren **Erschütterungen, elektromagnetische Felder, Abfälle, Rückstände, Aushub, Veränderung des Wasserhaushalts (qualitativ), Flächenbedarf** sowie **Trennwirkung** und **Zerschneidungseffekte** sind daher in der Betriebsphase *keine* zu erwarten.

4.3.8 WIRKUNGSMATRIX BETRIEBSPHASE

| <p style="text-align: center;">UVE Linz Hbf. Westseite, viergleisiger Ausbau inkl. LILO</p> <p style="text-align: center;">Wirkungsmatrix</p> <p style="text-align: center;">Betriebsphase</p> | | | Wirkfaktoren | | | | | | | | | |
|---|-------------------------------------|---|--|-----------------|---------------------------------------|---------------------------|--|-----------------------------|---|--|----------------------------------|--|
| | | | Emissionen, Belästigungen, Gefährdungen | | | | | | | | Veränd. des Standorts | |
| | | | Lärm | Erschütterungen | Luftschadstoffe, Treibhausgase | Elektromagnetische Felder | Veränderung der Belichtungsverhältnisse | Abfälle, Rückstände, Aushub | Veränderung des Wasserhaushalts (qualitativ) | Veränderung des Wasserhaushalts (quantitativ) | Flächenbedarf | Trennwirkung, Zerschneidungseffekte |
| Schutzgüter | Themenbereich | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K |
| 1 | Mensch, Lebensräume | 1 | Leben und Gesundheit | 1 | Leben und Gesundheit | 1 | Leben und Gesundheit | | | | | |
| | | 2 | Raumnutzung | 1 | Raumnutzung | 1 | Raumnutzung | | | | | |
| 2 | Tiere, Planzen u. deren Lebensräume | 1 | Terr. Tiere, Pflanzen u. d. Lebensr. | 1 | Terr. Tiere, Pflanzen u. d. Lebensr. | 1 | Terr. Tiere, Pflanzen u. d. Lebensr. | | | | | |
| | | 2 | Aquat. Tiere, Pflanzen u. d. Lebensr. | 1 | Aquat. Tiere, Pflanzen u. d. Lebensr. | 1 | Aquat. Tiere, Pflanzen u. d. Lebensr. | | | | | |
| 3 | Boden | 1 | Untergrundaufbau | 1 | Untergrundaufbau | 1 | Untergrundaufbau | | | | | |
| | | 2 | Bodenqualität | 1 | Bodenqualität | 1 | Bodenqualität | | | | | |
| 4 | Wasser | 1 | Oberflächengewässer | 1 | Oberflächengewässer | 1 | Oberflächengewässer | | | | | |
| | | 2 | Grundwasser | 1 | Grundwasser | 1 | Grundwasser | | | | | |
| 5 | Luft und Klima | 1 | Luft | 1 | Luft | 1 | Luft | | | | | |
| | | 2 | Klima | 1 | Klima | 1 | Klima | | | | | |
| 6 | Landschaft | 1 | Stadt- und Landschaftsbild | 1 | Stadt- und Landschaftsbild | 1 | Stadt- und Landschaftsbild | | | | | |
| 7 | Sach- und Kulturgüter | 1 | Sachgüter und Kulturgüter | 1 | Sachgüter und Kulturgüter | 1 | Sachgüter und Kulturgüter | | | | | |

| | |
|--|--|
| | Verbesserung der bestehenden Situation |
| | Keine Auswirkungen |
| | Geringfügig nachteilige Auswirkungen |
| | Merkbar nachteilige Auswirkungen |
| | Untragbar nachteilige Auswirkungen |

Abbildung 3: Wirkungsmatrix - Betriebsphase

5 BESCHREIBUNG DER MASSNAHMEN, MIT DENEN WESENTLICH NACHTEILIGE AUSWIRKUNGEN DES VORHABENS AUF DIE UMWELT VERMIEDEN, EINGESCHRÄNKT ODER SOWEIT MÖGLICH, AUSGEGLICHEN WERDEN SOLLEN (GEM. § 6 ABS. 1 Z 5 UVP-G 2000 IDGF)

In den folgenden Unterkapiteln sind die Maßnahmen aus den einzelnen Themenbereichen zusammengefasst. Die Maßnahmen werden über einen eindeutigen Code, der sich aus dem Fachbereichskürzel, dem Kürzel für Bau- oder Betriebsphase (BA oder BE) sowie einer innerhalb des jeweiligen Fachbereichs fortlaufenden Nummer eindeutig definiert.

In der folgenden Tabelle sind die verschiedenen Fachbereichskürzel dargestellt:

| Kürzel | Themenbereich |
|--------|--|
| SCH | Schalltechnik |
| ERS | Erschütterungen |
| EMF | Elektromagnetische Felder |
| LUG | Luftgüte |
| GHY | Geotechnik und Hydrogeologie |
| BOQ | Bodenqualität |
| GWQ | Grundwasserqualität |
| AFW | Abfallwirtschaft |
| TPL | Tiere, Pflanzen und deren Lebensräume |
| RPL | Raumplanung |
| SLB | Stadt- und Landschaftsbild |
| SKG | Sach- und Kulturgüter |
| ENE | Energie |
| LPB | Landschaftspflegerische Begleitplanung |

Tabelle 106: Fachbereichskürzel für die Maßnahmen-Kategorisierung

5.1 Schalltechnische Maßnahmen

| Code | Kurzbeschreibung |
|-----------------|---|
| Bauphase | |
| SCH-BA-01 | Den Anrainern in den Objekten 7575 – 7577 werden die infolge der betrieblichen Auswirkungen festgelegten objektseitigen Schallschutzmaßnahmen bereits vor Aufnahme des Baubetriebs angeboten |
| SCH-BA-02 | Seitens des Bauwerbers wird sichergestellt, dass in Zusammenhang mit dem Baustellenbetrieb, dem Stand der Technik entsprechend, lärmarme Baugeräte verwendet werden (z. B. Berücksichtigung in der Ausschreibung). Dies trifft insbesondere auch auf die Methode zur Fundierung der LS-Wand zu. Hierfür ist, sofern dies bodenmechanisch möglich ist, ein Bohrverfahren anstelle eines Rammverfahrens an zu wenden. |

| Code | Kurzbeschreibung | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|------------------------------|-----------------------|------------------------------------|--------------------------------|-------|------------------------------------|--|----------------------------------|-------------------|-----|---|
| SCH-BA-03 | Es wird eine Ansprechstelle in der Baustellenleitung eingerichtet, welche die Anregungen und Beschwerden der Bevölkerung entgegennimmt und, mit entsprechenden Befugnissen ausgestattet, nach Bedarf auch Maßnahmen veranlassen kann. | | | | | | | | | | | | | | | |
| Betriebsphase | | | | | | | | | | | | | | | | |
| SCH-BE-01 | Aktive Lärmschutzmaßnahmen: | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <table border="1"> <thead> <tr> <th>Bezeichnung</th> <th>Bereich</th> <th>LSW-Abschnitt von Bahn-km bis Bahn-km</th> <th>Ca. Länge [m]</th> <th>Endausbau max. Höhe über SOK</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>LSW-2 rechts der Bahn</td> <td>Westbrücke bis nach Gaumbergstraße</td> <td>189,365¹ – 190,825</td> <td>1.460</td> <td>5 m bzw. 2 m über Mok²</td> </tr> <tr> <td>Stützwandverkleidung als Teil der LSW-2, rechts der Bahn</td> <td>Cranachstraße bis Gaumbergstraße</td> <td>189,993 – 190,235</td> <td>242</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table> | Bezeichnung | Bereich | LSW-Abschnitt von Bahn-km bis Bahn-km | Ca. Länge [m] | Endausbau max. Höhe über SOK | LSW-2 rechts der Bahn | Westbrücke bis nach Gaumbergstraße | 189,365 ¹ – 190,825 | 1.460 | 5 m bzw. 2 m über Mok ² | Stützwandverkleidung als Teil der LSW-2, rechts der Bahn | Cranachstraße bis Gaumbergstraße | 189,993 – 190,235 | 242 | - |
| | Bezeichnung | Bereich | LSW-Abschnitt von Bahn-km bis Bahn-km | Ca. Länge [m] | Endausbau max. Höhe über SOK | | | | | | | | | | | |
| | LSW-2 rechts der Bahn | Westbrücke bis nach Gaumbergstraße | 189,365 ¹ – 190,825 | 1.460 | 5 m bzw. 2 m über Mok ² | | | | | | | | | | | |
| | Stützwandverkleidung als Teil der LSW-2, rechts der Bahn | Cranachstraße bis Gaumbergstraße | 189,993 – 190,235 | 242 | - | | | | | | | | | | | |
| | Erläuterungen zu den aktiven Lärmschutzmaßnahmen | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Bei den in den Planunterlagen dargestellten Schallschutzmaßnahmen wird bei der Realisierung von Lärmschutzwänden ausgegangen. Im Abschnitt der – von der Straßenbahn bestehenden – Stützmauer bzw. Bohrpfahlwand (km 189,993-190,235) wird die LSW-2 auf die Maueroberkante aufgesetzt. Die Höhe der aufgesetzten LSW ist durch den stetigen Anstieg der Maueroberkante variabel, jedenfalls aber so gewählt, dass die Gesamthöhe 5 m über SOK der Westbahn beträgt (gilt für km 189,993 – km 190,153). Ungefähr im Bereich der Straßenbahnhaltestelle Keferfeld (exakt von km 190,153 – km 190,235) beträgt die Höhe der aufgesetzten LSW konstant 2 m. Dies entspricht in diesem Bereich ca. einer Höhe von 5,5 m über SOK. | | | | | | | | | | | | | | | |
| Die Ausführung der Lärmschutzwand muss in jedem Fall fugendicht sein und entsprechend den Richtlinien ein Schalldämmmaß von mindestens $R_w = 27$ dB aufweisen. Darüber hinaus ist generell erforderlich, die Maßnahmen bahnseitig hochabsorbierend auszuführen. In Bereichen, in welchen im Nahbereich parallel zur Lärmschutzwand Straßen verlaufen, ist eine beidseitig hochabsorbierende Ausführung erforderlich. | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Eine beidseitig (auch straßenseitig) hochabsorbierende Ausführung der Lärmschutzwandelemente ist auf Grund der Vielzahl der städtischen Straßen von Beginn durchgehen bis zum km 190,500 vorgesehen. | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Wird in einzelnen Bereichen die Realisierung der LS-Maßnahmen in einem Abstand kleiner als der Regelabstand zur nächstgelegenen Gleisachse in Betracht gezogen (Brücken u. dgl.), so ist dies aus schalltechnischer Sicht im Vergleich zum Regelabstand aufgrund größerer Schirmwirkung günstig. Es ist jedoch auch hier auf die fugendichte Ausführung (Anschlussfuge) zu achten. | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Bezüglich möglicher Ausführungsvarianten wird auf die ÖAL-Richtlinie Nr. 23, Blatt 2, Ausgabe Dezember 1987 verwiesen, in welcher für verschiedenste Konstruktionen die Schallabsorption sowie auch die Schalldämmwerte ausgewiesen sind. | | | | | | | | | | | | | | | | |

¹ Anschluss an Widerlager B 139 Brücke

² Entspricht ca. 5,5 m über SOK

| Code | Kurzbeschreibung |
|-----------|---|
| SCH-BE-02 | <p>Objektseitige Lärmschutzmaßnahmen</p> <p>Für jene Gebäude bzw. Gebäudeteile mit Wohnnutzung, an welchen eine Überschreitung der angestrebten Ziel- bzw. Grenzwerte zu erwarten ist, ist analog den in Tabelle 51 (Grenz- bzw. Zielwerte für den objektseitigen Lärmschutz) angeführten Bestimmungen objektseitiger Schallschutz zu planen. Die einzelnen Gebäude, für die objektseitige Lärmschutzmaßnahmen geplant sind sowie die Art der Lärmschutzmaßnahme sind in der Einlage 506 dargestellt.</p> <p>Erläuterungen zum objektseitigen Lärmschutz:</p> <p>Betreffend die im Schienen-Infrastrukturbau festgelegten Förderregelungen von Objektschutz wird auf die einschlägigen Durchführungsbestimmungen verwiesen.</p> <p>So ist beispielsweise zu beachten, dass für den Einbau von Schallschutzfenstern nur Gebäude mit rechtsgültiger Bau- und Benutzungsbewilligung und Räumlichkeiten vorgesehen sind, welche (vorbehaltlich einer Nutzungsprüfung vor Ort) überwiegend Wohn- und Schlafzwecken dienen. Weisen die vor Ort bereits eingebauten Fenster (eventuell aus den Vorprojekten zur Bestandslärmsanierung gefördert) bereits ein ausreichendes Schalldämmmaß auf, genügen diese an sich den Erfordernissen. Fenster und Türen von Nebenräumen, Hausgängen, Küchen (ausgenommen Wohnküchen) sind von objektseitigen Schallschutzmaßnahmen ausgenommen.</p> <p>Um beim Einbau von Schallschutzfenstern, welche im Allgemeinen mit sehr guter Dichtung ausgeführt sind, den notwendigen Luftaustausch zu gewährleisten, ist der Einbau von eigenen Lüftungseinrichtungen (so genannten Schalldämmlüftern) vorgesehen.</p> <p>Diese Schalldämmlüfter sind jedenfalls in Schlafräumen erforderlich, wenn eine natürliche Frischluftzufuhr alternativ (z. B. von der lärmabgewandten Seite des Gebäudes oder per haustechnischer Lüftung) nicht möglich ist. Das Mindestschalldämmmaß des Lüfters ist dem Schalldämmmaß des jeweiligen Fensters anzupassen.</p> <p>Die Eigentümerdaten zur Fensterförderung können der Einlage 284 entnommen werden.</p> |
| SCH-BE-02 | <p>Lärmschutzmaßnahmen infolge der Straßenverlegung Ing.-Etzel-Straße:</p> <p>Im Bereich des RP-15 sind schalltechnische Maßnahmen in Form der Förderung von objektseitigen Maßnahmen vorgesehen. Anzumerken ist, dass dieser Rechenpunktbereich auch auf Grund der Betriebsphase der Bahn anspruchsberechtigt ist.</p> |

Tabelle 107: schalltechnische Maßnahmen

5.2 Maßnahmen zum Schutz vor Erschütterungen

| Code | Kurzbeschreibung |
|-----------------|---|
| Bauphase | |
| ERS-BA-01 | Bei der Auswahl der Bauverfahren werden neben anderen Kriterien auch die hervorgerufenen Erschütterungen berücksichtigt. |
| ERS-BA-02 | Grundsätzlich werden alle Baumaschinen, die stärkere Erschütterungen hervorrufen, zuerst in vollkommen unbedenklicher Entfernung von Bauwerken eingesetzt und auf ihre Erschütterungswirkung hin überprüft. Soweit erforderlich, werden für die Maschinen spezifische Mindestentfernungen festgelegt, außerhalb derer die Erschütterungsgrenzwerte sicher eingehalten werden. |
| ERS-BA-03 | Die Arbeitsfrequenzen aller Maschinen sollen soweit als möglich nicht mit den Untergrund-Eigenfrequenzen zusammenfallen, wobei aus technologischen Gründen Kompromisse unvermeidlich sind. |
| ERS-BA-04 | Für alle Bauarbeiten gilt die Einhaltung der Erschütterungsrichtwerte der letztgültigen Leitlinie. |

| Code | Kurzbeschreibung |
|----------------------|--|
| | Falls erforderlich werden zusätzliche Maßnahmen zur Reduktion der Erschütterungen der Bauarbeiten getroffen werden, wie etwa: <ul style="list-style-type: none"> • Verwendung von Baumaschinen, deren Arbeitsfrequenz möglichst weit von den vorhandenen geo- und bauwerksdynamischen Eigenfrequenzen entfernt ist; • Rammarbeiten möglichst in einem Arbeitsgang durchführen, um häufigeres Durchfahren des Frequenzbereichs bis zur Arbeitsfrequenz zu vermeiden (Vermeidung von Anfahrresonanzen); Einsatz von Spülverfahren; nur ein Gerät gleichzeitig betreiben. |
| Betriebsphase | |
| ERS-BE-01 | Ausführung des Unter- und Oberbaus (hochverdichtetes Unterbauplanum, schwerer Gleisoberbau, 30 cm Schotterbett) entsprechend dem Stand der Technik. |

Tabelle 108: Maßnahmen zum Schutz vor Erschütterungen [10]

5.3 Maßnahmen zum Schutz vor elektromagnetischen Feldern

| Code | Kurzbeschreibung |
|----------------------|--|
| Betriebsphase | |
| EMF-BE-01 | Hinsichtlich der magnetischen Ersatzflussdichte ergibt sich unter Annahme der maximal zu erwartenden Ströme (thermischer Strom, maximaler Laststrom, 24-h-Mittelwert des Stroms) im betrachteten Untersuchungsraum keine Überschreitung der zulässigen Grenzwerte. Um Überschreitungen zu vermeiden werden gegebenenfalls ergänzende Maßnahmen z.B. Abzäunung oder Kennzeichnung vorgenommen. |
| EMF-BE-02 | Im Projekt werden zusätzliche Minderungsmaßnahmen realisiert, um der in der Vornorm ÖVE/ÖNORM E 8850 geforderten „umsichtigen Vermeidung“ Rechnung zu tragen und die Felder jedenfalls zu minimieren. Folgende Minderungsmaßnahmen werden im Projekt realisiert: <ul style="list-style-type: none"> • Geeignete Lage der aktiven stromführenden Leiter, • Geeignete Lage und Verlegung der rückstromführenden Schienen; • Realisierung von hochleitfähigen Rückleitern auf der Ausbaustrecke. |
| EMF-BE-03 | Am Gebäude mit der Objekt Nr. 107, Bahnkilometer 189,73 tritt unter Berücksichtigung der Ausbausituation (Wort-Case-Betrachtung) betreffend das magnetische Feld eine Überschreitung der Grenzen an der Objektvorderkante auf. Da dieses Gebäude – gemäß Flächenwidmung – auch nicht als Wohnobjekt genutzt wird, sind keine weiteren Maßnahmen zum Schutze der Allgemeinbevölkerung notwendig. Für beruflich exponierte Personen werden geeignete Schutzmaßnahmen wie z.B. Kennzeichnungen, Absperrungen und Unterweisungen vorgesehen. |
| EMF-BE-04 | Hinsichtlich der beruflichen Exposition (Annäherung berufstätiger Personen an stromführende Leiter) ist zu beachten, dass zusätzliche Maßnahmen gemäß der wissenschaftlichen Studie über die Berechnung und Bewertung magnetischer Ersatzflussdichten und elektrischer Ersatzfeldstärken (siehe [23]) zu beachten und durchzuführen sind (Einhaltung von Mindestabständen im Betrieb elektrischer Anlagen, Unterweisung, Kennzeichnung, Absperrung...). |
| EMF-BE-05 | Die Planung erfolgt derart, dass im gegenständlichen Projekt in zugänglichen Bereichen die Referenzwerte (Grenzwerte) jedenfalls eingehalten werden. |
| EMF-BE-06 | Das Projekt entspricht hinsichtlich der Bewertung und dem Schutz von Personen vor niederfrequenten elektrischen und magnetischen Feldern gemäß Vornorm ÖVE/ÖNORM E 8850 dem Stand der Technik. |

| Code | Kurzbeschreibung |
|-----------|--|
| EMF-BE-07 | Aus humanmedizinischer Sicht ist es in der Betriebsphase erforderlich, dass das derzeit unbewohnte Gebäude (Objekt Nr. 107, ehemaligen Lindenapotheke in der Unionstraße) auch weiterhin nicht für Wohnzwecke genutzt wird, da es an der Objektvorderkante zu Überschreitungen der Grenzwerte kommt. |

Tabelle 109: Maßnahmen zum Schutz vor Elektromagnetischen Feldern [11], [22]

5.4 Maßnahmen zur Luftreinhaltung

| Code | Kurzbeschreibung |
|------------------------|--|
| Bauphase | |
| LUG-BA-01 | Zu- und Abfahrten zur Baustelle erfolgen auf staubfrei befestigten Wegen und werden regelmäßig gereinigt und befeuchtet. |
| LUG-BA-02 GWQ-BA-08 | Staubschutzmaßnahmen werden zwingend vorgesehen (z.B. Feuchthaltung des Aushubmaterials und aller unbefestigten und befestigten Fahrwege, Reinigung asphaltierter Fahrwege etc.), um einer stärkeren Staubentwicklung vorbeugen zu können. |
| LUG-BA-03 | Verschmutzungen von öffentlichen Straßen durch den baubedingten Verkehr werden nach dem Stand der Technik vermieden. |
| LUG-BA-03 | Verschmutzungen im Nahbereich der Baustelle (Ausfahrtsbereich) auf der öffentlichen Straße werden ehestens beseitigt. |
| LUG-BA-04 | Der An- und Abtransport von Material erfolgt so weit wie möglich über das hochrangige Verkehrsnetz und unter Vermeidung von Stadt- bzw. Ortsdurchfahrten. |
| LUG-BA-05 | Verunreinigte Straßenflächen beim Übergang von den Baustellenausfahrten ins öffentliche Straßennetz werden nass (nur bei Vereisungsgefahr trocken) gereinigt. |
| LUG-BA-06 | Es werden emissionsarme LKW und Baumaschinen eingesetzt. |

Tabelle 110: Maßnahmen zur Luftreinhaltung

5.5 Maßnahmen zum Schutz des Bodens und des Grundwassers

In Bezug auf die qualitative Grundwassersituation sind folgende Maßnahmen vorgesehen:

| Code | Kurzbeschreibung |
|-----------------|---|
| Bauphase | |
| GWQ-BA-01 | In der Bauphase wird bei einer qualitativen Beeinflussung von Brunnen eine allfällige, daraus resultierende Einschränkung der Nutzbarkeit durch einen Mehrverbrauch aus dem öffentlichen Versorgungsnetz kompensiert. Die dabei anfallenden Kosten werden finanziell entschädigt. |
| GWQ-BA-02 | Qualitative Auswirkungen auf den Grundwasserkörper durch Baustoffe bzw. Bauhilfsstoffe werden - soweit bautechnisch umsetzbar - durch eine Vermeidung von Produkten über der Wassergefährdungsklasse WGK 1 weitestgehend hintangehalten. Ein Einsatz von Baustoffen bzw. Bauhilfsstoffen, die der Wassergefährdungsklasse WGK 3 zuzuordnen sind, wird generell vermieden. |
| GWQ-BA-03 | Bei einem unkontrollierten Austreten von wassergefährdenden Baustoffen bzw. Bauhilfsstoffen werden Sofortmaßnahmen (Einsatz von auf der Baustelle vorgehaltenen Ölbindemitteln etc.) ergriffen. |
| GWQ-BA-04 | Darüber hinaus ist vorgesehen, die im Zuge von Wasserhaltungsmaßnahmen anfallenden Wässer (mögliche Belastung durch Trübungen bzw. durch erhöhte pH-Werte) in einen Ka- |

| Code | Kurzbeschreibung |
|------------------------|---|
| | nal einzuleiten. |
| GWQ-BA-05 | Die Lagerung von kontaminiertem Material erfolgt ausschließlich auf befestigten oder entsprechend abgedichteten Flächen im Bereich der Baustelleneinrichtungen. |
| GWQ-BA-06 | Wasch- und Reparaturarbeiten werden nur auf den dafür eingerichteten Manipulationsflächen innerhalb der Baustelleneinrichtungsflächen durchgeführt. Die dabei anfallenden Wässer werden, so keine Verunreinigungen ermittelt werden, in den Kanal bzw. in Schluckbrunnen mit vorgeschaltetem Filter geleitet. |
| GWQ-BA-07 | Sanitärwässer werden direkt in speziellen Behältern (Miettoiletten) gesammelt bzw. in temporäre Kunststoffsenktanks eingeleitet und ordnungsgemäß entsorgt. |
| GWQ-BA-08 LUG-BA-02 | Baustraßen werden bei Bedarf befeuchtet. Dadurch soll die Staubbelastung gering gehalten werden. Somit wird auch die Möglichkeit von Schadstoffeinträgen durch Staubpartikel verringert. |
| GWQ-BA-09 | Es werden für allfällige Unfälle ölbindende Mittel im Bereich der Baustelleneinrichtungsflächen vorgehalten, um im Bedarfsfall rasch reagieren zu können. |
| Betriebsphase | |
| GWQ-BE-01 | In der Betriebsphase wird eine qualitative Beeinflussung des Bodens und des Grundwassers durch das geplante Entwässerungssystem, das Maßnahmen zur Beherrschung eines Störfalls beinhaltet, hintangehalten. |
| GWQ-BE-02 | Ein ordnungsgemäßer abfallwirtschaftlicher Betrieb des Projekts wird vom Projektwerber durch dessen Abfallbeauftragten der ÖBB sichergestellt. |

Tabelle 111: Maßnahmen zum Schutz der Grundwasserqualität [12], [14]

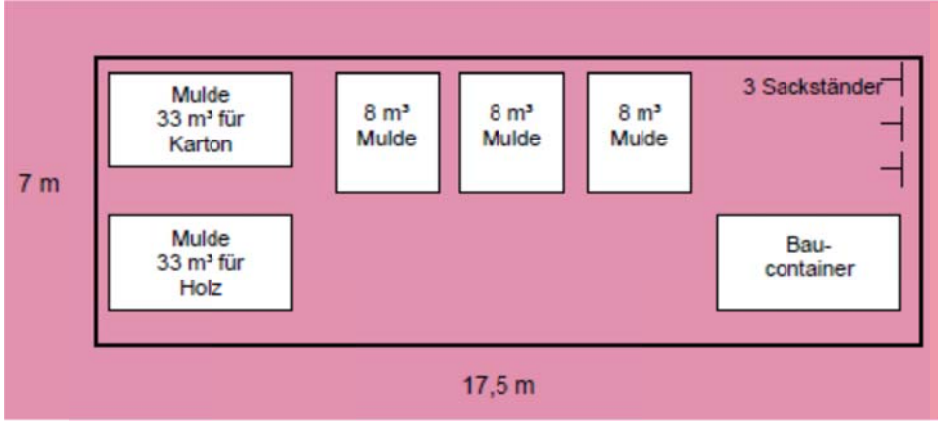
In Bezug auf die Untergrundstabilität sind neben der Einhaltung der im Kapitel 5.1 des Fachbeitrags Geotechnik und Hydrogeologie, Einlage 1101 beschriebenen grund- und erdbaulichen Bau-maßnahmen entlang der Strecke sowie der Fundierung und Bemessung der Objekte keine weiteren Maßnahmen erforderlich. [12]

Zur Erhaltung der **Bodenqualität** werden folgende Maßnahmen umgesetzt:

| Code | Kurzbeschreibung |
|----------------------|--|
| Bauphase | |
| BOQ-BA-01 | Überprüfung des Geräteeinsatzes in der Bauphase: Diese erfolgt täglich und wird von den ausführenden Firmen dokumentiert. |
| BOQ-BA-02 | Es werden durch die Baufirma Geräte und Betriebsmittel nach Stand der Technik eingesetzt. |
| BOQ-BA-03 | Die Kombination von einer ökologisch nachhaltigen Bauabwicklung und einer sorgfältigen, die Bodenfunktionen erhaltenden Schütтарbeit stellt eine Maßnahme mit hoher Wirksamkeit dar. |
| Betriebsphase | |
| BOQ-BE-01 | In der Betriebsphase wird als Schutzmaßnahme für die Bodenqualität ein ordnungsgemäßer abfallwirtschaftlicher Betrieb des Bahnhofs vom Projektwerber durch die Umsetzung des Abfallwirtschaftskonzepts sichergestellt. |

Tabelle 112: Maßnahmen zum Schutz der Bodenqualität [13]

5.6 Abfallwirtschaftliche Maßnahmen

| Code | Kurzbeschreibung |
|----------------------|---|
| Bauphase | |
| AFW-BA-01 | Um die Entsorgung/Verwertung der während der Bautätigkeiten anfallenden Abfälle und Rückstände basierend auf dem § 1 AWG zu gewährleisten, werden ergänzende abfallchemische Untersuchungen basierend auf der Tabelle 1 der Anlage 4 der DepVO 2008 und basierend auf den Vorgaben des BAWP 2006 durchgeführt. |
| AFW-BA-02 | Um die Einhaltung abfallwirtschaftlicher Rechtsvorschriften zu gewährleisten wird eine chemische-technische Fachperson für die örtliche Aufsicht über die Abfallchemie eingesetzt. |
| AFW-BA-03 | <p>Die Baustelle wird basierend auf den Vorgaben des Leitfadens RUMBA [25] abgewickelt. Grundlage sind hier die Vorgaben zum Baustellentypus „Neubau groß“. Hier ist großes Vermeidungs- und Verminderungspotential zu erwarten.</p> <p>Zentrale Punkte dieser Richtlinie sind:</p> <p>Punkt 1.22: Bezüglich einer umweltschonenden Transportabwicklung wird in der Ausschreibungsphase basierend auf den kapazitiven Möglichkeiten der ÖBB der Materialabtransport auf der Schiene geprüft.</p> <p>Punkt 1.23: Die Sammlung der Baustellenabfälle erfolgt weitgehend wie in der Betriebsphase zentral. Dies bedeutet, dass in Anlehnung an RUMBA zentrale Sortierinseln im Bereich der Baustelleneinrichtungsflächen errichtet werden.</p>  <p>Abbildung 4: Schematische Darstellung einer Sortierinsel (RUMBA)</p> |
| AFW-BA-04 | Wasch- und Reparaturarbeiten werden nur auf den dafür eingerichteten Manipulationsflächen innerhalb der Baustelleneinrichtungsflächen durchgeführt. Mit den dabei anfallenden Wässern wird analog zu den Niederschlagswässern verfahren. Sanitärwässer werden direkt in das bestehende Kanalnetz geleitet oder in Senkgruben bzw. speziellen Behältern (Miettoiletten) gesammelt und ordnungsgemäß entsorgt. |
| Betriebsphase | |
| AFW-BE-01 | Umsetzung der Abfallwirtschaftskonzeptionen der ÖBB, welche der Vermeidungs- bzw. Verwertungshierarchie gem. § 1 AWG verpflichtet sind. |
| AFW-BE-02 | In der Betriebsphase wird auf ca. 150 m ² eine zentrale Sammelstelle eingerichtet, auf der die einzelnen Abfallfraktionen getrennt gesammelt werden. Die Abholung und Sammlung erfolgt in regelmäßigen Abständen durch die Linzer Kommunalbetriebe oder die jeweiligen Entsorgungspartner der ÖBB. |

| Code | Kurzbeschreibung |
|-----------|---|
| AFW-BE-03 | Eine Fachperson am Standort wird die Einhaltung des Abfallkonzeptes entsprechend dem Abfallwirtschaftskonzept des Hauptbahnhofs Linz überwachen. Dieses wird kontinuierlich fortgeschrieben, um allenfalls geänderte Rahmenbedingungen berücksichtigen zu können. Das Abfallwirtschaftskonzept beinhaltet eine Verpflichtung zur Abfallvermeidung und, so diese nicht möglich ist, zur ressourcenschonenden Verwertung. |

Tabelle 113: Abfallwirtschaftliche Maßnahmen [24]

5.7 Maßnahmen zum Schutz der Tiere, Pflanzen und deren Lebensräume

| Code | Kurzbeschreibung |
|---------------------------------------|---|
| Bauphase | |
| TPL-BA-01 | Es erfolgt keine Beanspruchung zusätzlicher Flächen, als die im Baustellenkonzept angeführten. (Grundsätzlich bleiben naturschutzfachlich sensible Flächen von den Baustelleneinrichtungen ausgespart.) |
| TP-BA-02 | Die Arbeitszeit ist in der Regel auf den Tag beschränkt. Ausnahmen aus betrieblichen Erfordernissen sind möglich. |
| TPL-BA-03 | Werden auf der Baustelle Beleuchtungsmittel notwendig, so werden insektenfreundliche Lampen (oben geschlossene Natriumdampfhochdrucklampen – oder Lampen mit UV-Stopp) eingesetzt. |
| TPL-BA-04 | Im Bereich des Abbruchhauses erfolgt eine physische Absperrung des Baumbestandes als Schutz eines sensibleren Biotops (Schutz des bestehenden Baumbestands). |
| Betriebsphase | |
| TPL-BE-01 LPB-BE-01 – LPB-BE-14 | Da während der Betriebsphase der Flächenverbrauch nur etwa 3 ha, davon etwa 1,4 ha ökologisch wenig sensible Biotope umfasst, sind keine ökologischen Ausgleichsflächen im Sinne eines Ausgleiches beanspruchter Biotopflächen um einen bestimmten Faktor vorgesehen. Die wenigen beanspruchten Biotope werden entlang des Vorhabensbereichs auf Restflächen ausgeglichen, die in Wesentlichen wenig gestaltet werden. Lediglich für die beanspruchten Bäume und Sträucher wird ein Ersatz getroffen. |
| TPL-BE-02 | Notwendige Beleuchtung z.B. im Bereich von Haltestellen erfolgt mit oben geschlossenen Natriumdampfhochdrucklampen oder Lampen mit UV-Stopp |
| TPL-BE-03 LPB-BE-03 – LPB-BE-05 | Die neu zu errichtende Lärmschutzwand wird, wo dies baulich möglich ist, mit kletternden Pflanzen begrünt und so besser in die Landschaft eingepasst |
| TPL-BE-04 LPB-BE-01, LPB-BE-02 | Im Bereich der Straßenbahnunterführung wird auf der Fläche neben dem Versitzbecken ein Ersatz für die beanspruchten Bäume und Sträucher getätigt. Die Verortung sowie die Artzusammensetzung dieser Pflanzungen sind im Bericht zur landschaftspflegerischen Begleitplanung detailliert aufgelistet |
| TPL-BE-05 | Sollten im Bereich der neu zu gestaltenden Haltestellen großflächig Glasflächen zum Einsatz kommen, so werden diese mit geeigneten Mitteln gegen Vogelschlag versehen (Folien, Streifen, Einsatz von buntem Glas). |

Tabelle 114: Maßnahmen zum Schutz der Tier- und Pflanzenwelt

5.8 Raumordnungsfachliche Maßnahmen

| Code | Kurzbeschreibung |
|-----------------|--|
| Bauphase | |
| RPL-BA-01 | In Abstimmung mit den beiden Gemeinden (Linz, Leonding) werden mit einer gewissen Vorlaufzeit Informationstafeln im Bereich der geplanten temporären Sperren der Wegeverbindungen (Fußgängerunterführung Untergaumberg, Unterführung Gaumbergstraße) aufgestellt, damit die Benutzer über die geänderte Wegführung informiert werden und dies entsprechend berücksichtigen können. |
| RPL-BA-02 | Der Kinderspielplatz (westlich der Westbrücke) wird während der Bauphase mit Absperrgittern umgeben, damit es zu keinen Konflikten zwischen Spielplatznutzern und der angrenzenden Baustelleneinrichtungsfläche kommt. |

Tabelle 115: Raumordnungsfachliche Maßnahmen

5.9 Maßnahmen in Bezug auf das Stadt- und Landschaftsbild

| Code | Kurzbeschreibung |
|--------------------------------------|--|
| Betriebsphase | |
| SLB-BE-01 LBP-BE-03- LBP-BE-05 | Die neu errichtete Lärmschutzwand LSW-2 rechts der Bahn wird, wo dies baulich möglich ist, mit kletternden Pflanzen begrünt und so langfristig in die Landschaft integriert. |
| SLB-BE-02 LBP-BE-01- LBP-BE-14 | Im Bereich der neu verlegten Ing.-Etzel-Straße und der abgesenkten Unterführung Gaumbergstraße werden die dort gelegenen Verkehrsträgernahen Grünflächen (Böschungen) begrünt. Im Bereich der Unterführung der Westbahngleise (Straßenbahnunterführung) wird auf der Fläche neben dem Versitzbecken ein Ersatz für die beanspruchten Bäume und Sträucher getätigt. Im Bereich der bestockten Fläche, nordwestlich der Unterführung Westbahngleise (Straßenbahnunterführung) wird dieser zum Schutz physisch abgetrennt. Die Verortung sowie die Artenzusammensetzung dieser Pflanzungen ist im Bericht zur Landschaftspflegerischen Begleitplanung aufgelistet (siehe auch Landschaftspflegerische Begleitplanung, Einlage 291). |
| SLB-BE-03 | Die neue Lärmschutzwand LSW-2 rechts der Bahn wird vorwiegend als Beton Lärmschutzwand (ähnlich dem Bestand) ausgeführt. |

Tabelle 116: Maßnahmen in Bezug auf das Stadt- und Landschaftsbild

5.10 Maßnahmen in Bezug auf Sach- und Kulturgüter

Die nachfolgend beschriebenen Maßnahmen werden in der Bauphase durchgeführt und erreichen ihre Wirksamkeit in der Betriebsphase.

| Code | Kurzbeschreibung | |
|----------------------|--|---|
| Betriebsphase | | |
| SKG-BE-01 | Lärmschutzwand rechts der Bahn | Objekt wird abgetragen. Die neue Lärmschutzwand LSW-2 wird in abgerückter Lage errichtet bzw. verlängert. |
| SKG-BE-02 | Bahnsteig der Linzer Lokalbahn (LILO), Haltestelle Untergaumberg | Objekt wird abgetragen und durch neuen Randbahnsteig ersetzt. |
| SKG-BE-03 | Fußgängerunterführung Untergaumberg | Objekt wird abgetragen und durch eine neue Fußgängerunterführung ersetzt. |

| Code | Kurzbeschreibung | |
|-----------|---|--|
| SKG-BE-04 | Unterführung Gaumbergstraße | Objekt wird abgesenkt bzw. verlängert. |
| SKG-BE-05 | Fußwegunterführung und Haltestelle Gaumberg | Objekt wird abgetragen. |

Tabelle 117: Maßnahmen in Bezug auf Sach- und Kulturgüter

5.11 Maßnahmen zur Verbesserung der Energiebilanz

| Code | Kurzbeschreibung |
|-----------------|---|
| Bauphase | |
| ENE-BA-01 | Durchführung von gleisgebundenen An- und Abtransporten soweit technisch machbar (Beschränkung durch Streckenkapazität und Verfügbarkeit von Umschlagmöglichkeiten); |
| ENE-BA-02 | Minimierung der Erdmassentransporte (Massenausgleich im Projektbereich) |
| ENE-BA-03 | Vermeidung von Leerfahrten; |
| ENE-BA-04 | Abwicklung des straßengebundenen Verkehrs bevorzugt über das hochrangige Straßennetz (flüssiger Verkehrsablauf mit geringem Treibstoffverbrauch); |
| ENE-BA-05 | Gleislegung und Restschotterung per Bahn; |
| ENE-BA-06 | Einbau der absorbierenden Elemente der Lärmschutzwände möglichst per Bahn; |
| ENE-BA-07 | Kompakte, zügig ablaufende Arbeitszyklen, um Leerlauf-Stehzeiten zu minimieren; |
| ENE-BA-08 | Gestaltung der Arbeitsabläufe derart, dass unvermeidliche Wartezeiten bevorzugt bei Maschinen und Fahrzeugen mit geringem Treibstoffverbrauch anfallen. |
| ENE-BA-09 | Einsatz möglichst verbrauchsarmer Baumaschinen. |

Tabelle 118: Maßnahmen zur Verbesserung der Energiebilanz

5.12 Maßnahmen der landschaftspflegerischen Begleitplanung

Folgende Flächenkategorien wurden für die landschaftspflegerische Begleitplanung festgelegt:

- Ö** Ökologische Maßnahmenfläche (Auf dieser Fläche wird ein Ersatz für beanspruchte Bäume und Sträucher geleistet.)
- Ve** Verkehrsträgernehe Grünflächen (Dies sind ausschließlich Böschungen, die entlang der umgelegten Straßenzüge neu entstehen.)
- G** Gestaltungsflächen (Flächen, die entlang von Lärmschutzwänden entstehen, und deren Gestaltung dazu dient, diese Bauwerke in das Stadt- bzw. Landschaftsbild einzugliedern. Aufgrund der beengten Platzverhältnisse im verbauten Gebiet sind hier im Wesentlichen nur rankende Pflanzen und keine Vorpflanzungen mit Sträuchern möglich.)
- S** Schutzmaßnahmen

| Code | Kurzbeschreibung | |
|---|----------------------------------|--|
| Die Maßnahmen der landschaftspflegerischen Begleitplanung werden in der Bauphase umgesetzt und im Zuge der örtlichen Bauaufsicht überwacht. Die Pflegemaßnahmen gelten für die Betriebsphase. | | |
| Bauphase | | |
| S - Schutzfläche | | |
| LPB-BA-01 TPL-BE-01, TPL-BE-04 | Größe | 5.193,5 m ² |
| | Beschreibung | Die im Bereich der provisorischen Einbindung in den Bestand benachbarte Fläche (bestockt mit Gehölzen) muss von der Baustelle getrennt und vor Befahren, Ablagern von Stoffen während der Bauphase durch eine physische Absperrung geschützt werden. |
| Betriebsphase | | |
| Gemeindegebiet Linz | | |
| Ö 1 - Fläche zum Ausgleich beanspruchter Sträucher | | |
| LPB-BE-01 TPL-BE-01, TPL-BE-04 | Größe | 404 m ² |
| | Wiesenansaat | keine |
| | Artengarnitur | Sträucher I: wie Weiden, Hartriegel, Hundsrose |
| | Gestaltung | Initiierung einer Gebüschgruppe |
| | Entwicklungsmöglichkeiten | Geschlossene Strauchgruppe |
| | Pflegemaßnahmen | Auf den gehölzbestockten Flächen sind nach dem Aufkommen der Gehölze keine weiteren Pflegemaßnahmen notwendig;. |
| Ö 2 - Fläche zum Ausgleich beanspruchter Bäume | | |
| LPB-BE-02 TPL-BE-01 | Größe | 784 m ² |
| | Wiesenansaat | Saatgutmischung Wiesensaat I |
| | Artengarnitur | Obstbäume (Wildbirne bzw. Wildapfel) |
| | Gestaltung | Wiese mit eingestreuten Obstbäumen |
| | Entwicklungsmöglichkeiten | Anlehnung an Streuobstwiesen, Erziehungsschnitt |
| | Pflegemaßnahmen | Schnitt der Obstbäume, 2 mal jährliche Mahd der Wiesenfläche und Abtransport des Schnittgutes |
| G 1 - Gestaltungsfläche zwischen Lärmschutzwand und Bedienungsweg 1 | | |
| LPB-BE-03 TPL-BE-01, TPL-BE-03 | Größe | 95 m ² |
| | Wiesenansaat | Saatgutmischung Wiesensaat I |
| | Artengarnitur | Rankende Pflanzen wie Efeu oder Wilder Wein an LSW, dazwischen Wiesenfläche |
| | Gestaltung | Einbindung der LSW in die Landschaft |
| | Entwicklungsmöglichkeiten | Grünfläche ohne besondere ökologische Funktion |
| | Pflegemaßnahmen | Periodische Mahd der Wiesenfläche, Lenkstab für rankende Pflanzen |

| Code | Kurzbeschreibung | |
|--------------------------------------|---|--|
| | G 2 - Gestaltungsfläche zwischen LSW und erstem Abschnitt von Bedienungsweg 2 | |
| LPB-BE-04 TPL-BE-01, TPL-BE-03 | Größe | 17,5 m ² |
| | Wiesenansaat | Saatgutmischung Wiesensaat I |
| | Artengarnitur | Rankende Pflanzen wie Efeu oder Wilder Wein an LSW, dazwischen Wiesenfläche |
| | Gestaltung | Einbindung der LSW in die Landschaft |
| | Entwicklungsmöglichkeiten | Grünfläche ohne besondere ökologische Funktion |
| | Pflegemaßnahmen | Periodische Mahd der Wiesenfläche, Lenkstab für rankende Pflanzen |
| | G 3 - Gestaltungsfläche zwischen LSW und zweitem Abschnitt von Bedienungsweg 2 | |
| LPB-BE-05 TPL-BE-01, TPL-BE-03 | Größe | 26,5 m ² |
| | Wiesenansaat | Saatgutmischung Wiesensaat I |
| | Artengarnitur | Rankende Pflanzen wie Efeu oder Wilder Wein an LSW, dazwischen Wiesenfläche |
| | Gestaltung | Einbindung der LSW in die Landschaft |
| | Entwicklungsmöglichkeiten | Grünfläche ohne besondere ökologische Funktion |
| | Pflegemaßnahmen | Periodische Mahd der Wiesenfläche, Lenkstab für rankende Pflanzen |
| | Ve 1 - Verkehrsnahe Böschungsfläche an umgelegter Straßenfläche | |
| LPB-BE-06 TPL-BE-01 | Größe | 23 m ² |
| | Wiesenansaat | Saatgutmischung Wiesensaat I |
| | Artengarnitur | Gemäß Standort in Anlehnung an eine im öö. Zentralraum vorkommende Fettwiese |
| | Gestaltung | Wiesenfläche |
| | Entwicklungsmöglichkeiten | Grünfläche ohne besondere ökologische Funktion |
| | Pflegemaßnahmen | 2 mal jährliche Mahd und Abtransport des Schnittgutes |
| | Ve 2 - Verkehrsnahe Böschungsfläche an umgelegter Straßenfläche | |
| LPB-BE-07 TPL-BE-01 | Größe | 178 m ² |
| | Wiesenansaat | Saatgutmischung Wiesensaat I |
| | Artengarnitur | Gemäß Standort in Anlehnung an eine im öö. Zentralraum vorkommende Fettwiese |
| | Gestaltung | Wiesenfläche |
| | Entwicklungsmöglichkeiten | Grünfläche ohne besondere ökologische Funktion |
| | Pflegemaßnahmen | 2 mal jährliche Mahd und Abtransport des Schnittgutes |
| | Ve 3 - Verkehrsnahe Böschungsfläche an umgelegter Straßenfläche | |
| LPB-BE-08 TPL-BE-01 | Größe | 98 m ² |
| | Wiesenansaat | Saatgutmischung Wiesensaat I |

| Code | Kurzbeschreibung | |
|---|----------------------------------|--|
| | Artengarnitur | Gemäß Standort in Anlehnung an eine im öö. Zentralraum vorkommende Fettwiese |
| | Gestaltung | Wiesenfläche |
| | Entwicklungsmöglichkeiten | Grünfläche ohne besondere ökologische Funktion |
| | Pflegemaßnahmen | 2 mal jährliche Mahd und Abtransport des Schnittgutes |
| Ve 4 - Verkehrsnahe Böschungsfäche an umgelegter Straßenfläche | | |
| LPB-BE-09 TPL-BE-01 | Größe | 97 m ² |
| | Wiesenansaat | Saatgutmischung Wiesensaat I |
| | Artengarnitur | Gemäß Standort in Anlehnung an eine im öö. Zentralraum vorkommende Fettwiese |
| | Gestaltung | Wiesenfläche |
| | Entwicklungsmöglichkeiten | Grünfläche ohne besondere ökologische Funktion |
| | Pflegemaßnahmen | 2 mal jährliche Mahd und Abtransport des Schnittgutes |
| Ve 5 - Verkehrsnahe Böschungsfäche an umgelegter Straßenfläche | | |
| LPB-BE-10 TPL-BE-01 | Größe | 263 m ² |
| | Wiesenansaat | Saatgutmischung Wiesensaat I |
| | Artengarnitur | Gemäß Standort in Anlehnung an eine im öö. Zentralraum vorkommende Fettwiese |
| | Gestaltung | Wiesenfläche |
| | Entwicklungsmöglichkeiten | Grünfläche ohne besondere ökologische Funktion |
| | Pflegemaßnahmen | 2 mal jährliche Mahd und Abtransport des Schnittgutes |
| Ve 6 - Verkehrsnahe Böschungsfächen entlang Versickerungsmulde | | |
| LPB-BE-11 TPL-BE-01 | Größe | 120 m ² |
| | Wiesenansaat | Saatgutmischung Wiesensaat I |
| | Artengarnitur | Gemäß Standort in Anlehnung an eine im öö. Zentralraum vorkommende Fettwiese |
| | Gestaltung | Wiesenfläche |
| | Entwicklungsmöglichkeiten | Grünfläche ohne besondere ökologische Funktion |
| | Pflegemaßnahmen | 2 mal jährliche Mahd und Abtransport des Schnittgutes |
| Gemeindegebiet Leonding | | |
| Ve 7 - Böschungsfächen entlang Versickerungsmulde | | |
| LPB-BE-12 TPL-BE-01 | Größe | 97 m ² |
| | Wiesenansaat | Saatgutmischung Wiesensaat I |
| | Artengarnitur | Gemäß Standort in Anlehnung an eine im öö. Zentralraum vorkommende Fettwiese |
| | Gestaltung | Wiesenfläche |

| Code | Kurzbeschreibung | |
|---|----------------------------------|--|
| | Entwicklungsmöglichkeiten | Grünfläche ohne besondere ökologische Funktion |
| | Pflegemaßnahmen | 2 mal jährliche Mahd und Abtransport des Schnittgutes |
| Ve 8 - Böschungsf Flächen entlang Versickerungsmulde | | |
| LPB-BE-13 TPL-BE-01 | Größe | 223 m ² |
| | Wiesenansaat | Saatgutmischung Wiesensaat I |
| | Artengarnitur | Gemäß Standort in Anlehnung an eine im öö. Zentralraum vorkommende Fettwiese |
| | Gestaltung | Wiesenfläche |
| | Entwicklungsmöglichkeiten | Grünfläche ohne besondere ökologische Funktion |
| | Pflegemaßnahmen | 2 mal jährliche Mahd und Abtransport des Schnittgutes |
| Ve 9 - Böschungsf Flächen entlang Versickerungsmulde | | |
| LPB-BE-14 TPL-BE-01 | Größe | 2.395,5 m ² |
| | Wiesenansaat | Saatgutmischung Wiesensaat I |
| | Artengarnitur | Gemäß Standort in Anlehnung an eine im öö. Zentralraum vorkommende Fettwiese |
| | Gestaltung | Wiesenfläche |
| | Entwicklungsmöglichkeiten | Grünfläche ohne besondere ökologische Funktion |
| | Pflegemaßnahmen | 2 mal jährliche Mahd und Abtransport des Schnittgutes |

Tabelle 119: Maßnahmen der landschaftsplanerischen Begleitplanung

Eine detaillierte Beschreibung der Begrünung der einzelnen Flächen und zur Einhaltung der Sicherheitsabstände bei den Bepflanzungsmaßnahmen erfolgt im technischen Bericht zur landschaftspflegerischen Begleitplanung (Einlage 291).

6 ALLGEMEIN VERSTÄNDLICHE ZUSAMMENFASSUNG (GEM. § 6 ABS. 1 Z 6 UVP-G 2000 IDGF)

6.1 Beschreibung des Vorhabens

6.1.1 ALLGEMEINES

Der Umbau des Westkopfs des Hauptbahnhofs Linz (Richtung Salzburg) dient der Einbindung der künftig viergleisigen Westbahn (HL-Strecken 1 und 2) in den Linzer Hauptbahnhof mit folgenden Rahmenbedingungen:

- Durchbindung der viergleisigen Westbahn zwischen dem Hbf. Linz und der bestehenden Überleitstelle Jetzing;
- Anpassung des Weichenkopfs West des Hbf. Linz an den viergleisigen Ausbau der Westbahn;
- Definitivlage der Linzer Lokalbahn im Bereich Linz Hbf. Westseite;
- Neuerrichtung der Haltestelle Untergaumberg der Linzer Lokalbahn.

6.1.2 TECHNISCHE BESCHREIBUNG

Das Projektgebiet befindet sich im Bereich des bestehenden Westkopfs des Linzer Hauptbahnhofs. Es beginnt bei km 188,643 an den westlichen Bahnsteigenden und erstreckt sich bis km 190,890. Im Projektgebiet befinden sich umfangreiche Gleisanlagen: die Bahnsteiggleise samt durchgehenden Hauptgleisen der Westbahn, Güterzugumfahrgleise und Lokgleise, Abstellgruppen, Traktionsstandort (TR) und Anlagen von Technischen Services (TS), die Gleise der Pyhrnbahn, das Gleis der Linzer Lokalbahn uvm. Die Anlagen sind im verbauten Stadtgebiet von Linz sowie in der Gemeinde Leonding situiert.

Bestehende Kunstbauten im Projektbereich umfassen die Westbrücke, Fußgängerunterführungen, Stützmauern und Bohrpfahlwände sowie die Unterführungen Gaumberg und Westbahngleise.

Der gegenständliche Planungsabschnitt Linz Hbf. Westseite besteht aus Bereichen der Westbahn zwischen km 188,639 und km 190,890 sowie der ab ca. km 189,260 größtenteils parallel dazu verlaufenden Linzer Lokalbahn (LILO), dem Einbindungsbereich der Güterzuggleise südlich der Bahn sowie den Abstellgleisen und den Gleisen aus der Wagenwaschanlage der Gleisgruppe 700.

Am Beginn des gegenständlichen Planungsabschnitts erfolgt die Einbindung bzw. die Zusammenführung der Bahnsteiggleise in die vier Gleise der Westbahn. Zwischen km 188,940 und km 189,260 verlaufen die Westbahngleise südöstlich des bestehenden abtauchenden Rampenbauwerks der Strecke Linz - Selzthal. In diesem Bereich erfolgt die Einbindung der Güterzuggleise und der Abstellgleise der Gleisgruppe 700 in das Gleis 1 der Westbahn. Die Weichenverbindungen zwischen den Gleisen der Pyhrnbahn und den Gleisen der Westbahn befinden sich ebenfalls in diesem Abschnitt.

Zwischen den beiden Portalen des Nahverkehrstunnels der Strecke Linz – Selzthal werden die Streckengleise der Westbahn geringfügig nach Westen verschwenkt. und in das Gleis 503 eingebunden.

Von km 189,455 bis km 189,765 verlaufen die Westbahngleise und die Linzer Lokalbahn nordwestlich des bestehenden aufsteigenden Rampenbauwerks der Pyhrnstrecke. In diesem Abschnitt liegen auch die Weichenverbindungen vom Gleis 1 zum Gleis 4 sowie vom Gleis 4 zum Gleis 1 der Westbahn. Bei ca. km 189,500 erfolgt die Verknüpfung der Westbahngleise mit der Linzer Lokalbahn und damit auch mit den Abstell- bzw. Durchfahrtsgleisen der Gleisgruppe 400 nördlich der Bahn. Nach dem Ende des Rampenbauwerks erfolgt die Verknüpfung zwischen den Gleisen der Westbahn und den Gleisen der Strecke Linz - Selzthal.

Zwischen km 189,815 und km 189,935 wird die Haltestelle Untergaumberg der Linzer Lokalbahn als Randbahnsteig neu errichtet.

Ab ca. km 189,720 verläuft die Trasse der zukünftigen Straßenbahnlinie auf das Harter Plateau parallel zum Gleis der Linzer Lokalbahn Richtung stadtauswärts. In diesem Bereich bestehen bereits zwei Haltestellen der Straßenbahnlinie, nämlich die Haltestelle Untergaumberg (nach der Fußgängerunterführung Waldeggstraße, Verknüpfung mit der Haltestelle der Linzer Lokalbahn) und die Haltestelle Keferfeld (vor der Querung der Gaumbergstraße).

Der Ausbaubereich endet bei km 190,890, wobei zwischen km 190,283 und km 190,890 die provisorische Anbindung des viergleisigen Ausbaus an den zweigleisigen Bestand (Westbahn Richtung Wels) erfolgt. Der weitere viergleisige Ausbau ist nicht Gegenstand des vorliegenden Projekts.

Als straßenbauliche Maßnahmen sind die Errichtung von Bedienwegen rechts und links der Bahn, die Verlegung der Ing.-Etzel-Straße im Gemeindegebiet von Linz und die Absenkung der Gaumbergstraße vorgesehen.

Die Entwässerung der Bahnanlagen erfolgt nach mechanischer Vorreinigung über Versickerung in das Grundwasser.

Folgende Objekte werden errichtet:

- Fußgängerunterführung Untergaumberg:
- Verlängerung Unterführung Gaumbergstraße:
- Stützmauer Gaumbergstraße:
- Stützmauer und Bohrpfahlwand Gaumberg – Lärmschutzmaßnahmen.

6.1.3 BESCHREIBUNG DER BAUPHASE

Der 4-gleisige Ausbau der Westbahn im Rahmen des ggst. Projekts erfolgt in 2 Hauptbauphasen. In der Hauptbauphase 1, die einen Zeitraum von etwa 19 Monaten beansprucht, werden das Gleis 512, das LILO-Gleis sowie die Westbahngleise 3 und 4 errichtet. Die Hauptbauphase 2 dauert voraussichtlich etwa 23 Monate und umfasst die Neuherstellung der Westbahngleise 1 und 2 bzw. der Gleise 3 und 4 sowie aller anderen Gleise. Insgesamt wird sich die Errichtung des Vorhabens daher annähernd über 5 Jahre erstrecken.

Folgende Baustelleneinrichtungsflächen werden für das Bauvorhaben benötigt:

- Eine Baustelleneinrichtungsfläche liegt zwischen der Waldeggstraße sowie dem Bahnhofsgebäude im Bereich zwischen der Kudlichstraße sowie der Sophiengutstraße und ist ca. 3.770 m² groß.

- Eine weitere Baustelleneinrichtungsfläche liegt nördlich der Unionstraße im Bereich des Eiselbergganges und ist ca. 5.400 m² groß.
- Eine dritte Baustelleneinrichtungsfläche ist nördlich der Bahn, unmittelbar nach der Westbrücke vorgesehen und ca. 1.750 m² groß.
- Für den Umbau der Ing.-Etzel-Straße bzw. der Gaumbergstraße wird eine gemeinsame Baustelleneinrichtungsfläche benötigt. Diese liegt im Baustellenbereich der Ing.-Etzelstraße auf dem Grundstück mit der Nummer 570/1, KG Waldegg und hat eine Fläche von ca. 700 m².

Um den Bahnbetrieb am ,Linzer Hauptbahnhof ungestört fortführen zu können, ist die Errichtung des ggst. Vorhabens zeitmäßig an die Fertigstellung des Projekts Linz Hbf. Ostkopf gebunden. Mit dem Bau kann daher frühestens im Jahr 2017 begonnen werden.

6.2 Alternative Lösungsmöglichkeiten

Das Projekt liegt zum überwiegenden Teil im dicht bebauten Stadtgebiet von Linz und Leonding. Eine wesentliche technische Randbedingung bildet die Pyhrnbahn. Die Anbindungen an die bestehenden Bahnsteige sowie an die Verschub- und Abstellgleise des Hauptbahnhofs Linz bilden weitere Zwangspunkte. Auch die Anbindung an die Unionstraße, die Brücke der Waldeggstraße und die Straßenbahn sollten im Projekt berücksichtigt werden. Aufgrund dieser Zwangspunkte wurden keine alternativen Trassenführungen untersucht.

Bei Unterbleiben des Vorhabens bleibt die Westbahn zwischen den Bahnhöfen Linz und Wels zweigleisig bestehen. Die für das Jahr 2025 prognostizierte Anzahl der Züge wird jedoch unabhängig davon auf der Westbahn fahren. Dies würde zu einer deutlichen Verschlechterung der Betriebsqualität führen (z.B. könnten in diesem Fall Fernverkehrszüge nicht mit 200 km/h fahren, Überholungen von Zügen wären kaum möglich und zu bestimmten Spitzenzeiten könnten im Nahverkehr keine Güterzüge verkehren).

Die Umweltuntersuchungen haben gezeigt, dass ein Unterbleiben des Vorhabens negative Auswirkungen auf das Projektgebiet v.a. in Bezug auf die Lärmsituation haben wird. Die Lärmpegel würden in diesem Fall gegenüber der derzeitigen Situation aufgrund der höheren Zugzahlen steigen und zu Grenzwertüberschreitungen führen. Weitere Auswirkungen auf das unmittelbare Projektumfeld sind nicht zu erwarten.

6.3 Beschreibung der Umwelt, der Auswirkungen des Vorhabens sowie der Maßnahmen gegen nachteilige Auswirkungen

6.3.1 MENSCH

6.3.1.1 Leben und Gesundheit

Im Vorhabensgebiet, im Bereich der Unionstraße und der Waldeggstraße, sind in erster Linie *Lärmmissionen* durch den Eisenbahn- sowie den Verschubbetrieb des Linzer Hauptbahnhofs festzustellen. Teilweise werden Tagsüber die Bahngeräusche vom Straßenverkehr überlagert. Bereits im Bestand wurden in Teilbereichen Überschreitungen der zulässigen Grenzwerte festgestellt.

Das ggst. Vorhaben liegt in verbautem Gebiet und ist vorwiegend von Wohngebäuden umgeben. Die meisten Gebäude im Projektgebiet weisen betreffend die Fühlbarkeit von *Erschütterungen* eine überdurchschnittliche bis hohe Anfälligkeit auf.

Die Untersuchungen der bestehenden *Luftschadstoff*situation ergaben, dass im Untersuchungsgebiet an verschiedenen Messstellen Überschreitungen der Grenzwerte vorkamen. In Bezug auf die *elektromagnetischen Felder* wurden für die derzeitige Situation Belastungen für den unmittelbaren Nahbereich Bahn ermittelt. Hinsichtlich der Beschattungsverhältnisse wurde das Hauptaugenmerk auf die Objekte nordwestlich der Trasse gelegt, da hier nach der Realisierung des Projekts der zusätzliche Schattenwurf am größten ist. In Bezug auf die *Beleuchtung*situation ist festzuhalten, dass die Bahnbeleuchtung innerhalb der Stadt nur eine von zahlreichen Lichtquellen bildet, während die Beleuchtung der Bahnanlagen Richtung Westen hin zunehmend in den Vordergrund tritt.

In der **Bauphase** sind infolge der Bauarbeiten selbst sowie des Baustellenverkehrs Erhöhungen der *Lärmbelastungen* zu erwarten, die jedoch überwiegend unterhalb der Grenzwerte liegen. Lediglich im Bereich hoher Vorbelastungen sind Überschreitungen möglich. Dort wo Überschreitungen auftreten könnten, wird die Lärmbelastung mit Hilfe schalltechnischer Maßnahmen (Errichtung der Lärmschutzwand als eine der ersten baulichen Maßnahmen) auf ein zumutbares Maß verringert. Da es im Bereich der Ing.-Etzel-Straße 23 zu Erhöhungen infolge des Baulärms um 2 dB kommt, somit der Zielwert von 65 dB um 1 dB überschritten wird, und Abbrucharbeiten, Spunden etc, teilweise deutlich höhere Spitzenpegel verursachen, werden die Auswirkungen infolge des Baulärms auf das Leben und die Gesundheit des Menschen als merkbar nachteilig bewertet. Die *Erschütterungen* der meisten Baugeräte sind nur im unmittelbaren Baustellenumfeld spürbar. Sollten die Erschütterungsquellen innerhalb eines Mindestabstands zu bestimmten Objekten liegen, werden Erschütterungsmessungen durchgeführt und die betreffenden Bauarbeiten bei Erfordernis auf eine entsprechende Reduktion der Erschütterungen abgestimmt. Weiterreichende Erschütterungen werden lediglich durch Rammarbeiten erzeugt und sind zeitlich begrenzt. Die baubedingten Erschütterungen sind somit für den Menschen geringfügig nachteilig. *Luftbelastungen* ergeben sich überwiegend in Form von Feinstaub aus den Erdbauarbeiten. Dieser ist vorwiegend mineralischen Ursprungs und wirkt daher nicht gesundheitsgefährdend, die baubedingten Auswirkungen des Vorhabens auf den Menschen werden daher als geringfügig nachteilig bewertet.

Infolge *elektromagnetischer Felder* treten in der Bauphase keine relevanten Auswirkungen auf. Die Baustellenflächen werden den Arbeitserfordernissen gemäß beleuchtet. Die Beschattung infolge der Baugeräte und der Änderungen am Baufeld durch Lagerungen, große Baumaschinen oder Geländeänderungen hat ein niedriges Relief, das ständig verändert wird. Eine über ein Jahr kontinuierlich verlaufende Beschattung tritt damit nicht auf, wodurch Auswirkungen auf die Beschattungsverhältnisse der Wohngebäude nicht zu erwarten sind. Insgesamt ergeben sich in der Bauphase daher lediglich geringfügig nachteilige Auswirkungen durch die *Veränderung der Beleuchtungsverhältnisse*.

Infolge der **Betriebsphase** sind *Lärmbelastungen* grundsätzlich durch Schienen-, Anlagen- und Straßenverkehr zu erwarten. Da sich trotz der Erhöhung der bestehenden Lärmschutzwände in einigen höher gelegenen Wohnbereichen Überschreitungen der Grenzwerte ergeben würden, ist an mehreren Wohnobjekten zusätzlich der Einbau von Schallschutzfenstern vorgesehen. Nach Realisierung dieser Maßnahmen liegen die Belastungen innerhalb der zumutbaren Grenzen und führen daher zu keinen Gesundheitsgefährdungen. Durch die ausreichende Entfernung der Tras-

sen von Straße und Schiene zu den nächstgelegenen Wohngebieten, ergeben sich keine fühlbaren *Erschütterungen* für Wohnanrainer. Die Zusatzbelastungen durch *Luftschadstoffe* resultieren in erster Linie aus dem Straßenverkehr in der verlegten Ing.-Etzel-Straße bzw. in den Gleisnahbereichen. Insgesamt kommt es dadurch jedoch nur zu minimalen Erhöhungen der zusätzlichen Luftschadstoffkonzentrationen, die keine nachteiligen Auswirkungen auf das Leben und die Gesundheit des Menschen haben. *Elektromagnetische Felder* sind infolge des Fahrstroms der Eisenbahn zu erwarten. Da projektbedingt die Zugfrequenz steigt, ist die Stärke der elektromagnetischen Felder ebenfalls erhöht. Bis auf ein Gebäude, das jedoch derzeit und auch in Zukunft nicht als Wohnobjekt genutzt wird, liegen die Werte jedoch im Normalbereich und unter der Schwelle der Gesundheitsgefährdung. Durch *Beschattungen* sind keine Wohnanrainer betroffen, da der Schattenwurf des Bauwerks, insbesondere der Lärmschutzwände weitgehend ident mit den derzeitigen Beschattungsverhältnissen ist. Ebenso wenig führt die *Beleuchtung* von Teilbereichen des Projekts zur Störwirkungen auf die Bevölkerung im Nahbereich des Vorhabens.

6.3.1.2 Raumnutzung

Der *Siedlungs- und Wirtschaftsraum* erstreckt sich von Linz bis ins Gemeindegebiet von Leonding. Insgesamt sind dort über 200.000 Einwohner verzeichnet. Der überwiegende Teil des Vorhabens liegt auf den als Verkehrsband für die Bahn gewidmeten Flächen. Der Bereich der Ing.-Etzel-Straße ist als Bauland Wohngebiet gewidmet.

Im Untersuchungsgebiet, in der Stadt Linz bzw. in der Stadtgemeinde Leonding, sind ein Kinderfreibad, Fußballplätze, Parkanlagen, Radwege, Kinderspielplätze, Tennisplätze sowie eine Jogging-/ Walking-Strecke als *Freizeit- und Erholungseinrichtungen* vorhanden.

Die *Wälder* auf Linzer Stadtgebiet zählen zum östlichen Wuchsbezirk des nördlichen Alpenvorlands mit Buchen-Mischwaldgebiet. Im weiteren Untersuchungsraum befinden sich zwei größere Waldstücke nördlich der Westbahnstrecke, der Winklerwald und ein Waldstück zwischen Gaumberg und Imberg, die sogenannte Nußböckau.

Im Untersuchungsgebiet sind am Stadtrand von Linz noch *landwirtschaftlich genutzte Flächen* vorhanden. Im Gemeindegebiet von Leonding setzt sich die landwirtschaftliche Nutzung im Bereich von Imberg und Gaumberg fort. Weitere Wiesen und Äcker liegen östlich und westlich der Welserstraße. Bereits gegenwärtig sind landwirtschaftliche Nutzflächen nur mehr als Restflächen zwischen den Gebäuden vorhanden.

Die *Jagd* spielt im Vorhabensgebiet aufgrund des hohen Verbauungsgrads nur eine untergeordnete Rolle.

Im Zuge der **Bauphase** kommt es in bestimmten Bereichen zu *lärmintensiven* Arbeiten. Sensible Nutzungen sind im Nahbereich der Bahntrasse keine zu finden. An Freizeit- und Erholungseinrichtungen ist der Kulturradweg Linz – Steyr - Wels betroffen. Aufgrund der begrenzten Dauer und der Beschränkung der Bauarbeiten auf die Werkstage sowie den Tagzeitraum ergeben sich durch die zusätzlichen Lärmemissionen keine unzumutbaren Belästigungen. In Bezug auf *Erschütterungen* werden die Grenzwerte in der Bauphase eingehalten. Belästigungen durch Baustellenererschütterungen sind nicht völlig auszuschließen, werden jedoch möglichst gering gehalten. Die Zusatzbelastungen infolge von *Luftschadstoffen* in der Bauphase, verursacht durch den Bauverkehr und –betrieb bleiben unterhalb der erlaubten Überschreitung der Grenzwerte, daher sind die Auswirkungen auf die Raumnutzung als geringfügig nachteilig zu bewerten. Die *elektromagnetischen*

Felder im Untersuchungsraum entsprechen in der Bauphase jenen im Bestand, somit ergeben sich auch hier keine nennenswerten Auswirkungen auf die Raumnutzung. Die Einstellung der Baustellenbeleuchtung erfolgt derart, dass eine Ausleuchtung der Wohn- und Schlafräume von Anrainern möglichst vermieden wird. Ebenso wenig sind nachteilige Auswirkungen durch die Baustelleneinrichtungen auf die *Beschattungsverhältnisse* entlang der Bahntrasse zu erwarten. Zusammenfassend ergeben sich daher geringfügig nachteilige Auswirkungen durch die Veränderung der Belichtungsverhältnisse. In der Bauphase werden Flächen im Ausmaß von 2,16 ha zusätzlich zu den bereits derzeit als Verkehrsfläche gewidmeten beansprucht. Waldflächen werden durch das ggst. Vorhaben nicht belastet. Zusammenfassend ergeben sich daher infolge *Flächenbeanspruchung* geringfügig nachteilige Auswirkungen auf die Raumnutzung. Für die Bauarbeiten zur Herstellung der Unterführungen sind bis zu zweimonatige Sperren für den KFZ-Verkehr notwendig. Da die Sperren nicht gleichzeitig erfolgen werden, entstehen aufgrund von Trennwirkungen bzw. Zerschneidungseffekten nur geringfügig nachteilige Auswirkungen auf die Raumnutzung. Auch die Auswirkung auf die *Veränderung des Erscheinungsbildes* wird aufgrund der zeitlich begrenzten Nutzung der Baustelleneinrichtungsflächen als geringfügig nachteilig eingestuft. Durch die geplanten Bauarbeiten ist mit keiner direkten Beeinflussung von bestehenden *Wasserrechten oder Wassernutzungen* zu rechnen.

In der **Betriebsphase** wird in Bezug auf die *Lärmsituation* im schlechtesten Fall eine Zusatzbelastung von bis zu 3 dB im Vergleich zum Unterbleiben des Vorhabens prognostiziert. In jenen Bereichen, wo die Grenzwerte trotz der Errichtung von Lärmschutzwänden überschritten werden, ist ein entsprechend dimensionierter Objektschutz vorgesehen, der die Einhaltung der Grenzwerte gewährleistet. In weiten Teilen des Projektgebiets kommt es infolge der zusätzlich vorgesehenen Lärmschutzwände bzw. der Erhöhung der bestehenden Lärmschutzwände zu einer Verbesserung der Lärmsituation. Aus diesem Grund werden die Auswirkungen auf die Raumnutzung als lediglich geringfügig nachteilig beurteilt. Hinsichtlich *Erschütterungen* sind keine Auswirkungen auf die Raumnutzung zu erwarten, da die Grenzwerte in allen Bereichen eingehalten werden. Auswirkungen durch *Luftschadstoffe* werden in der Betriebsphase ausgeschlossen, da sich sämtliche Zusatzbelastungen im irrelevanten Bereich bewegen. Die vom Bahnbetrieb ausgehenden *elektromagnetischen Felder* liegen im Siedlungsgebiet deutlich unter den Grenzwerten, dort wo sie erhöht sind gibt es keine Wohnnutzung. Durch die *Veränderung der Belichtungsverhältnisse* ergeben sich keine Auswirkungen auf die Raumnutzung. In der Betriebsphase werden im Vergleich zum Bestand zusätzliche Flächen im Ausmaß von 1,3 ha beansprucht. Dies betrifft im Stadtgebiet von Linz überwiegend Bauland Wohnen sowie im Gemeindegebiet von Leonding überwiegend land-, forst- und jagdwirtschaftlich genutzte Flächen. Zusammenfassend ergeben sich daher durch *Flächenbeanspruchung* geringfügig nachteilige Auswirkungen. Da die Verkehrsbeziehungen vollständig wieder hergestellt werden, sind keine *Trennwirkungen* zu erwarten. Auswirkungen durch *Veränderungen des Erscheinungsbildes* infolge der neu errichteten bzw. erhöhten Lärmschutzwände werden als geringfügig nachteilig eingestuft. Durch den Betrieb des geplanten Vorhabens ist mit keiner direkten Beeinflussung von bestehenden *Wasserrechten und Wassernutzungen* zu rechnen

6.3.2 TIERE, PFLANZEN UND DEREN LEBENSÄRÄUME

6.3.2.1 Terrestrische Tiere, Pflanzen und deren Lebensräume

Im Vorhabensgebiet befinden sich keine Naturschutz-, Landschaftsschutzgebiete oder geschützte Landschaftsteile. Im Bereich der Gemeinde Linz sind zwei Naturdenkmäler ausgewiesen, eine Blutbuche nördlich des Bahnhofgeländes sowie eine Platane im Zentrum des Linzer Volksgartens. Die meisten Flächen im Untersuchungsgebiet weisen einen geringen bis mittleren naturschutzfachlichen Wert auf.

Im Untersuchungsraum kommen im Bestand verschieden *Heuschrecken- und Schmetterlingsarten* vor. *Insekten* bewegen sich vor allem im Bereich der Kleingewässer in Parkanlagen oder Gärten. Im Bereich der Nußböckau ist das *Amphibienvorkommen* sehr artenreich. Teichmolch, Erdkröte, Wechselkröte, Laubfrosch, Springfrosch, Teichfrosch und Grasfrosch sind zahlreich vorhanden. Auch *Kriechtiere* wie Blindschleiche, Zauneidechse und Ringelnatter kommen in diesem Gebiet vor. *Fledermäuse* konnten im Untersuchungsgebiet vermehrt nachgewiesen werden. Im Untersuchungsraum ist das Vorkommen der Arten Kleine Bartfledermaus, Großer Abendsegler, Nordfledermaus, Zweifarbenfledermaus, Zwergfledermaus sowie Rauhauffledermaus möglich. Im Vorhabensgebiet sind ausschließlich weit verbreitete und nicht gefährdete Arten von *Kleinsäugetern* wie z.B. Waldspitzmaus, Gartenspitzmaus, Maulwurf und Eichhörnchen zu erwarten. Naturschutzfachlich relevante Säugetiere wie Ziesel, Feldhamster oder Biber wurden keine gesichtet. Im Stadtgebiet von Linz konnten 122 *Vogelarten* festgestellt werden.

Bei den Bestandsuntersuchungen für die terrestrischen *Pflanzen* wurden vor allem die Bahnhofsbereiche (Gleiskörper, Abstellgleise und Verschieberbahnstreifen) als charakteristische Standorte ausgewiesen. In diesen Bereichen konnten Ackerschachtelhalme, Hirsearten, Kleines Liebesgras und zum Teil vom Menschen importierte Arten beobachtet werden. Feldgehölze und Wälder sind durch die Prägung der umliegenden Nutzungen von mäßiger naturschutzfachlicher Wertigkeit. In den parkartigen Flächen finden sich vor allem standortgerechte Arten.

In der **Bauphase** kommt es durch den *Baulärm* zu geringen zusätzlichen Belastungen. Die Tiere sind dadurch geringfügig nachteilig betroffen, da die vorkommenden Vogelarten, Wildtiere und Kleinsäugeter in diesem Bereich nicht als lärmempfindlich gelten. Durch die *Bauerschütterungen* können sich Tiere im unmittelbaren Nahbereich gestört fühlen. Da ein rascher Gewöhnungseffekt eintritt, sind Tiere davon nur geringfügig betroffen. Durch staubmindernde Maßnahmen wie das Besprühen von Baustraßen kommt es nur zu geringsten zusätzlichen *Staubbelastungen* für Flora und Fauna im Baustellenbereich. Die *elektromagnetischen Felder* in der Bauphase entsprechen jenen im Bestand. Daher kommt es zu keinen Auswirkungen auf terrestrische Tiere und Pflanzen. Für die *Baustellenbeleuchtung* werden oben geschlossene Lampen oder vergleichbare Alternativen, die einen sehr geringen UV-Anteil und ein Lichtspektrum im violetten und blauen Wellenlängenbereich erzeugen, als Beleuchtungsmittel eingesetzt. Die nachtaktiven Insekten sind daher nur geringfügig nachteilig betroffen. Die Vegetation in Bahnnähe ist durch Errichtung der geplanten Lärmschutzanlage infolge geänderter Beschattungsverhältnisse betroffen. Da in diesen Bereichen keine sensiblen Pflanzen vorkommen, haben die Veränderungen der Belichtungsverhältnisse geringfügig nachteilige Auswirkungen. *Bauabfälle* und *-rückstände* werden auf klar abgegrenzten Flächen gelagert, getrennt und entsorgt. Dadurch können wilde Ablagerungen auf Naturflächen vermieden werden und die Tiere und Pflanzen sind nicht beeinflusst. Durch die kontrollierte Versi-

ckerung der Baustellenwässer und lediglich lokale und temporäre Bauwasserhaltung wird der *Wasserhaushalt* im nicht messbaren Bereich beeinflusst. Am Land lebende Tiere, Pflanzen oder deren Lebensräume sind durch diese Änderungen nur geringfügig nachteilig beeinflusst. Infolge des *Flächenbedarfs* in der Bauphase werden die im Umfeld lebenden Tier- und Pflanzenarten, die nur eine geringe naturschutzfachliche Bedeutung aufweisen, geringfügig nachteilig beeinflusst. Die Bautätigkeit stellt kein Ausbreitungshindernis für Pflanzen und Tiere dar. Daher kommt es zu keinen Auswirkungen auf terrestrische Tiere und Pflanzen infolge der *Trennwirkungen*.

In der **Betriebsphase** verursachen die vorbeifahrenden Züge und Kraftfahrzeuge *Lärm*, welcher durch die Lärmschutzwände verringert wird. Somit kann von einer Verbesserung der Lärmsituation für die im Untersuchungsraum lebenden Tiere ausgegangen werden. *Fahrerschütterungen* treten nur nahe der Trasse auf. Tiere nehmen diese zu Beginn wahr, gewöhnen sich jedoch rasch daran und sind deswegen nur geringfügig beeinträchtigt. *Luftschadstoffe* wirken direkt auf die Tier- und Pflanzenwelt. In der Betriebsphase des Vorhabens kommt es nur im unmittelbaren Straßen- bzw. Trassenbereich zu erhöhten Werten von Luftschadstoffen, wobei höhere Belastungen nur sehr lokal bei den veränderten Straßenzügen zu erwarten sind. Die im Untersuchungsraum vorkommenden Tiere und Pflanzen sind weit verbreitet und wenig sensibel. Somit kann davon ausgegangen werden, dass die Auswirkungen infolge der betriebsbedingten Luftschadstoffe auf die terrestrischen Tiere und Pflanzen geringfügig nachteilig sind. Die betriebsbedingten *elektromagnetischen Felder* liegen, bis auf die Bereiche unmittelbar an den Gleisen im unmittelbaren Umfeld der Oberleitungen, unter den Grenzwerten für den Menschen. Daher sind nur geringfügig nachteilige Auswirkungen auf Tiere und Pflanzen zu erwarten. Die Auswirkungen infolge der *Veränderung der Belichtungsverhältnisse* wird aufgrund der speziellen Beleuchtung und der Abschirmung durch die geplanten Lärmschutzwände und die dadurch beschatteten Bereiche als geringfügig nachteilig bewertet. Beeinträchtigungen der Tier- und Pflanzenlebensräume durch *Abfälle* sind nicht zu erwarten, da diese fachgerecht gesammelt und entsorgt werden. Die geringen Änderungen des *Wasserhaushalts* beeinflussen die Tiere und Pflanzen nicht. Da die im Vorhabensgebiet beanspruchten Vegetationsflächen weder sensible Tier- noch Pflanzenarten beherbergen, verbleiben unter Berücksichtigung der Ersatzmaßnahmen infolge des *Flächenbedarfs* geringfügig nachteilige Auswirkungen auf die terrestrische Tier- und Pflanzenwelt. Da infolge der bereits im Bestand vorhandenen Lärmschutzwand eine *Trennwirkung* für Tier- und Pflanzenlebensräume vorliegt, kommt es infolge des Vorhabens zu keinen zusätzlichen diesbezüglichen Auswirkungen.

6.3.2.2 Aquatische Tiere, Pflanzen und deren Lebensräume

Ökologisch funktionsfähige Gewässer, künstlich angelegte Fischteiche und Bäche, liegen am Rand bzw. knapp außerhalb des Vorhabensgebiets. Innerhalb dieses Bereichs fließen nur verbaute Bäche, die keine Gewässer im ökologischen Sinn darstellen.

Da im engeren Untersuchungsraum keine aquatischen Lebensräume vorgefunden wurden, kommt es in der **Bauphase** auch zu keinen Auswirkungen auf diese infolge des *Baulärms*, der *Erschütterungen*, der *qualitativen oder quantitativen Veränderungen des Wasserhaushalts*, der *Luftschadstoffe*, der *elektromagnetischen Felder* sowie der *Veränderung der Belichtungsverhältnisse*, der *Abfälle* und *Rückstände*, des *Flächenbedarfs* und der *Trennwirkung*.

Durch den Bahn- und Straßen**betrieb** kommt es zu keinen *lärm-* bzw. *erschütterungsbedingten* Auswirkungen auf die Wasserlebewesen. Aufgrund des hohen Anteils an gelöstem Kalk in den im

Vorhabensgebiet vorkommenden Gewässern kann der Eintrag von *Luftschadstoffen* ausgeschlossen werden, somit kommt es insgesamt zu keinen Auswirkungen auf die aquatischen Lebewesen. Auch *Abfälle* und *Rückstände* haben durch die ordnungsgemäße Handhabung dieser keine Auswirkungen. Auswirkungen auf die aquatischen Tiere und Pflanzen und deren Lebensräume infolge der *Veränderungen des Wasserhaushalts* entstehen nicht, da die nächstgelegenen Oberflächengewässer in einer zu großen Entfernung zum Projektgebiet liegen. Auch die *Flächenbeanspruchungen* und *Trennwirkungen* sowie projektbedingte *Veränderungen der Belichtungsverhältnisse* haben keine Auswirkungen auf aquatische Lebensräume, da die funktionsfähigen Gewässer in großer Entfernung zum Projektgebiet liegen.

6.3.3 BODEN

6.3.3.1 Untergrunderbau

Das Vorhabensgebiet liegt aus geologischer Sicht am Nordrand der sogenannten Traun-Enns-Platte. An der Oberfläche werden vorwiegend Schotterflure der Traun bzw. der Donau angetroffen. Darüber befindet sich eine Decksicht aus Lösslehm und Bachablagerungen. Die Basis besteht einerseits aus älterem Schlier und andererseits aus Linzer Sanden.

Die vorgesehenen **Baumaßnahmen** werden nach dem Stand der Technik durchgeführt und beeinträchtigen die Standfestigkeit des Untergrunds nicht.

In der **Betriebsphase** kommt es infolge der betriebsbedingten Erschütterungen, der Veränderungen des Wasserhaushalts, der Flächenbeanspruchungen, und der Trennwirkungen zu keinen Auswirkungen auf die Untergrundstabilität.

6.3.3.2 Bodenqualität

Das anzutreffende Bodenmaterial ist überwiegend nicht bis geringfügig verunreinigt und erfüllt größtenteils die Kriterien der Qualität „Bodenaushub“. Bodenmaterial, das stärker verunreinigt ist, muss vor der Wiederverwertung entsprechend gereinigt werden.

Im Zuge der **Bauarbeiten** haben mengenmäßige *Veränderungen des Wasserhaushalts* keine Auswirkungen auf die Bodenqualität, da diese derart gering sind, dass eine Beeinflussung des Bodens ausgeschlossen werden kann. Veränderungen der Wasserqualität können grundsätzlich durch Bodenverunreinigungen infolge auslaufender Mineralöle verursacht werden, die jedoch im Anlassfall gebunden und entsorgt werden, die Auswirkungen hierdurch bleiben daher geringfügig nachteilig. *Abfälle und Rückstände* werden durch den Einsatz einer abfallchemischen Bauaufsicht, behandelt oder entsorgt und stellen daher keine Auswirkungen für den Boden dar. Durch den ausgehobenen Boden, welcher je nach Qualität auch wiederverwendet wird sollten keine zusätzlichen Bodenmaterialien erforderlich sein. Sollte dies dennoch der Fall sein, werden qualitativ hochwertigere Materialien verwendet. Dies führt infolge dieser *Geländeveränderungen* und im weiteren Sinne auch der *Flächenbeanspruchung* zu einer Verbesserung der bestehenden Bodenqualität.

In der **Betriebsphase** werden nachteilige Auswirkungen infolge von *Abfällen und Rückständen* vermieden, da bei Einhaltung des Abfallwirtschaftskonzepts die Abfälle des Bahnbetriebs ordnungsgemäß entsorgt werden und diese Entsorgung überwacht wird. Durch allfällige *Veränderungen des Wasserhaushalts* kommt es durch das dem neuesten Stand der Technik entsprechende Entwässerungssystem zu keinen Auswirkungen auf die Bodenqualität. Die bereits in der Bauphase

wirksame *Flächenbeanspruchung* führt in der Betriebsphase zu keinen zusätzlichen Auswirkungen.

6.3.4 WASSER

6.3.4.1 Oberflächenwasser

Im Projektgebiet befinden sind kleine **Gerinne** (Grundbach, Fuchselbach, Gerinne im Bereich der Nußböckau, Erlbach), die bis auf eine Ausnahme im Gemeindegebiet von Leonding liegen und vor allem im Randbereich des weiteren Untersuchungsgebiets als Bäche erhalten geblieben sind. Sobald diese Gerinne das Stadtgebiet erreichen, sind sie verrohrt und/oder werden in das Kanalnetz der Stadt Linz eingeleitet. Zwei (mittlerweile nicht mehr bewirtschaftete) künstlich angelegte Fischeichanlagen sowie Teiche in Parkanlagen konnten verortet werden. Auch in den Privatgärten sind vielfach Gartenteiche vorhanden.

Diese mindestens 500 m vom Vorhaben entfernten Oberflächengewässer werden durch die Ablagerung von *Abfällen, Rückständen und Aushub* während der **Bauphase** nicht berührt. Aus diesem Grund ist auch mit keinen Auswirkungen auf die Oberflächengewässer zu rechnen. Da auch keine Bauwässer in die nächstgelegenen Oberflächengewässer eingeleitet werden, kommt es zu keinen *Veränderungen des Wasserhaushalts*. Aufgrund der Entfernung der Baustelle werden die Oberflächengewässer weder durch *Flächenbedarf* noch durch *Trennwirkungen* beeinflusst.

In der **Betriebsphase** kommt es aufgrund der Umsetzung des für den Standort Linz Hauptbahnhof vorliegenden Abfallwirtschaftskonzepts zu keinen unsachgemäßen Ablagerungen von *Abfällen* oder *Rückständen* und damit zu keinen Auswirkungen auf Oberflächengewässer. Eine Auswirkung infolge Veränderungen der Wasserqualität kann aufgrund der technischen Ausführung der Versickerungsbrunnen ausgeschlossen werden. Menegenmäßige *Veränderungen des Wasserhaushalts* werden durch die Versickerungen hervorgerufen und sind im Normalfall nicht wesentlich. Bei hohen Niederschlagsmengen kann es kurzfristig zu Erhöhungen des Grundwasserspiegels kommen, die sich jedoch im natürlichen Grundwasser-Schwankungsbereich bewegen. Da die nächsten Oberflächengewässer weit entfernt liegen, können Auswirkungen auf diese somit ausgeschlossen werden. Da die nächst liegenden Oberflächengewässer durch das Projekt nicht direkt berührt werden kommt es weder infolge des *Flächenbedarfs* noch durch *Trennwirkungen* zu Auswirkungen auf diese.

6.3.4.2 Grundwasser

Grundwasser kommt vorwiegend in den Schotterfluren der Traun bzw. der Donau vor. Die Basis für dieses Grundwasservorkommen wird in erster Linie durch den Alterer Schlier und die Linzer Sande gebildet. Innerhalb des Projektgebiets liegt das Grundwasserniveau generell in freier Form vor, der Grundwasserspiegel liegt wenige Meter unter dem Gelände, die Grundwasser-Strömungsrichtungen sind uneinheitlich. Das Grundwasser im Projektgebiet weist einen hohen Anteil an Mineralien auf (hohe Gehalte an Kalzium, Magnesium, Nitrat, Chlorid und Sulfat).

In der **Bauphase** ist damit zu rechnen, dass durch Aushubarbeiten bzw. Erdbewegungen getrübe Bauwässer die Qualität des Grundwassers beeinflussen. Zur Verhinderung dieser Trübungen werden entsprechende Maßnahmen gemäß Stand der Technik eingesetzt, *Abfälle und Rückstände* werden gesammelt und geordnet entsorgt, diesbezügliche Auswirkungen bleiben daher geringfü-

gig. Aufgrund der Bauarbeiten im Bereich der „Fußgängerunterführung Untergaumberg“ und der „Unterführung Gaumberg“ sind teilweise Arbeiten im Grundwasserkörper notwendig. Daraus ergeben sich geringfügig nachteilige Auswirkungen auf die *Grundwasserspiegel und Grundwasserströmung* im Nahbereich dieser Baubereiche. Der Austausch des Bodens auf den vom Projekt beanspruchten Flächen kann es durch Entfernen verunreinigten Bodenmaterials indirekt zu einer Verbesserung der *Grundwasserqualität* führen. Da die *Trennwirkungen* marginal sind, ist dahingehend mit keinen Auswirkungen auf das Grundwasser zu rechnen.

In der **Betriebsphase** ist durch das Anpassen des bestehenden Abfallwirtschaftskonzepts an den neuesten Stand, mit keinen Auswirkungen auf die Grundwasserqualität infolge von *Abfällen und Rückständen* zu rechnen. In Bezug auf die *Grundwasserqualität* wird mit dem Ausbau des Entwässerungssystems eine Verbesserung dieser herbeigeführt. Die Auswirkungen auf das Grundwasser infolge *mengenmäßiger Veränderungen* und *Flächenbeanspruchung* werden als geringfügig nachteilig bewertet. Auch infolge der *Trennwirkung* kommt es zu keinen Auswirkungen auf den Grundwasserkörper.

6.3.5 LUFT

Im Bestand zeigt die Luftgüte, dass die Grenzwerte für Schwefeldioxid, Stickstoffdioxid und Kohlenstoffmonoxid eingehalten werden. Die Grenzwerte für Feinstaub (PM₁₀) werden überschritten. Die Grenzwerte für Feinstaub (PM_{2,5}) werden eingehalten. Daher sind die Katastralgemeinden Katzbach, Kleinmünchen, Linz, Lustenau, Pöstlingberg, St. Peter, Ufer, Urfahr, Waldegg sowie das Gemeindegebiet von Steyregg, als vorbelastetes Gebiet für Feinstaub ausgewiesen. Die Informations- und Alarmschwelle sowie der Zielwert für Ozon werden teilweise überschritten. Jene für Benzol und Kadmium werden eingehalten.

In der **Bauphase** mit den intensivsten Bautätigkeiten entstehen durch die Baumaschinen, den Lieferverkehr und die Manipulation von Aushubmaterial Feinstaub und Stickstoffdioxid. Durch staubmindernde Maßnahmen (z.B. Besprühen, Reinigung der Straßen) werden die Staubbelastungen reduziert. Somit ist sowohl die Staub- als auch die Stickstoffdioxid-Zusatzbelastung in den meisten Bereichen minimal. Die Grenzwerte werden eingehalten, sodass die Auswirkungen auf die Luftqualität nur geringfügig nachteilig sind.

Durch die Änderung im Straßenverkehr, die infolge der Verlegung der Ing.-Eitzel-Straße im **Betrieb** hervorgerufen wird, kommt es durch motorbedingte und nicht-motorbedingte Emissionen zu Luftschadstoff-Zusatzbelastungen. Dies beeinträchtigt die Luft insgesamt geringfügig nachteilig.

6.3.6 KLIMA

Die lokalen klimatischen Bedingungen in der Umgebung von Linz stellen sich wie folgt dar:

- Die Temperaturverhältnisse sind mild und liegen durchschnittlich bei ca. 9,1 °C. Es ist durchschnittlich mit 77,4 Frosttagen und 46,4 Sommertagen zu rechnen;
- Die Sonnenscheindauer liegt bei ca. 1.598 Stunden im Jahr, wobei im Dezember an nur ca. 36 Stunden und im Juli an maximal ca. 229 Stunden die Sonne scheint;
- Im jährlichen Durchschnitt sind an 103 Tagen heitere Wetterverhältnisse und an 217 trübe Verhältnisse verzeichnet;

- Die Nebelhäufigkeit ist mit 70 % zwischen Oktober und März am höchsten und es bildet sich an ca. 71 Tagen im Jahr Nebel;
- Luftfeuchtigkeit ist im April und Mai mit ca. 69 % am geringsten und im Winter mit ca. 85 % am höchsten;
- Die Jahresniederschlagsmengen liegen im Projektgebiet bei 773 mm;
- Es gibt durchschnittlich 29 Gewittertage. Die Gewitter entstehen meist im Sommer;
- Eine Schneedecke liegt durchschnittlich von 26.11. bis 12.03.;
- Im Untersuchungsraum beträgt die Windgeschwindigkeit im Mittel zwischen 1,4 m/s bis 3,5 m/s und der Wind weht meist aus westlicher bzw. westsüdwestlicher Richtung.

Im Zuge der **Bauarbeiten** wird durch Besprühen der Baustraßen und anderer offener Flächen eine Temperaturabnahme und Feuchtigkeitszunahme bewirkt. Da diese aber nur in sehr geringem Maß auftreten, kommt es zu keinen Auswirkungen infolge der baubedingten *Luftschadstoffe*. Die durch die Bauarbeiten zusätzlich beanspruchte Fläche wird nur über einen kurzen Zeitraum in Verwendung sein und somit ergeben sich daraus keine Auswirkungen. Die Produktion des *Treibhausgas* Kohlenstoffdioxid wird im **Betrieb** deutlich verringert, da die Erzeugung des Bahnstroms einen sehr hohen Wasserkraftanteil aufweist. Dies wirkt sich insgesamt verbessernd auf das Klima aus, da mit einem verbesserten Bahn-Angebot auch von einer Verlagerung des Verkehrs von der Straße auf die Schiene ausgegangen werden kann. Die Versiegelung der Trassenoberfläche führt zu erhöhten Lufttemperaturen. Dies bedingt auch eine geringere Durchlässigkeit. Das Klima wird daher durch den *Flächenbedarf* geringfügig nachteilig beeinflusst. Durch die geringen Höhen der Lärmschutzwände haben die dort entstehenden Kältestaus sowie auch die dadurch veränderten Windfelder nur geringfügig nachteilige Auswirkungen und somit wird auch das Klima in diesen Bereichen durch die *Trennwirkung* nur geringfügig beeinflusst.

6.3.7 STADT- UND LANDSCHAFTSBILD

Das gegenständliche Projekt liegt zwischen dem Hauptbahnhof Linz sowie Gaumberg (Stadtteil von Leonding). Die entlang der Eisenbahnstrecke verlaufenden Lärmschutzwände stellen für die nächstgelegenen Anrainer auch eine optische Trennwirkung zwischen der Bahnstrecke und den gegenüber liegenden Siedlungsbereichen dar. Der Untersuchungsraum wird von Einfamilienhaus-siedlungen mit Gärten stark geprägt. Gewerbe- und Industrieanlagen nehmen relativ kleine Flächen ein. Vereinzelt und verteilt liegen Firmengrundstücke mit kleineren Lagerflächen im Untersuchungsraum. Im unmittelbaren Anschluss an die Gleise im Bereich von Gaumberg wachsen Bäume und Büsche. Großflächige, landwirtschaftliche Nutzflächen sind im Bereich von Gaumberg und Imberg vorhanden. Waldflächen wie der Winklerwald und die Nußbachau liegen in weiterer Entfernung. In Bezug auf Grünflächen sind Gärten um die Einfamilienhäuser, Parkflächen und Straßenrandgrünflächen im Stadtgebiet von Linz anzutreffen.

In der **Bauphase** sind durch anfallende *Abfälle und Rückstände* infolge ordnungsgemäßer Handhabung keine Auswirkungen auf das Stadt- und Landschaftsbild zu erwarten. Aufgrund des *Flächenbedarfs* in der Bauphase ergeben sich geringfügig nachteilige Auswirkungen auf das Stadt- und Landschaftsbild, da Lagerflächen, Baustelleneinrichtungsflächen und weitere für den Baubetrieb benötigte Flächen innerhalb der Baustelle zu liegen kommen. Die bereits im Bestand vorhandene *Trennwirkung* führt in der Bauphase zu einer zusätzlichen optischen Barrierewirkung durch

die Bauarbeiten. Dadurch ergibt sich eine geringfügig nachteilige Auswirkung auf das Stadt- und Landschaftsbild.

In der **Betriebsphase** wird das bestehende Abfallwirtschaftskonzept für den Standort Linz Hauptbahnhof weitergeführt, dessen Einhaltung durch eine Fachperson überprüft wird. Daher kommt es zu keinen Auswirkungen auf das Stadt- und Landschaftsbild infolge unsachgemäß gelagerter *Abfälle*, *Rückstände* oder *Aushübe*. In der Betriebsphase wird im Vergleich zum Bestand eine zusätzliche Fläche von 1,3 ha beansprucht. Bestehende Wohngebäude oder naturschutzfachlich besonders sensible Gehölzgruppen, die das Stadt- und Landschaftsbild prägen könnten, werden nicht verändert bzw. werden gerodete Bäume im Nahbereich der Bahn ersetzt. Durch die Vergrößerung der *Bahnflächen* wird das Stadt- und Landschaftsbild geringfügig nachteilig beeinflusst. Die bereits im Bestand vorhandene *Trennwirkung* führt in der Betriebsphase durch die Verlegung der Lärmschutzwand nördlich der Bahn und aufgrund der größeren Bahnanlage zu einer geringfügig nachteiligen Auswirkung auf das Stadt- und Landschaftsbild. Die Lärmschutzwand führt auch zu einer unwesentlichen lokalen und damit geringfügig nachteiligen *Veränderung des Erscheinungsbilds*.

6.3.8 SACH- UND KULTURGÜTER

Im Vorhabensgebiet finden sich neben den Bahngleisen und den Gleisen der LILO auch Lärmschutzwände auf beiden Seiten der Bahn, Bahnsteige, Haltestellen sowie Unterführungen als Sachgüter. Als Kulturgut liegt im Vorhabensgebiet ein Bildstock an der Unionstraße, direkt neben der Bahnstrecke Linz-Rohr-Selzthal.

In der **Bauphase** ergeben sich keine Auswirkungen auf die im Vorhabensgebiet liegenden Sach- und Kulturgüter. Bei diesen Sachgütern handelt es sich ausschließlich um Objekte, die auf Bahngrund liegen und im Eigentum der Projektwerberin stehen. Baumaßnahmen, wie der Abtrag der nördlichen Lärmschutzwand und deren Neuerrichtung in abgerückter Lage, der Abtrag eines Bahnsteigs bzw. einer Haltestelle und die Neuerrichtung eines Randbahnsteigs sowie Neuerrichtung von Fußgängerunterführungen werden durchgeführt.

Jene Sachgüter, die von den Baumaßnahmen betroffen sind, werden den Anforderungen des Vorhabens gemäß adaptiert oder in ihrer Lage geringfügig verändert. Auch der Bildstock an der Unionstraße neben der Bahnstrecke Linz – Selzthal bleibt von den Baumaßnahmen unberührt. Somit ist in der **Betriebsphase** mit keinen Auswirkungen auf Sach- und Kulturgüter zu rechnen.

6.4 Zusammenfassende Beurteilung

Merkbar nachteilige Auswirkungen in der Bauphase werden durch Lärmbelastungen auf das Schutzgut Mensch, Lebensräume erwartet. Infolge der begrenzten Dauer der Bauphase sind diese Auswirkungen jedoch nicht gesundheitsgefährdend. Geringfügig nachteilige Auswirkungen sind in der Bauphase durch die Zunahme von Erschütterungen, Luftschadstoffemissionen und Veränderungen der Belichtungsverhältnisse, sowie zusätzlicher Flächenbedarf, Trennwirkung und das veränderte Erscheinungsbild in Bezug auf die Gesundheit und die Nutzung des Lebensraums des Menschen gegeben. Auf den Lebensraum der Tiere und Pflanzen sind infolge Lärmbelastungen, Erschütterungen, Luftschadstoffemissionen und Veränderungen der Belichtungsverhältnisse sowie durch Veränderung des Wasserhaushalts und der zusätzlich benötigten Flächen geringfügig nachteilige Auswirkungen die Folge. Luftschadstoffemissionen wirken sich auch geringfügig nachteilig auf die Luft aus. Gefährdende Stoffe, die über den Boden in das Grundwasser gelangen und

damit die Boden- und Grundwasserqualität beeinträchtigen können, haben ebenfalls geringfügig nachteilige Auswirkungen. Infolge der Veränderung des Wasserhaushalts ist mit geringfügig nachteiligen Auswirkungen auf die Boden- und Grundwasserqualität zu rechnen. Auch Flächenbedarf, Trennwirkung und die Veränderung des Erscheinungsbildes haben geringfügig nachteilige Auswirkungen auf das Stadt- und Landschaftsbild.

Geringfügig nachteilige Auswirkungen sind in der Betriebsphase durch die Zunahme von Lärm, Luftschadstoffemissionen und Veränderungen der Belichtungsverhältnisse, sowie zusätzlichen Flächenbedarf und das veränderte Erscheinungsbild in Bezug auf die Gesundheit und die Nutzung des Lebensraums des Menschen gegeben. Auf den Lebensraum der Tiere und Pflanzen sind infolge Erschütterungen, Luftschadstoffemissionen, elektromagnetischer Felder sowie der Veränderungen der Belichtungsverhältnisse geringfügig nachteilige Auswirkungen zu erwarten. Infolge von Wasserhaushalts-Veränderungen und Flächenbeanspruchung ist bezüglich des Schutzgutes Wasser ebenfalls mit geringfügig nachteiligen Auswirkungen zu rechnen.

Langfristig gesehen sind Verbesserungen der bestehenden Situation, einerseits für die terrestrischen Tiere und Pflanzen bezüglich der Lärmsituation sowie für das Schutzgut Grundwasser aufgrund des neu geplanten Entwässerungssystems zu erwarten. Durch die infolge des Betriebs des Vorhabens bedingten zusätzlichen Luftschadstoffemissionen kommt es zu geringfügig nachteiligen Auswirkungen auf das Schutzgut Luft. Durch den Flächenbedarf und die Trennwirkung entstehen in der Betriebsphase geringfügig nachteiligen Auswirkungen auf das Schutzgut Klima und das Stadt- und Landschaftsbild

Weder in der Bauphase noch in der Betriebsphase sind Schutzgüter von untragbar nachteiligen Auswirkungen betroffen.

Zusammenfassend kann aus den oben erwähnten Beschreibungen der projektbedingten Auswirkungen auf die Schutzgüter daher davon ausgegangen werden, dass das Vorhaben „**Linz Hbf. Westseite, 4-gleisiger Ausbau inkl. LILO**“ keine erheblichen schädlichen, belästigenden oder belastenden Auswirkungen auf die Umwelt hat.

7 ALLFÄLLIGE SCHWIERIGKEITEN BEI DER ZUSAMMENSTELLUNG DER GEFORDERTEN ANGABEN (GEM. § 6 ABS. 1 Z 7 UVP-G 2000 IDGF)

Bei der Erstellung der Umweltverträglichkeitserklärung sind keine Schwierigkeiten aufgetreten.

**8 HINWEIS AUF DURCHGEFÜHRTE STRATEGISCHE UMWELT-
PRÜFUNGEN IM SINNE DER RICHTLINIE 2001/42/EG ÜBER DIE
PRÜFUNG VON UMWELTAUSWIRKUNGEN BESTIMMTER
PLÄNE UND PROGRAMME, ABL. NR. L 197 VOM 21.07.2007
S. 30, MIT BEZUG ZUM VORHABEN**

Es wurde keine Strategische Umweltprüfung im Sinne der Richtlinie 2001/42/EG über die Prüfung von Umweltauswirkungen bestimmter Pläne und Programme, Abl. Nr. L 197 vom 21.07.2007 S. 30, mit Bezug zum Standort des ggst. Vorhabens durchgeführt.

9 QUELLENVERZEICHNIS

- [1] Tecton Consult Engineering (2011): Unterlagen zur Genehmigung gemäß § 17 UVP-G idgF, Einlage 212 (Technischer Bericht Streckenplanung);
- [2] Tecton Consult Engineering (2011): Unterlagen zur Genehmigung gemäß § 17 UVP-G idgF, Einlage 231 (Technischer Bericht Entwässerung inkl. Hydraulische Berechnung);
- [3] Schimetta Consult ZTGmbH (2011): Unterlagen zur Genehmigung gemäß § 17 UVP-G idgF, Einlage 251.01, (Fußgängerunterführung Untergaumberg, Technischer Bericht);
- [4] Schimetta Consult ZTGmbH (2011): Unterlagen zur Genehmigung gemäß § 17 UVP-G idgF, Einlage 252.01, (Unterführung Gaumberg, Technischer Bericht);
- [5] Schimetta Consult ZTGmbH (2011): Unterlagen zur Genehmigung gemäß § 17 UVP-G idgF, Einlage 253.01, (Stützmauer Bohrpfahlwand Gaumberg, Technischer Bericht);
- [6] Schimetta Consult ZTGmbH (2011): Unterlagen zur Genehmigung gemäß § 17 UVP-G idgF, Einlage 254.01, (Stützmauer Gaumbergstraße, Technischer Bericht);
- [7] ÖBB-Infrastruktur AG (2011): Unterlagen zur Genehmigung gemäß § 17 UVP-G idgF, Einlage 203 (Betriebsprogramm);
- [8] Tecton Consult ZTGmbH (2011): Unterlagen zur Genehmigung gemäß § 17 UVP-G idgF. Einlage 271 (Bauablaufbeschreibung);
- [9] TAS SV-GmbH (2011): Unterlagen zur Genehmigung gemäß § 17 UVP-G idgF, Einlage 505 (Fachbeitrag Schalltechnik);
- [10] Prof. Dipl.-Ing. Dr. Peter Steinhauser (2011): Unterlagen zur Genehmigung gemäß § 17 UVP-G idgF. Einlage 510 (Fachbeitrag Erschütterungen); [15]
- [11] Technische Universität Graz, Institut für Elektrische Anlagen (2011): Unterlagen zur Genehmigung gemäß § 17 UVP-G idgF, Einlage 515 (Fachbeitrag Elektromagnetische Felder); [18]
- [12] BGG Consult Dr. Peter Waibel ZT-GmbH (2011): Unterlagen zur Genehmigung gemäß § 17 UVP-G idgF, Einlage 540 (Fachbeitrag Geotechnik und Hydrogeologie);
- [13] ESW Consulting Wruss ZT-GmbH (2011): Unterlagen zur Genehmigung gemäß § 17 UVP-G idgF, Einlage 550 (Fachbeitrag Bodenqualität);
- [14] ESW Consulting Wruss ZT-GmbH (2011): Unterlagen zur Genehmigung gemäß § 17 UVP-G idgF, Einlage 552 (Fachbeitrag Grundwasserqualität);
- [15] iC consulenten ZT GmbH (2011): Unterlagen zur Genehmigung gemäß § 17 UVP-G idgF, Einlage 520 (Fachbeitrag Luftgüte);
- [16] Prof. Dipl.-Ing. Dr. Peter Steinhauser (2011): Unterlagen zur Genehmigung gemäß § 17 UVP-G idgF. Einlage 525 (Fachbeitrag Klima);

-
- [17] Prof. Dipl.-Ing. Dr. Peter Steinhauser (2011): Unterlagen zur Genehmigung gemäß § 17 UVP-G idgF. Einlage 530 (Fachbeitrag Beschattung und Beleuchtung);
- [18] Land in Sicht (2011): Unterlagen zur Genehmigung gemäß § 17 UVP-G idgF, Einlage 560 (Fachbeitrag Tiere, Pflanzen und deren Lebensräume);
- [19] Büro Dr. Paula ZT-GmbH (2011): Unterlagen zur Genehmigung gemäß § 17 UVP-G idgF, Einlage 565 (Fachbeitrag Raumplanung);
- [20] Büro Dr. Paula ZT-GmbH (2011): Unterlagen zur Genehmigung gemäß § 17 UVP-G idgF, Einlage 566 (Fachbeitrag Stadt- und Landschaftsbild);
- [21] Büro Dr. Paula ZT-GmbH (2011): Unterlagen zur Genehmigung gemäß § 17 UVP-G idgF, Einlage 570 (Fachbeitrag Sach- und Kulturgüter);
- [22] Prof. Dr. Christian Vutuc (2011): Unterlagen zur Genehmigung gemäß § 17 UVP-G idgF, Einlage 535 (Fachbeitrag Humanmedizin).
- [23] EMF-Studie: Schmutzner, E.; Gaun, A; Rechberger, G.; Friedl, W.: Wissenschaftliche Studie über die Berechnung und Bewertung magnetischer Ersatzflussdichten und elektrischer Ersatzfeldstärken verursacht durch 0,4-kV-, 1-kV-, 15-kV- und 110-/55-kV-Betriebsmittel der ÖBB (16,7 Hz und 50 Hz) im Zusammenhang mit der neuen RICHTLINIE 2004/40/EG DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 29. April 2004 über Mindestvorschriften zum Schutz von Sicherheit und Gesundheit der Arbeitnehmer vor der Gefährdung durch physikalische Einwirkungen (elektromagnetische Felder), ÖBB Infrastruktur Betrieb AG, 28. Februar 2008
- [24] ESW Consulting Wruss ZT-GmbH (2011): Unterlagen zur Genehmigung gemäß § 17 UVP-G idgF, Einlage 555 (Fachbeitrag Abfallwirtschaft);
- [25] RUMBA: Magistrat der Stadt Wien (2004), RUMBA - Richtlinien für eine umweltfreundliche Baustellenabwicklung – Leitfaden
- [26] Prof. Dipl.-Ing. Dr. Peter Steinhauser (2011): Unterlagen zur Genehmigung gemäß § 17 UVP-G idgF. Einlage 501 (Klima- und Energiekonzept);

10 ABBILDUNGSVERZEICHNIS

| | | |
|--------------|---|-----|
| Abbildung 1: | Wirkungsmatrix - Bauphase | 126 |
| Abbildung 2: | Maximale Schallimmissionen an den Immissionspunkten tagsüber und nachts | 127 |
| Abbildung 3: | Wirkungsmatrix - Betriebsphase | 143 |
| Abbildung 4: | Schematische Darstellung einer Sortierinsel (RUMBA) | 150 |

11 TABELLENVERZEICHNIS

| | | |
|-------------|---|----|
| Tabelle 1: | Zugzahlen Bestand Fahrplan 2007/08 (ÖBB) [7] bzw. 2009/10 (LILO und Linz Linien) [10] | 8 |
| Tabelle 2: | Betriebsprogramm Prognose 2025 (ÖBB) [7] bzw. ohne Angabe eines Prognosejahrs (LiLo und Linz Linien) [10] | 9 |
| Tabelle 3: | Verwendete Materialien | 13 |
| Tabelle 4: | Schallemissionen in der Bauphase | 14 |
| Tabelle 5: | Emissionen 2017 infolge der LKW-Fahrbewegungen während der Bauphase im Straßennetz | 15 |
| Tabelle 6: | Emissionen 2017 infolge der LKW-Fahrbewegungen im Baustellenbereich | 15 |
| Tabelle 7: | Emissionen 2017 infolge der Baumaschinen im Baustellenbereich | 16 |
| Tabelle 8: | Staubemissionen 2017 infolge diffuser Quellen | 16 |
| Tabelle 9: | Luftschadstoff-Gesamtemissionen 2017 | 16 |
| Tabelle 10: | CO ₂ -Emissionen infolge der während des Baus verbrauchten Energie | 16 |
| Tabelle 11: | Zusammenfassung der in der Bauphase anfallenden Abfälle | 17 |
| Tabelle 12: | Abschätzung der Qualitätenverteilungen der gesamten Erdaushübe | 17 |
| Tabelle 13: | Abschätzung der Qualitätenverteilungen des Gleisschotter | 17 |
| Tabelle 14: | Abschätzung der Baustellenabfälle | 18 |
| Tabelle 15: | Schallemissionen der Bahn und der Straßenbahn | 18 |
| Tabelle 16: | Verschubeinheiten und Schallemissionen infolge Verschub | 19 |
| Tabelle 17: | Weitere Schallemissionsquellen | 19 |
| Tabelle 18: | Statistik der Schwinggeschwindigkeitsmaxima $v_{R,max}$ der Erschütterungsemissionen [10] | 20 |
| Tabelle 19: | Übersicht der Beleuchtungseinrichtungen und Beleuchtungsstärken im Freien [17] | 20 |
| Tabelle 20: | Magnetische Ersatzflussdichte im unmittelbaren Nahbereich Anlage | 21 |
| Tabelle 21: | Emissionen infolge des Schienenverkehrs auf den Strecken 1012 und 13001 | 21 |
| Tabelle 22: | Emissionen infolge des Straßenverkehrs im Straßennetz | 22 |
| Tabelle 23: | Ozonvorläufersubstanzen in Oberösterreich im Vergleich zu jenen der Betriebsphase | 22 |
| Tabelle 24: | Energiebilanz der Bauphase | 23 |
| Tabelle 25: | Energieflüsse der Bauphase | 23 |
| Tabelle 26: | Anteile der einzelnen Gase an den Treibhausgasemissionen 2008 | 24 |
| Tabelle 27: | Definition der Fachbereichskürzel | 26 |
| Tabelle 28: | schalltechnische Beweissicherungen [9] | 27 |
| Tabelle 29: | erschütterungstechnische Beweissicherungen [10] | 28 |
| Tabelle 30: | Beweissicherungen in Bezug auf elektromagnetische Felder | 28 |
| Tabelle 31: | Beweissicherungen in Bezug auf die Bodenqualität [13] | 29 |
| Tabelle 32: | Beweissicherungen in Bezug auf das Grundwasserregime [12] | 29 |
| Tabelle 33: | Beweissicherungen in Bezug auf die Grundwasserqualität [14] | 30 |
| Tabelle 34: | Überschreitungen der zulässigen Schallgrenzwerte in der Null-Variante tagsüber | 31 |
| Tabelle 35: | Überschreitungen der zulässigen Schallgrenzwerte in der Null-Variante nachts | 31 |

| | | |
|-------------|---|----|
| Tabelle 36: | Luftschadstoff-Emissionen infolge des Schienenverkehrs auf den Strecken 1012 und 13001 in der Null-Variante im Vergleich mit der Betriebsphase | 32 |
| Tabelle 37: | Emissionen infolge des Straßenverkehrs im Straßennetz in der Null-Variante und der Betriebsphase sowie relative Emissionen in Bezug auf die Null-Variante (100 %) und die Betriebsphase | 32 |
| Tabelle 38: | Übersicht Messergebnisse Schalltechnik: Gesamtimmissionen [9] | 35 |
| Tabelle 39: | Ist-Zustand magnetische Ersatzflussdichte als 24 h-Mittelwert..... | 37 |
| Tabelle 40: | Ist-Zustand magnetische Ersatzflussdichte als thermischer Grenzstrom | 37 |
| Tabelle 41: | Reale tägliche Sonnenscheindauer (in h:mm) an den untersuchten Punkten nach Einrechnung von Horizontüberhöhung und Bedeckungsgrad [17]..... | 38 |
| Tabelle 42: | Übersicht über die im Untersuchungsgebiet vorkommenden Pflanzenarten gemäß der Roten Liste Oberösterreichs. | 45 |
| Tabelle 43: | Einstufung der Aushubmassen | 50 |
| Tabelle 44: | Charakteristische Grundwasserstände zu Messstellen des Hydrographischen Dienstes | 52 |
| Tabelle 45: | Grundwasserqualität gemäß Analyseergebnisse zur WGEV-Messstelle PG 40101032..... | 53 |
| Tabelle 46: | Ergebnisse der Versickerungsversuche..... | 54 |
| Tabelle 47: | Vorbelastung im Jahr 2010 (SO ₂ , NO ₂ , NO _x) als maximale Mittelwerte [15]..... | 56 |
| Tabelle 48: | Vorbelastung im Jahr 2010 (SO ₂ , NO ₂ , NO _x) als maximale Mittelwerte [15]..... | 56 |
| Tabelle 49: | Betrachtungszeiträume in Bezug auf die schalltechnischen Untersuchungen | 64 |
| Tabelle 50: | Grenzwerte für die Schallimmissionen infolge des Schienenverkehrs in der Betriebsphase | 65 |
| Tabelle 51: | Grenzwerte für den Anspruch auf objektseitigen Lärmschutz | 65 |
| Tabelle 52: | Zielwerte für die Schallimmissionen der Bauphase..... | 66 |
| Tabelle 53: | Richtwerte der zulässigen maximalen resultierenden Schwinggeschwindigkeit $v_{R,max}$ für verschiedene Untergrundverhältnisse nach ÖNORM S 9020 | 67 |
| Tabelle 54: | Zusammenhang zwischen der W_m -bewerteten Schwingbeschleunigung und der Wahrnehmung | 68 |
| Tabelle 55: | Flächenwidmungsabhängige Richtwerte der maximal zulässigen Beurteilungs-Erschütterungsmaxima E_{max} für verschiedene Erschütterungsschutzkategorien (W_m -bewertete Schwingbeschleunigung in mm/s ²)..... | 68 |
| Tabelle 56: | Richtwerte der maximal zulässigen Beurteilungs-Erschütterungsdosis (W_m -bewertete Schwingbeschleunigung in mm/s ²) | 69 |
| Tabelle 57: | Referenzwerte für die Exposition der Allgemeinbevölkerung durch statische und zeitlich veränderliche elektrische, magnetische und elektromagnetische Felder gem. Vornorm ÖVE/ÖNORM E 8850 [11] 71 | |
| Tabelle 58: | Referenzwerte für die berufliche Exposition durch statische und zeitlich veränderliche elektrische, magnetische und elektromagnetische Felder gem. Vornorm ÖVE/ÖNORM E 8850 | 72 |
| Tabelle 59: | Basisgrenzwerte für zeitlich veränderliche elektrische und magnetische Felder bei Frequenzen bis zu 10 GHz gem. Vornorm ÖVE/ÖNORM E 8850 [11]..... | 73 |
| Tabelle 60: | Ausgewählte Objekte zur Ermittlung der EMF | 74 |
| Tabelle 61: | Rechenpunkte für die Immissionsanalyse der Luftschadstoffe | 75 |
| Tabelle 62: | Grenzwerte nach IG-L..... | 77 |
| Tabelle 63: | Depositionsgrenzwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit nach IG-L | 78 |
| Tabelle 64: | Zielwerte bzw. ab 2013 Grenzwertefür den Gesamtgehalt in der PM ₁₀ -Fraktion gemäß Umweltrechtanpassungsgesetz | 78 |

| | | |
|--------------|---|-----|
| Tabelle 65: | Zielwerte für PM ₁₀ und Stickstoffdioxid gemäß Umweltrechanpassungsgesetz..... | 78 |
| Tabelle 66: | Grenzwerte für NO _x und SO ₂ lt. VO zum Schutz der Ökosysteme und der Vegetation..... | 78 |
| Tabelle 67: | Zielwerte für NO _x und SO ₂ lt. VO zum Schutz der Ökosysteme und der Vegetation..... | 78 |
| Tabelle 68: | Zielwerte, Informations- und Alarmwerte für Ozon gemäß Ozongesetz..... | 79 |
| Tabelle 69: | Zielwerte für NO _x und SO ₂ lt. 2. VO gegen forstschädliche Luftverunreinigungen | 79 |
| Tabelle 70: | Grenzwerte für Staubniederschlag lt. 2. VO gegen forstschädliche Luftverunreinigungen | 80 |
| Tabelle 71: | Grenzwerte für Schwefeldioxid lt. EU-Richtlinie 1999/30/EG..... | 80 |
| Tabelle 72: | Grenzwerte für Stickstoffdioxid lt. EU-Richtlinie 1999/30/EG..... | 81 |
| Tabelle 73: | Grenzwerte der für Partikel lt. EU-Richtlinie 1999/30/EG..... | 82 |
| Tabelle 74: | Grenzwerte für Blei lt. EU-Richtlinie 1999/30/EG..... | 83 |
| Tabelle 75: | Grenzwerte für Kohlenstoffmonoxid lt. EU-Richtlinie 2000/69/EG | 83 |
| Tabelle 76: | Grenzwerte der EU für Benzol lt. EU-Richtlinie 2000/69/EG..... | 83 |
| Tabelle 77: | Grenzwerte für PM _{2,5} lt. EU-Richtlinie 2008/50/EG | 84 |
| Tabelle 78: | Luftschadstoff-Irrelevanzkriterien für das gegenständliche Projekt..... | 85 |
| Tabelle 79: | Stationsdaten der Klimamessstellen Linz Stadt und Hörsching [16]..... | 85 |
| Tabelle 80: | Humanmedizinische Grenzwerte für Lärmbelastungen..... | 90 |
| Tabelle 81: | Humanmedizinische Forderungen für die energieäquivalenten Dauerschallpegel infolge Straßenverkehrslärms..... | 90 |
| Tabelle 82: | Humanmedizinische Richtwerte für den Baulärm | 91 |
| Tabelle 83: | Zusammenhangs zwischen W _m -bewerteter Schwingbeschleunigung und ihrer Wahrnehmung | 91 |
| Tabelle 84: | Humanmedizinische Beurteilungskriterien für Luftschadstoffe..... | 93 |
| Tabelle 85: | Nationale und internationale Grenzwerte für elektrische [E] und magnetische [B] Felder (Frequenz 50 Hz bzw.. 16,7 Hz für den Bahnstrom). | 94 |
| Tabelle 86: | Richtwerte für die magnetischen Felder in Bezug auf technische Geräte | 94 |
| Tabelle 87: | Lage der Grundwassersonden in unmittelbarer Nähe der Gleise | 98 |
| Tabelle 88: | Einstufung der Aushubmassen | 102 |
| Tabelle 89: | Schema für Beurteilung der Auswirkungen des Vorhabens..... | 111 |
| Tabelle 90: | Schallimmissionen infolge der lärmintensiven Bautätigkeiten in Abhängigkeit von der Entfernung . | 112 |
| Tabelle 91: | Schallimmissionen infolge der lärmintensiven Bautätigkeiten in Bezug zu den am Stärksten betroffenen Rechenpunkten sowie die Dauer der Bautätigkeiten | 113 |
| Tabelle 92: | Schallpegelspitzen in Abhängigkeit von der Entfernung | 113 |
| Tabelle 93: | Überschreitung der Richtwerte für den Baulärm | 114 |
| Tabelle 94: | Beanspruchte Biotope und Vegetation in der Bauphase..... | 119 |
| Tabelle 95: | Maximale Luftschadstoff-Zusatzbelastungen durch den Baubetrieb..... | 122 |
| Tabelle 96: | Grenzwerte des IG-L für die Luftschadstoff-Zusatzbelastungen infolge der Bautätigkeiten..... | 123 |
| Tabelle 97: | Maximale Luftschadstoff-Zusatzbelastungen in der Bauphase in Bezug zu den Grenzwerten..... | 123 |
| Abbildung 1: | Wirkungsmatrix - Bauphase | 126 |
| Abbildung 2: | Maximale Schallimmissionen an den Immissionspunkten tagsüber und nachts | 127 |

| | | |
|--------------|---|-----|
| Tabelle 98: | Maximale Luftschadstoff-Zusatzbelastungen durch den Straßenverkehr | 129 |
| Tabelle 99: | Betriebsphase magnetische Ersatzflussdichte als 24-h-Mittelwert..... | 131 |
| Tabelle 100: | Betriebsphase magnetische Ersatzflussdichte als thermischer Grenzstrom | 131 |
| Tabelle 101: | Reale tägliche Sonnenscheindauer (in h:mm) an den untersuchten Punkten nach Einrechnung von Horizontüberhöhung und Bedeckungsgrad [17]..... | 132 |
| Tabelle 102: | Beanspruchte Biotope und Vegetation in der Betriebsphase | 135 |
| Tabelle 103: | Maximale Luftschadstoff-Zusatzbelastungen durch den Straßenverkehr in der Betriebsphase..... | 139 |
| Tabelle 104: | Vergleich der mittleren CO ₂ -Produktion je Passagier eines Nahverkehrszugs bzw. eines PKWs ... | 141 |
| Tabelle 105: | Vergleich der mittleren CO ₂ -Produktion je Nettotonne eines Bahn bzw. eines LKW-Transports | 141 |
| Abbildung 3: | Wirkungsmatrix - Betriebsphase | 143 |
| Tabelle 106: | Fachbereichskürzel für die Maßnahmen-Kategorisierung..... | 144 |
| Tabelle 107: | schalltechnische Maßnahmen..... | 146 |
| Tabelle 108: | Maßnahmen zum Schutz vor Erschütterungen [10] | 147 |
| Tabelle 109: | Maßnahmen zum Schutz vor Elektromagnetischen Feldern [11], [22]..... | 148 |
| Tabelle 110: | Maßnahmen zur Luftreinhaltung | 148 |
| Tabelle 111: | Maßnahmen zum Schutz der Grundwasserqualität [12], [14] | 149 |
| Tabelle 112: | Maßnahmen zum Schutz der Bodenqualität [13] | 149 |
| Abbildung 4: | Schematische Darstellung einer Sortierinsel (RUMBA) | 150 |
| Tabelle 113: | Abfallwirtschaftliche Maßnahmen [24] | 151 |
| Tabelle 114: | Maßnahmen zum Schutz der Tier- und Pflanzenwelt | 151 |
| Tabelle 115: | Raumordnungsfachliche Maßnahmen | 152 |
| Tabelle 116: | Maßnahmen in Bezug auf das Stadt- und Landschaftsbild | 152 |
| Tabelle 117: | Maßnahmen in Bezug auf Sach- und Kulturgüter | 153 |
| Tabelle 118: | Maßnahmen zur Verbesserung der Energiebilanz..... | 153 |
| Tabelle 119: | Maßnahmen der landschaftsplanerischen Begleitplanung | 157 |