Gemeinde Gräfelfing

Machbarkeitsstudie
Tunnelverlängerung BAB A 96 im Bereich Gräfelfing
Gesamtbericht Stand 04.2013

GESAMTPROJEKTSTEUERUNG

SUESS · STALLER · SCHMITT
INGENIEURE GMBH

Lochhamer Schlag 12 · 82166 Gräfelfing
Tel. 089 / 89 80 71 - 0 · Fax 89 80 71 - 90
e-mail: mail@suess-staller-schmitt.de
Internet: www.suess-staller-schmitt.de

Gräfelfing, April 2013

Dr.- Ing. Markus Staller
Dipl.-Ing. Dipl.-Wirt. Ing. Andreas Langer

FEDERFÜHREND AUFGESTELLT VON

Hyder Consulting GmbH

Augustenstrasse 10

80333 München

München, April 2013

i.V. Dipl.-Ing. Matthias Braun

MITARBEIT DURCH

MÖHLER + PARTNER INGENIEURE AG
Beratende Ingenieure für Schallschutz und Bauphysik

FROELICH & SPORBECK
Umweltplanung und Beratung

INHALTSVERZEICHNIS

ANLASS UND AUFGABENSTELLUNG 23

Aufgabenstellung und Ziele der Machbarkeitsstudie 23

Organisation und Ablauf der Studie 24

1. PHASE 1 - GRUNDLAGENERMITTLUNG 26

1.1. Abgrenzung und Darstellung des Untersuchungsraums 26

1.2. Stadträumliche Analyse 26

1.2.1. Übergeordnete Planung 26

1.2.2. Planungen Nachbargemeinden (LH München) 28

1.2.3. Gemeindeentwicklung Gräfelfing 31

1.2.3.1. Beschreibung der Gemeindestruktur 31

1.2.3.2. Ziele der gemeindlichen Entwicklung und Bauleitplanung in Gräfelfing 31

1.2.3.3. Zusammenfassende Bewertung 33

1.3. Verkehrsplanung 34

1.3.1. Bundesfernstraßen und übergeordnetes Straßennetz 34

1.3.1.1. Überörtliches Verkehrsnetz 34

1.3.1.2. Ringschluss Südring München 37

1.3.1.3. Bau der Anschlussstelle München-Freiham 39

1.3.1.4. Verlegung St 2063 40

1.3.2. Örtliches Verkehrsnetz 42

1.3.3. Öffentlicher Verkehr 43

1.4. Verkehrsmengen 45

1.4.1. Allgemeines 45

1.4.2. Frühere Untersuchungen 45

1.4.3. Verkehrsmengen für die Machbarkeitsstudie 46

1.5. Schallimmissionen 48

1.5.1. Rechtliche Grundlagen 48

1.5.2. Vorliegende Erkenntnisse über Immissionen 51

1.5.3. Erfassung des Istzustandes (Prognose-0-Fall) 56

1.5.4. Schallimmissionssituation der BAB A 96 57

1.5.5. Gesamtschallsituation Straße und Schiene im Gemeindegebiet 58

1.5.6. Zusammenfassende Bewertung 59

1.6. Darstellung der BAB A 96 und ihrer Ingenieurbauwerke 61

1.6.1. Streckenverlauf BAB A 96 bei Gräfelfing 61

1.6.2. Bestehendes Tunnelbauwerk BAB A 96 bei Gräfelfing 67

1.6.3. Geologie und Hydrogeologie ... 69
1.6.4. Tunnelverlängerung ... 71
1.6.5. Querungsbauwerke der BAB A 96 im Bereich Gräfelfing ... 74
1.6.6. Sparten im Bereich Gräfelfing ... 75
1.7. Umwelt und Landschaft ... 77
1.7.1. Gesetzliche Grundlagen und Verfahren vUVS ... 77
1.7.2. Definition Untersuchungsraum ... 77
1.7.3. Betrachtung der einzelnen Schutzgüter ... 78
1.7.3.1. Schutzgut Mensch ... 78
1.7.3.2. Schutzgut Pflanzen, Tiere und biologische Vielfalt ... 78
1.7.3.3. Schutzgut Boden ... 79
1.7.3.4. Schutzgut Wasser ... 79
1.7.3.5. Schutzgut Klima und Luft ... 79
1.7.3.6. Schutzgut Landschaft und landschaftsgebundene Erholung ... 79
1.7.3.7. Schutzgut Kultur- und Sachgüter ... 80
1.8. Rechtliche Rahmenbedingungen ... 81
1.9. Zusammenfassung Grundlagenermittlung ... 82
1.10. Berichterstattung ... 84

2. PHASE 2 - VARIANTENERSTELLUNG ... 86

Aufgabenstellung und Vorgehensweise ... 86
2.1. Technische Beschreibung Tunnelverlängerung ... 86
2.1.1. Regelquerschnitt ... 87
2.1.2. Beschilderung im Tunnel ... 89
2.1.3. Tunnellüftung ... 91
2.1.4. Sicherheitstechnische Ausstattung Tunnel ... 93
Videoüberwachung ... 96
Tunnelfunk ... 97
Verkehrsfunk/Radio ... 97
Lautsprecheranlagen ... 97
Betriebsgebäude ... 98
Portale ... 98
2.1.5. Bauphasen ... 99
2.1.6. Portalausbildung ... 104
2.1.7. Straßenüberführungen ... 106
2.1.8. Bauablauf zum Neubau der Straßenüberführungen ... 107
2.1.9. Würmquerung ... 111

2.2. Ersatzmaßnahmen ... 112
2.2.1. Lärmschutz an der Quelle ... 112
2.2.2. Passiver Lärmschutz ... 113
2.2.3. Lärmschutzwände ... 114
2.2.4. Galerien und Einhausungen ... 115
2.2.5. sonstige Maßnahmen ... 119
2.3. Untersuchung möglicher Varianten ... 119
2.4. Lärmschutztechnische Untersuchung ... 123
2.5. Varianten der Nutzung des Tunneldeckels ... 126
2.5.1. Wohnbaunutzung ... 127
2.5.2. Gewerbliche Nutzung ... 129
2.5.3. Freiflächennutzung ... 131
2.5.4. Eigentumsrecht ... 134
2.5.5. Nutzung von Tausch- und Ergänzungsflächen ... 134
2.5.5.1. Tauschflächen ... 135
2.5.5.2. Ergänzungsflächen ... 136
2.5.6. Nutzung durch Solarenergie ... 137
2.5.7. Verlagerung Reitverein ... 139
2.6. Potentielle Entwicklungsflächen ... 143
2.6.1. Eigentumsverhältnisse ... 144
2.6.2. Beschreibung der Flächen ... 146
2.6.2.1. Fläche A ... 146
2.6.2.2. Fläche B ... 150
2.6.2.3. Fläche C ... 154
2.6.2.4. Flächen D-M ... 158
2.6.2.5. Flächen O und Q ... 162
2.6.2.6. Flächen N und P ... 167
2.6.2.7. Flächen R und S ... 171
2.7. Konfliktpotentiale aus Umweltsicht ... 175
2.7.1. Raumwiderstand ... 175
2.7.2. Verfahrensrelevanz ... 176
2.7.3. Konfliktpotenzial ... 179
2.7.4. Prognose der Realisierbarkeit ... 181
2.8. Zusammenstellung der zur Realisierung erforderlichen Maßnahmen ... 182
2.8.1. Maßnahmen im Zusammenhang mit einer Tunnelverlängerung ... 182
2.8.1.1. technische Maßnahmen ... 182
2.8.1.2. rechtliche und verfahrenstechnische Maßnahmen ... 182

2.8.2. Ersatz- und Ergänzungsmaßnahmen ... 196
2.8.3. Nutzung von Tausch- und Ergänzungsflächen ... 197
2.9. Berichterstattung ... 197

3. PHASE 3 – BEWERTUNG UND VERGLEICH DER VARIANTEN ... 201

3.1. Aufgabenstellung der Phase ... 201
3.2. Bewertungsmethodik ... 202
3.2.1.1. Darstellung der Bewertungskriterien ... 204
3.3. Entlastung der Umwelt ... 208
3.3.1. Verminderung von Geräuschbelastungen ... 208
3.3.1.1. Varianten West ... 208
3.3.1.2. Varianten Ost ... 209
3.3.2. Verminderung von Abgasbelastungen ... 210
3.3.3. Auswirkungen auf die Schutzgüter Flora und Fauna ... 211
3.3.3.1. Auswirkungen der Tunnelvarianten auf die Schutzgüter Flora und Fauna ... 212
3.3.3.2. Auswirkungen der Nutzung der potentiellen Entwicklungsflächen auf die Schutzgüter Flora und Fauna ... 212
3.4. Städtebauliche Auswirkungen ... 214
3.4.1. Verminderung der räumlichen Trennwirkung ... 214
3.4.2. Entwicklungsmöglichkeiten ... 216
3.4.3. Städtebauliche Integration ... 221
3.4.4. Nutzbarkeit ... 221
3.5. Kosten / Wirtschaftlichkeit ... 222
3.5.1. Baukosten ... 222
3.5.2. Kostenvergleich zu vergleichbaren Tunnelprojekten ... 237
3.5.2.1. Tunnel Prüfening ... 237
3.5.2.2. Tunnel Aubing ... 238
3.5.2.3. Tunnel Allach ... 239
3.5.3. Unterhaltungs- und Instandhaltungskosten ... 240
3.5.4. Abschreibung/Nutzungsdauer/Erneuerungskosten ... 240
3.5.5. Kostendeckung ... 241
3.5.5.1. Allgemeines zu den möglichen Entwicklungsflächen ... 241
3.6. Verkehr ... 248
3.6.1. Verkehrssicherheit ... 248
3.6.2. Verkehrsfluss und Leistungsfähigkeit ... 250
3.7. Baudurchführung ... 251
3.7.1. Durchführbarkeit und Eingriff in die Substanz ... 251
3.7.2. Bauablauf ... 253

3.7.2.1. Bewertung der Störung des Verkehrs auf der A 96 253
3.7.2.2. Bewertung der Störung des Verkehrs auf Gemeindestraßen 255
3.7.2.3. Bewertung der Störung der Anwohner durch Staub und Lärm 256
3.7.3. Bauzeit 258
3.8. Zusammenfassung Bewertung 261
3.8.1. Varianten West 261
3.8.2. Varianten Ost 263
3.8.2.1. Variante Ost 1 267
3.8.2.2. Variante Ost 2 268
3.8.2.3. Variante Ost 3 vs. Variante Ost 4 268
3.8.2.4. Variante Ost 5 vs. Variante Ost 6 269
3.8.2.5. Variante Ost 4 vs. Variante Ost 5 270
3.9. Finanzierung der möglichen Varianten 271
3.10. Zusammenstellung der wesentlichen Leistungen und Verfahrensschritte 272
3.11. Berichterstattung 272
4. PHASE 4 – PLANUNGSEMPFEHLUNG 278
4.1. Aufgabenstellung der Phase 278
4.2. Planungsempfehlung West 279
4.2.1. Ausgangssituation 279
4.2.2. Beschreibung der Planungsempfehlung 280
4.2.3. Kosten 282
4.2.3.1. Herstellkosten 283
4.2.3.2. Unterhalt- und Instandhaltungskosten 284
4.2.3.3. Ablöse 284
4.2.3.4. Gesamtkosten 287
4.2.3.5. Kostendeckung 287
4.2.4. Verkehr 288
4.2.4.1. Verkehrssicherheit 288
4.2.4.2. Verkehrsfluss und Leistungsfähigkeit 288
4.2.5. Baudurchführung 288
4.2.5.1. Durchführbarkeit und Eingriff in die Substanz 288
4.2.5.2. Bauablauf 288
4.2.5.3. Störungen des Verkehrs auf der A 96 288
4.2.5.4. Störungen des Verkehrs auf Gemeindestraßen 289
4.2.5.5. Störungen der Anwohner durch Staub und Lärm 289
4.2.5.6. Bauzeit 289

4.2.6. Städtebauliche Auswirkungen ... 289
4.2.6.1. Verminderung der räumlichen Trennwirkung ... 289
4.2.6.2. Entwicklungsmöglichkeiten ... 289
4.2.6.3. Nutzbarkeit ... 289
4.2.7. Lärmschutztechnische Auswirkungen ... 289
4.2.8. Auswirkungen auf die Schutzgüter Flora und Fauna ... 290
4.2.9. Finanzierung ... 290
4.2.10. Begründung der Planungsempfehlung ... 290
4.2.11. Verfahrensschritte zur Realisierung ... 291
4.3. Planungsempfehlung Ost ... 292
4.3.1. Ausgangssituation ... 292
4.3.2. Beschreibung der Planungsempfehlung ... 295
4.3.3. Kosten ... 303
4.3.3.1. Herstellkosten ... 303
4.3.3.2. Unterhalt- und Instandhaltungskosten ... 304
4.3.3.3. Ablöse ... 304
4.3.3.4. Gesamtkosten ... 306
4.3.3.5. Kostendeckung ... 307
4.3.4. Verkehr ... 312
4.3.4.1. Verkehrssicherheit ... 312
4.3.4.2. Verkehrsfluss und Leistungsfähigkeit ... 312
4.3.5. Baudurchführung ... 313
4.3.5.1. Durchführbarkeit und Eingriff in die Substanz ... 313
4.3.5.2. Bauablauf und Bauzeit ... 313
4.3.5.3. Störungen des Verkehrs auf der A 96 ... 318
4.3.5.4. Störungen des Verkehrs auf Gemeindestraßen ... 318
4.3.5.5. Störungen der Anwohner durch Staub und Lärm ... 318
4.3.6. Städtebauliche Auswirkungen ... 318
4.3.6.1. Verminderung der räumlichen Trennwirkung ... 318
4.3.6.2. Entwicklungsmöglichkeiten ... 319
4.3.6.3. Nutzbarkeit ... 319
4.3.7. Lärmschutztechnische Auswirkungen ... 319
4.3.8. Auswirkungen auf die Schutzgüter Flora und Fauna ... 320
4.3.9. Finanzierung ... 320
4.3.10. Begründung der Planungsempfehlung ... 322
4.3.11. Auswirkungen Planungen St 2063 ... 322
4.3.12. Verfahrensschritte zur Realisierung ... 325

4.4. Berichterstattung ***326***

5. ZUSAMMENFASSUNG ***332***

ANLAGENVERZEICHNIS

Anlage 01 – Projektorganisation

Anlage 02 – entfällt

Anlage 03 – Prinzipskizze A 96 im Bereich Gräfelfing

Anlage 04 – Realkartierung Gemeinde Gräfelfing

Anlage 05 – aktuelle Planung – St 2063 neu

Anlage 06 – Verkehrsmengen 2010/2025, Prof. Kurzak

Anlage 07 – Lärmschutzgutachten Möhler und Partner

Anlage 08 – Übersichtsplan A 96 Bereich Gräfelfing

Anlage 09 – Regelquerschnitte und Bauwerksansichten

Anlage 10 – Fotodokumentation Gemeinde Gräfelfing A 96

Anlage 11 – Umweltverträglichkeitsstudie, F&S 2010

Anlage 12 – Tunnelquerschnitte

Anlage 13 – Regelquerschnitt Tunnel

Anlage 13.1 – wegweisende Beschilderung im Tunnel

Anlage 14 – Lüfternische

Anlage 15 – Bauphasen Tunnel

Anlage 16 – Tunnelportal Gräfelfing

Anlage 17 – Überführung Lochhamer Straße

Anlage 17.1 – Bauablauf Neubau Straßenüberführung Lochhamer Straße

Anlage 18 – Würmquerung

Anlage 19 – Ersatzmaßnahmen

Anlage 20 – Variantenübersicht

Anlage 21 – Varianten West

Anlage 22 – Varianten Ost

Anlage 23 – Lärmtechnische Untersuchung

Anlage 24 – Übersicht Entwicklungsflächen

Anlage 24.1 – Übersicht Entwicklungsflächen Grundbesitz

Anlage 25 – Nutzung Entwicklungsflächen

Anlage 26 – Konfliktpotentiale aus Umweltsicht

Anlage 27 – Bauzeitenplan Variante Ost 3

Anlage 28.1 – Varianten West – Entwicklungsflächen

Anlage 28.2 – Varianten Ost – Entwicklungsflächen

Anlage 29 – Lageplan Planungsempfehlung

Anlage 30 – Querprofile Planungsempfehlung

Anlage 31 – Lärmkarten Planungsempfehlung

Anlage 32 – Mögliche Nutzungen

Anlage 33 – Planungsempfehlung West

Anlage 34-39 entfällt

Anlage 40.1 – Präsentation Bürgermeister am 27.10.2010

Anlage 40.2 – Präsentation Bauausschuss am 05.05.2011

Anlage 40.3 – Präsentation Infoveranstaltung am 14.12.2011

Anlage 40.4 – Präsentation Gemeinderat am 24.07.2012

Anlage 40.5. – Präsentation Bürgerversammlung am 25.10.2012

QUELLENNACHWEISE AUF CD ENTHALTEN

[1] Bewerberinformation zur Machbarkeitsstudie

[2] Lastenheft zur Machbarkeitsstudie

[3] Auszug Bodenrichtwertkarten

[4] Regionalplan München

[5] Flächennutzungsplan LH München (Plan nur Ausschnittsweise)

[6] Verkehrsentwicklungsplan LH München

[7] Bebauungsplan München – Freiham

[8] Planfeststellungsbeschluss AS Freiham

[9] Flächennutzungsplan Gemeinde Gräfelfing 1997

[10] Bebauungspläne der Gemeinde Gräfelfing

[11] Berichte über Schallschutzmaßnahmen BP 1a und 1f

[12] Informationsblätter der Autobahndirektion Südbayern

[13] Machbarkeitsstudie A 99

[14] Verkehrszahlen Landkreis München

[15] VGH Urteilsbegründung Lärmschutz A 96

[16] Lärmschutzgutachten Dorsch Consult 2005/2007

[17] Gutachten Ingevost 2008

[18] ABDSB BAB A 96 Grünpflegekonzept

[19] Bestandspläne Bauwerke A 96

[20] Grundwassermessstellen

[21] Studien Reitverein

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1 - Grundwassermessstellen 70
Tabelle 2 - Bauwerksübersicht 74
Tabelle 3 - Spartenträger im Bereich A 96 in Gräfelfing 76
Tabelle 4 - Übersicht der wesentlichen, betroffenen Rechtsbereiche und Rechtsvorschriften 81
Tabelle 5 - Bauphasen zur Errichtung Tunnel 99
Tabelle 6 - Varianten potentielle Entwicklungsflächen 144
Tabelle 7 - potentielle Entwicklungsflächen Grundbesitz 145
Tabelle 8 - Raumwiderstand (RW) und sich daraus voraussichtlich ergebende Verfahrensrelevanz (besondere Zulassungshürden) in den Teilflächen möglicher Entwicklungsflächen 177
Tabelle 9 - Prognose der Realisierbarkeit von Entwicklungsflächen gemäß Konfliktpotenzial aus Umweltsicht 181
Tabelle 10 - Planung / Durchführung 195
Tabelle 11 - Lärmschutz Varianten West 208
Tabelle 12 - Lärmschutz Varianten Ost 209
Tabelle 13 - Bewertungsmatrix Verminderung Abgasbelastung 211
Tabelle 14 - Realisierbarkeit der Entwicklungsflächen 214
Tabelle 15 - Bewertungsmatrix Verminderung räumliche Trennwirkung 216
Tabelle 16 - Kriterium Entwicklungsmöglichkeiten 220
Tabelle 17 – Wertungskriterium Nutzbarkeit 221
Tabelle 18 - Kostenermittlung Tunnel /lfm 222
Tabelle 19 - Kostenermittlung Galerie / lfm 223
Tabelle 20 - Kostenermittlung LSW / lfm 224
Tabelle 21 - Kostenermittlung Variante West 1 225
Tabelle 22 - Kostenermittlung Variante West 2 226
Tabelle 23 - Kostenermittlung Variante West 3 227
Tabelle 24 - Kostenermittlung Variante West 4 228
Tabelle 25 - Kostenermittlung Variante West 5 229
Tabelle 26 - Kostenermittlung Variante Ost 1 230
Tabelle 27 - Kostenermittlung Variante Ost 2 231
Tabelle 28 - Kostenermittlung Variante Ost 3 232
Tabelle 29 - Kostenermittlung Variante Ost 4 233
Tabelle 30 - Kostenermittlung Variante Ost 5 234
Tabelle 31 - Kostenermittlung Variante Ost 6 235
Tabelle 32 - Baukosten Zusammenfassung 236
Tabelle 33 - Entwicklungsflächen Kostendeckung 243
Tabelle 34 - Nettoerlöse Grundstücke Gemeinde 245
Tabelle 35 - Nettoerlöse Entwicklungspotentiale Gemeinde 246
Tabelle 36 - Entwicklungspotentiale Fremdbesitz 247
Tabelle 37 - Kostendeckung Entwicklungsflächen - Fremdbesitz 248

Tabelle 38 - Bewertungsmatrix Verminderung der Verkehrssicherheit 250
Tabelle 39 - Eingriff in bestehende Bausubstanz 252
Tabelle 40 - Bewertungsmatrix Eingriff in Substanz 253
Tabelle 41 - Abschnittslängen der Varianten 254
Tabelle 42 - Bewertungsmatrix Störung A 96 255
Tabelle 43 - Bewertungsmatrix Störung Verkehr Oberfläche 256
Tabelle 44 - Bewertungsmatrix Störung Anwohner Bauzeit 258
Tabelle 45 - gleichzeitige Bauabschnitte Ost 259
Tabelle 46 - Bauzeiten 260
Tabelle 47 – Bewertungsmatrix Variante West 261
Tabelle 48 – Bewertungsmatrix Variante Ost 263
Tabelle 49 – Nettobaukosten Planungsempfehlung West 283
Tabelle 50 - Ablöseberechnung 286
Tabelle 51 – Gesamtkosten Planungsempfehlung West 287
Tabelle 52 – Nettobaukosten Planungsempfehlung Ost 303
Tabelle 53 – Ablöseberechnung Planungsempfehlung Ost 305
Tabelle 54 – Gesamtkosten Planungsempfehlung Ost 306
Tabelle 55 - Entwicklungsflächen Planungsempfehlung 309
Tabelle 56 - Entwicklungsflächen – Erschließung 310
Tabelle 57 - Grundstückserlöse - Planungsempfehlung Ost 311

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1 - Ausschnitt Regionalplan - Karte 2 Siedlung und Versorgung, Quelle: Regionaler Planungsverband München 27
Abbildung 2 - FNP Landeshauptstadt München "Leitbild der Siedlungsentwicklung", Quelle: Stadt München 28
Abbildung 3 - Ausschnitt Flächennutzungsplan Freiham 30
Abbildung 4 - Übersicht Autobahnring München, Quelle: ABDSB 35
Abbildung 5 - Ausschnitt VEP München (2006) Bereich Gräfelfing, Quelle: LHM 35
Abbildung 6 - Autobahnnetz im Raum München Auszug aus Bundesautobahnen und Fernstraßen 2010 37
Abbildung 7 - Vorzugsvarianten B1 und B2 - MBS Südabschnitt A 99 Autobahnring München (2009), Quelle: ABDSB 38
Abbildung 8: AD München Süd-West nach Ausbau Variante B1 oder B2, Quelle: ABDSB 39
Abbildung 9 - LSW mit Photovoltaikanlage westl. des Gräfelfinger Tunnels, Quelle: eigene Fotos .. 40
Abbildung 10 - Verlegung St 2063, Quelle StBA Freising, eigene Darstellung 41
Abbildung 11 - Verkehrslinienplan München - Ausschnitt Gräfelfing, Quelle: MVV 44
Abbildung 12 - Abschnitt A (Blick von BW 164/1 Richtung Gräfelfing), Quelle: eigene Fotos 63
Abbildung 13 - Blick auf Eisenbahnüberführung (BW164/2) bzw. östlichen Tunneleingang, Quelle: eigene Fotos 64
Abbildung 14 - Blick von „Lacklbrücke“ Richtung „Lindenbrücke“, Quelle: eigene Fotos 64
Abbildung 15 - Blick von BW 166 (Fußgängerbrücke „Paul-Epper-Weg“) in Fahrtrichtung Lindau, rechts Paul-Diel-Park, Quelle: eigene Fotos 65
Abbildung 16 - Blick von St 2063 in Fahrtrichtung München, Quelle: eigene Fotos 66
Abbildung 17 - Abschnittsbildung BAB A 96 im Bereich Gräfelfing, Quelle: eigene Darstellung 66
Abbildung 18 - Tunnel Gräfelfing westlicher Teil 67
Abbildung 19 - Tunnel Gräfelfing östlicher Teil 68
Abbildung 20 - Tunnelquerschnitt Bestand 69
Abbildung 21 - Grundwassermessstellen 70
Abbildung 22 - Fußweg Überführung 75
Abbildung 23 - Querschnitt Lochhammer Straße 75
Abbildung 24 - Regelquerschnitt Tunnel (siehe auch Anlage 13) 88
Abbildung 25 - Nutzung des Seitenraumes im Tunnel für Verkehrszeichen nach RABT 89
Abbildung 26 - Wegweisende Beschilderung im Tunnel „über-Kopf“ (s. a. Anlage 13.1) 90
Abbildung 27 - Verziehung der Tunneldecke nach oben entlang dem Sichtstrahl zur wegweisenden Beschilderung 90
Abbildung 28 - Lüfternische (siehe auch Anlage 14) 92
Abbildung 29 - Strahlventilatoren in Lüfternische 92
Abbildung 30 - Technische Ausstattung Tunnel aus RABT2006 93
Abbildung 31 - Beispiel Fluchttür 94
Abbildung 32 - Fluchttüren und Notausgänge am Beispiel Tunnelverlängerung West 95

Abbildung 33 - Beispiel Notrufstation ... 96
Abbildung 34 - Beispiel Betriebsgebäude ... 98
Abbildung 35 - Bauphase 1 ... 100
Abbildung 36 - Bauphase 2 ... 101
Abbildung 37 - Bauphase 3 ... 102
Abbildung 38 - Bauphase 4 ... 103
Abbildung 39 - Schema bauzeitliche Verkehrsführung ... 104
Abbildung 40 - Längsschnitt Tunnelportal ... 105
Abbildung 41 - Schema Tunnelportal in Gräfelfing (siehe auch Anlage 16) ... 105
Abbildung 42 - Beispiel Tunnelportal (Etterschlag A 96) ... 106
Abbildung 43 - Überführung Lochhammer Straße (siehe auch Anlage 17) ... 107
Abbildung 44 - Schritt 1 - Bauphase Lochhamer Straße ... 108
Abbildung 45 - Schritt 2 - Bauphase Lochhamer Straße ... 109
Abbildung 46 - Schritt 3 - Bauphase Lochhamer Straße ... 109
Abbildung 47 - Schritt 4 - Bauphase Lochhamer Straße ... 110
Abbildung 48 - Würmquerung Variante 1 ... 112
Abbildung 49 – Lärmschutzwände (siehe auch Anlage 19) ... 115
Abbildung 50 – transparente Einhausung beim Petueltunnel München (aus Münchner Merkur-Online) ... 116
Abbildung 51 - Querschnitt mit Galerie (siehe auch Anlage 19a) ... 117
Abbildung 52 - Ansicht Galerie ... 118
Abbildung 53 - Beispiel Galerie ... 118
Abbildung 54 - Einteilung der Streckenabschnitte ... 119
Abbildung 55 - Darstellung der untersuchten Teilvarianten (siehe auch Anlage 20.1) ... 120
Abbildung 56 - Variantenübersicht Ost - West ... 123
Abbildung 57 - Bosch-Parkhaus Stuttgart ... 129
Abbildung 58 - Stadttor Düsseldorf - aus Wikipedia ... 130
Abbildung 59 - Petuelpark München - aus www.muenchen.de ... 132
Abbildung 60 - Solaranlage auf Tunneleinhausung (Quelle: www.A3solar.de) ... 137
Abbildung 61 - Einspeisevergütung nach EEG in ct/kWh ... 138
Abbildung 62 - Nutzung Reitverein auf Tunneldeckel aus Studie Fink ... 140
Abbildung 63 - Auszug aus Studie Terrabiota ... 141
Abbildung 64 - Reitverein auf Tunnelverlängerung West ... 142
Abbildung 65 - potentielle Entwicklungsflächen ... 143
Abbildung 66 - Potentielle Entwicklungsfläche "A" ... 146
Abbildung 67 - Fläche "A" hinter Lärmschutzwand ... 147
Abbildung 68 - Derzeitige Nutzung Fläche "A" ... 148
Abbildung 69 - mögliche Nutzung Fläche "A" ... 149
Abbildung 70 - Potentielle Entwicklungsfläche "B" ... 150
Abbildung 71 - Fläche "B" hinter Lärmschutzwand ... 151

Abbildung 72 - derzeitige Nutzung Fläche "B" ... 152
Abbildung 73 - mögliche Nutzung Fläche "B" ... 153
Abbildung 74 - Potentielle Entwicklungsfläche "C" ... 154
Abbildung 75 - derzeitige Nutzung Fläche "C" ... 155
Abbildung 76 - mögliche Nutzung Fläche "C" – Variante 1 ... 157
Abbildung 77 - Potentielle Entwicklungsflächen "D-M" ... 158
Abbildung 78 - Böschung bei Fläche G ... 159
Abbildung 79 - derzeitige Nutzung Fläche "D-M" ... 160
Abbildung 80 - mögliche Nutzung Fläche "D-M" – Variante 3 ... 161
Abbildung 81 - Potentielle Entwicklungsflächen "O und Q" ... 162
Abbildung 82 - Böschung bei Fläche Q ... 163
Abbildung 83 - derzeitige Nutzung Fläche "O und Q" ... 164
Abbildung 84 - mögliche Nutzung Fläche "O und Q" ... 165
Abbildung 85 - Bebauung an Galerie ... 166
Abbildung 86 - Potentielle Entwicklungsflächen "N und P" ... 167
Abbildung 87 – Paul- Diehl Park ... 168
Abbildung 88 – Paul-Diehl Park ... 168
Abbildung 89 - mögliche Nutzung Fläche "N und P" ... 170
Abbildung 90 - Potentielle Entwicklungsflächen "R und S" ... 171
Abbildung 91 – derzeitige Nutzung Flächen R und S ... 172
Abbildung 92 - mögliche Nutzung Fläche "R und S" ... 174
Abbildung 93 - Raumwiderstand der Entwicklungsflächen ... 176
Abbildung 94 - Konfliktpotentiale und Nummerierung Teilflächen ... 179
Abbildung 95 - Auszug aus Präsentation vom 05.05.2012 ... 198
Abbildung 96 - Auszug aus Präsentation vom 05.05.2012, Lärmkarten ... 199
Abbildung 97 - Auszug aus Präsentation vom 05.05.2012 ... 200
Abbildung 98 - Bewertungsschema ... 204
Abbildung 99 - Vergleich der Betroffenheiten West ... 209
Abbildung 100 - Vergleich der Betroffenheiten Ost ... 210
Abbildung 101 - Konfliktpotentiale und Nummerierung Teilflächen ... 213
Abbildung 102 - Skizze Galerie bei Paul-Diehl-Park ... 215
Abbildung 103 - Entwicklungsflächen Variante West 1 ... 217
Abbildung 104 - Entwicklungsflächen bei Variante West 2 ... 217
Abbildung 105 - Entwicklungsflächen Variante Ost 1 ... 218
Abbildung 106 - Entwicklungsflächen Variante Ost 2 ... 218
Abbildung 107 - Entwicklungsflächen Variante Ost 3 ... 219
Abbildung 108 - Entwicklungsflächen Variante Ost 4 ... 219
Abbildung 109 - Entwicklungsflächen Variante Ost 5 ... 219
Abbildung 110 - Entwicklungsflächen Variante Ost 6 ... 220
Abbildung 111 – Rohbaukosten ... 236

Abbildung 112 - Tunnel Prüfening 237
Abbildung 113 - Tunnel Aubing 238
Abbildung 114 - Tunnel Allach 239
Abbildung 115 - Gegenüberstellung 2 (Prüfening/Allach) /3 (Aubing) und 4-streifige (Gräfelfing) Tunnelquerschnitte 240
Abbildung 116 Bodenrichtwertkarte siehe auch [3] 242
Abbildung 117 - Bauzeit Variante Ost 3 258
Abbildung 118 – Verteilung der nicht „originalskalierten“ Kriterien 262
Abbildung 119 – Verteilung der nicht „originalskalierten“ Kriterien 264
Abbildung 120 – Mittelwert 264
Abbildung 121 – Gegenüberstellung Erlöse Verkauf Gemeindegrundstücke zu Rohbaukosten 265
Abbildung 122 – Gegenüberstellung Erlöse Verkauf Gemeinde- und Fremdgrundstücke zu Rohbaukosten 265
Abbildung 123 – Gegenüberstellung Erlöse Verkauf Gemeinde- und Fremdgrundstücke (Gesamt) zu Rohbaukosten 266
Abbildung 124 – Verhältnis Erlöse/Kosten 266
Abbildung 125 - Schema Finanzierung 271
Abbildung 126 - Auszug aus Präsentation vom 14.12.2011 - Bestandssituation 273
Abbildung 127 - Auszug aus Präsentation vom 14.12.2011 – Verkehrsmengen 274
Abbildung 128 - Auszug aus Präsentation vom 14.12.2012 - Pegelminderung 275
Abbildung 129 - Auszug aus Präsentation vom 14.12.2012 276
Abbildung 130 - Auszug aus Präsentation vom 14.12.2012 277
Abbildung 131 - Bestandsituation West 279
Abbildung 132 - Planungsempfehlung West - Schnitt Tunnelportal 281
Abbildung 133 - Planungsempfehlung West - Ansicht Tunnelportal 281
Abbildung 134 – Darstellung der kapitalisierten Erneuerungskosten 285
Abbildung 135 - Bestandsituation Ost 292
Abbildung 136 - Situation am Tunnelportal Ost 293
Abbildung 137 - Situation im Einschnitt mit querenden Straßen 293
Abbildung 138 - Situation am Paul-Diehl Park 294
Abbildung 139 - Situation St 2063 (Pasinger Straße) Würm 294
Abbildung 140 - Situation mit AS Gräfelfing, Heitmeier Siedlung, Gewerbegebiet 295
Abbildung 141 - Planungsempfehlung Ost - Übersicht 296
Abbildung 142 - Regelquerschnitt Tunnel 297
Abbildung 143 - Planungsempfehlung Ost, Abschnitt C 298
Abbildung 144 - Planungsempfehlung Ost, Abschnitt D 299
Abbildung 145 – Planungsempfehlung Ost - Querschnitt Galerie 300
Abbildung 146 - Planungsempfehlung Ost - Ansicht Galerie 300
Abbildung 147 - Planungsempfehlung Ost - Galerie Bebauung 301
Abbildung 148 - Planungsempfehlung Ost - Würmquerung 301

Abbildung 149 - Planungsempfehlung Ost, Abschnitt E 302
Abbildung 150 - Auszug aus Tabelle 2 der Ablöserichtlinie 304
Abbildung 151 - Übersicht Entwicklungsflächen 308
Abbildung 152 - Erlöse aus Grundstücken verteilt 312
Abbildung 153 - Bauphase 1 - Planungsempfehlung Ost 314
Abbildung 154 - Bauphase 2 315
Abbildung 155 - Bauphase 3 - Planungsempfehlung Ost 316
Abbildung 156 - Bauphase 4 - Planungsempfehlung Ost 317
Abbildung 157 - schematischer Zeitablauf 320
Abbildung 158 - Einnahmen / Ausgaben jährlich 321
Abbildung 159 - jährliche Aufwendungen zur Finanzierung 321
Abbildung 160 – St 2063 Variante A 323
Abbildung 161 – St 2063 Variante B 324
Abbildung 162 - Auszug aus Präsentation vom 25.10.2012 327
Abbildung 163 - Auszug aus Präsentation vom 25.10.2012 328
Abbildung 164 - Auszug aus Präsentation vom 25.10.2012 - Trennwirkung Einschnitt 329
Abbildung 165 - Auszug aus Präsentation vom 25.10.2012 - Trennwirkung Hochlage 329
Abbildung 166 - Planungsempfehlung Ost 330
Abbildung 167 - Auszug aus Präsentation vom 25.10.2012 - Planungsempfehlung 331
Abbildung 168 - Finanzierungsbedarf 331

VERZEICHNIS DER ABKÜRZUNGEN

Abkürzungsverzeichnis

ABDSB	Autobahndirektion Südbayern
AD	Autobahndreieck
AK	Autobahnkreuz
AS	Anschlussstelle
BAB	Bundesautobahn
BauGB	Baugesetzbuch
BayLplG	Bayerisches Landesplanungsgesetz
BayNatSchG	Bayerisches Naturschutzgesetz
BNatSchG	Bundesnaturschutzgesetz
BImSchG	Bundesimmissionsschutzgesetz
BImSchV	Verordnung zur Durchführung des BImSchG
BMVBS	Bundesministerium für Verkehr, Bauwesen und Stadtentwicklung (neue Bezeichnung)
BMVBW	Bundesministerium für Verkehr-, Bau- und Wohnungswesen (alte Bezeichnung)
BP	Bebauungsplan
BStMI	Bayerisches Staatsministerium des Innern
BVWP	Bundesverkehrswegeplan
DTV	Durchschnittliche tägliche Verkehrsmenge
EAB	Eingriffs-, Ausgleichsbilanzierung
EKrG	Eisenbahnkreuzungsgesetz
FAR	Formalisiertes Abwägungs- und Rangordnungsverfahren
FGSV	Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen
FOK	Fahrbahnoberkante
FR	Fahrtrichtung
FStrABG	Fernstraßenausbaugesetz
FStrG	Bundesfernstraßengesetz
GWM	Gesamtwirtschaftliche Bewertungsmethodik
ImmoWertV	Immobilienwertermittlungsverordnung
KNA	Kosten-Nutzen-Analyse
LBP	Landschaftspflegerischer Begleitplan

LHM	Landeshauptstadt München
LPlG	Landesplanungsgesetz
LSW	Lärmschutzwall
MBS	Machbarkeitsstudie
MVV	Münchener Verkehrsverbund
PFB	Planfeststellungsbeschluss
PFV	Planfeststellungsverfahren
RABT	Richtlinien für den Ausbau von Tunneln
RLS-90	Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen 1990
ROG	Raumordnungsgesetz
ROV	Raumordnungsverfahren
RPV	Regionaler Planungsverband München
St	Staatsstraße
StBA	Staatliches Bauamt (Freising)
StMWVIVT	Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Verkehr, Infrastruktur, Verkehr und Tourismus
SUP	Strategische Umweltverträglichkeitsprüfung
UVP	Umweltverträglichkeitsprüfung
UVPG	Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung
VerwVfG	Verwaltungsverfahrensgesetz
VLärmSchR 97	Richtlinien f. d. Verkehrslärmschutz an Bundesfernstraßen i. d. Baulast des Bundes
vROV	vereinfachtes Raumordnungsverfahren
vVUS	vereinfachte Umweltverträglichkeitsstudie
WertV	Wertermittlungsverordnung

ANLASS UND AUFGABENSTELLUNG

Die Gemeinde Gräfelfing im Landkreis München gelegen, ist von maßgebenden Verkehrsachsen in vertikaler und horizontaler Richtung durchschnitten. Insbesondere die Bundesautobahn A 96 Lindau-München trennt das Gemeindegebiet in zwei Teile (siehe dazu auch *1.2.3* - Gemeindeentwicklung Gräfelfing).

Die Lebensqualität in Gräfelfing wird in nicht unerheblicher Weise durch Schallimmissionen (siehe dazu auch 1.5 Schallimmissionen), insbesondere hervorgerufen durch die A 96, die St 2063 und die Bahnstrecke sowie die dadurch bedingte räumliche Trennung der Ortsteile von Gräfelfing beeinflusst. Auch andere Schutzgüter wie Natur und Landschaft werden dadurch beeinträchtigt (siehe dazu auch 1.7 Umwelt und Landschaft).

U.a. hat dieses zu einer starken Beeinträchtigung der Wohnqualität geführt.

Auch vor dem Hintergrund aktueller Planungen zur Komplettierung des Fernstraßennetzes im Raum München (siehe dazu auch *1.3* Verkehrsplanung), vor allem der Überlegungen zum sog. „Ringschluss“ der A 99 im Münchener Süden hat sich die Gemeinde Gräfelfing entschieden, die Möglichkeiten zur Minderung der Trennwirkung der A 96 und damit zur Verbesserung der Lebensverhältnisse in Gräfelfing zu untersuchen. Vorrangig sind hier die Möglichkeiten einer Verlängerung des vorhandenen Tunnels zu untersuchen.

AUFGABENSTELLUNG UND ZIELE DER MACHBARKEITSSTUDIE

In der nachfolgenden Machbarkeitsstudie (MBS) sollen zunächst die Auswirkungen der BAB A 96 auf die Gemeindeentwicklung Gräfelfings untersucht und bewertet werden.

Im Anschluss daran sollen Lösungsvorschläge erarbeitet und auf ihre technische, rechtliche und wirtschaftliche Machbarkeit untersucht sowie Handlungsvorschläge erarbeitet werden.

Im Vordergrund stehen dabei zwei wesentliche Ziele, die sich in mehrere Unterziele gliedern:

- Immissionsschutz, insbesondere Schutz vor Verkehrslärm
- Aufhebung bzw. Minderung der räumlichen Trennwirkung der A 96.

Die Gewichtung dieser beiden „Oberziele“ wird im weiteren Verfahren vorgenommen werden.

Aufgrund der Aufgabenstellung wird sich die Untersuchung mit folgenden Lösungsansätzen beschäftigen:

- Methodisch/technische Ansätze: technische Maßnahmen zur Reduzierung des Verkehrslärms (z.B. Bau von Lärmschutzwänden, Einbau von lärmmindernden Fahrbahnbelägen, Maßnahmen zur Verkehrsregelung) bzw. bauliche Maßnahmen (z.B. Bau von Lärmschutzwänden, Fortführung des bestehenden Tunnels).

- Räumliche Ausrichtung der Maßnahmen: Durchführung von Maßnahmen im Teilabschnitt östlich des bestehenden Tunnels (FR Lindau) oder im westlichen Teilabschnitt (FR München), jeweils in unterschiedlichen Ausbaulängen.

Die unterschiedlichen Maßnahmen werden gewichtet nach:

- Zielerfüllungsgrad
- Wirtschaftlichkeit bzw. Kosten-/Nutzen-Verhältnis
- Technischer Umsetzbarkeit
- Rechtlicher Rahmenbedingungen

Seitens des Baulastträgers, der Autobahndirektion Südbayern (ABDSB) bestehen z.Zt. keine konkreten Überlegungen, entsprechende Maßnahmen durchzuführen oder zu finanzieren. Dazu besteht auch keine rechtliche Verpflichtung. Es sollen deshalb auch die Möglichkeiten zur Finanzierung dieser Maßnahmen untersucht werden (siehe Phase 3).

Als Ergebnis der Untersuchung werden Vorschläge zur weiteren Umsetzung unterbreitet:

- Erforderliche Planverfahren
- Technische Umsetzung
- Zeitlicher Ablauf
- Finanzierung.

ORGANISATION UND ABLAUF DER STUDIE

Die Gemeinde Gräfelfing hat im Herbst 2009 im Rahmen eines zweistufigen europaweiten Ausschreibungsverfahrens die Erstellung der MBS ausgeschrieben. Die Leistungen wurden in einer sog. „Bewerberinformation“ (siehe *[1])* beschrieben.

In einer ersten Stufe wurde ein Präqualifikationsverfahren durchgeführt, in einer zweiten Stufe wurden dann von den ausgewählten Bietern konkrete Angebote erarbeitet. Die in der „Bewerberinformation“ beschriebenen Leistungen wurden in einem „Lastenheft“ konkretisiert (siehe *[2])*.

Dabei erhielt das Gebot der Hyder Consulting Deutschland GmbH (HYC) den Zuschlag.

Die MBS wird von HYC in Zusammenarbeit mit folgenden Nachunternehmern durchgeführt:

- Froelich & Sporbeck: Landschaftsplanung, Natur und Umwelt
- Möhler + Partner Ingenieure AG: Immissionsschutz
- Prof. Dr.-Ing. Kurzak: Verkehrsprognosen

Die Projektorganisation wird in *Anlage 01 – Projektorganisation* dargestellt.

Der Ablauf der Untersuchung erfolgte in mehreren Phasen:

- Phase 1: Grundlagenermittlung
- Phase 2: Variantenerstellung
- Phase 3: Bewertung und Vergleich der Varianten
- Phase 4: Planungsempfehlung

Nach jeder Projektphase wurden die Ergebnisse in Form dieses Berichtes und in Präsentation bei der Gemeinde vorgestellt.

Der nun vorliegende Gesamtbericht umfasst sämtliche Phasen der Machbarkeitsstudie.

1. PHASE 1 - GRUNDLAGENERMITTLUNG

1.1. ABGRENZUNG UND DARSTELLUNG DES UNTERSUCHUNGSRAUMS

Gegenstand der Untersuchung ist die Erfassung und Bewertung der Auswirkungen der A 96 auf das Gemeindegebiet von Gräfelfing und die Erarbeitung von Lösungsvorschlägen für festgestellte Problemlagen.

Dazu ist eine Abgrenzung des Untersuchungsraums vorzunehmen.

Die A 96 selbst durchläuft das Gemeindegebiet von Gräfelfing zwischen den Betriebskilometern 164,1 (AS München-Freiham-Süd) und 168,0 auf einer Streckenlänge von ca. 3,9 km (siehe Anlage 03 - Prinzipskizze mit Bauwerken und *1.6.1* Streckenverlauf BAB A 96 bei Gräfelfing).

Grundsätzlich wird in die Untersuchung das gesamte Gemeindegebiet von Gräfelfing einbezogen. Soweit erforderlich wird der Untersuchungsraum auch auf das angrenzende Stadtgebiet der LH München ausgeweitet, soweit hieraus Auswirkungen auf das Gemeindegebiet von Gräfelfing erkennbar sind.

Wesentliches Kriterien für den Untersuchungsraum ist die Minimierung der Lärmbelastung infolge des Autobahnverkehrs auf der BAB A 96.

1.2. STADTRÄUMLICHE ANALYSE

1.2.1. Übergeordnete Planung

Die Gemeinde Gräfelfing gehört zum Landkreis München und ist Bestandteil der „Region München“. Der „Regionale Planungsverband München“ (RPV) ist als Körperschaft des Öffentlichen Rechts nach dem Bayerischen Landesplanungsgesetz Träger der Regionalplanung.

Gräfelfing liegt dabei im sog. „Stadt- und Umlandbereich im Verdichtungsraum“ (siehe [4] – Regionalplan München)

Es liegt an der Entwicklungsachse München-Starnberg und bildet zusammen mit Planegg und Krailling einen „Siedlungsschwerpunkt“. Siedlungsschwerpunkte sollen zentralörtliche Versorgungsaufgaben wahrnehmen und die Grundversorgung sicherstellen[1]. Dabei sind 16 Zentralitätskriterien festgelegt, von denen ein Siedlungsschwerpunkt mindestens 13 erfüllen muss. Gräfelfing selbst erfüllt jedoch keine zentrale Funktion, vielmehr bilden alle drei genannten

[1] Regionalplan Region München - Regionaler Planungsverband München, Kapitel AII „Zentrale Orte und Funktionen der Gemeinden“

Gemeinden ein Unterzentrum welches dem „Mittelzentrum München“ zugeordnet ist, d.h. die Landeshauptstadt München erfüllt hier gleichzeitig die Funktion eines Mittelzentrums.

Aufgrund der Lage innerhalb einer Entwicklungsachse ist eine über den gemeindlichen Bedarf hinausgehende Siedlungsentwicklung zulässig. Dieses gilt umso mehr, als Gräfelfing an mehreren Haltepunkten (Lochham, Gräfelfing) des schienengebundenen Personenverkehrs (S-Bahn) gelegen ist. Allerdings verfügt Gräfelfing kaum noch über Flächenreserven für die weitere Entwicklung.

Im Regionalplan (siehe Ausschnitt Siedlung und Versorgung – regionales Verkehrskonzept, siehe auch [4]) ist deshalb ein durchgehendes Siedlungsband von München-Pasing über Gräfelfing und Planegg bis Krailling entlang der S-Bahn-Trasse dargestellt.

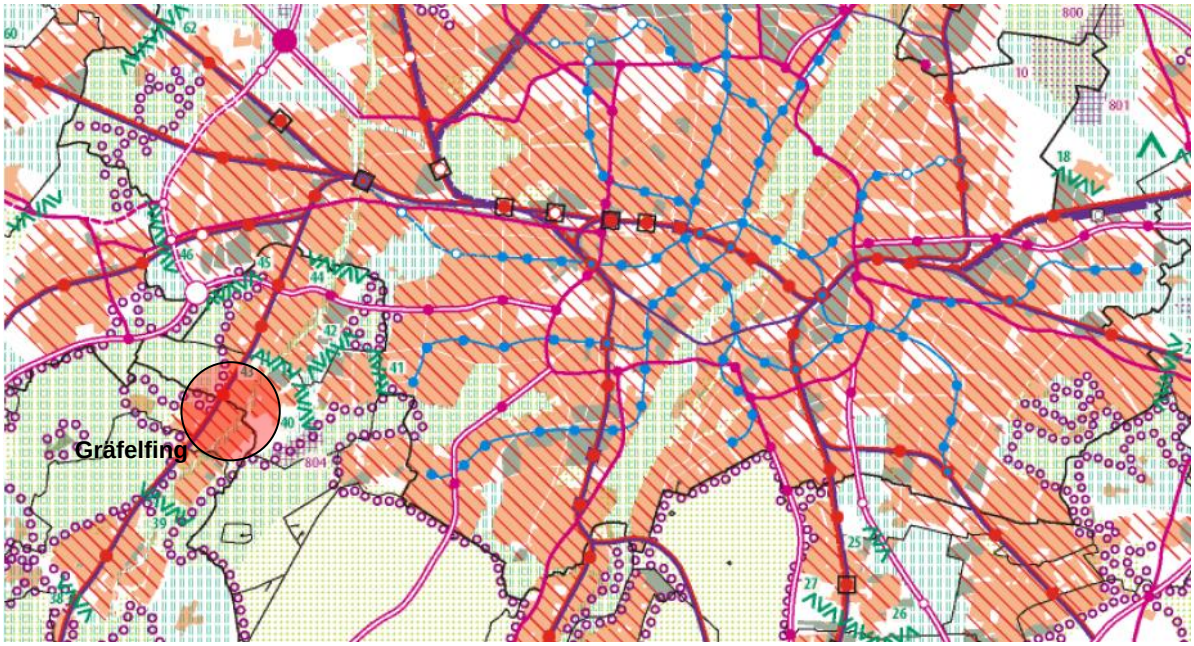


Abbildung 1 - Ausschnitt Regionalplan - Karte 2 Siedlung und Versorgung, Quelle: Regionaler Planungsverband München

Entlang des Verlaufs der Würm sowie zwischen Gräfelfing und Planegg sind regionale Grünzüge dargestellt[2]. Letzterer erfüllt die Funktion eines sog. „Trenngrüns“. Als solches ist auch die Fläche westlich von Gräfelfing entlang des Teilstücks der A 96 zwischen dem westlichen Tunnelende und dem AD München Süd-West dargestellt. Durch das „Trenngrün“ sollen Siedlungsbereiche voneinander getrennt werden. In diesem Fall Lochham von Pasing und Freiham bzw. Gräfelfing von Planegg.

Diese wiederum sind Bestandteil des Regionalen Grünzugs Nr. 6 „Starnberger-See/Ostufer – Würmtal“ (siehe dazu 1.7 Umwelt und Landschaft)

Gräfelfing gehört jedoch nicht zu den Standorten, deren weiterer Ausbau im Regionalplan ausdrücklich vorgesehen ist.

[2] Regionalplan Region München - Regionaler Planungsverband München, Kapitel BII 4.2.2 Regionale Grünzüge

Hinsichtlich der Verkehrsplanung sieht der Regionalplan den Ausbau der Bahnstrecke München – Tutzing-Garmisch als bedeutende Verbindung für den Erholungsverkehr vor. Im Bereich der Gemeinde Gräfelfing sind hier jedoch keine Maßnahmen geplant.

1.2.2.Planungen Nachbargemeinden (LH München)

Flächennutzungsplan/Verkehrsentwicklungsplan

Der Flächennutzungsplan der Landeshauptstadt München (FNP-LHM) trifft folgende Aussagen, welche für den Untersuchungsraum von Belang sein können:

- Nordwestlich Gräfelfings wird der „Siedlungsschwerpunkt Freiham“ dargestellt (siehe nachfolgende Abbildung bzw. [5]).
- Das Würmtal wird gleichwertig mit dem Isartal im Osten als wichtigster Nord-Süd-Grünzug der Region dargestellt.
- Die Verlegung der St 2063 wird als für die LHM bedeutsame Maßnahme dargestellt, ebenso sind eine Verlängerung der U 6 in den Bereich Planegg/Martinsried und ein „Korridor für mögliche ÖPNV-Netzergänzungen“ südlich von Gräfelfing vorgesehen[3]

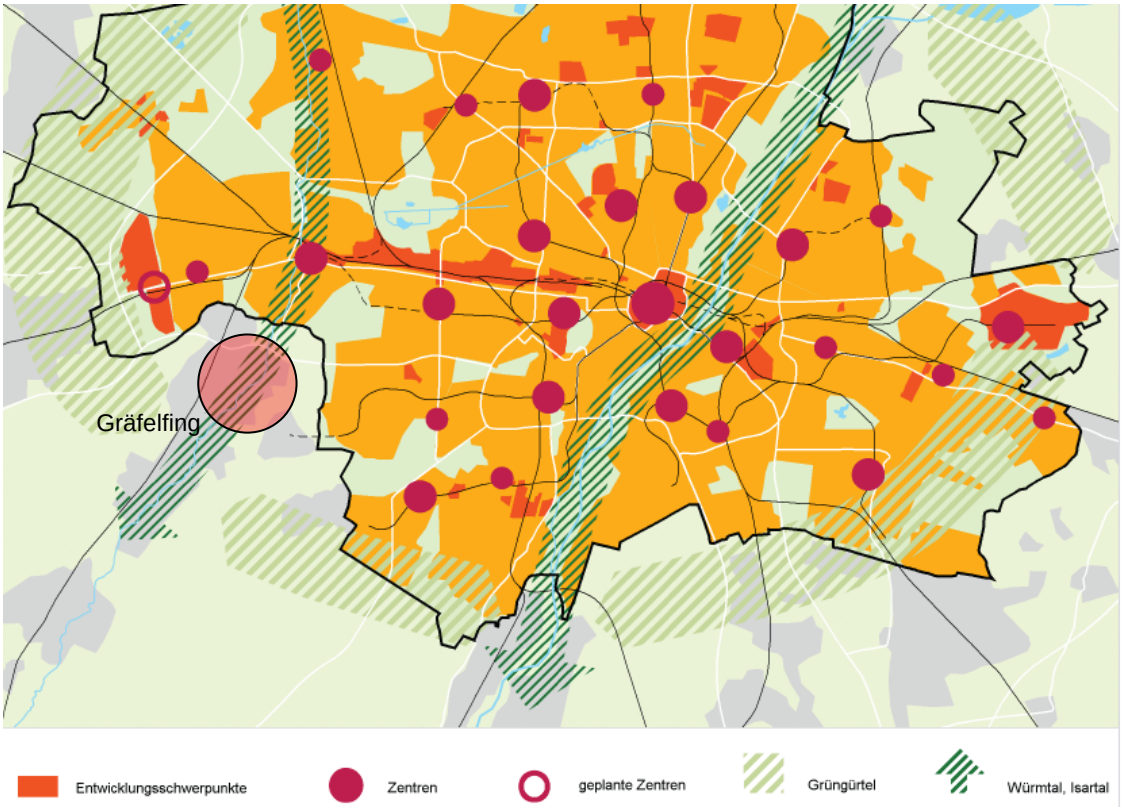


Abbildung 2 - FNP Landeshauptstadt München "Leitbild der Siedlungsentwicklung", Quelle: Stadt München

[3] Erläuterung zum FNP der Landeshauptstadt München (Stand Januar2009), S.11

Der FNP wird ergänzt durch den „Verkehrsentwicklungsplan München 2006“ (Stand März 2006- siehe [6]).

Dieser stellt im Raum Gräfelfing die zwischenzeitlich zumindest planerisch und tlws. auch in der Realität umgesetzten bzw. in Planung befindlichen Maßnahmen dar, wie Anbindung der A 99 an die A 96, „Verbindungsspanne Freiham“ und Verlegung St 2063 und stellt Szenarien der Verkehrsentwicklung bis 2015 dar.

Bauleitplanung/Siedlungsschwerpunkt Freiham

Bedeutendste Planungsmaßnahme im unmittelbaren Umfeld Gräfelfings ist der „neue Stadtteil Freiham“ unmittelbar westlich von Gräfelfing.

Auf dem Gelände des ehemaligen Gutshofes Freiham sowie des ehemaligen Eisenbahn-Ausbesserungswerkes München - Neuaubing entstehen auf einer Gesamtfläche von 350 ha Wohn- und Gewerbeflächen für ca. 21.000 zukünftige Bewohner und ca. 10.000 Arbeitsplätze. Dieser Standort soll nach den eigenen Aussagen der LHM das „Gegenstück zur Messestadt Riem“ auf dem ehemaligen Flughafengelände im Osten Münchens bilden.[4]

Die Planungen sehen zusammengefasst Folgendes vor:

- Errichtung eines Wohngebiets für ca. 18-20.000 EW nördlich der Bodenseestr. (B 2)
- Bau eines Stadtteilzentrums an einem neu zu errichtenden S-Bahnhof an der S 8
- Bau eines ca. 10,5 ha großen Technologieparks südlich der Bodenseestr.
- Schaffung eines ca. 11,3 ha großen „klassischen“ Gewerbegebiets nördlich der A 96. Dort haben sich mit „Möbel Höffner“ und „Hornbach“ bereits zwei sehr verkehrsintensive Nutzungen angesiedelt.

Das Gebiet wird von einem großzügigen Grüngürtel umgeben.

Die Planung des Gebiets erfolgt über den Bebauungsplan 1916a der LHM („Siedlungsschwerpunkt Freiham“) aus dem Jahr 2005 (siehe [7]).

Die Gewerbeflächen sind tlw. als MK-Gebiet für die Nutzung durch großflächigen Einzelhandel festgesetzt.

[4] http://www.muenchen.de/Rathaus/plan/projekte/freiham/82135/index.html (3.5.2010)

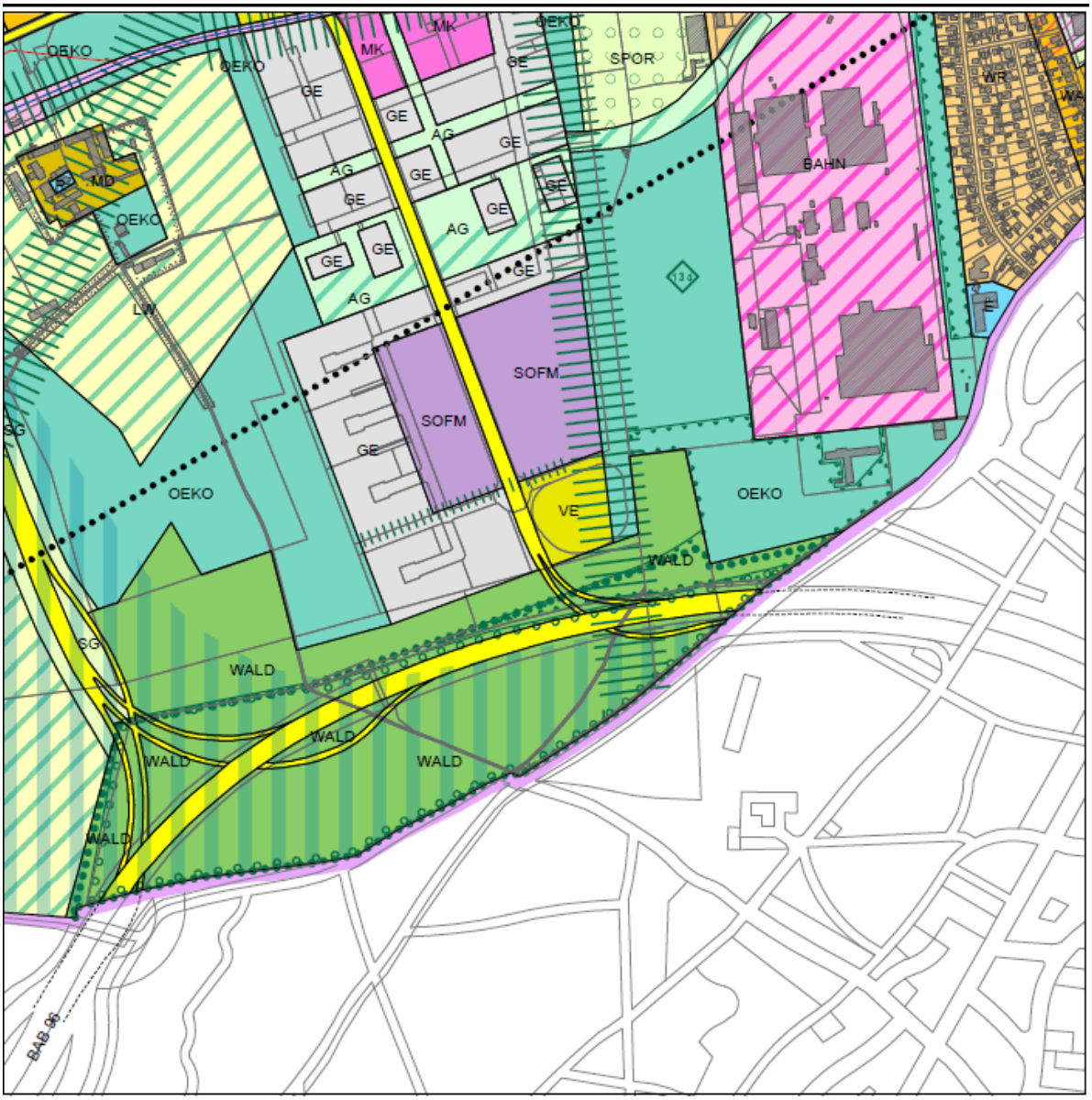


Abbildung 3 - Ausschnitt Flächennutzungsplan Freiham

Die Verkehrserschließung dieses Gebietes soll über einen neuen Haltepunkt an der S 8 (München-Herrsching) sowie eine neue Trambahnlinie nach Pasing im Bereich des ÖPNV erfolgen.

Zur Entlastung der Bodenseestr. (B 2) soll der Individualverkehr über die Autobahnen A 99 im Westen und A 96 im Süden abgeleitet werden.

Zu diesem Zweck wurde im Jahr 2005 die neue Halbanschlussstelle „München-Freiham“ an der A 96 errichtet. Diese sieht ausschließlich Fahrbeziehungen in bzw. aus Richtung München vor, sodass angenommen werden kann, dass ein Großteil des Verkehrs, der durch dieses Gebiet erzeugt wird, über die A 96 abgewickelt werden wird, während der Verkehr in Richtung Norden und

Westen über die AS München-Freiham-Mitte an der A 99 fließen wird (siehe auch Planfeststellungsbeschluss AS-Freiham [8]).

Aussagen hierzu siehe *Kapitel 1.3* Verkehrsplanung.

1.2.3. Gemeindeentwicklung Gräfelfing

1.2.3.1. Beschreibung der Gemeindestruktur

Die Gemeinde Gräfelfing wurde bereits 1887 durch Zusammenschluss von Gräfelfing und Lochham gegründet. Diese beiden „Ursprungsgemeinden“ sind auch heute noch in der Siedlungsstruktur erkennbar. Der Ortskern Lochham liegt dabei im Umfeld des Bahnhofs, der Ortskern von Gräfelfing erstreckt sich vom Bahnhof und dem Rathaus ausgehend entlang der Bahnhofstraße nach Osten, wobei das Rathaus westlich der Bahn gelegen und somit vom eigentlichen Ortskern getrennt ist.

Das Gewerbegebiet „Lochhamer Schlag“ und die sog. „Heitmeier-Siedlung“ südlich und nördlich der A 96 sowie östlich der Würm gelegen, stellen eigene kleinteilige Siedlungsstrukturen dar.

Ansonsten kann festgestellt werden, dass der Siedlungsraum von Gräfelfing durch die A 96 und die Bahntrasse in vier Quadranten unterschiedlicher Größe aufgeteilt wird. Im Süden geht die Bebauung nahtlos nach Planegg über, gleiches gilt im Nordwesten nach München-Aubing, während nach Pasing das bereits erwähnte Trenngrün besteht.

Etwas isoliert liegt im Südosten das bereits zu Planegg gehörende Martinsried.

Eine zusammenhängende Siedlungsstruktur zwischen Lochham und Gräfelfing gibt es nur im Bereich der bereits bestehenden Überdeckung der A 96.

Eine „grüne Mitte“ zwischen beiden Ortsteilen hat sich ringsum das Schul- und Sportzentrum gebildet.

1.2.3.2. Ziele der gemeindlichen Entwicklung und Bauleitplanung in Gräfelfing

<u>Flächennutzungsplan</u>

Für die Gemeinde Gräfelfing gilt der Flächennutzungsplan (FNP) aus dem Jahre 1997 i. d. F. der 5. Änderung aus dem Jahre 2008 (siehe [9]).

Dieser stellt die Bestandssituation dar. Mit Ausnahme der Erweiterung des Gewerbegebietes am Lochhamer Schlag stellt der FNP keine Entwicklungsflächen dar. Die Verlegung der St 2063 ist als „geplant“ dargestellt.

Abweichend von der üblichen Praxis, im FNP nur Bauflächen darzustellen (z.B. W oder G), werden im FNP Gräfelfing auch Baugebiete dargestellt. Die Wohngebiete werden dabei fast ausschließlich als Reines Wohngebiet „WR“ dargestellt, Gebiete in denen eine „Funktionsunterlagerung“ z.B. durch Einzelhandel besteht, z.B. im Umfeld des Lochhamer Bahnhofs werden als Allgemeine Wohngebiete „WA“ dargestellt. Dieses gilt auch für die drei Hochhäuser im Bereich der AS

Gräfelfing. Selbst die Bahnhofsstraße als Haupteinkaufsstraße Gräfelfings wird als Besonderes Wohngebiet „WB“ dargestellt.

Im Zuge der Grundlagenermittlung für diese Machbarkeitsstudie wurde von Hyder Consulting eine umfangreiche Bestandsaufnahme vor Ort durchgeführt. An Hand der vorliegenden Unterlagen und der örtlichen Bestandsaufnahme wurde eine Realkartierung der Gemeinde Gräfelfing (siehe Anlage 4) erstellt.

Die örtliche Bestandsaufnahme hat die im FNP vorgenommene Zuordnung weitgehend bestätigt

Bauleitplanung

Das Gemeindegebiet ist flächendeckend mit Bebauungsplänen (BP) abgedeckt, welche i.d.R. jedoch nur die Art der baulichen Nutzung und die Mindestgröße der Grundstücke festsetzen. Dadurch wird die Möglichkeit einer Nachverdichtung z.B. durch Grundstücksteilungen, die in Bayern nicht der Genehmigungspflicht unterliegen, bewusst ausgeschlossen.

Lediglich für einige neuer BPe (siehe [10]) gibt es detailliertere Festsetzungen.

Im Folgenden werden die „neueren“ Bebauungspläne im Einzugsbereich der A 96 auf ihre Relevanz hinsichtlich des Themas „Schallschutz“ betrachtet (siehe auch 1.5 Schallimmissionen).

- BP 1a „Heitmeier-Siedlung“ i. d. F. vom 27.05.08: Es wird im textlichen Teil darauf hingewiesen, dass die Orientierungswerte für ein Reines Wohngebiet gem. Beiblatt 1 zu DIN 18005, Teil 1 aufgrund des einfallenden Verkehrslärm entlang St 2063 und der A 96 überschritten werden können. Daher sind bei Neu-, Um- und Erweiterungsbauten passive Schallschutzmaßnahmen gem. DIN 4109 (Schallschutz im Hochbau) nachzuweisen.[5]
- BP 1d für ein Gebiet südlich der A 96 und westlich der Bahnstrecke i. d. F. vom 29.01.08: Ergänzend zu den Hinweisen, wie sie auch im BP 1a getroffen wurden, wird hier besonders auf zu erwartende Grenzwertüberschreitungen im Bereich des westlichen Tunnelendes sowie durch die Bahnstrecke hingewiesen, ebenso auf zu erwartende Erschütterungen durch den Bahnverkehr. Es wird ebenfalls passiver Schallschutz an den Gebäuden vorgeschrieben.
- BP 1e für den Bereich nördlich der A 96 und westlich der Bahn i. d. F. vom 28.02.08: die gleichlautenden Hinweise und Festsetzungen beziehen sich hier ausschließlich auf die Bahnlinie sowie das Gebiet beidseits der Aubinger Str.
- BP 1f für das Gebiet nördlich der A 96 zwischen Bahnlinie und Paul-Diehl-Park (28.02.08): Die Hinweise und Festsetzungen entsprechen denen im BP 1d.

[5] Textliche Festsetzungen und Hinweise für den Bebauungsplan 1a – Gemeinde Gräfelfing (2008), A10 und B7

- BP 1g für das Gebiet südlich der A 96 und östlich der Bahn bzw. des Schulzentrums (30.09.08): Die Hinweise zum Immissionsschutz beziehen sich hier ausschließlich auf die Bahnlinie.
- BP 1l für das Gebiet unmittelbar südlich der A 96 und westlich der Würm (26.05.09): Es finden sich den anderen B-Plänen entsprechende Hinweise. Zusätzlich zur A 96 wird hier auch die Lochhamer Str. als Schallquelle genannt.

Für die B-Pläne 1a und 1f wurden bei deren erster Aufstellung im Jahr 1979 „Berichte über Schallschutzmaßnahmen“ durch das Büro Dr. Mantel und Partner gefertigt. (siehe [11]

Diese Stellungnahmen des Büros Dr. Mantel und Partner ermitteln die Immissionswerte an ausgewählten Gebäuden innerhalb der jeweiligen B-Pläne und empfehlen anhand der seinerzeit geltenden Richtlinien passive Schallschutzmaßnahmen an diesen Gebäuden sowie die Errichtung eines Walls und eines „Zauns“ entlang der A 96.

<u>Bodenrichtwerte</u>

Die Bodenrichtwertkarte (siehe [3]) teilt das Gemeindegebiet von Gräfelfing in 7 große Zonen auf. Da die Bebauungsstruktur im Gemeindegebiet ziemlich homogen ist, dürften die Unterschiede der Bodenrichtwerte weitgehend lagebedingt sein. Der aktuelle Stand vom 31.12.2010 wurde im Rahmen der Bearbeitung und übergeben und ist in die Studie eingeflossen.

Grundsätzlich ist festzustellen, dass die Bodenrichtwerte nördlich der A 96 (Zonen IV und VI) mit 820 € bzw. 590 € (Heitmeier-Siedlung) deutlich niedriger liegen als südlich der A 96, wo i.d.R. Werte von bis zu 1050 €/qm erzielt werden. Lediglich die Zone V (beidseits der Lochhamer Str.) und I (beidseits der Würmtalstr.) liegen mit 750 € bzw. 720 € unterhalb dieser Werte.

Ein direkter Zusammenhang zwischen Bodenwert und Immissionen lässt sich nicht feststellen, allenfalls ist zu vermuten, dass die Bodenwerte in den unmittelbar an der A 96 gelegenen Baublöcken unter den für die jeweilige Zone genannten Richtwerten liegen und in den weiter entfernt gelegenen Blöcken darüber. In den weiteren Betrachtungen / Berechnungen wird von den Richtwerten ausgegangen.

1.2.3.3. Zusammenfassende Bewertung

Aufgrund der bereits flächendeckenden Bebauung des Gemeindegebiets sowie der Einschränkungen durch Waldgebiete im Westen und Osten der Gemeinde und den „Würmgrünzug“ verfügt die Gemeinde Gräfelfing über so gut wie keine Möglichkeiten der Baulandentwicklung und wird deshalb in ihren Entwicklungsmöglichkeiten stark eingeschränkt.

Wie die *Auswertung von Luftbildern* zeigt, war die Siedlungsentwicklung in Gräfelfing zum Zeitpunkt des Autobahnbaus Ende der 60er-Jahre bereits weitgehend abgeschlossen. Einzig das

Gewerbegebiet hat sich seitdem weiter entwickelt. Ansonsten gibt es keine klassischen „Neubaugebiete“.

Die Gemeindeentwicklung findet deshalb überwiegend durch Nachverdichtung und das Schließen von Baulücken statt, soweit dies möglich und zulässig ist.

1.3. VERKEHRSPLANUNG

Im Folgenden werden die für den Untersuchungsraum relevanten Verkehrsplanungen betrachtet, welche Auswirkungen auf den Untersuchungsgegenstand haben könnten.

1.3.1.Bundesfernstraßen und übergeordnetes Straßennetz

Im Bundesverkehrswegeplan sind aktuell keine Planungsmaßnahmen im Untersuchungsraum aufgeführt.

Es wird geprüft, ob der derzeit noch 4-streifig ausgebaute Streckenabschnitt der A 96 zwischen Oberpfaffenhofen und Germering langfristig auf 6 Fahrstreifen ausgebaut werden soll, da nach der Eröffnung des Westabschnitts des Münchener Autobahnrings im Zuge der A 99 im Februar 2006 der Verkehr auf der A 96 in diesem Abschnitt sprunghaft zugenommen hat.[6]

Ebenso ist als Baumaßnahme im Zuge der Verlegung der St 2063 der Neubau der AS Planegg bei km 167 der A 96 bei gleichzeitiger Schließung der AS Gräfelfing beabsichtigt.

1.3.1.1. Überörtliches Verkehrsnetz

Für die nachfolgende Untersuchung von Relevanz ist die Einbindung Gräfelfings in das Verkehrsnetz der Region München. Dieses wird im Wesentlichen bestimmt vom Münchener Autobahnring (A 99), der bis auf den südwestlichen Abschnitt geschlossen ist, sowie der von außen zuführenden Autobahnen.

Die zuführenden Autobahnen kreuzen i.d.R. den Autobahnring und enden (bis auf die aus Stuttgart kommende A 8 sowie die A 95 aus Garmisch-Partenkirchen), am „Mittleren Ring“, der die Innenstadt umfährt. Dieses gilt auch für die A 96. Parallel zu den auf den Mittleren Ring zuführenden Autobahnen verlaufen tlws. noch Bundesstraßen, im Falle der A 96 z.B. die weiter nördlich verlaufende B 2 (siehe *Abbildung 4*).

---

[6] „A 96 Lindau-Memmingen-München Fertigstellung der A 96 in Bayern“ und „Bundesautobahn A 96 München-Lindau 6-streifiger Ausbau zwischen den Anschlussstellen Germering-Süd und Oberpfaffenhofen“, Informationsblätter der Autobahndirektion Südbayern (2008)- [12]

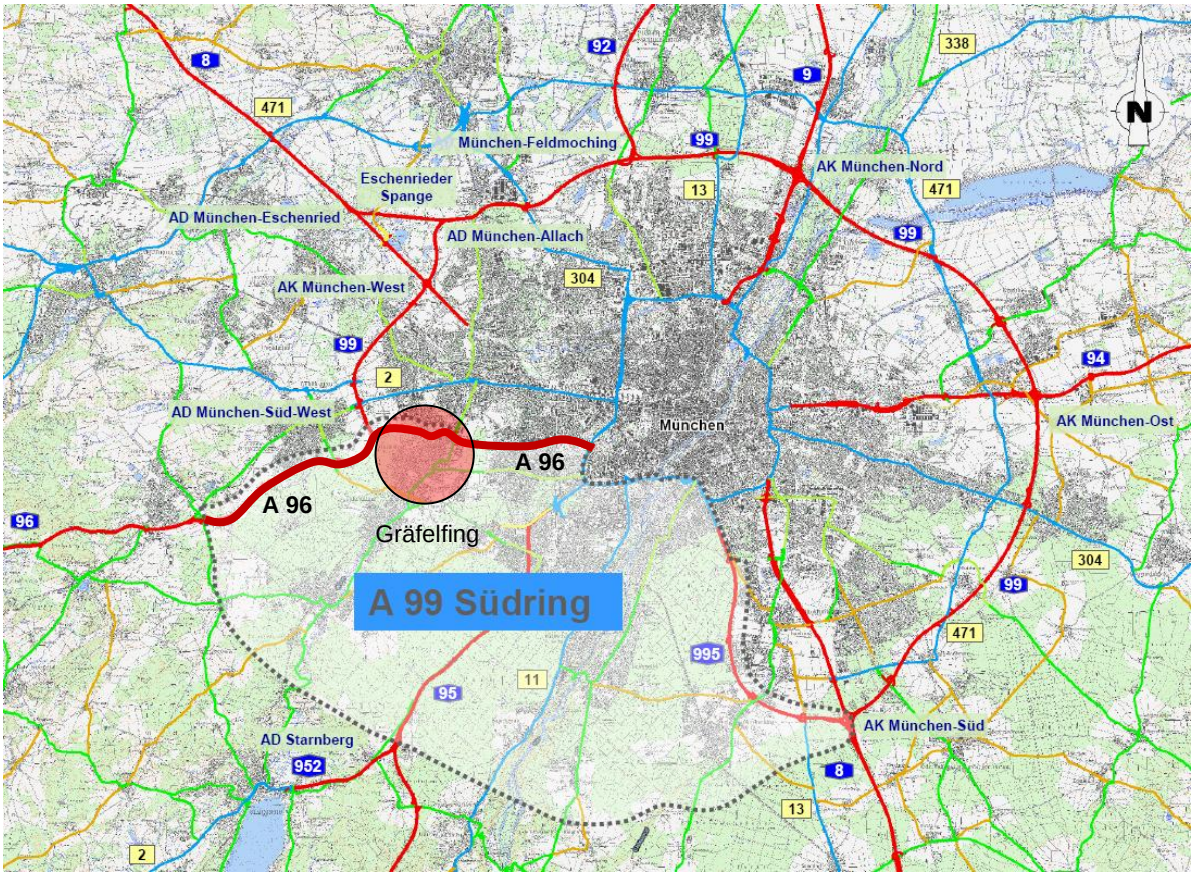


Abbildung 4 - Übersicht Autobahnring München, Quelle: ABDSB

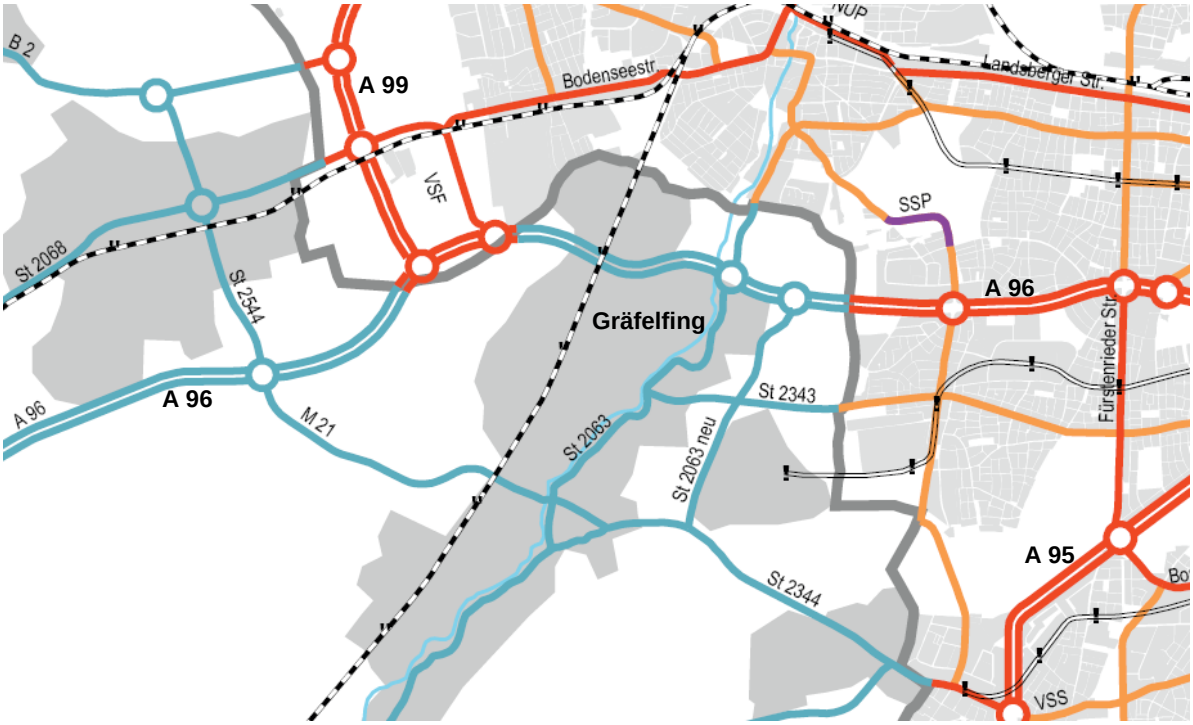


Abbildung 5 - Ausschnitt VEP München (2006) Bereich Gräfelfing, Quelle: LHM

Von überörtlicher Bedeutung sind die bereits erwähnte St 2063 als Verbindung zwischen der St 2343 im Süden und der B 2 im Norden.

Die südlich an Gräfelfing vorbeiführende St 2344 wiederum verbindet die AS Germering an der A 96 im Westen mit der AS München-Fürstenried an der A 95 im Westen und stellt somit eine der Möglichkeiten dar, von der A 95 aus den „Münchener Westring“ (A 99) zu erreichen.

Die St 2343 wiederum zweigt in Gräfelfing von der St 2063 ab und führt Richtung Westen parallel zur A 96 in Richtung München und stellt somit über die AS Gräfelfing in Verbindung mit der St 2063 eine Alternativroute nach München im Falle eines Rückstaus auf der A 96 dar. Die St 2343 (Würmtalstraße) ist bis zu ihrem Anschluss an die St 2063 vierstreifig mit Mittelstreifen und teilweise anbaufrei ausgebaut. (siehe Abbildung 5 *bzw. [6]*)

1.3.1.2. Ringschluss Südring München

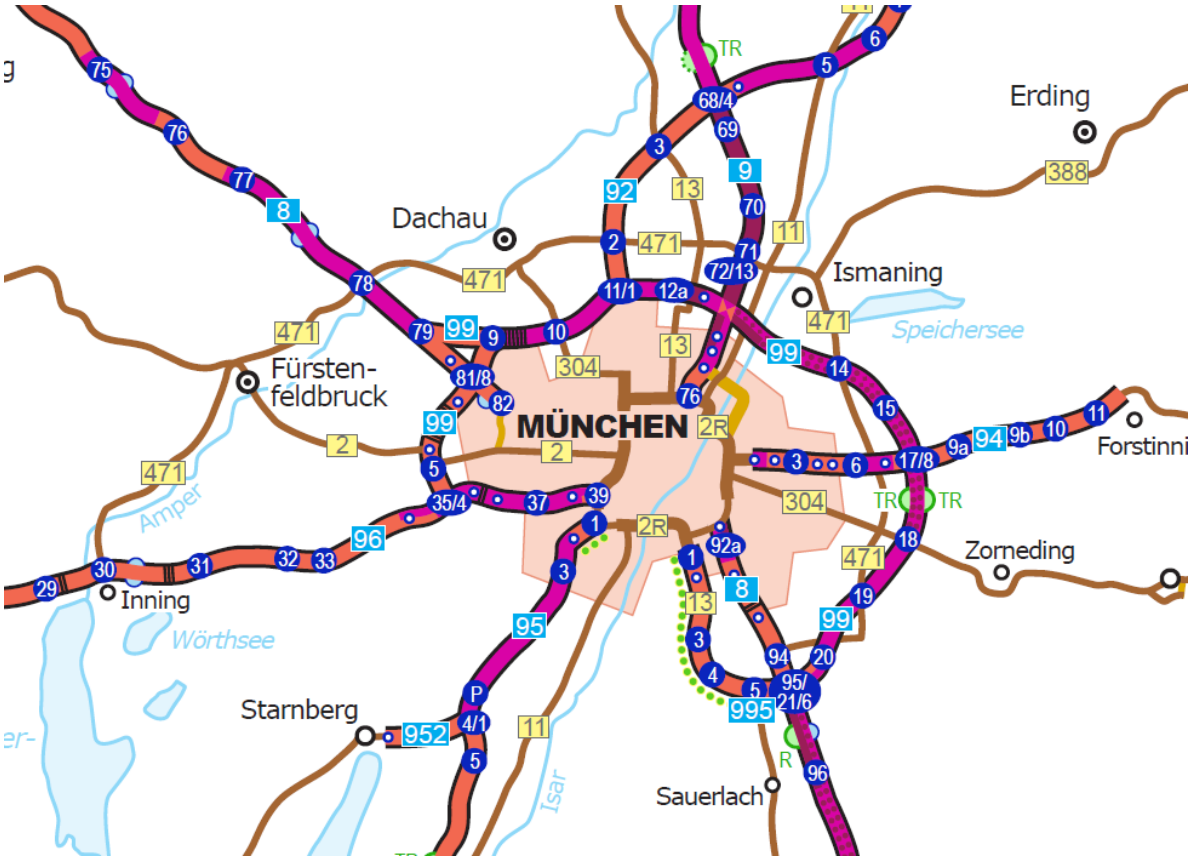


Abbildung 6 - Autobahnnetz im Raum München Auszug aus Bundesautobahnen und Fernstraßen 2010

Als „Ringschluss München“ wird die Fortführung der A 99 verstanden. Diese endet z.Zt. im Westen Münchens am AD München Südwest an der A 96 unmittelbar westlich von Gräfelfing und im Südosten am AK München-Süd mit der A 8 München-Salzburg. Die A 99 wird vom AK München-Süd noch als A 995 bis zum Mittleren Ring fortgeführt.

Das vorerst letzte Teilstück der A 99 wurde 2006 zwischen AK München-West und AK München-Südwest fertiggestellt.

Der südliche Ringschluss soll vor allem der Verbindung der beiden Äste der A 8 (A 8 Süd Ri. Salzburg und A 8 West Ri. Stuttgart) dienen sowie den, von den aus südlicher und westlicher Richtung zulaufenden Autobahnen (A 96 aus Lindau/Bregenz, A 952 aus Starnberg und A 95 aus Garmisch-Partenkirchen) zulaufenden Verkehr um München herumführen. Bislang wird dieser Verkehr noch über den Nordring, den Mittleren Ring oder innerstädtische Straßen geführt.

Planungen zu diesem Ring gab es bereits in den 30er-Jahren, der Ringschluss ist im aktuellen Bundesverkehrswegeplan jedoch nicht enthalten.

Zur Untersuchung möglicher Varianten gab das Bundesverkehrsministerium, vertreten durch die Autobahndirektion Südbayern (ABDSB) deshalb im Jahr 2006 eine Machbarkeitsstudie (MBS A 99) in Auftrag, deren Ergebnisse am 17.05.2010 vorgelegt wurden.

Es wurden durch die ABDSB folgende Berichte vorgelegt (siehe *[13]*):

- 1. Zwischenbericht November 2008
- 2. Zwischenbericht April 2009
- 3. Zwischenbericht Dezember 2009
- Schlussbericht Mai 2010

Der Schlussbericht empfiehlt die Durchführung der Varianten B 1 bzw. B 2, welche in Verlängerung der A 99 über das AD München- Südwest westlich an Gräfelfing vorbeiführen und dann im Süden zwischen Gräfelfing und Planegg verlaufen sollen. Das Würmtal bei Gräfelfing soll dabei mittels eines Tunnels gequert werden.

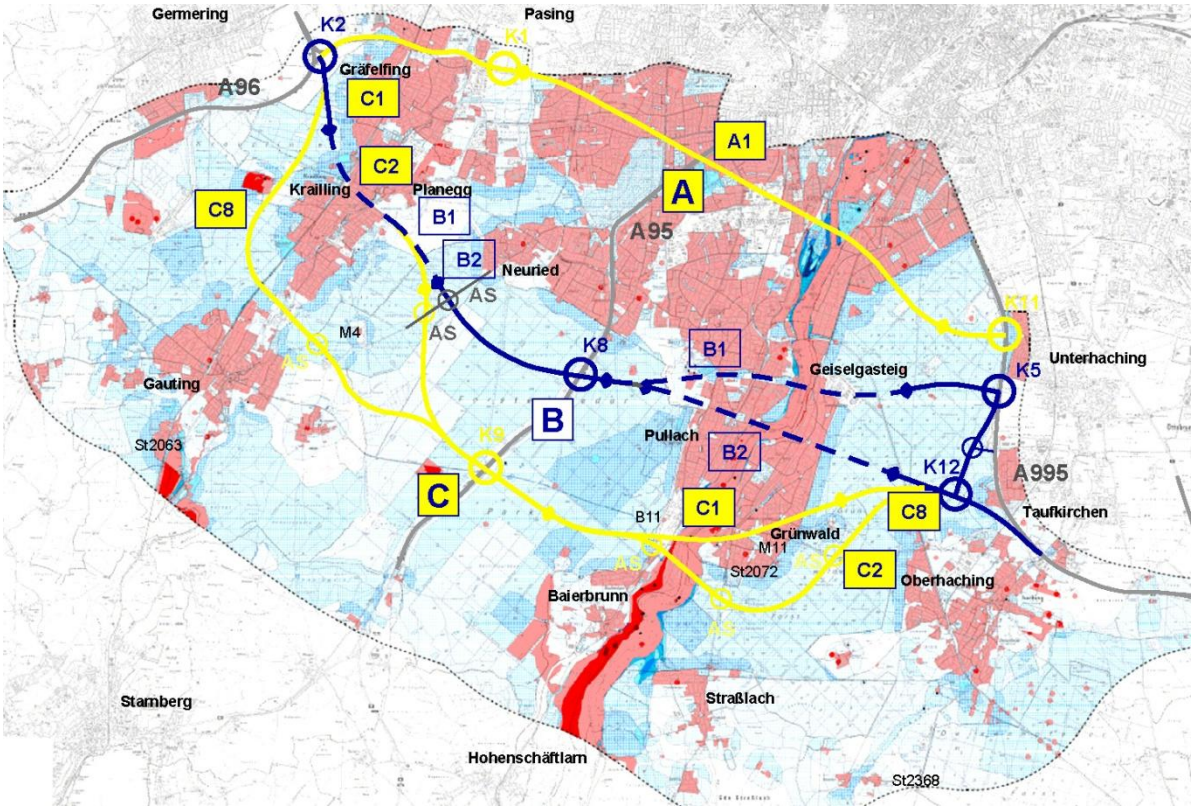


Abbildung 7 - Vorzugsvarianten B1 und B2 - MBS Südabschnitt A 99 Autobahnring München (2009), Quelle: ABDSB

Unabhängig davon, ob der Südring tatsächlich realisiert wird, ist davon auszugehen, dass damit die Notwendigkeit eines Ausbaubaus der A 96 auf acht Spuren nicht besteht.

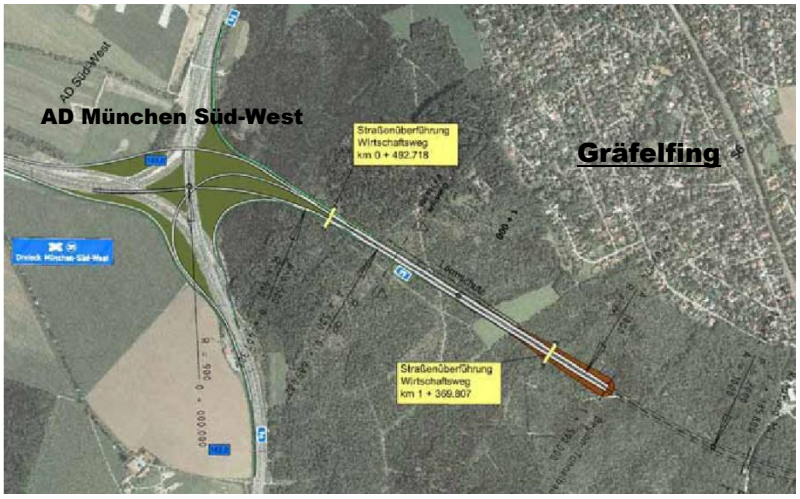


Abbildung 8: AD München Süd-West nach Ausbau Variante B1 oder B2, Quelle: ABDSB

Mit Ausnahme der Variante „A“ aus o.g. Machbarkeitsuntersuchung würden alle anderen Varianten zu einer Verringerung des Verkehrsaufkommens auf der A 96 um ca. 11.000 Kfz/24h führen[7].

Da das weitere Vorgehen beim „Ringschluss“ A99 nicht absehbar und derzeit eine Realisierung eher unwahrscheinlich erscheint, bleiben weitere Betrachtungen aus der o.g. Machbarkeitsuntersuchung in der gegenständlichen Betrachtung unberücksichtigt.

Es wird jedoch empfohlen die ABDSB bei allen weiteren Untersuchungen oder Planungen einer Tunnelverlängerungen auch hinsichtlich der weiteren Entwicklungen an der A99 mit ein zu beziehen.

1.3.1.3. Bau der Anschlussstelle München-Freiham

Im Zuge der Aufsiedelung der Standorts Freiham (siehe dazu *1.2.2*) wurde im Jahr 2005 die Halbanschlussstelle München-Freiham bei km 164,105 der A 96 errichtet, der nur Fahrbeziehungen in bzw. aus Fahrtrichtung München herstellt.

Der Planfeststellungsbeschluss „Errichtung einer zusätzlichen Anschlussstelle östlich des künftigen Autobahndreiecks A 96/A 99 bei km 164,105“ erfolgte durch die Regierung von Oberbayern am 13.09.2004 (siehe *[8])*.

Als freiwillige Maßnahme des Baulastträgers wurden beidseits der neuen AS sog. Landschaftswälle (Höhe nördliche Fahrbahn 2,50 m über Fahrbahnoberkante (FOK), Höhe südliche Fahrbahn 4,00 m über FOK) mit aufgesetzten Lärmschutzwänden (ca. 3,00 m Höhe) errichtet, obwohl hierzu keine rechtliche Verpflichtung bestand. Hierzu wurde eine Vereinbarung zwischen der Gemeinde Gräfelfing und dem Bund geschlossen, welche auch die Finanzierung dieser freiwilligen Maßnahme umfasst.

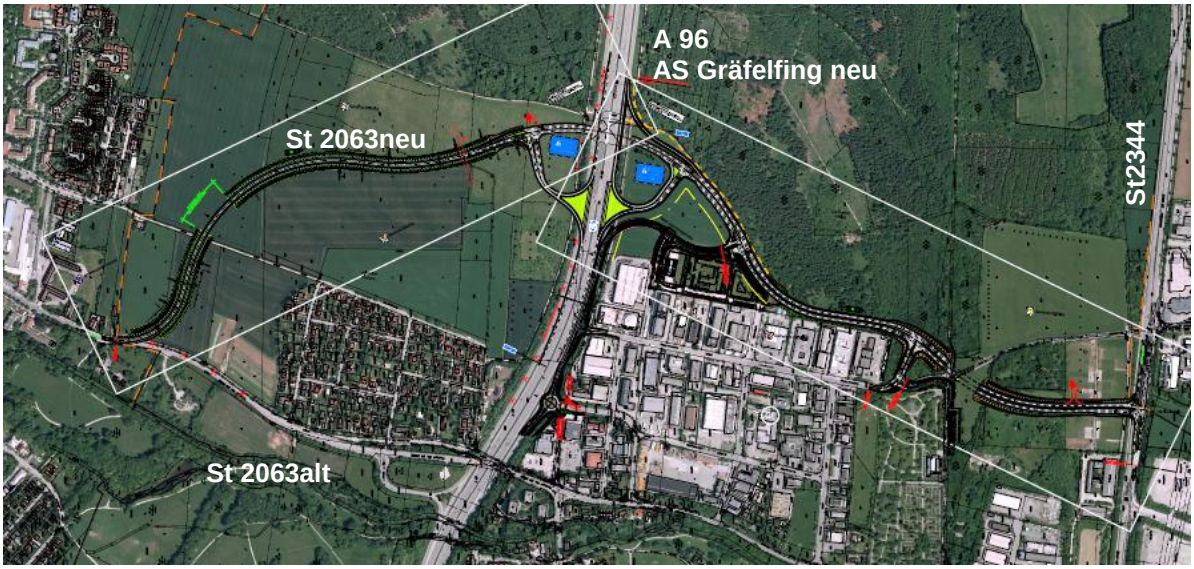
[7] Südabschnitt A 99 Autobahnring München 2. Zwischenbericht, ABDSB (2009), S. 104 ff.

Die nördlich der Fahrbahn gelegenen Lärmschutzwände wurden zwischenzeitlich durch die Gemeinde Gräfelfing mit einer Photovoltaikanlage versehen.

Abbildung 9 - LSW mit Photovoltaikanlage westl. des Gräfelfinger Tunnels, Quelle: eigene Fotos

1.3.1.4. Verlegung St 2063

Das Staatliche Bauamt Freising als Planungsträger für die Staatsstraßen (=Landesstraßen in anderen Bundesländern) plant die Verlegung der St 2063 zwischen Gräfelfing und Planegg. Die Ausbaulänge beträgt 4 km, davon 3 km in der Baulast des Freistaates Bayern und 1 km in der Baulast der Gemeinde Gräfelfing. Das Verfahren befindet sich z.Zt. in der Abstimmung (siehe *Abbildung 10*)



St 2063; Ortsumgehung Gräfelfing-Planegg

Baulastträger: Freistaat Bayern (3km) und Gmde. Gräfelfing (1km)
Länge: 4,0 km
Kosten: 10 Mio. €
Verkehrsbelastung: 30.000 (Gräfelfing) Kfz/24h (Prognose 2020)
Verkehrsbelastung: 20.000 (Planegg) Kfz/24h (Prognose 2020)
Sachstand: Abstimmung der Planung mit Gemeinden läuft

Abbildung 10 - Verlegung St 2063, Quelle StBA Freising, eigene Darstellung

Die St 2063 verbindet Starnberg im Süden mit Dachau im Nordwesten Münchens und verläuft z.Zt. östlich an Gräfelfing vorbei und übernimmt dabei die Funktion einer Ortsumgehung. Im Gemeindegebiet von Gräfelfing verbindet sie die St 2344 im Süden und die bereits auf Münchener Gemarkung gelegene B 2 im Norden. (siehe dazu Anlage 5 *St 2063 neu – aktuelle Planung*).

Nach dem derzeitigen Planungsstand soll die St 2063n ca. 1 km nördlich der bestehenden AS Gräfelfing von der bestehenden Trasse nach Osten verschwenkt werden und dann entlang des Waldgebiets „Lochhamer Schlag“ verlaufen, dabei das Gewerbegebiet Lochham östlich umfahren und dann westlich des Wohngebiets Martinsried verlaufen, um im Süden auf die St 2344 zu stoßen. Die Querung der A 96 erfolgt an einer bereits vorhandenen Unterführung. Diese wurde bereits im Zuge des Baus der A 96 errichtet, da an dieser Stelle ursprünglich eine westliche Umfahrung Münchens geplant war.

Die St 2063 (Pasinger Str.) soll in ihrem bisherigen Verlauf zurückgestuft werden und an ihrem nördlichen und südlichen Ende durch geeignete Baumaßnahmen vom Durchgangsverkehr abgehängt werden.

Im Zuge dieser Verlegung ist vorgesehen, die bestehende Anschlussstelle „Gräfelfing“ der A 96 zurückzubauen und ca. 0,75 km östlich eine neue Anschlussstelle („Planegg“) zu errichten. Hierzu ist ein Umbau der beiden bestehenden Parallelfahrbahnen der A 96 erforderlich.

Es ist ebenfalls vorgesehen, die Lochhamer Str., welche bisher an der Pasinger Str. endet, über diese hinaus und auf der Trasse der jetzigen südlichen Parallelfahrbahn der A 96 zu führen, um

dann östlich des bestehenden Gewerbegebiets an die verlegte St 2063 anzuschließen. So wird die weitere Anbindung an die A 96 gewährleistet.

Hinsichtlich der weiteren südlichen Führung der St 2063 im Bereich Martinsried/Planegg gibt es noch mehrere Trassenvarianten, die aber für diese Untersuchung ohne Belang sind.

Da für die geplante Verlegung der St 2063 und der damit verbundene Um- und Neubau der Anschlussstellen an die A 96 in diesem Bereich die Planfeststellung kurz bevorsteht wird die Maßnahme als bereist realisiert angenommen und stellt in der gegenständlichen Machbarkeitsstudie den IST-Zustand bzw. den sog. Prognose-0-Fall dar.

Nachtrag:

Zwischenzeitlich gab es weitere Entwicklungen hinsichtlich der Planungen an der St 2063 im Gemeindegebiet von Gräfelfing. Es wurden in der Gemeinde weitere Varianten diskutiert. Eine Entscheidung über die umzusetzende Variante wird im April 2013 im Rahmen eines Bürgerentscheid abschließend getroffen. Unabhängig hiervon wird die hier vorgestellte Planung (gem. Abstimmung mit Gemeinde Gräfelfing) weiterhin als der 0-Fall betrachtet. Die etwaigen Auswirkungen der einzelnen Varianten werden in einem gesonderten Kapitel in der Phase 4 näher beleuchtet.

1.3.2. Örtliches Verkehrsnetz

Die A 96 selbst ist für den innerörtlichen Verkehr Gräfelfings ohne Bedeutung, stellt aber über die AS Gräfelfing eine der möglichen Verbindungen nach München/Mittlerer Ring und zum Autobahnring/A 99 dar. Wie bereits erwähnt, ist hier im Zuge der Verlegung der St 2063 und der bestehenden AS eine Neuordnung der Verkehrsführung geplant. Die St 2063 stellt eine Ost- und die St 2344 eine Südumgehung Gräfelfings dar und haben damit auch eine innerörtliche Funktion. Die St 2343 stellt eine weitere Verbindung nach München dar. Diese Straße ist in ihrem Ausbau innerhalb Gräfelfings 4-spurig mit Mittelstreifen und tlws. anbaufrei.

Die A 96 wird im Gemeindegebiet Gräfelfings darüber hinaus von folgenden Gemeindestraßen gequert:

- Maria-Eich-Str.
- Rudolfstr.
- Jahnstr.
- Lochhamer Str.
- Am Wasserbogen

Mit Ausnahme der Lochhamer Str. handelt es sich hierbei um Wohn-/Erschließungsstraßen.

Einzig der Lochhamer Str. kommt als Verbindung zwischen dem Ortszentrum Lochham und der St 2063 und damit zur A 96 eine übergeordnete Bedeutung zu.

Somit gibt es keine direkte Verbindung für den Individualverkehr zwischen den beiden wichtigsten Ortszentren von Gräfelfing, nämlich Lochham im Norden und Gräfelfing mit dem Rathaus und dem Geschäftszentrum entlang der Bahnhofstr. im Süden. Die beiden ca. 1,2 km voneinander entfernt befindlichen Ortszentren sind jedoch für den Fußgänger- und Radfahrerverkehr über die anderen genannten Gemeindestraßen gut miteinander verbunden.

Eine Funktion als Nord-Süd-Achsen haben noch die Rottenbucher Str., welche an die Lochhamer Str. anschließt sowie mit Einschränkungen die Maria-Eich-Str., welche im Norden noch eine weitere Verbindung in Richtung München-Pasing darstellt.

Die Aubinger Str. im Nordwesten stellt eine Verbindung zum neuen Gewerbegebiet Freiham sowie zur B 2 und damit zur AS München-Freiham-Mitte an der A 99 dar.

Von gewisser Bedeutung ist auch der Fernwanderweg entlang der Würm, der von München zum Starnberger See führt.

1.3.3.Öffentlicher Verkehr

Den wichtigsten Anschluss an das öffentliche Verkehrsnetz stellen die beiden Haltepunkte Gräfelfing und Lochham an der S 6 dar, die von Tutzing am Starnberger See (Anschluss an den Regionalverkehr Richtung Oberbayern) über München-Pasing (Anschluss an den Regionalverkehr und einen Teil des Fernverkehrs) zum Münchener Hauptbahnhof und weiter nach Zorneding im Münchener Südosten führt (siehe *Abbildung 11*). Die Fahrtzeiten vom Haltepunkt Gräfelfing nach Pasing betragen ca. 7 Min., zum Hauptbahnhof ca. 19 Min., vom Haltepunkt Lochham ca. 2 Minuten weniger. Die Züge verkehren i.d.R. im 20-Minuten-Takt. Die Fahrtzeit zum Münchener Flughafen beträgt mit einmaligem Umsteigen in Laim ca. 1 Stunde. Der geplante Ausbau des Münchener S-Bahn-Netzes („2. Stammstrecke“) dürfte für den Untersuchungsraum ohne Auswirkungen bleiben.

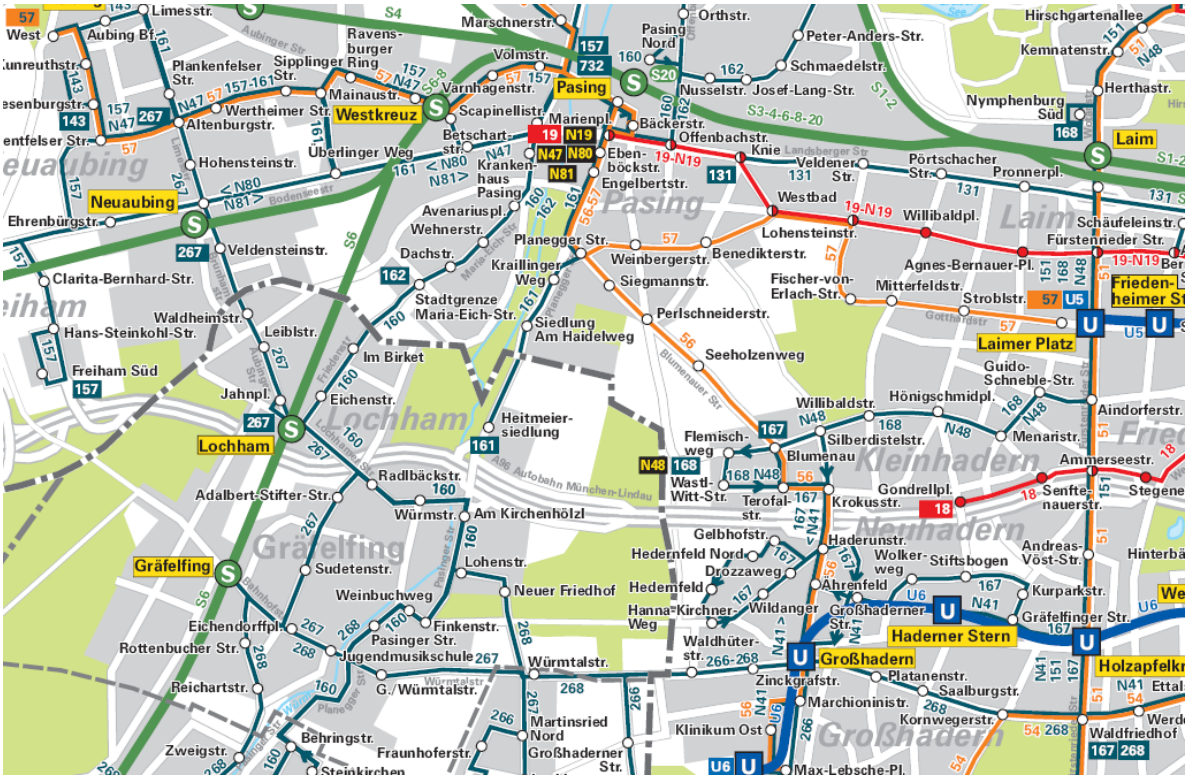


Abbildung 11 - Verkehrslinienplan München - Ausschnitt Gräfelfing, Quelle: MVV

Innerhalb Gräfelfings verkehren einige Stadtbuslinien des Münchener Verkehrsverbundes MVV. Von Bedeutung sind hier insbesondere die Linien 160 (Ri. Bhf. Pasing), 268 (Gräfelfing – U-Bf. Klinikum Großhadern der U 6) und 267 (Lochham – S-Bf. Neuaubing an der S 8).

Die U-Bahnlinie U 6 soll langfristig nach Martinsried verlängert werden, eine mögliche Veränderung des Modal-Split (Verteilung des Verkehrsaufkommens auf verschiedene Verkehrsmittel) zugunsten des ÖPNV lässt sich aber noch nicht ermitteln.

1.4. VERKEHRSMENGEN

1.4.1. Allgemeines

Die A 96 liegt hinsichtlich der Verkehrsbelastung (siehe nachfolgende Kapitel) im Münchener Raum eher im mittleren Bereich. Wesentlich höhere Belastungen werden auf dem nördlichen (ca. 120.000 Kfz/24h) und östlichen Autobahnrings A 99 (bis zu 135.000 Kfz/24h), dem südlichen Ast der A 9 (132.000 Kfz/24h) und der A 8 FR Salzburg (124.000 Kfz/24h) verzeichnet

Allerdings liegt die A 96, wie außerdem im Raum München vielleicht nur noch der südliche Ast der A 9, innerhalb eines städtischen, dichtbesiedelten Raums.

Der Ausbaustandard der A 96 im Raum Gräfelfing entspricht dem RQ 36 gem. RAA mit einer Fahrbahnbreite von jeweils 3,50m. Sie ist in die Straßenkategorie AS II/Entwurfsklasse EKA 1B innerhalb bebauter Gebiete einzuordnen. Allerdings hat sie gleichzeitig auch den Charakter einer Stadtautobahn, mit einer mittlerweile durchgehenden Geschwindigkeitsbegrenzung auf 80 km/h und einem relativ geringen Knotenpunktabstand (< 5.000 m). Sie ist damit auf einen DTV von bis zu 120.000 Kfz/24h ausgelegt (RAA S. 22, Bild 4) und dürfte damit auch zukünftigen Verkehrsmengen genügen.

Als Besonderheit ist noch der relativ geringe LKW-Anteil (Jahresmittel 2009**:** tags zwischen 3,7 und 3,9%, nachts zwischen 5,1% und 7,4% zu erwähnen. Dieser ist darauf zurückzuführen, dass die A 96 in München endet, keine direkte Verbindung zu anderen Autobahnen hat und LKW > 7,5 to nur als „Anlieger“ ins Münchener Stadtgebiet bzw. bis zur AS Blumenau mit Anbindung auf die A 95 zugelassen sind.

Für den Neubau der Ortsumfahrung Gräfelfing (St 2063) wurde durch Prof. Kurzak ein separates Gutachten erstellt. Danach wird im Prognose-0-Fall für den nördlichen Teil der St 2063 (zwischen A 96 und Gemarkungsgrenze München) für 2025 eine DTV von ca. 17.400 Kfz/24h, für den südlichen Teil (zwischen A 96 und Würmtalstraße) von bis zu 27.000 Kfz/24h prognostiziert. Dieser Verkehr soll fast vollständig auf die neue Trasse der St 2063 verlegt werden.

Bereits heute liegt die DTV hier bei ca. 16.000 Kfz/24h.

Eine vergleichsweise hohe Belastung liegt auch auf der Lochhamer Str. mit ca. 12-15.000 Kfz/24 h (siehe Verkehrszahlen Landkreis München [14]).

1.4.2. Frühere Untersuchungen

Die A 96 wurde zunächst als B 12n anlässlich der Olympischen Spiele 1972 Mitte der 60er-Jahre geplant und 1981 zur BAB A 96 aufgestuft. Sie wurde bis Germering 6-streifig gebaut, im Bereich des Lochhamer Schlages wurden zwei jeweils 2-streifige Parallelfahrbahnen sowie ein Überführungsbauwerk errichtet, da es seinerzeit Überlegungen gab, eine westliche Umfahrung

Münchens an dieser Stelle durchzuführen. Ebenso gab es immer schon Überlegungen zur Verlängerung der A 96 durch den Münchener Süden, wie sie zuletzt in der MBS A 99 wieder untersucht wurden.

Im Laufe der Zeit gab es unterschiedliche Prognosen über die Verkehrsbelastung, welche hier nur der Vollständigkeit halber genannt werden.

- Im Planfeststellungsbeschluss aus dem Jahr 1969 wurde für das Jahr 1975 eine DTV von 30.000 Kfz/24h und für das Jahr 1990 von 47.000 Kfz/24h prognostiziert.
- Bereits 1992 betrug der DTV zwischen der heutigen AS Freiham und der AS Gräfelfing 64.000 Kfz/24h und zwischen der AS Gräfelfing und der AS Blumenau 74.000 Kfz/24h.
- Im Rahmen des Klageverfahrens der Gemeinde Gräfelfing gegen den Freistaat Bayern wurden durch das Büro Dorsch Consult (DC) im Jahr 2000 eine DTV von ca. 71.000/87.000 Kfz/24 h (Germering-Gräfelfing bzw. Gräfelfing-Blumenau) und nach Anschluss der A 99 am AD München-Südwest von 78.000/95.000 Kfz/24h festgestellt
- Die Verkehrsbelastung DTV 2009 westlich der AS Gräfelfing lag bei ca. 88.000 Kfz/24h**,** an Spitzentagen bei bis zu 111.000 Kfz/24h.

Desgleichen gibt es zahlreiche Prognosen für den Abschnitt Freiham – AS Gräfelfing, welche von DC im Rahmen der Gutachten erstellt wurden.

Im Rahmen der MBS Ringschluss A 99 wurden ebenfalls umfangreiche Prognosewerte ermittelt:

- DTV 2025 ohne Ringschluss A 99: 111.000 Kfz/24h
- DTV 2025 bei Ringschluss Variante B: 91.000 Kfz/24h
- DTV 2025 bei Verlängerung A 96 (Variante A): 131.000 Kfz/24 h

Im Rahmen des PFV zum Bau der AS Freiham wurde eine Zunahme der Verkehrsbelastung auf der A 96 um 14.500 Kfz/24h für das Jahr 2015 und 17.800 Kfz/24h nach vollständiger Aufsiedelung des Entwicklungsgebiets Freiham prognostiziert [8].

Die Zunahme des Verkehrs östlich der AS Gräfelfing ist auf die dortige Anbindung der St 2063 (Pasinger Str.) zurückzuführen. Vor allem aus Süden fahren hier viele Pendler auf die A 96 in Richtung München auf, um die stark überlastete Würmtalstr. (St 2343) zu vermeiden.

1.4.3. Verkehrsmengen für die Machbarkeitsstudie

Im Rahmen dieser Machbarkeitsstudie wurden die aktuellen Verkehrsmengen und die Prognosewerte für 2025 unter Einbeziehung der dann bereits verlegten St 2063 und der verlegten AS Gräfelfing durch Prof. Kurzak ermittelt. Die Darstellung der Verkehrsmengen ist in der Anlage 06 dargestellt.

Danach wird es bis zum Jahre 2025 noch zu einer Steigerung der DTV auf ca. 115.000 Kfz/24h auf der A 96 kommen, was in etwa den aktuellen Spitzenwerten, z.B. freitags entspricht.

Eine weitere Steigerung des Verkehrsaufkommens über die für 2025 prognostizierten Werte hinaus ist unwahrscheinlich, da sich infolge der Verbesserung des ÖPNV, z.B. die Verlängerung der Trambahn nach Freiham und der U-Bahn nach Martinsried der Modal-Split (Verteilung des Verkehrsaufkommens auf verschiedene Verkehrsmittel) verändern könnte und aufgrund der Einwohnerentwicklung das Verkehrsraufkommen auch in der Wachstumsregion München stagnieren dürfte.

Darüber hinaus ist es angesichts der aktuellen Diskussionen über die Zukunft des motorisierten Individualverkehrs schwierig, langfristige Prognosen abzugeben.

Wertung:
Die A 96 genügt in ihrem derzeitigen Ausbauzustand auch zukünftigen Verkehrsmengen.

Zum Zeitpunkt ihrer Planung war die A 96 auch angesichts der seinerzeitigen Prognosen überdimensioniert.

Die Prognosen wurden jedoch durch die Wirklichkeit überholt. Der Prognosewert von 30.000 Kfz/24h für das Jahr 1975 wurde schon 1992 um mehr als das Doppelte übertroffen. Seit 1992 hat der Verkehr um ca. 40% zugenommen.

Im Bereich der AS Gräfelfing besteht mit einen DTV von ca. 130.000 Kfz/24h auf der A 96 eine besondere Ballung der Verkehrsmengen.

Die Analyse des aktuellen Verkehrsaufkommens zeigt, dass die Auslastung insbesondere stadteinwärts ca. 80 % der möglichen Kapazität beträgt. Der vorhandene Querschnitt und Ausbau dürfte jedoch auch für den prognostizierten Verkehr bis 2025 ausreichend sein.

Der vorhandene Querschnitt, selbst in dem bereits vorhandenen Tunnel würde es andererseits erlauben, unter Inanspruchnahme der Standstreifen und mit Hilfe von Wechselverkehrszeichen je Fahrtrichtung eine 4. Fahrspur zu markieren, ohne dass die vorhandene Trasse wesentlich verbreitert werden müsste, entsprechend den Richtlinien wären lediglich Nothaltebuchten in ausreichenden Abständen vorzusehen. Eine solche Maßnahme könnte z.B. bei Großereignissen, bei denen sich das Verkehrsaufkommen temporär erhöht, durchgeführt werden. Ähnliches wurde bereits am Autobahnring A 99 Ost und an der A 8 zwischen Autobahnkreuz München Süd und AS Holzkirchen realisiert.

1.5. SCHALLIMMISSIONEN

Die nachfolgenden Betrachtungen beschäftigen sich mit dem Thema „Verkehrslärm“ durch Straßen- und Schienenverkehr. Andere Immissionen wie Gewerbelärm Lichtimmissionen oder Luftschadstoffimmissionen (Feinstaub, NO_2, etc.) sind derzeit nicht Gegenstand der Machbarkeitsuntersuchung.

1.5.1.Rechtliche Grundlagen

BImSchG

Die Beurteilung der Zumutbarkeit von Verkehrslärmimmissionen ist auf der Grundlage von § 41 BImSchG i. V. mit der 16. BImSchV, der sog. „Verkehrslärmschutzverordnung“ vorzunehmen.

Der § 40 BImSchG regelt, dass **beim Bau** oder **der wesentlichen Änderung** öffentlicher Straßen schädliche Umwelteinwirkungen durch Verkehrsgeräusche nach dem Stand der Technik vermieden werden sollen. In der weiteren Betrachtung wird es darauf ankommen, ob und wann eine „wesentliche Änderung“ der A 96, z.B. durch einen möglichen Ausbau der Autobahn, vorliegt.

Der § 50 BImSchG regelt außerdem, dass bei der räumlichen Planung Immissionskonflikte zu vermeiden sind.

Die §§ 47a ff. BImSchG verpflichten die Planungsträger zur „Lärmminderungsplanung“. Die Voraussetzungen gem. § 47b BImSchG sind gegeben, da es sich hier um eine Ballungsraum an einer Bundesfernstraße mit einem Verkehrsaufkommen von > 3 Mio. Kfz p.A. handelt. Die „zuständigen Behörden“, i.d.R. die Gemeinden, haben deshalb Lärmkarten und Lärmaktionspläne zu erstellen, die alle 5 Jahre zu überprüfen sind. In den Lärmaktionsplänen sind die Maßnahmen zur Lärmminderung darzulegen. Grundlage ist eine entsprechende EU-Richtlinie (Richtlinie 2002/49 EG). Näheres regelt die 34. BImSchV.

16. BImSchV

Grundlage zur Beurteilung der Zumutbarkeit von Verkehrsgeräuschen ist das Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG). Hiernach gilt gemäß § 41 Abs.1: “... bei dem Bau oder der wesentlichen Änderung öffentlicher Straßen sowie von Eisenbahnen, Magnetschwebebahnen und Straßenbahnen ist ... sicherzustellen, dass durch diese keine schädlichen Umwelteinwirkungen durch Verkehrsgeräusche hervorgerufen werden können, die nach dem Stand der Technik vermeidbar sind“. § 41 Abs.2 BImSchG bestimmt, dass dies nicht gilt, soweit die Kosten für Schutzmaßnahmen außer Verhältnis zum Schutzzweck stehen.

Aufgrund von § 43 BImSchG wurde zur Durchführung des § 41 und des § 42 bei Straßen und Schienenwegen die 16. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) erlassen. Darin sind die folgenden Immissionsgrenzwerte festgesetzt:

	Tag 6 bis 22 Uhr	Nacht 22 bis 6 Uhr
an Krankenhäusern, Schulen, Kurheimen und Altenheimen	57 dB(A)	47 dB(A)
in reinen und allgemeinen Wohngebieten und Kleinsiedlungsgebieten	59 dB(A)	49 dB(A)
in Kerngebieten, Dorfgebieten und Mischgebieten	64 dB(A)	54 dB(A)
in Gewerbegebieten	69 dB(A)	59 dB(A)

Wird die zu schützende Nutzung nur am Tage oder nur in der Nacht ausgeübt, so ist nur der Immissionsgrenzwert für diesen Zeitraum anzuwenden.

Bei unbeplanten bebauten Gebieten werden die Kriterien der Baunutzungsverordnung – BauNVO zur Beurteilung der Schutzbedürftigkeit herangezogen. Für Sondergebiete nach § 10 BauNVO haben sich in der Verwaltungspraxis, gestützt durch Verwaltungsgerichtsentscheidungen, folgende Immissionsgrenzwerte durchgesetzt:

	Tag 6 bis 22 Uhr	Nacht 22 bis 6 Uhr
Kleingartengebiete (wie Kern-, Dorf- und Mischgebiete)	64 dB(A)	-
Wochenendhausgebiete, Ferienhausgebiete, Campingplatzgebiete (wie Kern-, Dorf- und Mischgebiete)	64 dB(A)	54 dB(A)

Für Parkanlagen, Erholungswald, Sport- und Grünflächen, Friedhöfe oder vergleichbare Flächen kann nach der 16. BImSchV kein Schallschutz gewährt werden. Hier fehlt das Merkmal der Nachbarschaft, d.h. die Zuordnung zu einem bestimmten Personenkreis mit regelmäßigem und nicht nur vorübergehendem Aufenthalt.

Die genannten Immissionsgrenzwerte sind maßgeblich für den Neubau oder die wesentliche Änderung eines Verkehrsweges. Eine wesentliche Änderung im Sinne der 16. BImSchV ist wie folgt definiert:

Eine Änderung ist wesentlich, wenn

1. *eine Straße um einen oder mehrere durchgehende Fahrstreifen für den Kraftfahrzeugverkehr oder ein Schienenweg um ein oder mehrere durchgehende Gleise baulich erweitert wird oder*

2. *durch einen erheblichen baulichen Eingriff der Beurteilungspegel des von dem zu ändernden Verkehrsweg ausgehenden Verkehrslärms um mindestens 3 Dezibel (A) oder auf mindestens 70 Dezibel (A) am Tage oder mindestens 60 Dezibel (A) in der Nacht erhöht wird.*

   Eine Änderung ist auch wesentlich, wenn der Beurteilungspegel des von dem zu ändernden Verkehrsweg ausgehenden Verkehrslärms von mindestens 70 Dezibel (A) am Tage oder 60 Dezibel (A) in der Nacht durch einen erheblichen baulichen Eingriff weiter erhöht wird; dies gilt nicht in Gewerbegebieten.

Desweiteren regelt die 16. BImSchV die Berechnungsverfahren. Weitere Ausführungen dazu machen beim Straßenverkehr die „Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen - RLS-90, Ausgabe 1990. Diese Richtlinie wurde mit der sechzehnten Bundesimmissionsschutzverordnung (16. BImSchV) als verbindliche Vorschrift zur Berechnung von Schallimmissionen aus Straßenverkehr eingeführt.

Demnach dient zur Beurteilung der Lärmbelastung durch Straßenverkehrslärm der sog. Beurteilungspegel L_r, der rechnerisch getrennt für die Zeiträume Tag (6.00 Uhr bis 22.00 Uhr) und Nacht (22.00 Uhr bis 6.00 Uhr) ermittelt wird.

<u>VLärmSchR 97</u>

Ergänzend dazu sind auch die „Richtlinien für den Verkehrslärmschutz an Bundesfernstraßen in der Baulast des Bundes (VLärmSchR 97)“ heranzuziehen. Diese unterscheiden zwischen:

- Lärmschutzplanung: bei Neuanlage von Verkehrswegen
- Lärmvorsorge: bei wesentlichen Änderungen von Verkehrswegen
- Lärmsanierung: nachträgliche Maßnahmen.

Bei letzterem, der Lärmsanierung, handelt es sich um freiwillige Maßnahmen, die im Rahmen der zur Verfügung stehenden Haushaltsmittel durchgeführt werden können.

Lärmschutz an bestehenden Verkehrswegen (Lärmsanierung) kann gewährt werden, wenn der Beurteilungspegel einen der nachfolgenden Grenzwerte übersteigt. Aktuell wurden - auf Grundlage des Nationalen Verkehrslärmschutzpaketes II - die in der VLärmSchR 97 festgesetzten Lärmsanierungsgrenzwerte um 3 dB(A) reduziert:

	Tag 6 bis 22 Uhr	Nacht 22 bis 6 Uhr
1. an Krankenhäusern, Schulen, Kurheimen, Altenheimen, in reinen und allgemeinen **Wohngebieten** und Kleinsiedlungsgebieten	67 dB(A)	57 dB(A)
2. in Kerngebieten, Dorfgebieten und Mischgebieten	69 dB(A)	59 dB(A)
3. In Gewerbegebieten	72 dB(A)	62 dB(A)

DIN 18005

Die o. g. Vorschriften betreffen, mit Ausnahme der Verpflichtung zur Erstellung von Lärmminderungsplänen, i.d.R. den „Anlagenbetreiber“, in diesem Fall also den Baulastträger.

Auf der Ebene der kommunalen Bauleitplanung gelangen hingegen die DIN 18005-1 „Schallschutz im Städtebau“ zur Anwendung.

Die DIN 18005-1 benennt im Beiblatt 1 Orientierungswerte, die z.B. für Wohngebiete mit 55 dB(A) tags und 45 dB(A) nachts unterhalb der Grenzwerte der 16. BImSchV mit 59/49 dB(A) liegen.

In der aktualisierten Fassung der DIN 18005 aus dem Jahr 2002 wird als Rechenverfahren für die Straßenverkehrsgeräusche, wie bei der 16. BImSchV, ebenfalls die Anwendung der „Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen RLS-90, Ausgabe 1990 vorgegeben.

1.5.2. Vorliegende Erkenntnisse über Immissionen

Aussagen in B-Plänen der Gemeinde Gräfelfing

Im Rahmen der Aufstellung der Bebauungspläne 1a und 1f wurden Ende der 70er-Jahre durch das Gutachterbüro Dr. Mantel und Partner erste „Berichte über Schallschutzmaßnahmen“ gefertigt.

Diese stellten bereits auf der Grundlage der seinerzeitigen Richtlinien, z.B. der „Vornorm zur DIN 18005“ eine erhebliche Überschreitung der Grenzwerte im Umfeld der Bundesautobahn A 96 fest.

Exemplarisch seien hier die Aussagen zum Plangebiet 1a „Heitmeier-Siedlung“ genannt:

So wurden seinerzeit Messungen durchgeführt, woraus dann Werte für einzelne Gebäude ermittelt wurden. Dabei wurden tagsüber Pegelwerte von 40-66 dB(A) gemessen. Der Gutachter empfahl seinerzeit den Einbau von Schallschutzfenstern und den Bau einer ca. 2,50m hohen Lärmschutzwand, welche auch errichtet wurde.

Maßnahmen im Rahmen des Autobahnbaus

Bereits im Rahmen des im Februar 1969 abgeschlossenen PFV zum Bau der seinerzeitigen B 12n wurde seitens der Gemeinde auf ausreichenden Lärmschutz gedrungen. Als Ergebnis wurde der geplante Tunnel von 190 m auf 250 m verlängert und östlich des Tunnels sog. „Seitenkippen“ (Lärmschutzwälle) und „Einfriedungsmauern“ (Lärmschutzwände) errichtet. Diese sind heute noch vorhanden (siehe Fotodokumentation) und wurden in den schalltechnischen Berechnungen als Abschirmung berücksichtigt.

Durch einen ergänzenden PFB vom 05.05.1994 wurden der Bau einer Lärmschutzwand im Bereich der Heitmeiersiedlung (s.o.) und der Einbau von Schallschutzfenstern in den Hochhäusern „An den Würmleiten“ festgesetzt. Bereits im Jahr 2000 wurde ein „lärmmindernder Fahrbahnbelag“ aufgebracht, der im Jahr 2010 erneuert wurde.

Rechtsstreit zwischen der Gemeinde und dem Freistaat Bayern

Dessen ungeachtet versucht die Gemeinde, weiteren Lärmschutz zu erreichen und beruft sich dabei auf Zusagen des damaligen bayerischen Innenministers Dr. Merk und einige, wenn auch relativ unverbindliche Aussagen im PFB aus dem Jahre 1969.

Am 11.10.2005 reichte die Gemeinde dann eine Untätigkeitsklage beim VG München mit dem Ziel der Anordnung nachträglicher Schallschutzmaßnahmen ein, nachdem sie vorher vergeblich bei der Regierung von Oberbayern auf derartige Maßnahmen gedrungen hatte. In ihrer Klage sieht sich die Gemeinde aufgrund der Lärmsituation vor allem in ihrer Planungshoheit beeinträchtigt.

Diese Klage wurde sowohl vom Verwaltungsgericht sowie mit Urteil vom 17.07.2007 durch den Bayerischen VGH abgewiesen.

Die Ablehnung hatte im Wesentlichen formale Gründe, u.a. die Nichtzuständigkeit des seinerzeitigen Innenministers und der Beklagten, des Freistaates Bayern, da dieser nur in Auftragsverwaltung für den Bund handelt. Außerdem wurde die Klagebefugnis der Gemeinde bestritten (sog. Popularklage).

Die Urteilsbegründung ist als *Arbeitsmaterial* beigefügt.

Das Urteil wird als bekannt vorausgesetzt, im Folgenden werden deshalb nur die Punkte aus dem Urteil betrachtet, welche für den Untersuchungsgegenstand von Relevanz sind.

So liegen der Klage folgende Annahmen zugrunde:

- Angenommene DTV zum Zeitpunkt des PFV 1968: 30.000 Kfz
- DTV im Jahre 2000: ca. 71.000 Kfz westlich der AS Gräfelfing und ca. 87.000 Kfz östlich der AS Gräfelfing.
- Die Lärmgrenzwerte werden um bis zu 8,8 dB(A) tags und 12,9 dB(A) nachts überschritten, sodass Wohngebiete mit einer Fläche von ca. 45 ha betroffen sind.
- Für 2015 werden Werte von 70 dB(A) tags und 65 dB(A) nachts angenommen.

- Durch das Gericht werden diese Werte zwar nicht bestritten, allerdings sei das „Gemeindegebiet davon nur zu einem geringen Prozentsatz betroffen“[8]

Ohne eine rechtliche Wertung vornehmen zu wollen, kann festgestellt werden, dass die juristischen Möglichkeiten der Gemeinde zur Durchsetzung von Schallschutzmaßnahmen weitgehend ausgeschöpft sein dürften.

Allenfalls direkt betroffenen Grundstückseigentümern stünde noch der Klageweg offen, der aber allenfalls auf die Zahlung von Entschädigungszahlungen gerichtet sein könnte.

Die juristischen Möglichkeiten zur Durchsetzung von Schallschutz werden deshalb im Weiteren nicht mehr betrachtet.

Vorliegende Schallschutzgutachten

Grundlage des von der Gemeinde angestrengten Klageverfahrens waren zwei von der Gemeinde in Auftrag gegebene Schalltechnische Stellungnahmen bzw. eine Schalltechnische Untersuchung des Büros Dorsch Consult vom August 2005 bzw. Mai 2007, welche als *Arbeitsmaterialien* beigefügt sind.

Diese beiden Gutachten werden im Folgenden im Hinblick auf ihre Relevanz für den Untersuchungsgegenstand betrachtet.

Die Ergebnisse der bisherigen Gutachten werden im Folgenden zusammengefasst.

- **Schalltechnische Stellungnahme vom August 2005:** Es wird eine Verkehrsbelastung (DTV) von ca. 71.000 bzw. 87.000 Kfz (2000) zugrunde gelegt, was mehr als einer Verdoppelung der ursprünglichen Annahmen entspricht. Dadurch seien die Emissionspegel um 3,5 dB(A) tags und 6,3 dB(A) nachts gestiegen, im östlichen Abschnitt sogar um + 4,4/+ 7,2 dB(A). Die Immissionen lägen zwischen 56 dB(A) tags und 64 dB(A) nachts und damit auf jeden Fall oberhalb der zulässigen Grenzwerte. Für das Jahr 2015 wird aufgrund der prognostizierten Verkehrsmengen von ca. 115.000 Kfz eine weitere Steigerung vorausgesagt. Der Gutachter kommt zu dem Schluss, dass beim Bau der Autobahn ein wesentlich besserer Schallschutz hätte vorgesehen müssen, wären diese Werte seinerzeit schon bekannt gewesen, d.h. man habe mit zu niedrigen Prognosewerten gerechnet.
- **Schalltechnische Untersuchung vom Mai 2007:** Aufgrund des zwischenzeitlich erfolgten Anschlusses der A 96 an den Münchener Westring (A 99) am AK München-Südwest wurde durch Dorsch Consult eine Überarbeitung der Stellungnahme vom August 2005 vorgenommen. Das DTV war inzwischen (für den Abschnitt zwischen den AS Freiham und Gräfelfing) von ca. 71.000 Kfz (2000) auf ca. 78.000 (2007, werktags sogar ca. 95.000) gestiegen, für 2015 wird ein DTV von ca. 115.000 Kfz prognostiziert.

[8] Urteil des BayVGH vom 17.07.2007 „Nachträglicher Lärmschutz A 96“ S. 24

Die Emissionspegel seien um weitere 1,1 dB(A) tags und 2,1 dB(A) nachts gestiegen, was zu Überschreitungen der Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV um bis zu 15 dB(A) nachts geführt habe. Der Sanierungsgrenzwert von 60 dB(A) nachts werde an vielen Stellen überschritten.

Im Zuge dieser Untersuchungen wurden sog. „Isophonenpläne“ jeweils für Tag- und Nachtwerte und die Jahre 2000 und 2007 erstellt. Diese sind als Anlage 07 beigefügt.

Für eine vorläufige Bewertung werden die Pläne „DTV 2007 Werktagsverkehr“ (Anlagen 5.3.1 und 5.3.2 des Dorsch-Gutachtens) herangezogen, da diese die maximale Belastung darstellen dürften.

Dabei lassen sich folgende Belastungen feststellen:

Eine Schallimmission von 60 dB(A) nachts kann in einem Streifen von ca. 30 m beidseits der A 96, also innerhalb der bestehenden Einschnitte bzw. vorhandenen Lärmschutzwälle z.B. an der Heitmeier-Siedlung festgestellt werden.

Im Bereich der AS Freiham im Westen und des Pasinger Feldes im Osten weitet sich dieser Bereich deutlich aus.

Eine weitere „Lärmzone“ wurde durch einen Wert von 49 dB(A) definiert. Dieser Wert ist der Grenzwert „Nacht“ für WA- und WR-Gebiete gem. 16. BImSchV. Diese umfasst im Westen (westlich des bestehenden Tunnels) einen Bereich bis zur Sämannstraße im Norden und das südlich der A 96 gelegene Waldgebiet bis zur Würmtalklinik. Dieses ist umso bemerkenswerter, als in diesem Bereich im Zuge des Baus der AS Freiham beidseitige Lärmschutzwände errichtet wurden, allerdings nicht in schallabsorbierender Bauweise.

Innerhalb dieser Zone liegt auch der Bereich oberhalb des bestehenden Tunnels, nördlich etwa bis zur Maria-Eich-Str., südlich bis zur Mathildenstraße. Deutlich erhöhte Lärmwerte sind ringsum die Tunnelausfahrten feststellbar. Im weiteren Verlauf befindet sich ein ca. 200 m breiter Streifen beiderseits der A 96 innerhalb dieser Zone, im Süden etwa bis zur Lochhamer Str.

Diese Zone weitet sich dann erheblich (bis zu einer Tiefe von 350 m) in den Bereich des Paul-Diehl-Parks aus und umfasst auch die Heitmeier-Siedlung und den südlichen Teil des Pasinger-Feldes.

Es kann deshalb unterstellt werden, dass innerhalb dieser Zone der Grenzwert von 45 dB(A) nachts gem. DIN 18005 bzw. 40 dB(A) gem. TA Lärm für ein WA-Gebiet überschritten wird.

Aufgrund der Zunahme des Verkehrsaufkommens hat sich dieser Bereich gegenüber der Ermittlung für das Betrachtungsjahr 2000 wesentlich ausgeweitet.

Aufbauend auf den Untersuchungen von Dorsch-Consult wurde durch das Planungsbüro Müller-Diesing eine Plangrundlage erstellt, welche den Immissionspegel an verschiedenen Punkten sowie den Bereich darstellt, in welchem nachts werktags die Schallimmissionen > 49 dB(A) liegen. Die absolut höchsten Werte werden u.a. ermittelt für folgende Bereiche:

- Nordwestlich der westlichen Tunnelausfahrt (65 dB(A))
- Bei dem 4-geschossigen Apartmenthaus am Bahnhof Lochham (61 dB(A))

- Beiderseits der Lochhamer Brücke (60/62 dB(A))
- Bei den Hochhäusern „A. d. Würmleiten“ (63 dB(A))
- Erhebliche Grenzwertüberschreitungen (bis zu 56 dB(A)) gibt es auch in dem Bereich südlich der A 96 und nördlich der Lochhamer Str. (Gartenhofhaussiedlung)

Dieser Plan zeigt erneut auf, dass sowohl auf dem bestehenden Tunneldeckel als auch in Bereichen, welche bereits Lärmschutzeinrichtungen haben, die Grenzwerte trotzdem noch überschritten werden.

Planfeststellungsbeschluss AS Freiham

Aussagen zur Immissionsbelastung „Lärm“ für den Teilbereich Gräfelfings westlich des vorhandenen Tunnels finden sich im PFB zum Bau des Halbanschlusses Freimann an der A 96[9].

Grundlage der Verkehrslärmberechnung in diesem Bereich sind die Verkehrsprognosen von Prof. Kurzak für das Prognosejahr 2015, basierend auf einer Verkehrszählung im Jahr 2000. Dabei werden für den Abschnitt zwischen der neuen AS und der bestehenden AS Gräfelfing DTV von 115.300 Kfz sowie 17.800 Kfz auf den beiden Rampen prognostiziert.

Bemerkenswert ist dabei die Annahme, dass der Bau der AS Freiham keine wesentliche Änderung des vorhandenen Verkehrsweges darstellt, da es sich um keine durchgehende Baumaßnahme zwischen zwei Anschlussstellen handelt, sondern „lediglich“ Beschleunigungs- und Verzögerungsstreifen sowie um ein Brückenbauwerk handelt und somit keine Verpflichtung zu Lärmschutzmaßnahmen erwächst.

Als Ergebnis der Lärmprognose wurden maximale Bewertungspegel von 62 dB(A) tags und 57 dB(A) nachts ermittelt, an einigen besonders schutzbedürftigen Objekten, z.B. der Reha-Klinik des Deutschen Ordens wurden maximale Immissionswerte von 63 dB(A) tags und 59 dB(A) nachts errechnet.

Damit werden zwar, z.B. bezogen auf die Ordens-Klinik die Grenzwerte von 57/47 dB(A) überschritten, allerdings liegt die Zunahme des Verkehrslärms unterhalb der „Erheblichkeitsschwelle“ zur Verpflichtung von Lärmschutzmaßnahmen, welche eine Zunahme des Lärms um mindestens 3 dB(A) bzw. eine Überschreitung eines Grenzwerts von 70 dB(A) tags vorsieht. Die Zunahme des Lärms durch diese Maßnahme beträgt demnach 0,4 dB(A).

Dessen ungeachtet wurden beiderseits der A 96 Lärmschutzwälle mit aufgesetzten Lärmschutzwänden als freiwillige Maßnahme errichtet, obwohl „hierzu kein gesetzlicher Anspruch besteht“. Die Einzelheiten hinsichtlich Kosten und Bauunterhaltung wurden in einer Vereinbarung zwischen der ADSB und der Gemeinde Gräfelfing geregelt. Interessant ist auch der Hinweis darauf,

[9] Planfeststellungsbeschluss BAB A 96 Lindau – München Halbanschluss Freiham, Regierung von Oberbayern (2004), S. 36 ff.

dass durch den Bau der Lärmschutzwälle Waldausgleichsmaßnahmen in einer Größenordnung von 4.200 qm erforderlich wurden.

Inwieweit aus diesem Verfahren Rückschlüsse auf den Untersuchungsraum östlich des Tunnels zu ziehen sind, wird im Weiteren zu untersuchen sein.

1.5.3.Erfassung des Istzustandes (Prognose-0-Fall)

Durch die Möhler + Partner Ingenieure AG wurde im Rahmen dieser MBS eine Aktualisierung vorliegender Schallgutachten vorgenommen.

Anlass hierzu waren aktuelle Verkehrsprognosen von Prof. Kurzak (siehe Kap. 1.4), die Berücksichtigung der Entlastungswirkung der geplanten St 2063 neu, die das Gemeindegebiet östlich umfährt und somit zu einer deutlichen innerörtlichen Verkehrsentlastung entlang der bestehenden St 2063 führen wird sowie der im Sommer 2010 umgesetzte Einbau eines lärmarmen Fahrbahnbelags auf der BAB A 96.

Auf Basis eines aktualisierten 3-dimensionalen Rechenmodells wurde hierzu als „Prognose-0-Fall“ oder „Status-quo-Fall“ die zukünftige Schallimmissionssituation basierend auf der Verkehrsprognose 2025 unter Berücksichtigung der verlegten St 2063 sowie dem lärmarmen Fahrbahnbelag auf der BAB A 96 ermittelt. Einen Überblick über die in die Berechnung eingegangenen Lärmquellen gibt die Anlage 7.1.2.

Die Berechnung der Schallimmissionen wurde flächenhaft für eine Aufpunkthöhe von h = 4,0 m im Beurteilungszeitraum Tag (6:00 bis 22:00 Uhr) und im Beurteilungszeitraum Nacht (22:00 bis 6:00 Uhr) durchgeführt, was einen Überblick über die Schallsituation im Untersuchungsgebiet erlaubt.

Dabei wurden 2 Planfälle unterschieden:

- Alleinige Betrachtung der Verkehrsgeräusche der BAB A 96
- Gesamtverkehrslärmsituation aus Straßen- und Schienenverkehr im Gemeindegebiet

Bei den Rasterlärmkarten wurden die berechneten Beurteilungspegel entsprechend den Rechenverfahren RLS-90 für den Straßenverkehr und der „Richtlinie zur Berechnung von Schallimmissionen für den Schienenverkehr - Schall 03“, Ausgabe 1990 dargestellt. Die Konfliktkarten geben die jeweilige Überschreitung der gebietszugehörigen Orientierungswerte der DIN 18005 an.

Die entsprechenden Pläne sind in den Anlagen 7.3 dargestellt und werden im Folgenden zusammengefasst und bewertet.

1.5.4.Schallimmissionssituation der BAB A 96

Die Ergebnisse lassen sich im Wesentlichen wie folgt zusammenfassen:

- **Schallimmissionen der BAB A 96 tags** (Anlage 7.2.1): Beurteilungspegel von mehr als 70 dB(A) berechnen sich nur in unmittelbarer Nähe der Autobahn am Gebäude Maria-Eich-Straße 18 am westlichen Tunnelportal. Der für **reine und allgemeine** Wohngebiete maßgebende Lärmvorsorgegrenzwert der 16. BImSchV von 59 dB(A) wird im Einschnittsbereich östlich des Tunnels in einem Abstand von bis zu ca. 80 m bezogen auf die Straßenachse der BAB A 96 überschritten. In Höhe des Paul-Diehl-Parks beträgt dieser Abstand bis zu 130 m zur Straßenachse. Im Bereich der Heitmeier-Siedlung wird der Tagesgrenzwert der 16. BImSchV für Wohngebiete, mit Ausnahme weniger Wohngebäude in unmittelbarer Straßennähe, aufgrund der vorhandenen Schallschutzwand eingehalten. Südlich der BAB A 96 werden in der ersten Bebauungsreihe entlang der Riesheimer und Saarburgstraße sowie an den Punkthochhäusern An der Würmleiten die maßgebenden Lärmvorsorgegrenzwerte insbesondere in den Obergeschossen z.T. deutlich überschritten. Der in der Bauleitplanung anzusetzende Orientierungswert für **allgemeine** Wohngebiete von 55 dB(A) tags wird im Westen des Tunnels trotz der dort vorhandenen aktiven Schallschutzmaßnahmen erst in einem Abstand von ca. 200 m zur Autobahnachse eingehalten. Auch auf dem Tunneldeckel wird dieser Orientierungswert überwiegend überschritten. Im Bereich der Einschnittslage der A 96 östlich des Tunnels beträgt der Abstand zum Einhalten des Orientierungswertes etwa 140 m, im Bereich des Paul-Diehl-Parks etwa 200 m, jeweils bezogen auf die Achse der BAB A 96. Der Orientierungswert für reine Wohngebiete von 50 dB(A) wird in unbebauten Gebieten erst in einem Abstand von 350 bis 400 m, in bebauten Gebieten in einem Abstand ab ca. 200 m eingehalten.
- **Konfliktkarte der BAB A 96 tags** (Anlage 7.3.1): Der größte Teil des Gemeindegebiets in Nähe der BAB A 96 ist als reines Wohngebiet („WR-Gebiet“) eingestuft, teilweise als allgemeines Wohngebiet („WA-Gebiet“, vgl. auch Anlage 7.1.1). Die jeweiligen Überschreitungen der maßgebenden Orientierungswerte Tag der DIN 18005 können der Anlage 7.3.1 entnommen werden. Dabei visualisiert der Übergang von den Rot-/Gelb-Farbtönen (= Orientierungswert überschritten) zu den Grüntönen (=Orientierungswert eingehalten) die Grenze auftretender Konflikte. Wie beschrieben ergeben sich die Konflikte im Nahbereich der BAB A 96 mit Überschreitungen der jeweils maßgebenden Orientierungswerte der DIN 18005 von z.T. mehr als 10 dB(A) am Tag.
- **Schallimmissionen der BAB A 96 nachts** (Anlage 7.2.2): Beurteilungspegel von mehr als 60 dB(A) berechnen sich in unmittelbarer Nähe der Autobahn (z.B. am Gebäude Maria-Eich-Straße 18 am westlichen Tunnelportal). Der für Wohngebiete maßgebende Lärmvorsorgegrenzwert Nacht der 16. BImSchV von 49 dB(A) wird im Einschnittsbereich östlich des Tunnels in einem Abstand von bis zu ca. 170 m bezogen auf die Straßenachse der BAB A 96 überschritten. In Höhe des Paul-Diehl-Parks beträgt dieser Abstand bis zu ca.

240 m zur Straßenachse, wenngleich hier eine Nachtnutzung für die Beurteilung der Parkfläche nicht maßgebend ist. Im Bereich der Heitmeier-Siedlung wird der Nachtgrenzwert der 16. BImSchV für Wohngebiete trotz der vorhandenen Schallschutzwand an zahlreichen Wohngebäuden in einem Abstand von bis zu ca. 250 m zur Autobahnachse überschritten. Südlich der BAB A 96 werden entlang der Wohnbebauung der Riesheimer und Saarburgstraße sowie an den Punkthochhäusern An der Würmleiten die maßgebenden Lärmvorsorgegrenzwerte deutlich überschritten. Der in der Bauleitplanung anzusetzende Orientierungswert für **allgemeine Wohngebiete** von 45 dB(A) nachts wird im Westen des Tunnels trotz der dort vorhandenen aktiven Schallschutzmaßnahmen erst in einem Abstand von ca. 350 m zur Autobahnachse eingehalten. Im Bereich der Einschnittslage der A 96 östlich des Tunnels beträgt der Abstand zum Einhalten des Orientierungswertes etwa 240 m, im Bereich des Paul-Diehl-Parks mehr als 400 m, jeweils bezogen auf die Achse der BAB A 96. Der Orientierungswert für **reine Wohngebiete** von 40 dB(A) wird innerhalb der bebauten Flächen von Gräfelfing erst in einem Abstand von mehr als 700 m eingehalten, lediglich im schalltechnischen Einwirkungsbereich verringert sich dieser Abstand auf ca. 450 m.

- **Konfliktkarte der BAB A 96 nachts** (Anlage 7.3.2): Sowohl aus der Sicht des Planungsrechts, wie des Immissionsschutzes sind die Nachtwerte entscheidend. Wie der Konfliktkarte zu entnehmen ist, finden sich innerhalb des untersuchten Korridors Flächen ohne Lärmkonflikte (das Gewerbegebiet ausgenommen) nur im nördlichen Gemeindegebiet im Ortsteil Freiham in einem Abstand von 450 bis 600 m bzw. südlich der Autobahn jenseits der Wandlhamerstraße in einem Abstand von mehr als 600 m. Mit Lärmkonflikten durch Überschreitungen der jeweils maßgebenden Orientierungswerte der DIN 18005 um mehr als 10 dB(A) in der Nacht ist sowohl auf dem Tunneldeckel, als auch im Verlauf der A 96 in einem parallelen Abstand von bis zu ca. 130 m zur Autobahnachse zu rechnen.

1.5.5. Gesamtschallsituation Straße und Schiene im Gemeindegebiet

- **Lärmbelastung Gesamtverkehr tags** (Anlage 7.2.3): Wie der Rasterlärmkarte entnommen werden kann, finden sich neben der BAB A 96 zahlreiche weitere Lärmquellen, die zu einer erheblichen Verkehrslärmbelastung mit Beurteilungspegeln von z.T. größer 70 dB(A) im Nahbereich der jeweiligen Lärmquellen führen. Hierzu zählen insbesondere die innerörtlichen Hauptstraßen (Lochhamer, Rottenbucher, Würmstraße, etc.) sowie die in Nord-Süd-Richtung verlaufende Bahnstrecke München – Weilheim. Die Gebiete, in denen die maßgebenden Orientierungswerte Tag der DIN 18005 eingehalten werden können, reduzieren sich gegenüber einer alleiniger Betrachtung der Verkehrsgeräusche der BAB A 96 erheblich. Durch die Verlegung der bestehenden St 2063 (Pasinger Straße) an den östlichen Ortsrand kann zumindest im Korridor entlang der heutigen, noch bestehenden

Pasinger Straße nach Inbetriebnahme der St 2063 eine erhebliche Verkehrslärmentlastung festgestellt werden.

- **Konfliktkarte der BAB A 96 tags** (Anlage 7.3.3): Lärmkonflikte mit Überschreitungen der maßgebenden Orientierungswerte der DIN 18005 am Tag von mehr als 10 dB(A) ergeben sich neben den autobahnnahen Bereichen insbesondere entlang der Bahnstrecke sowie entlang der innerörtlichen Hauptstraßen. Die Flächen ohne Lärmkonflikte beschränken sich somit auf „Inseln“ innerhalb des Gräfelfinger Verkehrsnetzes, sofern ein ausreichender Abstand zur weiterhin dominierenden Lärmquelle BAB A 96 eingehalten wird.
- **Lärmbelastung Gesamtverkehr nachts** (Anlage 7.2.4): Beurteilungspegel von mehr als 60 dB(A) in der Nacht finden sich, neben einzelnen Gebäuden an der BAB A 96 nun auch in Einzelfällen entlang der zur jeweiligen Straßenachse nächstgelegenen Gebäude des Gräfelfinger Hauptstraßennetzes sowie in einzelnen Obergeschoßen der Wohnbebauung beiderseits der Bahnstrecke München – Weilheim. Der Orientierungswert der DIN 18005 für allgemeine Wohngebiete von 45 dB(A) in der Nacht kann in der Nacht in weiten Bereichen des Gemeindegebietes in ausreichendem Abstand zum jeweils nächstgelegenen Verkehrsweg eingehalten werden. Der Orientierungswert für reine Wohngebiete von 40 dB(A) in der Nacht wird mit Ausnahme des nordwestlichen Gemeinderandes im Ortsteil Freiham innerhalb der bebauten Gebiete flächendeckend überschritten.
- **Konfliktkarten nachts** (Anlagen 7.3.4). Wie der Kartendarstellung in Anlage 7.3.4 zu entnehmen ist, finden sich Lärmkonfliktfreie Gebiete ausschließlich am nordöstlichen Ortsrand von Freiham sowie innerhalb der Gewerbegebietsflächen östlich der Pasinger Straße. Die größten Verkehrslärmkonflikte bestehen entlang der BAB A 96, der Bahnstrecke München – Weilheim, südlich der Sämannstraße, in dem Dreieck zwischen Lochhamer Str. und „Am Wasserbogen“, im Bereich Riesheimer Str. und Saarburgstraße sowie in der Heitmeier-Siedlung.

1.5.6.Zusammenfassende Bewertung

Das Gemeindegebiet ist in erheblichem Maße von den Verkehrslärmeinwirkungen der Hauptverkehrsstraßen, insbesondere der BAB A 96 sowie der innerörtlichen Hauptstraßen sowie der Bahnstrecke München – Weilheim betroffen. Wie den vorliegenden Berechnungsergebnissen entnommen werden kann, werden die in der Bauleitplanung maßgebenden Orientierungswerte der DIN 18005 für reine und allgemeine Wohngebiete am Tag großräumig, in der Nacht fast flächendeckend überschritten.

Ein Rechtsanspruch auf Schallschutzmaßnahmen in der Gemeinde Gräfelfing lässt sich daraus jedoch nicht ableiten. Auslöser für einen Rechtsanspruch wäre beispielsweise ein Neu- oder Ausbau bzw. ein erheblicher baulicher Eingriff in einen bestehenden Verkehrsweg (z.B. die Verlegung der St 2063), der einen Anspruch auf Schallschutzmaßnahmen nach 16. BImSchV auslösen würde. Eine

Verpflichtung des Bundes zu Schallschutzmaßnahmen besteht derzeitig nicht, da keine wesentlichen baulichen Änderungen an der A 96 vorgesehen sind. Der Rechtsweg für Schallschutzmaßnahmen scheint erschöpft.

Gem. § 47 a BImSchG besteht die Pflicht zur Erarbeitung von Lärmaktionsplänen für die Straßenabschnitte, die in der 1. Stufe der Lärmkartierung im Rahmen der EU-Umgebungslärmrichtlinie erfasst wurden. Eine Prüfung der Erfordernis derartiger Lärmaktionspläne obliegt in vorliegendem Fall der Gemeinde. Das Lärmbelastungskataster Bayern hat die St 2063 im Abschnitt nördlich der BAB A 96 und der Stadtgrenze München erfasst. Seitens der Gemeinde Gräfelfing wird jedoch derzeitig die Verlegung der St 2063 geplant, die mittelfristig zur Auflassung des kartierten Straßenabschnitts führen und somit Lärmschutzmaßnahmen im Bereich der Heitmeier-Siedlung entlang der bestehenden St 2063 entbehrlich machen wird.

Die durchgeführten Schallschutzmaßnahmen, z.B. die bereits beim Bau der A 96 errichteten Wälle und Mauern sowie die später gebauten Schallschutzwände westlich des Tunnels sowie im Bereich der Heitmeier-Siedlung, aber auch der im Sommer 2010 erfolgte Einbau eines lärmarmen Fahrbahnbelags haben den Bereich, in dem eine Lärmsanierung an einzelnen Objekten - bei Vorhandensein entsprechender Haushaltsmittel - durchgeführt werden könnte minimiert.

Der innerörtliche Verkehr, vor allem an Lochhamer und Rottenbucher Straße führt zu erheblichen Lärmbelastungen. Die größten Belastungen ergeben sich dabei im Bereich der Pasinger Straße an der AS Gräfelfing. Im Zuge der geplanten Verlegung der St 2063 und der AS nach Osten werden sich diese mittelfristig jedoch deutlich reduzieren.

Die pegelmindernde Wirkung des vorhandenen Tunnels an der BAB A 96 zeigt nur lokale Wirkung. Ein weiterhin sehr hohes Konfliktpotenzial besteht auch in der Heitmeier-Siedlung und im Bereich zwischen Lochhamer Straße und der BAB A 96. Der vorhandene Tunnel ist als wirkungsvolle Schallschutzmaßnahme für Gräfelfing zu kurz. Optimierungsmöglichkeiten für den Lärmschutz stellen folglich ergänzende Maßnahmen im Bereich der Tunnelportale, eine Tunnelverlängerung oder weitere Lärmschutzwände in Form von Außen- und Mittelwänden entlang der BAB A 96 dar. Eine Tunnelverlängerung als Schutzmaßnahme erscheint jedoch nur für den Bereich der Lochhamer Straße, für den Bereich der Heitmeier-Siedlung aus verschiedenen Gründen (Topgraphie, Querung der Würm) jedoch als wenig geeignet.

Die Rasterlärmkarten zeigen weiterhin, dass auch in den Bereichen, die als potenzielle „Entwicklungsflächen“ vorgesehen sind, z.B. östlich der Heitmeier-Siedlung und südlich der Sämannstraße die Ausweisung neuer Wohngebiete ohne zusätzlichen Schallschutz nicht möglich ist. Auch im Falle einer Umnutzung des bestehenden Sportplatzgeländes zu einem Wohngebiet werden Schallschutzmaßnahmen gegenüber der Bahn erforderlich.

Einer Abschöpfung eines möglichen entwicklungsbedingten Wertzuwachses dieser Flächen stehen somit jeweils Kosten für erforderliche Lärmschutzmaßnahmen gegenüber, die die Gemeinde als Vorhabenträger im Zuge der Bauleitplanung zu erbringen hätte.

1.6. DARSTELLUNG DER BAB A 96 UND IHRER INGENIEURBAUWERKE

1.6.1. Streckenverlauf BAB A 96 bei Gräfelfing

Die A 96 beginnt in Weiterführung der österreichischen A 14 bei Lindau am Bodensee und führt über Memmingen und Landsberg am Lech nach München, dort endet sie östlich von Gräfelfing an der AS München-Sendling und mündet in den mittleren Ring (B2R). Die Gesamtstreckenlänge beträgt 172,2 km. Die Trasse wurde bereits in den 30er-Jahren geplant und folgte der ehemaligen Reichsstraße bzw. Bundesstraße 18. Ursprünglich war jedoch eine andere Trassenführung im Münchener Süden vorgesehen. Im Zuge der Vorbereitungen zu den Olympischen Spielen 1972 wurde die Bundesstraße 12 in ihrem Streckenabschnitt zwischen München-Sendling und Oberpfaffenhofen als B 12n vierspurig ausgebaut und später zur Bundesautobahn aufgestuft. Im Zuge dieser Baumaßnahmen wurden auch bereits der bestehende Tunnel in Gräfelfing und die bereits erwähnte Unterführung am Lochhamer Schlag errichtet. Dieser Abschnitt wurde 1972 dem Verkehr freigegeben.[10]

Die heutige Trasse der A 96 war ursprünglich weitgehend bewaldet. Im Bereich westlich der Pasinger Str. sowie im Bereich des heutigen Tunnels mussten jedoch kleinere Siedlungsbereiche abgebrochen werden.

Im Jahre 2005 wurde die A 99 am Autobahndreieck München-Südwest an die A 96 angeschlossen.

Im Jahre 2006 wurde die Anschlussstelle München-Freiham neu gebaut und die A 96 in diesem Bereich mit beidseitigen Lärmschutzwänden versehen. (siehe dazu auch *1.3.1*)

Der Ausbaustandard der A 96 im Raum Gräfelfing entspricht dem RQ 38 gem. RAA mit einer Fahrbahnbreite von 3,75m/4,0m/3,75m (siehe auch Anlage 9). Sie ist in die Straßenkategorie AS II/Entwurfsklasse EKA 1B innerhalb bebauter Gebiete einzuordnen. Allerdings variiert die Ausbaubreite innerhalb der jeweiligen Streckenabschnitte, je nach Anzahl der Fahrbahnen und Verflechtungsspuren. Das prinzipielle System der A 96 innerhalb des Gemeindegebiets ist in *Anlage 03 – Prinzipskizze BAB A 96 Bereich Gräfelfing* dargestellt.

Die jeweils zwei Parallelfahrbahnen zwischen der AS Gräfelfing und der Gemarkungsgrenze wurden beim Bau der A 96 im Hinblick auf ein geplantes Autobahnkreuz im Bereich der Unterführung (BW 167/1) hergestellt. Die südliche Parallelfahrbahn soll im Zuge der Verlegung der AS Gräfelfing nach Osten im Zusammenhang mit der Verlegung der St 2063 teilweise zur Anbindung der Lochhamer Str. an die verlegte St 2063 dienen und somit zukünftig nicht mehr Teil der Autobahn sein und nach teilweisem Umbau zur Kreisstraße zurückgestuft werden.

---

[10] „A 96 Lindau-Memmingen-München Fertigstellung der A 96 in Bayern“, Informationsblatt der Autobahndirektion Südbayern (2008)

Der gesamte Streckenverlauf der BAB A 96 in Gräfelfing einschließlich sämtlicher querenden Ingenieurbauwerke ist in Anlage 08 – „Übersichtslageplan A 96 Bereich Gräfelfing“ dargestellt. Außerdem wurde im Zuge der Grundlagenermittlung zu gegenständlicher Machbarkeitsstudie eine Fotodokumentation der A 96 im Bereich Gräfelfing erstellt (siehe Anlage 10).

Schnitte mit Darstellung der Ausbaubreiten und repräsentativer querender Bauwerke sind in der *Anlage 09 – Regelquerschnitte und Bauwerksansichten A 96 Bereich Gräfelfing* beigefügt.

Der Verlauf der A 96 innerhalb Gräfelfings wird im Folgenden kurz beschrieben:

Abschnitt A – (AD München Südwest)/Gemarkungsgrenze (km 164,1) bis Tunnel Gräfelfing (km 165,1)

Von Lindau kommend wird die A 96 bis zum AD München Südwest (AS 35, km 163,2) und der Einmündung der A 99 4-streifig geführt (RQ 29), ab hier bis zum Ausbauende in München-Sendling 6-streifig (RQ 37,5). Ein 6-streifiger Ausbau zwischen den AS Germering-Süd und Oberpfaffenhofen ist beabsichtigt (siehe auch [12]). Im Bereich AS München-Freiham-Süd verläuft zugleich die Gemeindegrenze zwischen LHM und Gräfelfing. Die AS bietet jeweils Aus- und Einfahrbeziehungen aus bzw. in Fahrtrichtung München in das neue Gewerbegebiet „Freiham“ (auf dem Gelände des ehem. Eisenbahnausbesserungswerks Neuaubing). Begrenzt wird der Abschnitt durch das westliche Tunnelportal in Gräfelfing. Die A 96 verläuft zwischen der AS Freiham und dem Tunnel in einem Einschnitt und wird bei km 164,8 von der Überführung „Josef-Schröter-Str.“ (BW 164/1) gequert; dabei handelt es sich um einen Fuß- und Unterhaltungsweg ohne Verbindungsfunktion. Der Abschnitt der A 96 quert hier das Waldgebiet des „Gräfelfinger/Kreuzlinger Forsts“. Nördlich der A 96 befindet sich nur noch eine ca. 6 ha große Teilfläche mit lockerem Baumbestand. Im südlichen Teil befinden sich innerhalb des Waldes eine Reha-Klinik sowie die historische „Bäckerkapelle“.

Zwischen BW 164/1 und ca. 60 m vor dem Tunnel befinden sich beidseitig auf der Böschungskrone Lärmschutzwände. Die nördliche LSW verläuft westlich des BW 164/1 noch ca. 200 m weiter Richtung AS Freiham. Auf der gesamten nördlichen LSW wurde im Jahr 2007 von der Gemeinde Gräfelfing eine 762 qm große Photovoltaikanlage errichtet.

Abbildung 12 - Abschnitt A (Blick von BW 164/1 Richtung Gräfelfing), Quelle: eigene Fotos

Abschnitt B – Tunnel Gräfelfing (km 165,1 – 165,4)

Im Detail betrachtet besteht der Tunnel in Gräfelfing aus zwei Bauwerken, dem Autobahntunnel (BW 165/1) und der Eisenbahnüberführung (EÜ) (BW165/2) der Strecke München – Starnberg. Die Strecke ist 4-gleisig ausgebaut, die beiden östlichen Gleise dienen dem S-Bahn-Verkehr, die beiden westlichen Gleise, dem Regional-, Fern- und Güterverkehr. Auf der Brücke befindet sich in Mittellage zwischen den beiden westlichen Gleisen der S-Bahn-Haltepunkt „Lochham“, der zwei Abgänge nördlich und südlich der Brücke besitzt.

Südlich der Brücke gibt es im Zuge des „Himbselweges“ eine Fußgängerunterführung, welche die einzige Querungsmöglichkeit der Bahn in diesem Bereich darstellt. Eine zweite Querung auch für den Kfz-Verkehr befindet sich weiter nördlich im Bereich der Lochhamer Straße. Am östlichen Tunnelportal wurde nördlich der Fahrbahn kürzlich ein Betriebsgebäude errichtet, welches die technischen Einrichtungen für ein unterirdisches Regenrückhaltebecken enthält. Der Tunnel selbst wurde im Jahr 2009 ertüchtigt.

Westlich der EÜ wird der Tunnel von drei Wohnstraßen in Nord-Süd-Richtung gequert: Maria-Eich-Straße, Rudolfstraße und Jahnstraße. Nördlich und südlich des Tunnelbauwerks befindet sich ein aufgelockertes Wohngebiet mit tlws. historischer Villenbebauung.

Der Tunneldeckel selbst ist gärtnerisch angelegt (Wiese, kleine Gehölze) und wird im FNP der Gemeinde Gräfelfing als öffentliche Grünfläche dargestellt. Ebenso befindet sich auf dem Tunnel ein Betriebsgebäude.

Abbildung 13 - Blick auf Eisenbahnüberführung (BW164/2) bzw. östlichen Tunneleingang, Quelle: eigene Fotos

Abschnitt C – Siedlungsbereich Gräfelfing (km 165,4 – 165,9)

Dieser Abschnitt liegt zwischen östlichem Tunnelportal (BW 165/2) und der Brücke „Am Wasserbogen“ (BW 165/6). Die A 96 verläuft hier in einem Einschnitt, die Böschungen sind stark eingegrünt (näheres siehe auch [18]). Die Trasse verschwenkt leicht nach Nordosten. Bei km 165,5 kreuzt die sog. „Lacklbrücke“ (BW 165/3), eine Fußgängerbrücke, welche das Ortszentrum von Lochham nördlich der A 96 mit dem Schulzentrum südlich der A 96 verbindet, bei km 165,6 kreuzt die „Lindenbrücke“ (BW 165/4), eine weitere Fußgängerbrücke, welche die Lochhamer Str. im Norden mit der Adalbert-Stifter-Str. im Süden verbindet.

Abbildung 14 - Blick von „Lacklbrücke“ Richtung „Lindenbrücke“, Quelle: eigene Fotos

Bei km 165,8 wird die A 96 diagonal von der Lochhamer Str. gequert (BW 165/5). Diese verbindet als wichtige innerörtliche Verbindungsstraße die Pasinger Str. (St 2063) und die AS Gräfelfing mit

dem Ortszentrum von Lochham. Bei km 168,96 kreuzt die Straße „Am Wasserbogen“, welche die nördlich der A 96 gelegenen Wohngebiete an die Lochhamer Str. anbindet. Südlich der A 96 befindet sich in diesem Gebiet eine kleinere Waldfläche, an welche wiederum südlich das Schulzentrum angrenzt. Nördlich der A 96 befindet sich zwischen der Autobahn und der Lochhamer Str. eine baumbestandene Grünfläche, in der sich unmittelbar östlich der Bahntrasse eine größere Apartment-Wohnanlage und eine Kirche mit Gemeindezentrum befinden.

Abschnitt D – Paul-Diehl-Park (km 165,4 – 166,7)

Abschnitt zwischen der Brücke „Am Wasserbogen“ und der AS Gräfelfing/Pasinger Str. (St 2063): Die Trasse verschwenkt hier wieder nach Ost/Südost. Bei km 166,17 kreuzt eine Fußgängerbrücke, bei km 166,66 eine weitere Fußgängerbrücke (Paul-Epper-Weg) im Zuge des Wanderweges entlang der Würm. Sie verbinden den nördlich der A 96 liegenden und als Landschaftsschutzgebiet ausgewiesenen Paul-Diehl-Park mit dem durch Einfamilienhausbebauung geprägten Wohngebiet südlich der Autobahn. Bei km 166,2 wird die Würm überquert. Bei km 166,7 quert die Pasinger Str. (St 2063) und befindet sich die AS 36b „Gräfelfing“. Etwa ab 166,5 wird die A 96 durch die Ein- und Ausfädelspuren aufgeweitet, die dann im weiteren östlichen Verlauf bis km 167,9 als jeweils zweispurige Parallelfahrbahnen geführt werden.

Abbildung 15 - Blick von BW 166 (Fußgängerbrücke „Paul-Epper-Weg“) in Fahrtrichtung Lindau, rechts Paul-Diel-Park, Quelle: eigene Fotos

Abschnitt E – Heitmeiersiedlung und Lochhamer Schlag (km 166,7 – 168,0 Gemeindegrenze)

Zwischen der Pasinger Str. (km 166,7) und der Gemeindegrenze (km 168). Die A 96 hat hier weiterhin jeweils drei Richtungsfahrbahnen und zusätzlich zwei jeweils durch einen Grünstreifen getrennte Parallelfahrbahnen. Sie verläuft hier in einer Dammlage ca. 3 m über dem angrenzenden Gelände, von diesem durch einen schmalen Gehölzstreifen getrennt. Südlich befindet sich das Gewerbegebiet „Lochhamer Schlag“. Nördlich der A 96 und östlich der Pasinger Str. die sog.

„Heitmeiersiedlung“, ein Einfamilienhausgebiet. Dieses Wohngebiet ist an seiner Ost-, Süd- und Westseite von einer Lärmschutzwand umgeben. Unmittelbar im Bereich der Anschlussstelle wird die A 96 hier von einer Hochspannungstrasse gequert. Östlich davon befindet sich das „Pasinger Feld“, eine offene landwirtschaftliche Fläche, südlich der A 96 ist allerdings nur noch eine kleinere Restfläche vorhanden. Bei km 167,4 wird die A 96 von einem landwirtschaftlichen Weg unterquert, der zugleich die östliche Begrenzung des Pasinger Feldes bildet. Hier ist bereits ein Brückenbauwerk zur Unterführung der geplanten St 2063 vorhanden. Hier ist im Zuge der Verlegung der St 2063 die neue Anschlussstelle „Planegg“ geplant. Östlich dieses Weges erstreckt sich bis zur Gemeindegrenze mit der LH München das Waldgebiet des „Lochhamer Schlags“. Genau auf der Gemeindegrenze wird die A 96 von dem landwirtschaftlichen Weg „Schlagweg“ unterquert.

Abbildung 16 - Blick von St 2063 in Fahrtrichtung München, Quelle: eigene Fotos

Trotz des relativ kurzen Streckenverlaufs im Gemeindegebiet von Gräfelfing kann die A 96 so in mehrere Teilabschnitte von unterschiedlichem Charakter eingeteilt werden (siehe *Abbildung 17*).

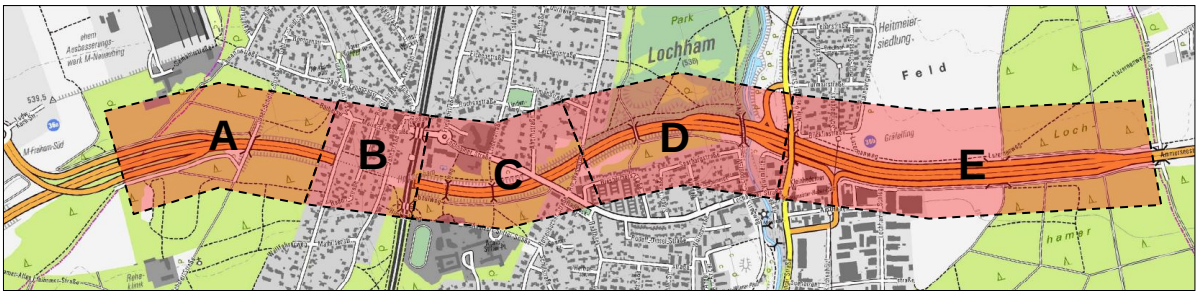


Abbildung 17 - Abschnittsbildung BAB A 96 im Bereich Gräfelfing, Quelle: eigene Darstellung

Es ist erkennbar, dass der größte Handlungsbedarf im mittleren Abschnitt (C und D) bestehen dürfte, da hier die wesentlichen Auswirkungen vermutet werden können.

1.6.2.Bestehendes Tunnelbauwerk BAB A 96 bei Gräfelfing

Der ca. 230 m lange bestehende Tunnel wurde als 2-zelliges Rahmenbauwerk in offener Bauweise errichtet. Am westlichen Ende des Tunnels wird die Maria-Eich Straße überführt. Dieser Bereich ist als Brückenklasse 60 ausgeführt und vom restlichen Überbau durch eine Fuge getrennt. Außerdem werden die Rudolf- und die Jahnstrasse überführt. Diese Abschnitte sind als Brückenklasse 30 ausgebildet.

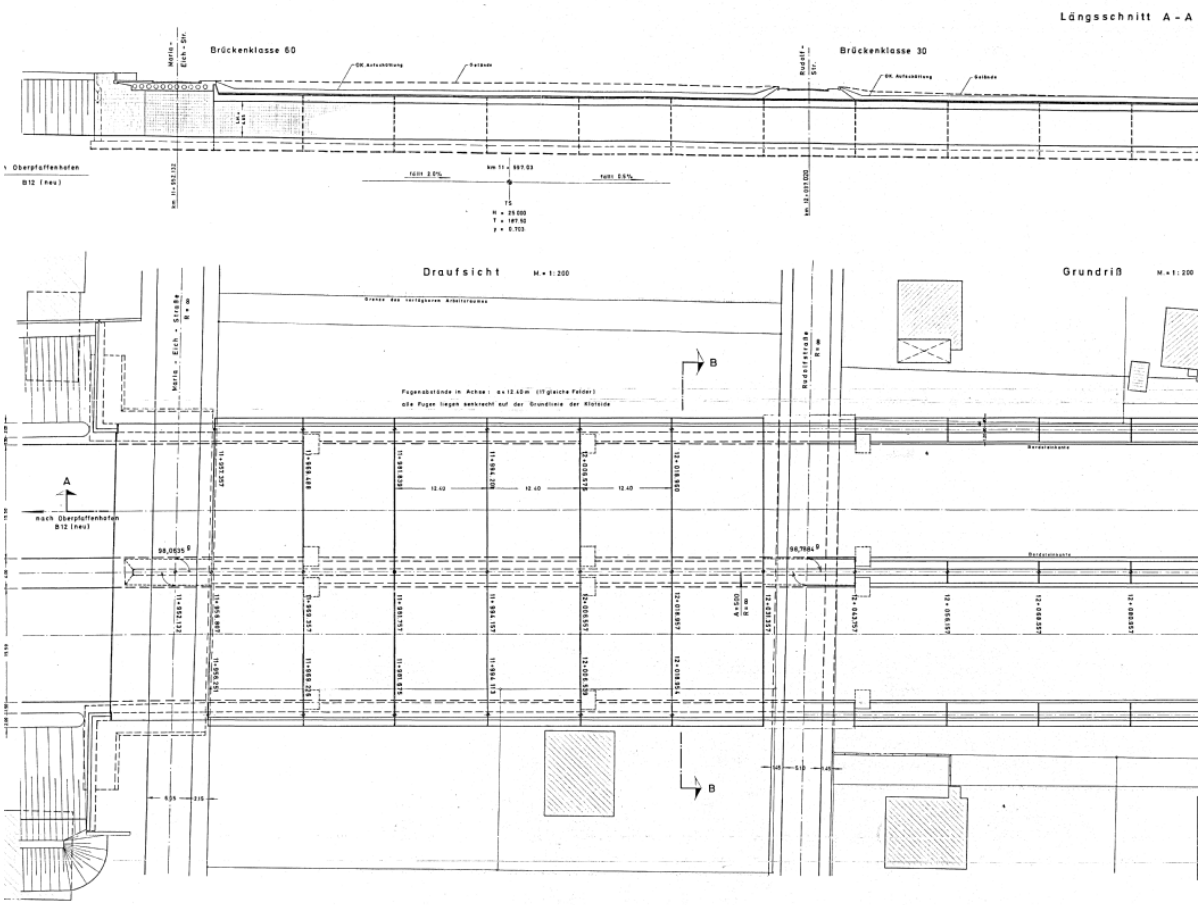


Abbildung 18 - Tunnel Gräfelfing westlicher Teil

Die restlichen Bereiche wurden lediglich überschüttet. Auf der Überschüttung befinden sich nur Grünflächen und keinerlei Bebauung, sodass davon ausgegangen werden kann, dass diese Bereiche auch auf keine gesonderten Verkehrsbelastungen ausgelegt wurden. Am östlichen Ende des Tunnels schließt das Bauwerk 165-2, die Überführung der Bahnstrecke München Starnberg, an. Die Bauwerke wurden baulich durch eine Fuge getrennt ausgeführt.

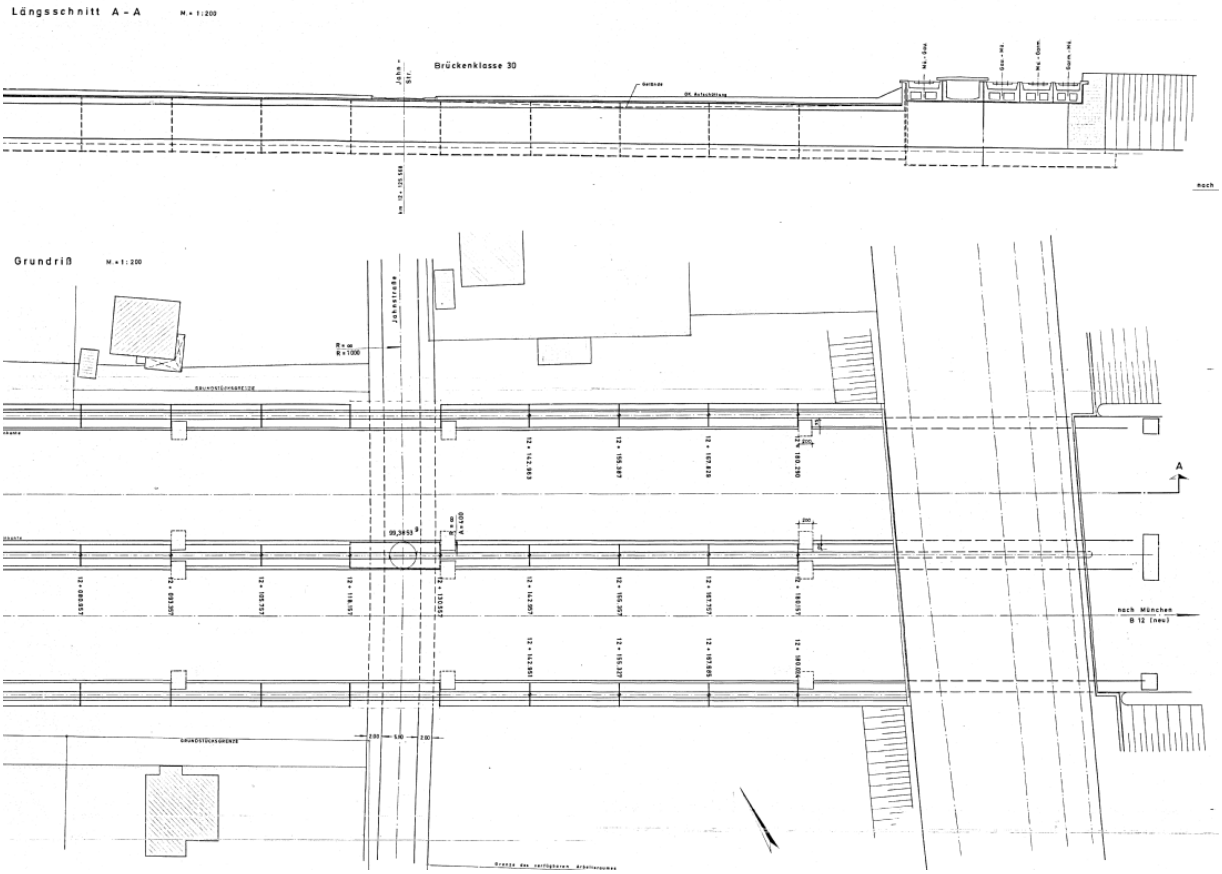


Abbildung 19 - Tunnel Gräfelfing östlicher Teil

Das Tunnelbauwerk weist lichte Weiten von 18,60 m je Fahrtrichtung auf und ist flach gegründet.

Auf Grund der Tunnellänge von ca. 230 m weist der Tunnel keinerlei Lüftung auf.

Links und rechts der 3-streifigen Fahrbahnen mit Randstreifen sind Randwege ausgebildet. Die beiden Richtungsfahrbereiche sind durch eine Mittelwand voneinander getrennt, die an 3 Stellen durch Türen unterbrochen wurde. Diese Türen waren offensichtlich nicht bereits beim Bau des Tunnels eingebaut worden, sondern wurden zu einem späteren Zeitpunkt nachgerüstet.

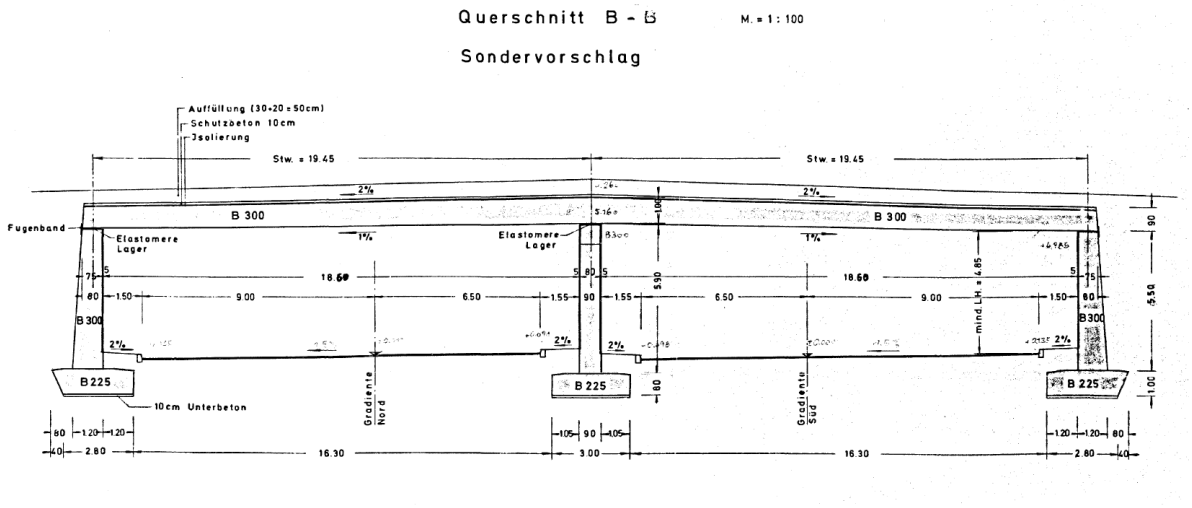


Abbildung 20 - Tunnelquerschnitt Bestand

Zur Anpassung an die Vorschriften der RABT wurde der bestehende Tunnel Gräfelfing Ende 2009 von der ADSB „ertüchtigt“ [11]. Im Zuge dieser Maßnahmen wurden folgende Maßnahmen durchgeführt:

- Erneuerung und Ergänzung des Entwässerungssystems nebst Bau eines unterirdischen Rückhaltebeckens mit Betriebsgebäude für Pumpen und Steuerung am östlichen Tunnelportal.
- Umbau der Notgehwege.
- Brandsichere Verkabelung.

1.6.3. Geologie und Hydrogeologie

Vertiefte Baugrunduntersuchungen wurden nicht erstellt, jedoch kann auf Grund der Gründungssituation des bestehenden Tunnelbauwerks sowie der angrenzenden Kreuzungsbauwerke von der prinzipiellen Machbarkeit einer Flachgründung ausgegangen werden. Sämtliche Bestandspläne weisen auf eine Flachgründung hin. In der Tabelle 2 - Bauwerksübersicht wurde die jeweilige Gründungskote der Bestandsbauwerke angegeben.

An Hand einiger Baugrundaufschlüsse in den Bestandsplänen sowie einer Anodenbohrung des Wasserwirtschaftsamtes (siehe [20]) kann auf quartäre Kiese der Münchner Schotterebene unmittelbar unter der Mutterbodenschicht bzw. ggf. vorhandener Auffüllungen ausgegangen werden.

[11] Pressemitteilung M30/09 „Bauarbeiten im Tunnel Gräfelfing“, ABDSB (2009) ([12])

Die Tertiären Tone stehen erst in einer Tiefe weit unterhalb der Gründungsebenen der Bauwerke an. Selbst bei der Würmunterführung konnten nach einer ca. 3 m mächtigen Deckschicht aus Tonen in unmittelbarer Nähe zum Flusslauf bereits die quartären Kiese aufgeschlossen werden.

Das Grundwasser wurde gemäß den Bauwerksbestandsplänen bei Bohrungen bei Kote ca. 527-530 m aufgeschlossen. Eine Nachfrage beim Wasserwirtschaftsamt ergab, dass keine Grundwassermesstellen in unmittelbarer Nähe zum Untersuchungsgebiet in Gräfelfing vorhanden sind. Die nächsten Messstellen bei Freiham und Neuaubing (siehe [20]) wurden ausgewertete und in nachfolgender Tabelle zusammengefasst. Die Wasserstände schwanken auf Grund sehr unterschiedlicher Betrachtungszeiträume und Entfernungen vom Untersuchungsgebiet zwischen den einzelnen Messstellen z.T. sehr stark. Dennoch kann die recherchierte Datenmenge als Grundlage für weitere Betrachtungen herangezogen werden.

Abbildung 21 - Grundwassermessstellen

Grundwassermessstelle	HW	NW	MW	Zeitraum
Freiham 16220	529,52	525,85	527,35	1977-2005
Freiham 16221	527,75	524,64	525,71	1977-1997
Neuaubing 16326	525,27	520,48	522,50	1938-1960

Tabelle 1 - Grundwassermessstellen

1.6.4. Tunnelverlängerung

Bezüglich der Bauweise der Tunnelverlängerung kann von ähnlichen Randbedingungen wie für das bestehende Bauwerk ausgegangen werden.

Im Rahmen der Grundlagenermittlung wurden auch erste Überlegungen bzgl. möglicher Tunnelquerschnitte gemacht. Wie zuvor beschrieben weist der bestehende Tunnel eine lichte Querschnittsweite von 18,60m je Fahrtrichtung auf. Diese beinhaltet 1,50m bzw. 1,55m Randwegsbreite und somit 15,55m für die Fahrspuren. Im Tunnel sind derzeit 3 Fahrspuren und ein Standstreifen abmarkiert. Nach RABT 2006 bzw. RAA 2008 sind folgende Querschnitte für die Tunnelverlängerung in Gräfelfing unter der Vorrausetzung einer 6-streifigen Ausbildung denkbar (siehe auch Regelquerschnitte Tunnel- Anlage 12):

- RQ 36 t (6-streifig mit Nothaltebucht) Lw = 13m (außerhalb Nothaltebucht)
- RQ 36 T (6-streifig mit Standstreifen) Lw = 15,50m

Die Auswahl der Tunnelquerschnitte mit oder ohne Standstreifen (36 t oder 36 T) ist gemäß ARS 6/2000 nach dem „Verfahren zur Auswahl von Straßenquerschnitten in Tunneln – Ausgabe 2000“ durchzuführen. Wobei hier die Bezeichnungen 33t und 33 T gemäß RABT 2006 verwendet werden.

Im ersten Schritt ist bei der Planung der Tunnelstrecke zunächst von einem Regelquerschnitt ohne Seitenstreifen auszugehen. Mit Hilfe des vorliegenden Verfahrens ist dann zu prüfen, ob der durch einen zusätzlichen Seitenstreifen ausgehende Nutzen höher ausfällt als die dafür aufzuwendenden Kosten.

Als Nutzen gelten die entstehenden monetarisierbaren Vorteile durch einen zusätzlichen Seitenstreifen wie Ersparnisse an Kfz-Betriebskosten, Zeitkosten und Unfallkosten infolge vermiedener Verkehrsbehinderungen, Gefahren und Unfälle.

Als Kosten werden die zusätzlichen Baulastträgerkosten bezeichnet, die für den Querschnitt mit Seitenstreifen im Gegensatz zum Querschnitt ohne Seitenstreifen aufzubringen sind, wie zusätzliche Kosten für den Tunnelrohbau, für die Fahrbahn, die Beleuchtung und die Lüftung.

Das Verfahren findet für die Anlage von Tunneln Anwendung, sofern aufgrund der Topographie bzw. der Höhenentwicklung die Anlage eines tiefliegenden Tunnels in geschlossener oder offener Bauweise erforderlich ist. Die nachträgliche Errichtung einer Einhausung an einer Bundesautobahn mit obenliegender Gradiente wie im vorliegenden Fall von Gräfelfing wird somit nicht direkt durch das vorliegende Verfahren abgedeckt; sinnvollerweise ist die Errichtung einer Einhausung der Kategorie „Errichtung eines Tunnels in offener Bauweise“ einzuordnen.

Für die Auswahl des Tunnelquerschnittes wird der sechsstreifige Querschnitt der BAB A 96 zugrunde gelegt (RQ 33), welcher im Bestand vorhanden und der Verkehrsmenge entsprechend erforderlich ist.

Folgende Randparameter sind gegeben:

- 3 Fahrstreifen je Richtung
- Längsneigung 1,5 - 2 %
- DTV = 111.000 Kfz/24h (Prognose 2025 ohne Ringschluss)
- Schwerverkehrsanteil: max. 7,4%
- Die nachträglich anzuordnende Einhausung wird wie folgt eingestuft:
  Offene Bauweise oberhalb Grundwasser, abgeböschte Baugrube, unten offene Sohle
  ⇒ Kategorie O1a

Für die Auswertung finden folgende Abkürzungen Verwendung:

33t – 33T = Vergleich zwischen sechsstreifigem Querschnitt ohne/mit Seitenstreifen
ΔBK_a = Zusätzliche jährliche Betriebskosten 33t – 33T ≙ Kosten
ΔVK_a = Eingesparte jährliche Kosten des Verkehrs 33t – 33T ≙ Nutzen

Das entsprechend auszuwertende Diagramm für den Querschnittsvergleich 33t-33T weist für die Kategorien O1a und O2a keine Werte auf. Analog zum Diagramm für den Querschnittsvergleich 26t-26T wird die Kennlinie dahingehend abgeschätzt, dass die Werte für die Kategorie O1a unterhalb der Kategorie O3a liegen.
Für eine Tunnellänge größer 500m kann daher durchgehend ein Kostenwert ΔBK_a von < 400 DM/(a*m) abgeschätzt werden.

Im Weiteren ergeben sich aus den Diagrammen folgende Werte:

	Tunnellänge			
	500m	1000m	1500m	2000m
ΔBK_a	< 400 DM/(a*m)	< 400 DM/(a*m)	< 400 DM/(a*m)	< 400 DM/(a*m)
ΔVK_a	420 DM/(a*m)	420 DM/(a*m)	420 DM/(a*m)	420 DM/(a*m)
$\Delta VK_a > \Delta BK_a$	Ja	Ja	Ja	Ja

Die eingesparten jährlichen Kosten sind danach für alle Tunnellängen größer als die zusätzlichen jährlichen Betriebskosten: $\Delta VK_a > \Delta BK_a$

Es ist daher gemäß dem o.g. Verfahren (Kosten/Nutzen Analyse) wirtschaftlich angebracht, den Tunnelquerschnitt beidseits mit einem Seitenstreifen zu versehen.

Der Tunnelquerschnitt RQ 36 T (6-streifig mit Seitenstreifen) würde somit den derzeitigen Bestand auf der A 96 abbilden und auch für derzeit prognostizierte Verkehrsbelastungen ausreichend sein. Andererseits weist der bestehende Tunnel eine lichte Weite von 18,60m auf, was unter Einschränkungen ggf. sogar eine 8-streifige Verkehrsführung mit Standstreifen ermöglichen könnte. Gemäß RAA 2008 wäre hier ein lichtes Maß von 19,00m notwendig (siehe auch Anlage 12). Es kann daher durchaus von Seiten der ABDSB eine 8-streifige Ausbildung gefordert werden. Weitere Abstimmungen und Ausarbeitungen hierzu sind in der nächsten Phase der Machbarkeitsstudie durchzuführen.

Im Rahmen der weiteren Untersuchungen sind insbesondere in Abhängigkeit der je nach Variante resultierenden Tunnellänge auch Überlegungen hinsichtlich der Technischen Ausstattung bzw. des Sicherheitskonzeptes gemäß RABT 2006 anzustellen. Dies beinhaltet u.a.

- Beleuchtung
- Fluchtwege
- Tunnellüftung
- Kommunikationseinrichtungen
- Videoüberwachung
- etc.

Die zu berücksichtigenden Maßnahmen sollten mit dem potentiellen Betreiber des Tunnels im Vorfeld abgestimmt werden.

1.6.5. Querungsbauwerke der BAB A 96 im Bereich Gräfelfing

Wie bereits im Kap. 1.6.1 dargestellt, wird die A 96 im Bereich Gräfelfing von zahlreichen Überführungen sowie einer Unterführung gequert. Die einzelnen Querungsbauwerke sind in nachfolgender Tabelle zusammengefasst.

Bauwerks - Nr.	Km	Straße/ Verkehrsweg	Bauart	Belastung	Gesamtbreite	Fahrbahn-breite	Kreuzungs-winkel	Gründung
BW 164-1	164+790	Josef-Schöfer Str.	2-Feld	BKL 30	9,50m	6,0m	77,91 gon	Flachgründung UK 537,50
BW 165-2	165+355	DB AG	2-Feld	UIC 71 BKL S	26,80	-	94,25 gon	Flachgründung UK 528,90
BW 165-3	165+475	Fußweg „Lacklbrücke“	2-Feld	5 KN/m2 BKL 6	4,70m	4,0m	100 gon	Flachgründung UK 528,80 /531,90
BW 165-4	165+637	Fußweg „Lindenbrücke“	2-Feld	5 KN/m2 BKL 6	4,70m	4,0m	100 gon	Flachgründung UK 528,0 /531,10
BW 165-5	165+808	Überführung Lochhammer Straße	2-Feld	BKL 60	15,50m	11,0m	53,922 gon	Flachgründung UK 527,50
BW 165-6	165+962	Überführung Am Wasserbogen	2- Feld	BKL 60	14,50m	9,0m		Flachgründung UK 528,50
BW 166-1	166+172	Fußweg „Paul Diehl Park“	2- Feld	BKL 6	3,70m	3,0m	100 gon	Flachgründung UK 531,50/ 531,80
BW 166-2	166+547	Fußweg Parkweg	3-Feld	BKL 12	5,50m	4,0m	78,9 gon	Flachgründung UK 533,50
BW 166-3	166+583	Würmbrücke	1-Feld	BKL 60				Flachgründung UK 530,50
BW 166-4	166+718	Überführung St 2063	4-feld	BKL 60	14,75m	10,50m	79,66	Flachgründung UK 533,0 – 534,0

Tabelle 2 - Bauwerksübersicht

Im Laufe der weiteren Studie wird zu untersuchen sein, wie diese Bauwerke sowohl von ihrer Verbindungsfunktion wie technisch in eine mögliche Tunnelverlängerung integriert werden können.

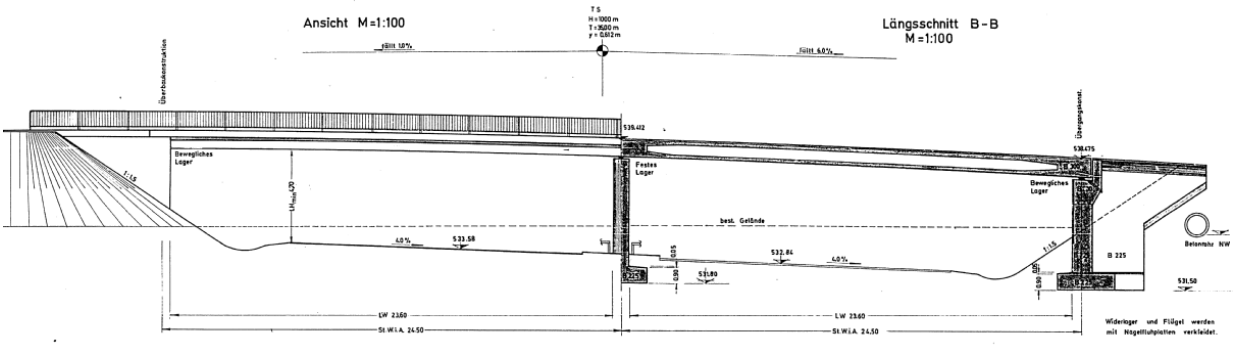


Abbildung 22 - Fußweg Überführung

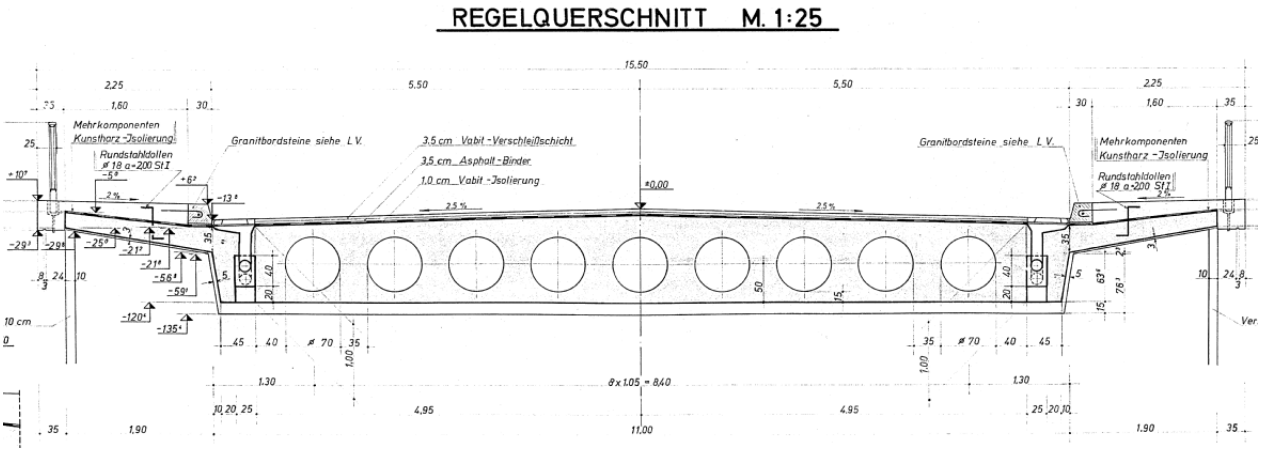


Abbildung 23 - Querschnitt Lochhammer Straße

1.6.6.Sparten im Bereich Gräfelfing

Durch Hyder Consulting wurden außerdem die Bestandspläne auf Querungen von Leitungen ausgewertet sowie eine Abfrage der relevanten Spartenträger durchgeführt. Die A 96 wird an einigen Stellen, insbesondere im Bereich der Brücken von Ver- und Entsorgungsleitungen gequert. Auch diese Leitungen sind in eine mögliche Tunnelverlängerung zu integrieren. Eine Übersicht der querenden Leitungen ist im Übersichtslageplan der Anlage 8 dargestellt.

Folgende Spartenträger wurden im Rahmen der Grundlagenermittlung der Machbarkeitsstudie angefragt:

Spartenträger	Adresse	Ansprech-partner	Tel./Fax.	Beschreibung
Würmtal-Zweckverband	Bahnhofstrasse 1 82152 Planegg	Herr Tinnes	089/85708-16 089/85708-11	Wasserversorgung
Würmtal-Zweckverband	Bahnhofstrasse 1 82152 Planegg	Herr Mittermayr	089/85708-16 089/85708-11	Abwasserentsorgung
E.ON Bayern AG	Regionalstelle Germering Bärenweg 13 82110 Germering	Herr Sexl	089/61413-542 089/61413-459	Stromversorgung Straßenbeleuchtung
SWM-Versorgungs GmbH	Emmy-Noether-Str.2 80287 München		089/2361-2139 089/2361-2530	Gas
Deutsche Telekom, AG	Planauskunft-mchn@telekom.de		Fax.0951/9142 4453	Telefon
Kabel Deutschland	Planauskunft Südwestpark 15 90499 Nürnberg		Fax. 089/92334213 21	Kabelfernsehen

Tabelle 3 - Spartenträger im Bereich A 96 in Gräfelfing

1.7. UMWELT UND LANDSCHAFT

1.7.1. Gesetzliche Grundlagen und Verfahren vUVS

Auf die umweltrechtlichen Rahmenbedingungen der geplanten Maßnahmen wird ausführlich in Kapitel 1.8 sowie in den darauffolgenden Phasen eingegangen werden. So sind sowohl bei den für eine mögliche Tunnelverlängerung erforderlichen Planfeststellungsverfahren nach dem FStrG wie bei der Bauleitplanung die Belange der Umwelt zu beachten und formalisierte Verfahren in Form von Umweltverträglichkeitsprüfungen (UVP) sowie Eingriffs- Ausgleichsberechnungen durchzuführen.

Außerdem sind die einschlägigen Fachgesetze wie das BImSchG, das BNatSchG sowie die entsprechenden bayerischen Gesetze und Verordnungen zu beachten.

Die hier gegenständliche Machbarkeitsstudie ist ein nicht-formalisiertes Verfahren, welches jedoch die Grundlagen für spätere förmliche Verfahren legt.

Die in den o.g. Verfahren zu berücksichtigenden Belange werden deshalb auch in dieser Studie betrachtet, allerdings nur „vorläufig“ auf der Basis von vorhandenen und allgemein zugänglichen Daten zur Bestandssituation.

Dies bedeutet, dass durch die im Rahmen dieser MBS durchgeführten Untersuchungen spätere formalisierte Verfahren wie z.B. die UVP weder vorweggenommen, noch ersetzt werden. Allerdings orientiert sich die vereinfachte UVS (vUVS) in ihrer Methodik an den Anforderungen und methodischen Grundzügen späterer formalisierter Verfahren.

Es wurden keine eigenen Erhebungen vor Ort vorgenommen, allerdings wurde eine Ortsbegehung durchgeführt. Die Studie wird, soweit sie in Form von Plänen erfolgt, im Maßstab 1:2.500 erstellt.

Durch die vUVS sollen Aussagen über die Eignung, Umweltverträglichkeit und ggf. zu erwartende Schwierigkeiten bei der Genehmigung unterschiedlicher Lösungen der Tunnelverlängerung gewonnen werden. Ergänzend dazu werden grundsätzliche Lösungsansätze für voraussichtlich notwendig werdende Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen erarbeitet.

Im Rahmen der Phase 1 (Grundlagenermittlung) wird zunächst eine Raumanalyse aller maßgeblichen Umweltbestandteile bzw. Schutzgüter erstellt.

Der Fachbeitrag „Umwelt und Landschaft“ wurde vom Büro Froelich + Sporbeck (F+S) bearbeitet. Er ist nebst erläuternden Plänen in der Anlage 11 beigefügt.

Die Ergebnisse werden im Folgenden zusammengefasst.

1.7.2. Definition Untersuchungsraum

In einem ersten Schritt wird ein Betrachtungs- oder Untersuchungsraum festgelegt. Dieser ist nicht identisch mit den Geltungsbereichen möglicher zukünftiger Planverfahren, z.B. PFV oder B-Plänen.

Die Abgrenzung erfolgt aufgrund einer Einschätzung der maximalen räumlichen Auswirkungen und erstreckt sich auf einen Raum von ca. 500 m beiderseits der Trasse der A 96.

Die Abgrenzung des Untersuchungsraums kann nach den einzelnen Schutzgütern differieren. Der gewählte Betrachtungsraum deckt nach derzeitigem Erkenntnisstand den größtmöglichen (Aus-) Wirkungsbereich des geplanten Vorhabens auf die Umweltschutzgüter ab.

1.7.3. Betrachtung der einzelnen Schutzgüter

1.7.3.1. Schutzgut Mensch

Der Mensch wird durch die Auswirkungen der Autobahn vor allem in den Funktionen „Wohnen“ und „Erholen“ betroffen, man kann dies auch unter dem Begriff „Wohn- und Aufenthaltsqualität“ zusammenfassen.

Die Beeinträchtigung des Menschen erfolgt hier insbesondere durch die Belastung mit Lärm- und Schadstoffimmissionen (siehe auch Kap. 1.5), optische Beeinträchtigungen sowie die Zerschneidung des Lebensraums, z.B. die Unterbrechung von Wegeverbindungen.

Die Beeinträchtigung des Menschen kann aufgrund der bestehenden Vorbelastungen des Raumes als sehr hoch eingestuft werden, da die an die A 96 angrenzenden Wohngebiete der Gemeinde Gräfelfing als relativ hochwertig und überwiegend als reine Wohngebiete (WR) i. S. d. BauNVO eingestuft werden können. Außerdem werden mehrere bedeutende Naherholungsgebiete durch die Autobahntrasse durchschnitten.

1.7.3.2. Schutzgut Pflanzen, Tiere und biologische Vielfalt

Betrachtet werden hier insbesondere die biologische Vielfalt von Flora und Fauna sowie die festgesetzten Schutzgebiete und bekannte Vorkommen naturschutzfachlich wertgebender Arten.

So wurden einige Rote-Listen-Arten festgestellt, auch gibt es einige kartierte Biotope. Als besonders bedeutsam sind die Waldflächen im Westen Gräfelfings („Neuaubinger Wäldchen“), der Bereich der Würmniederung sowie der Lochhamer Schlag im Osten einzustufen. Die Waldflächen sind z.T. als „Bannwald“ i. S. d. Bayerischen Forstgesetzes ausgewiesen, einer nur in Bayern vorhandenen Schutzkategorie, welche den Wald als solchen schützt. Durch die Autobahntrasse werden zusammenhängende Waldflächen zerschnitten und in ihrer Funktionsfähigkeit beeinträchtigt, dies betrifft insbesondere die Waldflächen nördlich der A 96, die keine Verbindung mit anderen Waldflächen mehr haben.

1.7.3.3. Schutzgut Boden

Hier spielen insbesondere die „Biotische Lebensraumfunktion“, d.h. die Funktion des Bodens als Lebensraum für Pflanzen und Kleintiere sowie die Speicher- und Filterfunktion für das Niederschlagswasser eine Rolle.

Hier ist davon auszugehen, dass unabhängig vom Bau der Autobahn die natürliche Bodenfunktion durch die Siedlungstätigkeit weitgehend verändert und geschädigt wurde und die Bodenfunktion im Gebiet deshalb nur noch von nachrangiger Bedeutung ist. Relativ naturnahe Böden treten nur noch im Auebereich der Würm und in den Waldflächen auf.

1.7.3.4. Schutzgut Wasser

Hier werden das Grundwasser sowie die Fließgewässer, in diesem Fall die Würm betrachtet. Das Grundwasser ist relativ hoch anstehend und möglicherweise durch die tlws. Im Einschnitt verlaufende A 96 bereits jetzt beeinträchtigt.

Der Verlauf der Würm im Gemeindegebiet ist (noch) relativ wenig naturnah, es finden jedoch z.Zt. Renaturierungsmaßnahmen, z.B. naturnahe Gestaltungen der Uferböschungen statt.

Das „Würmtal“ ist als Überschwemmungsgebiet ausgewiesen, da der nahe gelegene Starnberger See jedoch als Puffer für den Abfluss aus dem Einzugsgebiet dient, sind nach Aussage der Gemeinde in der Vergangenheit keine Hochwasserereignisse in Gräfelfing bekannt.

Der Durchlass der Würm unter der Autobahn ist nicht optimal, jedoch ist auch hier nicht festgestellt worden, dass sich das Wasser an diesem relativ engen Durchlass staut. Sollte es in diesem Bereich bauliche Veränderungen an der Autobahntrasse geben, wäre die Durchlasssituation tendenziell zu verbessern.

1.7.3.5. Schutzgut Klima und Luft

Hier ist insbesondere die klimatische Ausgleichfunktion und lufthygienische Bedeutung zu betrachten. Dies betrifft im Sinne von Wechselwirkungen zwischen den Schutzgütern in besonderem Maße auch den Menschen. Beeinträchtigungen ergeben sich hier durch die Zerschneidung der Waldgebiete und der Frischluftschneise des „Pasinger Feldes“, welche zusätzlich durch das südlich der A 96 gelegene Gewerbegebiet beeinträchtigt wird.

1.7.3.6. Schutzgut Landschaft und landschaftsgebundene Erholung

Hier ist nur eine relativ subjektive Betrachtung hinsichtlich der Kriterien Vielfalt, Eigenart und Schönheit der Landschaft möglich. Auf die Beeinträchtigung des Landschaftsbildes und der Erholungsfunktion der Landschaft wurde bereits im Zusammenhang mit den übrigen Schutzgütern hingewiesen.

1.7.3.7. Schutzgut Kultur- und Sachgüter

Zwar befinden sich im Einzugsbereich einige Baudenkmäler wie z. B. die Würmtal-Klinik und die sog. „Bäckerkapelle“, die aber in ihrer baulichen Substanz durch die Autobahn nicht beeinträchtigt werden.

1.7.4 Zusammenfassung

- Die einzelnen Schutzgüter überlappen sich teilweise durch Wechselwirkungen. Die erfassten Schutzgutausprägungen (Wert- und Funktionskriterien der Schutzgüter) werden in schutzgutbezogenen Bestandskarten zusammengefasst dargestellt (siehe Anlagen 11)

Die wesentlichen bestehenden Vorbelastungen beziehen sich insbesondere auf:

- Wohn- und Aufenthaltsqualität (Siedlungsbereiche incl. Parkanlagen)
- Erholungsfunktion der Landschaft (Wald, Würmaue, Agrarlandschaft)
- Lebensräume von Pflanzen und Tieren (Wald, Würmaue)
- Boden (Versiegelungsgrad)

Vorrangiges Ziel der Maßnahmen, welche im Rahmen dieser Studie untersucht werden sollen, ist die Reduzierung der Belastung durch den Verkehrslärm und damit die Verbesserung der Aufenthaltsqualität. Im Falle einer Verlängerung des Tunnels könnte außerdem zumindest partiell die Zerschneidungswirkung der Autobahntrasse gemindert und die Erholungsfunktion der Landschaft verbessert sowie die Schadstoffimmissionen partiell reduziert werden. Daraus könnten sich auch (indirekte) Auswirkungen auf andere Schutzgüter ergeben.

Auf Grundlage der erfassten Wert- und Funktionskriterien der Schutzgüter wird zu Beginn der Phase 2 (Variantenerstellung) als Grundlage für die Ermittlung möglicher sinnvoller Lösungen (Varianten) eine Raumwiderstandskarte mit Empfindlichkeiten und Handlungsdefiziten integrierend über alle Schutzgüter hinweg erstellt.

Die Auswirkungen der vorgeschlagenen Maßnahmen auf die einzelnen Schutzgüter werden in der Phase 3 (Variantenbewertung) beurteilt. Dabei ist vor allem zu betrachten, ob und ggf. wie stark sich die bestehenden Vorbelastungen durch die vorgeschlagenen Maßnahmen verringern. Es ist jedoch nicht ausgeschlossen, dass die vorgeschlagenen Maßnahmen neben positiven Auswirkungen wiederum auch negative Auswirkungen auf bestimmte Schutzgutausprägungen haben. Positive und negative Auswirkungen sind in diesem Falle gegeneinander abzuwägen.

1.8. RECHTLICHE RAHMENBEDINGUNGEN

Bei einer möglichen Tunnelverlängerung der A 96 kommen mehrere Rechtsbereiche zusammen, die in unterschiedlichem Verhältnis zueinander stehen.

Dabei sind nicht nur die gesetzlichen Grundlagen zu beachten, sondern auch die in technischen Normenwerken festgelegten technischen Rahmenbedingungen:

Im Wesentlichen sind folgende Rechtsbereiche betroffen:

Rechtsbereich	Gesetzl. Grundlage	Rechtsebene	Wesentliche Inhalte	Planungstr.
Fernstraßen				
Planung	BFStrG	Bund	Planfeststellung	ABDSB i.A. d. BMVBS
	PlanfeststellungRL	Bayern	Handlungsanweisung	StMI/ABDSB
Technische Grundlagen	RABT	Bund	„Tunnelbaurichtlinien“	
	RAA	Bund	RL für Anlage von Autobahnen	
Staats- und Gemeindestrassen	BayStrWG	Bayern	Planung, Bau, Unterhalt	StBA, Gemeinden
Eisenbahnen	EKrG	Bund	Kreuzungen	EBA
Bauleitplanung	BBauG	Bund	FNP, BP	Gemeinde
Natur-, Landschaft, Gewässer				
	UVPG	Bund	Umweltverträglichkeit	Alle Planungsträger
	BayerNatSchG	Bayern	Natur- und Landschaft	Unt. NatSchBeh.
	BayWG	Bayern	Gewässer (Würm)	Unt. Wasserbeh.
	BayWaldG	Bayern	Forsten	Unt.Forstbeh.
Immissionsschutz				
	BImSchG	Bund	Lärm	
	16. BImSchV	Bund	Verkehrslärm	
	TA Lärm	Bund	Verkehrslärm	
	DIN 18005	Bund	Städtebau	Gemeinde
	VLärmSchR 97	Bund	Verkehrslärm	ABDSB
	RLS 90	Bund	Verkehrslärm	ABDSB

Tabelle 4 - Übersicht der wesentlichen, betroffenen Rechtsbereiche und Rechtsvorschriften

Im Zuge einer möglichen Tunnelverlängerung würden u.a. folgende Planungsvorgänge ablaufen:

- Planung und Planfeststellung der Tunnelverlängerung durch die ABDSB gem. FStrG
- Mögliche Festsetzung der Nutzung des Tunneldeckels durch B-Plan gem. BauGB durch die Gemeinde
- Mögliche Überplanung der „Tauschflächen“ durch B-Plan gem. BauGB durch die Gemeinde

Ergänzend sind die Fachvorschriften hinsichtlich des Immissionsschutzes (Lärm und Schadstoffe) des Natur- und Landschaftsschutzes, des Gewässerschutzes (Querung Würm) sowie ggf. das EKrG (Kreuzung der Bahnlinie) zu beachten.

Eigentumsfragen (Grundbuchrecht), Grenzneuordnung könnten ebenfalls zur Klärung anstehen.

Vor allem sind jedoch die beiden Rechtsbereiche der Fernstraßenplanung, welche der ABDSB in Auftragsverwaltung des Bundes obliegt und der kommunalen Bauleitplanung mit einander zu verzahnen.

1.9. ZUSAMMENFASSUNG GRUNDLAGENERMITTLUNG

Die Ergebnisse der Phase 1 (Grundlagenermittlung) lassen sich wie folgt zusammenfassen:

Die BAB A 96 Lindau-München zerschneidet das Gemeindegebiet von Gräfelfing auf einer Streckenlänge von ca. 3,6 km. Dieses bildet eine deutliche Zäsur in der Gemeinde und hat negative Auswirkungen auf die Gemeindeentwicklung. Hinzu kommen die Belastungen durch Lärm, Abgase und andere Schadstoffe.

Die Gemeinde Gräfelfing hat deshalb Hyder Consulting mit der Erstellung einer Machbarkeitsstudie beauftragt, welche untersuchen soll, wie die negativen Auswirkungen der A 96 gemildert, bzw. kompensiert werden können. Im Vordergrund stehen dabei Überlegungen zur Verlängerung des vorhandenen, ca. 280 m langen Tunnels.

Im Zusammenhang damit stehen einige raumbedeutsame Planungen von erheblichem Einfluss auf die weitere Entwicklung:

- Der geplante Ringschluss des Münchener Autobahnrings A 99. Die inzwischen abgeschlossene Machbarkeitsstudie zu diesem Thema empfiehlt eine südlich an Gräfelfing vorbeiführende Variante. Der derzeitige Stand der MBS A99 wird daher in der gegenständlichen Machbarkeitsstudie nicht weiter berücksichtigt.
- Der Ausbau des neuen Münchener Stadtteils Freiham nordwestlich von Gräfelfing. Dieses Entwicklungsgebiet wurde mit einer neuen AS (Freiham) an die A 96 angeschlossen. Die mögliche Zunahme des Verkehrsaufkommens nach Abschluss der Aufsiedelung dieses Gebiets ist bei den Prognosen berücksichtigt.

- Die geplante Verlegung der St 2063 im Osten Gräfelfings verbunden mit dem Bau einer neuen AS und der Aufhebung der bestehenden AS Gräfelfing. In den Prognosen wird die Verlegung der St 2063 bereits als „0-Fall“ bzw. „Planungsfall“ betrachtet.

Der Planungsraum westlich des Tunnels bis zum AD München Südwest wurde bereits im Rahmen des PFV „AS Freiham“ untersucht, u.a. mit einer Umweltverträglichkeitsstudie (UVS). Als Ergebnis dieser Studie wurden aufgrund einer Vereinbarung zwischen der Gemeinde Gräfelfing und der ABDSB beiderseits der A 96 Lärmschutzwälle und – wände errichtet. Die im Rahmen des PFV durchgeführten Untersuchungen können als abschließend betrachtet werden, werden jedoch noch einmal hinsichtlich ihrer Übertragbarkeit auf den Untersuchungsgegenstand überprüft.

Zwischen der Gemeinde Gräfelfing und dem Freistaat Bayern wurde eine nachträgliche Lärmsanierung diskutiert, und umfangreiche Schalluntersuchungen durchgeführt. Diese haben ergeben, dass in einem bis zu 350 m breiten Streifen beiderseits der A 96 die für eine Wohnnutzung bestehenden Grenzwerte tlws. erheblich überschritten wurden. Der Anspruch der Gemeinde Gräfelfing auf Lärmsanierung wurde jedoch aus formalen Gründen abgelehnt.

Das Verkehrsaufkommen auf der A 96 hat sich zwar gegenüber den Prognosen aus der Planungsphase vervielfacht, der Ausbaustandard der A 96 entspricht jedoch auch langfristig dem zu erwartenden Verkehrsaufkommen. Das Verkehrsaufkommen wird bis 2025 noch leicht zunehmen und dann stagnieren. Insbesondere vor dem Hintergrund der Empfehlungen zur Trassenwahl für einen möglichen Münchener Südring im Süden von Gräfelfing besteht deshalb keine Notwendigkeit für einen weiteren Ausbau der A 96, z.B. auf jeweils 4 Fahrspuren. Die vorhandenen Querschnitte, auch im bereits bestehenden Tunnel, reichen theoretisch aus, unter Inanspruchnahme des Seitenstreifens einen 4.Fahrstreifen je Fahrtrichtung zu markieren.

Die vorläufige Umweltverträglichkeitsstudie (vUVS) zeigt, dass vor allem das „Schutzgut Mensch“ hinsichtlich der Wohn- und Aufenthaltsqualität erheblich durch die Autobahn beeinflusst wird, während die negativen Auswirkungen auf die anderen Schutzgüter aufgrund der bereits vorhandenen Überformung der Landschaft durch den Menschen relativ gering sind.

Ein Streifen beiderseits der A 96 ist durch Lärmimmissionen erheblich beeinträchtigt, da hier z.B. die Orientierungswerte der DIN 18005 (Schallschutz im Städtebau) z.T. erheblich überschritten werden.

In diesen Bereichen könnte ohne zusätzliche Schallschutzmaßnahmen kein neues Bauland ausgewiesen werden.

Aufgrund ihrer Größe und Struktur verfügt die Gemeinde Gräfelfing kaum noch über Entwicklungsmöglichkeiten. Bereits zum Zeitpunkt des Autobahnbaus war die räumliche Entwicklung Gräfelfings mit Ausnahme der Gewerbeflächen im Osten größtenteils abgeschlossen.

Die Zerschneidungswirkung der Autobahn sowie deren „Lärmteppich“ verstärken dieses Entwicklungshemmnis.

Hier stoßen die Rechtsgebiete des Fachplanungsrechts, insbesondere des Planfeststellungsverfahrens gem. FStrG in Zuständigkeit des Bundes (in Auftragsverwaltung durch die Autobahndirektion) und der kommunalen Bauleitplanung aneinander und sind inhaltlich, zeitlich und formal miteinander zu verzahnen. Hinzu kommen zahlreiche „Randgebiete“ aus dem Bereich des Umweltschutzes bis hin zum Eisenbahnkreuzungsgesetz.

Durch die möglichen Schallschutzmaßnahmen, Tunnelverlängerung oder sonstige Maßnahmen, besteht theoretisch die Möglichkeit, dass bisher nicht nutzbare Flächen beiderseits der Autobahn (sog. „Entwicklungsflächen“) eine Entwicklungsperspektive z.B. für eine Wohnbebauung bekommen.

Gleichermaßen könnten auf einem Tunneldeckel Nutzungen angesiedelt werden, die derzeit „suboptimal“ verortet sind, z.B. das vorhandene Sportzentrum, sog. „Tauschflächen“.

In beiden Fällen wird in den folgenden Phasen jedoch zu untersuchen sein, ob dadurch nicht neue Konflikte entstehen, z.B. durch eine Sportnutzung in unmittelbarer Nähe eines Wohngebiets.

1.10. BERICHTERSTATTUNG

Im Zuge der Grundlagenermittlung wurde der Projektsteuerung und den Vertretern der Gemeinde regelmäßig in Besprechungen Bericht erstattet.

Am Ende der Phase „Grundlagenermittlung“ wurden die Zwischenergebnisse dem Herrn Bürgermeister Göbel der Gemeinde Gräfelfing am 27.10.2010 präsentiert (siehe Anlage 40.1).

Hierbei wurde folgende Gliederung präsentiert:

1. Zusammenfassung der Grundlagenermittlung
2. Vorbereitung Variantenuntersuchung
    a. Lärmschutzvarianten
    b. Nutzungsvarianten

Dem Bürgermeister wurde hierbei über die Grundlagenermittlung ein Statusbericht über die erhobenen Daten vorgestellt. Insbesondere wurden die Erhebung der Verkehrszahlen und die hieraus resultierenden Auswirkungen auf die Schallimmissionen dargestellt. In den Lärmkarten wurde hierbei stets zwischen „Gesamtlärm“ und „nur BAB A 96“ unterschieden. Hieraus konnte eindrucksvoll dargestellt werden, dass neben dem Lärm aus der Autobahn die Gemeinde auch erheblich unter den Lärmbelastungen des untergeordneten Straßennetzes und der von Nord nach Süd das Gemeindegebiet durchschneidenden Bahnstrecke belastet wird.

Wie auch im Bericht zuvor beschrieben wurde außerdem der für die weiteren Betrachtungen zu Grunde zu legende Regelquerschnitt eines neu zu errichtenden Tunnelbauwerks dargestellt und erläutert.

Die Ergebnisse der vereinfachten Umweltverträglichkeitsuntersuchung mit den Betrachtungen und den zusammengefassten Darstellungen der Schutzgüter

- Mensch, Landschaft, Kultur und Sachgüter
- Pflanzen, Tiere, biologische Vielfalt
- Boden, Wasser, Klima, Luft

wurden präsentiert und die Raumwiderstände aufgezeigt.

Im Gliederungspunkt 2 der Präsentation vom 27.10.2010 wurde bereits ein Ausblick auf die Variantenuntersuchung dargestellt.

2. PHASE 2 - VARIANTENERSTELLUNG

AUFGABENSTELLUNG UND VORGEHENSWEISE

In der Phase 2 werden auf der Grundlage der Ergebnisse der Phase 1 – Grundlagenermittlung- einerseits die technischen Möglichkeiten zur Erreichung der identifizierten Ziele, also Verringerung der Lärmimmissionen und Reduzierung der durch die Autobahn hervorgerufenen räumlichen Trennung untersucht, andererseits die sich daraus ergebenden städtebaulichen Entwicklungsmöglichkeiten, welche u.U. auch einen Beitrag zur Kostendeckung der vorgeschlagenen Maßnahmen liefern können.

Ergebnis dieser Phase wird eine Zusammenstellung der möglichen Varianten sein. Nicht realisierbare oder nicht zielführende Varianten werden nach Abschluss dieser Phase ausgeschlossen und nicht weiter betrachtet.

2.1. TECHNISCHE BESCHREIBUNG TUNNELVERLÄNGERUNG

Bestandteil nahezu aller untersuchten Varianten ist die Verlängerung des bestehenden Tunnelbauwerks nach Westen und Osten. Nachfolgend soll in Ergänzung zur bereits in der Grundlagenermittlung (siehe Kap. 1.6.4) durchgeführten prinzipiellen Entwicklung möglicher Tunnelquerschnitte (siehe auch Anlage 9) die technische Machbarkeit der Tunnelherstellung unter den gegebenen Randbedingungen nachgewiesen werden. Hierzu zählt neben einer grundsätzlichen bautechnischen Beschreibung des Tunnels, die Herstellung des Tunnelbauwerks unter Aufrechterhaltung des Verkehrs auf der Autobahn BAB A 96 auch die Beschreibung ausgewählter Problemstellungen, wie z.B. Querung der Würm, Ausbildung Tunnelportal, Betriebstechnik, Lüftung, Sicherheitstechnik, Überführung der querenden Straßen etc.

Grundlage für die Konstruktion von Straßentunnel in Deutschland ist die RABT2006 „Richtlinie für die Ausstattung und den Betrieb von Straßentunneln“. Die in der RABT beschriebenen Maßnahmen dienen vorrangig der sicheren Verkehrsführung, der Vermeidung kritischer Ereignisse, dem Schutz der Tunnelnutzer sowie der Unterstützung der Einsatzdienste bei der Hilfeleistung bei Bränden, Unfällen und Pannen. Die RABT ist bei allen Tunneln mit einer Länge von größer 80m anzuwenden. Die in der RABT formulierten Grundsätze und Richtlinien sind gemäß Definition (siehe auch Kap 0.4 RABT2006) „...kein starrer Maßstab. Bei Ihrer Anwendung sind vielmehr die vielfältigen und unterschiedlichen Anforderungen aus Verkehrsqualität, Sicherheit und Wirtschaftlichkeit sowie aus den Umweltbedingungen ausgewogen zu berücksichtigen und in eine Gesamtsicherheitskonzept einzubinden.“ Spätestens für die Planfeststellung ist dieses Gesamtsicherheitskonzept zu erstellen und mit den zuständigen Behörden abzustimmen. Die nachfolgend aufgeführten wesentlichen Elemente für die Ausstattung von Straßentunneln werden in Rahmen der vorliegenden Machbarkeitsstudie als Mindeststandard definiert und für die weiteren Betrachtungen herangezogen.

Unabhängig hiervon kann es bei der weiteren Verfolgung der einen oder anderen Tunnelvariante erforderlich werden weitere Untersuchungen für z.B. Sicherheitskonzept, Tunnellüftung etc. durchzuführen und abzustimmen.

2.1.1.Regelquerschnitt

In Kap. 1.6.4 wurden die prinzipiellen Tunnelquerschnitte gemäß RABT dargestellt. Nachfolgend ist der Querschnitt auf die gegebenen Randbedingungen der Tunnelverlängerung Gräfelfing dargestellt. Auf Grund der Abmessungen des bestehenden Tunnels in Gräfelfing (lichte Weite = 18,60m), der grundsätzlich eine Erweiterung auf 4 Fahrspuren inkl. Standstreifen je Richtungsfahrbahn bei nur geringfügigen Einschränkungen zulässt, wird für die weiteren Untersuchungen davon ausgegangen, dass ein RQ36T+3,50m, d.h. mit durchgehenden Standstreifen, zur Anwendung kommt.

Der Querschnitt setzt sich demnach wie folgt zusammen:

Sicherheitsstreifen	1,0 m	
Standstreifen	2,0 m	
Randstreifen	0,5 m	
4 Fahrspuren à 3,50m	14,0 m	
Randstreifen	0,5 m	
Sicherheitsstreifen	1,60 m	(analog Bestandstunnel)
Summe	**19,60 m**	

Der letztgenannte Sicherheitsstreifen wird mit 1,60 m analog zum Bestandstunnel ausgebildet um eine Verziehung der Fahrspuren im Übergang zu vermeiden.

Die Bauteilmasse sind in dieser Phase nur nachrichtlich dargestellt und wären an Hand von statischen Vorbemessungen noch zu verifizieren.

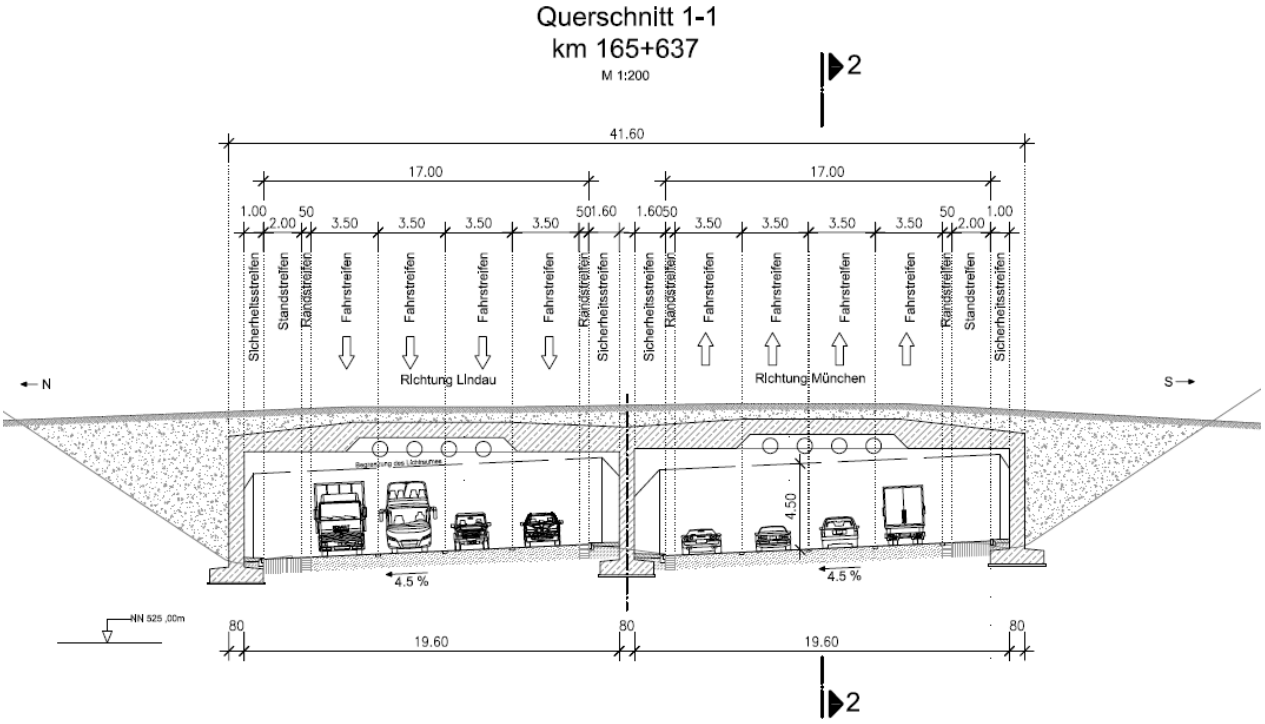


Abbildung 24 - Regelquerschnitt Tunnel (siehe auch Anlage 13)

Der Tunnel wird analog zum Bestand als Stahlbetonrahmen in offener Bauweise errichtet. Auf Grund der Baugrundsituation kann davon ausgegangen werden, dass der Tunnel flach gegründet werden kann. Dies wäre jedoch in den weiteren Phasen noch weiter zu verifizieren und zu vertiefen. In Teilbereichen kann es erforderlich werden den anstehenden Baugrund unterhalb der Gründungssohle auszuwechseln oder durch Bodenverbesserungen zu ertüchtigen. Je nach späterer Nutzung des Tunneldeckels und der hieraus resultierenden Belastung ist dann auch die Gründung zu dimensionieren. Auch wenn grundsätzlich von einer Flachgründung des Tunnelbauwerkes ausgegangen wird, so ist eine Tiefgründung mittels Verpresspfählen oder Bohrpfählen in Sonderbereichen nicht auszuschließen. Detaillierte Baugrunduntersuchungen, die im Vorfeld von weiteren Planungen, unabdingbar sind, werden hierüber Auskunft geben können.

Auf Grund der relativ großen Spannweite der Tunneldecke und in Abhängigkeit der späteren Nutzung der Tunneldecke ist die Tunneldeckenkonstruktion zu wählen. Wobei hier sowohl schlaff bewehrte als auch vorgespannte Tragsystem in Frage kommen.

Die Fahrbahn im Tunnel ist gemäß der Bestandstrassierung mit entsprechender Querneigung auszubilden und zu entwässern. Hierzu werden einseitig je Röhre Einläufe oder Schlitzrinnen eingebaut, die die anfallenden Wässer den mittig laufenden Entwässerungsleitungen zuführt. Dies entspricht im Wesentlichen auch der Bestandssituation.

In den weiteren Planungsphasen ist das gesamte Entwässerungskonzept weiter zu detaillieren. Je nach Tunnellänge ist es wahrscheinlich, dass im Tunnel ein Gradiententiefpunkt zu liegen kommt. An diesem Punkt ist das aus den Portalen zufließende Regenwasser, sowie das im Tunnel anfallende Wasch- und Störfallwasser in einem Rückhaltebecken aufzufangen und der Vorflut zuzuführen. Hierfür sind die entsprechenden technischen Ausstattungen, wie Pumpen etc. vorzuhalten.

2.1.2.Beschilderung im Tunnel

Zur Beschilderung von Gebots- und Verbotszeichen sind die Seitenräume oberhalb der Notgehwege und außerhalb des Verkehrsraumes nutzbar. Diese Verkehrszeichen werden auf beiden Seiten oberhalb der Notgehwege beleuchtet angeordnet. Die Gebots- und Verbotszeichen können auch als dynamische Verkehrszeichen ausgeführt werden, um je nach Verkehrslage verschiedene Zeichen schalten zu können.

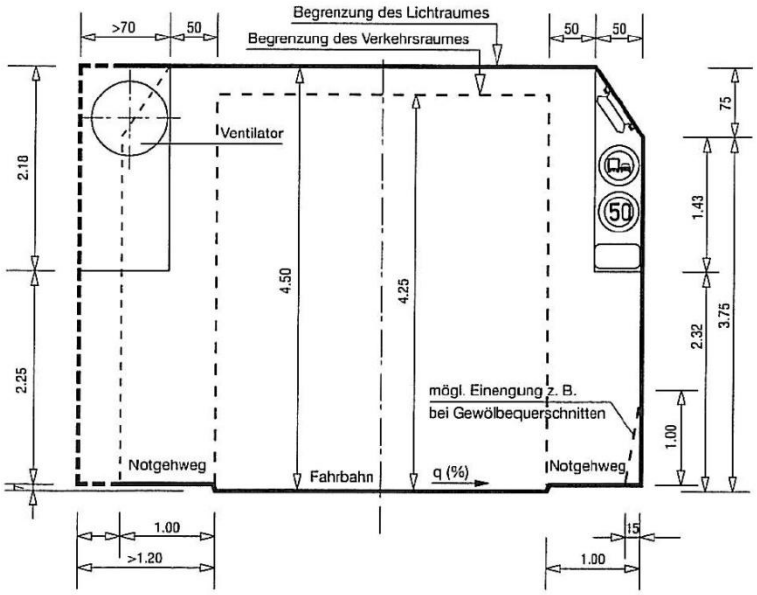


Abbildung 25 - Nutzung des Seitenraumes im Tunnel für Verkehrszeichen nach RABT

Zur Anbringung der wesentlich größeren wegweisenden Beschilderung reicht der seitliche Raum außerhalb des Verkehrsraumes nicht aus. Die wegweisende Beschilderung muss daher „über-Kopf“ angeordnet werden.

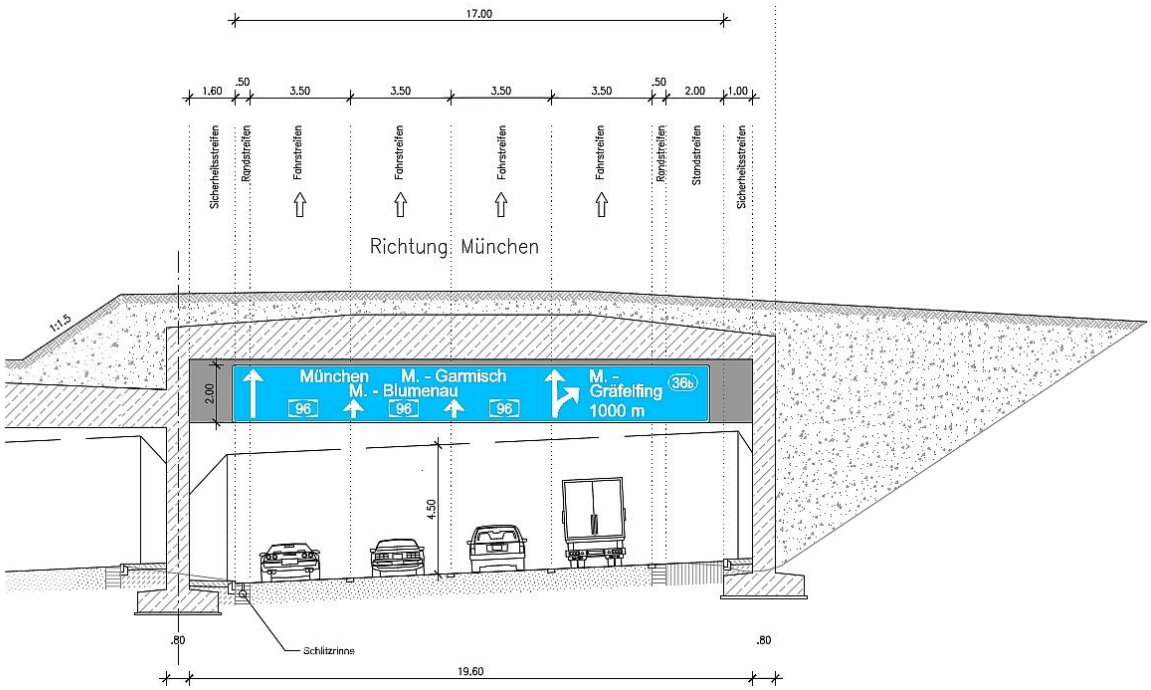


Abbildung 26 - Wegweisende Beschilderung im Tunnel „über-Kopf“ (s. a. Anlage 13.1)

Die wegweisende Beschilderung auf Autobahnen weist jeweils 1000 m bzw. 500 m vor einer Anschlussstelle auf diese hin. Dies ist für den Bereich einer möglichen Tunnelverlängerung Gräfelfing für die Fahrtrichtung Lindau bei der AS Freiham der Fall, für die Fahrtrichtung München bei der AS Gräfelfing.

Gemäß den Richtlinien für wegweisende Beschilderung auf Autobahnen 2000 (RWBA 2000) ist die wegweisende Beschilderung durch den Verkehrsteilnehmer bereits 150 m vor dem Aufstellort vollständig zu erkennen. Da die Über-Kopf-Beschilderung oberhalb des Verkehrsraumes angeordnet werden muss, ist nach der RWBA 2000 vom Augenpunkt des Verkehrsteilnehmers (Höhe = 1,12 m über Fahrbahnoberkante) eine uneingeschränkte Sicht auf die wegweisende Beschilderung auf 150 m zu ermöglichen. Hierzu muss die Unterkante des Tunneldeckels auf einer Länge von ca. 55 m vor dem Aufstellort der wegweisenden Beschilderung bis zur Höhe der wegweisenden Beschilderung entlang dem Sichtstrahl des Verkehrsteilnehmers nach oben konstruktiv verzogen werden. Die Deckschicht auf dem Tunneldeckel wird in gleicher Weise parallel nach oben verzogen.

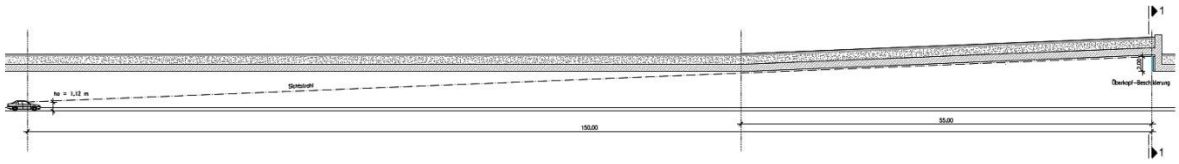


Abbildung 27 - Verziehung der Tunneldecke nach oben entlang dem Sichtstrahl zur wegweisenden Beschilderung

Je nach Nutzung des Tunneldeckels ist diese Erhöhung des Tunneldeckels durch Geländemodellierungsmaßnahmen ausgeglichen werden. Die Nutzung und Ausbildung des Tunneldeckels wird durch diese geometrische Notwendigkeit nicht unerheblich eingeschränkt bzw. beeinflusst.

Im Bereich des Aufstellortes der wegweisenden Beschilderung wird konstruktiv ein Absatz ausgebildet und die Tunneldecke verstärkt. Im Anschluss daran wird der Tunnelquerschnitt entsprechend dem Regelquerschnitt ausgebildet.

Der Regelquerschnitt ist im Bereich der über Kopf angeordneten wegweisenden Beschilderung um ca. 2,0m anzuheben, sodass dies insbesondere in Bereichen mit geringer Überdeckung auch Auswirkungen auf die Oberflächengestaltung haben kann.

Dieser Sonderquerschnitt ist in beiden Fahrtrichtung jeweils 1000 m bzw. 500 m vor einer Anschlussstelle anzuordnen.

2.1.3. Tunnellüftung

Der bestehende Straßentunnel hat auf Grund seiner geringen Länge keinerlei Lüftungssystem. Es wird davon ausgegangen, dass unabhängig von der tatsächlichen gesamten Länge des zukünftigen Tunnels ein Lüftungssystem erforderlich wird.
Die Lüftung im Tunnel hat im Regelbetrieb den Kraftfahrer mit ausreichend reiner Atemluft zu versorgen, sowie genügend Sichtverhältnisse in der mit Abgasen und Staub belasteten Tunnelluft sicherzustellen.
Bei einem Fahrzeugbrand verringert die Lüftung Rauch- und Hitzewirkungen auf den Fluchtwegen im Fahrraum und auf den Rettungswegen und ermöglicht damit die Selbstrettung der Tunnelbenutzer, zum zweiten ermöglicht sie die Entrauchung des Tunnels nach der Rettungsphase.

Eine mechanische Längslüftung erzeugt einen Luftstrom längs der Tunnelröhre. Die Längsströmung der Luft wird durch Strahlventilatoren erzeugt. Diese Lüftungsart eignet sich für Richtungsverkehrstunnels beliebiger Länge, wobei ab bestimmten Tunnellängen zusätzlich eine Rauchabsaugung für den Brandfall erforderlich wird.

Im Bereich der Portale ist zur Vermeidung von einem lüftungstechnischen Kurzschluss zwischen den beiden Tunnelröhren, welcher zu einer Verrauchung der von einem Brandereignis nicht betroffenen Röhre führen kann, eine Trennwand herauszuführen. Aus den Ergebnissen der lüftungstechnischen Berechnungen ergibt sich hierbei die erforderliche Länge dieser Trennwand.

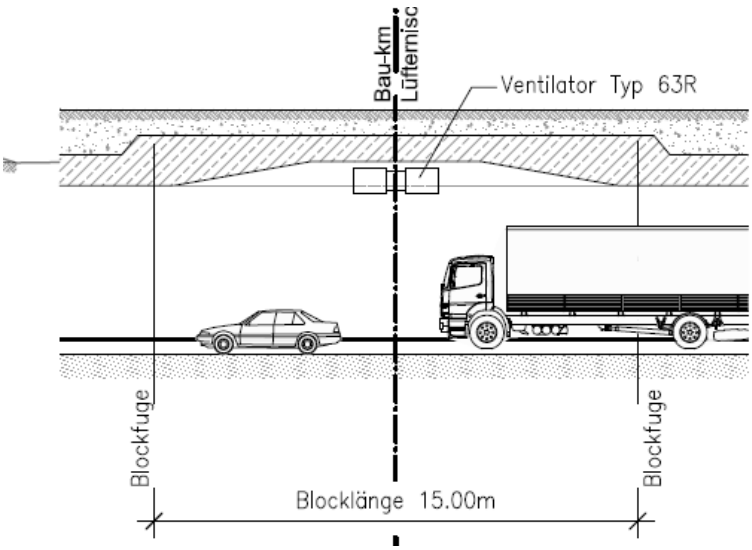


Abbildung 28 - Lüfternische (siehe auch Anlage 14)

Abbildung 29 - Strahlventilatoren in Lüfternische

Der Richtungsverkehrstunnel wird dabei für den Regelbetrieb in Abhängigkeit von der Lüftungsbemessung durch Luftaustauschstationen in Lüftungsabschnitte unterteilt. Die Regulierung der Längslüftung erfolgt durch Änderung der in Betrieb stehenden Anzahl an Ventilatoren.
Je nach Randbedingungen, wie z.B. Tunnellänge, kann es erforderlich werden, dass neben dem Austritt der Tunnelluft über die Portale zusätzliche Lüftungskamine angeordnet werden müssen. Ein

detaillierte Lüftungsberechnung und – simulation verschiedenster Szenarien in späteren Planungsphasen könnte die Notwendigkeit aufzeigen.

2.1.4.Sicherheitstechnische Ausstattung Tunnel

Die Sicherheitstechnische Ausstattung in Straßentunnel wird in der RABT geregelt.

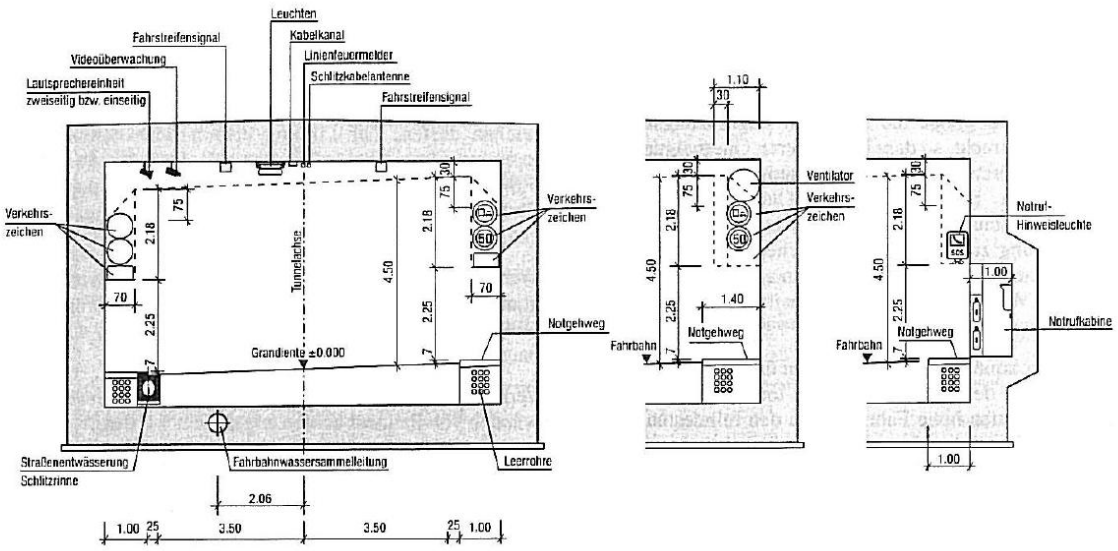


Abbildung 30 - Technische Ausstattung Tunnel aus RABT2006

<u>Tunnelbeleuchtung</u>

Die Tunnelverlängerung Gräfelfing ist auf ihrer gesamten Länge mit einer künstlichen Beleuchtung zu versehen.
Das Verhältnis von Tunnellänge zu Tunnelbreite ist für alle Varianten größer als 5:1. Demnach ist die Tunnelverlängerung Gräfelfing als „langer Tunnel“ einzustufen. Die Anforderungen an die Beleuchtung langer Tunnel ergeben sich gemäß Abschnitt 3.2 der RABT. Hiernach wird in Abhängigkeit unterschiedlichster Parameter, wie z.B. zulässige Höchstgeschwindigkeit, Haltesichtweite, Verkehrsstärke, Portalgestaltung, Art des Beleuchtungssystems etc. der Verlauf der Leuchtdichte sowie das Beleuchtungsniveau über die Tunnellänge bestimmt.

Notausgänge

Da eine Tunnelverlängerung eine Länge von 400m voraussichtlich überschreiten wird, sind im Abstand von höchstens 300m Notausgänge anzuordnen. Für den Abstand der Notausgänge untereinander wird für die Tunnelverlängerung Gräfelfing ein Maß von im Mittel 250m gewählt.
Diese Notausgänge sind als Fluchttüren in der Mittelwand von einer Tunnelröhre in die andere geplant. Der auf Grund der unterschiedlichen Querneigung der beiden Richtungsfahrbahnen zwangsläufige Höhenversatz ist durch Stufen auszugleichen.

Abbildung 31 - Beispiel Fluchttür

Über die Machbarkeitsstudie hinaus ist für eine darauf aufbauende Planung die Erstellung eines separaten Sicherheits- und Rettungskonzeptes notwendig.
Im Rahmen von Forderungen bzw. Auflagen aus diesem Sicherheits- und Rettungskonzept kann es erforderlich werden, über die Fluchttüren in der Mittelwand hinaus Notausgänge seitlich aus dem Tunnel, z.B. über Fluchttreppenhäuser, zu schaffen. Derartige Fluchtmöglichkeiten an die Geländeoberfläche werden über Fluchttüren in der Tunnelaußenwand einer dahinterliegenden

Schleuse und einem Treppenhaus realisiert. An der Geländeoberfläche werden die Ausgänge eingehaust. An den Ausgängen sind Rettungsplätze anzuordnen, die an das öffentliche Straßennetz anzubinden sind um die Erreichbarkeit der Ausgänge für Rettungs- und Einsatzkräfte zu ermöglichen.

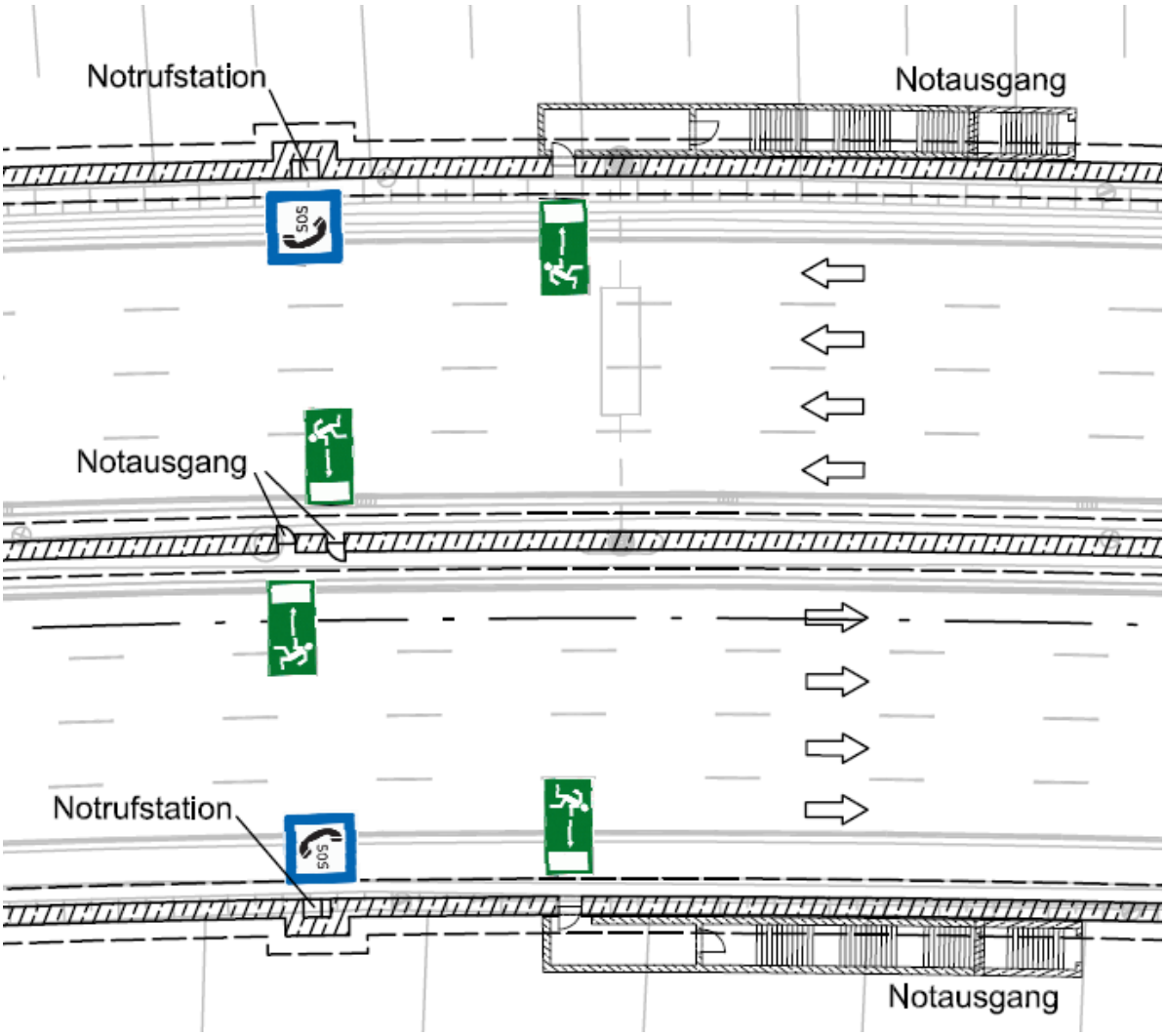


Abbildung 32 - Fluchttüren und Notausgänge am Beispiel Tunnelverlängerung West

Notrufstationen

Aufgrund der voraussichtlichen Tunnellänge von über 400m ist die Tunnelverlängerung mit Notrufstationen auszustatten. Die Notrufstationen sind im Abstand von max. 150m, sowie am Beginn und Ende der Rettungswege in beiden Richtungen am Fahrbahnrand anzuordnen. Unabhängig von der Tunnellänge sind an den Tunnelportalen Notrufstationen anzuordnen.

Abbildung 33 - Beispiel Notrufstation

Die Notrufstationen sind begehbar auszubilden und zum Fahrraum durch Türen zu verschließen.
Dies ermöglicht dem Hilfesuchenden eine akustische einwandfreie Die Kabinen haben folgende Mindestmaße: Breite 1,50m / Tiefe 1,00m / Höhe 2,25m.
Die Kabinen der Notrufstationen sind bezüglich Sicherheitsausstattungen mit einem Notrufmelder, einem Feuermelder und zwei Feuerlöschern auszustatten.

Videoüberwachung

Da die vorgesehene Tunnellänge 400m übersteigen wird, ist die Tunnelverlängerung Gräfelfing mit einer Videoüberwachung auszustatten. Hierzu werden im Tunnelinnern seitlich neben oder über der Fahrbahn im Abstand von 75 bis 150m feststehende bzw. am Portal vorzugsweise schwenkbare Kameras installiert. Die Videoüberwachung des Verkehrsraumes ist dabei lückenlos auszuführen. Die Videoüberwachung muss auch die Bereiche der Notausgänge und der Rettungswege

überwachen. Im Regelfall ist die Überwachung der Tunnel in der eigens dafür zu errichtenden Betriebszentrale oder in der zentralen Verkehrsrechenzentrale der Autobahndirektion Südbayern möglich.

Tunnelfunk

Tunnelfunk ist notwendig, um einen zuverlässigen Funkbetrieb für die Aufgabenerfüllung der betrieblichen Straßenunterhaltung, sowie der BOS-Dienste (Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben wie Polizei, Feuerwehr, Rettungsdienst, etc.) im Tunnelinneren zu gewährleisten.
Unabhängig von der Tunnellänge müssen hierbei in allen Tunnelbereichen, Querstollen und Technikräumen ständig unterbrechungsfrei ausreichend Funkkanäle bereitgestellt werden.
Die Notwendigkeit eines Tunnelfunk-Systems in der Tunnelverlängerung ist durch funktechnische Ausleuchtungen und Feldstärkemessungen objektbezogen zu ermitteln.
Die Grundausstattung der Funktechnik umfassen Sender, Funkantenne, Leckkabel und dergleichen.

Verkehrsfunk/Radio

Im Bereich der Tunnelverlängerung ist der Empfang mindestens eines UKW-Rundfunksenders mit Verkehrsfunkkennung zu gewährleisten. Die Tunnelverlängerung ist vor den Portalen mit Hinweisschildern zu den entsprechenden Rundfunksendern zu versehen.

Lautsprecheranlagen

Da die Tunnelverlängerung Gräfelfing mit einer Videoüberwachung auszustatten ist, besteht die Notwendigkeit, den Tunnel und die Bereiche an den Tunnelportalen mit Lautsprecheranlagen auszurüsten.
Hierdurch kann die Information der Verkehrsteilnehmer im Tunnel über Durchsagen bewerkstelligt werden.

Um eine optimale Schallverteilung bei richtiger Positionierung der Lautsprecher zu erzielen, ist vor der Installation der Lautsprecheranlagen in den Tunneln eine schalltechnische Untersuchung durchzuführen.

Betriebsgebäude

Zur Aufnahme der gesamten Tunneltechnik und zur Steuerung der Betriebstechnik im Tunnel ist zumindest an einem Portal ein Betriebsgebäude herzustellen. Die genauen Abmessungen und räumlichen Anforderungen sind in späteren Planungsphasen mit dem zukünftigen Betreiber des Tunnels abzustimmen.

Nachfolgend ist der Grundriss eines der beiden Betriebsgebäude für den demnächst im Bau befindlichen 1900m langen Scheibengipfeltunnel in Baden-Württemberg dargestellt. Diese Darstellung soll nur die nicht unerheblichen Abmessungen eines Betriebsgebäudes aufzeigen.

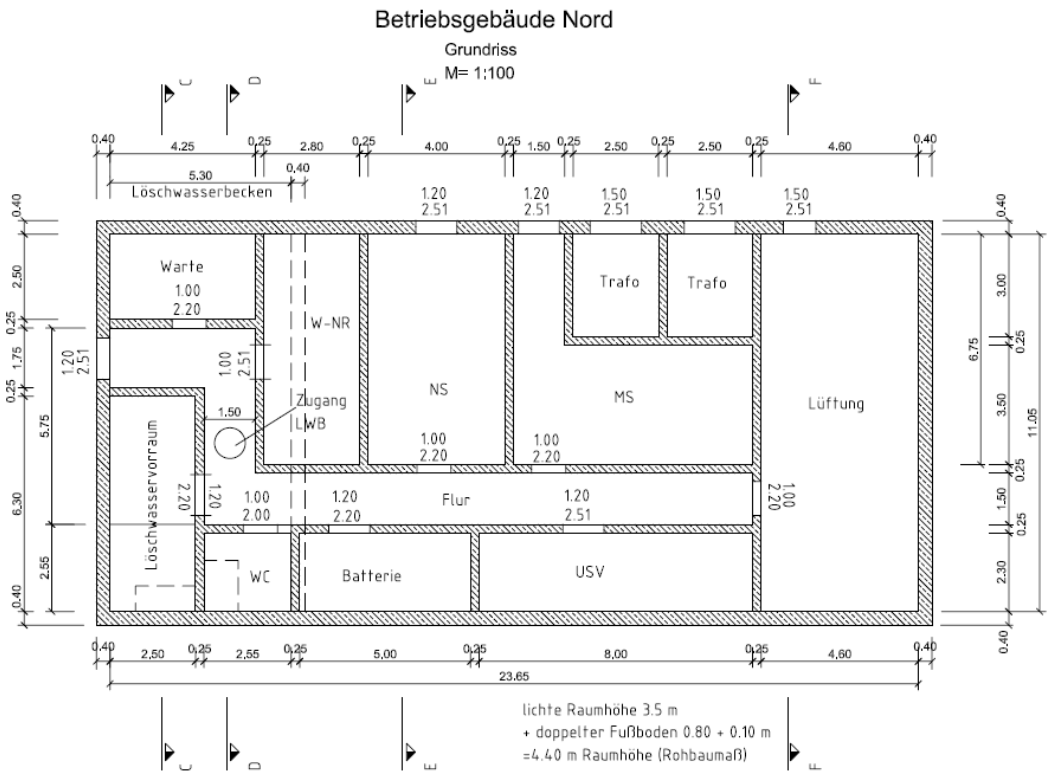


Abbildung 34 - Beispiel Betriebsgebäude

Portale

Vor den Tunnelportalen sind Schrankenanlagen zu errichten, die im Notfall die jeweilige Tunnelröhre sperren können. Zusätzlich sind an den Portalen entsprechende Wechselkennzeichnungen vorzusehen.

Ebenfalls sind an den Tunnelportalen in der Regel Umkehrmöglichkeiten vorzusehen. Dies kann je nach Portallage Auswirkungen auf die Trassierung der Fahrbahnen haben, da nur ein geringer Höhenversatz zwischen den beiden Richtungsfahrbahnen tolerierbar ist.

2.1.5.Bauphasen

Auf Grund der Verkehrsbelastung auf der A 96 im Bereich Gräfelfing, ist die Herstellung einer Tunnelverlängerung nur unter Betrieb der Autobahn möglich. Es wird davon ausgegangen, dass zu jedem Zeitpunkt eine 3+3 Verkehrsführung, entsprechend des derzeitigen Autobahnquerschnitts gewährleistet werden muss.

Im Detail wäre das bei einer Realisierung noch abzustimmen. Hier soll nur die grundsätzliche Machbarkeit untersucht werden.

Folgender Bauablauf ist zur Errichtung des Tunnels vorgesehen:

Bauphase	**Herstellung**	**Verkehrsführung**
Bauphase 1	Errichtung der Mittelwandscheibe	Inselbaustelle mit jeweils seitlicher 3+3-Verkehrs-führung
Bauphase 2	Verbreiterung einer Fahrbahn nach außen um 1,50 m	3n+3-Verkehrsführung ohne Seitenstreifen auf der Baustellenseite
Bauphase 3	Errichtung einer Tunnelrahmenhälfte	6s+0-Verkehrsführung
Bauphase 4	Errichtung der zweiten Tunnelhälfte	0+6s-Verkehrsführung

Tabelle 5 - Bauphasen zur Errichtung Tunnel

Die Bauphasen sind auch detailliert in der Anlage 15 dargestellt.

Bauphase 1:

Im Bestand sind beide Fahrbahnen jeweils 15,50 m breit. Zur Errichtung der Inselbaustelle wird eine 3+3-Verkehrsführung eingerichtet. Beidseitig ergibt sich folgende Aufteilung der Behelfsfahrstreifen:

• Lkw-Behelfsfahrstreifen	3,25 m	3 Fahrstreifen für Hauptrichtung
• Pkw-Behelfsfahrstreifen	3,25 m	
• Pkw-Behelfsfahrstreifen	3,25 m	
• Behelfstrennstreifen	0,50 m	----------
• Arbeitsraum	5,25 m	Inselbaustelle zum Mittelstreifen
▪	15,50 m	

Der Verkehr wird hierbei unter Mitbenützung des Seitenstreifens geführt.

Zu Beginn der Bauphase 1 wird eine 3+3-Verkehrsführung auf der BAB errichtet, wobei beide Behelfsfahrbahnen an den jeweils äußeren Rand verschoben werden, um ausreichend Raum für Arbeiten im Mittelstreifen zu gewinnen.
Nach Einrichtung der 3+3-Verkehrsführung kann nun die Inselbaustelle eingerichtet werden. Der bestehende Mittelstreifen wird rückgebaut, weiterhin wird die Mittelstreifenentwässerung rückgebaut und durch eine provisorische Fahrbahnentwässerung ersetzt.
Anschließend kann mit dem Neubau der Gründung der Mittelwandscheibe, sowie der Konstruktion der Mittelwandscheibe selbst begonnen werden. Die entsprechende Anschlussbewehrung für die späteren Tunneldeckel ist bereits vorzusehen.

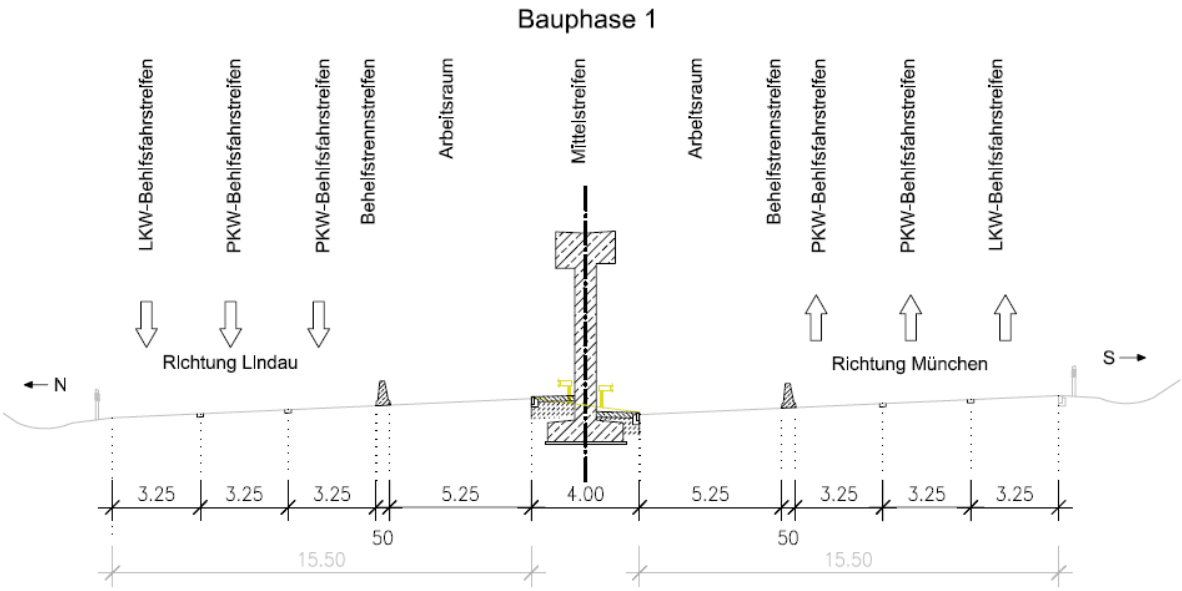


Abbildung 35 - Bauphase 1

Bauphase 2:

Im Bestand sind beide Fahrbahnen jeweils 15,50 m breit. Für die seitliche Verbreiterung auf einer Fahrbahnseite wird der Verkehr auf 3 Behelfsfahrstreifen an dem Seitenstreifen und der angrenzenden seitlichen Baustelle vorbeigeleitet:

• Arbeitsraum	5,25 m	seitliche Verbreiterung außen
• Behelfstrennstreifen	0,50 m	----------
• Lkw-Behelfsfahrstreifen	3,25 m	3 Fahrstreifen für Hauptrichtung
• Pkw-Behelfsfahrstreifen	3,25 m	
• Pkw-Behelfsfahrstreifen	3,25 m	
▪	15,50 m	

Der Seitenstreifen wird zur Baustellenlogistik und als Arbeitsraum genutzt.
Die Fahrbahn wird nach außen um 1,50 m auf 17,00 m verbreitert, um in der späteren Bauphase 3 eine 6s+0-Verkehrsführungen einrichten zu können.

In der Bauphase 2 kann die Regelverkehrsführung auf der Richtungsfahrbahn München wieder hergestellt werden. Der Verkehr auf der Richtungsfahrbahn Lindau wird behelfsmäßig in einer 3n+3-Verkehrsführung ohne Seitenstreifen an der neu errichteten Mittelwand entlang geführt.
So entsteht an der Außenseite Raum, um den äußeren Fahrbahnrand um ca. 1,50 m nach außen zu verbreitern. Dies ist notwendig, um in der darauffolgenden Bauphase auf der Richtungsfahrbahn Lindau eine 6s+0-Verkehrsführung einrichten zu können.

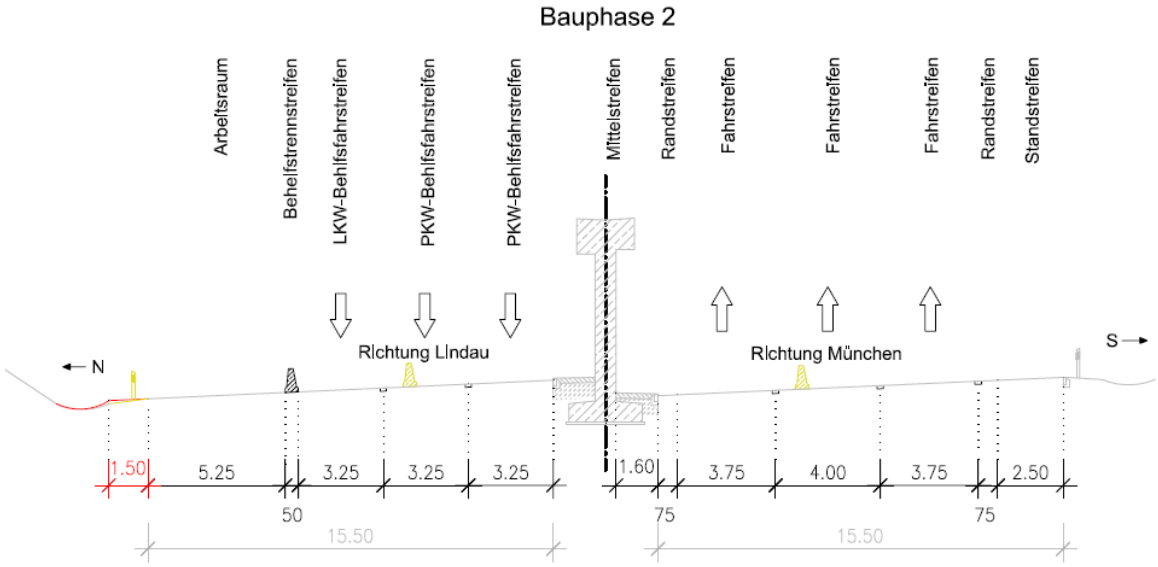


Abbildung 36 - Bauphase 2

Bauphase 3:

Nach der einseitigen Verbreiterung ist eine Fahrbahn 17,00 m breit. Für die Bauphase 3 ist so eine 6s+0-Verkehrsführung möglich, welche sich aus den folgenden Behelfsfahrstreifen zusammensetzt:

• Lkw-Behelfsfahrstreifen	3,25 m	3 Fahrstreifen für Hauptrichtung
• Pkw-Behelfsfahrstreifen	2,50 m	
• Pkw-Behelfsfahrstreifen	2,50 m	
• Behelfstrennstreifen	0,50 m	----------
• Pkw-Behelfsfahrstreifen	2,50 m	3 Fahrstreifen für Gegenrichtung
• Pkw-Behelfsfahrstreifen	2,50 m	
• Lkw-Behelfsfahrstreifen	3,25 m	
▪	17,00 m	

Der Verkehr wird hierbei unter Mitbenützung des Seitenstreifens geführt.

Zu Beginn der Bauphase 3 wird auf der Richtungsfahrbahn Lindau eine 6s+0-Verkehrs-führung eingerichtet. Damit verbleibt die Richtungsfahrbahn München ohne Verkehr. Dies ermöglicht die Erstellung der Tunnelrahmenhälfte über dieser Richtungsfahrbahn unter Benützung von Lehrgerüsten, bestehend aus äußerer Wandscheibe und Rahmendecke.

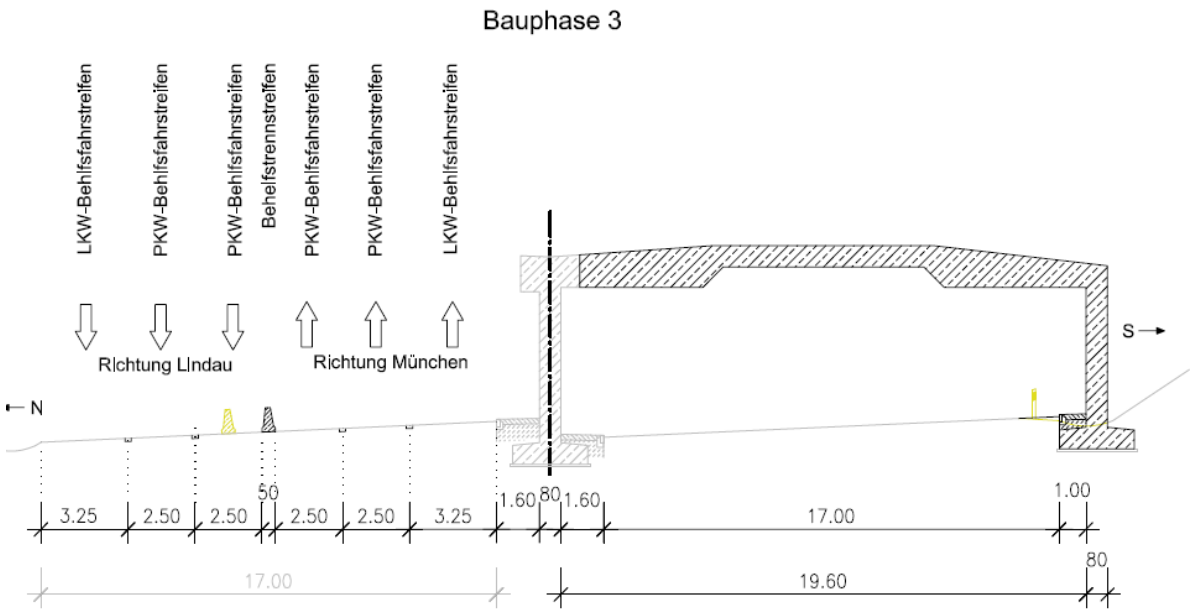


Abbildung 37 - Bauphase 3

Bauphase 4:

Nach Erstellung einer Tunnelhälfte wird der Verkehr in einer 0+6s-Verkehrsführung durch diese neue Tunnelhälfte geführt. Es ergeben sich folgende Behelfsfahrstreifen:

- Lkw-Behelfsfahrstreifen 3,25 m
- Pkw-Behelfsfahrstreifen 2,50 m
- Pkw-Behelfsfahrstreifen 2,50 m

} 3 Fahrstreifen für Hauptrichtung

- Behelfstrennstreifen 0,50 m

- Pkw-Behelfsfahrstreifen 2,50 m
- Pkw-Behelfsfahrstreifen 2,50 m
- Lkw-Behelfsfahrstreifen 3,25 m

} 3 Fahrstreifen für Gegenrichtung

- 17,00 m

Der Verkehr wird hierbei unter Mitbenützung des Seitenstreifens geführt.

In der Bauphase 4 wird der Verkehr von der Richtungsfahrbahn Lindau komplett auf die Richtungsfahrbahn München in der bereits erstellten Tunnelhälfte als 6s+0-Verkehrsführung verlegt. Somit besteht auf der Richtungsfahrbahn nun Baufreiheit. Nun kann die Tunnelrahmenhälfte über dieser Fahrbahn, bestehend aus äußerer Wandscheibe und Rahmendecke, errichtet werden.
Im Nachgang wird der Verkehr in beide fertig gestellten Tunnelhälften gelegt. Anschließend kann mit der Gestaltung der Oberflächen über den Tunneldecken begonnen werden.

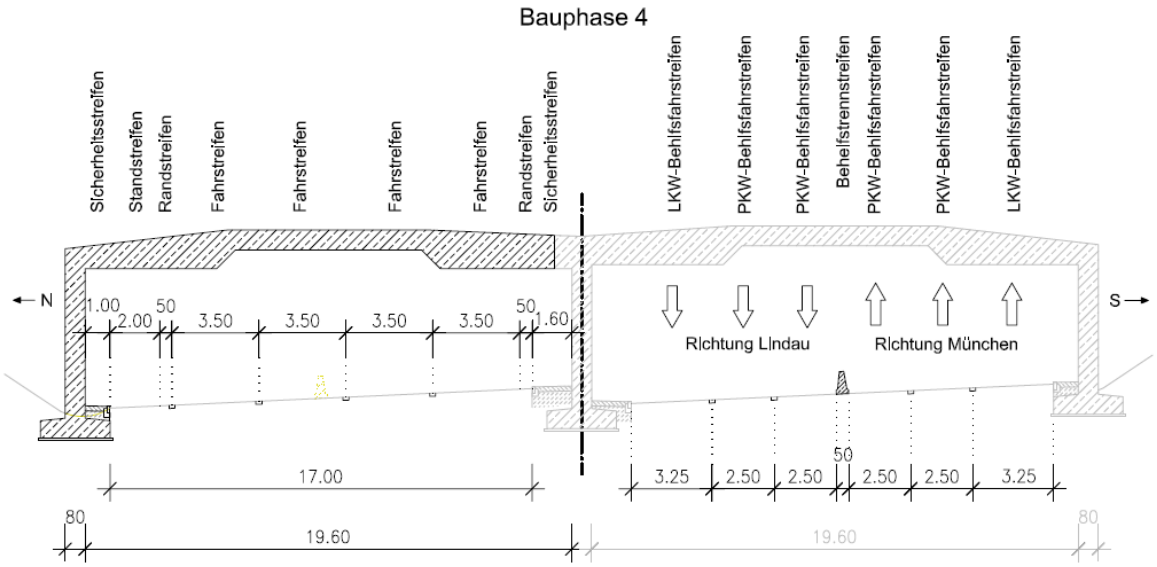


Abbildung 38 - Bauphase 4

In unten stehender Abbildung ist die Einrichtung der Bauphasen unter Verwendung der bestehenden Mittelstreifenüberfahrten im Westen bei ca. km 164+600, im Osten bei km ca. 166+000 dargestellt. Bei einer Tunnelverlängerung darüber hinaus wird man weiter östliche bestehende

Mittelstreifenüberfahrten verwenden müssen, was jedoch bei der dann ggf. mit ein zu beziehenden Anschlussstelle Gräfelfing eine komplexe Verkehrsführung darstellen wird.

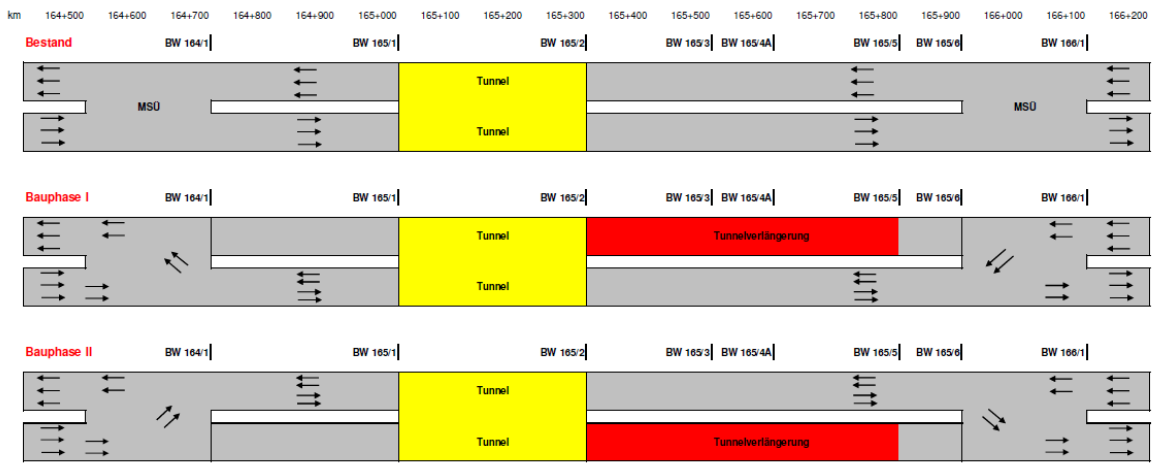


Abbildung 39 - Schema bauzeitliche Verkehrsführung

Insbesondere die Verkehrsphasen mit Gegenverkehr in einer der beiden bereits fertiggestellten Tunnelröhren ist unter dem Aspekt der Tunnel- und Verkehrssicherheit in weiteren Planungsphasen genauer zu betrachten. Eine Tunnelröhre ist daher sowohl im Hinblick auf die Tunnellüftung als auch auf die Beschilderung und das Fluchtwegkonzept für beide Fahrtrichtungen auszulegen. Hierfür ist ein Gesamttunnelsicherheitskonzept sowohl für den End- als auch den Bauzustand zu erstellen.

Ähnliche Randbedingungen sind bei den in den letzten Jahren praktizierten Nachrüstungen in Österreich praktiziert worden (Tauerntunnel, Pfändertunnel). Hier wurden die bislang im Gegenverkehr befahrenen Tunnels durch eine weitere Röhre erweitert. Nach Fertigstellung der neuen Röhre wird der gesamte Verkehr wiederum im Gegenverkehr in dieser abgewickelt. Die Bestandröhre konnte dann ohne Betrieb saniert und nachgerüstet werden. Erst nach Fertigstellung der Sanierungsarbeiten in der Bestandsröhre werden die Tunnel dann im Richtungsverkehr pro Röhre betrieben.

2.1.6.Portalausbildung

Die Lärmtechnischen Untersuchungen der Möhler+ Partner Ingenieure AG haben gezeigt, dass der bestehende Tunnel an sich sowie insbesondere die beiden Tunnelportale lärmtechnisch ungünstig ausgebildet sind. Zum einen ist der Tunnel in seiner Längenentwicklung zu kurz dimensioniert, d.h. die bestehende Bebauung beiderseits des Tunnels grenzt unmittelbar an die beiden Portale, ohne dass dieser eine schalltechnische erforderliche Überstandslänge nach beiden Seiten aufweist. Zum anderen sind die beiden baulich getrennten Richtungsfahrbahnen der Tunnelröhren schallhart, d.h. reflektierend ausgebildet. Somit kommt es innerhalb der Tunnelröhren zu Pegelerhöhungen durch

Mehrfachreflexionen, die an den Tunnelportalen zu lokalen Pegelspitzen führen. Daher wird bei allen Variantenüberlegungen auch eine lärmtechnische optimale Ausbildung der Tunnelportale angestrebt. Dies erzielt man beispielsweise durch die Verlängerung der Flügelwände einschließlich der Mittelwand außerhalb des Tunnels, durch eine hochabsorbierende Verkleidung der Portale auf einer Tiefe der ca. 1,5 fachen Breite des Tunnels sowie durch die Anordnung von geneigten Lärmschutzpaneelen oberhalb des Tunnelportals.

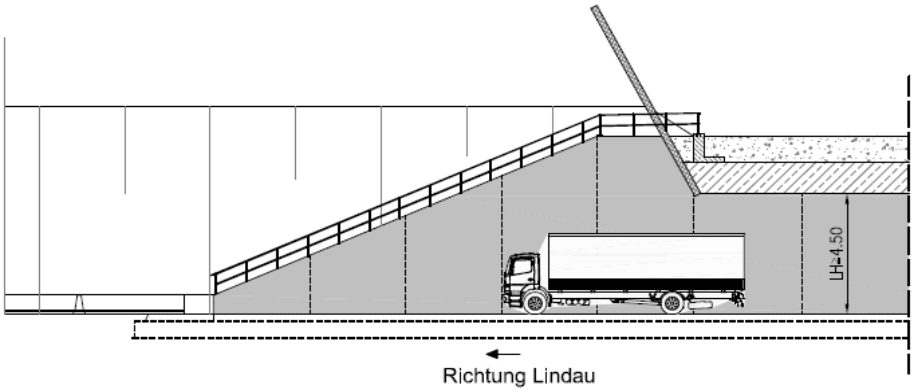


Abbildung 40 - Längsschnitt Tunnelportal

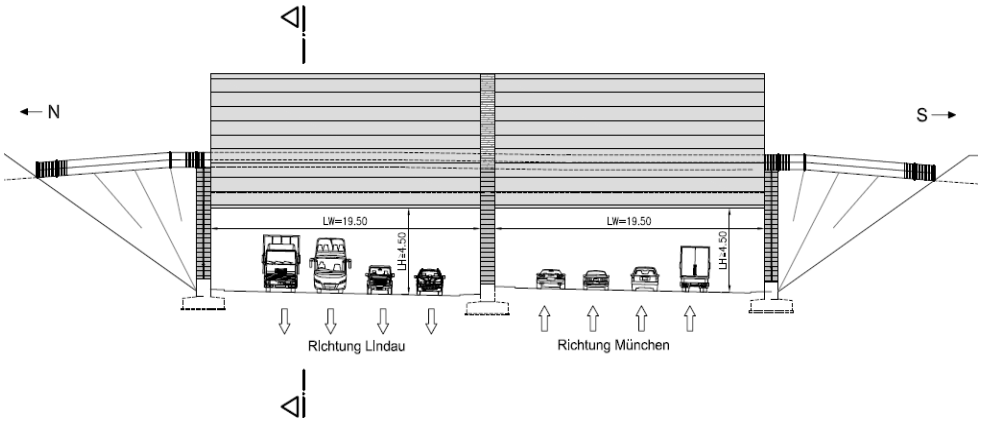


Abbildung 41 - Schema Tunnelportal in Gräfelfing (siehe auch Anlage 16)

Abbildung 42 - Beispiel Tunnelportal (Etterschlag A 96)

In der obigen Abbildung ist die Ausbildung eines Tunnelportals an der A 96 im Bereich Etterschlag dargestellt.

2.1.7.Straßenüberführungen

Es wurde auch untersucht in wie fern die bestehenden kreuzenden Straßen über den Tunnel geführt werden können. Am Beispiel der Lochhamer Straße ist diese Situation unten dargestellt. Wie man erkennen kann, ist bei unveränderter Gradientenführung der Lochhamer Straße die Entwässerung der Straße auf Grund der Höhen- und Überdeckungsverhältnisse bereits in die Tunneldecke zu integrieren. Sonstige querende Leitungen, soweit sie in der Höhenlage verändert werden können (Strom, Telekom etc.) können auch in die neu zu errichtenden Kappen integriert werden.

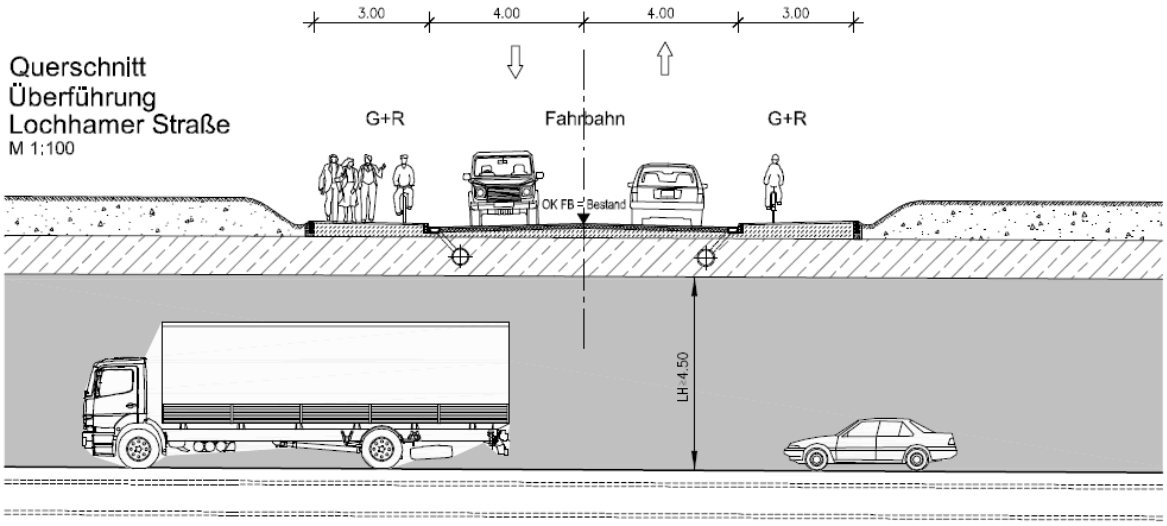


Abbildung 43 - Überführung Lochhammer Straße (siehe auch Anlage 17)

Eine Gradientenerhöhung ist auf Grund der nahe gelegenen Knotenpunkte sowie der Nachbarbebauung nur schwer realisierbar.

2.1.8. Bauablauf zum Neubau der Straßenüberführungen

Am Beispiel der Lochhamer Straße wurde ein möglicher Bauablauf zum Neubau dieser Straßenüberführung untersucht. Es wird davon ausgegangen, dass diese wichtige innerörtliche Straßenverbindung zu jedem Zeitpunkt aufrecht erhalten bleiben muss.

Dieser geplante Bauablauf ist grundsätzlich auch für die anderen zu erstellenden Straßen- und Wegeüberführungsbauwerke übernehmbar und gilt analog (s.a. Anlage 17.1).

Die Verkehrsführungen auf der Autobahn sind in der Anlage 15 dargestellt und in Kap. 2.1.5 ausführlich beschrieben.

Für die erste Variante zur Errichtung einer neuen Straßenüberführung „Lochhamer Straße“ ist zunächst geplant, den Tunnelrohbau einschließlich Tunneldeckel bis auf Höhe der neu zu errichtenden Straßenüberführung baulich fertigzustellen. Die Lochhamer Straße wird dann behelfsmäßig seitlich verschwenkt und hierbei auf den bereits errichteten Tunneldeckel gelegt. Anschließend kann das bestehende Überführungsbauwerk abgebrochen werden und der weitere Tunnelverlauf inklusive integrierter Straßenüberführung weiter errichtet werden.

Die einzelnen Schritte des untersuchten Bauablaufes stellen sich wie folgt dar:

Schritt 1:

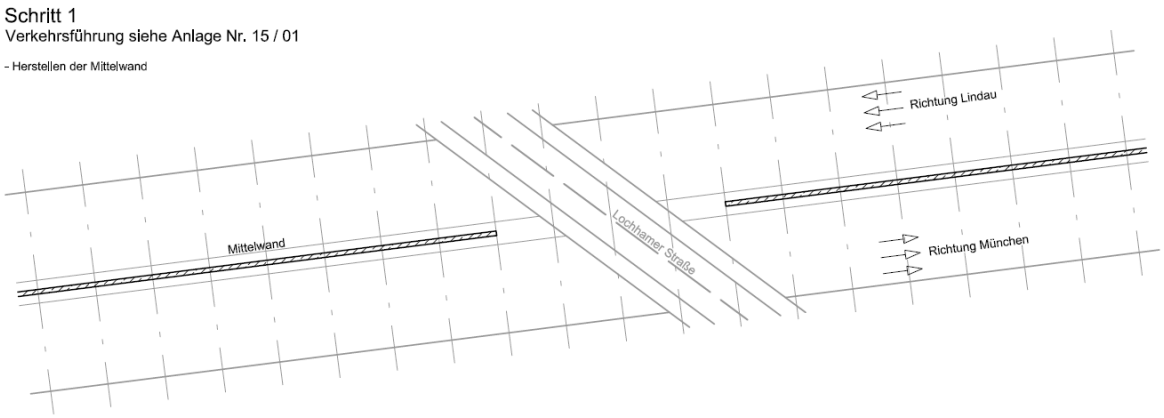


Abbildung 44 - Schritt 1 - Bauphase Lochhamer Straße

Verkehrsführung A 96 (s.a. Anlage 15): Die Richtungsfahrbahnen 3+3 der A 96 werden an den jeweiligen äußeren Rand verdrückt.

In dieser Phase wird vor und hinter dem bestehenden Brückenbauwerk die Mittelwand des späteren Tunnels errichtet.

Schritt 2:

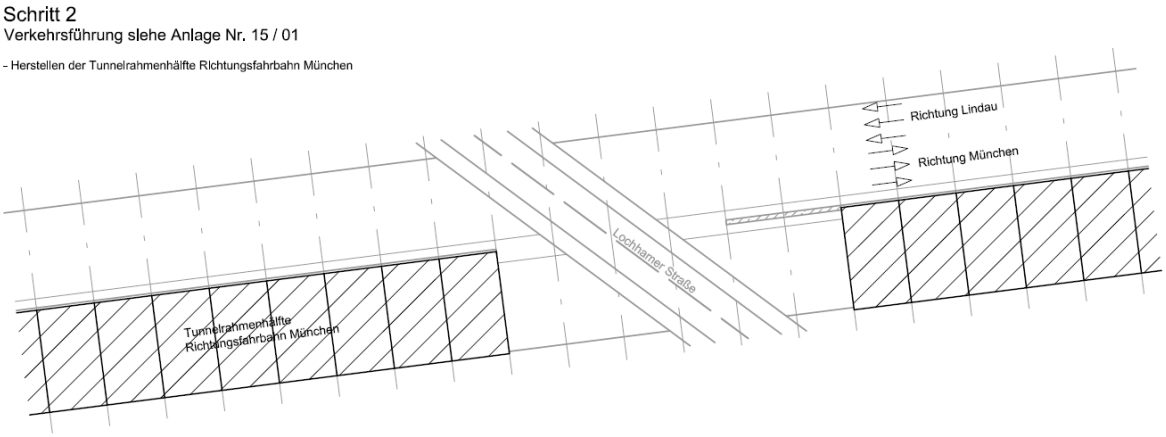


Abbildung 45 - Schritt 2 - Bauphase Lochhamer Straße

Verkehrsführung A 96 (s.a. Anlage 15): 6s+0 Verkehrsführung.

Der Tunnelrahmen wird vor und hinter dem Brückenbauwerk einseitig errichtet. Im Bereich des bestehenden Brückenbauwerks ist der Tunnelrahmen auszusparen. Infolge des schleifenden Schnittes der Lochhamer Straße ist hiervon ein Bereich von ca. 60m betroffen.

Schritt 3:

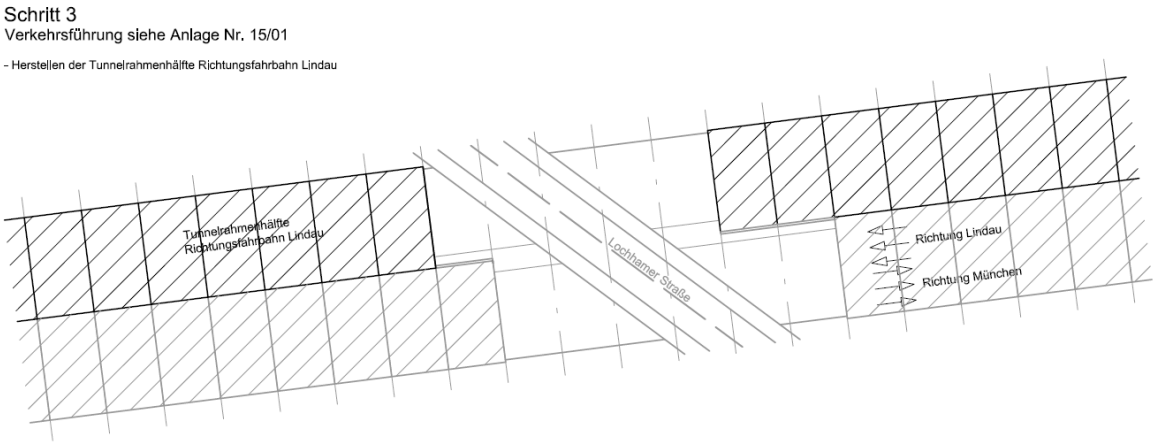


Abbildung 46 - Schritt 3 - Bauphase Lochhamer Straße

Verkehrsführung A 96 (s.a. Anlage 15): 6s+0 Verkehrsführung in der bereits errichteten Tunnelhälfte

Der Tunnelrahmen wird vor und hinter dem Brückenbauwerk einseitig auf der anderen Richtungsfahrbahn errichtet. Im Bereich des bestehenden Brückenbauwerks ist der Tunnelrahmen auszusparen. Infolge des schleifenden Schnittes der Lochhamer Straße ist hiervon ein Bereich von ca. 50-60m betroffen. Besonderes Augenmerk ist in späteren Planungsphasen auf die bauzeitliche Nutzung des bereits erstellten Tunnels im Gegenverkehr zu richten.

Schritt 4:

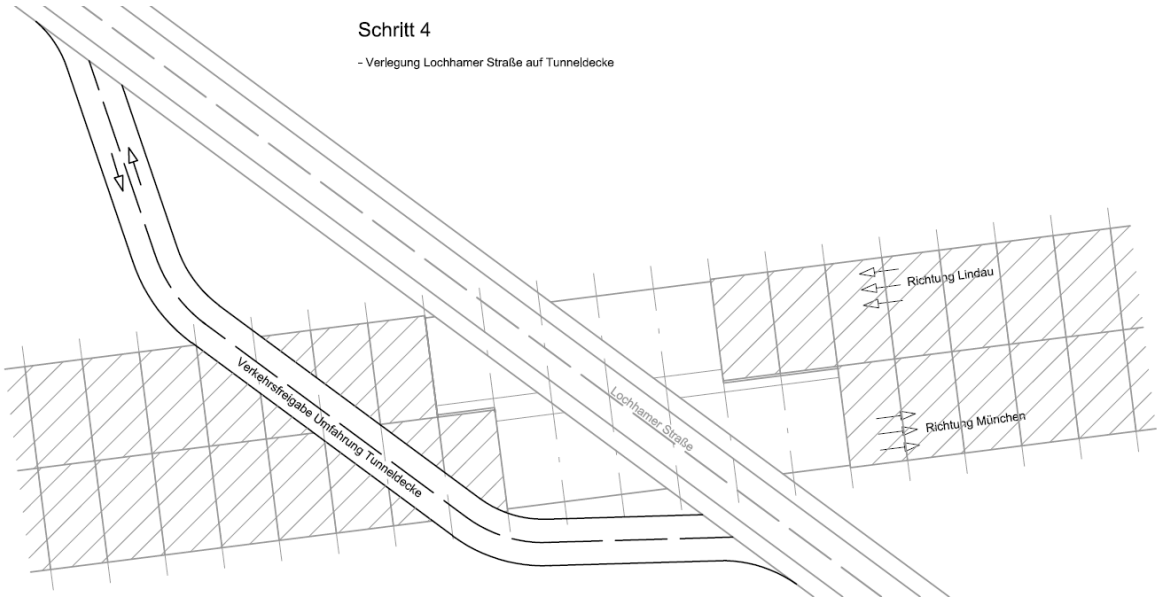


Abbildung 47 - Schritt 4 - Bauphase Lochhamer Straße

Verkehrsführung A 96: Betrieb des Tunnels in beiden Richtungen.

Auf der bereits errichteten Tunneldecke wird eine Umfahrung der Lochhamer Straße errichtet. Auf Grund der beengten Platzverhältnisse insbesondere im südlichen Anschlussbereich sind hier z.T. sehr enge Radien zu planen.

In weiterer Folge kann nun das Brückenbauwerk unter kurzzeitigen Sperrungen der Autobahn abgebrochen werden.

Die Errichtung des Lückenschlusses im Bereich des abgebrochenen Brückentragwerks erfolgt unter der gleichen Abfolge der oben beschriebenen Verkehrsführungen und Bauphasen.

Der beschriebene Bauablauf zeigt, dass der Bauablauf des Tunnels durch die Aufrechterhaltung der Lochhamer Straße erheblich behindert wird, sodass hier ggf. weitere Lösungsvarianten zukünftig zu untersuchen sind.

Als zweite mögliche Variante zur Errichtung einer neuen Straßenüberführung „Lochhamer Straße“ ist eine Verkehrsführung über eine Hilfsbrücke denkbar, die in einem minimalen Höhenabstand über die bestehende Straßenüberführung der Lochhamer Straße führt. Anschließend kann die Bestandsüberführung abgebrochen und der Tunnel unterhalb der Hilfsbrücke weiter erstellt werden. Der Vorteil hierbei ist ein ungestörtes Arbeiten unter der Hilfsbrücke, ebenso sind keine mehrfachen Änderungen der Verkehrsführung nötig.

Trassierungstechnisch stellt diese Variante jedoch eine Herausforderung dar, da auf Grund der Höhenlage und der hieraus erforderlichen Entwicklungslänge hiervon ggf. auch die nächstliegenden Kreuzungen (nördlich: Ahornstraße, südlich: Rottenbucher Straße/Am Wasserbogen) sowie einige Hauseingänge betroffen sein werden. Auch dieser Variante wird eine grundsätzliche Machbarkeit bescheinigt und wäre in den weiteren Planungsphasen vertieft zu untersuchen.

Ebenfalls zu untersuchen wäre eine vollständige Sperrung der Lochhamer Straße unter Realisierung einer Umfahrung auf bestehenden Routen. Diese Variante ist jedoch ohne weitere detaillierte Verkehrstechnische Untersuchungen nicht weiter zu verfolgen. Insbesondere muss diese Variante auch in Abstimmung mit der im Anschluss befindlichen Straßenbrücke „Am Wasserbogen“ gesehen werden.

Die ebenfalls betroffenen Fuß- und Radwegüberführungen über die A 96 können auf Grund der einfacheren Trassierungsrandbedingungen durch die Errichtung bauzeitlicher Behelfsbrücken ersetzt werden, sodass hieraus keine maßgeblichen Behinderungen für den Bauablauf des Tunnelbauwerks zu erwarten sind.

2.1.9. Würmquerung

Bei km 166+583,5 quert die Autobahn A 96 die Würm. Hier wäre bei einer Verlängerung des Tunnels das bestehende Brückenbauwerk über die Würm abzubrechen und den Tunnel darüber neu zu errichten. Es wird davon ausgegangen, dass der bestehende Durchflussquerschnitt sowie das bestehende Freibord zwischen UK Tragwerk und Wasserspiegel Würm nicht verändert werden darf. In späteren Planungsphasen wären diese Randbedingungen mit den zuständigen Behörden und dem Wasserwirtschaftsamt abzustimmen. Insbesondere da nicht ausgeschlossen werden kann, dass bei einem Neubau des Tragwerks der Durchflussquerschnitt sogar vergrößert werden müsste. Bei unveränderter Trassierung der A 96 wäre dies nur in der lichten Breite und nicht in der lichten Höhe realisierbar.

Da das bestehende Tragwerk nicht für die Zusatzbelastung eines Tunnels ausgelegt ist, ist dieses abschnittsweise unter Aufrechterhaltung des Verkehrs abzubrechen und der Tunnel darüber neu zu errichten.

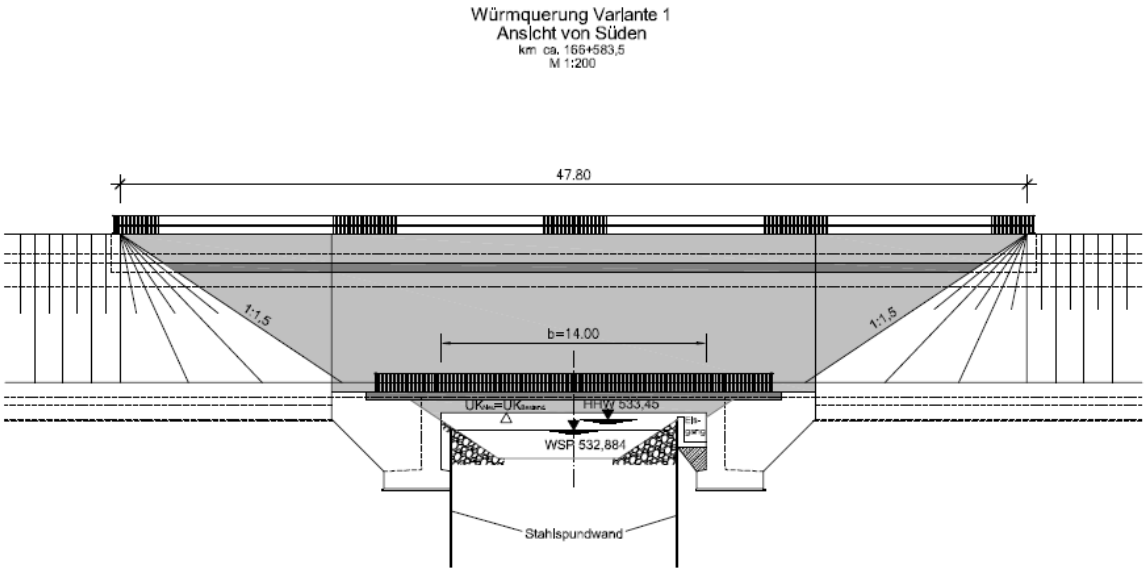


Abbildung 48 - Würmquerung Variante 1

In Anlage 17 ist eine weitere Variante zur Querung der Würm dargestellt. Diese unterscheidet sich lediglich durch die Anordnung von zusätzlichen Flügelwänden um die massive Stahlbetonansichtsfläche etwas zu entschärfen.

2.2. ERSATZMAßNAHMEN

Ersatzmaßnahmen werden an denjenigen Stellen durchgeführt, an denen eine Tunnelverlängerung technisch oder aus anderen Gründen nicht möglich ist oder aus wirtschaftlichen und städtebaulichen Gründen keinen Sinn macht. Ersatzmaßnahmen werden also anstelle eines Tunnels durchgeführt.

Ergänzungsmaßnahmen werden im unmittelbaren räumlichen Zusammenhang mit einer Tunnelverlängerung durchgeführt.

Von der Art der Maßnahmen können in beiden Fällen die gleichen Maßnahmen durchgeführt werden.

Die Ersatz- und Ergänzungsmaßnahmen umfassen im Wesentlichen Maßnahmen zum Schallschutz. Ersatz- und Ergänzungsmaßnahmen anstelle eines Tunnels zur Minderung der räumlichen Zäsur durch die Autobahn sind nur sehr eingeschränkt möglich.

2.2.1.Lärmschutz an der Quelle

Der wirkungsvollste Lärmschutz kann unmittelbar am Entstehungsort, d.h. auf der Fahrbahn selbst erzielt werden, wodurch die Fahrzeuggeräusche, d.h. insbesondere Motoren- und Rollgeräusche, optimal bedämpft werden. Die Fahrzeuggeräusche lassen sich dabei einerseits durch

Geschwindigkeitsbegrenzungen, andererseits durch den Einsatz eines Lärmmindernden Fahrbahnbelags reduzieren. Im Jahr 2010 wurde bereits im gesamten Streckenabschnitt der Gemeinde Gräfelfing ein lärmmindernder Fahrbahnbelag in Form eines sog. DSH-V eingebaut, der eine Pegelminderung von ca. 4 dB(A) gegenüber dem bisherigen Asphalt-Beton-Fahrbahnbelag erzielt. Die Pegelminderung wurde messtechnisch seitens der Gemeinde Gräfelfing dokumentiert. In den durchgeführten Lärmtechnischen Berechnungen wurde der lärmmindernde Fahrbahnbelag berücksichtigt.

2.2.2.Passiver Lärmschutz

In den Fällen, in denen Lärmminderungsmaßnahmen an der Quelle oder auf dem Schallausbreitungsweg, insbesondere in der Nähe von stark befahrenen Verkehrswegen mit vertretbaren Mitteln nur teilweise möglich sind, können Lärmschutzmaßnahmen an Gebäuden (sog. passiver Lärmschutz) eine unzumutbare Beeinträchtigung von Aufenthaltsräumen verhindern und eine bestimmungsgemäße Nutzung der Gebäude gewährleisten.

Unter passivem Lärmschutz werden Maßnahmen am Gebäude selbst verstanden, also z.B. der Einbau von Schallschutzfenstern, Wintergärten oder, im Falle des Neubaus, schallschutzorientierte Grundrisse von Wohnungen, bei denen z.B. die Aufenthaltsräume auf der schallabgewandten Seite gelegen sind. Da eine ausreichende Schalldämmung der Außenbauteile eines Wohnraums in der Regel nur bei geschlossenen Fenstern gewährleistet ist, müssen im Falle des passiven Schallschutzes für Schlaf- und Kinderzimmer schallgedämmte Lüftungseinrichtungen vorgesehen werden, damit die Planung den Anforderungen an gesunde Wohnverhältnisse hinsichtlich der Höhe der Lärmeinwirkungen und den Anforderungen an die Lufthygiene auch während der Nachtruhe entspricht. Passive Schallschutzmaßnahmen können zwar die Ruhe im Wohnungsinneren sicherstellen und somit eine Erhöhung des Wohnkomforts an stark befahrenen Verkehrswegen darstellen, jedoch ermöglichen diese keinen Schallschutz im sog. „Außenwohnbereich“, also auf Terrassen, Balkonen und Gärten.

Auf passive Schallschutzmaßnahmen besteht im Falle des Neubaus oder der wesentlichen Änderung eines Verkehrswegs bei verbleibenden Überschreitungen der maßgebenden Grenzwerte ein Rechtsanspruch. Art und Umfang der erforderlichen passiven Lärmschutzmaßnahmen an bestehenden Gebäuden ist in der Verkehrswege-Schallschutzmaßnahmenverordnung - 24. BImSchV festgelegt. Derartige Schallschutzmaßnahmen wurden in Gräfelfing auch bereits durchgeführt, z.B. bei den Hochhäusern „An der Würmleiten“. Es wird jedoch davon ausgegangen, dass weitere passive Schallschutzmaßnahmen keine zu verfolgende Alternative sind, da sie nicht in direktem Zusammenhang mit einer Tunnelverlängerung stehen.

2.2.3.Lärmschutzwände

Bereits beim Bau der B 12n / A 96 wurden in Teilbereichen „Lärmschutzwälle“ mit aufgesetzten Betonwänden, sog. Wall-Wand-Kombinationen, errichtet, z.B. in den Abschnitten C und D. Wie den Ergebnissen der lärmtechnischen Untersuchung (vgl. z.B. Anlage 23.1) zu entnehmen ist, berechnen sich trotz dieser aktiven Lärmschutzmaßnahmen weiterhin z.T. erhebliche Überschreitungen der maßgebenden Grenzwerte im Nahbereich der Autobahn.

Bei der Ausführung der Lärmschutzwände ist grundsätzlich zu beachten, dass bei vorhandener gegenüberliegender Bebauung eine hochabsorbierende Ausführung der Wände vorgesehen werden muss, um Reflexionen der Straßenverkehrsgeräusche an der Wand zu vermeiden.

Lärmschutzwände können unter Berücksichtigung des notwendigen Seitenabstands von der Fahrbahn im Vergleich zu Wällen nah an der Schallquelle, d.h. der Fahrbahn errichtet werden. So fallen die erforderlichen Abschirmhöhen im direkten Vergleich zu Lärmschutzwällen deutlich niedriger aus. Trotz der inzwischen vielfältigen Möglichkeiten zur Gestaltung verstärken Lärmschutzwände jedoch die Trennwirkung einer Straße und können damit zu einer Verschlechterung der subjektiven Wohnqualität beitragen. Im weiteren Umfeld des bestehenden Tunnels in Gräfelfing liegt die Autobahn in einer Einschnittslage. Die Errichtung von Lärmschutzwänden am Straßenrand kann hier – gegenüber einer Straßenführung im ebenerdigen Bereich, z.B. an der Heitmeier-Siedlung – nur eine geringe Abschirmwirkung erzielen. In Einschnittsbereichen wäre daher die Errichtung von Lärmschutzwänden an den Böschungskanten einer Errichtung am Fahrbahnrand vorzuziehen.

Schalltechnisch wirkungsvolle Lärmschutzwände lassen sich ebenfalls in Form einer (beidseitig hochabsorbierenden) Mittelwand zwischen den Richtungsfahrbahnen planen. Bei Kombination von Außenwänden mit einer Mittelwand können die erforderlichen Abschirmhöhen der Außenwände reduziert werden, was ggf. zu einer städtebaulich verträglicheren Lärmschutzvariante führen kann. Jedoch ist bei der Abwägung von Lärmschutzmaßnahmen zu berücksichtigen, dass Mittelwände eine erhebliche Betriebseinschränkung im Unterhalt des Straßenbaulastträgers darstellen.

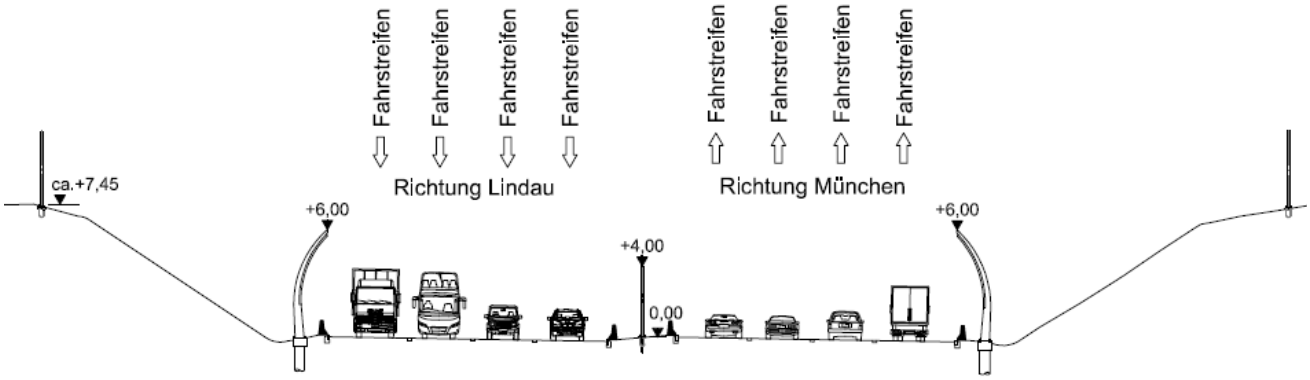


Abbildung 49 – Lärmschutzwände (siehe auch Anlage 19)

2.2.4.Galerien und Einhausungen

Schalltechnisch sehr wirkungsvolle, jedoch aufwendige Alternativen zu Lärmschutzwällen, -wänden bzw. deren Kombinationen, stellen Einhausungen und Galerien dar. Diese überdeckeln die Verkehrsfläche und reduzieren bzw. verhindern dadurch die Schallausbreitung. Aufgrund der erforderlichen Durchfahrtshöhe der verkehrenden Fahrzeuge sowie der ggf. erforderlichen technischen Ausrüstungen (Belüftung, Beschilderung, etc.) können Einhausungen und Galerien in ebenerdigen Streckenabschnitten eine erhebliche Beeinträchtigung des Stadt- bzw. Landschaftsbildes darstellen. Als Ergänzung des bestehenden Tunnels in Gräfelfing mit beiderseitiger Einschnittslage der Autobahn können jedoch diese Maßnahmen in vorliegendem Fall seitens der Einbindung in die Umgebung wesentlich stadtverträglicher ausfallen. Unter bestimmten Voraussetzungen (Länge > 80 m und vollständige Überdeckung der Fahrbahn) gelten auch Galerien und Einhausungen als „Tunnel“ und unterliegen somit den Anforderungen der RABT. Außerdem ist der Unterhaltungsaufwand wesentlich höher als bei reinen Schallschutzwänden.

Grundsätzlich ist zu unterscheiden zwischen:

- Einhausung beider Fahrbahnen (Tunnel) oder lediglich einer Richtungsfahrbahn
- Nutzung der Oberfläche möglich oder nicht
- Massive Ausführung (Beton) oder „transparente“ Ausführung.

Einhausungs- und Galeriebauwerke können beim Untersuchungsgegenstand A 96 vor allem in Ergänzung des vorhandenen Tunnels und einer möglichen Tunnelverlängerung in Frage kommen. Sie können dazu beitragen, das erhöhte Schallaufkommen an den Tunnelportalen zu mindern. Auch

kommen sie anstelle eines Tunnels an den Stellen in Frage, bei denen eine Nutzung der Tunneloberfläche nicht möglich oder sinnvoll ist.

Transparente Einhausungen

Eine massive Galerie hat gegenüber einer transparenten Lösung folgende Vor- und Nachteile:

+ höheres Schallminderungspotenzial bei Verwendung absorbierender Baustoffe sowohl im Innern wie außerhalb. Bei transparenten Einhausungen ist der Schall innerhalb der Einhausung höher. Außerdem ist die abschirmende Wirkung der Galerie begrenzt auf das Schalldämm-Maß der verwendeten transparenten Bauteile.
+ geringerer Wartungs- und Unterhaltungsaufwand (insbesondere geringere Reinigungskosten)
+ Nutzung der Oberfläche möglich
+ wahrscheinlich längere Lebensdauer
- Anforderungen an den Brandschutz
- u.U. höhere Baukosten, vor allem durch höhere Gründungskosten.

Aus den vorgenannten Gründen werden transparente Einhausungen nicht weiter verfolgt.

Abbildung 50 – transparente Einhausung beim Petueltunnel München (aus Münchner Merkur-Online)

Galerien

Galerien sind einseitig offene Tunnel bzw. Einhausungen, die jedoch deutlich geringere Herstell- und Unterhaltungskosten verursachen. Die Anwendung bietet sich an, wenn entlang des Verkehrswegs nur einseitig schutzbedürftige Nutzungen vorhanden sind. Im Bereich der Gemeinde Gräfelfing trifft dies für die Abschnitte südlich des Paul-Diehl-Parks (gegenüberliegende Bebauung) sowie südlich der Heitmeier-Siedlung (gegenüberliegende gewerbliche Nutzung), in eingeschränktem Maße für auch die Bebauung westlich des Tunnels, nördlich der Autobahn (vergleichsweise großer Abstand zur nächstgelegenen Wohnbebauung) zu.
Als statisches System ist für die Galerie ein einzelliger Halbrahmen vorgesehen. Die Galerie mit den Rahmenwänden soll über eine Fußverbreiterung als Flachgründung gegründet werden.

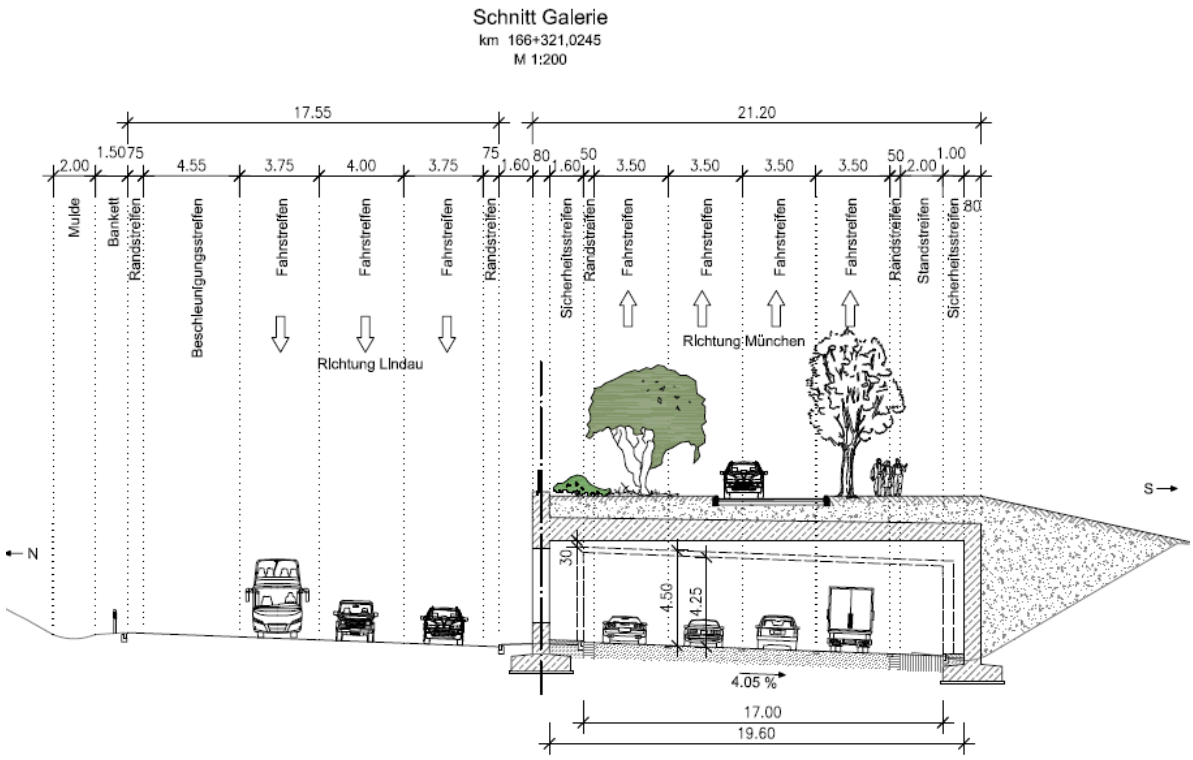


Abbildung 51 - Querschnitt mit Galerie (siehe auch Anlage 19a)

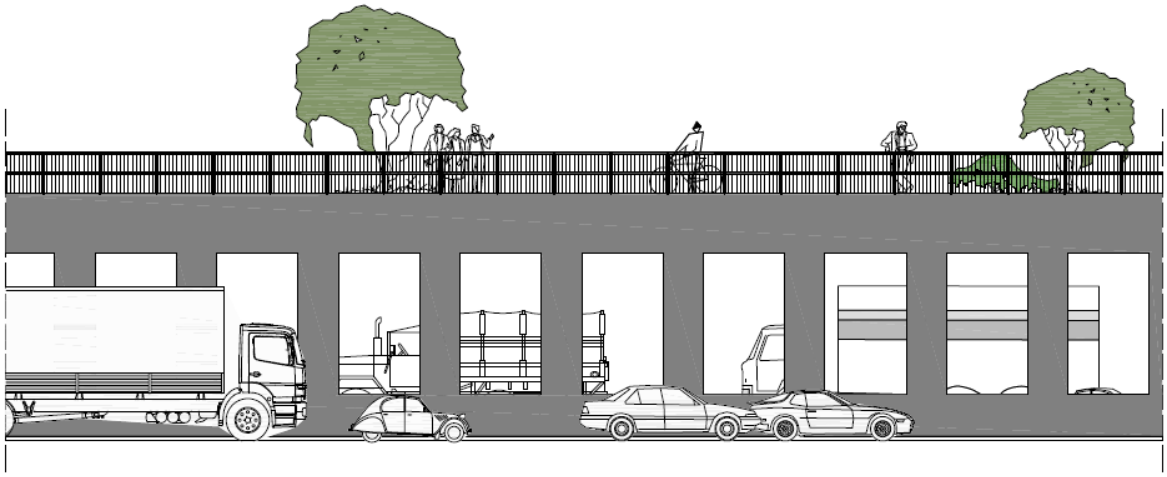


Abbildung 52 - Ansicht Galerie

Auch die zuvor genannten Aufwendungen für Tunnelsicherheitstechnik sowie für Lüftung könnten ggf. geringer ausfallen. Denkbar und auch Bestandteil der Variantenuntersuchungen wäre auch eine Kombination aus Tunnel und Galeriebauwerken.

Abbildung 53 - Beispiel Galerie

2.2.5.sonstige Maßnahmen

Als weitere Maßnahmen kommen in Betracht:

- **Geschwindigkeitsbegrenzungen:** Durch Geschwindigkeitsbegrenzungen lassen sich Lärmminderungen von bis zu 3 dB(A) erreichen, allerdings überwiegend im Bereich ohnehin niedriger Geschwindigkeiten, z.B. bei einer Reduzierung von 50 km/h auf 30 km/h im Innerortsbereich. Auf der A 96 ist allerdings bereits im gesamten Bereich zwischen dem AD München-SW und dem Autobahnende eine Geschwindigkeitsbegrenzung auf 80 km/h angeordnet. Eine weitere Reduzierung der Höchstgeschwindigkeit auf 60 km/h führt zu einer Pegelminderung von ca. 2 dB(A), jedoch erscheint diese weitere Reduzierung beim Straßenbaulastträger aufgrund der Bedeutung des Verkehrswegs nur schwer durchsetzbar.
- **Verkehrsbeschränkungen:** Der LKW-Anteil ist bereits auf „Anlieger“ ins Stadtgebiet München begrenzt und im Vergleich zum übrigen Autobahnnetz in München vergleichsweise gering. Weitere Verkehrbeschränkungen erscheinen daher nicht möglich.

2.3. UNTERSUCHUNG MÖGLICHER VARIANTEN

Die jeweiligen Varianten werden anhand der Streckenabschnitte A-E, siehe auch Kap. 1.6.1, untersucht. In dem vorgenannten Kapitel sind die Bereiche, wie sie sich derzeit im Bestand darstellen auch ausführlich erläutert.

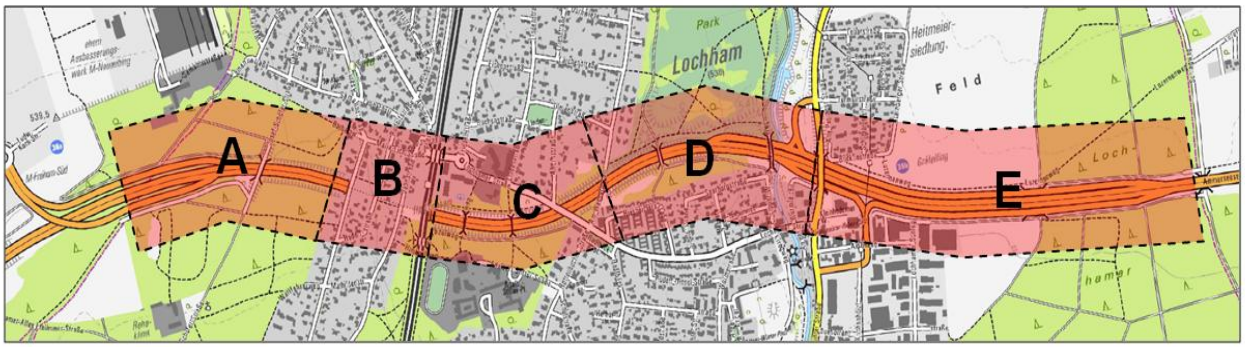


Abbildung 54 - Einteilung der Streckenabschnitte

Im Rahmen der Variantenuntersuchung wurden in einem ersten Schritt alle Teilbereiche A-E separat betrachtet und die jeweiligen möglichen Lösungsansätze (Tunnel, Galerie, Lärmschutzwände) analysiert. Für die einzelnen Problempunkte bzw. Randbedingungen, wie z.B. querende Straßen, Würmquerung, Bauablauf etc. wurden technische Lösungen entwickelt. Diese Lösungsansätze wurden in Kap. 2.1 „Technische Beschreibung Tunnelverlängerung“ erläutert.

In folgender Übersicht sind die möglichen Maßnahmen für die einzelnen Abschnitte dargestellt:

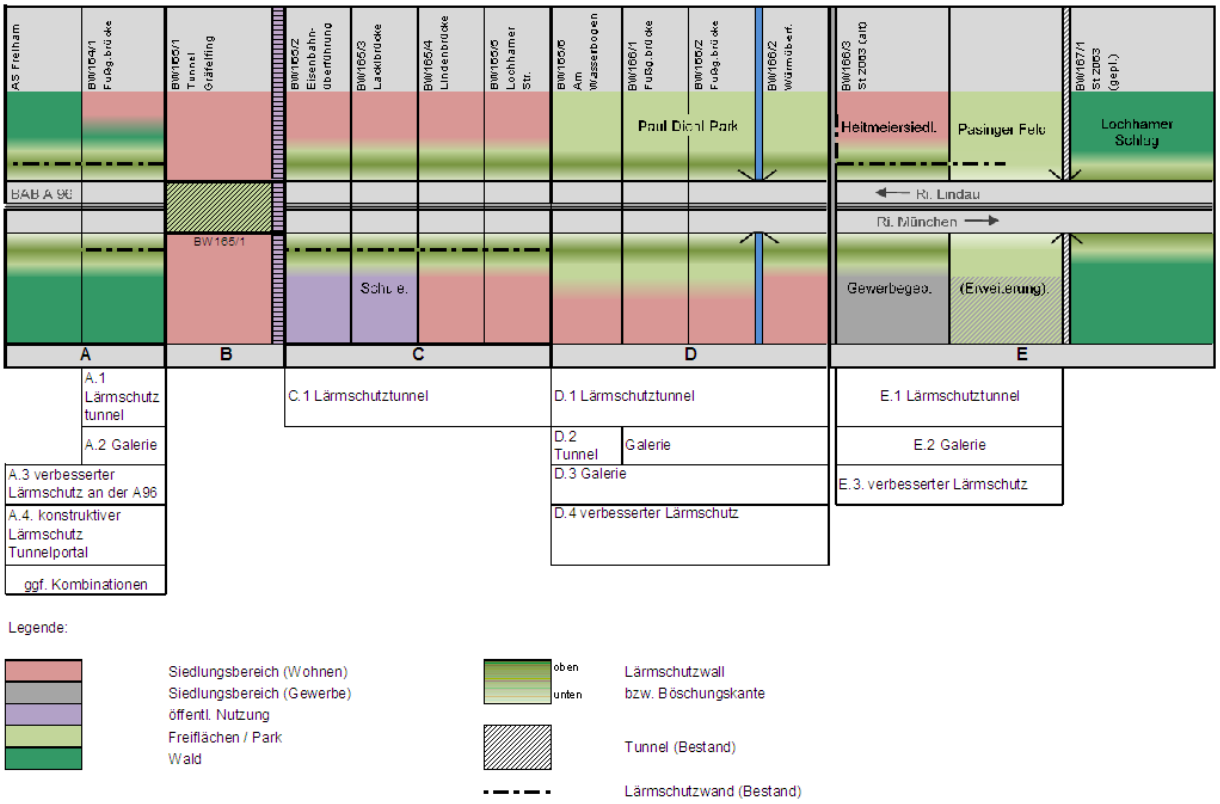


Abbildung 55 - Darstellung der untersuchten Teilvarianten (siehe auch Anlage 20.1)

Abschnitt A – (AD München Südwest)/Gemarkungsgrenze (km 164,1) bis Tunnel Gräfelfing (km 165,1)

In diesem Abschnitt werden folgende Einzelvarianten betrachtet:

- **A.1.** Lärmschutztunnel von km ca. 164,79 (BW 164-1 Josef Schöfer Str.) bis km 165,03 (bestehender Lärmschutztunnel). Ein längerer Tunnel über das Bauwerk BW 164-1 hinaus wurde nicht weiter betrachtet, da kurz danach die Ausfädelungsspur des AS Freiham beginnt, und dies zu erheblichen Mehrkosten führen würde. Auch bis zur
- **A.2.** Galerie Nord von km ca. 164,79 (BW 164-1 Josef Schöfer Str.) bis km 165,03 (bestehender Lärmschutztunnel). Eine einseitige auf der nördlichen Richtungsfahrbahn angeordnete Galerie würde für den südlichen Bereich zwar keine Entlastung bringen, jedoch die vorhandene nördliche Bebauung schützen und die nördlich der Autobahn vorhandene Fläche erst für eine Bebauung nutzbar machen. Diese Feststellung gilt jedoch nur hinsichtlich der einzuhaltenden Schallschutz Grenzwerte.

- **A.3.** Lärmschutzwände über den gesamten Abschnitt bzw. auch nur teilweise. Durch ein Heranrücken der Lärmschutzwände und ggf. durch eine Ergänzung einer Mittellärmschutzwand könnte der bestehende Lärmschutz optimiert werden.
- **A.4.** Schallschutztechnische Optimierung des Tunnelportals

Abschnitt B – Tunnel Gräfelfing (km 165,1 – 165,4)

Im Bereich des bestehenden Tunnels wurden keine weiteren Maßnahmen untersucht. In der Phase 3 wird jedoch je nach Variante der Tunnelverlängerung auch der bestehende Tunnel entsprechend dem Gesamtsicherheits- und Lüftungskonzeptes ertüchtigt werden müssen. Größere Bauliche Änderungen sind jedoch nicht vorgesehen.

Abschnitt C – Siedlungsbereich Gräfelfing (km 165,4 – 165,9)

Dieser Abschnitt liegt zwischen östlichem Tunnelportal (BW 165/2) und der Brücke „Am Wasserbogen“ (BW 165/6). In diesem Bereich wird nur die Errichtung eines Tunnelbauwerks (**Variante C1**) untersucht, da dies im Rahmen der Machbarkeitsstudie Tunnelverlängerung Gräfelfing die „Minimallösung“ darstellt. Folgende Argumente waren hier ausschlaggebend

- Nur ein Tunnel in diesem Bereich ermöglicht die Untersuchung von weiteren Tunnelvarianten östlich davon.
- Nur bei einem Tunnelbauwerk wird gerade in diesem Bereich die städtebauliche Zäsur aufgehoben.
- Nur ein Tunnelbauwerk kann oberflächliche Nutzungen auf dem Tunneldeckel ermöglichen
- Sowohl nördlich als auch südlich der A 96 befindet sich Wohnbebauung, was eine Galerielösung ausschließt
- Eine reine Lärmsanierung mittels zusätzlichen Lärmschutzwänden erlaubt keinerlei zusätzliche Nutzungen an der Oberfläche
- Eine kürzere Tunnelstrecke als über den hier betrachteten gesamten Abschnitt erscheint unter wirtschaftlichen sowie lärmschutztechnischen Aspekten nicht zielführend.

Abschnitt D – Paul-Diehl-Park (km 165,4 – 166,7)

Abschnitt zwischen der Brücke „Am Wasserbogen“ und der AS Gräfelfing/Pasinger Str. (St 2063):

In diesem Abschnitt wurden verschiedene Varianten mit Tunnel, Galerie und Lärmschutzwänden untersucht

- **D.1.** Lärmschutztunnel über die gesamte Tunnellänge
- **D.2.** Lärmschutztunnel von BW 165.6 „Am Wasserbogen“ bis BW 166.1 „Fußgängerbrücke“. Galerie auf der südlichen Fahrbahn. Mit dieser Variante wird die bestehende Bebauung sowohl im Norden als auch im Süden in diesem Abschnitt geschützt.

Der Norden zum Paul-Diehl Park wird nicht zusätzlich geschützt, da im Gegensatz zu einer Bebauung für diesen Bereich nicht ein so hohes Schutzbedürfnis besteht.

- **D.3**. Galerie auf der südlichen Fahrbahn über die gesamte Abschnittslänge
- **D.4.** Lärmschutzwände auf dem gesamten Abschnitt

Es wurden noch weitere Varianten mit unterschiedlichen Längen von Tunnelbauwerken und Galerien betrachtet. Nachdem jedoch die prinzipiellen Überlegungen im Rahmen einer Machbarkeitsstudie an Hand der o.g. Varianten durchgeführt werden können, wurden diese nicht weiter verfolgt.

Unabhängig davon kann es durchaus sein, dass in der Phase 4 „Planungsempfehlung“ für die letztendliche „Vorzugsvariante“ noch eine Optimierung zwischen der einen oder anderen Grundvariante erfolgt.

Abschnitt E – Heitmeiersiedlung und Lochhamer Schlag (km 166,7 – 168,0 Gemeindegrenze)

Zwischen der Pasinger Str. (km 166,7) und der Gemeindegrenze (km 168).

In diesem Abschnitt wurden folgende Varianten untersucht

- **E.1.** Lärmschutztunnel über die gesamte Tunnellänge
- **E.2.** Galerie auf der nördlichen Fahrbahn. Im Süden befindet sich das Gewerbegebiet welches kein erhöhtes Schutzbedürfnis hinsichtlich Lärmschutz hat.
- **E.3.** optimierte Lärmschutzwände auf der gesamten Länge

Die Einzel- bzw. Teilvarianten der jeweiligen Abschnitte wurden dann zu übergeordneten Varianten verbunden, da sich ggf. bestimmte Kombination ausschließen. Beispielsweise ist es nicht sinnvoll im Bereich E einen Tunnel und im Bereich D eine Galerie vorzusehen. Die Varianten wurden für die Bereiche östlich und westlich des bestehenden Tunnels separat betrachtet, da zwischen Ost und West keine direkten Abhängigkeiten bestehen.

In der nachfolgenden Zusammenstellung sind die Varianten Ost und West zusammengefasst.

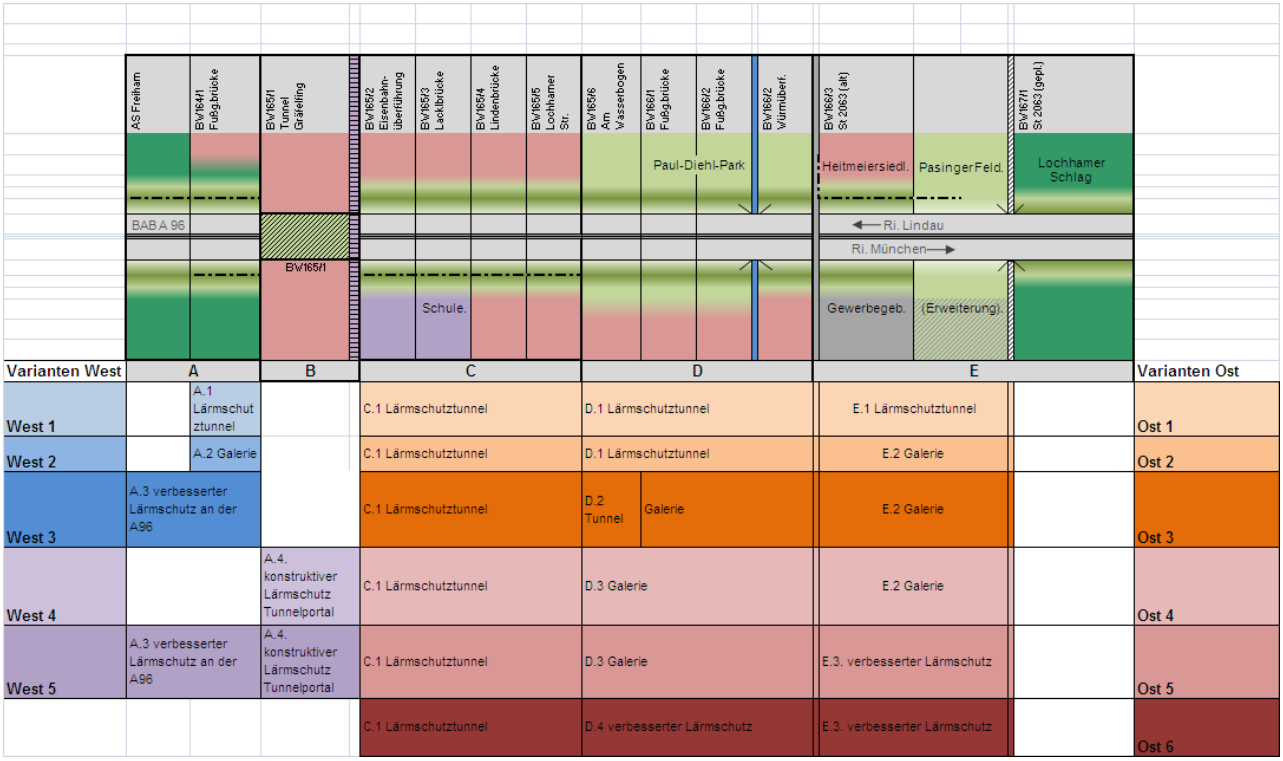


Abbildung 56 - Variantenübersicht Ost - West

2.4. LÄRMSCHUTZTECHNISCHE UNTERSUCHUNG

Im Rahmen einer schalltechnischen Variantenuntersuchung der Möhler + Partner Ingenieure AG wurden die Auswirkungen möglicher Schallschutzmaßnahmen in Form der Verlängerung des bestehenden Tunnels bzw. des Neubaus von Galerien entlang der BAB A 96 betrachtet.

Folgende Varianten wurden untersucht:

- Variante 1: Tunnelverlängerung Richtung Osten bis Straßenüberführung Am Wasserbogen (entspricht Variante Ost 6)
- Variante 2: wie Variante 1, zusätzliche Galerie südlich der A 96 bis Pasinger Straße (entspricht Variante Ost 5)
- Variante 3: wie Variante 2, zusätzlich Galerie nördlich der A 96 zwischen Würmquerung und Einfädelung der AS St 2063 neu (entspricht Variante Ost 4)
- Variante 4: wie Variante 1, zusätzlich Galerie Richtung Westen nördlich der A 96 bis Straßenüberführung Josef-Schöfer-Straße (entspricht Variante Ost 6 kombiniert mit Variante West 2)

- Variante 5: wie Variante 1, zusätzlich Tunnelverlängerung Richtung Westen bis Straßenüberführung Josef-Schöfer-Straße (entspricht Variante Ost 6 kombiniert mit Variante West 1)

Weitere Varianten, wie z.B. Ost 1 (langer Tunnel) bis Ost 3 wurden in dieser Phase nicht explizit schalttechnisch untersucht, da die Bewertung für diese Varianten aus den untersuchten Varianten ableitbar ist.

Die flächenhafte Berechnung der Schallimmissionen erfolgte dabei unter folgenden Randbedingungen:

- Ausführung des Tunnelbauwerks in massiver Bauweise, d.h. es erfolgt, mit Ausnahme der Tunnelportale, keine Abstrahlung von Verkehrsgeräuschen durch das Tunnelbauwerk nach außen. Die Tunnelportale werden schalltechnisch optimiert, d.h. mit hochabsorbierender Verkleidung an den Seitenwänden und der Decke ausgeführt.
- Ausführung der Galerien als Überdeckelung aller Spuren der jeweiligen Fahrtrichtung, d.h. das Galeriebauwerk stützt sich im Trennstreifen zwischen den Richtungsfahrbahnen ab. Die Galerie wird innenseitig hochabsorbierend verkleidet. Das Schalldämm-Maß des Galeriebauwerks entspricht mindestens den Anforderungen der ZTV-Lsw06 an eine Schallschutzwand. Eine transparente bzw. „leichte“ Ausführung des Galeriebauwerks ist damit möglich.

Die untersuchten Varianten stellen für sich betrachtet jeweils eine Maximal-Lösung eines Schallschutzkonzeptes dar. Somit wird eine obere Abschätzung der Lärmminderungspotentiale des aktiven Lärmschutzes erzielt. Im Rahmen der weiteren Variantenuntersuchung gilt es, die vorgeschlagenen Tunnel- bzw. Galerielösungen dahingehend zu untersuchen, ob diese aus technischer, wirtschaftlicher und schalltechnischer Sicht umsetzbar sind und die Verhältnismäßigkeit der aufzuwendenden Mittel zum erreichten Schutzzweck gegeben ist.

In der Anlage 23 sind die Ergebnisse der flächenhaften Berechnungen der Straßenverkehrsgeräusche der BAB A 96 für die derzeitige Situation (Prognose-0-Fall) sowie die zukünftige Situation (Prognose) mit ergänzenden Schallschutzmaßnahmen gemäß der Varianten 1 - 5 für den Beurteilungszeitraum Nacht (22:00 bis 06:00 Uhr) in einer Berechnungshöhe von 4,0 m über Gelände beigefügt. Ergänzend zur Darstellung der Beurteilungspegel wurden Differenzkarten erstellt, mit denen die Pegelminderung der einzelnen Varianten im Vergleich zur bestehenden Situation visualisiert wird.

Zusammenfassend lässt sich feststellten:

Eine Verlängerung des bestehenden Tunnels um ca. 600 m in Richtung Osten bis zur Straßenüberführung Am Wasserbogen (Variante 1) führt zu einer deutlichen Minderung der Straßenverkehrsgeräusche der BAB A 96 im Bereich zwischen dem Alten- und Pflegeheim nördlich der Lochhamer Straße und dem Schulzentrum an der Adalbert-Stifter-Straße. Während die vorhandene Schallimmissionssituation im Bereich des bestehenden Tunnels nur wenig verändert

wird, können die derzeitig erheblich lärmbeaufschlagten Wohngebietsflächen beiderseits Am Wasserbogen deutlich vom Verkehrslärm der BAB A 96 entlastet werden (vgl. Differenzpegelkarte in Anlage 23.3).

Aufgrund der derzeitig ausschließlich südlich der A 96 vorhandenen Wohnbebauung östlich Am Wasserbogen stellt eine Galerielösung an der südlichen Richtungsfahrbahn der BAB A 96 (Variante 2) eine effektive Schallschutzmaßnahme dar. Hier berechnen sich insbesondere für die Wohngebietsflächen zwischen A 96 und der Lochhamer Straße erhebliche Pegelminderungen gegenüber der derzeitigen Situation. Zukünftig kann hier im überwiegenden Bereich der Wohnbebauung – bezogen auf den Verkehrslärm der A 96 – der maßgebende Orientierungswert der DIN 18005 für allgemeine Wohngebiete von 45 dB(A) in der Nacht eingehalten werden. Zur Optimierung der Schallimmissionssituation der Wohnbebauung Am Wasserbogen nördlich der A 96 schlagen wir vor, als westliche Verlängerung des Tunnels aus Variante 1 auf der bestehenden Böschungskante der vorliegenden Einschnittslage bis in Höhe des Brückenbauwerks des Fuß- und Radwegs östlich der Straße Am Wasserbogen eine 4,0 m hohe, straßenseitig hochabsorbierende Schallschutzwand zu errichten.

Durch den Bau einer Galerie über der nördlichen Richtungsfahrbahn der BAB A 96 zwischen der bestehenden Ausfahrt Gräfelfing und der geplanten Anschlussstelle der St 2063 neu (Variante 3) lässt sich eine erhebliche Pegelminderung der Verkehrsgeräusche der BAB A 96 im Bereich der Heitmeier-Siedlung erzielen. Zukünftig lassen sich nahezu im gesamten Siedlungsgebiet die für allgemeine Wohngebiete maßgebenden Orientierungswerte von 45 dB(A) in der Nacht einhalten. Insbesondere in Zusammenhang mit der laufenden Planung der Verlegung der St 2063 und der möglichen geplanten Auflassung der bestehenden Anschlussstelle ergeben sich zusätzliche Optimierungsmöglichkeiten des Schallschutzkonzeptes, die im Rahmen der weiteren Untersuchungen zu verfolgen sind.

Durch den Bau einer Galerie auf der Nordseite der BAB A 96 westlich des bestehenden Tunnels bis zur Querung der Josef-Schöfer-Straße (Variante 4) können wahrnehmbare Pegelminderungen ausschließlich im bisher unbebauten Raum südlich der Bebauung an der Sämannstraße erzielt werden. Die im Vergleich geringe Pegelminderung ist dadurch zu erklären, dass in den vergangenen Jahren eine Lärmschutzwand (mit Photovoltaikaufsatz) mit einer Höhe von ca. 4.0 m über bestehender Wallkante errichtet wurde. Die Wirkung der Einhausung der Nordfahrbahn der A 96 in Form einer Galerie erzielt daher nur eine begrenzte zusätzliche Pegelminderung.

Durch Verlängerung des bestehenden Tunnels in Richtung Westen bis zu Querung der Josef-Schöfer-Straße (Variante 5) kann insbesondere an der bestehenden Bebauung beiderseits des Bestandstunnels entlang der Maria-Eich-Straße eine deutliche Verbesserung der bestehenden Verkehrslärmsituation erzielt werden. Die Tunnelverlängerung stellt die aus schalltechnischer Sicht erforderliche Überstandslänge einer Schallschutzmaßnahme für die bestehende Wohnbebauung am Westrand von Gräfelfing dar. Südlich der BAB A 96 ergäbe sich dabei die Möglichkeit einer Ausweisung von Bebauungsgebieten (im bestehenden Waldgebiet), wie diese nördlich der Autobahn entlang der Sämannstraße vorzufinden sind.

Aus schalltechnischer Sicht stellen die Verlängerungen des bestehenden Tunnels in Richtung Westen bis zur Querung Am Wasserbogen sowie in Richtung Osten bis zur Querung der Josef-Schöfer-Straße eine schalltechnisch wirkungsvolle Maßnahme dar. Eine Fortführung des Tunnels über die gesamte Länge des Autobahnabschnitts im Gemeindegebiet ist unter Berücksichtigung der vorhandenen Bebauungsstrukturen nicht erforderlich, hier stellen Galerielösungen eine wirtschaftliche und ebenfalls schalltechnische wirkungsvolle Maßnahme dar. Im Rahmen der weiteren Untersuchungen werden diese Erkenntnisse im Hinblick auf ein optimales Schallschutzkonzept verfeinert und an mögliche Entwicklungen der Bauleitplanung in der Gemeinde angepasst.

2.5. VARIANTEN DER NUTZUNG DES TUNNELDECKELS

Der Tunneldeckel selbst kann baulich genutzt werden. Dieses kann u.a. geschehen durch:

- Wohnbebauung
- Gewerbliche Bebauung und Nutzung
- Öffentliche Nutzungen, baulicher und nichtbaulicher Art
- Freiflächennutzung, z.B. als Kleingartenanlage, öffentliche Grün- und Erholungsfläche, Ausgleichsfläche, Sportfläche

All diese Nutzungsmöglichkeiten sind im Folgenden zu untersuchen nach:

- Technischen Anforderungen: z.B. Standfestigkeit, Statik, Entwässerung, sonstige Ver- und Entsorgung
- Rechtlichen Anforderungen: Bau- und Planungsrecht, sonstiges Recht, z.B. Eigentumsrecht
- Vereinbarkeit mit der Umgebung
- Vereinbarkeit mit der Nutzung des Tunnels selbst als Verkehrsanlage
- Wirtschaftliche Machbarkeit

Dabei werden die einzelnen Tunnelabschnitte auf ihre Eignung für die o. g. Nutzungen zu untersuchen sein.

Ebenso wird in der Phase 3 (Bewertung) zu untersuchen sein, ob durch diese Nutzungen ein „Nettonutzen“ entsteht, im wesentlichen im Hinblick auf die Kostensituation, d.h. ist der wirtschaftliche Nutzen durch diese Art von Nutzung höher als die dadurch bedingten Kosten. Können diese Kosten einen Beitrag zur Kostendeckung des Tunnels liefern?

O. g. Aspekte werden zunächst grundsätzlich untersucht und anschließend nach den potenziellen Tunnelabschnitten differenziert.

2.5.1. Wohnbaunutzung

Wohnnutzungen auf Autobahnüberbauungen sind grundsätzlich möglich, wie das Beispiel der „Schlangenbader Str.“ in Berlin zeigt. Allerdings dürfte es sich hier um einen Sonderfall handeln.

Vor der Untersuchung der technischen Aspekte wären im Falle der Wohnnutzung zuvörderst der wirtschaftliche Aspekt und hier insbesondere die Frage der Vermarktung zu untersuchen.

- **Wirtschaftlichkeit/Vermarktbarkeit:** Eine Überbauung mit Einfamilienhäusern ist technisch zwar machbar (allerdings ohne Keller), dürfte aber ein psychologisches Hindernis darstellen. Schwierigkeiten könnten sich auch bei der Beleihung ergeben, da es kaum möglich sein dürfte, beleihungsfähige Grundstücke zu bilden. Die Eigentumsverhältnisse des Tunneldeckels sind nicht von den Eigentumsverhältnissen der Autobahn zu trennen. Die gleichen Bedenken wie bei einer Einfamilienhausbebauung wären auch bei einer Bebauung mit Eigentumswohnungen vorzubringen. Eigentumswohnungen wären allerdings von der Umgebungsnutzung her nur sehr eingeschränkt möglich, z.B. in der Umgebung des Bahnhofs Lochham, an dem sich bereits nördlich der A 96 eine Eigentumswohnungsanlage befindet. Gleiches gilt für Mietwohnungen. Für letztere wird in Gräfelfing allerdings nur ein sehr eingeschränkter Markt gesehen.
- **Technische Machbarkeit:** Ähnlich wie bei anderen baulichen Nutzungen sind hier folgende Aspekte zu betrachten:

  - **Tragfähigkeit:** Die Tragfähigkeit der Tunneldecke wäre bei einer Bebauung mit EFH grundsätzlich gegeben bzw. durch entsprechende statische Auslegung realisierbar, im Falle einer mehrgeschossigen Bebauung dürfte diese jedoch nur mit einem sehr hohen technischen und kostenmäßigen Aufwand zu gewährleisten sein. Technisch machbar erscheint eher eine Lösung, in welcher das Gebäude selbst die Überdeckelung bildet. Allerdings stellt sich auch hier die Frage der Spannweiten.
  - **Ver- und Entsorgung:** Die notwendigen Ver- und Entsorgungsleitungen könnten zwar in dem erforderlichen Deckenaufbau untergebracht werden, allerdings bedingt das bei Entwässerungsleitungen erforderliche Leitungsgefälle eine bestimmte Höhen-/bzw. Tiefenlage der Leitungen. Die Schnittstelle zwischen dem Nutzer bzw. Eigentümer der Wohnbebauung und dem Eigentümer des Tunneldeckels (Bund) wäre hier rechtlich aufwändig zu regeln.
  - **Verkehrslichte Erschließung:** Wie bei allen Nutzungen wären die Anschlussmöglichkeiten an das umgebende Netz zu prüfen. Im Falle von Geschoßwohnungsbau wären die notwendigen Stellplätze jedoch nur oberirdisch nachzuweisen, was wiederum eine erhebliche Einschränkung darstellen würde.

- **Rechtliche Machbarkeit:** Planungsrechtlich ist eine Wohnnutzung zulässig. Bauordnungsrechtlich wären insbesondere die Aspekte Standsicherheit und Brandschutz zu untersuchen. Besonders zu betrachten ist die Frage des Eigentums. Die Machbarkeit einer Wohnnutzung nach dem WEG wäre zu prüfen, dieses aber unter der Prämisse, dass die Bundesrepublik Deutschland weiterhin Grundstückseigentümer bleibt.
- **Wirtschaftliche Machbarkeit:**
  - **Vermarktbarkeit:** Es wäre zu prüfen, inwieweit und zu welchen Konditionen Wohnnutzungen auf einem Autobahndeckel überhaupt vermarktbar sind. Zwar ist im Großraum München und im Gemeindegebiet Gräfelfing eine Knappheit an Bauland nicht zu leugnen und es lassen sich Wohnungen auch in „schwierigen Lagen“, z.B. entlang stark befahrener Bahnlinien zu attraktiven Konditionen vermarkten. Die Siedlungs- und Bebauungsstruktur Gräfelfings lässt es jedoch zweifelhaft erscheinen, ob sich hier Wohnungen vermarkten lassen.
  - **Finanzierbarkeit:** Die Finanzierung einer Immobilie setzt ein beleihungsfähiges Grundstück voraus. Mindestens für individuelle Bauherren dürfte deshalb die Finanzierung einer Immobilie an dieser Stelle schwer möglich sein.
  - **Wirtschaftlichkeit:** Möglicherweise erhöhte Baukosten für Gründung, Entwässerung u. ä. sind mit erzielbaren Erlösen aus der Vermarktung abzugleichen (Mieten, Verkaufserlöse).
  - **Vereinbarkeit mit der Umgebung:** Mindestens in den Abschnitten C und D, in denen die A 96 bereits jetzt an vorhandene Wohnbebauung anschließt, wäre auch eine Wohnnutzung auf dem Deckel grundsätzlich mit der Umgebungsnutzung vereinbar. Allerdings handelt es sich hier mit Ausnahme der Wohnanlage am Lochhamer Bahnhof fast ausschließlich um eine Bebauung mit EFH.
  - **Vereinbarkeit mit Tunnel/Autobahn:** Technisch sind die Nutzungen Verkehrsbauwerk/-anlage (Tunnel mit Autobahn) mit einer Wohnnutzung vereinbar. Allerdings könnten sich daraus Anforderungen ergeben, welche eine Wohnnutzung erheblich erschweren, z.B. Beschränkungen für die Bepflanzung und insbesondere die gegenüber dem Baulastträger einzuräumenden Rechte, die Zugänglichkeit der Tunnelkonstruktion auch von der Oberseite für Instandhaltungs- und Reparaturarbeiten zu gewährleisten und im Extremfall sogar die baulichen Anlagen auf der Tunneloberfläche zu beseitigen, um eine Wiederherstellung des Tunnels z.B. nach einem Havariefall, zu ermöglichen.

→ **Fazit:** Eine Wohnnutzung auf dem Tunneldeckel ist vor allem aus wirtschaftlichen bzw. vermarktungstechnischen Gründen weitgehend ausgeschlossen. Eine eigentumsrechtliche Absicherung erscheint zwar möglich, ist aber unpraktikabel. In der weiteren Folge der Machbarkeitsuntersuchung wird daher eine Wohnnutzung des Tunneldeckels ausgeschlossen und nicht weiter verfolgt.

2.5.2. Gewerbliche Nutzung

Gewerbliche Nutzungen sind in folgender Weise denkbar:

- Büronutzung oder büroähnliche Dienstleistungen, z.B. Labors o.ä.
- Sonstiges Gewerbe, z.B. Logistik

Es gibt mehrere Beispiele für die Überbauung von Verkehrsanlagen, insbesondere Autobahnen oder anderen Infrastrukturanlagen durch kommerzielle Gebäude:

- Bosch-Parkhaus an der Stuttgarter Landesmesse: Ein Parkhaus mit ca. 4.000 Stellplätzen überspannt freitragend und stützenfrei mit einer Spannweite von ca. 100 m in 10 m Höhe die Autobahn A 8 und eine geplante ICE-Trasse.

Abbildung 57 - Bosch-Parkhaus Stuttgart

- Berliner Bogen in Hamburg: Das charakteristisch bogenförmige Gebäude mit ca. 30.000 qm Bürofläche überspannt ebenfalls freitragend mit einer Spannweite von ca. 70m ein Regenrückhaltebecken.

- Stadttor Düsseldorf: Das 20- geschossige Bürohaus, in dem sich u.a. die Staatskanzlei des Landes NRW befindet, überspannt hier die ca. 40m breite Bundesstraße B 1, wobei der Tunnelkasten als Fundament genutzt wird.

Abbildung 58 - Stadttor Düsseldorf - aus Wikipedia

Diese Beispiele sind mit Ausnahme des Stuttgarter Messeparkhauses in Innenstadtlagen gelegen, welche mit Gräfelfing nicht vergleichbar sind. Sie zeigen jedoch die technische Möglichkeit der Überbauung von Autobahnen. Keines dieser Objekte hat jedoch eine lärmschützende Wirkung.

Diese Nutzungsarten werden nach den gleichen Kriterien wie bei der Wohnnutzung auf Machbarkeit untersucht.

- **Technische Machbarkeit:** Hier gelten ähnliche Anforderungen wie beim Wohnungsbau. Die o.g. Beispiele zeigen, dass die Überbrückung großer Spannweiten technisch möglich ist. Hinsichtlich der verkehrlichen Erschließung stellt sich auch hier die Stellplatzfrage. Sämtliche Stellplätze müssten oberirdisch untergebracht werden, z.B. in einem Parkhaus, welches nach Stuttgarter Beispiel wiederum selbst Teil der Überbauung sein könnte. Da es sich im Falle gewerblicher Nutzungen um verkehrsintensive Nutzungen handelt, bedarf die Zufahrtsituation der Klärung.
- **Rechtliche Machbarkeit:** Planungsrechtlich ist hier die Vereinbarkeit mit der Umgebung zu prüfen. Eigentumsrechtlich wäre es im Falle einer eigenständigen Überbauung, welche mit ihrer Gründung außerhalb des eigentlichen Grundstücks der Autobahn läge evtl. einfacher als bei einer Wohnbebauung. In diesem Falle würde das Grundstück mit der Fundamentierung die „Basis“ bilden, das Gebäude könnte sich evtl.

im Eigentum des Investors befinden, selbstverständlich wären die notwendigen Zustimmungen nach dem Fernstraßenrecht erforderlich, der Baulastträger könnte ein „Überbaurecht“ einräumen.

- **Wirtschaftliche Machbarkeit:** Im Rahmen einer Wirtschaftlichkeitsberechnung wäre festzustellen, ob die möglicherweise ersparten Grunderwerbskosten für eine Überbauung die Mehrkosten für den erhöhten Gründungsaufwand mindern und eine Refinanzierung über eine ausreichende Vermietbarkeit gewährleistet ist. Eine Nachfrage kann im östlichen Bereich, angrenzend an das bestehende Gewerbegebiet unterstellt werden. Die Beispiele (mit Ausnahme) des Parkhauses zeigen, dass es sich um hochverdichtete und hochwertige Nutzungen handelt. Im Rahmen einer Wirtschaftlichkeitsanalyse wäre zu klären, ob auch weniger hochwertige und flächenintensive Nutzungen, z.B. Logistik auf einer Überbauung wirtschaftlich zu betreiben sind.
- **Vereinbarkeit mit der Umgebung:** Aufgrund der vorherrschenden Nutzungsstruktur im Umfeld der A 96 kommen nach erster Analyse nur zwei Bereiche für eine gewerbliche Nutzung in Frage: Der Bereich unmittelbar östlich der Eisenbahnbrücke und der Bereich nördlich des Gewerbegebietes zwischen der Pasinger Str. und der geplanten St 2063 n. Im ersten Fall wäre die Zufahrtsituation zu klären.
- **Vereinbarkeit mit der Tunnel/Autobahn:** Die sich aus der Tunnelnutzung ergebenden Nutzungsrestriktionen dürften bei einer gewerblichen Nutzung weniger erheblich sein als bei einer Wohnnutzung.

→ **Fazit:** Zahlreiche Beispiele zeigen, dass eine Autobahnüberbauung durch gewerbliche Nutzungen technisch und wirtschaftlich möglich ist, allerdings überwiegend in hochverdichteten Innenstadtbereichen. Die Umgebungsnutzung in Gräfelfing schränkt die Standorte für gewerbliche Nutzungen ein. Eine gewerbliche Nutzung wie in den angeführten Beispielen würde auch dem Ziel die Trennwirkung zwischen den nördlichen und südlichen Gemeindeteilen zu vermindern widersprechen. Eine gewerbliche Nutzung des Tunneldeckels ist daher in späteren Planungsphasen ggf. weiter zu vertiefen. Ausschlaggebend ist hier die Einbindung der Autobahn-Direktion und die Meinungsbildung innerhalb der Gemeinde.

2.5.3. Freiflächennutzung

Anstelle einer baulichen Nutzung erscheint auch eine „nichtbauliche“ Nutzung der Tunneloberfläche möglich. Dies ist übrigens die Regelnutzung bei Überdeckelung von Verkehrswegen, während die bauliche Nutzung eher die Ausnahme darstellt.

An Freiflächennutzungen kommen u.a.in Betracht:

- **Verkehrsfläche** (Straßenverkehrsfläche, Stellplatz, z.B. für P+R, z.B. am Bahnhof Lochham) Insbesondere der Nutzung als Straßenverkehrsfläche zur Erschließung der angrenzenden Flächen kommt eine besondere Bedeutung zu.
- **Öffentliche Grünfläche**: entweder als gestaltete Grünfläche oder versiegelte Platzgestaltung. Beispiele für Grünflächen sind z.B. die Überdeckungen der A 40 in Bochum oder der A 2 in Gelsenkirchen. In beiden Fällen handelt es sich um Abschnitte in dicht besiedelten Bereichen mit einem Freiflächendefizit, sodass die Begrünungsmaßnahmen auch der Wohnumfeldverbesserung dienen. Beispiele für derartige Gestaltungen sind z.B. die Rheinpromenaden in Düsseldorf und Köln auf den Deckeln der tiefer gelegten Rheinuferstraßen sowie der „Petuelpark“ auf dem Petueltunnel des Mittleren Rings in München.

Abbildung 59 - Petuelpark München - aus www.muenchen.de

- Nutzung als **Fläche für Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen**: Unter gewissen Voraussetzungen kann die Oberfläche des Deckels auch als Fläche für A+E-Maßnahmen dienen, was im Falle eines sog.“Ökopools“ sogar eine werthaltige Nutzung sein könnte. Allerdings ist das Ausgleichspotenzial auf den Deckeln als relativ gering einzustufen. Auch können sowohl der Bau des Deckels selbst wie die oftmals ursächliche Ausbaumaßnahme des dazugehörigen Verkehrsweges einen Eingriff verursachen, z.B. durch die Beseitigung begrünter Böschungen im Falle einer Überdeckelung. Im günstigsten Fall kann also auf dem Deckel lediglich der Eingriff ausgeglichen werden, der durch die Baumaßnahme selbst verursacht wurde.

- **Fläche für Sport- und Freizeit**: Konkret im Fall Gräfelfing ist u.a. die Nutzung als Sport- und Freizeitfläche angedacht und zwar in Form der Verlagerung des Sportzentrums. Denkbar sind die Ansiedlung von Tennisplätzen und Klein- und Normsportplätzen für verschiedene Ball und andere Sportarten.

Bei den genannten Nutzungen sind unter den Aspekten der Machbarkeit zu betrachten:

- **Wirtschaftliche Machbarkeit:** Eine Vermarktbarkeit bzw. Rentabilität ist bei einer Freiflächennutzung nur eingeschränkt gegeben, z.B. bei einem Parkplatz/Parkhaus durch Stellplatzgebühren, bei einer kommerziellen Nutzung durch Sport und Freizeit durch Einnahmen aus dem Betrieb, bei A+E-Maßnahmen durch den „Verkauf“ von Ökopunkten bzw. indirekt dadurch, dass durch die entsprechenden Ausgleichsmaßnahmen an anderer Stelle eine werthaltige Nutzung ermöglicht wird. Bei einer öfftl. Grünfläche wäre eine gewisse Rentabilität durch die Aufwertung des Umfelds, z.B. durch Steigerung der Bodenwerte und erzielbaren Mieten. Überwiegend wäre die Wirtschaftlichkeit jedoch nur gegeben, wenn durch die Nutzung auf dem Tunneldeckel andere Flächen frei würden und für eine höherwertige Nutzung zur Verfügung stünden. In den weiteren Untersuchungsschritten ist zu klären, ob der technische und kostenmäßige Aufwand für eine Überdeckelung in einem wirtschaftlich vertretbaren Verhältnis zum Nutzen steht.

- **Technische Machbarkeit:** Für alle genannten Nutzungen ist die technische Machbarkeit vor allem hinsichtlich der Tragfähigkeit des Tunneldeckels, der Entwässerung sowie bei Bepflanzungen hinsichtlich der Pflanztiefe zu überprüfen. Ebenfalls unter den Begriff der „technischen Machbarkeit“ fällt insbesondere bei Sportanlagen der Flächenbedarf. Sowohl bei der Nutzung als Sportfläche wie als Stellplatzfläche/Parkhaus ist auch die Sicherstellung der verkehrlichen Erschließung zur „technischen Machbarkeit“ zu zählen.

- **Rechtliche Machbarkeit:** Die rechtliche Machbarkeit bestimmt sich insbesondere nach der planungsrechtlichen Zulässigkeit (siehe Verträglichkeit mit der Umgebung). Bei einer Nutzung durch Sportanlagen, insbesondere bei offenen Flächen wie Tennis- oder Fußballfeldern kann es zu Immissionskonflikten mit der angrenzenden Bebauung kommen. Hier sind die Grenzwerte der Sportanlagenlärmschutzverordnung - 18.BImSchV- zu beachten. Für eine Nutzung durch Sport- und Freizeitanlagen dürfte auch die Aufstellung eines B-Planes erforderlich sein, der Aussagen zur Lösung möglicher Immissionskonflikte trifft. Andere Nutzungen könnten u.U. im Rahmen des fernstraßenrechtlichen Planfeststellungsverfahrens geregelt werden.

2.5.4. Eigentumsrecht

Im Zusammenhang mit jeder Art von Nutzung stellt sich die Frage nach den Eigentumsverhältnissen am Tunneldeckel.

Ein Grundstück im Rechtssinne ist „ein räumlich abgegrenzter Teil der Erdoberfläche, der im Grundbuch unter einer Nummer im Bestandsverzeichnis als Grundstück geführt wird „ (§§ 873, 925, 1113 BGB).

Ein Grundstück im vermessungstechnischen Sinne ist eine Katasterparzelle im Liegenschaftskataster.

Das Gelände der Autobahn selbst ist im Grundbuch mit mehreren Parzellen unter dem Eigentümer „Bundesrepublik Deutschland“ eingetragen. Nach der Legaldefinition von Grundstücken sind auch auf dem Grundstücke errichtete Bauwerke Bestandteile desselben. Hierzu würde auch eine Einhausung gehören, da diese ja über mittlere und seitliche Stützwände mit dem Grundstück der Autobahn verbunden wäre.

Daraus ergibt sich, dass der Tunneldeckel in diesem Fall kein eigenes Grundstück bildet.

Anders würde es sich im Falle eines „echten“ Tunnels verhalten, der unterirdisch unter der Erdoberfläche und den darauf befindlichen Grundstücken verläuft und ggf. durch „Unterbaurechte“ zu sichern wäre.

Insofern ist die Bundesrepublik Deutschland auch Eigentümerin des Tunneldeckels.

Ggf. könnten diese Nutzungsrechte für die Nutzung des Tunneldeckels einräumen, z.B.

- Pachtverträge
- Erbpachtverträge
- Rechte nach dem Wohnungseigentumsgesetz (WEG)

2.5.5.Nutzung von Tausch- und Ergänzungsflächen

Infolge der vorgeschlagenen Maßnahmen zur Minderung des Verkehrslärms ergeben sich mehrere Möglichkeiten der städtebaulichen Neuordnung.

Die Maßnahmen bilden die Grundlage für ein „Verwertungskonzept“, welches zur Finanzierung der von der Gemeinde zu tragenden Kostenanteile für zusätzlichen Lärmschutz und die mögliche Verlängerung des Tunnels beitragen können.

Dabei werden Flächen im unmittelbaren Umfeld und im weiteren Gemeindegebiet betrachtet, bei denen nur ein indirekter oder auch gar kein Zusammenhang mit der Autobahn besteht. Betrachtet werden vor allem solche Flächen, für deren heutige Nutzung Ersatzangebote auf den künftigen Deckelbereichen gemacht werden können. Desweiteren werden Flächen betrachtet, deren bisherige Nutzungen in Zuordnung zu zukünftigen Deckelbereichen der A 96 neu strukturiert werden können

und bei denen davon ausgegangen werden kann, dass sie ohne den Bau eines verlängerten Tunnels nicht entwickelt würden.

Für das Verwertungskonzept kommen folgende Maßnahmen in Frage:

- Nutzung des Tunneldeckels selbst
- Direkt an der Autobahn gelegene künftig lärmentlastete Flächen mit Entwicklungspotenzial (Ergänzungsflächen)
- Flächen im weiteren Umfeld, für deren heutige Nutzung auf den künftigen Deckelbereichen Ersatz angeboten werden kann und die anschließend wertsteigernd entwickelt werden können („Tauschflächen“)

Die Betrachtung dieser Flächen umfasst im derzeitigen Untersuchungsstadium lediglich im Gemeindegebiet Gräfelfing gelegene Flächen.

2.5.5.1. Tauschflächen

Vorbild für diese Art der Nutzung ist die geplante Überdeckelung der BAB A 7 in Hamburg. Dort werden Nutzungen, die im Moment aufgrund ihrer Lagegunst als „suboptimal“ gelten, auf den Tunneldeckel verlagert, um die freiwerdenden Flächen anschließend höherwertig zu nutzen. Dieses setzt voraus, dass die derzeitige Nutzung in immobilienwirtschaftlicher Sicht nicht dem Bodenwertniveau entspricht und also ein Aufwertungspotenzial auf diesen Flächen besteht.

Derartige Flächen wurden bereits im Rahmen der Grundlagenermittlung identifiziert und werden nun näher untersucht.

Dabei werden u.a. folgende Aspekte betrachtet:

- Ist die derzeitige Nutzung „suboptimal“ bzw. besteht Aufwertungspotenzial?
- Ist die derzeitige Nutzung grundsätzlich für eine Verlagerung auf den Tunneldeckel geeignet?
- Für welche höherwertigen Nutzungen ist diese Fläche geeignet?
- Anforderungen dieser Nutzungen, Zulässigkeit (z.B. planungsrechtlich), Restriktionen

Im weiteren Verfahren wird im Rahmen einer immobilienwirtschaftlichen Betrachtung ermittelt, ob durch die Verlagerung dieser Nutzungen ein „Entwicklungsgewinn“ verbleibt, der sowohl die Kosten der Verlagerung deckt als auch einen Teil der Kosten des Tunneldeckels trägt, auf den diese Nutzungen verlagert werden soll.

Dabei sind u.a. folgende Kostenkomponenten zu betrachten:

- Freimachungskosten (Rückbau der derzeitigen Nutzung)
- Verlagerungskosten
- Kosten der Neuansiedlung dieser Nutzung auf dem Tunneldeckel
- Kosten für Herrichtung der freigeräumten Fläche für eine neue Nutzung

- Ggf. Lärmschutzmaßnahmen für die Nutzbarmachung der freiwerdenden Flächen

Potenzielle Tauschfläche ist vor allem das Sportgelände nordöstlich des Gräfelfinger Rathauses. Durch die Sportnutzung bestehen bereits jetzt potenzielle Immissionskonflikte mit der angrenzenden Wohnbebauung. Die Fläche bietet „Aufwertungspotenzial“. Allerdings entstehen im Falle einer Nachnutzung neue Immissionskonflikte mit der daran vorbeiführenden Bahnlinie, welche der Lösung bedürfen.

Weitere Flächen, z.B. der gemeindliche Betriebshof, die Feuerwehr und ein weiterer Sportplatz werden zunächst als potenzielle Tauschflächen benannt, aber zunächst nicht weiter untersucht.

Auf eine mögliche Verlagerung der Reitvereins auf den Tunneldeckel wird in Kap. 2.5.7 näher eingegangen.

2.5.5.2. Ergänzungsflächen

Durch die vorgeschlagenen Maßnahmen zur Minderung des Verkehrslärms kann es möglich sein, dass sich für bisher nicht nutzbare Flächen Nutzungs- und damit Aufwertungsmöglichkeiten ergeben.

Entlang des Trassenverlaufs der A 96 gibt es Areale, in denen insbesondere eine Wohnnutzung aufgrund der Überschreitung der Grenzwerte für Schallimmissionen bisher nicht möglich war.

Die Gemeinde war bisher daran gehindert, diese Flächen zu überplanen, da z.B. die für die Bauleitplanung relevanten Grenzwerte gem. DIN 18005 überschritten wurden.

Im Übrigen ist es möglich, dass diese Flächen aus subjektiven Gründen nicht nutz- und vermarktbar sind, da aufgrund der Lärmsituation keine Bereitschaft bestand, dort zu wohnen.

Dabei spielen folgende Faktoren eine Rolle:

- Grundsätzliche Eignung dieser Flächen für eine Nutzung: Restriktionen, z.B. aus Gründen des Natur- und Landschaftsschutzes.
- Planerische Rahmenbedingungen für eine Nutzung.
- Technische Anforderungen an eine Nutzung, z.B. hinsichtlich der Erschließung
- Eigentumsverhältnisse, Verfügbarkeit
- Erlauben die prognostizierten Immissionswerte nach Durchführung von Schallschutzmaßnahmen eine Nutzung dieser Flächen?

Auch hier wird zu untersuchen sein, ob sich ein wirtschaftlicher „Nettonutzen“ ergibt, d.h. nach Abzug der Aufwendungen, die für die Nutzbarmachung dieser Flächen notwendig sind, noch ein Deckungsbeitrag verbleibt, der zur Finanzierung des Tunnelbaus beitragen kann.

Es ist nicht zwangsläufig erforderlich, dass die A 96 im Bereich dieser „Ergänzungsflächen“ tatsächlich in einen Tunnel verlegt wird.

Es ist auch möglich, dass sonstige Schallschutzmaßnahmen durchgeführt werden, um eine Nutzung dieser Flächen zu ermöglichen.

Sämtliche Maßnahmen zur Nutzbarmachung dieser Flächen sind aus dem möglichen „Entwicklungsgewinn“ dieser Flächen zu finanzieren. Dazu gehören auch die Kosten für evtl. erforderliche Schallschutzmaßnahmen.

Es muss das Ziel sein, dass nach Abzug der Kosten noch ein Beitrag zur Deckung der Tunnelbaukosten verbleibt.

2.5.6. Nutzung durch Solarenergie

Durch den Gemeinderat der Gemeinde Gräfelfing wurde die Fragestellung aufgeworfen, inwieweit sich ein Tunneldeckel für die Solarenergie nutzen lässt. Als Beispiel kann hier die Nutzung durch die A3Solar herangezogen werden. Alle im Folgenden beschriebenen Angaben zu der realisierten Anlage wurden aus den unter www.A3solar.de publizierten Informationen entnommen.

Auf einer bestehenden Tunneleinhausung auf der A3 bei Hösbach in der Nähe von Aschaffenburg wurde durch das Elektrizitätswerk Goldbach-Hösbach, einem lokalen Energieversorgungsunternehmen, auf 2000m Länge eine Solaranlage realisiert.

Abbildung 60 - Solaranlage auf Tunneleinhausung (Quelle: www.A3solar.de)

Die Anlage besteht aus 8.500 Solarmodulen mit einer Leistung von 1.606 KWp. Die angegebene Leistung beschreibt die technisch maximal mögliche Leistung der Anlage.

Die Anlage wurde im Jahr 2010 in Betrieb genommen, sodass zu dem tatsächlichen Betrieb und der Leistung der Anlage noch keine Daten eruiert werden konnten.

Maßgebend für die technische Leistungsfähigkeit einer Solaranlage sind die installierten Module. Auf die bei A3Solar installierten Module leistet der Hersteller 25 Jahre eine Leistungsgarantie.

Die Module sind auf einer Unterkonstruktion aus Stahl montiert, welche den für den Wirkungsgrad maßgeblichen Aufstellwinkel (hier 20°) sicher stellt. Die Unterkonstruktion, welche auf dem Tunneldeckel montiert wurde trägt nicht unerheblich zu den Investitionskosten der Anlage bei.

Da die Solarmodule Gleichstrom erzeugen sind zusätzliche technische Einrichtungen erforderlich um den für die Einspeisung in das öffentliche Netz erforderlichen Wechselstrom zu erzeugen.

Für die Anlage wurde aus einem Mittelwert aller Prognosen, welche wiederum von dem jeweiligen Standort abhängen, ein jährlicher Stromertrag von rd. 1,5 Mio. kWh ermittelt.

Solaranlagen werden nach dem Gesetz der Bundesrepublik Deutschland für den Vorrang Erneuerbarer Energien (Erneuerbare Energien Gesetz – EEG) gefördert.

Hieraus wurden auf der Grundlage der zum Zeitpunkt der Inbetriebnahme gültigen Fassung des o.g. Gesetzes Einnahmen in Höhe von 600.000.-€ pro Jahr, festgeschrieben auf 20Jahre, ermittelt.

Den jährlichen Einnahmen stehen Investitionskosten von 6.000.000.-€ und jährliche Kosten für Unterhalt, Wartung und Versicherung in Höhe von 75.000.-€ gegenüber.

Da die Einspeisesätze 20Jahre festgeschrieben sind, wird auch innerhalb dieses Zeitraumes die Anlage abbezahlt werden müssen. Nach Ablauf dieser Zeit kann man auch davon ausgehen, dass erneuter Investitionsbedarf für eine dann veraltete Technik bestehen wird.

Das Beispiel A3Solar zeigt, dass für diese spezifische Anlage auf die nächsten Jahre, je nach Finanzierungsbedingungen, und je nach tatsächlich realisierter Einspeisemenge die Investitionskosten der Solaranlage sicherlich refinanziert werden können. Die Rendite der Investition wird sich sicherlich im üblichen Rahmen bewegen. Konkrete Aussagen waren hierzu nicht zu erfahren.

Anlagentyp		2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	Juli 2010	Okt. 2010	2011	2012 (−12 %)	2012 (−24 %)	2013 (−12 %) (−9 %)	2013 (−21 %) (−21 %)
auf einem Gebäude oder einer Lärmschutzwand	bis 30 kW	57,4	54,53	51,80	49,21	46,75	43,01	39,14	34,05	33,03	28,74	25,29	21,84	23,01	17,93
	30 kW bis 100 kW	54,6	51,87	49,28	46,82	44,48	40,91	37,23	32,39	31,42	27,33	24,05	20,77	21,89	17,06
	ab 100 kW	54,0	51,30	48,74	46,30	43,99	39,58	35,23	30,65	29,73	25,86	22,76	19,65	20,71	16,14
	ab 1000 kW	54,0	51,30	48,74	46,30	43,99	33,00	29,37	25,55	24,79	21,56	18,97	16,39	17,26	13,45

Abbildung 61 - Einspeisevergütung nach EEG in ct/kWh

Wie aus der Tabelle erkennbar unterliegt die Einspeisevergütung einer Degression. Dies ist der Novellierung des Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) vom 30.Juni 2011 geschuldet, welches ab dem 01.01.2012 in Kraft tritt und für alle Anlagen ab Inbetriebnahme 2012 anzuwenden ist.

Hieraus ist erkennbar, dass die Einspeisevergütung von 33ct/kwh im Jahr 2009 bis auf 13,45ct/kwh im Jahr 2013 absinkt. Im gleichen Zug ist jedoch mit geringeren Investitionskosten je kWh zu rechnen. Auch die Leistungsfähigkeit der Module wird zunehmen.

Auf unseren vorliegenden Fall in Gräfelfing bezogen ist festzuhalten, dass maßgebliche Parameter gegenüber dem o.g. Beispiel sich entweder hiervon abweichend darstellen oder keine zukünftigen Aussagen gemacht werden können.

- Länge A3 Solar beträgt 2000m, diese Länge wird im gegenständlichen Fall kaum realisierbar sein, außer die Anlage würde über dem Deckel im gesamten Gemeindegebiet installiert
- Zukünftige Investitionskosten für Solarmodule sind unbekannt. Diese Technik ist maßgeblich von der Entwicklung auf den internationalen Märkten (Silizium) abhängig
- Zukünftige Leistungen der Module sind nicht bekannt
- Die Entwicklung der gesetzlich geregelten Einspeisevergütung ist maßgeblich von dem poltischen Umfeld abhängig. Weder ist die zukünftige Höhe dieser Vergütung absehbar noch ist vorhersehbar, dass nach Fertigstellung des Tunnels diese Technik überhaupt noch staatlich subventioniert wird
- Das Beispiel A3 Solar zeigt, dass zwar die Investitionskosten der Photovoltaik- Anlage selbst über die Standzeit finanzierbar ist jedoch keinen nennenswerten Zusatzerträge zur Finanzierung des darunter liegenden Tunnels zu erwarten sind. Am Beispiel Hösbach war dies nicht notwednig, da die Einhausung schon vorhanden war und daher für die PV-Anlage genutz werden konnt.
- Durch die Nutzung der Tunneldecke mit Solarenergie ist eine anderweitige Nutzung, wie z.B. die Erschließung potentieller Entwicklungsflächen verhindert
- Der optische Einfluss und die nicht zu vernachlässigende Trennwirkung dieser großflächigen Anlagen müsste ebenfalls betrachtet werden.

Auf Grund der o.g. aufgeführten zum jetzigen Zeitpunkt vorhandenen Unwägbarkeiten, wird diese Nutzungsvariante in die weiteren Betrachtungen nicht mit einbezogen, da der hieraus generierbare Deckungsbeitrag für die Herstellung des Tunnels derzeit nicht absehbar ist. In späteren Phasen kann diese Betrachtung jedoch erneut aufgegriffen werden. Insbesondere im Bereich des Abschnittes E ist diese Nutzung durchaus denkbar.

2.5.7. Verlagerung Reitverein

Der an der Würmtal Straße gelegene Reitverein ist in einem Zustand der eine Sanierung der baulichen Anlagen erforderlich macht. Durch die Verlegung der St 2063 geht auch ein Teil der vorhandenen Koppelflächen verloren, weshalb hier von Seite der Gemeinde Handlungs- und

Kompensationsbedarf besteht. Grundsätzlich besteht beim Verein auch das Interesse die Stallungen und Koppeln eher zu erweitern um weitere Pferde unterzubringen und damit die Wirtschaftlichkeit des Vereins zu erhöhen.

In diesem Zusammenhang wurden diverse Studien (Büro Fink und Büro Terrabiota) in Auftrag gegeben [21].

Hier wurde auch untersucht in wie weit der Tunneldeckel im Bereich des Paul-Diehl-Parks für eine Nutzung des Reitvereins geeignet wäre. Insbesondere aus Gründen der zu befürchtenden Erschütterungen wurde diese Variante jedoch verworfen.

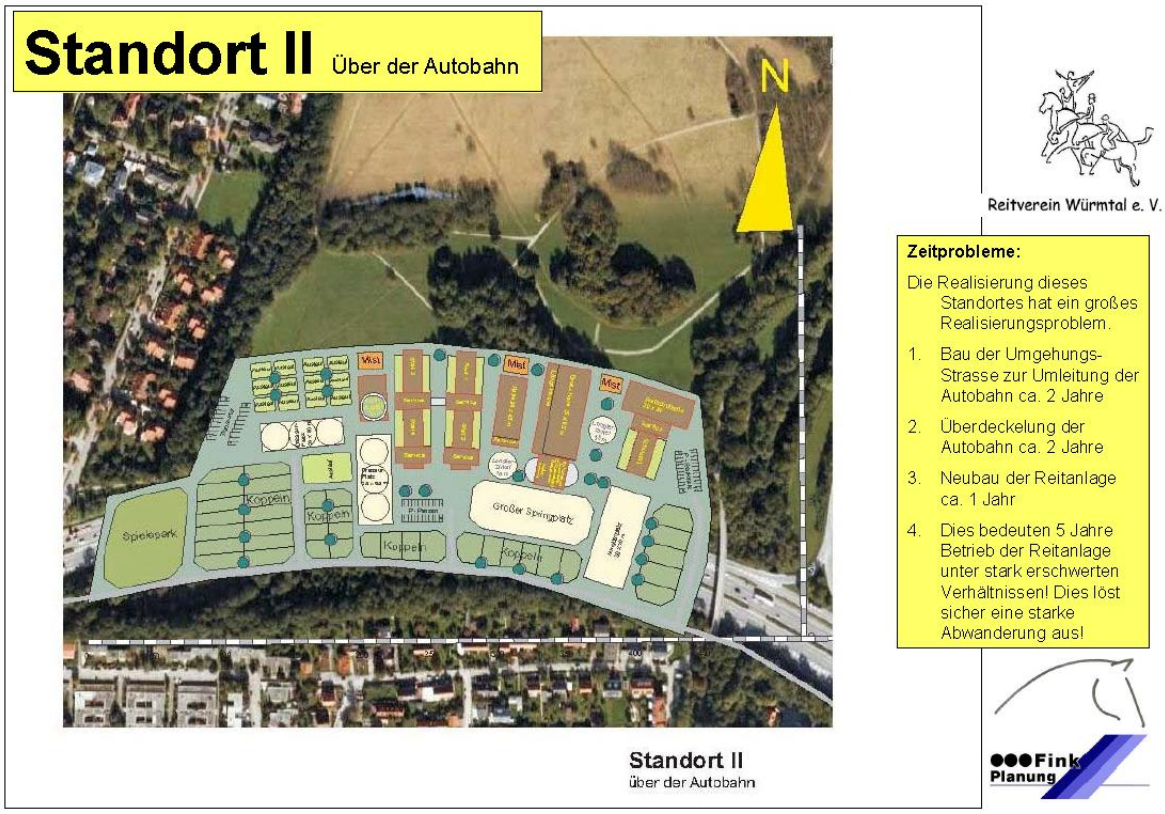


Abbildung 62 - Nutzung Reitverein auf Tunneldeckel aus Studie Fink

Grundsätzlich wäre dies eine klassische Tauschfläche, da auf der bisherigen Fläche des Reitvereins an der Würmtalstraße eine höherwertige Nutzung durchaus denkbar wäre.

Wie aus der Darstellung gut ersichtlich ist, sind die flächenmäßigen Auswirkungen des Reitvereins im Gemeindegebiet jedoch nicht unerheblich. In der Studie vom Büro Fink [21] werden dieser Lösung jedoch große Realisierungsprobleme bescheinigt. Auch schränkt die Umsiedlung des Reitvereins auf den Tunneldeckel im Bereich des Paul- Diehl Parks die Nutzung südlich der Autobahn erheblich ein, da der Tunneldeckel nicht für Zuwegungen und Erschließungsflächen herangezogen werden kann. Die Verlagerung des Reitvereins auf den Tunneldeckel im Bereich des Paul-Diehl Parks erfordert auch zwangsläufig eine Tunnelverlängerung in diesem Bereich. Alternativ

betrachtete Varianten mittels einseitiger im Süden angeordneter Galerie werden hierdurch ausgeschlossen.

Auch die Studie vom Büro Terrabiota (siehe nachfolgender Ausschnitt bzw. [21] werden dieser Alternative für eine Umsiedlung des Reitvereins überwiegend Nachteile bescheinigt.

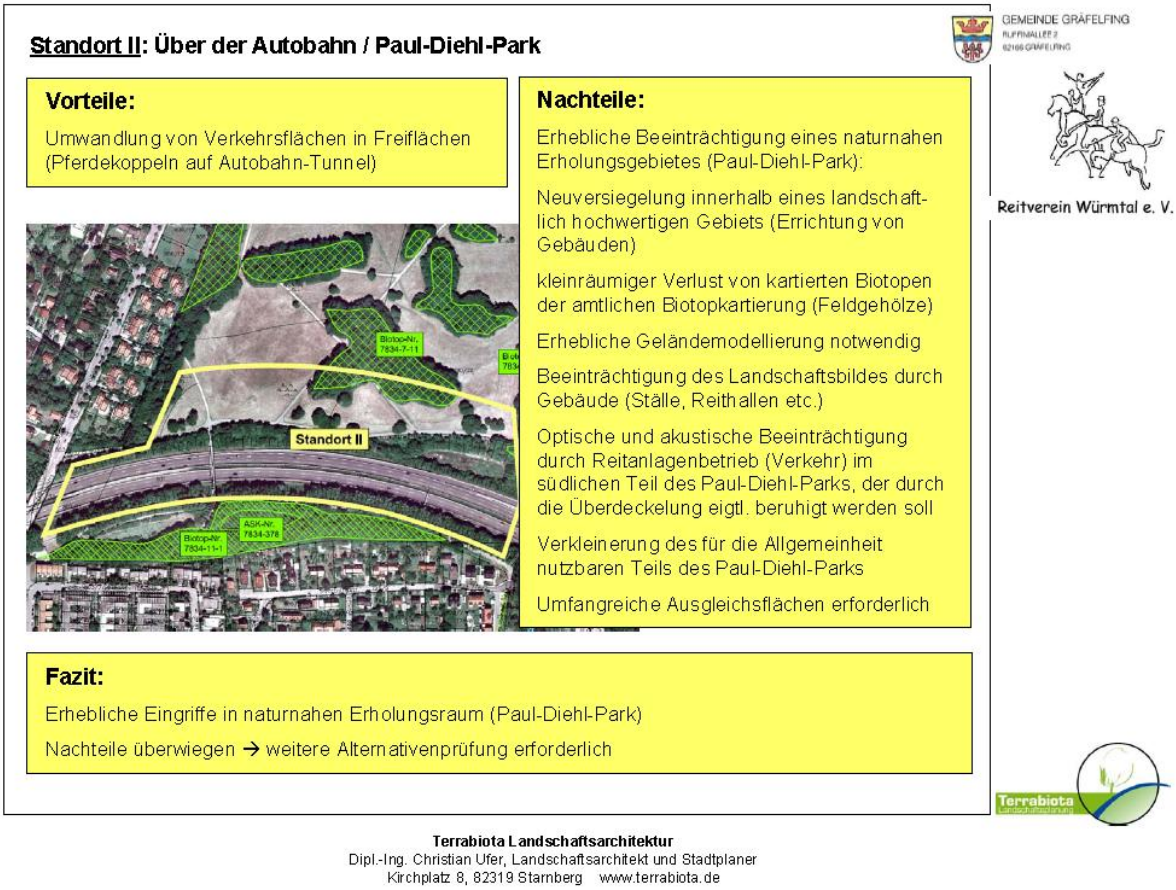


Abbildung 63 - Auszug aus Studie Terrabiota

Aus den folgenden Gründen wird daher die Verlagerung des Reitvereins auf den Tunneldeckel im Bereich des Paul-Diehl-Parks für die weiteren Betrachtungen nicht weiter verfolgt:

- Studie Büro Fink sieht große Realisierungsprobleme
- Studie Terrabiota sieht überwiegend Nachteile und sieht eine weitere Alternativenprüfung erforderlich
- Aus den vorgenannten Studien ist die Machbarkeit einer Verlegung des Reitvereins nicht abschließend sicher gestellt.
- Die Nutzung der im Süden angrenzenden Flächen für eine etwaige Bebauung wird nahezu ausgeschlossen.

- Der Tunneldeckel ist für die Erschließung etwaiger Entwicklungsflächen in diesem Bereich nicht nutzbar.
- Die Verlegung des Reitvereins auf den Tunneldeckel bedingt auch die Errichtung eines geschlossenen Tunnels in diesem Abschnitt. Etwaige einseitige Galerievarianten werden dadurch ausgeschlossen. Die dadurch entstehenden Mehrkosten könnten durch die Tauschfläche des Reitvereins vermutlich nicht kompensiert werden.
- Der monetäre Nutzen ist ohne die grundsätzliche Machbarkeit einer Verlegung (siehe Studien Fink und Terrabiota) irrelevant.

Grundsätzlich wäre eine Nutzung des Tunneldeckels durch den Reitverein natürlich wirtschaftlich interessant, unter der hypothetischen Annahme, dass in diesem Bereich sowieso ein Tunnel errichtet wird.

Ohne eine Klärung der grundsätzlichen Machbarkeit von Seite des Reitvereins können diese Betrachtungen jedoch nicht in diese Untersuchung einfließen und müssen auf spätere Planungsphasen verschoben werden.

Auch an anderen Stellen wurde eine mögliche Nutzung untersucht.

Abbildung 64 - Reitverein auf Tunnelverlängerung West

Beispielsweise wurde untersucht, ob der Reitverein im Westen auf einer möglichen Tunnelverlängerung unterzubringen ist. Hier wurde der bisherige Umgriff des Reitvereins am originären Standort mit einer möglichen Tunnelverlängerung im Westen überlagert. Wie sich zeigt ist der Flächenbedarf erheblich größer als die betrachtete Tunnelverlängerung. Die grundsätzlichen Bedenken aus den Studien Fink und Terrabiota sind auch hier anwendbar. In den vorgenannten

Studien wird auch eine Nutzung des Tunneldeckels für Stallungen ausgeschlossen, weshalb diese in den angrenzenden Waldbereichen unterzubringen wären. Eine grundsätzliche Bebaubarkeit dieser Flächen ist noch an späterer Stelle zu untersuchen und zu bewerten.

Eine vollumfängliche Finanzierung eines Tunnels durch die Verlagerung des Reitvereins ist auszuschließen, da die Tunnelbaukosten wie an späterer Stelle gezeigt wird deutlich höher sind als die zu erzielenden Grundstückserlöse abzgl. der aufzubringenden Verlagerungskosten. Die Verlagerung des Reitvereins auf den Tunneldeckel kann daher immer nur einen gewissen Deckungsbeitrag liefern.

Für die nach dieser Machbarkeitsstudie erforderliche Meinungsbildung innerhalb der Gemeinde kann dieser Aspekt jedoch immer auch mit betrachtet werden.

Für die weiteren Betrachtungen innerhalb dieser Studie wird daher eine Verlagerung des Reitvereins auf den Tunneldeckel nicht weiter betrachtet.

2.6. POTENTIELLE ENTWICKLUNGSFLÄCHEN

In dieser Betrachtung werden folgende vorgenannten Flächen gemeinsam betrachtet:

- Nutzung des Tunneldeckels
- Ergänzungsflächen
- Tauschflächen

Diese „potentiellen Entwicklungsflächen sind in Anlage 24 bzw. in nachfolgender Abbildung dargestellt.

Abbildung 65 - potentielle Entwicklungsflächen

Die prinzipiell möglichen Nutzungen der Tunneloberfläche sowie der o.g. Flächen ist in der Anlage 25ff dargestellt, wobei nachfolgende Tunnelvarianten hierbei berücksichtigt wurden:

	Tunnelvarianten			
Nutzung potentieller Entwicklungsflächen Variante	**West** **Bereich A**	**Ost** **Bereich C**	**Ost** **Bereich D**	**Ost** **Bereich E**
Variante 1	Tunnel	Tunnel	Tunnel	Tunnel/Galerie
Variante 2	Galerie	Tunnel	Galerie Süd	Galerie Nord
Variante 3	-	Tunnel	Tunnel	-
Variante 4	-	Tunnel	-	

Tabelle 6 - Varianten potentielle Entwicklungsflächen

Diese Varianten stellen nur prinzipiell denkbare Nutzungen dar und sind beispielhaft zu verstehen. Die tatsächlichen Nutzungen je nach zu realsierender Tunnelvariante sind in späteren Planungsphasen zu betrachten.

2.6.1. Eigentumsverhältnisse

Im Vorfeld der weiteren Betrachtung der potentiellen Entwicklungsflächen wurden insbesondere die bestehenden Eigentumsverhältnisse recherchiert und zusammengetragen. Dies ist insbesondere für eine potentielle Verwertung der Flächen von maßgebender Bedeutung, da nur Flächen im Gemeindebesitz auch direkt in die monetären Betrachtungen mit einbezogen werden können. Alle anderen Flächen wären vorher von der Gemeinde für eine weitere Verwertung zu erwerben.

In der Anlage 24.1. sind die potentiellen Entwicklungsflächen den jeweiligen Eigentümern farblich zugeordnet. In der nachstehenden Tabelle sind die Flächen den jeweiligen Eigentümern zugeordnet. Die Flächen im Gemeindebesitz sind farblich hervorgehoben.

Fläche	**Größe**	**Eigentümer**
A	2,95 ha	Landeshauptstadt München
B	6,53 ha 6,44 ha	Landeshauptstadt München Privat
C	3,5 ha 4,0 ha	Gemeinde Gräfelfing Turn- und Sportverein
D	0,26 ha	Bundesrepublik Deutschland

E	0,66 ha 0,22 ha	Gemeinde Gräfelfing Bundesrepublik Deutschland
F	0,48 ha 0,3 ha	Gemeinde Gräfelfing Bundesrepublik Deutschland
G	1,1 ha 0,4 ha	Gemeinde Gräfelfing Bundesrepublik Deutschland
H	0,3 ha 0,26ha	Gemeinde Gräfelfing Bundesrepublik Deutschland
I	0,4 ha	Gemeinde Gräfelfing
K	1,34 ha 0,45 ha	Gemeinde Gräfelfing Bundesrepublik Deutschland
L	0,76 ha	Bundesrepublik Deutschland
M	0,22 ha	Bundesrepublik Deutschland
N	0,13 ha 0,09 ha	Privat Bundesrepublik Deutschland
O	0,73 ha 0,6 ha	Bundesrepublik Deutschland Gemeinde Gräfelfing
P	13,3 ha 12,7 ha	Landeshauptstadt München Stadtwerke München
Q	1 ha 0,9 ha	Bundesrepublik Deutschland Gemeinde Gräfelfing
R	7,5 ha 3,5 ha	Privat Gemeinde Gräfelfing
S	3,3 ha 1,8 ha 0,69 ha	Privat Gemeinde Gräfelfing Bundesrepublik Deutschland

Tabelle 7 - potentielle Entwicklungsflächen Grundbesitz

In Summe betragen die gesamten betrachteten potentiellen Entwicklungsflächen ca. 77,1 ha wobei sich ca.14,6 ha im Gemeindebesitz befinden (= ca., 19%)

2.6.2.Beschreibung der Flächen

2.6.2.1. Fläche A

Abbildung 66 - Potentielle Entwicklungsfläche "A"

Beschreibung der Fläche

Diese westlich des bestehenden Tunnels im Abschnitt A befindliche, ca. 3,5 ha große Fläche wird südlich durch die A 96, westlich durch die Josef-Schöfer Straße und nördlich durch den Barbara-Weg begrenzt. Östlich grenzt die Fläche an die bestehenden Grundstücke an der Maria-Eich Straße an. Nördlich des Barbara-Wegs schließt die relativ hochwertige Bebauung an der Sämannstraße an.

Abbildung 67 - Fläche "A" hinter Lärmschutzwand

Derzeitige Nutzung

Die Fläche weist einen Besatz überwiegend mit Nadelhölzern und niedrigem Strauchbewuchs auf und wird durch die Autobahn A 96 von dem südlich gelegenen größeren zusammenhängenden Waldgebiet „Gräfelfinger Forst“ getrennt.

Im Zuge des Baus der AS Freiham wurden am Südrand dieser Fläche ein Wall mit aufgesetzter Lärmschutzwand errichtet.

Im Flächennutzungsplan der Gemeinde Gräfelfing wird die Fläche als forstwirtschaftliche Fläche ausgewiesen.

Abbildung 68 - Derzeitige Nutzung Fläche "A"

Lärmbelastung im Bestand (A 96 und Gesamtlärm)

s.a. Anlage 23.1 bzw. Grundlagenermittlung Anlage 7.

Allein aus der Lärmbelastung aus der A 96 wurden hier beiderseits der Autobahn nachts Schallpegel von über 50 dB(A) ermittelt.

Aus der Gesamtlärmbetrachtung ist hier keine signifikante Steigerung der Schallimmissionssituation erkennbar.

Bestehende Eigentümerverhältnisse

Die Fläche befindet sich im Eigentum der Landeshauptstadt München

Konfliktpotentiale aus Umweltsicht

siehe Kap. 2.7

Mögliche Nutzung

Ohne Berücksichtigung der Konfliktpotentiale aus Umweltsicht ist je nach Lärmschutzvariante eine Wohnbebauung denkbar. Die Erschließung der Fläche könnte entweder über den Barbara-Weg oder über den Deckel des Tunnels oder der Galerie mit Anbindung an die Maria-Eich Straße

erfolgen. Die weiteren entstehenden Flächen auf dem Deckel könnten als Grünflächen genutzt werden.

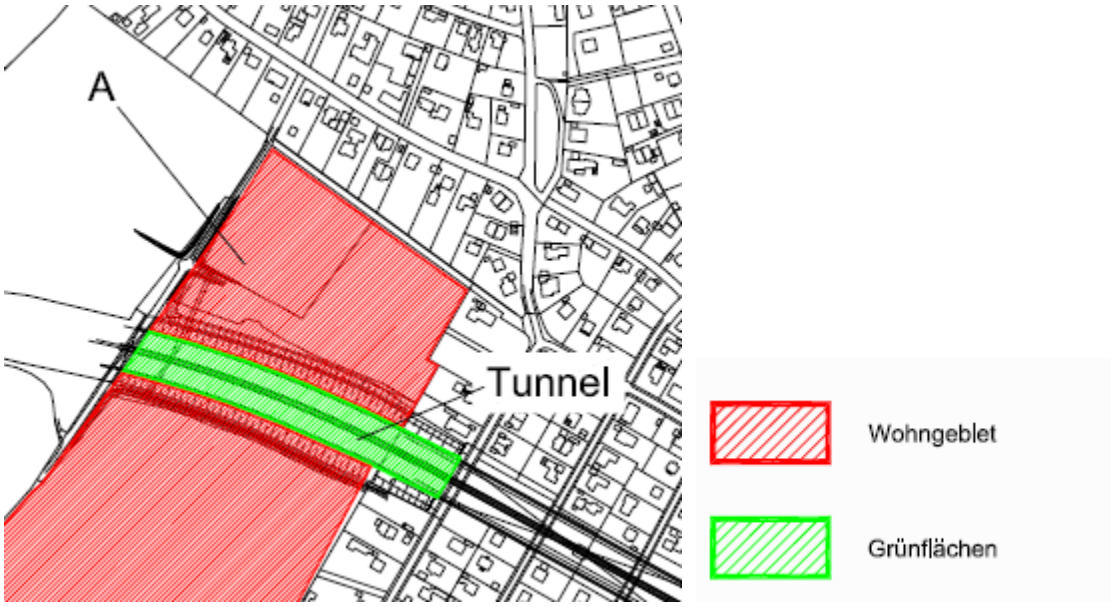


Abbildung 69 - mögliche Nutzung Fläche "A"

Mit einer Galerie auf der nördlichen Fahrbahn können die Grenzwerte der 16. BImSchV mit 49 dB(A) auf den nördlich der Autobahn gelegenen Flächen A zum großen Teil eingehalten werden (siehe Anlage 23.8).. Ohne eine weitere Überstandslänge der Maßnahme in Richtung Westen werden am süd-westlichen Eck der Fläche diese Werte überschritten.

Die Orientierungswerte für Allgemeine Wohngebiete nach DIN 18005 mit 45 dB(A) werden jedoch durchgehend überschritten.

Bei einer Herstellung eines Tunnels würde man für diese Fläche keine signifikante Verbesserung im Vergleich zur gleichlangen Galerie erzielen.

Eine Verbesserung sowohl bei der Variante „Galerie“ als auch bei der Variante „Tunnel“ für diese Fläche würde man durch eine weitere Verlängerung nach Westen über die Brücke „Josef-Schöfer-Straße“ hinaus erzielen.

Eine Bewertung und Abwägung der jeweiligen Nutzungsvarianten erfolgt in Phase 3.

2.6.2.2. Fläche B

Abbildung 70 - Potentielle Entwicklungsfläche "B"

Beschreibung der Fläche

Diese westlich des bestehenden Tunnels im Abschnitt A befindliche, ca. 13,3 ha große Fläche wird nördlich durch die A 96, westlich durch die Josef-Schöfer Straße bzw. deren Verlängerung als Feldweg durch das Waldgebiet begrenzt. Östlich grenzt die Fläche an die bestehenden Grundstücke an der Maria-Eich Straße bzw. weiter südlich an den Wallfahrer-Weg, südlich an die bestehenden Grundstücke an der Freihamer Straße an. Etwas weiter westlich der Fläche befinden sich die Würmtalklinik und die Bäckerfachschule.

Abbildung 71 - Fläche "B" hinter Lärmschutzwand

Derzeitige Nutzung

Die Fläche ist Teil des größeren zusammenhängenden Waldgebietes „Gräfelfinger Forst“ mit dichtem Baumbestand.

Im Zuge des Baus der AS Freiham wurden am Nordrand dieser Fläche ein Wall mit aufgesetzter Lärmschutzwand errichtet.

Im Flächennutzungsplan der Gemeinde Gräfelfing wird die Fläche als forstwirtschaftliche Fläche ausgewiesen.

Abbildung 72 - derzeitige Nutzung Fläche "B"

Lärmbelastung im Bestand (Gesamtlärm und A 96)

s.a. Anlage 23 bzw. Grundlagenermittlung Anlage 7.

Nur aus der Lärmbelastung aus der A 96 wurden hier nachts im Nahbereich der Autobahn Schallpegel von über 50 dB(A) ermittelt. Im weiteren Verlauf nach Süden nimmt diese Lärmbelastung jedoch deutlich ab und erreicht nach ca. 100 m Abstand von der Autobahn Werte um 49 dB(A). Im südlichen Bereich der Fläche werden sogar Werte von unter 45 dB(A) nachts erreicht.

Aus der Gesamtlärmbetrachtung ist auch hier keine signifikante Veränderung erkennbar.

Bestehende Eigentümerverhältnisse

Der nördliche Teil der Fläche befindet sich im Eigentum der Landeshauptstadt München. Der südliche Teil in Privatbesitz.

Konfliktpotentiale aus Umweltsicht

siehe Kap. 2.7

Mögliche Nutzung

Ohne Berücksichtigung der Konfliktpotentiale aus Umweltsicht ist bei der Realisierung einer westlichen Tunnelverlängerung eine Wohnbebauung grundsätzlich denkbar. Die Erschließung der Fläche könnte über die angrenzenden Straßen (Josef-Schöfer Straße und Wallfahrer Weg), wobei diese entsprechend ausgebaut werden müssten, oder/auch über den Deckel des Tunnels mit Anbindung an die Maria-Eich Straße erfolgen. Die Brücke über die A 96 ist auf Grund ihrer geringen zulässigen Verkehrsbelastung und ihrer geringen Breite als Verbindungsstraße geeignet. Auf Grund der Größe der Fläche wären weitere Erschliessungsstraßen erforderlich. Dans angrenzende Straßen- und Wegenetz wäre auf die neue zusätzliche Verkehrsbelastung hin zu untersuchen und ggf. auszubauen. Die weiteren entstehenden Flächen auf dem Deckel könnten als Grünflächen genutzt werden.

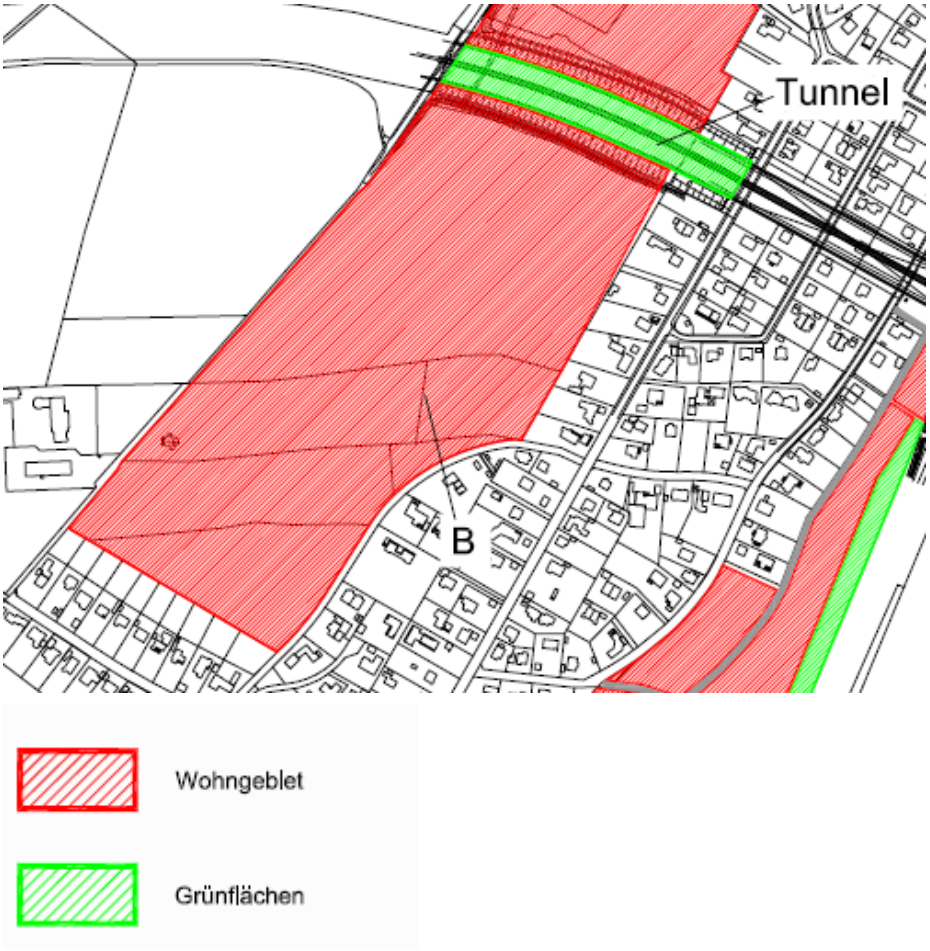


Abbildung 73 - mögliche Nutzung Fläche "B"

Bei einer Tunnelverlängerung nach Westen werden die für Wohngebiete maßgebenden Nachtgrenzwerte der 16. BImSchV von 49.dB(A) nahezu überall eingehalten (siehe Anlage 23.10).

Die Orientierungswerte für allgemeine Wohngebiete nach DIN 18005 mit 45dB(A) werden auch überwiegend eingehalten. Nur in einem Streifen mit ca. 100-130m zur Autobahn, werden diese Werte überschritten, wobei hier weniger der Abstand zum Tunnel als vielmehr der Abstand zum Portal ausschlaggebend ist.

Auch hier würde man eine weitere Verbesserung durch eine weitere Tunnelverlängerung nach Westen über die Brücke „Josef-Schöfer-Straße“ hinaus erzielen.

Bei einer Galerie auf der nördlichen Fahrbahn wird die Lärmbelastung nicht verbessert (s.a. Anlage 23.8). Die im südlichen Bereich der Fläche bereits im Bestand z.T. geringen Lärmpegel würden auch unabhängig einer zusätzlichen lärmschutztechnischen Maßnahme eine Bebauung grundsätzlich erlauben.

Eine Bewertung und Abwägung der jeweiligen Nutzungsvarianten erfolgt in Phase 3.

2.6.2.3. Fläche C

Abbildung 74 - Potentielle Entwicklungsfläche "C"

Beschreibung der Fläche

Diese ca. 7,3 ha große Fläche befindet sich südlich der A 96 und wird im Osten durch die bestehende Bahnstrecke begrenzt. Westlich befinden sich die Jahnstraße bzw. die bebauten Grundstücke an der Jahnstraße, welche im weiteren Verlauf über den bestehenden Tunneldeckel führt. Auf dem südlichen Teil dieser Fläche befinden sich die Sportanlagen des Turn- und Sportvereins Gräfelfing e.V., welche östlich durch die Hubert-Reißner Straße, südlich durch eine Wohnstraße und östlich durch die bestehende Bahnlinie begrenzt werden.

Derzeitige Nutzung

Der nördliche Teil der Fläche ist mit dichtem Baumbestand versehen. Der südliche Teil beheimatet die Sportanlagen des TSV Gräfelfings. Die Sportanlagen bestehen derzeit aus 3 Fußballfeldern (Aschenplatz, großer Rasenplatz, kleiner Rasenplatz) sowie 11 Tennisplätzen und einem Vereinsheim.

Abbildung 75 - derzeitige Nutzung Fläche "C"

Im Flächennutzungsplan der Gemeinde Gräfelfing wird diese Fläche als „Grünfläche“ ausgewiesen.

Lärmbelastung im Bestand (Gesamtlärm und A 96)

s.a. Anlage 23 bzw. Grundlagenermittlung Anlage 7.

Nur aus der Lärmbelastung aus der A 96 wurden hier nachts im Nahbereich der Autobahn Schallpegel von über 50 dB(A) ermittelt. Im weiteren Verlauf nach Süden nimmt diese Lärmbelastung ab, erreicht jedoch in ca. 100 m Abstand von der Autobahn Werte um 49 dB(A) nachts. Im südlichen Bereich der Fläche werden sogar Werte unter 45 dB(A) nachts erreicht.

Aus der Gesamtlärmbetrachtung ist jedoch der Einfluss der nahe gelegenen Bahnstrecke deutlich erkennbar. Hierbei werden Lärmpegel von über 60 dB(A) ermittelt, die mit weiterer Entfernung von der Bahnstrecke sukzessive abnehmen.

Der für Allgemeine Wohngebiete maßgebende Orientierungswert der DIN 18005 von 45dB(A) wird überall überschritten

Bestehende Eigentümerverhältnisse

Die Fläche befindet sich im Eigentum der Gemeinde Gräfelfing bzw. in gemeinsamen Besitz mit dem TSV Gräfelfing.

Konfliktpotentiale aus Umweltsicht

siehe Kap. 2.7

Mögliche Nutzung

Ohne Berücksichtigung der Konfliktpotentiale aus Umweltsicht ist bei einer Realisierung einer Tunnelverlängerung nach Osten (Abschnitt C) eine Wohnbebauung grundsätzlich denkbar. Die Erschließung der Fläche könnte über die bestehenden Straßen erfolgen. In den Anlagen 25.1./ 25.2 und 25.3 sind unterschiedliche Nutzungsvarianten für diese Fläche dargestellt.

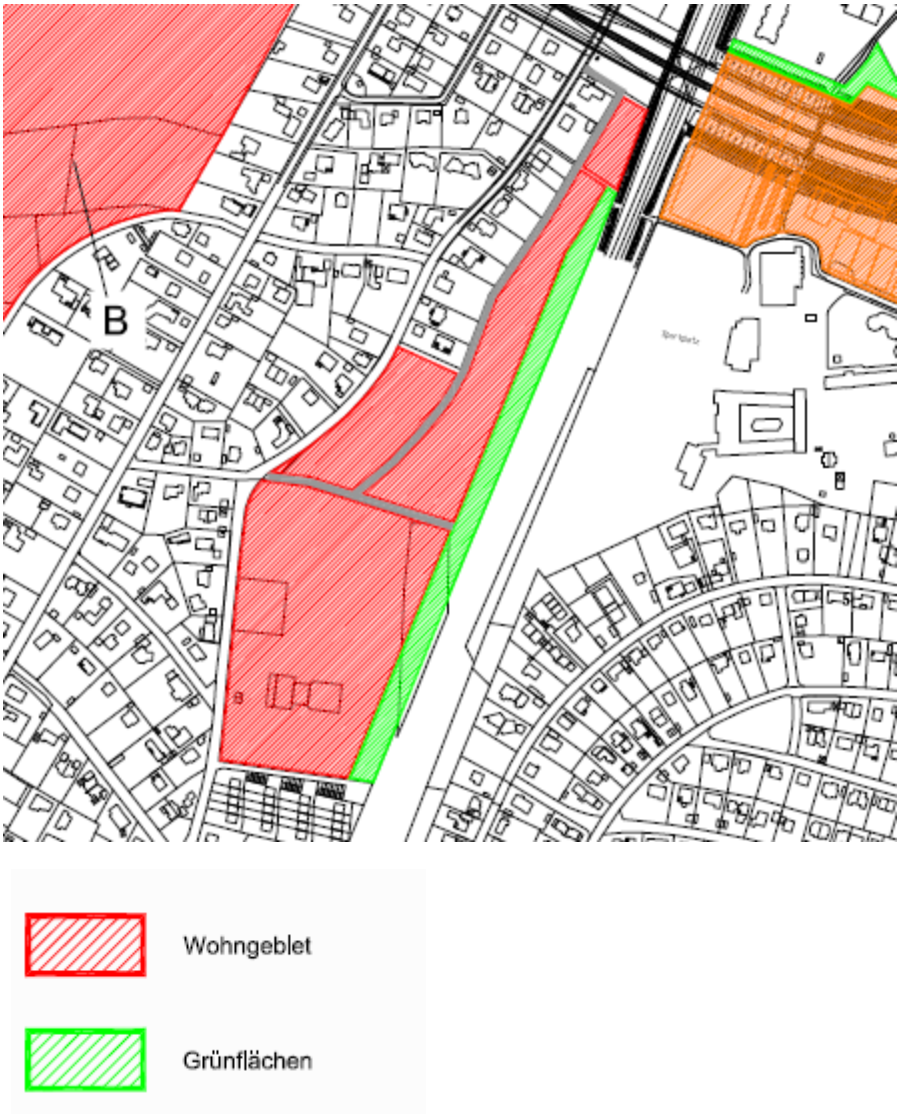


Abbildung 76 - mögliche Nutzung Fläche "C" – Variante 1

Bei einer Tunnelverlängerung nach Osten (Abschnitt C) werden die Die Orientierungswerte für Allgemeine Wohngebiete nach DIN 18005 mit 45 dB(A) aus dem Lärm der A 96 überall eingehalten (siehe Anlage 23.2). Die maßgebliche Lärmbelastung für diese Fläche entsteht jedoch durch die angrenzende Bahnlinie, welche von einer Tunnelverlängerung völlig unabhängig ist. Um diese Fläche für eine Wohnbebauung nutzbar zu machen wären zusätzliche Lärmschutzmaßnahmen an der Bahnlinie oder eine Reaktion einer möglichen Bebauung in Form eines geschlossenen Gebäuderiegels entlang der Bahn erforderlich.

Die oben dargestellte Variante geht von einer Verlegung der Sportanlagen aus, sodass die freiwerdende Fläche für eine Wohnbebauung zur Verfügung stehen könnte.

Eine Bewertung und Abwägung der jeweiligen Nutzungsvarianten erfolgt in Phase 3.

2.6.2.4. Flächen D-M

Abbildung 77 - Potentielle Entwicklungsflächen "D-M"

Beschreibung der Flächen

Diese Einzelflächen befinden sich nördlich und südlich der Autobahn im Abschnitt C und werden jeweils durch die angrenzende Bebauung bzw. die querenden Wege und Straßen begrenzt, bzw. aufgeteilt.

Westlich werden diese Flächen durch den bestehenden Tunneldeckel bzw. die Bahnlinie begrenzt, östlich durch die Abschnittsgrenze an der die Autobahn querenden Straße „Am Wasserbogen“.

Abbildung 78 - Böschung bei Fläche G

Derzeitige Nutzung

Die Nutzung dieser Flächen ist durch die jeweils geringe Größe und die nahe gelegene Autobahn, sowie die darauf befindlichen Lärmschutzwälle sehr eingeschränkt.

Abbildung 79 - derzeitige Nutzung Fläche "D-M"

Im Flächennutzungsplan der Gemeinde Gräfelfing werden diese Flächen als forstwirtschaftliche Flächen D-K bzw. als „Grünflächen“ (Flächen L und M) ausgewiesen.

Lärmbelastung im Bestand (Gesamtlärm und A 96)

s.a. Anlage 23.1 bzw. Grundlagenermittlung Anlage 7.

Nur aus der Lärmbelastung aus der A 96 wurden hier nachts im Nahbereich der Autobahn Schallpegel von über 55 dB(A) ermittelt. Mit zunehmendem Abstand von der Autobahn nimmt diese Lärmbelastung zwar ab, erreicht jedoch innerhalb der ausgewiesenen Flächen noch immer Schallpegel von über 50 dB(A) in der Nacht.

Aus der Gesamtlärmbetrachtung ist insbesondere im Nahbereich der Bahnlinie, jedoch auch im Nahbereich der Lochhamer Straße eine weitere Erhöhung der Lärmpegel erkennbar, die sich zu den Schallimmissionen der Autobahn addieren.

Bestehende Eigentümerverhältnisse

Die Flächen im Nahbereich zur A 96 befinden sich im Eigentum der Bundesrepublik Deutschland, die sonstigen Flächen im Eigentum der Gemeinde Gräfelfing.

Konfliktpotentiale aus Umweltsicht

siehe Kap. 2.7

Mögliche Nutzung

Ohne Berücksichtigung der Konfliktpotentiale aus Umweltsicht ist bei einer Realisierung einer Tunnelverlängerung nach Osten (Abschnitt C) eine Wohnbebauung grundsätzlich denkbar. Die Erschließung der Flächen könnte über die bestehenden Straßen bzw. den Tunneldeckel erfolgen. In den Anlagen 25.1./ 25.2 / 25.3 und 25.4 sind unterschiedliche Nutzungsvarianten für diese Flächen dargestellt. Die in der Teilfläche C befindlichen Sportanlagen des TSV Gräfelfing könnten auf den Tunneldeckel verlagert werden. In unmittelbarer Nähe zum Fußwegunterführung der Bahnlinie mit Bahnsteigzugang könnte eine Parkplatz realisiert werden, der sowohl von den S-Bahn Fahrgästen als auch von den Besuchern der Sportanlagen genutzt werden könnte.

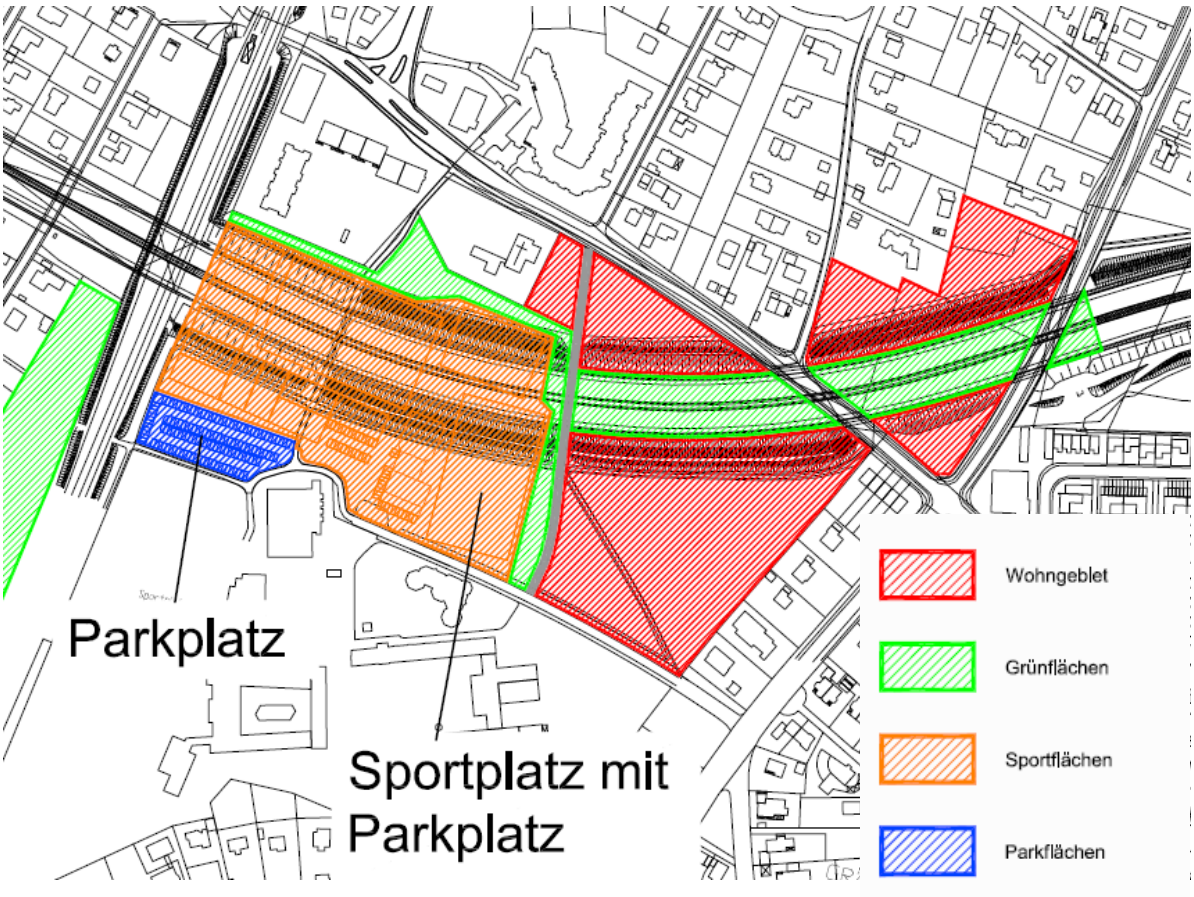


Abbildung 80 - mögliche Nutzung Fläche "D-M" – Variante 3

Bei einer Tunnelverlängerung nach Osten (nur Abschnitt C) können die die Orientierungswerte für Allgemeine Wohngebiete nach DIN 18005 mit 45 dB(A) aus dem Straßenverkehrslärm der A 96 für die Flächen D-I überall eingehalten werden (siehe Anlage 23.2). Eine zusätzliche Lärmbelastung für diese Flächen besteht jedoch aus angrenzende Bahnlinie und der Lochhamer Straße, welche von einer Tunnelverlängerung völlig unabhängig ist.

Bei der Fläche K sind nur ganz nördlich Überschreitungen der Orientierungswerte für Allgemeine Wohngebiete zu verzeichnen, wohingegen sich die Flächen L und M bereits zu nah am Tunnelportal befinden, sodass hier deutliche Überschreitungen durch den Verkehrslärm der A 96 erkennbar sind.

Bei einer weiteren Verlängerung des Tunnels in den Abschnitt D hinein würden diese Orientierungswerte natürlich eingehalten werden können.

Die Errichtung einer Galerie im Bereich D auf der südlichen Fahrbahn hätte einen gewissen, jedoch nicht signifikanten Einfluss auf die Schallimmissionssituation in den Teilflächen L und M.

Eine Bewertung und Abwägung der jeweiligen Nutzungsvarianten erfolgt in Phase 3.

2.6.2.5. Flächen O und Q

Abbildung 81 - Potentielle Entwicklungsflächen "O und Q"

Beschreibung der Flächen

Diese Einzelflächen mit einer Gesamtfläche von ca. 2,9ha befinden südlich der Autobahn im Abschnitt D und werden jeweils durch die angrenzende Bebauung im Süden bzw. die querenden Wege und Straßen begrenzt, bzw. aufgeteilt. Westlich schließt die Straße „am Wasserbogen“, östlich der Fußweg, der in weitere Folge die Autobahn A 96 quert und parallel zur Würm verläuft. Die Abgrenzung der Fläche O und Q erfolgt durch einen weiteren Fußweg der über die Autobahn in den Paul-Diehl-Park verläuft.

Abbildung 82 - Böschung bei Fläche Q

Derzeitige Nutzung

Die Nutzung dieser Flächen ist durch die jeweils geringe Größe und die nahe gelegene Autobahn, sowie die darauf befindlichen Lärmschutzwälle sehr eingeschränkt.

Abbildung 83 - derzeitige Nutzung Fläche "O und Q"

Im Flächennutzungsplan der Gemeinde Gräfelfing werden diese Flächen als „Grünflächen“ ausgewiesen.

Lärmbelastung im Bestand (Gesamtlärm und A 96)

s.a. Anlage 23.1 bzw. Grundlagenermittlung Anlage 7.

Nur aus der Lärmbelastung aus der A 96 wurden hier nachts im Nahbereich der Autobahn Schallpegel von über 55dB(A) ermittelt. Mit zunehmenden Abstand von der Autobahn nimmt diese Lärmbelastung zwar ab erreicht jedoch innerhalb der ausgewiesenen Flächen noch immer Schallpegel von über 50 dB(A). Die maßgebenden Orientierungswerte der DIN 18005 für Allgemeine Wohngebiete von 45 dB(A) in der Nacht werden hier überschritten.

Aus der Gesamtlärmbetrachtung ist keine weitere Erhöhung der Lärmpegel erkennbar.

Bestehende Eigentümerverhältnisse

Die Flächen im Nahbereich zur A 96 befinden sich im Eigentum der Bundesrepublik Deutschland, die sonstigen Flächen im Eigentum der Gemeinde Gräfelfing.

Konfliktpotentiale aus Umweltsicht

siehe Kap. 2.7

Mögliche Nutzung

Ohne Berücksichtigung der Konfliktpotentiale aus Umweltsicht ist bei einer Realisierung einer Tunnelverlängerung nach Osten (Abschnitt C und D) eine Wohnbebauung grundsätzlich denkbar. Die Erschließung der Flächen könnte über die bestehenden Straßen bzw. den Tunneldeckel erfolgen.

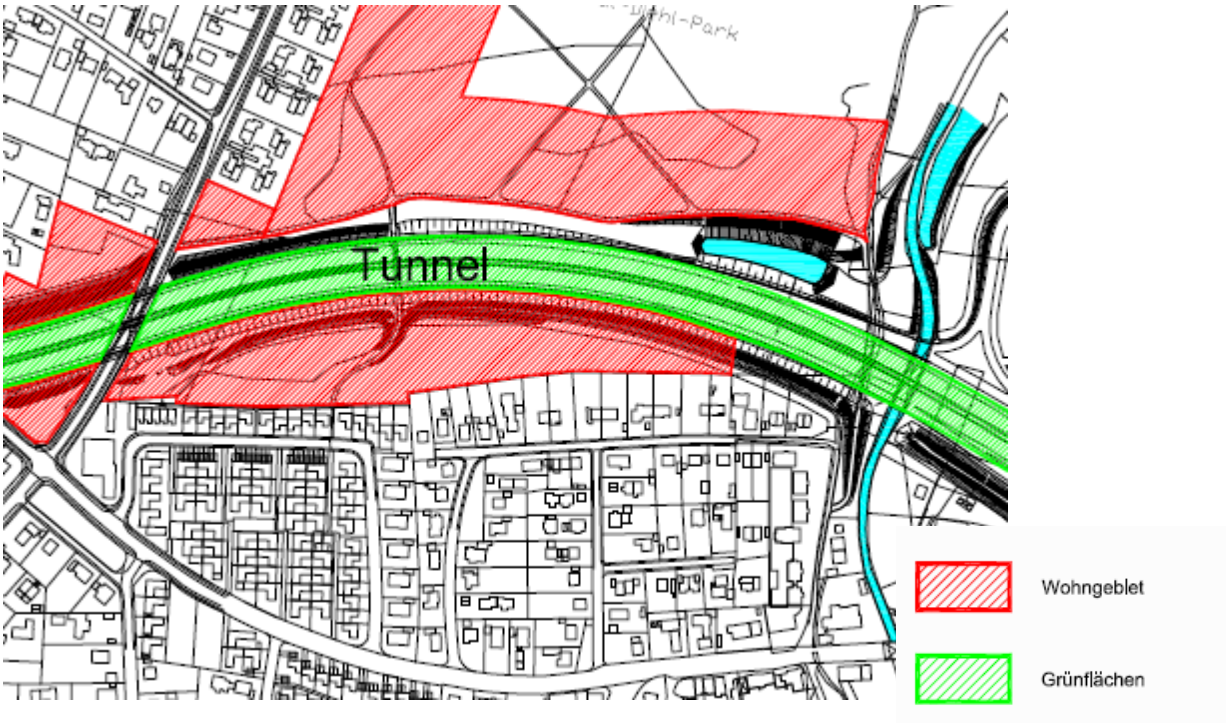


Abbildung 84 - mögliche Nutzung Fläche "O und Q"

Auch bei der Errichtung einer Galerie auf der südlichen Richtungsfahrbahn wäre ein Einhalten des maßgebenden Nachtgrenzwertes der 16. BImSchV für Wohngebiete von 49 dB(A) zumindest für die Teilfläche Q möglich. Die maßgebenden Orientierungswerte der DIN 18005 für Allgemeine Wohngebiete von 45 dB(A) aus dem Lärm der A 96 wären jedoch nicht eingehalten. Insbesondere wird die Fläche O durch das nahe Tunnelportal belastet. Eine Verlängerung des Tunnels nach Osten würde dies verbessern.

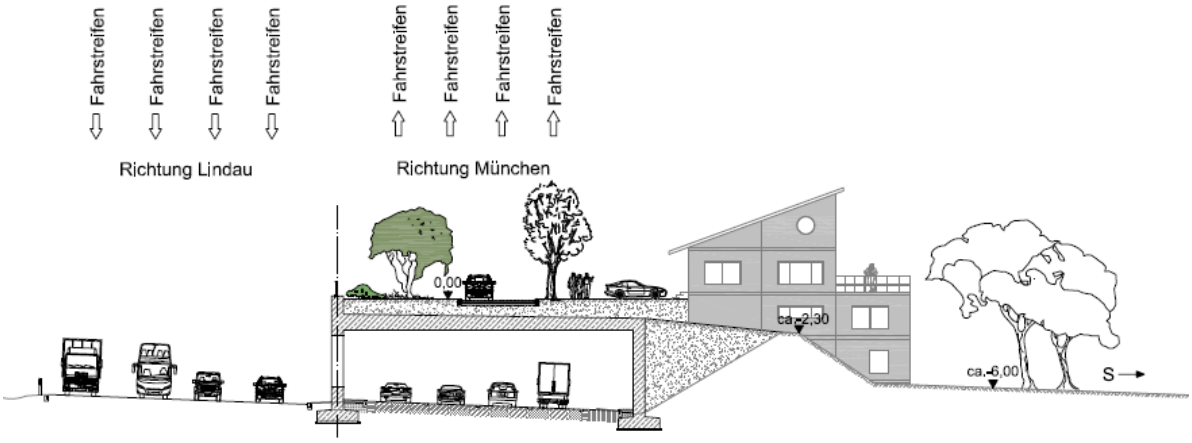


Abbildung 85 - Bebauung an Galerie

Eine Bewertung und Abwägung der jeweiligen Nutzungsvarianten bzw. eine weitere Optimierung der Tunnellängen in den jeweiligen Varianten erfolgt in Phase 3.

2.6.2.6. Flächen N und P

Abbildung 86 - Potentielle Entwicklungsflächen "N und P"

Beschreibung der Flächen

Diese Einzelflächen befinden nördlich der Autobahn im Abschnitt D, wobei die Fläche N mit ca. 2.300m² eher untergeordnet ist und nur den Zwickel zwischen „Am Wasserbogen“, A 96, der bestehenden Bebauung „am Wasserbogen“ und dem Paul-Diehl-Park darstellt. Die Fläche P mit einer Gesamtfläche von über 26ha stellt die Gesamtfläche des Paul-Diehl Parks dar. Der Paul-Diehl-Park wird südlich von der Autobahn, östlich von der Würm und westlich von der Bebauung „Am Wasserbogen“ eingegrenzt. Das nördliche Ende des Parks bildet die Gemeindegrenze zur Landeshauptstadt München.

Abbildung 87 – Paul- Diehl Park

Derzeitige Nutzung

Derzeit werden diese Flächen als Naherholungsgebiet für die Gemeinde Gräfelfing genutzt.

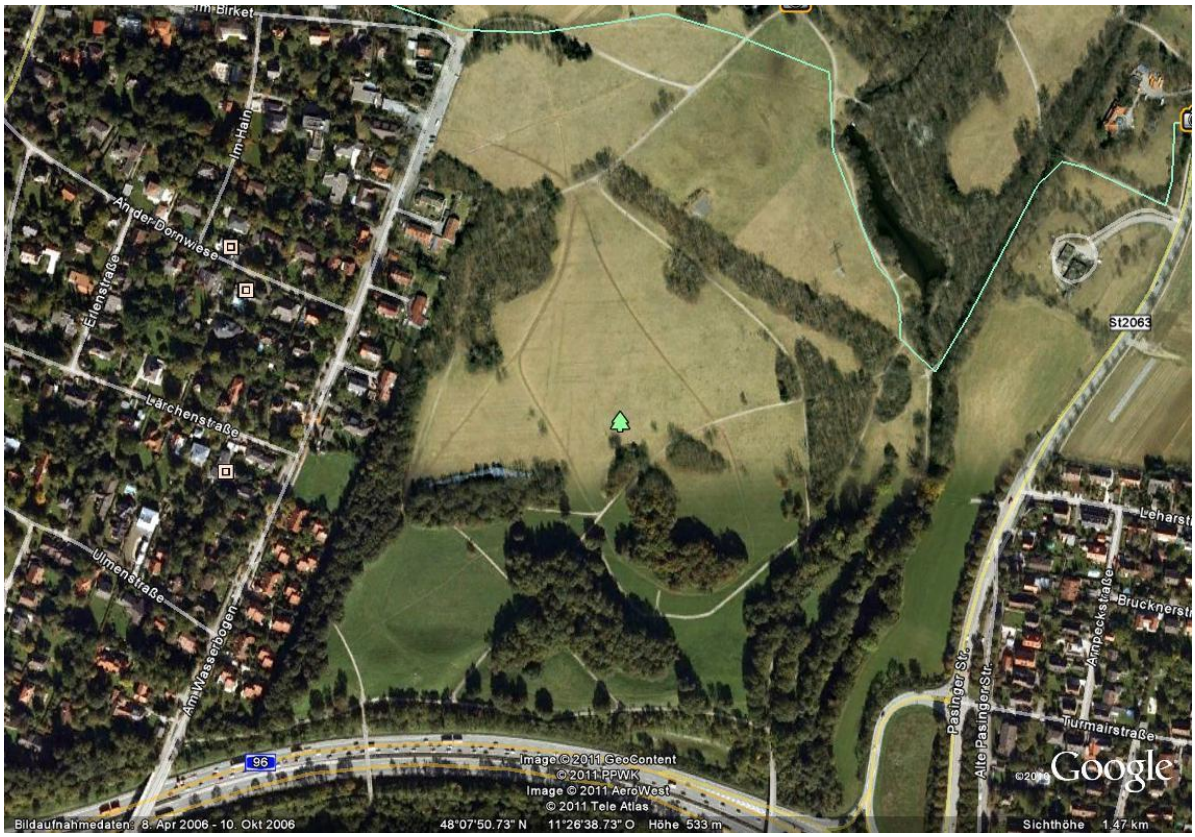


Abbildung 88 – Paul-Diehl Park

Im Flächennutzungsplan der Gemeinde Gräfelfing werden diese Flächen als „Grünflächen“ ausgewiesen.

Lärmbelastung im Bestand (Gesamtlärm und A 96)

s.a. Anlage 23.1 bzw. Grundlagenermittlung Anlage 7.

Nur aus der Lärmbelastung aus der A 96 wurden hier nachts im Nahbereich der Autobahn Schallpegel von über 55 dB(A) ermittelt. Im weiteren Verlauf nach Norden nimmt diese Lärmbelastung jedoch deutlich ab und erreicht nach ca. 150 - 200m Abstand von der Autobahn Werte um 49 dB(A) nachts. Im nördlichen Bereich der Fläche werden nachts sogar Werte unter 45 dB(A) erreicht.

Aus der Gesamtlärmbetrachtung ist hier keine signifikante Veränderung erkennbar.

Bestehende Eigentümerverhältnisse

Der westliche Teil der Fläche befindet sich im Eigentum der Landeshauptstadt München, der östliche Teil im Eigentum der Stadtwerke München.

Konfliktpotentiale aus Umweltsicht

siehe Kap. 2.7

Mögliche Nutzung

Ohne Berücksichtigung der Konfliktpotentiale aus Umweltsicht ist bei einer Realisierung einer Tunnelverlängerung nach Osten (Abschnitt C und D) eine Wohnbebauung grundsätzlich denkbar. Die Erschließung der Flächen könnte über die bestehenden Straßen bzw. den Tunneldeckel erfolgen.

Aus Sicht der Vereinbarkeit mit dem Erholungsbedürfnis der Bevölkerung der Gemeinde Gräfelfing sowie der Nähe zur Würm ist eine vollständige Bebauung des Paul-Diehls Parks undenkbar.

Aus diesem Grund könnten diese Flächen weiter unterteilt werden. In der nachfolgenden Abbildung ist daher ein Bebauungsstreifen von ca. 100m am westlichen und südlichen Rand des Paul-Diehl-Parks. Die Gesamtfläche dieses Areals wurde mit ca. 10ha angenommen. Die grundsätzliche Nutzung des Parks wäre dadurch trotz geringerer Größe nicht grundlegend eingeschränkt. Es ist jedoch davon auszugehen, dass hier mit hohem Widerstand in der Bevölkerung zu rechnen ist.

Nur eine Tunnelverlängerung auch in diesem Bereich D würde zu einer Verbesserung der Lärmbelastung führen.

Denkbar wäre jedoch auch im Nahbereich der Autobahn eine Bebauung als Lärmriegel. Diese Bebauung wäre jedoch gewerblicher Nutzung vorbehalten. Inwiefern hier zusätzlicher Bedarf im Gemeindegebiet besteht wäre weiter zu untersuchen.

Abbildung 89 - mögliche Nutzung Fläche "N und P"

2.6.2.7. Flächen R und S

Abbildung 90 - Potentielle Entwicklungsflächen "R und S"

Beschreibung der Flächen

Diese Flächen (R = ca. 11ha, S = ca. 5,6 ha) befinden nördlich der Autobahn im Abschnitt E und werden westlich von der bestehenden Bebauung der „Heitmeier Siedlung“ und östlich von der neuen Lage der ST 2063 begrenzt. Das nördliche Ende bildet ein Wirtschaftsweg etwas nördlicher als das Nördliche Ende der Heitmeier Siedlung.

Derzeitige Nutzung

Derzeit werden diese Flächen landwirtschaftlich genutzt.

Abbildung 91 – derzeitige Nutzung Flächen R und S

Im Flächennutzungsplan der Gemeinde Gräfelfing werden diese Flächen als landwirtschaftliche Flächen ausgewiesen.

Lärmbelastung im Bestand (Gesamtlärm und A 96)

s.a. Anlage 23.1 bzw. Grundlagenermittlung Anlage 7.

Nur aus der Lärmbelastung aus der A 96 wurden hier nachts im Nahbereich der Autobahn Schallpegel von über 55 dB(A) ermittelt. Im weiteren Verlauf nach Norden nimmt diese Lärmbelastung jedoch deutlich ab und erreicht nach ca. 150 – 200 m Abstand von der Autobahn Werte um 49 dB(A) in der Nacht. Im nördlichsten Bereich der Fläche werden nachts sogar Werte unter 45 dB(A) erreicht.

Aus der Gesamtlärmbetrachtung ist hier keine signifikante Veränderung erkennbar; lediglich im Nahbereich der verlegten St 2063 (Ortsumgehung Gräfelfing) ist – unter Berücksichtigung der vorgesehenen Schallschutzmaßnahmen in Form von Einschnitt und Geländemodellierung an der zukünftigen Trasse, mit einer geringen Erhöhung des Lärmpegels zu rechnen (siehe Anlage 7).

Bestehende Eigentümerverhältnisse

Die Flächen befinden sich z.T. in Gemeindebesitz , z.T. in Privatbesitz.

Konfliktpotentiale aus Umweltsicht

siehe Kap. 2.7

Mögliche Nutzung

Ohne Berücksichtigung der Konfliktpotentiale aus Umweltsicht ist bei einer Realisierung einer Tunnelverlängerung nach Osten (Abschnitt C, D und E) eine Wohnbebauung grundsätzlich denkbar. Auch bei der Errichtung einer Galerie im Bereich E würden zumindest die für Wohngebiete maßgebenden Grenzwerte der 16. BImSchV mit 49 dB(A) nachts im Bereich der Fläche R zumindest in großen Bereichen eingehalten. Im Bereich der Fläche S würden im östlichen Teil die Wohngebietsgrenzwerte nachts überschritten, was der Nähe zum Portal und der St 2063 geschuldet ist. Eine weitere Verlängerung ist jedoch in Folge der Anschlussstelle Gräfelfing nur mit erheblichem Aufwand realisierbar.

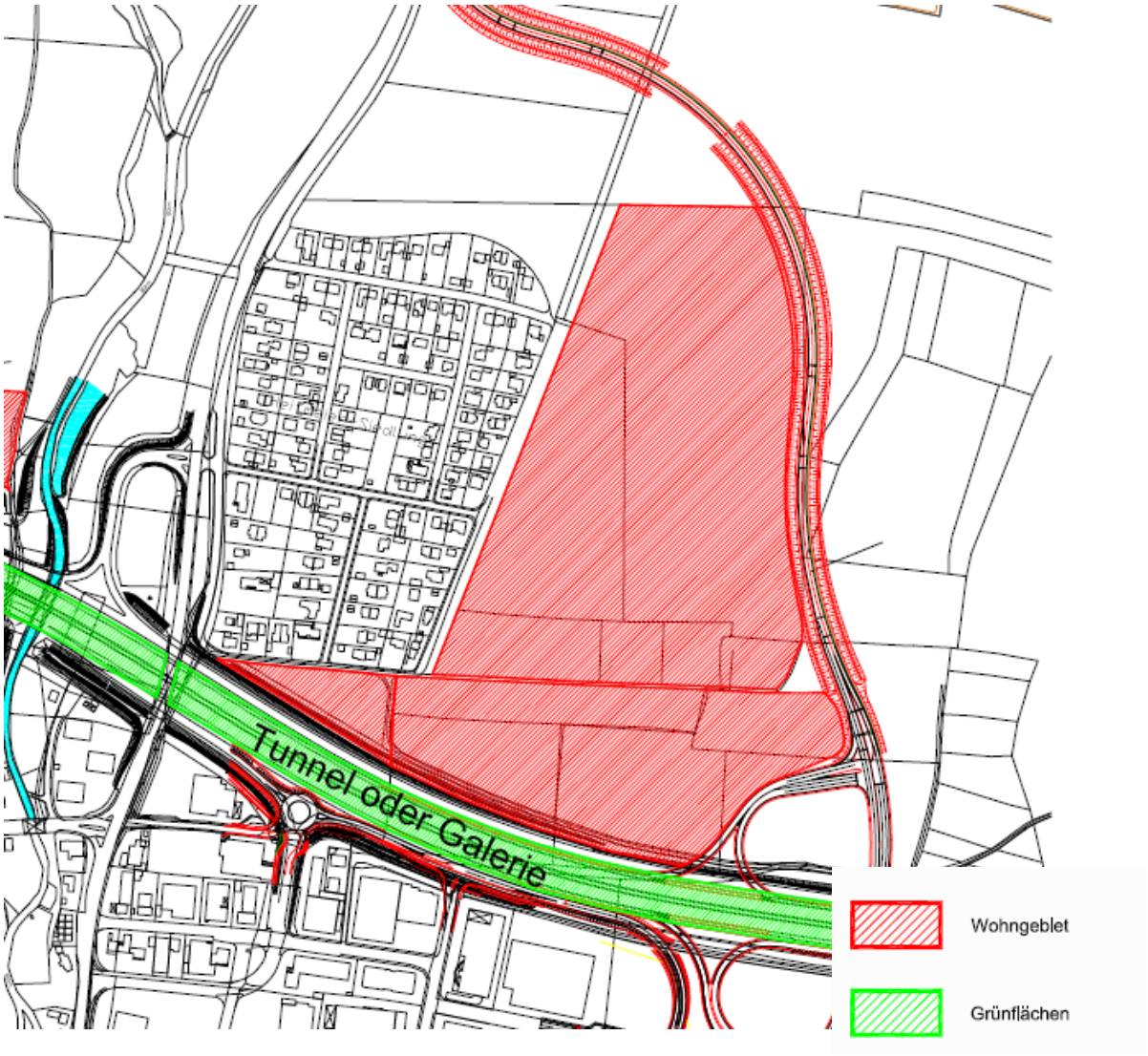


Abbildung 92 - mögliche Nutzung Fläche "R und S"

2.7. KONFLIKTPOTENTIALE AUS UMWELTSICHT

Die für die Machbarkeitsstudie in die Bewertung einzubeziehenden potentiellen Entwicklungsflächen, welche nur durch lärmschutztechnische Maßnahmen an der A 96 entwickelt werden können wurden auf ihre Konfliktpotentiale aus Umweltsicht analysiert.

Unter Konfliktpotenzial wird im Folgenden die relative Schwierigkeit verstanden, für abweichende städtebauliche Nutzungen im Zuge der hierfür erforderlichen Zulassungsverfahren (z. B. Bauleitplanung) eine Genehmigung zu erlangen. Im Ergebnis ergibt die Einstufung für die einzelnen Flächen eine relative Einstufung der zu erwartenden Konflikte im Falle einer städtebaulichen Entwicklung. Ein sehr hohes Konfliktpotenzial bedeutet in diesem Sinne, dass voraussichtlich nicht oder jedenfalls nur sehr schwer überwindbare rechtliche bzw. fachliche Hindernisse einer Flächenentwicklung entgegen stehen. In Verbindung damit ist mit aufwändigen und langwierigen Verfahren mit unsicherem Ausgang zu rechnen. Weiterhin sind voraussichtlich ggf. Kompensationsmaßnahmen in erheblichem Umfang und mit erheblichem zusätzlichen Kostenaufwand mit einer Realisierung städtebaulicher Entwicklungen verbunden. Dagegen kann bei geringem Konfliktpotenzial eher von einem glatten Verlauf notwendiger Genehmigungsverfahren ohne besonderen Zusatzaufwand ausgegangen werden.

2.7.1. Raumwiderstand

Für von der Gemeinde vorgeschlagene potenziell geeignete Entwicklungsflächen im Zuge der Tunnelverlängerung A 96 wird auf Basis der in Phase 1 ermittelten Raumwiderstände das Konfliktpotenzial beurteilt. Die Raumwiderstände wurden zunächst in Phase 1 gemäß der fachtechnisch üblichen Bewertungsmaßstäbe für die erhobenen Bestandsausprägungen aller Schutzgüter gemäß UVPG ermittelt (s. Textdokumentation Phase 1). Die Raumwiderstände sind in der Übersichtskarte „Raumwiderstand der Entwicklungsflächen aus Umweltsicht“ dargestellt.

Demnach weisen die jeweiligen Entwicklungsflächen folgende Raumwiderstände auf:

A: sehr hoch / B: sehr hoch / C: sehr hoch / D: sehr hoch / E: sehr hoch / F: sehr hoch / G: sehr hoch / H: sehr hoch / I: sehr hoch / K: sehr hoch / L: sehr hoch / M: sehr hoch / N: sehr hoch / O: sehr hoch / P: sehr hoch / Q: sehr hoch /R: mittel – sehr hoch / S: mittel - sehr hoch

Abbildung 93 - Raumwiderstand der Entwicklungsflächen

2.7.2. Verfahrensrelevanz

Für die Ableitung des Konfliktpotenzials wurde in einem zweiten Schritt für alle erhobenen Schutzgutausprägungen die Verfahrensrelevanz für eine Genehmigung möglicher Nutzungsentwicklungen analysiert. Darunter ist insbesondere zu verstehen, ob die Änderung bzw. Beeinträchtigung von Schutzgutausprägungen einer Abwägung mit konkurrierenden Belangen zugänglich ist oder nicht, das beinhaltet u. a. auch, ob die Gemeinde kraft eigener Zuständigkeit auf die Ausprägung eines Schutzgutes Einfluss nehmen kann (z. B. bauleitplanerische Widmungen). Weiterhin wurde geprüft, ob ggf. einer Abwägung nicht zugängliche besondere fachliche bzw. fachrechtliche Zulassungshürden einer städtebaulichen Entwicklung entgegen stehen (z. B. strikte rechtliche Regelungen des europäischen Artenschutzrechts, rechtliche Regelungen zum Hochwasserschutz). Das Ergebnis dieses Bearbeitungsschrittes ist in *Tabelle 8 - Raumwiderstand (RW) und sich daraus voraussichtlich ergebende Verfahrensrelevanz (besondere Zulassungshürden) in den Teilflächen möglicher* Entwicklungsflächen zusammengefasst dargestellt.

Tabelle 8 - Raumwiderstand (RW) und sich daraus voraussichtlich ergebende Verfahrensrelevanz (besondere Zulassungshürden) in den Teilflächen möglicher Entwicklungsflächen

RW	Schutzgüter	Ausprägung	Abwägung möglich	Besondere Zulassungshürde	Teilflächen
sehr hoch	Menschen	Wohn- und Mischgebiete, Klinik, Altenheime, Kindergärten, Schulen (Sondergebiete)	ja	**nein**	---
		Grünflächen, Freizeit-, Sport- und Erholungseinrichtungen (innerörtlich)	ja	**nein***	4 bis 23, 34,35
	Tiere / Pflanzen	Vorkommen von Arten mit Rote-Liste-Status bzw. von Arten, die streng geschützt sind	nein	**nein***	23,24,25,26,28,29,30, 33
		Ökologische Vorrangfläche am Ausbesserungswerk Neuaubing	nein	**ja**	---
		Schutzgebiete FND, GLB, ND	nein	**ja**	---
	Landschaft / Erholung	Erholungswaldflächen - Intensitätsstufe I (Planegger Holz, Lochhamer Schlag)	nein	**ja**	1, 2
	Kultur- / Sachgüter	Baudenkmäler	nein	**nein***	3
hoch	Menschen	---	---	---	---
	Tiere / Pflanzen	Flächen des Arten- und Biotopschutzprogramms mit überregionaler oder regionaler Bedeutung	nein	**ja**	22
		Flächen der Biotopkartierung / Geschützte Biotope	ja/ja	**nein*/nein***	21, 22, 23, 34 (22.u.34 je 2xnein)
		Schwerpunktgebiete des Naturschutzes, Landschaftliche Vorbehaltsgebiete	nein	**ja**	1, 2, 22, 34, 35
		Bannwald	nein	**ja**	1, 2
		Landschaftsschutzgebiete (LSG)	nein	**nein***	1, 2, 22
	Boden	Böden mit hoher Speicher- und Regulationsfunktion (Würmniederung)	nein	**nein**	22
	Wasser	Überschwemmungsgebiete nach BayWG Art. 61 (zu § 32 WHG)	nein	**ja**	22
		Vorrang-/Vorbehaltsgebiete für den Hochwasserschutz	nein	**ja**	22
		Wald mit besonderer Bedeutung für den Wasserschutz	nein	**ja**	1, 2

RW	Schutzgüter	Ausprägung	Abwägung möglich	Besondere Zulassungshürde	Teilflächen
	Klima / Luft	Wald mit besonderer Bedeutung für den Immissions- und Klimaschutz	nein	**ja**	1, 2
		Flächen mit klimatischer Ausgleichsfunktion mit besonderem Bezug zu Siedlungsgebieten	ja	**nein**	1 – 23, 28, 33 - 35
		Regionaler Grünzug "Starnberger See-Ostufer / Würmtal"	nein	**nein***	22, 25, 32, 35
	Landschaft / Erholung	Erholungswaldflächen - Intensitätsstufe II, innerörtliche Gehölzflächen der größeren Parkanlagen	nein/ja	**nein*/nein**	4, 5, 8, 12, 16, 17
		Regionaler Grünzug "Starnberger See-Ostufer / Würmtal"	nein	**nein***	22, 25, 32, 35
		Landschaftsschutzgebiet (LSG)	nein	**nein***	1, 2, 22
	Kultur- / Sachgüter	Flächen mit eingeschränkter Verfügbarkeit (Gewerbeflächen, technische Infrastruktur)	nicht relevant	nicht relevant	---
mittel	Menschen	Gewerbeflächen	nicht relevant	nicht relevant	---
	Tiere / Pflanzen	allgemeine Grünflächen	ja	**nein**	---
	Boden	Böden mit mittlerer Speicher- und Regulationsfunktion Würmniederung und außerhalb Siedlungsflächen	ja	**nein**	1, 2, 26, 27, 30, 31, 33
	Wasser	Bedingt naturnahe Oberflächengewässer (Würm)	ja	**nein**	---
	Klima / Luft	---	---	---	---

In der Tabelle 8 - Raumwiderstand (RW) und sich daraus voraussichtlich ergebende Verfahrensrelevanz (besondere Zulassungshürden) in den Teilflächen möglicher Entwicklungsflächen erfolgte zunächst bewusst nur eine Zuordnung von Teilflächen der Entwicklungsflächen zu Schutzgutausprägungen, damit bei unterschiedlichen Ergebnissen für Teilflächen auch eine spezifische Modifizierung von Entwicklungsflächen durch Verzicht auf Teilflächen möglich ist, um bestimmte Konflikte zu vermeiden.

2.7.3.Konfliktpotenzial

Aus der Verfahrensrelevanz, d. h. den beiden Spalten „Abwägung möglich“ und „besondere Zulassungshürden“ in Tabelle 1, wird im nächsten Schritt das zu erwartende Konfliktpotenzial für die Entwicklungsflächen ermittelt, in dem nach der folgenden Aufstellung eine Zuordnung der Entwicklungs-Teilflächen erfolgt.

Konfliktpotenzial je Teilfläche = Summe aus Anzahl „Besondere Zulassungshürden ja“ plus Anzahl „Besondere Zulassungshürden nein* (nein mit Einschränkung)“: 0 – 1 = Konfliktpotenzial sehr gering / 2 – 3 = Konfliktpotenzial gering / 4 – 6 = Konfliktpotenzial mittel / 7 – 8 = Konfliktpotenzial hoch / > 8 = Konfliktpotenzial sehr hoch

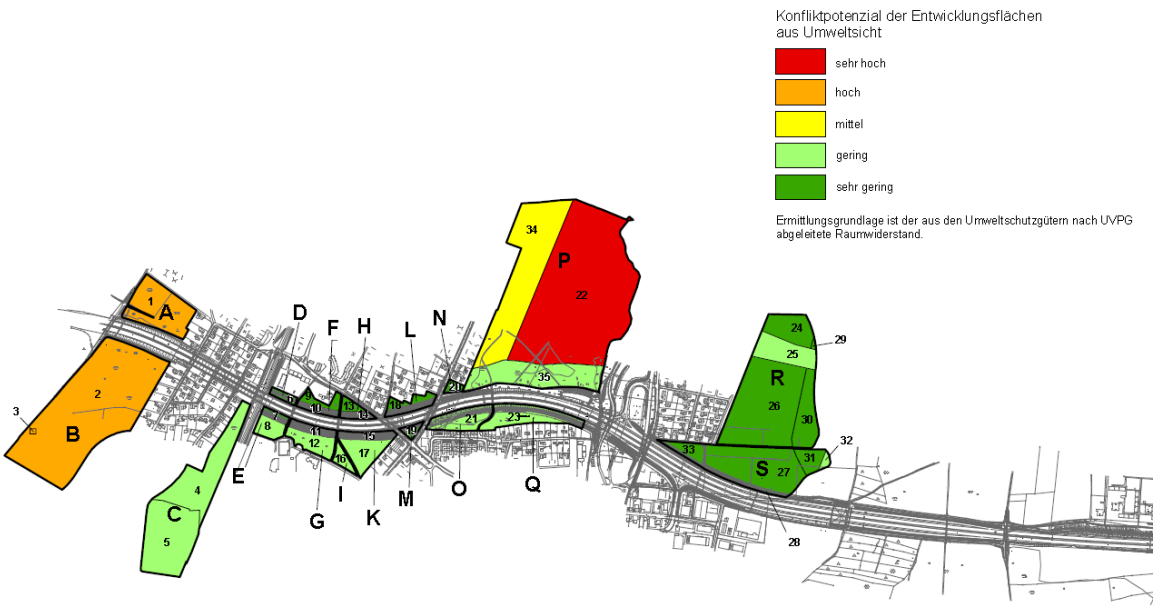


Abbildung 94 - Konfliktpotentiale und Nummerierung Teilflächen

Die Einzelergebnisse des Konfliktpotenzials stellen sich für die ausgewiesenen Teilflächen wie nachfolgend aufgeführt dar:

Teilgebiet (TG) 1: ∑7 = hoch / TG 2: ∑7 = hoch / TG 3: ∑1 = sehr gering (wegen geringer Größe in der Karte nicht separat dargestellt) / TG 4: ∑2 = gering / TG 5: ∑2 = gering / TG 6: ∑1 = sehr gering / TG 7: ∑1 = sehr gering / TG 8: ∑2 = gering / TG 9: ∑1 = sehr gering / TG 10: ∑1 = sehr gering / TG 11: ∑1 = sehr gering / TG 12: ∑2 = gering / TG 13: ∑1 = sehr gering / TG 14: ∑1 = sehr gering / TG 15: ∑1 = sehr gering / TG 16: ∑2 = gering / TG 17: ∑2 = gering / TG 18: ∑1 = sehr gering / TG 19: ∑1 = sehr gering / TG 20: ∑1 = sehr gering / TG 21: ∑2 = gering / TG 22: ∑11 = sehr hoch / TG 23: ∑3 = mittel / TG 24: ∑1 = sehr gering / TG 25: ∑3 = gering / TG 26: ∑1 = sehr gering / TG 27: ∑0 = sehr gering / TG 28: ∑1 = sehr gering / TG 29: ∑1 = sehr gering / TG 30: ∑1 = sehr gering / TG 31: ∑0 = sehr 1gering / TG 32: ∑2 = gering / TG 33: ∑1 = sehr gering / TG 34: ∑5 = mittel / TG 35: ∑3 = gering

Einen Sonderfall stellt Teilgebiet 23 zwischen Saarburgstraße und A 96 dar. Hier erfolgt die Einstufung „mittel“ des Konfliktpotenzials aufgrund eines in der Artenschutzkartierung Bayern verzeichneten Vorkommens der gefährdeten Heuschreckenart Blauflügelige Ödlandschrecke (Oedipodia caerulescens). Es handelt sich dabei jedoch nicht um einen aktuellen Nachweis, vielmehr ist das Vorkommen mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit erloschen. Die Art besiedelt trockenwarme nicht oder nur spärlich bewachsene Biotope. Dagegen hat sich an dieser Stelle der Lebensraum durch die üppige Vegetationsentwicklung einschließlich Gehölzaufwuchs derart verändert, dass seit längerem keine geeigneten Bedingungen mehr für die Art in diesem Bereich gegeben sind. Aus diesem Grund wird das Artvorkommen nicht gewertet und die Fläche wird in die Kategorie mit geringem Konfliktpotenzial eingestuft.

Es wird sehr deutlich, dass Teilgebiet 22, das den Großteil des Paul-Diehl-Parks mit Teilen der Würmaue umfasst und den Hauptteil der Entwicklungsfläche „P“ ausmacht, hinsichtlich des zu erwartenden sehr hohen Konfliktpotenzials heraus ragt. Hohes Konfliktpotenzial weisen die Waldflächen im westlichen Gemeindegebiet im Bereich der Entwicklungsflächen „A“ und „B“ auf.

Auf den meisten Teilgebieten der Fläche „R“ östlich der Heitmeiersiedlung wurde im Zuge der Bestandsaufnahme für die Planfeststellung St 2063 neu „Umfahrung Gräfelfing“ die bodenbrütende Vogelart Feldlerche (Rote Liste 3) festgestellt. Entlang der Autobahn auf Höhe der Fläche „S“ besteht außerdem aktuell ein genutzter Flugkorridor für Fledermäuse. Auf den davon jeweils betroffenen Teilflächen Nr. 24 bis 26, 28 bis 30 und 33 ergibt sich dennoch nur ein sehr geringes bis geringes Konfliktpotenzial, da dies jeweils nahezu die einzigen absehbaren Konfliktkriterien aus Umweltsicht sind. Bei entsprechender

Berücksichtigung in der Planung, z. B. durch geeignete Kompensations- bzw. Vermeidungsmaßnahmen, sind keine grundsätzlichen Hindernisse aufgrund der erwähnten Kartierbefunde zu erwarten.

2.7.4.Prognose der Realisierbarkeit

Die Einschätzung der Realisierbarkeit städtebaulicher Entwicklungen auf den Teilflächen „A“ bis „S“ ergibt sich unmittelbar aus dem ermittelten Konfliktpotenzial der jeweiligen Teilflächen und ist in Tabelle 2 zusammengefasst. Unerheblich kleine Flächenanteile mit vom Hauptanteil abweichender Einstufung des Konfliktpotenzials werden nicht berücksichtigt.

Entwicklungs-fläche	Name	Konfliktpotenzial	Realisierbarkeit
A	Planegger Forst - Nord	hoch	schwer möglich
B	Planegger Forst - Süd	hoch	schwer möglich
C	Sportgelände	gering	günstig
D	Lochhamer Lacklweg	sehr gering	günstig
E	Himbselweg	gering	günstig
F	Lochham – St. Michael	sehr gering	günstig
G	Adalbert-Stifter-Straße	gering	günstig
H	Lochhamer Straße - Nord	sehr gering	günstig
I	Kurt-Huber-Gymnasium	gering	günstig
K	Lochhamer Straße - Süd	gering	günstig
L	Ahornstraße	sehr gering	günstig
M	Am Wasserbogen - Süd	sehr gering	günstig
N	Am Wasserbogen - Nord	sehr gering	günstig
O	Riesheimer Straße	gering	günstig
P	Paul-Diehl-Park	gering – mittel, sehr hoch	günstig, ungünstig bzw. überwiegend nicht möglich
Q	Saarburgstraße	gering	günstig
R	Pasinger Feld	sehr gering - gering	günstig
S	Luzernenweg	sehr gering	günstig

Tabelle 9 - Prognose der Realisierbarkeit von Entwicklungsflächen gemäß Konfliktpotenzial aus Umweltsicht

Die Angaben zum Konfliktpotenzial sind relativ. „Sehr gering“ bedeutet somit nicht, dass auf solchen Flächen überhaupt keine Konflikte bei einer neuen oder veränderten städtebaulichen Entwicklung zu erwarten wären. Die dort prognostizierten Konflikte sind jedoch im Rahmen des Üblichen und voraussichtlich relativ leicht zu bewältigen. Insbesondere stehen keine „harten“, d. h.

abwägungsresistenten, planungsrechtlichen oder fachrechtlichen umweltbezogenen Kriterien entgegen.

2.8. ZUSAMMENSTELLUNG DER ZUR REALISIERUNG ERFORDERLICHEN MAßNAHMEN

2.8.1. Maßnahmen im Zusammenhang mit einer Tunnelverlängerung

2.8.1.1. technische Maßnahmen

siehe Kap. 2.1 „Technische Beschreibung Tunnelverlängerung“

2.8.1.2. rechtliche und verfahrenstechnische Maßnahmen

Ein Überblick über die betroffenen Rechtsbereiche wurde bereits im 1.8 Rechtliche Rahmenbedingungen gegeben.

Im Folgenden werden deshalb die erforderlichen Schritte konkretisiert.

Die im Folgenden beschriebenen Schritte gelten teilweise auch für die Maßnahmen im Zusammenhang mit den Ersatz- und Ergänzungsmaßnahmen.

<u>Fernstraßenrechtliche Maßnahmen</u>

<u>Einordnung, Zuständigkeit</u>

Die A 96 ist eine Bundesfernstraße i. S. d. § 1 (2) Nr. 1 FStrG. Gem. § 1 (4) Nr.1 gehören zu den Fernstraßen u.a. auch „Tunnel, Brücken, Dämme, Böschungen und Lärmschutzanlagen“ sowie der „Luftraum über dem Straßenkörper“ (§ 1(4) Nr. 2 FStrG.

Der Bund ist, vertreten durch die ABDSB, gem. § 5 FStrG Träger der Straßenbaulast für die A 96. Eine Übertragung in die Baulast der Gemeinde ist nicht möglich. Die A 96 bildet im Gemeindegebiet von Gräfelfing auch keine „Ortsdurchfahrt“. Die Herabstufung zum Zwecke der Übertragung der Baulast, wie es z.B. bei der Stadtautobahn Flensburg schon einmal geschehen ist, ist eine rein theoretische Möglichkeit, die nicht weiter untersucht wird.

Darüber hinaus ist der Bund auch Eigentümer der seitlichen Flächen der A 96, allerdings umfasst dieser Bereich i.d.R. nur einen 20m-Streifen, wie er für Bundesstraßen erforderlich wäre (der Bau der A 96 erfolgte ursprünglich als B 12n). Die im Eigentum des Bundes stehenden Flächen sind in der Anlage 27 dargestellt. Daraus ergeben sich auch eigentumsrechtliche Konsequenzen.

Die Verlängerung des Tunnels, aber auch die meisten Ersatz- und Ergänzungsmaßnahmen stellen also eindeutig eine Baumaßnahme an einer Bundesfernstraße in Baulast des Bundes dar. Die im Rahmen dieser Maßnahmen errichteten Anlagen werden Bestandteil der Bundesfernstraße und damit Eigentum des Bundes.

Gem. § 17 FStrG dürfen Änderungen an Bundesfernstraßen, um solche würde es sich hier handeln, nur durchgeführt werden, wenn der Plan vorher planfestgestellt wurde. Die Durchführung des PFV richtet sich nach den Vorschriften des VerwVG, planfeststellende Behörde ist gem. § 17b (1) Nr. 6 FStrG die Oberste Straßenbaubehörde eines Landes, in diesem Fall das Bayerische Staatsministerium des Innern, welches diese Aufgabe an die Regierung von Oberbayern übertragen kann. Zuständige Fachbehörde ist die Autobahndirektion Südbayern (ABDSB). Der Ablauf eines solchen Planfeststellungsverfahrens ist im Folgenden dargestellt:

1. **Aufstellen der Planfeststellungsunterlagen**

   Die Planfeststellungsunterlagen für das Anhörungsverfahren (Feststellungsentwurf) umfassen die auf die Planfeststellung abgestellten Unterlagen des Entwurfs gemäß RE (Richtlinien für die Entwurfsgestaltung im Straßenbau).

2. **Einleitung des Anhörungsverfahrens**

   Die Straßenbaubehörde (planaufstellende Behörde) übersendet die Planunterlagen der Anhörungsbehörde und teilt mit, welche Behörden und Stellen nach ihrer Auffassung zu beteiligen sind.

3. **Öffentliche Auslegung der Planung**

   Die Planunterlagen werden auf Veranlassung der Anhörungsbehörde in den Gemeinden auf die sich das Straßenbauvorhaben vorrausichtlich auswirkt, durch die Gemeinden einen Monat lang zu jedermanns Einsicht ausgelegt.

4. **Bürgerinformation und Beteiligung der Betroffenen**

   Die Gemeinden machen das Bauvorhaben ortsüblich bekannt. Die Anhörungsbehörde fordert die beteiligten Behörden und Stellen (Träger öffentlicher Belange TÖBs) zur Stellungnahme auf

5. **Einwendungen und Anregungen**

   Einwendungen und Anregungen können innerhalb der Einwendungsfrist schriftlich oder zur Niederschrift bei der Anhörungsbehörde oder bei der Gemeinde abgegeben werden. Die Anhörungsbehörde übersendet die im lfd. Anhörungsverfahren eingehenden Einwendungen, Anregungen und Stellungnahmen der Straßenbaubehörde zur Gegenäußerung.

6. **Erörterungstermin**

   Der Erörterungstermin hat u.a. den Zweck, rechtzeitig erhobene Einwendungen und Stellungnahmen mit den Beteiligten sowie mit den Betroffenen zu besprechen, diese über die vorgesehenen Maßnahmen näher zu unterrichten und nach Möglichkeit eine Einigung zu erzielen.

7. **Planfeststellungsbeschluss**

   Die Planfeststellungsbehörde stellt den Plan fest. Gegen den Planfeststellungsbeschluss kann Klage erhoben werden. Die Zuständigkeit liegt bei den Verwaltungsgerichten.

8. **Bestandskräftiger Plan**

Bestandskraft des „Plans“ liegt vor, wenn der Planfeststellungsbeschluss unanfechtbar ist. Mit dem bestandskräftigen Beschluss erhält die Straßenbauverwaltungsbehörde die Zulassungsentscheidung für das Bauvorhaben.

Aus dem vorgenannten ist ersichtlich, dass im gegenständlichen Bauvorhaben die Straßenbaubehörde und nicht die Gemeinde Gräfelfing die „planaufstellende Behörde“ ist. Eine Realisierung des Bauvorhabens ist daher nur in enger Abstimmung und mit Zustimmung der Behörde möglich.

Gem. § 17b (2) FStrG kann ein PFV auch durch einen Bebauungsplan ersetzt werden, welcher in der Verantwortung der Gemeinde aufgestellt werden könnte. Es ist jedoch bisher kein Fall bekannt, in dem die Planung einer Bundesautobahn mittels eines Bebauungsplans erfolgt ist.

Bedarfsfeststellung

Die Durchführung eines solchen PFV ist i.d.R. daran gebunden, dass die entsprechende Maßnahme im Bedarfsplan für die Bundesfernstraßen (Bundesverkehrswegeplan, BVWP) enthalten ist. I.d.R. dürfen auch Planungsmaßnahmen für Baumaßnahmen an Bundesfernstraßen nur dann durchgeführt werden, wenn diese im BVWP enthalten sind. Gem. § 6 FStrABG können jedoch auch Baumaßnahmen durchgeführt werden, die nicht im Bedarfsplan enthalten sind oder ihm nicht entsprechen. Dabei handelt es sich i.d.R. um kleinere Maßnahmen. Maßnahmen der Instandhaltung oder sonstige kleinere Baumaßnahmen sind nicht Bestandteil des BVWP. Die Verlängerung des A 96-Tunnels ist nicht Gegenstand des aktuellen BVWP 2003. Die Prüfung, ob Planungen und Baumaßnahmen erfolgt anhand der „Gesamtwirtschaftlichen Bewertungsmethodik zum BVWP 2003“

Es bedarf also grundsätzlich der Klärung, ob die vorgesehenen Maßnahmen Aufnahme in den BVWP finden müssen, damit ein PFV eingeleitet werden kann (Abstimmung mit BStMI, BMVBW).

Dabei wird auch die Frage der Kostentragung eine Rolle spielen.

Planungsphasen

Sollte die grundsätzliche Möglichkeit der Durchführung der Maßnahme geklärt sein würde der nachfolgend beschriebene Planungsprozess ablaufen. Die einzelnen Schritte werden im Folgenden stichpunktartig erläutert, eine Konkretisierung würde ggf. in Phase 4 erfolgen. Zur besseren Übersichtlichkeit werden die erforderlichen Maßnahmen im Rahmen der Prüfung der Umweltverträglichkeit gesondert erläutert

- **Rahmenplanung:** Erfolgt im Rahmen der Prüfung der Aufnahme in den BVWP (s.o.).
- **Voruntersuchungen:** Im Rahmen der VU werden sämtliche Rahmenbedingungen und insbesondere die Raum- und Umweltverträglichkeit der Maßnahme untersucht. Dabei sind neben dem eigentlichen Planungsträger, also der ABDSB auch die betroffenen Kommunen und die sonstigen betroffenen Fachbehörden, insbesondere im Umweltbereich einzubinden. Die hier erstellte MBS stellt einen wesentlichen Teil dieser Voruntersuchungen dar.

- **Raumordnungsverfahren:** Dieser Schritt könnte auch der „Städtebaulichen Planung“ zugeordnet werden, wird aber hier im Rahmen des PFV behandelt. Gem. § 15 ROG sind für raumbedeutsame Planungen Raumordnungsverfahren (ROV) in Form einer sogenannten „Raumverträglichkeitsprüfung“ durchzuführen. Dabei sind insbesondere die überörtlichen Belange zu prüfen. Insbesondere sind Trassenalternativen zu prüfen. Von der Durchführung eines solchen ROV kann jedoch abgesehen werden. Die Entscheidung darüber trifft die Landesplanungsbehörde, also das StMIWVT, vertreten durch die Regierung von Oberbayern. Das BayLplG bestimmt in den Artikeln 21 ff., ob und nach welchen Maßgaben ein ROV oder vROV durchzuführen ist. Gem. Art. 21 (3) Nr. 1 BayLplG kann auf ein ROV verzichtet werden, wenn das Vorhaben offensichtlich den Zielen der Landesplanung entspricht. Wie in der Grundlagenermittlung dargelegt, treffen weder der LEP noch der Regionalplan der Region München Aussagen, die den vorgeschlagenen Maßnahmen entgegenstehen würden. Auch wären alle Maßnahmen auf das Gebiet der Gemeinde Gräfelfing beschränkt, sodass die Notwendigkeit eines ROV nicht bestehen dürfte. Trotzdem sollten die im Rahmen eines ROV zu beteiligenden Stellen angehört werden und eine Stellungnahme der Landesplanungsbehörde eingeholt werden, wonach auf ein ROV verzichtet werden kann. Auf jeden Fall wäre im Erläuterungsbericht zu PFV darzulegen, warum auf ein ROV verzichtet wurde.
- **Linienbestimmungsverfahren:** Gem. § 16 FStrG ist vor Durchführung eines PFV ein sogenannte Linienbestimmungsverfahren durchzuführen. Da voraussichtlich bei allen hier vorgeschlagenen Maßnahmen auf eine Änderung der Gradiente verzichtet wird, dürfte ein solches Verfahren entbehrlich sein.
- **Vorentwurf:** Im Rahmen des Vorentwurfs sind alle wesentlichen Unterlagen zu erarbeiten, die in das spätere PFV eingehen. In dieser Phase sind bereits Teile der Fachplanung zu erbringen. Spätestens hier dürfte auch der Bereich verlassen werden, in dem die Vorbereitungen überwiegend von den Behörden selbst betrieben werden und externe Planer eingeschaltet werden müssen. Alle bisherigen Schritte bedürfen eines sog. „Sichtvermerks“ des BMVBS. Es ist deshalb ratsam, frühzeitig eine Abstimmung herbeizuführen, inwieweit die Bundesebene in das Verfahren einzubinden ist.
- **Planfeststellungsverfahren:** Auf die einzelnen Schritte des PFV wurde zuvor eingegangen. Der Ablauf des PFV ist von erheblichem Einfluss auf die Ablaufplanung des Gesamtvorhabens, da hier z.B. Klageverfahren vor den Verwaltungsgerichten einzukalkulieren sind. Auch ist hier die Kostenplanung und Wirtschaftlichkeitsberechnung zu konkretisieren, da das PFV bzw. der PF-Beschluss und die Plangenehmigung letztendlich auch die Grundlage für die Mittelbereitstellung (Haushaltsplanung) und die Ausschreibungsverfahren bilden. Das Ergebnis des PFV bildet ebenso die Grundlage für notwendigen Grunderwerb und ggf. die Durchführung von Enteignungsverfahren (beides dürfte hier jedoch nach derzeitigem Kenntnisstand nicht notwendig sein).
- **Sonstige Fachplanungen:** Im Zusammenhang mit den fernstraßenrechtlichen Planverfahren können auch andere Fachplanungsbereiche berührt werden, z.B. nach dem Eisenbahn- oder Wasserhaushaltsrecht. Gem. § 75 VerwVfG werden durch den PF-Beschluss bzw. die Plangenehmigung alle erforderlichen Genehmigungen erteilt. Er ersetzt alle anderen behördlichen Entscheidungen und Genehmigungen (sog.

„Konzentrationswirkung"). Sollten trotzdem PFV auch nach anderen Rechtsbereichen erforderlich sein, so ist das PFV gem. § 78 VerwVfG bei dem Verfahren zu konkretisieren, welches auf der Grundlage von Bundesrecht durchgeführt wird. Letztendlich verbleiben somit also zwei Planungsebenen: die Fernstraßenplanung und die Bauleitplanung.

Städtebauliche Planung

Die Aussagen zur städtebaulichen Planung gelten weitgehend auch für die in den nachfolgenden Kapiteln beschriebenen Bereiche „Ersatz- und Ergänzungsmaßnahmen" sowie „Tauschflächen".

Landes- und Regionalplanung

Wie bereits unter „Fernstraßenplanung" dargelegt, dürften alle im Rahmen dieser Studie vorgeschlagenen Maßnahmen keine Auswirkungen auf die Landes- und Regionalplanung haben. Ob der Regionalplan hinsichtlich einer möglichen Nutzung der Tunneloberfläche angepasst werden muss, ist zu prüfen. Allerdings sind die betroffenen Flächen auf der Ebene des Regionalplans relativ klein.

Bauleitplanung

Die vorgeschlagenen Maßnahmen im Zusammenhang mit der A 96 dürften alle im Rahmen des PFV nach dem FStrG behandelt werden. Die in § 17b(2) FStrG eingeräumte Möglichkeit, Regelungen auch im Rahmen eine Bauleitplan- anstelle Planfeststellungsverfahrens zu treffen, dürfte nur für einige Ersatz- und Ergänzungsmaßnahmen in Betracht kommen (siehe ebd.).

Bauleitplanerisch von Belang ist hingegen die mögliche Nutzung des Tunneldeckels. Während eine Nutzung als Grünfläche, auch wenn sie öffentlich zugänglich ist, noch im Rahmen des PFV geregelt werden kann (es wird unterstellt, dass dieses z.B. auch für die Oberfläche des bestehenden Tunnels gilt, kann bei anderen Nutzungen, insbesondere bei möglichen Nutzungen als öffentliche Sportanlagen, noch dazu in Verbindung mit baulichen Anlagen (Clubhaus, Sport-, Tennishalle) ein Planerfordernis entstehen, welches eine Bauleitplanung erfordert.

Die A 96 ist im geltenden FNP der Gemeinde als „überörtliche Hauptverkehrsstraße" dargestellt. Die Baubeschränkungs-, Bauverbotszonen gem. § 9 FStrG sind jedoch nicht dargestellt. Im Falle einer Nutzungsüberlagerung durch Nutzung der Tunneloberfläche wäre zu prüfen, wie dieses darzustellen ist. Der bereits vorhandene Tunneldeckel wird derzeit als „Grünfläche" dargestellt. Die Änderung der FNP kann im Parallelverfahren erfolgen. Die Ableitung dieser FNP-Änderung aus der Regionalplanung dürfte gegeben sein.

Mit Ausnahme der Planungsabschnitte B (bestehender Tunnel), C und des westlichen Teils von E (zwischen Heitmeier-Siedlung und bestehendem Gewerbegebiet) verläuft die A 96 im Außenbereich gem. § 35 BauGB. Somit wären auch alle Nutzungen auf dem Tunneldeckel nach § 35 BauGB zu beurteilen. Keine der vorzuschlagenden Nutzungen dürfte die Voraussetzungen einer Privilegierung gem. § 35 (1) BauGB erfüllen. Auch die Einstufung als „Sonstiges Vorhaben" gem. § 35 (2) BauGB, welches im Einzelfall zulässig ist, dürfte nicht gegeben sein.

Die o.g. Planabschnitte, welche nicht dem Außenbereich zuzuordnen sind, könnten als „im Zusammenhang bebauter Ortsteil“ gem. § 34 BauGB eingestuft werden. Allerdings sind die umgebenden Nutzungen (Wohnen, Schule, Gewerbe) kaum geeignet, auf dem Tunneldeckel eine Fortsetzung zu finden, sodass von einem „Einfügen“ anderer Nutzungen nicht die Rede sein kann.

Insbesondere eine sportliche Nutzung dürfte wegen der Regelungsbedürftigkeit möglicher neuer Immissionskonflikte eine Regelung durch einen B-Plan erfordern.

Von Bedeutung sind auch folgende Punkte:

- **Räumliche Abgrenzung/bzw. Übereinstimmung der Planungsebenen:** Entsprechend dem Hamburger Beispiel sollten der Geltungsbereich eines Planfeststellungsverfahrens, z.B. für die Verlängerung des Tunnels und eines B-Plans für die Nutzung des Tunneldeckels möglichst identisch sein. Die Abgrenzung des PF-Gebietes wiederum wird sich am Ausmaß der baulichen Maßnahmen, z.B. der Fundamentierung eines Tunneldeckels oder der Böschungskante einer Überschüttung orientieren. Im Zuge der technischen Vorplanung wird zu prüfen sein, ob diese Maßnahmen auf den bereits jetzt im Besitz des Bundes befindlichen Flächen möglich sind oder ob weiterer Flächenerwerb erforderlich ist. Sollte letzteres erforderlich sein, ist der Planbereich schon deshalb auszudehnen, um die Rechtsgrundlagen für eine Enteignung (nach FStrG) oder ein VKR (nach BauGB) zu schaffen.
- **Koordination der Planungsabläufe:** Beide Planungsebenen sind voneinander abhängig, wobei das fernstraßenrechtliche Planfeststellungsverfahren nicht nur formal (nach dem Grundsatz „Bundesrecht bricht Ortsrecht“ – zwar wird eine B-Plan auf der Grundlage von Bundesrecht nach dem BauGB erarbeitet, aber als kommunale Satzung, also Ortsrecht festgestellt sondern auch inhaltlich/fachlich die dominierende Planungsebene ist. Entscheidend ist, dass ein B-Plan erst dann rechtskräftig werden kann, d.h. als Satzung veröffentlicht wird, wenn der PF-Beschluss seinerseits „unanfechtbar“ geworden ist, d.h. die Klagefrist entweder abgelaufen ist oder alle gegen den PFB eingereichten Klagen letztinstanzlich entschieden sind. Um ein „Auseinanderdriften“ der beiden Planungsebenen zu vermeiden, sind auch die „Meilensteine“ der beiden Planungen miteinander zu verknüpfen. Es ist genau festzulegen, welche Verfahrensschritte parallel, z.B. Beteiligung der Träger öfftl. Belange und ggf. der Öffentlichkeit, bzw. nacheinander erfolgen sollen, um eine inhaltliche Rückkopplung zu ermöglichen und Widersprüche in der Planung zu vermeiden. Die einzelnen Planungsschritte und deren Verknüpfung werden in der Phase 4 aufgezeigt
- **Inhaltliche Plankoordination:** In beiden Planungsebenen sind die Belange der jeweils anderen zu berücksichtigen, auch in technischer Hinsicht, z.B. der Entwässerung der Tunneloberfläche, der Tragfähigkeit der Tunneldecke, Fluchtmöglichkeiten, Brandschutz usw. Dieses hat sich auch in den jeweiligen Rechtsplänen, d.h. den PF-Unterlagen

einerseits und der zeichnerischen Darstellung des BP andererseits zu spiegeln. In den PF-Unterlagen ist dies relativ „einfach“, da es hier keine expliziten Formvorschriften gibt. Beim BP besteht hinsichtlich der Festsetzungen jedoch eine strikte Bindung an den § 9 BauGB. Die Sportflächen würden als Flächen für Gemeinbedarf mit der Zweckbestimmung „Sport- und Spielflächen“ gem. Nr. 5 oder als öfftl. Grünfläche gem. Nr. 15 festgesetzt werden können, mit der entsprechenden Festsetzung von bebaubaren Flächen für Hochbauten wie Clubhaus und Sporthalle. Die notwendigen technischen Anlagen des Tunnels wie Notausstiege, Entlüftungen u. ä. könnten gem. Nr. 11 als Verkehrsflächen, Nr. 13 Fläche für Versorgungsanlagen, Nr. 10 als von Bebauung freizuhaltende Flächen mit genauer Nutzungsbestimmung festgesetzt werden. Für spezifische straßenbautechnische Anlagen sind auch Festsetzungen gem. Nr. 24 als Immissionsschutzanlagen oder Nr. 26 als Flächen für Aufschüttungen und Stützmauern zur Herstellung von Straßenkörpern möglich. Ebenso können gem. Nr. 21 Geh-, Fahr- und Leitungsrechte zugunsten eines Erschließungsträgers, in diesem Fall des Baulastträgers der Autobahn festgesetzt werden. Schließlich können gem. § 9 (1a) Flächen für Ausgleichsmaßnahmen festgesetzt werden. Gem. § 9 (6) sind Festsetzungen aufgrund anderer Rechtsvorschriften, also hier nach dem FStrG nachrichtlich übernommen werden. Der Verlauf der Autobahn würde also nachrichtlich dargestellt. Zu prüfen wäre, ob bestimmte Nutzungen des Tunneldeckels gem. § 9(2) nur bedingt zulässig sind. Bei beiden Planverfahren sind umweltbezogene Prüfungen durchzuführen (UVP beim PFV, Umweltbericht beim BP). Es ist zu prüfen, inwieweit diese miteinander verzahnt werden können.

Besonderheit des Vorhabenbezogenen Bebauungsplans gem. § 12 BauGB

Im weiteren Verfahren (Phase 4) wäre zu prüfen, ob anstelle eines qualifizierten B-Plans auch ein vorhabenbezogener B-Plan gem. § 12 BauGB aufgestellt werden kann. Dieser könnte in Verbindung mit dem ergänzend abzuschließenden Vertrag einen größeren Gestaltungsspielraum bieten. Hier stellt sich allerdings die Frage nach dem Vorhabenträger.

- Bund vertreten durch die ABDSB für den Bau des „Deckels“
- Gemeinde für die Nutzung auf dem Deckel, wobei zu klären ist, ob die Gemeinde die Maßnahmen, z.B. den Bau der Sportanlagen selbst durchführt.

<u>Bauordnungsrecht</u>
Für jede Nutzung der Tunneloberfläche sind auch die Vorschriften der BayBO anzuwenden.

Allerdings ist hier eine Abgrenzung vorzunehmen:

Die BayBO gilt für bauliche Anlagen, um solche würde es sich z.B. bei den Sportanlagen mit Nebengebäuden auf dem Deckel handeln, auch wenn Art. 2 (1) BayBO bauliche Anlagen derart definiert, dass sie „mit dem Erdboden fest verbunden sein müssen“, was hier nur „indirekt“ über den Tunneldeckel und seine seitlichen Fundamente der Fall wäre. Sie gilt aber nicht für „Anlagen des

öffentlichen Verkehrs und ihre Nebenanlagen“ (Art. 1 (2) Nr. 1 BayBO). Dazu würden auch die Schallschutzeinrichtungen sowie ein möglicher Tunnel selbst gehören.

Mögliche Gebäude auf dem Deckel sind gem. Art. 2 (3) in Gebäudeklassen einzuteilen, die sich nach der Höhe über der Geländeoberfläche bestimmen. Dabei wäre zu klären, was in diesem Falle die Geländeoberfläche ist, „natürliche“ Geländeoberfläche wäre die Fahrbahn der Autobahn im Tunnel. Nach der Einstufung in die Gebäudeklasse richten sich z.B. die Anforderungen an die Feuerbeständigkeit tragender Wände gem. Art. 25 BayBO und Decken gem. Art. 29.

Art. 4 BayBO stellt Anforderungen an die zur Bebauung vorgesehenen „Grundstücke“, wobei zu klären ist, ob es sich bei der Tunneloberfläche um ein „Grundstück“ handelt. Auf jeden Fall muss ein bebaubares Grundstück in „ausreichender Breite an einer befahrbaren öffentlichen Verkehrsfläche“ liegen (Art. 4 (1) Nr.2). Als solche kämen hier im Wesentlichen die querenden Brücken oder neu zu erstellende Anschlüsse an öffentliche Straßen in der unmittelbaren Umgebung in Frage. Im Falle einer Bebauung des Deckels ist insbesondere die Zugänglichkeit für die Feuerwehr sicherzustellen (Art. 5 BayBO).

Eine besondere Herausforderung für eine Bebauung des Deckels ist der Nachweis der Standsicherheit gem. Art. 10 BayBO, d.h. die Standsicherheit möglicher baulicher Anlagen auf dem Tunneldeckel ist nur durch die Standsicherheit eines anderen Bauwerks, nämlich des Tunneldeckels gewährleistet. Auch bei den anderen technischen Anforderungen, z.B. beim Schall- und Erschütterungsschutz ist die bauliche Verbindung beider baulicher Anlagen zu beachten.

Schließlich ist die Zuständigkeit zu prüfen, wobei für die Bebauung des Deckels selbst die jeweilige örtliche Bauaufsichtsbehörde zuständig, welche eine Zustimmung der Fachbehörde gem. FStrG einzuholen hat, wobei fraglich ist, ob der Straßenbaulastträger auch als „Nachbar“ i. S. d. Art. 66 einzustufen ist, die an den Deckel angrenzenden Grundstücke gehören jedoch i.d.R. dem Bund.

Für die bauliche Ausführung selbst gelten die „üblichen“ Anforderungen, die wiederum jedoch in vielen Fällen von der Einstufung in die Gebäudeklassen abhängen.

<u>Umweltplanung</u>
Besondere Anforderungen an die Umweltplanung stellen sowohl das Fernstraßenrecht im Rahmen des PFV für den Tunnelbau wie das Planungsrecht im Rahmen des Bauleitplanverfahrens für die Nutzung der Tunneloberfläche.

Ebene Fachplanung/Fernstraßenplanung

Im Rahmen des fernstraßenrechtlichen Planverfahrens sind vor allem durchzuführen:

- Im Rahmen der Vorplanung eine Strategische Umweltverträglichkeitsprüfung (SUP). Es ist zu prüfen, ob die im Rahmen dieser Untersuchung erstellte vereinfachte Umweltverträglichkeitsstudie (vUVS) bereits eine solche darstellt.
- Im Rahmen eines möglichen ROV bzw. Linienbestimmungsverfahrens eine Umweltverträglichkeitsstudie/-prüfung, ggf. verbunden mit einer FFH-

Verträglichkeitsstudie, einer artenschutzrechtlichen Prüfung und einer Prüfung, ob sog. „Natura-2000-Gebiete“ betroffen sind. Dieses betrifft hier insbesondere mögliche Eingriffe in den Landschaftsraum der Würm.

- Im Rahmen des PFV selbst sind diese Prüfungen formalisiert durchzuführen.
- Ebenso ist im Rahmen des PFV eine Eingriffs- Ausgleichsberechnung durchzuführen (EAB) sowie ein landschaftspflegerischer Begleitplan.

Die Anforderungen an die verschiedenen Stufen der Umweltprüfung richten sich nach dem UVPG (i. d. F. vom 11.08.2009). Danach ist die UVP ein „unselbstständiges Verfahren“, d.h. es wird im Rahmen von anderen Planverfahren, in diesem Falle dem PFV durchgeführt (§ 2 (1) UVPG).

In Anlage 1 zum UVPG sind die Anlagen aufgeführt, für welche eine UVP durchzuführen ist. Gem. Nr. 14.3 dieser Liste gehören dazu auch der Bau eine Bundesautobahn oder sonstigen Schnellstraße. In der ursprünglichen Fassung dieser Liste (UVPG i. d. F. vom 18.08.1997) war noch von Bau und Änderung einer solchen Anlage die Rede, wenn ein PFV durchgeführt werden muss.

Vor Beginn des Planverfahrens ist jedoch gem. § 3a UVPG durch die Planfeststellungsbehörde auf Antrag des Vorhabenträgers festzustellen, ob die Notwendigkeit einer UVP besteht. Dazu ist selbstverständlich auch die Stellungnahme der zuständigen Umweltbehörde einzuholen.

Im Falle einer Änderung oder Erweiterung eines UVP-pflichtigen Vorhabens, worum es sich im Falle des Tunnelbaus handeln würde, kann gem. § 3e UVPG im Einzelfall geprüft werden, ob aufgrund der Größe und der zu erwartenden Auswirkungen des Vorhabens eine UVP durchzuführen ist. Dieses ist dann der Fall, wenn die vorgesehene Maßnahme „erhebliche negative Umweltauswirkungen“ haben kann, was bei dieser Maßnahme zunächst nicht zu vermuten ist.

Bei der erwähnten sächsischen Richtlinie wird von einer UVP-Pflicht ausgegangen bei Bau oder Ausbau einer solchen Straße von mehr als 1 km Länge innerhalb eines Wohngebiets mit einer DTV > 15.000 Kfz/24, was hier der Fall ist, allerdings wäre zu definieren, ob der Tunnelbau einen „Ausbau“ darstellt. In der Anlage 2 zum UVP sind die Kriterien aufgeführt, nach denen eine Einzelfallprüfung gem. § 3c UVPG durchzuführen ist, auch wenn eine solche Einzelfallprüfung gem. Liste 1 für Bundesfernstraßen eigentlich nicht durchzuführen ist.

Ergänzend hierzu gilt das „Bayerische UVP-Gesetz“ (BayUVPRLUG), allerdings nur für landesrechtliche Vorhaben.

Es mag zunächst verwunderlich erscheinen, warum für eine mögliche Tunnelverlängerung eine Umweltprüfung durchzuführen ist, ist die Autobahn doch bereits vorhanden und dient der Tunnelbau der Verbesserung der Umweltsituation.

Die Umweltprüfung in ihren verschiedenen Stufen dient allerdings gerade dazu, festzustellen, ob durch diese Maßnahme Umweltauswirkungen hervorgerufen werden (> § 6 UVPG mit Vorgabe der beizubringenden Unterlagen).

Mögliche Umweltauswirkungen könnten z.B. sein:

- Beseitigung des Bewuchses an den Autobahnböschungen durch den Tunnelbau
- Inanspruchnahme begrünter Flächen seitlich der Autobahn durch Stützmauern und Fundamente eines Tunnels oder durch den Bau von Lärmschutzwänden und – wällen
- Erhöhte Schadstoffkonzentrationen an den Tunnelauslässen

Zur weiteren Vertiefung wird verwiesen auf den „UVP-Leitfaden, Prüfung der Umweltverträglichkeit bei Straßenbauvorhaben, Hrsg. Sächsisches Staatsministerium für Wirtschaft und Arbeit, Dresden 2009“.

Die Vereinfachung des Untersuchungsumfangs ergibt sich insbesondere dadurch, dass nur diejenigen Aspekte vertieft zu untersuchen sind, auf welche in den ersten Stufen der Untersuchung Auswirkungen auf die jeweiligen Schutzgüter (Mensch, Boden, Flora, Fauna, Luft, Klima, Landschaft) festgestellt wurden.

Wichtig ist die Festlegung des Untersuchungsraums, der sich vor allem durch die räumliche Ausdehnung der einzelnen Auswirkungen definiert.

Es empfiehlt sich, nach Abschluss der UVS bzw. vUVS einen „informellen Soping-Termin“ mit den beteiligten Umweltbehörden durchzuführen, um festzulegen, ob eine förmliche UVP erforderlich ist. Dieses empfiehlt sich schon deshalb, um späteren Klagen vorzubeugen. Die im UVPG aufgeführten Verfahrensschritte (§ 6 (3)) sollten deshalb auf jeden Fall in einem dem Vorhaben und seinen Auswirkungen angemessenen Umfang durchgeführt werden:

- Beschreibung des Vorhabens
- Beschreibung der Umwelt
- Beschreibung der (erheblichen) bzw. zu erwartenden Umweltauswirkungen
- Beschreibung der Maßnahmen zur Verminderung negativer Umweltauswirkungen
- Übersicht geprüfter Alternativen
- Vorläufige EAB

Weitere Ausführungen hierzu werden in der Phase IV „Empfehlungen“ erarbeitet.

Ebene Bauleitplanung

Die Bauleitplanung betrifft sowohl die Überplanung des Tunneldeckels wie die der angrenzenden Tausch- und Entwicklungsflächen.

Für beide Plangebiete gelten insbes. die Anforderungen des § 1 BauGB, im Zusammenhang mit den Umweltbelangen die in. § 1 (6) Nr. 7 BauGB aufgeführten Belange. Ergänzend gilt § 1a BauGB, welcher die Eingriffsregelung enthält. Die vorgesehene Nutzung des Tunneldeckels dürfte in besonderer Weise dem Anspruch an sparsamen Umgang mit der Ressource „Boden“ entsprechen.

Gem. § 2a BauGB ist der Begründung zum B-Plan ein Umweltbericht beizufügen. In diesem sind insbesondere die Ergebnisse der Umweltprüfung gem. § 2 (4) BauGB darzulegen. Letztere kann sich in wesentlichen Teilen auf die Ergebnisse der Umweltprüfung im Rahmen des PFV stützen.

Ob durch die Maßnahme ein Eingriff vorliegt, welcher die Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushalts oder das Landschaftsbild beeinträchtigen, ist nach den Vorschriften des BNatSchG (§ 14) und des BayNatSchG (Art. 6) zu prüfen.

Wie bereits dargelegt, ist ein Eingriff möglicherweise durch die Inanspruchnahme derzeit begrünter Flächen für Stützbauwerke des Tunnels nicht auszuschließen, insbesondere dann nicht, wenn die Spannweite des Tunnels auch einen 8-spurigen Ausbau ermöglichen würde. Dieser mögliche Eingriff ist jedoch im Rahmen des PFV zu behandeln.

Ein Eingriff im o.g. Sinne ist nach derzeitigem Erkenntnisstand durch die Überplanung des Tunneldeckels selbst nicht zu erwarten.

<u>Eigentumsrecht</u>

<u>Vertrag Gemeinde/Bund über Kostentragung</u>
Wegen des Beziehungsgeflechts verschiedener Zuständigkeiten,

- Bund, vertreten durch die ABDSB: Baulastträger, Eigentümer des Grundstücks der Autobahn, Planungsträger für Maßnahmen an der Autobahn, Träger der Baumaßnahmen an der Autobahn,
- Gemeinde Gräfelfing: Veranlasser der Planung und der Baumaßnahmen, Kostenträger (twl.), Träger der Bauleitplanung,

empfiehlt es sich, diese in einer Vereinbarung bzw. einem Vertrag zu regeln. Evtl. sind auch mehrere Vertragswerke erforderlich.

Grundlage hierfür bildet u.a. § 7a FStrG. Darin ist geregelt, dass Mehrkosten für eine aufwändigere Herstellung einer Bundesfernstraße durch den „anderen“ dem Baulastträger zu erstatten sind. Der „Andere“ wäre in diesem Falle die Gemeinde. Hier wäre also eine Vereinbarung zur Kostenteilung zu schließen.

Form der Vereinbarung

Hier sind folgende Punkte zu klären:

- **Vertragsparteien:** Träger der Baulast der A 96 ist gem. § 5 (1) FStrG der Bund, vertreten durch das BMVBS, als solcher ist er auch gem. § 6 (4) FStrG als Eigentümer im Grundbuch eingetragen. Gem.§ 22 FStrG hat der Bund seine Zuständigkeit im Zuge der Auftragsverwaltung an die Länder, hier also den Freistaat Bayern, vertreten durch das StMWVIVT, dieses wiederum vertreten durch die ABDSB übertragen. Es spricht deshalb einiges dafür, dass eine rechtlich wie auch immer geartete Vereinbarung seitens des Bundes ebenfalls in dieser Kette BMVBS > StMWVIVT > ABDSB geschlossen wird, wobei wahrscheinlich immer die Zustimmung der nächsthöheren

Ebene, letztendlich also des BMVBS erforderlich ist. Vertragspartner auf der anderen Seite ist die Gemeinde Gräfelfing. Es ist zu prüfen, ob eine solche Vereinbarung der Genehmigung der Aufsichtsbehörde, in diesem Falle des Landkreises München bedarf.

- **Vertragsform:** Im Falle der Überdeckelung der A 7 in Hamburg soll die Kostenvereinbarung in Form eines Staatsvertrages geschlossen werden, was der Besonderheit Hamburgs als Stadtstaat geschuldet ist. Ein Beitritt des Freistaates Bayern in den Vertrag zwischen der Gemeinde Gräfelfing und dem Bund erscheint jedoch nicht erforderlich. Folgende Vertragsformen sind möglich:
  - **Städtebaulicher Vertrag gem. § 11 BauGB:** Das BauGB eröffnet grundsätzlich eine breite Palette von Regelungsmöglichkeiten in städtebaulichen Verträgen („Gegenstände… können insbesondere sein..“). I.d.R. wird durch einen städtebaulichen Vertrag jedoch ein Dritter verpflichtet, also z.B. ein Investor. Hier wird jedoch im Wesentlichen die Gemeinde gegenüber dem Bund verpflichtet, sodass der städtebauliche Vertrag nicht als die geeignete Vertragsform erscheint.
  - **Öffentlich-rechtlicher Vertrag zwischen zwei Verwaltungsebenen** (Bund, vertreten durch ABDSB und Gemeinde) gem. §§ 54 ff VerwVfG, z.B. in Form eines „Austauschvertrages“ gem. § 56 VerwVfG. Dieser ersetzt i.d.R. einen Verwaltungsakt, kann jedoch auch andere Dinge regeln.
  - **Privatrechtlicher Vertrag** nach den Regelungen des BGB, z.B. als schuldrechtlicher Vertrag.
  - **Verwaltungsvereinbarung**
  - **Absichtserklärung („Letter of Intent“):** Diese wäre rechtlich unverbindlich und würde zunächst die Grundsätze und Rahmen späterer Verträge und Vereinbarungen beschreiben.

Sollte es im Rahmen dieses Vertrages zu Grundstücksübertragungen kommen, oder sollte der Vertrag die Verpflichtung zu solchen beinhalten, wäre die notarielle Beurkundung erforderlich.

Sollte die Gemeinde, was wahrscheinlich ist, in einem solchen Vertrag finanzielle Verpflichtungen gegenüber dem Bund eingehen, so könnte dies der Absicherung im Gemeindehaushalt und damit ebenfalls der Zustimmungspflicht der Kommunalaufsicht bedürfen.

- **Vertragsinhalte:** Die Rechtsform des Vertrages wird sich auch aus den Vertragsinhalten ableiten. Die Inhalte sollten sich von der allgemeinen Absichtserklärung zu konkreten Inhalten staffeln.
- **Grundsätzliches:** Grundsätzliche Vereinbarung zur Planung und ggf. Durchführung der Maßnahme „Tunnelverlängerung“. U.U wäre es sinnvoll gewesen, eine solche Vereinbarung bereits vor Beginn der MBS abzuschließen. Regelung einer

Organisationsstruktur z.B. Ansprechpartner, Informationsaustausch. Grober Rahmenterminplan.

- **Klärung der Zuständigkeiten:** Für Planung (Fachplanung, Bauleitplanung) und Durchführung.
- **Verfahrenskoordination:** Gegenseitige Verpflichtung zur Durchführung der erforderlichen Planverfahren (PFV nach FStrG/Bauleitplanung) sowie deren zeitliche und inhaltliche Koordination. Dabei ist jedoch darauf zu achten, dass seitens der Gemeinde keine Verpflichtung eingegangen werden darf, einen Bebauungsplan mit einem bestimmten Inhalt bzw. Ergebnis aufzustellen, da dies die Abwägung vorwegnehmen würde. Beide Vertragspartner werden nur unter Vorbehalt handeln können. Je nach Ebene des Vertragspartners auf Seiten des Baulastträgers wird es eine Zustimmung der nächsthöheren Ebene bis hin zum BMVBS geben. Die Gemeinde handelt unter dem Vorbehalt der Zustimmung der kommunalen Gremien und der Kommunalaufsicht (bei Haushaltswirksamkeit). Darüber hinaus sind sowohl ein Planfeststellungsbeschluss wie eine B-Plan-Satzung rechtlich angreifbar.
- **Kostenteilung:** Vor einer Einigung über die Kosten**teilung**, soweit überhaupt eine Aufteilung vorgesehen ist, bedarf es einer einvernehmlichen Festlegung der Kosten**ermittlung,** um daraus die sogenannten Differenzkosten zu ermitteln. Zur Vermeidung von Meinungsverschiedenheiten ist festzulegen: Wer ermittelt die Kosten? Beide Seiten sollten sich auf eine neutrale Stelle, z.B. einen einvernehmlich ausgewählten Gutachter einigen. Zur Plausibilisierung der Ergebnisse kann eine ebenso einvernehmlich auszuwählende Stelle bestimmt werden, deren Entscheidung sich beide Seiten im Falle von Meinungsverschiedenheiten unterwerfen. Desweiteren ist einvernehmlich festzulegen, für welche Maßnahmen und auf welcher Grundlage die Kosten ermittelt werden. Es ist zu definieren, welche Kosten überhaupt zur Ermittlung der Differenzkosten heranzuziehen sind. Abschließend ist ein Verteilungsschlüssel festzulegen.
- **Ermittlung der Folge-** und Unterhaltskosten: Unabhängig von den Baukosten sind zur Ermittlung des Ablösebetrages auf gleicher Basis die Kosten für den (erhöhten) Unterhalt eines Tunnelbauwerks sowie mögliche Wiederherstellungskosten zu ermitteln.
- **Planerische Festlegungen:** Beide Seiten sollten sich einig sein, welche Maßnahmen auf einem Tunneldeckel und im unmittelbaren Umfeld der Autobahn, insbesondere in den Vorbehaltsstreifen gem. § 9 FStrG zulässig sind. Gleiches gilt in geringerem Maße für Planungs- und Baumaßnahmen des Baulastträgers, soweit sie dem Genehmigungsvorbehalt der Gemeinde unterliegen.
- Eigentumsrechtliche Vereinbarungen: Jede Nutzung der Tunneloberfläche bedarf einer Nutzungsvereinbarung mit dem Baulastträger, ebenso kann es erforderlich sein, dass zur Sicherstellung der Erschließung und Zugänglichkeit Flächen im Eigentum des

Bundes erworben oder dinglich, z.B. durch Dienstbarkeit gesichert werden müssen, bzw. kann die Notwendigkeit entstehen, dass auch durch den Baulastträger zur Durchführung von Baumaßnahmen Flächen aus gemeindlichem Besitz erworben werden müssen. Im Rahmen der hier beschriebenen Vereinbarung dürfen jedoch keine verbindlichen Absichten zur Übertragung von Grundstücken oder grundstücksgleichen Rechten getroffen werden, da diese Vereinbarung ansonsten beurkundungspflichtig wäre.

Planung, Durchführung

Die Planung der vorgeschlagenen Maßnahmen wird in mehreren Ebenen und Phasen ablaufen:

Phase	Planung	Inhalt	Planungsträger
1	Machbarkeit	Prüfung der technischen, rechtlichen und wirtschaftlichen Machbarkeit	Gemeinde
2	Vorplanung	Erstellung von Vorentwürfen Kostenschätzung Ergänzende Untersuchungen (z.B. Bodenuntersuchungen)	Gemeinde/ABDSB
3	Entwurfsplanung	Verkehrsanlagen Entwurf B-Pläne	ABDSB Gemeinde
4	Genehmigungsplanung	Unterlagen für PFV Straßenbau B-Plan-Fassung f.d. Offenlage	ABDSB Gemeinde
5	Ausschreibung und Vergabe	Tunnelbau, sonstige Maßnahmen an der A 96 Gemeindliche Maßnahmen, z.B. Rückbau, Erschließung	ABDSB Gemeinde
6	Durchführung/ Überwachung	Baumaßnahmen A 96 Erschließung/Rückbau	ABDSB Gemeinde
7	Steuerung/Controlling	Kosten, Ablauf	gemeinsam

Tabelle 10 - Planung / Durchführung

Zu beachten ist, dass nicht nur die möglichen Baumaßnahmen selbst, sondern auch die damit in Zusammenhang stehenden Planungen aufgrund des zu erwartenden Umfangs dem Vergaberecht unterliegen.

Dieses gilt auf jeden Fall für die Ingenieurplanungen im Zusammenhang mit einer möglichen Tunnelverlängerung.

Eine Aufteilung in sachliche und räumliche Planungsabschnitte entbindet nicht von der Ausschreibungspflicht.

Planungsträger und damit Vergabestelle für alle Planungen im Zusammenhang mit der A 96 ist auf jeden Fall die ABDSB. Eine Delegation dieser hoheitlichen Aufgabe an einen Dritten, also z.B. die Gemeinde, ist vermutlich nicht möglich.

Nach den Regelungen des Vergaberechts dürfen Planungsleistungen gem. VOF und Bauleistungen gem. VOB nur ausgeschrieben werden, wenn die Durchführung des ausgeschriebenen Vorhabens rechtlich und wirtschaftlich gesichert ist. Die rechtliche Sicherung erfolgt für die Bauleistungen durch Vorliegen des unanfechtbaren Planfeststellungsbeschlusses. Die wirtschaftliche Absicherung erfolgt dadurch, dass die entsprechenden Mittel im jeweiligen Haushalt zur Verfügung stehen.

Da eine Finanzierung sowohl der Planungsmaßnahmen wie der Baumaßnahmen z.B. für eine Tunnelverlängerung durch die Gemeinde Gräfelfing vorgesehen ist, bedarf es vor Durchführung von Ausschreibungen einer Finanzierungsvereinbarung (s.o.), was auf Seiten der Gemeinde wiederum eine Absicherung im Gemeindehaushalt voraussetzen würde.

Ein besonderer Punkt wären die entstehenden Verwaltungskosten, insbesondere auf Seiten der ABDSB. Ein Ersatz von Personalkosten von Landesbehörden, zumal wenn diese in Auftragsverwaltung für den Bund handeln, durch Gemeinden ist im deutschen Haushaltssystem nicht vorgesehen, zumal es sich bei der Durchführung von PFV um hoheitliche Aufgaben handelt.

So weit wie möglich, sollten deshalb Planungsleistungen an Dritte ausgelagert werden, was eine Finanzierung durch die Gemeinde ermöglichen würde. Die Durchführung der Ausschreibungen für diese Planungsleistungen obläge jedoch ebenfalls der ABDSB.

2.8.2.Ersatz- und Ergänzungsmaßnahmen

Bei den Ersatz- und Ergänzungsmaßnahmen handelt es sich um Maßnahmen anstelle einer möglichen Tunnelverlängerung oder in Ergänzung des Tunnels, z.B. an Stellen, an denen die Verlängerung des Tunnels nicht möglich oder sinnvoll ist.

Sollten diese Maßnahmen in direktem Zusammenhang (räumlich und sachlich) mit einer Verlängerung des Tunnels stehen, so können diese in das jeweilige Planverfahren, z.B. das PFV mit einbezogen werden.

Bei Maßnahmen, die nicht in direktem Zusammenhang mit dem Tunnelbau stehen, ist ggf. ein gesondertes PFV erforderlich.

Nur bei Maßnahmen „von unwesentlicher Bedeutung“ kann gem. § 74 (7) VerwVfG ein PFV entfallen.

Für die Durchführung gilt das bereits im vorigen Kapitel Gesagte.

2.8.3.Nutzung von Tausch- und Ergänzungsflächen

Die Überplanung der Tausch- und Ergänzungsflächen obliegt der Zuständigkeit der Gemeinde.

Bei den Ergänzungsflächen im unmittelbaren Einwirkungsbereich der Autobahn sind bauliche Anlagen in einem Abstand von bis zu 40m gemessen vom äußeren Fahrbahnrand gem. § 9 (1) Nr. FStrG grundsätzlich verboten, in einem Streifen bis zu 100m bedürfen sie gem. § 9 (2) Nr. 1 FStrG der Zustimmung der obersten Landesstraßenbaubehörde. Im Zuge der o.g. Vereinbarung erscheint es angebracht, diese Zustimmung für bestimmte Vorhaben zu pauschalieren.

Für fast alle Ergänzungs- und Tauschflächen dürfte ein Planerfordernis gem. § 1(3) BauGB bestehen.

2.9. BERICHTERSTATTUNG

Im Zuge der Variantenuntersuchung wurde der Projektsteuerung und den Vertretern der Gemeinde regelmäßig in Besprechungen Bericht erstattet.

Am Ende der Phase „Variantenuntersuchung“ wurden die Zwischenergebnisse dem Bauausschuss des Gemeinderates der Gemeinde Gräfelfing am 05.05.2011 präsentiert. (siehe Anlage 40.2).

Hierbei wurde folgende Gliederung präsentiert:

1. Zusammenfassung der Grundlagenermittlung
2. Variantenuntersuchung
3. Lärmtechnische Untersuchungen
4. Potentielle Entwicklungsflächen
5. Fragen

Dem Bauausschuss der Gemeinde Gräfelfing wurde hierbei über die Grundlagenermittlung ein kurzer Statusbericht über die erhobenen Daten vorgestellt.

Die Herangehensweise für die Variantenuntersuchung an Hand der Aufteilung des Streckenabschnittes der BAB A 96 in die Abschnitte A-E wurde erläutert und für alle Abschnitte die untersuchten Varianten dargestellt.

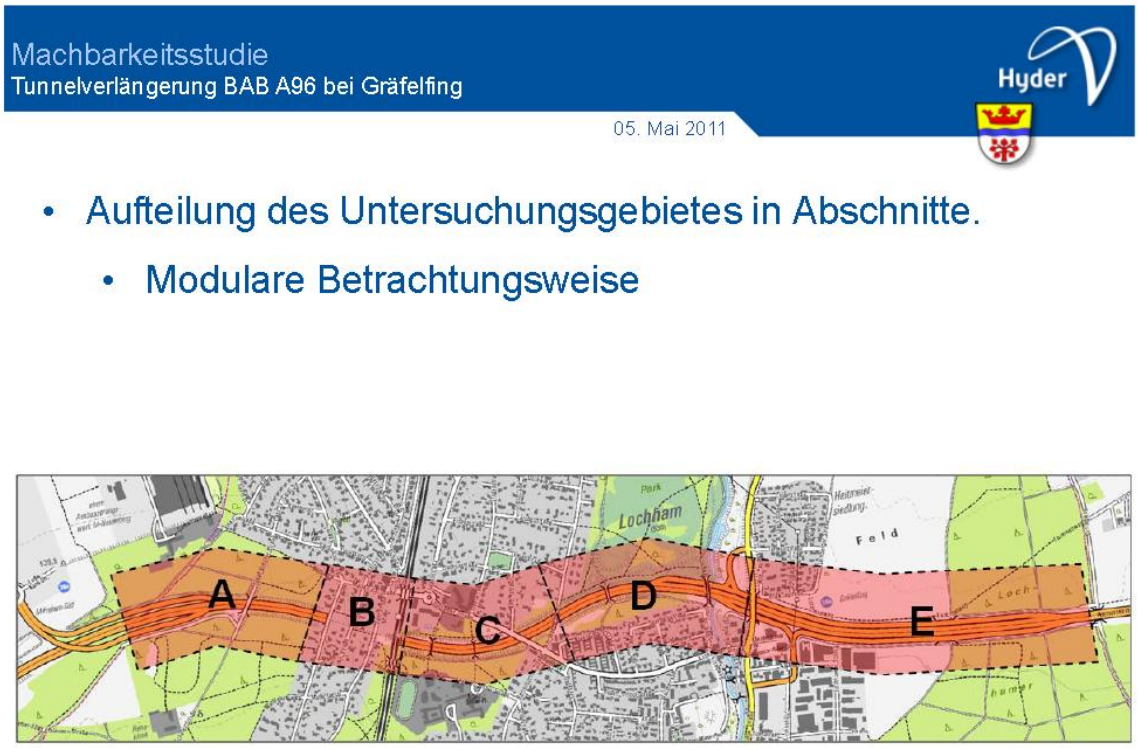


Abbildung 95 - Auszug aus Präsentation vom 05.05.2012

Die lärmschutztechnischen Untersuchungen für die untersuchten Varianten wurden an Hand der Lärmkarten erläutert. Wobei auch immer der Vergleich zum Prognose Nullfall mittels Differenzpegelkarten gezeigt wurde. Hier konnte die Wirkungsweise einer Tunnelverlängerung auf den Lärm der A 96 eindrucksvoll gezeigt werden.

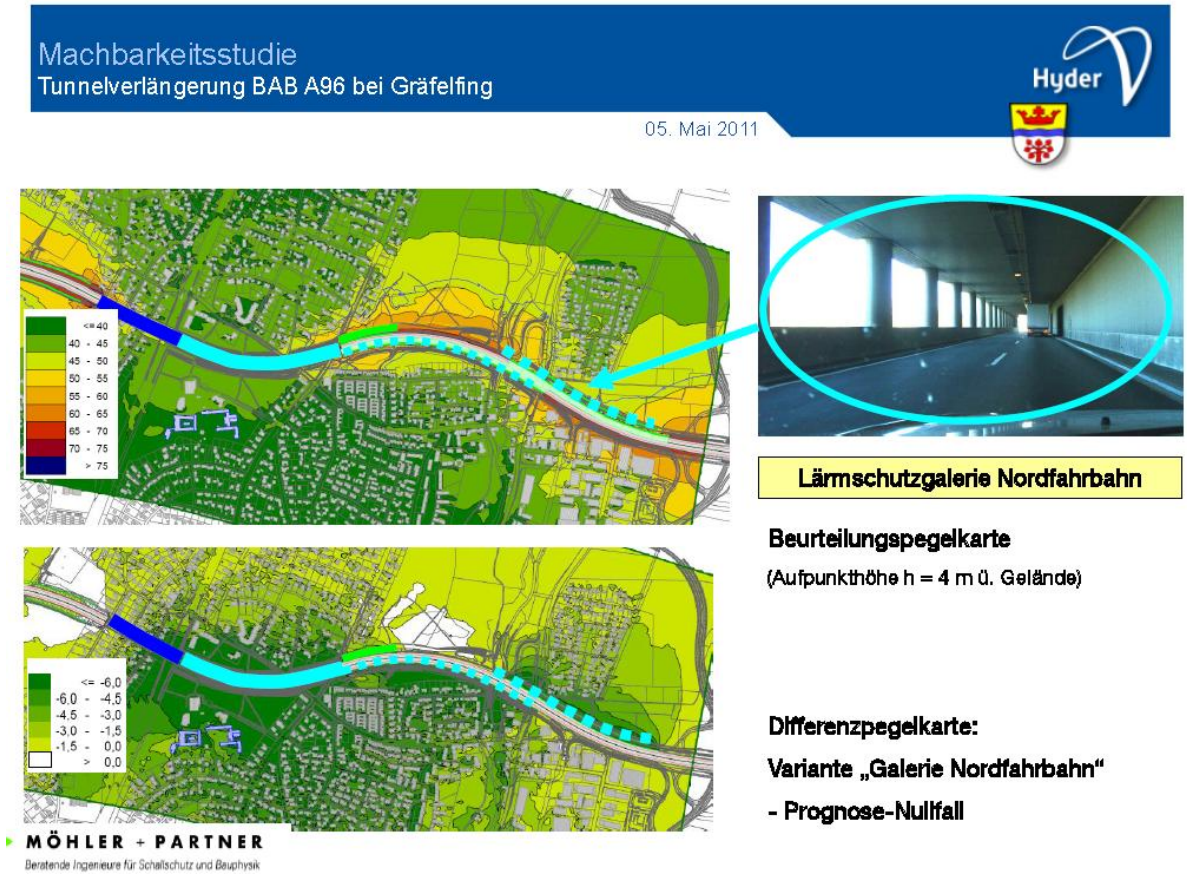


Abbildung 96 - Auszug aus Präsentation vom 05.05.2012, Lärmkarten

Die betrachteten potentiellen Entwicklungsflächen wurden gezeigt und insbesondere die Realisierbarkeit in Folge der Konfliktpotentiale aus Umweltsicht. Eine Vermarktung der angrenzenden Grundstücke maßgebend für die Finanzierung einer Tunnelverlängerung.

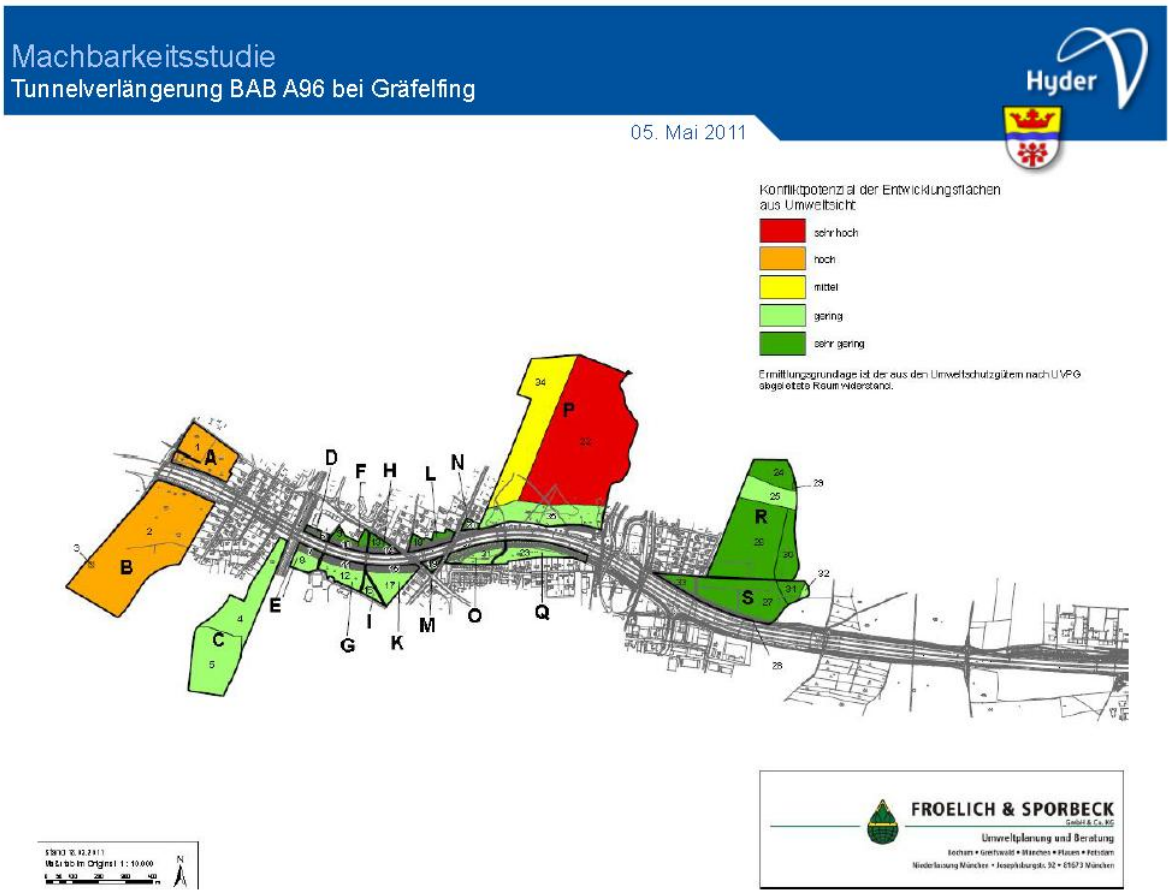


Abbildung 97 - Auszug aus Präsentation vom 05.05.2012

Vor allem dem im Westen nördlich und südlich der A 96 gelegenen Flächen mussten hohe Konfliktpotentiale und eine sehr unwahrscheinliche Bebaubarkeit bescheinigt werden.

Die in den Präsentationen aufgeworfenen Fragen und Anregungen wurden jeweils in der laufenden Bearbeitung der Machbarkeitsstudie mit aufgenommen.

3. PHASE 3 – BEWERTUNG UND VERGLEICH DER VARIANTEN

Die untersuchten Varianten können in dieser Phase weiter optimiert / detailliert werden. Soweit weitere Untersuchungen oder Erkenntnisse im Zuge der Bearbeitung auf zuvor bearbeitete Phasen Einfluss haben, wurden diese in den vorliegenden Text eingearbeitet. Im Indexverzeichnis werden die Änderungen beschrieben.

Es können sich auch im Zuge der Bewertung weitere Kombinationen ergeben, die sich erst unter Abwägung der einzelnen Teilkriterien als maßgebend herausstellen. Außerdem werden zur Bewertung insbesondere der Auswirkungen der Wirksamkeit der Lärmschutztechnischen Maßnahmen weitere Lärmschutzberechnungen durchgeführt.

Die Ermittlung der Konfliktpotentiale aus Umweltsicht (siehe Kap 0) waren schon ein Vorgriff auf diese Phase und werden hier für die Bewertung der Varianten mit heran gezogen.

3.1. AUFGABENSTELLUNG DER PHASE

In dieser Phase werden alle in den vorlaufenden Phasen ermittelten Varianten, sowohl für Maßnahmen im Zusammenhang mit der Autobahn selbst, also Tunnelverlängerung in verschiedenen Abschnitten, Ersatz- und Ergänzungsmaßnahmen wie Schallschutzwände und –wälle sowie die Nutzungsmöglichkeiten eines möglicherweise entstehenden Tunneldeckels sowie Möglichkeiten zur Nutzung der Ergänzungs- und Tauschflächen kategorisiert, auf ihren Zielerreichungsgrad überprüft und bewertet.

Gemäß Lastenheft [2] der Machbarkeitsstudie sind für die in Phase 2 untersuchten Varianten folgende Leistungen vorgesehen:

- Zusammenstellung der wesentlichen Leistungen und Verfahrensschritte
- Annahmen zur Vorbereitung des Rahmenterminplans
- Erste Schätzung der Gesamtkosten
    - Diese bestehen aus:

    Kosten:

    - Baukosten Verkehrsanlagen: z.B. Tunnelbaukosten, Kosten von Lärmschutzmaßnahmen, Anpassungsmaßnahmen
    - Baukosten Flächenentwicklung/-Tausch: Kosten für Nutzungsverlagerung (Rückbau, Neubau), Erschließung freigewordener Flächen
    - Unterhaltungs- und Instandhaltungskosten Verkehrsanlagen: z.B. erhöhter Aufwand für Tunnel.

Erlöse:

- Erlöse aus Grundstücksentwicklungen
- Grober Entwurf des Finanzierungskonzeptes

Am Ende dieser Phase stehen konkrete Vorschläge zur Durchführung von Maßnahmen. Anhand eines Bewertungs- und Kriterienkatalogs können daraus die Varianten bzw. die Vorzugsvariante ausgewählt werden, welche dann in der Phase 4 abschließend behandelt werden.

3.2. BEWERTUNGSMETHODIK

Die Bewertung der Varianten erfolgt in Form einer vereinfachten Kosten-Nutzen-Analyse (KNA).

Dabei handelt es sich um ein formalisiertes Verfahren, welches anhand folgender Standardverfahren durchgeführt wird:

- „Beurteilung und Abwägung in der Verkehrsplanung mit Hilfe des Formalisierten Abwägungs- und Rangordnungsverfahrens (FAR)“ FGSV-Arbeitspapier Nr. 58, Köln 2002
- „Gesamtwirtschaftliche Bewertungsmethodik zum BVWP 2003“(GWM) hrsg. vom BMVBW, Berlin, 2005

Die aus den beiden Verfahren für die gegenständliche Aufgabe gewählte Methodik wird nachfolgend beschrieben:

Die Beurteilung und Abwägung in der Verkehrsplanung mit Hilfe des Formalisierten Abwägungs- und Rangordnungsverfahren (FAR) wurde von dem Arbeitsausschuss „Grundsatzfragen der Verkehrsplanung“ der Deutschen Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) als Arbeitspapier Nr. 58 im Jahre 2002 herausgegeben. Dieses Verfahren stellt ein Auswahl- und Entscheidungsverfahren dar, das in den einzelnen Verfahrensschritten nachvollziehbar ist. Das schließt ein, dass in einzelnen Entscheidungsschritten die Folgen anders gesetzter Abwägungsschwerpunkte beurteilt werden können. In Verkehrsplanungsaufgaben sind grundsätzlich mehrere Planungsvorschläge (Varianten) zu untersuchen um die unter den gegebenen Randbedingungen günstigste Lösung zu finden. Wobei hier grundsätzlich nicht zwangsläufig die wirtschaftlich günstigste Lösung ausschlaggebend sein muss. An den Varianten kann man überprüfen ob das gegenüber dem Ist-Zustand angestrebte Ziel erreicht werden kann. Für die Beurteilung sind Beurteilungs- Bewertungskriterien zu definieren, an denen die Eigenschaften und Auswirkungen der Varianten beschrieben und qualitativ sowie quantitativ in vielerlei Dimensionen multikriteriell beurteilt werden können. Die in dem gegenständlichen Bewertungsverfahren verwendeten Beurteilungskriterien sind weiter unten aufgeführt. Die Beurteilungskriterien bzw. Ausprägungen (Messwerte) dienen zur Unterscheidung und Beurteilung

der nach Varianten unterschiedlichen Auswirkungen. Jede Projektvariante erfüllt den angestrebten Zweck unterschiedlich. Vor- und Nachteile der jeweiligen Variante können an Hand der Beurteilungskriterien aufgezeigt werden.

Der Abwägungsvorgang erfolgt mittels quantifizierbarer Kriterien.

Dabei werden verschiedene Varianten (Planfälle) dahingehend überprüft, ob im Verhältnis zum Status-quo (0-Fall) die angestrebten Ziele erreicht werden können. Dabei werden die Vor- und Nachteile der einzelnen Varianten gegeneinander abgewogen. Dieses kann anhand quantifizierbarer Kriterien oder Messwerte erfolgen. Am Ende des Verfahrens sollte die akzeptabelste Lösung stehen.

„Ziel der Abwägung ist es, zu beurteilen, ob ein Lösungsvorschlag grundsätzlich zulässig und welche der Lösungen die vorteilhafteste ist“. „Die Abwägung dient dazu, eine Maßnahme mit der besten Kombination von erwünschten und unerwünschten, aber noch akzeptable Folgen herauszufinden“. Auch wenn das Verfahren weitgehend formalisiert anhand quantifizierbarer Kriterien abläuft, kann die Abwägungsentscheidung am Ende immer auch eine politische Entscheidung sein, in dem bestimmten Belangen der Vorrang vor anderen eingeräumt wird, natürlich unter Berücksichtigung der rechtlichen Rahmenbedingungen. Diese Abwägung unterliegt der Überprüfung. Soweit sie in einem rechtlich verankerten Planverfahren stattfindet, z.B. in einem PFV oder Bauleitplanverfahren kann die Abwägungsentscheidung auch der gerichtlichen Prüfung unterliegen.

Die Abwägung erfolgt i.d.R. in zwei Grundstufen:

1. Prüfung der Zulässigkeit der Varianten anhand von Standards
2. Suche nach der relativ vorteilhaftesten Lösung unter den verschiedensten Varianten.

Grundsätzlich ist am Ende eine Abwägungsentscheidung zu treffen, wie sie z.B. auch bei der Bauleitplanung im Rahmen der Abwägung der verschiedenen Belange stattfindet.

Insoweit werden auch in dieser Untersuchung lediglich Vorschläge erarbeitet, die Entscheidung darüber, welchem davon gefolgt werden soll, obliegt den zuständigen Stellen (z.B. der planfeststellenden Behörde) und Gremien (z.B. dem Gemeinderat).

Die Abwägung erfolgt i.d.R. immer im Vergleich verschiedener Varianten untereinander. Dieses erfolgt anhand von Beurteilungskriterien. Die Varianten werden dann in eine Rangordnung zueinander gebracht und im direkten Vergleich jeweils die Variante mit der niedrigsten Rangordnung ausgeschieden, bis am Ende die Vorzugsvariante übrig bleibt oder aus einer begrenzten Anzahl von Varianten ausgewählt werden kann.

Im Folgenden wird deshalb zunächst ein standardisiertes Bewertungsschema erstellt, welches dann den örtlichen Erfordernissen angepasst wird.

Entgegen dem Vorgehen bei einer Kosten-Nutzen-Analyse oder der gesamtwirtschaftlichen Bewertungsmethodik werden in dieser Phase die Bewertungskriterien „originalskaliert“ dargestellt und nicht monetarisiert. D.h. alle Bewertungskriterien werden in der Einheit gegenüber gestellt in der sie direkt ermittelt bzw. gemessen werden können.

Für eine letztendliche Entscheidung für die eine oder andere Variante muss am Ende der ein oder andere Gesichtspunkt vorgezogen werden. Dies obliegt jedoch den politischen Entscheidungsträgern. Hierbei ist im Falle der Gemeinde Gräfelfing letztendlich die Frage zu klären, wie viel Lärmschutz sich die Gemeinde unter den ausgearbeiteten Randbedingungen unter Abwägung der Vor- und Nachteile der jeweiligen Variante finanziell leisten kann bzw. bereit ist zu leisten.

Das nachfolgende Bewertungsverfahren kann daher nur dazu dienen die Vor- und Nachteile der einzelnen Varianten aufzuzeigen. Die letztendliche Entscheidung wird an Hand wirtschaftlicher Überlegungen gefällt werden müssen.

3.2.1.1. Darstellung der Bewertungskriterien

Im Folgenden werden, zunächst unabhängig von den vorgeschlagenen Maßnahmen/Varianten die möglichen Bewertungskriterien mit ihrer Ausprägung kurz dargestellt. Diese orientieren sich an der Gesamtwirtschaftlichen Bewertungsmethodik des Bundesverkehrswegeplans.

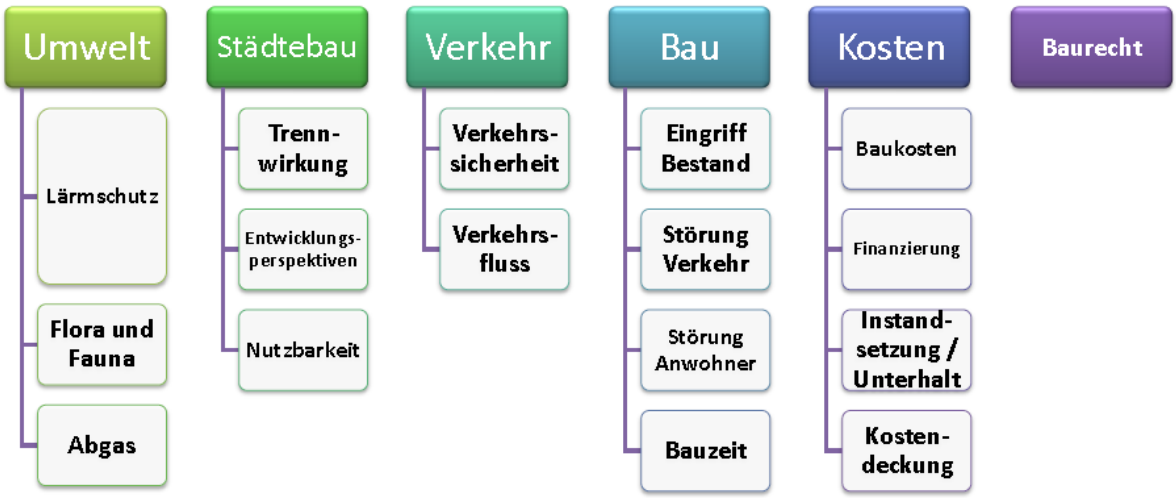


Abbildung 98 - Bewertungsschema

Entlastung der Umwelt

Die GWM unterscheidet hier zwischen:

- **Verminderung von Geräuschbelastungen** Diese gelten erst dann als wirksam, wenn die Differenz zwischen Vergleichs- (Status-quo) und Planfall > 2 dB(A) beträgt. Die Lärmkosten werden „in Abhängigkeit von der Höhe der vorliegenden Zielpegelüberschreitung sowie der Zahl und dem Grad der Beeinträchtigung von betroffenen Einwohnern (sog. Lärm-Einwohner-Gleichwerte LEG) anhand eines definierten Kosten- bzw. Wertansatzes p.a. ermittelt“. Als Ziel wird hier angenommen, dass auf jeden Fall die gesetzlichen Grenzwerte von 45 dB(A) gem. DIN 18005 nachts für ein WA-Gebiet für eine möglichst hohe Zahl von Betroffenen erreicht werden. Eine Variante wird besser bewertet, wenn diese Werte unterschritten werden, z.B. hinsichtlich der Nachtwerte für WR-Gebiete gem. DIN 18005 (40 dB(A).
- **Verminderung von Abgasbelastungen** Die Betrachtung dieses Kriteriums ist nicht Gegenstand dieser Untersuchung. Es wird deshalb nur grundsätzlich betrachtet. Die GWM unterscheidet hier u.a. nach: Klimaschäden, Vegetationsschäden, Krebsleiden sowie sonstigen Gesundheits- und Gebäudeschäden. Als wesentliche Schadstoffe werden genannt: CO^2, CO, NOx, Stäube, SO^2, Ruß und PAK.
- **Verminderung der innerörtlichen Trennwirkung** Dieses Kriterium wird im Rahmen dieser Untersuchung dem Bereich „Städtebau“ zugeordnet. Teilweise betrifft dies auch das Schutzgut „Fauna“, diese beiden Aspekte werden jedoch gemeinsam behandelt.

Folgende Kriterien können noch ergänzend betrachtet werden, auch wenn sie nicht explizit im GWM aufgeführt sind:

- **Auswirkungen auf die Schutzgüter Flora und Fauna** Dieses Kriterium wird qualitativ bewertet.

Städtebauliche Auswirkungen

Hier sind folgende Kriterien zu betrachten:

- **Verminderung der räumlichen Trennwirkung** Die GWM versteht hierunter vor allem die Verbesserung der Querungsmöglichkeiten von Straßen für Fußgänger und innerörtlichen Verkehr z.B. durch den Bau von Umgehungsstraßen, gemessen u.a. in der Verringerung der Wartezeiten sowie Verringerung von Umwegen. Dieser Faktor ist beim Untersuchungsgegenstand weniger von Belang. Voraussetzung ist jedoch, dass die vorhandenen Querungen der A 96 über die vorhandenen Brücken erhalten bleiben und die Verbindungsqualität zwischen den beiden Ortsteilen Lochham im Norden und Gräfelfing im Süden sogar verbessert wird. Von Belang ist ebenfalls die Überwindung der optischen und daraus resultierenden psychologischen Trennwirkung.

- **Entwicklungsmöglichkeiten** Tragen die Maßnahmen dazu bei, im Umfeld der Autobahn städtebauliche Entwicklungsmöglichkeiten zu schaffen, z.B. Wohngebiete zu entwickeln, welche bisher aufgrund der Lärmbelastung nicht gegeben waren? Tragen die Maßnahmen zu einer Verbesserung der Wohnqualität bei?
- **Städtebauliche Integration** Wie fügen sich die vorgeschlagenen Maßnahmen in den Stadtkörper ein, tragen sie z.B. zur Verbesserung des Ortsbildes bei und schaffen sie neue Aufenthaltsqualitäten?
- **Nutzbarkeit** Dieses Kriterium betrifft explizit die mögliche Nutzung eines Tunneldeckels, d.h. kann die Oberfläche (wirtschaftlich) genutzt werden?

<u>Kosten/Wirtschaftlichkeit</u>

- **Baukosten** Absolute Höhe der Baukosten zzgl. pauschalem Ansatz für Nebenkosten der jeweiligen Variante. Dazu werden die Kosten aller Bauteile gemäß den „Anweisungen zur Kostenberechnung von Straßenbaumaßnahmen“ (AKS) ermittelt, dazu gehören auch indirekte Kosten wie z.B. Kosten für Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen, Entschädigungen oder Kosten für zusätzlichen Grunderwerb.
- **Unterhaltungs- und Instandhaltungskosten** Dazu gehören die Kosten für die Instandhaltung der Verkehrswege (NW 2), z.B. für Winterdienst und Bauwerksinstandhaltung. Bei Tunnelbauwerken kommen die Betriebskosten z.B. für Beleuchtung, Entlüftung, Entlüftung und Vorhaltung der Sicherheitseinrichtungen hinzu. Die GWM setzt hierzu (GWM S. 178) spezifische Rahmendaten. Sie liegen zwischen 12.900 €/km p.a. für eine 4-spurige Autobahn und 291.400 €/km p.a. für eine 6-streifige Autobahn in zwei Tunnelröhren.
- **Abschreibung/Nutzungsdauer/Erneuerungskosten** Hier ist die kalkulatorische Lebensdauer einer Anlage zu ermitteln und der Erneuerungsaufwand zu einem Barwert abzuzinsen. Auch hierzu gibt es Richtwerte, die aber spezifisch zu ermitteln sind. Sie hängen insbesondere von der Art der Erstausführung ab. Bei Tunnelbauwerken sind insbesondere die Kosten zu berücksichtigen, welche durch eine Verschärfung der Sicherheitsanforderungen entstehen können.
- **Kostendeckung** Hier werden gesondert die Beiträge einer Maßnahme zur Kostendeckung ermittelt, dieses gilt eigentlich nur die Nutzbarkeit einer möglichen Überdeckelung sowie die Schaffung von Entwicklungsmöglichkeiten in angrenzenden Bereichen.

Verkehr

- **Verkehrssicherheit** Wie wirkt sich die vorgeschlagene Maßnahme auf die Verkehrssicherheit aus? Ist die Unfallhäufigkeit in Tunnelstrecken größer als auf freien Strecken? Wie groß ist das „Katastrophenrisiko“?
- **Verkehrsfluss und Leistungsfähigkeit** Wird durch die vorgeschlagenen Maßnahmen die Flüssigkeit des Verkehrs und damit die Leistungsfähigkeit der Trasse beeinträchtigt? Ermöglicht die vorgeschlagene Maßnahme die Anpassung an zukünftig steigende Verkehrsmengen?

Baudurchführung

- **Durchführbarkeit und Eingriff in die Substanz** Ist die vorgeschlagene Maßnahme technologisch durchführbar, in welchem Umfang fordert sie Eingriffe in die bestehende Bausubstanz und verursacht somit indirekt weitere Kosten?
- **Bauablauf** Ist die Durchführung der Baumaßnahme ohne wesentliche Störung des laufenden Verkehrs (> Leistungsfähigkeit, Sicherheit) und ohne wesentliche Störung der Anwohner und anderer Schutzgüter möglich?
- **Bauzeit** Welche Bauzeit ist für die jeweilige Variante grob anzusetzen.

Die zuvor genannten Bewertungskriterien werden in einer Bewertungsmatrix ausgewertet, wobei der Wichtung des jeweiligen Kriteriums für die Gesamtbeurteilung einer Variante eine maßgebende Rolle zu kommt.

Nachfolgend werden die einzelnen Bewertungskriterien für jede Variante ermittelt:

Soweit die Bewertungskriterien direkt messbar sind in z.B. Flächen [m²], Kosten [€], Bauzeit [Monate], dB/EW etc. werden diese Einheiten originalskaliert angegeben. Sofern einzelne Bewertungskriterien nicht direkt messbar sind, werden Hilfsgrößen verwendet, die in Zahlen von 1-5, nach nachfolgendem Schema, ausgedrückt werden.

Negative Auswirkung		**Positive Auswirkung**
-1	Gering	+1
-2	Mäßig	+2
-3	Hoch	+3
-4	Sehr hoch	+4
-5	herausragend	+5

Der Vergleich wird jeweils auf den Status Quo bezogen, wobei mit **0** eine neutrale Auswirkung beschrieben wird.

Die Bereich West und Ost werden vorläufig noch völlig unabhängig voneinander betrachtet.

3.3. ENTLASTUNG DER UMWELT

3.3.1. Verminderung von Geräuschbelastungen

Veränderung der Geräuschbelastung: Bei der Bewertung der Veränderung der Lärmbelastung wird von der Störwirkung der verkehrsbedingten, mittleren Schallimmissionen und dem davon betroffenen Personenkreis ausgegangen. Der Nutzen einer Veränderung, d.h. in vorliegendem Fall einer Verringerung der Lärmbelastung, wird für den Beurteilungszeitraum Nacht durch einen **Vermeidungskostenansatz** berechnet. D.h. es werden die Kosten (z.B. für Schallschutzfenster) ermittelt, die zur Verringerung des mittleren Beurteilungspegels auf einen definierten Zielpegel (hier: 40 dB(A) nachts) erforderlich sind. Für den Beurteilungszeitraum Tag wird eine **Zahlungsbereitschaftskomponente** angesetzt, die angibt, welchen Betrag betroffene Anwohner zu zahlen bereit wären, in einem Wohnumfeld zu leben, in dem ein definierter Zielpegel (hier: 50 dB(A(tags) nicht überschritten wird.

3.3.1.1. Varianten West

BAB A 96 Machbarkeitsstudie Tunnelverlängerung Gräfelfing

Variantenuntersuchung zum Schallschutz an der Bebauung beiderseits der BAB A 96
Tunnelverlängerungen Ri. West

lfd. Nummer	Lärmschutz-Maßnahme	Kosten für den aktiven Lärmschutz		Gesamtjahres-kosten Schallschutz	LEG	LEG	Kosten Lärm-belastung Tag	Kosten Lärm-belastung Nacht	Nutzen durch Reduzierung der Lärmbelastung [€ / Jahr]		Jährlicher Gesamt-nutzen durch Lärmschutz	Nutzen-Kosten-Verhältnis
		Gesamt [€]	AW [€]	[€] / a	Tag	Nacht	[€]	[€]	Tag	Nacht	Gesamt	Gesamt
0	Nullfall				506,45	1949,20	30.594,9 €	117.751,1 €	-	-	-	-
					betrachtete Varianten							
1	VA West 1	30.098.228,39 €	30.098.228,39 €	2.185.131,38 €	105,60	547,4	6.379,41 €	33.067,84 €	24.215,49 €	84.683,21 €	108.898,70 €	0,050
2	VA West 2	13.996.992,53 €	13.996.992,53 €	1.016.181,66 €	475,40	1861,6	28.719,16 €	112.460,66 €	1.875,73 €	5.290,39 €	7.166,12 €	0,007
3	VA West 4	3.894.275,00 €	3.894.275,00 €	282.724,37 €	489,54	1908,1	29.573,16 €	115.265,96 €	1.021,74 €	2.485,09 €	3.506,84 €	0,012

Tabelle 11 - Lärmschutz Varianten West

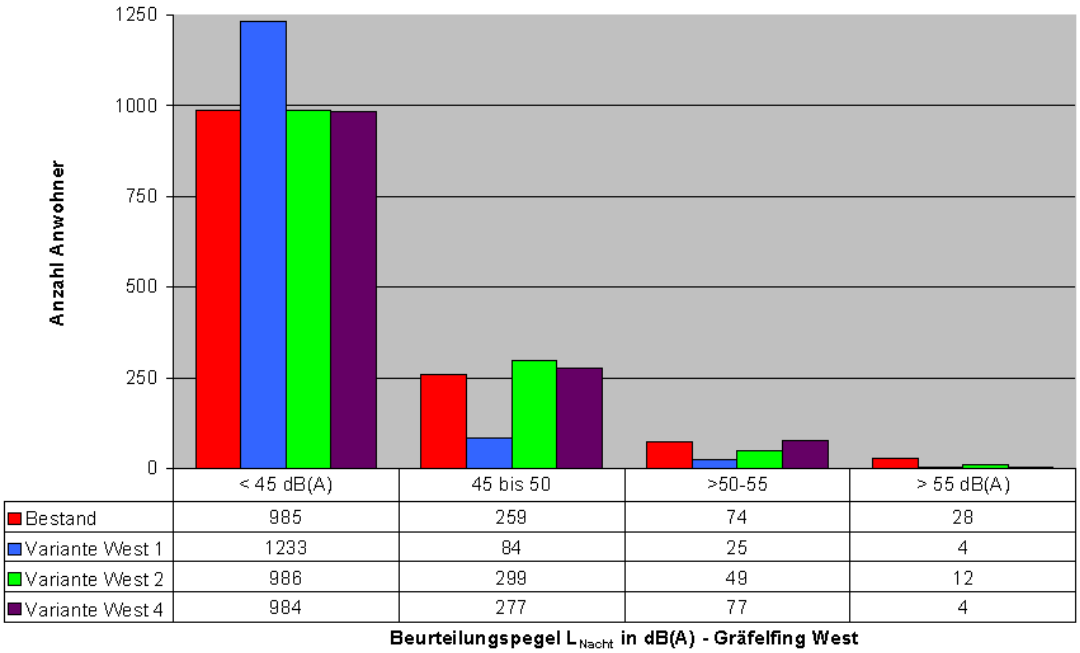


Abbildung 99 - Vergleich der Betroffenheiten West

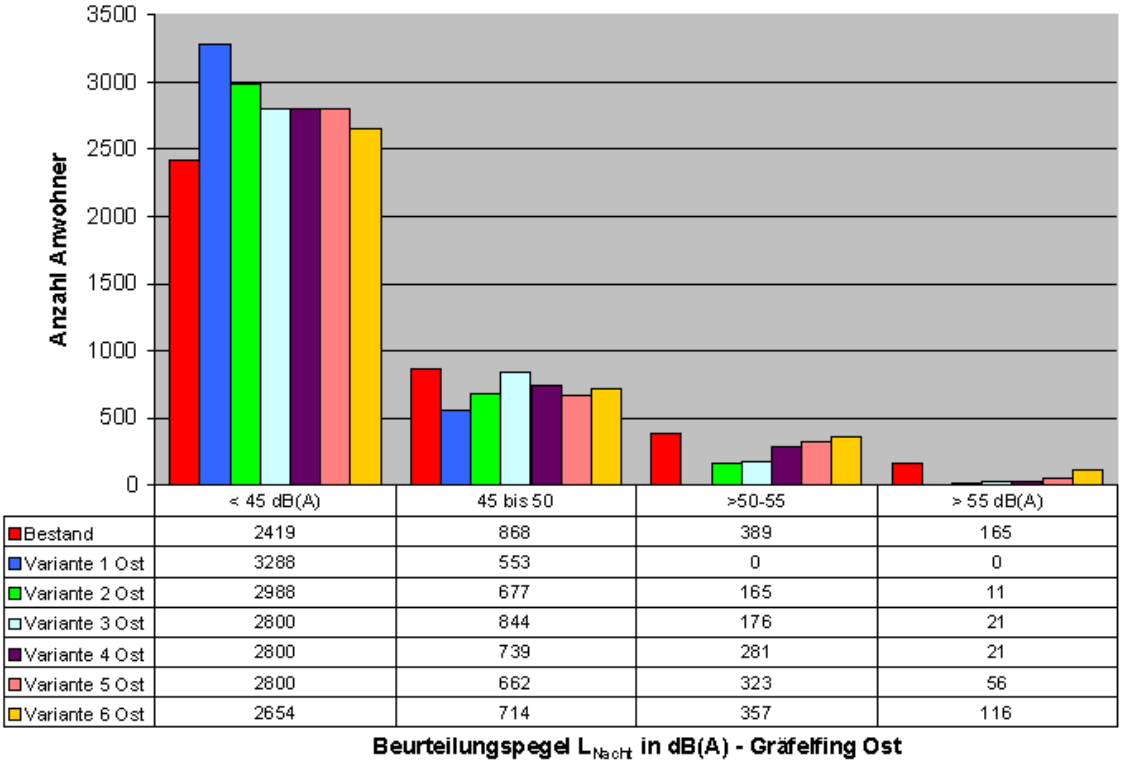
3.3.1.2. Varianten Ost

BAB A 96 Machbarkeitsstudie Tunnelverlängerung Gräfelfing

Variantenuntersuchung zum Schallschutz an der Bebauung beiderseits der BAB A 96
Tunnelverlängerungen Ri. Ost

Variante	Lärmschutz-Maßnahme	Kosten für den aktiven Lärmschutz Gesamt [€]	Gesamtjahres-kosten Schallschutz [€] / a	LEG Tag	LEG Nacht	Kosten Lärm-belastung Tag [€]	Kosten Lärm-belastung Nacht [€]	Nutzen durch Reduzierung der Lärmbelastung [€ / Jahr] Tag	Nacht	Jährlicher Gesamt-nutzen durch Lärmschutz Gesamt	Nutzen-Kosten-Verhältnis Gesamt
0	Nullfall			2122,97	6018,22	128.248,8 €	363.560,7 €	-	-	-	-
				betrachtete Varianten							
1	VA Ost 1	186.956.743,63 €	13.573.059,59 €	592,69	1983,5	35.804,45 €	119.824,69 €	92.444,35 €	243.735,98 €	336.180,32 €	0,025
2	VA Ost 2	155.226.395,38 €	11.269.436,30 €	672,14	2004,1	40.603,92 €	121.067,95 €	87.644,87 €	242.492,72 €	330.137,59 €	0,029
3	VA Ost 3	139.257.346,33 €	10.110.083,34 €	1066,55	3665,5	64.430,19 €	221.429,84 €	63.818,60 €	142.130,83 €	205.949,44 €	0,020
4	VA Ost 4	130.294.867,14 €	9.459.407,35 €	1237,54	3768,7	74.759,94 €	227.665,92 €	53.488,85 €	135.894,76 €	189.383,61 €	0,020
5	VA Ost 5	100.766.312,76 €	7.315.634,31 €	1363,57	3878,9	82.373,04 €	234.321,91 €	45.875,75 €	129.238,76 €	175.114,51 €	0,024
6	VA Ost 6	70.773.307,68 €	5.138.142,14 €	1676,24	4766,6	101.261,42 €	287.951,12 €	26.987,37 €	75.609,55 €	102.596,92 €	0,020

Tabelle 12 - Lärmschutz Varianten Ost



	< 45 dB(A)	45 bis 50	>50-55	> 55 dB(A)
Bestand	2419	868	389	165
Variante 1 Ost	3288	553	0	0
Variante 2 Ost	2988	677	165	11
Variante 3 Ost	2800	844	176	21
Variante 4 Ost	2800	739	281	21
Variante 5 Ost	2800	662	323	56
Variante 6 Ost	2654	714	357	116

Abbildung 100 - Vergleich der Betroffenheiten Ost

3.3.2. Verminderung von Abgasbelastungen

Die Betrachtung dieses Kriteriums ist nicht Gegenstand dieser Untersuchung. Es wird deshalb nur grundsätzlich betrachtet. Die GWM unterscheidet hier u.a. nach: Klimaschäden, Vegetationsschäden, Krebsleiden sowie sonstigen Gesundheits- und Gebäudeschäden. Als wesentliche Schadstoffe werden genannt: CO^2, CO, NOx, Stäube, SO^2, Ruß und PAK. Da durch keine Variante mit einem erhöhten Verkehrsaufkommen zu rechnen ist, und somit mit keiner erhöhten Schadstoffbelastung zu rechnen ist, ist auch davon auszugehen, dass für die Gesamtbeurteilung dieses Kriterium keine Rolle spielt.

Für eine detailliertere Bewertung ist dieses Kriterium vertieft zu untersuchen, insbesondere ist zu klären, ob die Entlüftung des Tunnels lediglich durch die Portale oder durch zusätzliche Entlüftungskamine zu erfolgen hat. Die lokale Schadstoffbelastung kann bei der einen oder anderen Variante daher sehr unterschiedlich ausfallen. Bspw. wird im Bereich der Tunnelstrecke mit einer Entlastung, im Bereich der Portale ggf. mit einer zusätzlichen Belastung zu rechnen sein, da die Gesamtschadstoffbelastung, außer mit erheblichem Aufwand, nicht minimiert werden kann.

Für diese Betrachtung stellen zumindest die Varianten West 1 und Ost 1 (lange Tunnellösungen), sowie die Varianten Ost 2 und Ost 3 eine Entlastung auf dem bislang besiedelten Gemeindegebiet dar. Kurze Tunnelvarianten und Lösungen mit Galerien werden hier nicht betrachtet.

Für die Bewertungsmatrix wird daher von nachfolgender Skalierung ausgegangen:

Bereich	**Nr. Variante**	**Kriterium Verminderung Abgasbelastung**	
Varianten West	1	Hoch	+3
	2	Mäßig	+2
	3	gering	+1
	4	Neutral	0
	5	neutral	0
Varianten Ost	1	hoch	+3
	2	Neutral	0
	3	Neutral	0
	4	Neutral	0
	5	Neutral	0
	6	Neutral	0

Tabelle 13 - Bewertungsmatrix Verminderung Abgasbelastung

Diese Bewertung ist immer unter dem Vorbehalt einer detaillierteren Untersuchung zu sehen.

3.3.3.Auswirkungen auf die Schutzgüter Flora und Fauna

Hierbei ist zwischen folgenden grundsätzlich getrennt zu betrachtenden Auswirkungen zu unterscheiden.

- Auswirkung der Tunnelvariante auf die Schutzgüter Flora und Fauna
- Auswirkung der Nutzung des Tunneldeckels auf die Schutzgüter Flora und Fauna
- Auswirkung der Nutzung der potentiellen Entwicklungsflächen auf die Schutzgüter Flora und Fauna

Wobei die ersten beiden Kriterien nur zusammen betrachtet werden.

3.3.3.1. Auswirkungen der Tunnelvarianten auf die Schutzgüter Flora und Fauna

Die Auswirkung der jeweiligen Tunnelvariante ist maßgeblich von der späteren Nutzung des Tunneldeckels abhängig. Zum einen werden durch den Tunnel die bestehenden Autobahnböschungen zerstört, zum anderen werden ggf. an der Oberfläche neue Flächen geschaffen. Auch ist denkbar, dass durch eine Tunnelvariante neue Verbindungen zwischen angrenzenden Flächen geschaffen werden oder Flächenarrondierungen entstehen, die ihrerseits bereits negative Auswirkungen des Tunnelbauwerks kompensieren können. Da durch die möglichen Tunnelbauwerke an sich jedenfalls weit überwiegend bereits stark vorbelastete und damit relativ naturferne Flächen betroffen sein werden, sind diesbezügliche Auswirkungen für die grundsätzliche Variantenfindung im Vergleich zu anderen Kriterien nicht ausschlaggebend.

In dieser Phase werden die Auswirkungen der Tunnelvariante auf die Schutzgüter Flora und Fauna daher nicht betrachtet und erst anschließend in Phase 4 für die dann bevorzugten Varianten genauer untersucht.

3.3.3.2. Auswirkungen der Nutzung der potentiellen Entwicklungsflächen auf die Schutzgüter Flora und Fauna

Dieses Kriterium wurde bereits in der Phase 2 als Vorgriff auf diese Phase detailliert untersucht. (s. Kap. 2.7) Die maßgeblichen Aussagen werden hier nochmals aufgegriffen.

Die für die Machbarkeitsstudie in die Bewertung einzubeziehenden potentiellen Entwicklungsflächen, welche nur durch lärmschutztechnische Maßnahmen an der A 96 entwickelt werden können wurden auf ihre Konfliktpotentiale aus Umweltsicht analysiert.

Unter Konfliktpotenzial wird im Folgenden die relative Schwierigkeit verstanden, für abweichende städtebauliche Nutzungen im Zuge der hierfür erforderlichen Zulassungsverfahren (z. B. Bauleitplanung) eine Genehmigung zu erlangen. Im Ergebnis ergibt die Einstufung für die einzelnen Flächen eine relative Einstufung der zu erwartenden Konflikte im Falle einer städtebaulichen Entwicklung. Ein sehr hohes Konfliktpotenzial bedeutet in diesem Sinne, dass voraussichtlich nicht oder jedenfalls nur sehr schwer überwindbare rechtliche bzw. fachliche Hindernisse einer Flächenentwicklung entgegen stehen. In Verbindung damit ist mit aufwändigen und langwierigen Verfahren mit unsicherem Ausgang zu rechnen. Weiterhin sind voraussichtlich ggf. Kompensationsmaßnahmen in erheblichem Umfang und mit erheblichem zusätzlichem Kostenaufwand mit einer Realisierung städtebaulicher Entwicklungen verbunden. Dagegen kann bei geringem Konfliktpotenzial eher von einem glatten Verlauf notwendiger Genehmigungsverfahren ohne besonderen Zusatzaufwand ausgegangen werden.

Für die betrachteten potentiellen Entwicklungsflächen (s. auch Kap. 2.6 bzw. Anlage 24) wurde auf Grundlage der in Phase 1 ermittelten Raumwiderstände verfahrensrelevante Konfliktpotentiale

ermittelt. (s. auch Anlage 26 bzw. nachfolgende Abbildung), wobei in der Bewertung der jeweiligen Teilflächen wie folgt vorgegangen wurde:

Konfliktpotenzial je Teilfläche = Summe aus Anzahl „Besondere Zulassungshürden ja“ plus Anzahl „Besondere Zulassungshürden nein* (nein mit Einschränkung)“: 0 – 1 = Konfliktpotenzial sehr gering / 2 – 3 = Konfliktpotenzial gering / 4 – 6 = Konfliktpotenzial mittel / 7 – 8 = Konfliktpotenzial hoch / > 8 = Konfliktpotenzial sehr hoch

Abbildung 101 - Konfliktpotentiale und Nummerierung Teilflächen

Hieraus wurde nachfolgende Prognose der Realisierbarkeit entwickelt, die insbesondere für die weitere Betrachtung der Teilflächen und deren Nutzung von Bedeutung ist.

Entwick-lungs-fläche	Name	Konfliktpotenzial	Realisierbarkeit
A	Planegger Forst - Nord	hoch	schwer möglich
B	Planegger Forst - Süd	hoch	schwer möglich
C	Sportgelände	gering	günstig
D	Lochhamer Lacklweg	sehr gering	günstig
E	Himbselweg	gering	günstig
F	Lochham – St. Michael	sehr gering	günstig
G	Adalbert-Stifter-Straße	gering	günstig
H	Lochhamer Straße - Nord	sehr gering	günstig
I	Kurt-Huber-Gymnasium	gering	günstig
K	Lochhamer Straße - Süd	gering	günstig
L	Ahornstraße	sehr gering	günstig

Entwick-lungs-fläche	Name	Konfliktpotenzial	Realisierbarkeit
M	Am Wasserbogen - Süd	sehr gering	günstig
N	Am Wasserbogen - Nord	sehr gering	günstig
O	Riesheimer Straße	gering	günstig
P	Paul-Diehl-Park	gering – mittel, sehr hoch	günstig, ungünstig bzw. überwiegend nicht möglich
Q	Saarburgstraße	gering	günstig
R	Pasinger Feld	sehr gering - gering	günstig
S	Luzernenweg	sehr gering	günstig

Tabelle 14 - Realisierbarkeit der Entwicklungsflächen

Auf Grund der Vielzahl der bestehenden Konfliktpotentiale werden die Teilflächen A und B, sowie die Teilfläche P(22) für eine spätere Nutzung nicht in Erwägung gezogen. Das hieraus resultierende Risiko der tatsächlich durchzusetzenden Realisierbarkeit einer zukünftigen Bebauung ist im Rahmen dieser Studie nicht hinreichend einschätzbar.

3.4. STÄDTEBAULICHE AUSWIRKUNGEN

3.4.1. Verminderung der räumlichen Trennwirkung

Die GWM versteht hierunter vor allem die Verbesserung der Querungsmöglichkeiten von Straßen für Fußgänger und innerörtlichen Verkehr z.B. durch den Bau von Umgehungsstraßen, gemessen u.a. in der Verringerung der Wartezeiten sowie Verringerung von Umwegen. Dieser Faktor ist beim Untersuchungsgegenstand weniger von Belang. Voraussetzung ist jedoch, dass die vorhandenen Querungen der A 96 über die vorhandenen Brücken erhalten bleiben und die Verbindungsqualität zwischen den beiden Ortsteilen Lochham im Norden und Gräfelfing im Süden sogar verbessert wird. Von Belang ist ebenfalls die Überwindung der optischen und daraus resultierenden psychologischen Trennwirkung.

Derzeit zerschneidet die A 96 die Ortsteile der Gemeinde Gräfelfing und erlaubt nur durch die vorhandenen Straßen- und Fußgängerbrückenbauwerke eine Querung. Hierbei wird davon ausgegangen, dass die bestehenden Querungsmöglichkeiten auch zukünftig aufrecht erhalten bleiben.

Neben der Minderung der Lärmschutzbelastung hätte eine Tunnelverlängerung in Gräfelfing, je nach Tunnellänge eine deutliche positive Auswirkung auf die städtebauliche und räumliche Trennwirkung. Auch hierbei ist maßgebend inwiefern die Nutzung auf dem Tunneldeckel zur Reduzierung dieser Trennwirkung beitragen kann. Unabhängig von der tatsächlichen Nutzung wird die Trennwirkung

durch die Autobahn A 96 im Bereich eines Tunnels vollständig aufgehoben. Es entstehen ganz neue Entwicklungs- und Beziehungspotentiale zwischen den beiden Ortsteilen.

Diese Reduzierung der räumlichen Trennwirkung ist natürlich nur für einen Tunnel gültig und nicht für ein Galeriebauwerk, das ja nur eine der beiden Richtungsfahrbahnen der A 96 überdeckelt. Auch wenn bei einer Galerie parallel zur A 96 zusätzliche Erschließungsmöglichkeiten für bestehende oder neue Entwicklungsflächen entstehen können, kann eine Galerie die faktisch vorhandene Trennwirkung durch die Autobahn nicht aufheben. Lediglich subjektive Aspekte können hier eine Rolle spielen, da die Trennwirkung durch eine Galerie zumindest teilweise optisch aufgehoben werden kann. Dieser nicht zu verachtende positive Effekt einer Galerie wird hier ebenfalls betrachtet.

Die Bewertung im Westen resultiert insbesondere daraus, dass die angrenzenden Flächen durch einen Tunnel zwar miteinander verbunden werden können, der Nutzung für die Gemeinde jedoch eher gering ist, da , wie an anderer Stelle bereits erläutert, diese angrenzenden Flächen für eine städtebauliche Entwicklung der Gemeinde nicht herangezogen werden können.

Im Osten wurde neben den Tunnelabschnitten auch das Galeriebauwerk im Bereich des Paul-Diehl-Parks positiv bewertet, da durch die Galerie somit über die in freier Strecke verlaufende A 96 zum Paul-Diehl-Park eine freie Sichtachse entsteht.

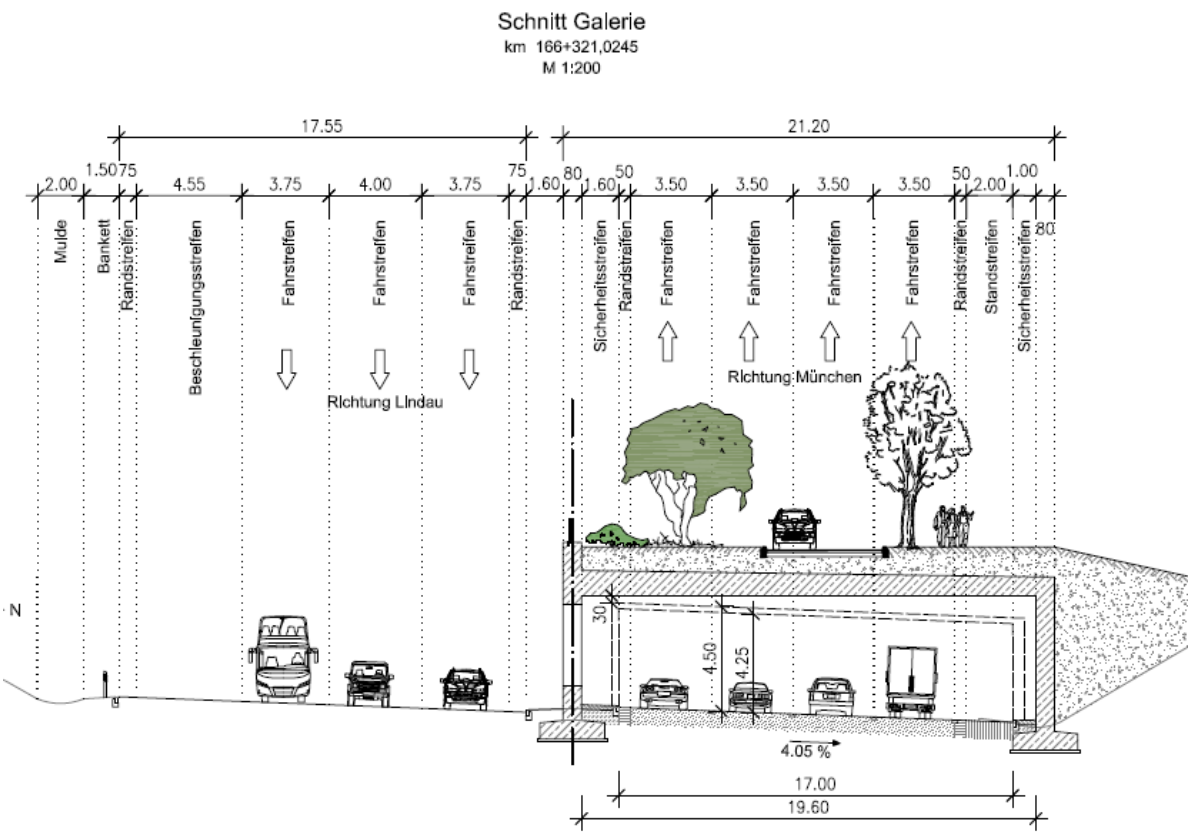


Abbildung 102 - Skizze Galerie bei Paul-Diehl-Park

Für die Bewertungsmatrix wird daher von nachfolgender Skalierung ausgegangen:

Bereich	Nr. Variante	Kriterium Verminderung der räumlichen Trennwirkung	
Varianten West	1	gering	+1
	2	neutral	0
	3	neutral	0
	4	Neutral	0
	5	neutral	0
Varianten Ost	1	herausragend	+5
	2	Sehr hoch	+4
	3	Sehr hoch	+4
	4	Hoch	+3
	5	hoch	+3
	6	Mäßig	+2

Tabelle 15 - Bewertungsmatrix Verminderung räumliche Trennwirkung

3.4.2.Entwicklungsmöglichkeiten

Bei diesem Kriterium ist zu klären, ob durch die Varianten neue Entwicklungsmöglichkeiten im Nahbereich der Autobahn geschaffen werden können. Diese Entwicklungsflächen wurden bereits in Kap. 2.6 analysiert und beschrieben. In den Anlagen 28.1. und 28.2 sind die Entwicklungsflächen den jeweiligen Varianten zugeordnet. Flächen die schon jetzt für eine Nutzung geeignet wären und nur ggf. für die Finanzierung herangezogen werden müssen, werden in weiterer Folge nicht betrachtet. Wobei hier nicht berücksichtigt wurde ob die jeweiligen Flächen aus anderen Gründen überhaupt für eine Entwicklung zur Verfügung stehen.

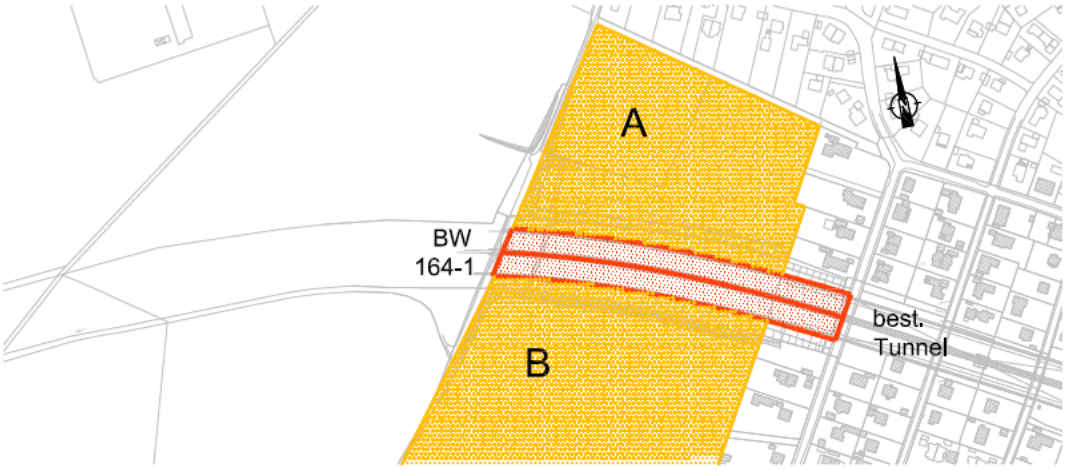


Abbildung 103 - Entwicklungsflächen Variante West 1

Bei der Variante West 1 wären die Flächen A und B , d.h. nördlich und südlich des Tunnelbauwerks, für eine potentielle Nutzung geeignet. Allerdings werden diese, wie in Kap. 3.3.3.2, beschrieben auf Grund der Vielzahl an Konfliktpotentialen in die Betrachtung nicht mit einbezogen.

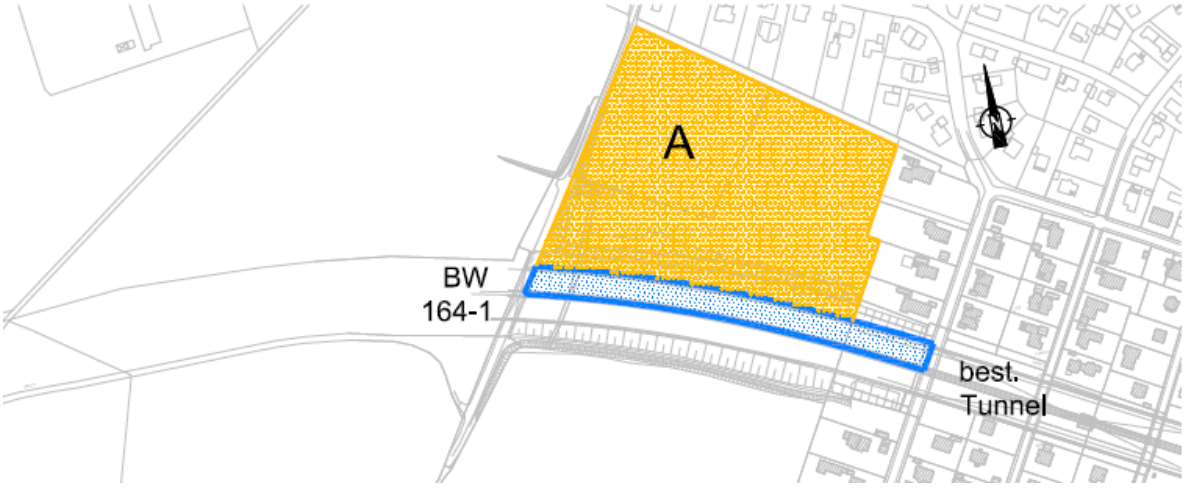


Abbildung 104 - Entwicklungsflächen bei Variante West 2

Bei der Variante West 2 wird die Lärmbelastung auf der Südseite durch die einseitige Galerie nicht reduziert, sodass nur die nördliche Fläche A für eine Entwicklung grundsätzlich genutzt werden könnte. Aus demselben Grund wie bei Variante West 1 wird jedoch auch diese Fläche nicht in die Betrachtung mit einbezogen.

Durch die anderen im Westen untersuchten Varianten entstehen keine anderen als o.g. Entwicklungsflächen.

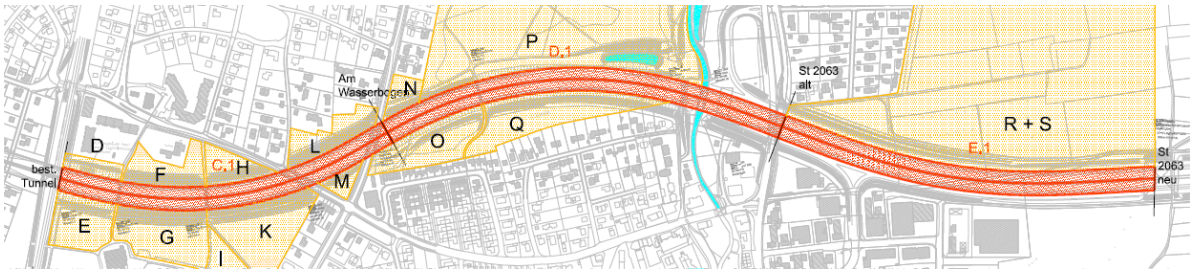


Abbildung 105 - Entwicklungsflächen Variante Ost 1

Bei der Variante Ost 1 sind auf Grund der Tunnellänge nahezu alle potentiellen Entwicklungsflächen grundsätzlich nutzbar. Auf Grund der Vielzahl der Konfliktpotentiale aus Umweltsicht, siehe auch Kap. 3.3.3, wird die Teilfläche P(22) „Paul Diehl Park“ nicht berücksichtigt. Die Teilfläche P(34) wird ebenfalls in dieser Betrachtung nicht berücksichtigt, da eine Nutzung nicht zwangsläufig von den untersuchten Varianten abhängig ist.

Die Fläche „C“ wird in dieser Betrachtung grundsätzlich nicht berücksichtigt, da ihre Nutzung nicht originär mit der einen oder anderen Tunnelvarianten zusammenhängt. Bei der Betrachtung der Kostendeckung wird diese Fläche dann jedoch mit herangezogen.

Die Fläche R wird nur zu einem ganz geringen Anteil berücksichtigt, da eine Nutzung nicht von etwaigen Tunnel- oder Galerievarianten abhängig ist, da sie zu weit von der A 96 entfernt ist. Der Vergleich der Varianten würde verfälscht werden. In die monetären Betrachtungen zur Kostendeckung kann diese Fläche wieder mitberücksichtigt werden.

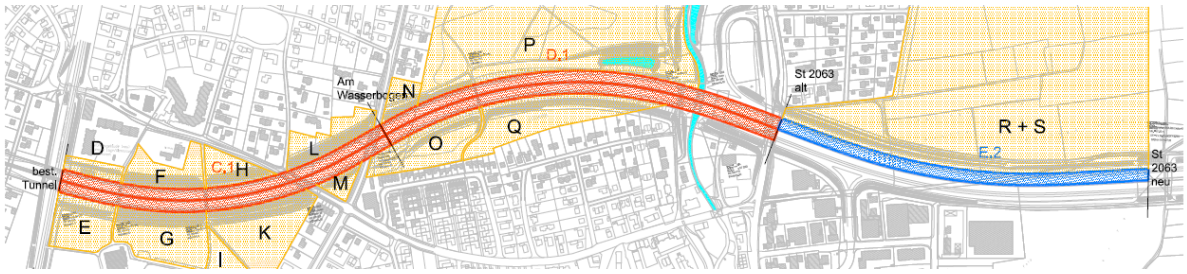


Abbildung 106 - Entwicklungsflächen Variante Ost 2

Die Nutzung der Entwicklungsflächen in der Variante Ost 2 ist identisch mit der Variante Ost 1, da südlich der A 96 im östlichsten Abschnitt sowieso keine Entwicklungsfläche identifiziert wurde.

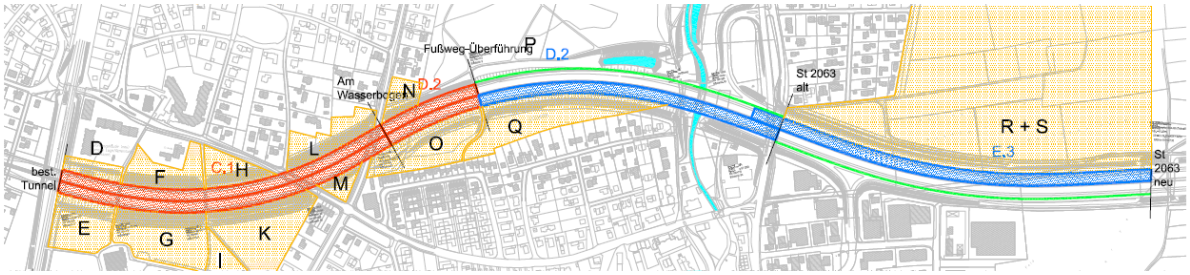


Abbildung 107 - Entwicklungsflächen Variante Ost 3

In dieser Betrachtung werden die zusätzlichen Lärmschutzwände um die Vergleichbarkeit zwischen den einzelnen Varianten nicht zu verzerren, nicht berücksichtigt. Daher entfällt bei der Variante Ost 3 die unmittelbar an die A 96 angrenzende Teilfläche P(35) tlws.

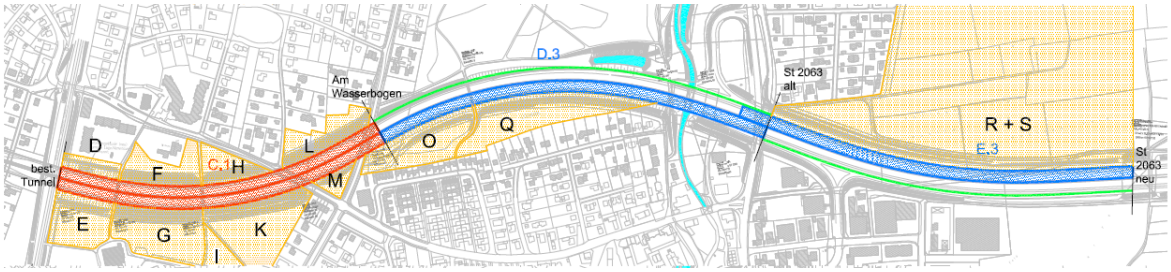


Abbildung 108 - Entwicklungsflächen Variante Ost 4

In der Variante Ost 4 entfällt infolge des kürzeren Tunnelbauwerks die Entwicklungsfläche „N“.

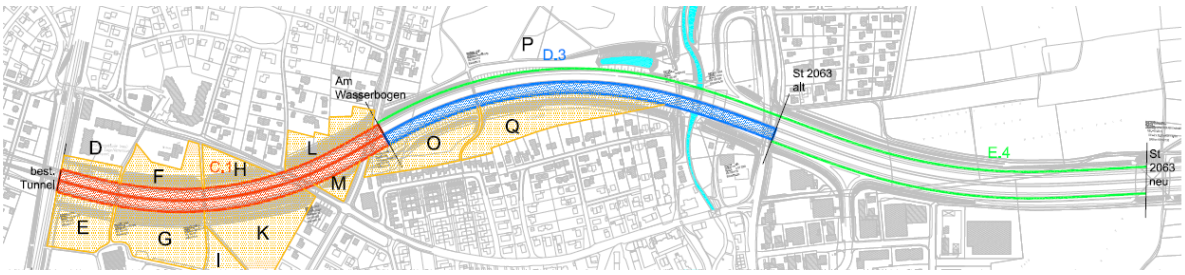


Abbildung 109 - Entwicklungsflächen Variante Ost 5

In der Variante Ost 5 kann auf die Entwicklungsflächen R+S nicht zurückgegriffen werden, da hier das Galeriebauwerk entfällt.

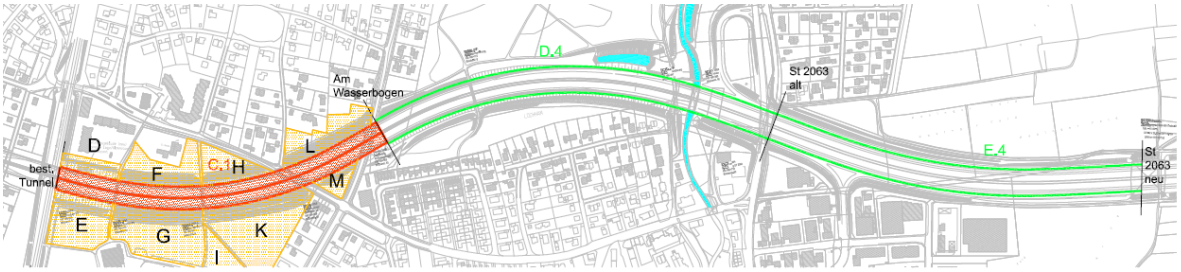


Abbildung 110 - Entwicklungsflächen Variante Ost 6

Schließlich reduzieren sich in der Variante Ost 6 die Entwicklungsflächen auch um die Flächen O und Q, da hier auf der südlichen Richtungsfahrbahn keine Galerie errichtet wird.

In Anlehnung zu FAR wird dieses Kriterium „originalskaliert“, d.h. in m² Entwicklungsfläche dargestellt.

Abschnitt	Variante	Fläche					
		D-M	N	O+Q	P tlws.	R(tws.)+S	Summe
		71.768m²	2.275m²	33.359m²	37.564m²	68.000m²	
West	1	-	-	-	-	-	0 m²
	2	-	-	-	-	-	0m²
	3	-	-	-			0m²
	4	-	-	-	-	-	0m²
	5	-	-	-	-	-	0m²
Ost	1	x	x	x	x	x	212.966m²
	2	x	x	x	x	x	212.966m²
	3	x	x	x	-	x	177.402m²
	4	x	-	x	-	x	173.127m²
	5	x	-	x	-	-	105.127m²
	6	x	-	-	-	-	71.768m²

Tabelle 16 - Kriterium Entwicklungsmöglichkeiten

3.4.3.Städtebauliche Integration

Dieses Kriterium ist zum einen im Kriterium „Verminderung der räumlichen Trennwirkung“ enthalten, zum anderen ganz maßgeblich von der dann tatsächlichen Nutzung auf dem Tunneldeckel zu betrachten. Eine Nutzung auf dem Tunneldeckel oder auf den dadurch realisierbaren Entwicklungsflächen sollte stets unter der Prämisse erfolgen diese in den städtebaulichen Kontext zu integrieren.

Im Rahmen dieser Studie wird dieses Kriterium daher nicht weiter betrachtet.

3.4.4.Nutzbarkeit

Dieses Kriterium betrifft explizit die Nutzbarkeit des Tunneldeckels. Die möglichen Nutzungsarten wurden im Kap. 2.5 detailliert betrachtet. Im Gegensatz zu den Entwicklungsflächen wird hier nur die direkte Oberfläche auf dem Tunneldeckel betrachtet. Deswegen ist hier auch ein Tunnel gegenüber einer Galerie besser zu bewerten. Als messbares Kriterium wird hierbei die Fläche auf dem Tunnel- bzw. Galeriedeckel betrachtet, wobei die Fläche auf der Galerie nur mit 80% bewertet wird.

Folgende Abschnittslängen sind hier zu betrachten, wobei Varianten ohne Tunnel- oder Galeriebauwerk hier ausscheiden. Der Tunnel wird mit 42m Breite angenommen, eine Galerie mit 16m (=80% von 21m). In Anlehnung an FAR wird dieses Kriterium „originalskaliert“ berücksichtigt.

Abschnitt	**Variante**	**Tunnel**	**Galerie**	**Nutzbare Fläche auf Tunnel/Galerie**
West	1	299m		12.558m²
	2		299m	5.023m²
Ost	1	2072m		87.024m²
	2	1363m	709m	69.157m²
	3	817m	1311m	56.339m²
	4	607m	1521m	51.047m²
	5	607m	756m	38.195m²
	6	607m		25.494m²

Tabelle 17 – Wertungskriterium Nutzbarkeit

3.5. KOSTEN / WIRTSCHAFTLICHKEIT

3.5.1. Baukosten

Um die monetären Grundlagen für eine Kostenschätzung zu den jeweiligen Varianten zu erhalten, wurden zunächst Herstellungskosten je Laufmeter Tunnel, bzw. je Laufmeter Galerie-Bauwerk, bzw. je Laufmeter Lärmschutzwand, etc. ermittelt.

Zur Herstellung eines Laufmeters Tunnel sind folgende Gewerke zu erstellen:

- Fundamente für Mittel- und Seitenwände mit Sauberkeitsschichten
- Mittel- und Seitenwände
- Tunneldeckel mit Abdichtung zzgl. Sonderquerschnitte
- Tunnelerschließung
- Längsentwässerung mit Schlitzrinne
- Hinterfüllung Tunnel
- Wiederherstellung Asphaltschichten

Lfd.-Nr	Bezeichnung	Stück	Einheit	Menge	EP	Preis	Gesamt	Gesamt gerundet
1	Tunnel RQ 36 T + 3,50						48.794,40 €	48.800,00 €
1.1	Sauberkeitsschicht, schalen	3	m³	0,32	120,00 €	115,20 €		
1.2	Randfundament, bewehren, schalen	2	m³	2,30	350,00 €	1.610,00 €		
1.3	Mittelfundament, bewehren, schalen	1	m³	2,30	350,00 €	805,00 €		
1.4	Seitenwand links, bewehren, schalen	1	m³	6,02	500,00 €	3.010,00 €		
1.5	Seitenwand rechts, bewehren, schalen	1	m³	5,23	500,00 €	2.615,00 €		
1.6	Mittelwand, bewehren, schalen	1	m³	5,72	500,00 €	2.860,00 €		
1.7	Deckel, bewehren, schalen	1	m³	47,09	500,00 €	23.545,00 €		
1.8	Abdichtung	1	m²	55,31	20,00 €	1.106,20 €		
1.9	Tunnelerschließung	1	lfm	41,4	150,00 €	6.210,00 €		
1.10	Längsentwässerung	1	psch	2,00	600,00 €	1.200,00 €		
1.11	Schlitzrinne	1	psch	2,00	450,00 €	900,00 €		
1.12	Leerrohre	1	lfm	1,00	30,00 €	30,00 €		
1.13	Hinterfüllung - Beschaffung, Einbau	1	m³	185,00	20,00 €	3.700,00 €		
1.14	Asphalt - Tragschicht	0,2	m²	34,00	20,00 €	136,00 €		
1.15	Asphalt - Binderschicht	1	m²	34,00	18,00 €	612,00 €		
1.16	Asphalt - Deckschicht	1	m²	34,00	10,00 €	340,00 €		

Tabelle 18 - Kostenermittlung Tunnel /lfm

Die Kosten für einen Laufmeter Tunnel des Querschnittes RQ 36T+3,5m belaufen sich damit auf ca. 48.800 € netto je Meter.

Zur Herstellung eines Laufmeters Galerie sind folgende Gewerke zu erstellen:

- Fundamente für Seitenwände mit Sauberkeitsschichten
- Seitenwände
- Galeriedeckel mit Abdichtung
- Galerieerschließung
- Längsentwässerung mit Schlitzrinne
- Hinterfüllung Galerie
- Wiederherstellung Asphaltschichten

Lfd.-Nr	Bezeichnung	Stück	Einheit	Menge	EP	Preis	Gesamt	Gesamt gerundet
1	Galerie						23.929,40 €	23.900,00 €
1.1	Sauberkeitsschicht	2	m²	0,30	120,00 €	72,00 €		
1.2	Fundament	2	m²	2,14	350,00 €	1.498,00 €		
1.3	Seitenwand links	1	m²	6,14	500,00 €	3.070,00 €		
1.4	Seitenwand rechts	1	m²	4,69	500,00 €	2.345,00 €		
1.5	Deckel	1	m²	19,25	500,00 €	9.625,00 €		
1.6	Abdichtung	1	m²	28,27	20,00 €	565,40 €		
1.7	Galerieerschließung	1	lfm	20,40	150,00 €	3.060,00 €		
1.9	Geländer	1	lfm	1,00	300,00 €	300,00 €		
1.10	Längsentwässerung	1	psch	1,00	600,00 €	600,00 €		
1.11	Schlitzrinne	1	psch	1,00	450,00 €	450,00 €		
1.12	Hinterfüllung - Beschaffung, Einbau	1	m³	90,00	20,00 €	1.800,00 €		
1.13	Asphalt - Tragschicht	0,2	m²	17,00	20,00 €	68,00 €		
1.14	Asphalt - Binderschicht	1	m²	17,00	18,00 €	306,00 €		
1.15	Asphalt - Deckschicht	1	m²	17,00	10,00 €	170,00 €		

Tabelle 19 - Kostenermittlung Galerie / lfm

Die Kosten für einen Laufmeter Galerie des halben Querschnittes RQ 36T+3,5m belaufen sich damit auf ca. 23.900 € netto je Meter.

Zur Herstellung eines Laufmeters Lärmschutzwand mit einer Höhe von 6,0 m sind folgende Gewerke zu erstellen:

Fundament

- Baustraße
- Rammrohr- oder Bohrpfahlgründung mit Köcherausbildung
- Einbetonieren der Stahl-/Betonstützen

Lärmschutzwand

- Einbringen Betonsockelplatten mit mind. 10 cm Einbindung in das Erdreich

Einheben Absorberelemente der Lärmschutzwand

Lfd.-Nr	Bezeichnung	Stück	Einheit	Menge	EP	Preis	Gesamt	Gesamt gerundet
1	Lärmschutzwand						2.949,50 €	2.900,00 €
1.1	Fundament	1	m³	1,57	350,00 €	549,50 €		
1.2	Lärmschutzwand	1	m²	6,00	400,00 €	2.400,00 €		

Tabelle 20 - Kostenermittlung LSW / lfm

Die Kosten für einen Laufmeter Lärmschutzwand mit einer Höhe von 6m belaufen sich auf ca. 2.900 € netto je Meter. (Investitionskosten)

Zusätzlich zu den Rohbaukosten für das Ingenieurbauwerk Tunnel sind für jede einzelne Tunnelvariante folgende weitere Gewerke im Rahmen einer Tunnelverlängerung herzustellen:

- Technische Ausrüstung Lüftungstechnik
- Technische Ausrüstung Notfalltechnik, Brandschutz, Tunnelfunk
- Errichtung von Notausgängen inkl. Nottreppenhäusern
- Betriebsgebäude

Unter den o. g. Annahmen stellen sich die Herstellkosten der einzelnen Varianten wie folgt dar:

		Position	Einheit	EP		VA West 1	
						Menge	Preis
Abschnitte A bis E	Allgemeines	Tunnel	lfm	48.800,00	€/lfm	299,00	14.591.200,00 €
		Galerie	lfm	23.900,00	€/lfm	0,00	0,00 €
		verbesserter Lärmschutz	lfm	2.900,00	€/lfm	0,00	0,00 €
		Technische Ausstattung (bezogen auf Rohbaukosten	%	15,00	%		2.188.680,00 €
		Notausgänge	stck	750.000,00	€/stck	1,00	750.000,00 €
		konstruktiver Lärmschutz Tunnelportal	stck	1.500.000,00	€/stck	0,00	0,00 €
		Betriebsgebäude	stck	1.000.000,00	€/stck	1,00	1.000.000,00 €
		Lärmschutzwand anstelle Galerie					
Zusatzleistungen	Abschnitt A	Mehraufwand Anschluss Bestand Tunnel	stck	50.000,00	€/stck	1,00	50.000,00 €
		Rückbau Lärmschutzwand	lfm	500,00	€/lfm	598,00	299.000,00 €
		Mehraufwand Anschluss Bestand Galerie	stck	50.000,00	€/stck	0,00	0,00 €
	Abschnitt C	Mehraufwand Anschluss Bestand	stck	50.000,00	€/stck	0,00	0,00 €
		Abbruch Fussweg-Überführung 165+478	stck	100.000,00	€/stck	0,00	0,00 €
		Abbruch Fussweg-Überführung 165+637	stck	100.000,00	€/stck	0,00	0,00 €
		Abbruch Überführung Lochhamer Str.165+808	stck	200.000,00	€/stck	0,00	0,00 €
		Abbruch Überführung am Wasserbogen 165+962	stck	200.000,00	€/stck	0,00	0,00 €
		Tunnel Mehraufwand Fussweg 165+478	stck	0,00	€/stck	0,00	0,00 €
		Tunnel Mehraufwand Fussweg 165+637	stck	0,00	€/stck	0,00	0,00 €
		Tunnel Mehraufwand Lochhamer Str. 165+808	stck	50.000,00	€/stck	0,00	0,00 €
		Tunnel Mehraufwand am Wasserbogen 165+962	stck	50.000,00	€/stck	0,00	0,00 €
	Abschnitt D	Abbruch Fussweg-Überführung 166+172	stck	100.000,00	€/stck	0,00	0,00 €
		Abbruch Parkwegüberführung 166+547	stck	100.000,00	€/stck	0,00	0,00 €
		Abbruch Würmbrücke 166+583	stck	200.000,00	€/stck	0,00	0,00 €
		Tunnel Mehraufwand Fussweg 166+172	stck	0,00	€/stck	0,00	0,00 €
		Tunnel Mehraufwand Parkweg 166+547	stck	0,00	€/stck	0,00	0,00 €
		Tunnel Mehraufwand Würmüberquerung 166+583	stck	500.000,00	€/stck	0,00	0,00 €
		Galerie Mehraufwand Fussweg 166+172	stck	100.000,00	€/stck	0,00	0,00 €
		Galerie Mehraufwand Parkweg 166+547	stck	100.000,00	€/stck	0,00	0,00 €
		Galerie Mehraufwand Würmüberquerung 166+583	stck	250.000,00	€/stck	0,00	0,00 €
	Abschnitt E	Abbruch Überführung St 2063 166+718	stck	250.000,00	€/stck	0,00	0,00 €
		Tunnel Mehraufwand Überführung St 2063 166+718	stck	100.000,00	€/stck	0,00	0,00 €
		Galerie Mehraufwand Überführung St 2063 166+718	stck	500.000,00	€/stck	0,00	0,00 €
		Nettobaukosten ohne BE					**18.878.880,00 €**
		10% Baustelleneinrichtung					1.887.888,00 €
		Nettobaukosten mit BE					**20.766.768,00 €**
		15% Planungskosten					3.115.015,20 €
		Nettobaukosten mit BE und Planungskosten					**23.881.783,20 €**
		19% Mwst					4.537.538,81 €
		Bruttbaukosten mit BE und Planungskosten					**28.419.322,01 €**
		Kostenstand 2012					

Tabelle 21 - Kostenermittlung Variante West 1

		Position	Einheit	EP		VA West 2	
						Menge	Preis
Abschnitte A bis E	Allgemeines	Tunnel	lfm	48.800,00	€/lfm	0,00	0,00 €
		Galerie	lfm	23.900,00	€/lfm	299,00	7.146.100,00 €
		verbesserter Lärmschutz	lfm	2.900,00	€/lfm	0,00	0,00 €
		Technische Ausstattung (bezogen auf Rohbaukosten	%	15,00	%		1.071.915,00 €
		Notausgänge	stck	750.000,00	€/stck		
		konstruktiver Lärmschutz Tunnelportal	stck	1.500.000,00	€/stck	0,00	0,00 €
		Betriebsgebäude	stck	1.000.000,00	€/stck		
		Lärmschutzwand anstelle Galerie					
Zusatzleistungen	Abschnitt A	Mehraufwand Anschluss Bestand Tunnel	stck	50.000,00	€/stck	0,00	0,00 €
		Rückbau Lärmschutzwand	lfm	500,00	€/lfm	598,00	299.000,00 €
		Mehraufwand Anschluss Bestand Galerie	stck	50.000,00	€/stck	1,00	50.000,00 €
	Abschnitt C	Mehraufwand Anschluss Bestand	stck	50.000,00	€/stck	0,00	0,00 €
		Abbruch Fussweg-Überführung 165+478	stck	100.000,00	€/stck	0,00	0,00 €
		Abbruch Fussweg-Überführung 165+637	stck	100.000,00	€/stck	0,00	0,00 €
		Abbruch Überführung Lochhamer Str.165+808	stck	200.000,00	€/stck	0,00	0,00 €
		Abbruch Überführung am Wasserbogen 165+962	stck	200.000,00	€/stck	0,00	0,00 €
		Tunnel Mehraufwand Fussweg 165+478	stck	0,00	€/stck	0,00	0,00 €
		Tunnel Mehraufwand Fussweg 165+637	stck	0,00	€/stck	0,00	0,00 €
		Tunnel Mehraufwand Lochhamer Str. 165+808	stck	50.000,00	€/stck	0,00	0,00 €
		Tunnel Mehraufwand am Wasserbogen 165+962	stck	50.000,00	€/stck	0,00	0,00 €
	Abschnitt D	Abbruch Fussweg-Überführung 166+172	stck	100.000,00	€/stck	0,00	0,00 €
		Abbruch Parkwegüberführung 166+547	stck	100.000,00	€/stck	0,00	0,00 €
		Abbruch Würmbrücke 166+583	stck	200.000,00	€/stck	0,00	0,00 €
		Tunnel Mehraufwand Fussweg 166+172	stck	0,00	€/stck	0,00	0,00 €
		Tunnel Mehraufwand Parkweg 166+547	stck	0,00	€/stck	0,00	0,00 €
		Tunnel Mehraufwand Würmüberquerung 166+583	stck	500.000,00	€/stck	0,00	0,00 €
		Galerie Mehraufwand Fussweg 166+172	stck	100.000,00	€/stck	0,00	0,00 €
		Galerie Mehraufwand Parkweg 166+547	stck	100.000,00	€/stck	0,00	0,00 €
		Galerie Mehraufwand Würmüberquerung 166+583	stck	250.000,00	€/stck	0,00	0,00 €
	Abschnitt E	Abbruch Überführung St 2063 166+718	stck	250.000,00	€/stck	0,00	0,00 €
		Tunnel Mehraufwand Überführung St 2063 166+718	stck	100.000,00	€/stck	0,00	0,00 €
		Galerie Mehraufwand Überführung St 2063 166+718	stck	500.000,00	€/stck	0,00	0,00 €
					Nettobaukosten ohne BE		**8.567.015,00 €**
					10% Baustelleneinrichtung		856.701,50 €
					Nettobaukosten mit BE		**9.423.716,50 €**
					15% Planungskosten		1.413.557,48 €
					Nettobaukosten mit BE und Planungskosten		**10.837.273,98 €**
					19% Mwst		2.059.082,06 €
					Bruttbaukosten mit BE und Planungskosten		**12.896.356,03 €**
					Kostenstand 2012		

Tabelle 22 - Kostenermittlung Variante West 2

		Position	Einheit	EP		VA West 3	
						Menge	Preis
Abschnitte A bis E	Allgemeines	Tunnel	lfm	48.800,00	€/lfm	0,00	0,00 €
		Galerie	lfm	23.900,00	€/lfm	0,00	0,00 €
		verbesserter Lärmschutz	lfm	2.900,00	€/lfm	1369,91	3.972.739,00 €
		Technische Ausstattung (bezogen auf Rohbaukosten	%	15,00	%		0,00 €
		Notausgänge	stck	750.000,00	€/stck		
		konstruktiver Lärmschutz Tunnelportal	stck	1.500.000,00	€/stck	0,00	0,00 €
		Betriebsgebäude	stck	1.000.000,00	€/stck		
		Lärmschutzwand anstelle Galerie					
Zusatzleistungen	Abschnitt A	Mehraufwand Anschluss Bestand Tunnel	stck	50.000,00	€/stck	0,00	0,00 €
		Rückbau Lärmschutzwand	lfm	500,00	€/lfm	598,00	299.000,00 €
		Mehraufwand Anschluss Bestand Galerie	stck	50.000,00	€/stck	0,00	0,00 €
	Abschnitt C	Mehraufwand Anschluss Bestand	stck	50.000,00	€/stck	0,00	0,00 €
		Abbruch Fussweg-Überführung 165+478	stck	100.000,00	€/stck	0,00	0,00 €
		Abbruch Fussweg-Überführung 165+637	stck	100.000,00	€/stck	0,00	0,00 €
		Abbruch Überführung Lochhamer Str.165+808	stck	200.000,00	€/stck	0,00	0,00 €
		Abbruch Überführung am Wasserbogen 165+962	stck	200.000,00	€/stck	0,00	0,00 €
		Tunnel Mehraufwand Fussweg 165+478	stck	0,00	€/stck	0,00	0,00 €
		Tunnel Mehraufwand Fussweg 165+637	stck	0,00	€/stck	0,00	0,00 €
		Tunnel Mehraufwand Lochhamer Str. 165+808	stck	50.000,00	€/stck	0,00	0,00 €
		Tunnel Mehraufwand am Wasserbogen 165+962	stck	50.000,00	€/stck	0,00	0,00 €
	Abschnitt D	Abbruch Fussweg-Überführung 166+172	stck	100.000,00	€/stck	0,00	0,00 €
		Abbruch Parkwegüberführung 166+547	stck	100.000,00	€/stck	0,00	0,00 €
		Abbruch Würmbrücke 166+583	stck	200.000,00	€/stck	0,00	0,00 €
		Tunnel Mehraufwand Fussweg 166+172	stck	0,00	€/stck	0,00	0,00 €
		Tunnel Mehraufwand Parkweg 166+547	stck	0,00	€/stck	0,00	0,00 €
		Tunnel Mehraufwand Würmüberquerung 166+583	stck	500.000,00	€/stck	0,00	0,00 €
		Galerie Mehraufwand Fussweg 166+172	stck	100.000,00	€/stck	0,00	0,00 €
		Galerie Mehraufwand Parkweg 166+547	stck	100.000,00	€/stck	0,00	0,00 €
		Galerie Mehraufwand Würmüberquerung 166+583	stck	250.000,00	€/stck	0,00	0,00 €
	Abschnitt E	Abbruch Überführung St 2063 166+718	stck	250.000,00	€/stck	0,00	0,00 €
		Tunnel Mehraufwand Überführung St 2063 166+718	stck	100.000,00	€/stck	0,00	0,00 €
		Galerie Mehraufwand Überführung St 2063 166+718	stck	500.000,00	€/stck	0,00	0,00 €
					Nettobaukosten ohne BE		**4.271.739,00 €**
					10% Baustelleneinrichtung		427.173,90 €
					Nettobaukosten mit BE		**4.698.912,90 €**
					15% Planungskosten		704.836,94 €
					Nettobaukosten mit BE und Planungskosten		**5.403.749,84 €**
					19% Mwst		1.026.712,47 €
					Bruttbaukosten mit BE und Planungskosten		**6.430.462,30 €**
					Kostenstand 2012		

Tabelle 23 - Kostenermittlung Variante West 3

		Position	Einheit	EP		VA West 4	
						Menge	Preis
Abschnitte A bis E	Allgemeines	Tunnel	lfm	48.800,00	€/lfm	0,00	0,00 €
		Galerie	lfm	23.900,00	€/lfm	0,00	0,00 €
		verbesserter Lärmschutz	lfm	2.900,00	€/lfm	0,00	0,00 €
		Technische Ausstattung (bezogen auf Rohbaukosten)	%	15,00	%		0,00 €
		Notausgänge	stck	750.000,00	€/stck		
		konstruktiver Lärmschutz Tunnelportal	stck	1.500.000,00	€/stck	1,00	1.500.000,00 €
		Betriebsgebäude	stck	1.000.000,00	€/stck		
		Lärmschutzwand anstelle Galerie					
Zusatzleistungen	Abschnitt A	Mehraufwand Anschluss Bestand Tunnel	stck	50.000,00	€/stck	0,00	0,00 €
		Rückbau Lärmschutzwand	lfm	500,00	€/lfm	0,00	0,00 €
		Mehraufwand Anschluss Bestand Galerie	stck	50.000,00	€/stck	0,00	0,00 €
	Abschnitt C	Mehraufwand Anschluss Bestand	stck	50.000,00	€/stck	0,00	0,00 €
		Abbruch Fussweg-Überführung 165+478	stck	100.000,00	€/stck	0,00	0,00 €
		Abbruch Fussweg-Überführung 165+637	stck	100.000,00	€/stck	0,00	0,00 €
		Abbruch Überführung Lochhamer Str.165+808	stck	200.000,00	€/stck	0,00	0,00 €
		Abbruch Überführung am Wasserbogen 165+962	stck	200.000,00	€/stck	0,00	0,00 €
		Tunnel Mehraufwand Fussweg 165+478	stck	0,00	€/stck	0,00	0,00 €
		Tunnel Mehraufwand Fussweg 165+637	stck	0,00	€/stck	0,00	0,00 €
		Tunnel Mehraufwand Lochhamer Str. 165+808	stck	50.000,00	€/stck	0,00	0,00 €
		Tunnel Mehraufwand am Wasserbogen 165+962	stck	50.000,00	€/stck	0,00	0,00 €
	Abschnitt D	Abbruch Fussweg-Überführung 166+172	stck	100.000,00	€/stck	0,00	0,00 €
		Abbruch Parkwegüberführung 166+547	stck	100.000,00	€/stck	0,00	0,00 €
		Abbruch Würmbrücke 166+583	stck	200.000,00	€/stck	0,00	0,00 €
		Tunnel Mehraufwand Fussweg 166+172	stck	0,00	€/stck	0,00	0,00 €
		Tunnel Mehraufwand Parkweg 166+547	stck	0,00	€/stck	0,00	0,00 €
		Tunnel Mehraufwand Würmüberquerung 166+583	stck	500.000,00	€/stck	0,00	0,00 €
		Galerie Mehraufwand Fussweg 166+172	stck	100.000,00	€/stck	0,00	0,00 €
		Galerie Mehraufwand Parkweg 166+547	stck	100.000,00	€/stck	0,00	0,00 €
		Galerie Mehraufwand Würmüberquerung 166+583	stck	250.000,00	€/stck	0,00	0,00 €
	Abschnitt E	Abbruch Überführung St 2063 166+718	stck	250.000,00	€/stck	0,00	0,00 €
		Tunnel Mehraufwand Überführung St 2063 166+718	stck	100.000,00	€/stck	0,00	0,00 €
		Galerie Mehraufwand Überführung St 2063 166+718	stck	500.000,00	€/stck	0,00	0,00 €
					Nettobaukosten ohne BE		**1.500.000,00 €**
					10% Baustelleneinrichtung		150.000,00 €
					Nettobaukosten mit BE		**1.650.000,00 €**
					15% Planungskosten		247.500,00 €
					Nettobaukosten mit BE und Planungskosten		**1.897.500,00 €**
					19% Mwst		360.525,00 €
					Bruttbaukosten mit BE und Planungskosten		**2.258.025,00 €**
			Kostenstand 2012				

Tabelle 24 - Kostenermittlung Variante West 4

		Position	Einheit	EP		VA West 5	
						Menge	Preis
Abschnitte A bis E	Allgemeines	Tunnel	lfm	48.800,00	€/lfm	0,00	0,00 €
		Galerie	lfm	23.900,00	€/lfm	0,00	0,00 €
		verbesserter Lärmschutz	lfm	2.900,00	€/lfm	1369,91	3.972.739,00 €
		Technische Ausstattung (bezogen auf Rohbaukosten	%	15,00	%		0,00 €
		Notausgänge	stck	750.000,00	€/stck		
		konstruktiver Lärmschutz Tunnelportal	stck	1.500.000,00	€/stck	1,00	1.500.000,00 €
		Betriebsgebäude	stck	1.000.000,00	€/stck		
		Lärmschutzwand anstelle Galerie					
Zusatzleistungen	Abschnitt A	Mehraufwand Anschluss Bestand Tunnel	stck	50.000,00	€/stck	0,00	0,00 €
		Rückbau Lärmschutzwand	lfm	500,00	€/lfm	598,00	299.000,00 €
		Mehraufwand Anschluss Bestand Galerie	stck	50.000,00	€/stck	0,00	0,00 €
	Abschnitt C	Mehraufwand Anschluss Bestand	stck	50.000,00	€/stck	0,00	0,00 €
		Abbruch Fussweg-Überführung 165+478	stck	100.000,00	€/stck	0,00	0,00 €
		Abbruch Fussweg-Überführung 165+637	stck	100.000,00	€/stck	0,00	0,00 €
		Abbruch Überführung Lochhamer Str.165+808	stck	200.000,00	€/stck	0,00	0,00 €
		Abbruch Überführung am Wasserbogen 165+962	stck	200.000,00	€/stck	0,00	0,00 €
		Tunnel Mehraufwand Fussweg 165+478	stck	0,00	€/stck	0,00	0,00 €
		Tunnel Mehraufwand Fussweg 165+637	stck	0,00	€/stck	0,00	0,00 €
		Tunnel Mehraufwand Lochhamer Str. 165+808	stck	50.000,00	€/stck	0,00	0,00 €
		Tunnel Mehraufwand am Wasserbogen 165+962	stck	50.000,00	€/stck	0,00	0,00 €
	Abschnitt D	Abbruch Fussweg-Überführung 166+172	stck	100.000,00	€/stck	0,00	0,00 €
		Abbruch Parkwegüberführung 166+547	stck	100.000,00	€/stck	0,00	0,00 €
		Abbruch Würmbrücke 166+583	stck	200.000,00	€/stck	0,00	0,00 €
		Tunnel Mehraufwand Fussweg 166+172	stck	0,00	€/stck	0,00	0,00 €
		Tunnel Mehraufwand Parkweg 166+547	stck	0,00	€/stck	0,00	0,00 €
		Tunnel Mehraufwand Würmüberquerung 166+583	stck	500.000,00	€/stck	0,00	0,00 €
		Galerie Mehraufwand Fussweg 166+172	stck	100.000,00	€/stck	0,00	0,00 €
		Galerie Mehraufwand Parkweg 166+547	stck	100.000,00	€/stck	0,00	0,00 €
		Galerie Mehraufwand Würmüberquerung 166+583	stck	250.000,00	€/stck	0,00	0,00 €
	Abschnitt E	Abbruch Überführung St 2063 166+718	stck	250.000,00	€/stck	0,00	0,00 €
		Tunnel Mehraufwand Überführung St 2063 166+718	stck	100.000,00	€/stck	0,00	0,00 €
		Galerie Mehraufwand Überführung St 2063 166+718	stck	500.000,00	€/stck	0,00	0,00 €
					Nettobaukosten ohne BE		**5.771.739,00 €**
					10% Baustelleneinrichtung		577.173,90 €
					Nettobaukosten mit BE		**6.348.912,90 €**
					15% Planungskosten		1.206.293,45 €
					Nettobaukosten mit BE und Planungskosten		**7.555.206,35 €**
					19% Mwst		1.435.489,21 €
					Bruttbaukosten mit BE und Planungskosten		**8.990.695,56 €**
					Kostenstand 2012		

Tabelle 25 - Kostenermittlung Variante West 5

		Position	Einheit	EP		VA Ost 1	
						Menge	Preis
Abschnitte A bis E	Allgemeines	Tunnel	lfm	48.800,00	€/lfm	2072,50	101.138.000,00 €
		Galerie	lfm	23.900,00	€/lfm	0,00	0,00 €
		verbesserter Lärmschutz	lfm	2.900,00	€/lfm	0,00	0,00 €
		Technische Ausstattung (bezogen auf Rohbaukosten	%	15,00	%		15.170.700,00 €
		Notausgänge	stck	750.000,00	€/stck	3,00	2.250.000,00 €
		konstruktiver Lärmschutz Tunnelportal	stck	1.500.000,00	€/stck	0,00	0,00 €
		Betriebsgebäude	stck	1.000.000,00	€/stck	1,00	1.000.000,00 €
		Lärmschutzwand anstelle Galerie					
Zusatzleistungen	Abschnitt A	Mehraufwand Anschluss Bestand Tunnel	stck	50.000,00	€/stck	0,00	0,00 €
		Rückbau Lärmschutzwand	lfm	500,00	€/lfm	0,00	0,00 €
		Mehraufwand Anschluss Bestand Galerie	stck	50.000,00	€/stck	0,00	0,00 €
	Abschnitt C	Mehraufwand Anschluss Bestand	stck	50.000,00	€/stck	1,00	50.000,00 €
		Abbruch Fussweg-Überführung 165+478	stck	100.000,00	€/stck	1,00	100.000,00 €
		Abbruch Fussweg-Überführung 165+637	stck	100.000,00	€/stck	1,00	100.000,00 €
		Abbruch Überführung Lochhamer Str.165+808	stck	200.000,00	€/stck	1,00	200.000,00 €
		Abbruch Überführung am Wasserbogen 165+962	stck	200.000,00	€/stck	1,00	200.000,00 €
		Tunnel Mehraufwand Fussweg 165+478	stck	0,00	€/stck	1,00	0,00 €
		Tunnel Mehraufwand Fussweg 165+637	stck	0,00	€/stck	1,00	0,00 €
		Tunnel Mehraufwand Lochhamer Str. 165+808	stck	50.000,00	€/stck	1,00	50.000,00 €
		Tunnel Mehraufwand am Wasserbogen 165+962	stck	50.000,00	€/stck	1,00	50.000,00 €
	Abschnitt D	Abbruch Fussweg-Überführung 166+172	stck	100.000,00	€/stck	1,00	100.000,00 €
		Abbruch Parkwegüberführung 166+547	stck	100.000,00	€/stck	1,00	100.000,00 €
		Abbruch Würmbrücke 166+583	stck	200.000,00	€/stck	1,00	200.000,00 €
		Tunnel Mehraufwand Fussweg 166+172	stck	0,00	€/stck	1,00	0,00 €
		Tunnel Mehraufwand Parkweg 166+547	stck	0,00	€/stck	1,00	0,00 €
		Tunnel Mehraufwand Würmüberquerung 166+583	stck	500.000,00	€/stck	1,00	500.000,00 €
		Galerie Mehraufwand Fussweg 166+172	stck	100.000,00	€/stck	0,00	0,00 €
		Galerie Mehraufwand Parkweg 166+547	stck	100.000,00	€/stck	0,00	0,00 €
		Galerie Mehraufwand Würmüberquerung 166+583	stck	250.000,00	€/stck	0,00	0,00 €
	Abschnitt E	Abbruch Überführung St 2063 166+718	stck	250.000,00	€/stck	1,00	250.000,00 €
		Tunnel Mehraufwand Überführung St 2063 166+718	stck	100.000,00	€/stck	1,00	100.000,00 €
		Galerie Mehraufwand Überführung St 2063 166+718	stck	500.000,00	€/stck	0,00	0,00 €
		Nettobaukosten ohne BE					**121.558.700,00 €**
		10% Baustelleneinrichtung					12.155.870,00 €
		Nettobaukosten mit BE					**133.714.570,00 €**
		15% Planungskosten					20.057.185,50 €
		Nettobaukosten mit BE und Planungskosten					**153.771.755,50 €**
		19% Mwst					29.216.633,55 €
		Bruttbaukosten mit BE und Planungskosten					**182.988.389,05 €**
		Kostenstand 2012					

Tabelle 26 - Kostenermittlung Variante Ost 1

		Position	Einheit	EP		VA Ost 2	
						Menge	Preis
Abschnitte A bis E	Allgemeines	Tunnel	lfm	48.800,00	€/lfm	1363,00	66.514.400,00 €
		Galerie	lfm	23.900,00	€/lfm	709,50	16.957.050,00 €
		verbesserter Lärmschutz	lfm	2.900,00	€/lfm	0,00	0,00 €
		Technische Ausstattung (bezogen auf Rohbaukosten	%	15,00	%		12.520.717,50 €
		Notausgänge	stck	750.000,00	€/stck	2,00	1.500.000,00 €
		konstruktiver Lärmschutz Tunnelportal	stck	1.500.000,00	€/stck	0,00	0,00 €
		Betriebsgebäude	stck	1.000.000,00	€/stck	1,00	1.000.000,00 €
		Lärmschutzwand anstelle Galerie					
Zusatzleistungen	Abschnitt A	Mehraufwand Anschluss Bestand Tunnel	stck	50.000,00	€/stck	0,00	0,00 €
		Rückbau Lärmschutzwand	lfm	500,00	€/lfm	0,00	0,00 €
		Mehraufwand Anschluss Bestand Galerie	stck	50.000,00	€/stck	0,00	0,00 €
	Abschnitt C	Mehraufwand Anschluss Bestand	stck	50.000,00	€/stck	1,00	50.000,00 €
		Abbruch Fussweg-Überführung 165+478	stck	100.000,00	€/stck	1,00	100.000,00 €
		Abbruch Fussweg-Überführung 165+637	stck	100.000,00	€/stck	1,00	100.000,00 €
		Abbruch Überführung Lochhamer Str.165+808	stck	200.000,00	€/stck	1,00	200.000,00 €
		Abbruch Überführung am Wasserbogen 165+962	stck	200.000,00	€/stck	1,00	200.000,00 €
		Tunnel Mehraufwand Fussweg 165+478	stck	0,00	€/stck	1,00	0,00 €
		Tunnel Mehraufwand Fussweg 165+637	stck	0,00	€/stck	1,00	0,00 €
		Tunnel Mehraufwand Lochhamer Str. 165+808	stck	50.000,00	€/stck	1,00	50.000,00 €
		Tunnel Mehraufwand am Wasserbogen 165+962	stck	50.000,00	€/stck	1,00	50.000,00 €
	Abschnitt D	Abbruch Fussweg-Überführung 166+172	stck	100.000,00	€/stck	1,00	100.000,00 €
		Abbruch Parkwegüberführung 166+547	stck	100.000,00	€/stck	1,00	100.000,00 €
		Abbruch Würmbrücke 166+583	stck	200.000,00	€/stck	1,00	200.000,00 €
		Tunnel Mehraufwand Fussweg 166+172	stck	0,00	€/stck	1,00	0,00 €
		Tunnel Mehraufwand Parkweg 166+547	stck	0,00	€/stck	1,00	0,00 €
		Tunnel Mehraufwand Würmüberquerung 166+583	stck	500.000,00	€/stck	1,00	500.000,00 €
		Galerie Mehraufwand Fussweg 166+172	stck	100.000,00	€/stck	0,00	0,00 €
		Galerie Mehraufwand Parkweg 166+547	stck	100.000,00	€/stck	0,00	0,00 €
		Galerie Mehraufwand Würmüberquerung 166+583	stck	250.000,00	€/stck	0,00	0,00 €
	Abschnitt E	Abbruch Überführung St 2063 166+718	stck	250.000,00	€/stck	1,00	250.000,00 €
		Tunnel Mehraufwand Überführung St 2063 166+718	stck	100.000,00	€/stck	0,00	0,00 €
		Galerie Mehraufwand Überführung St 2063 166+718	stck	500.000,00	€/stck	1,00	500.000,00 €
		Nettobaukosten ohne BE					**100.892.167,50 €**
		10% Baustelleneinrichtung					10.089.216,75 €
		Nettobaukosten mit BE					**110.981.384,25 €**
		15% Planungskosten					16.647.207,64 €
		Nettobaukosten mit BE und Planungskosten					**127.628.591,89 €**
		19% Mwst					24.249.432,46 €
		Bruttbaukosten mit BE und Planungskosten					**151.878.024,35 €**
		Kostenstand 2012					

Tabelle 27 - Kostenermittlung Variante Ost 2

		Position	Einheit	EP		VA Ost 3	
						Menge	Preis
Abschnitte A bis E	Allgemeines	Tunnel	lfm	48.800,00	€/lfm	817,00	39.869.600,00 €
		Galerie	lfm	23.900,00	€/lfm	1311,00	31.332.900,00 €
		verbesserter Lärmschutz	lfm	2.900,00	€/lfm	1255,50	3.640.950,00 €
		Technische Ausstattung (bezogen auf Rohbaukosten	%	15,00	%		10.680.375,00 €
		Notausgänge	stck	750.000,00	€/stck	2,00	1.500.000,00 €
		konstruktiver Lärmschutz Tunnelportal	stck	1.500.000,00	€/stck	0,00	0,00 €
		Betriebsgebäude	stck	1.000.000,00	€/stck	1,00	1.000.000,00 €
		Lärmschutzwand anstelle Galerie					
Zusatzleistungen	Abschnitt A	Mehraufwand Anschluss Bestand Tunnel	stck	50.000,00	€/stck	0,00	0,00 €
		Rückbau Lärmschutzwand	lfm	500,00	€/lfm	0,00	0,00 €
		Mehraufwand Anschluss Bestand Galerie	stck	50.000,00	€/stck	0,00	0,00 €
	Abschnitt C	Mehraufwand Anschluss Bestand	stck	50.000,00	€/stck	1,00	50.000,00 €
		Abbruch Fussweg-Überführung 165+478	stck	100.000,00	€/stck	1,00	100.000,00 €
		Abbruch Fussweg-Überführung 165+637	stck	100.000,00	€/stck	1,00	100.000,00 €
		Abbruch Überführung Lochhamer Str.165+808	stck	200.000,00	€/stck	1,00	200.000,00 €
		Abbruch Überführung am Wasserbogen 165+962	stck	200.000,00	€/stck	1,00	200.000,00 €
		Tunnel Mehraufwand Fussweg 165+478	stck	0,00	€/stck	1,00	0,00 €
		Tunnel Mehraufwand Fussweg 165+637	stck	0,00	€/stck	1,00	0,00 €
		Tunnel Mehraufwand Lochhamer Str. 165+808	stck	50.000,00	€/stck	1,00	50.000,00 €
		Tunnel Mehraufwand am Wasserbogen 165+962	stck	50.000,00	€/stck	1,00	50.000,00 €
	Abschnitt D	Abbruch Fussweg-Überführung 166+172	stck	100.000,00	€/stck	1,00	100.000,00 €
		Abbruch Parkwegüberführung 166+547	stck	100.000,00	€/stck	1,00	100.000,00 €
		Abbruch Würmbrücke 166+583	stck	200.000,00	€/stck	1,00	200.000,00 €
		Tunnel Mehraufwand Fussweg 166+172	stck	0,00	€/stck	1,00	0,00 €
		Tunnel Mehraufwand Parkweg 166+547	stck	0,00	€/stck	0,00	0,00 €
		Tunnel Mehraufwand Würmüberquerung 166+583	stck	500.000,00	€/stck	0,00	0,00 €
		Galerie Mehraufwand Fussweg 166+172	stck	100.000,00	€/stck	0,00	0,00 €
		Galerie Mehraufwand Parkweg 166+547	stck	100.000,00	€/stck	1,00	100.000,00 €
		Galerie Mehraufwand Würmüberquerung 166+583	stck	250.000,00	€/stck	1,00	250.000,00 €
	Abschnitt E	Abbruch Überführung St 2063 166+718	stck	250.000,00	€/stck	1,00	250.000,00 €
		Tunnel Mehraufwand Überführung St 2063 166+718	stck	100.000,00	€/stck	0,00	0,00 €
		Galerie Mehraufwand Überführung St 2063 166+718	stck	500.000,00	€/stck	1,00	500.000,00 €
		Nettobaukosten ohne BE					**90.273.825,00 €**
		10% Baustelleneinrichtung					9.027.382,50 €
		Nettobaukosten mit BE					**99.301.207,50 €**
		15% Planungskosten					14.895.181,13 €
		Nettobaukosten mit BE und Planungskosten					**114.196.388,63 €**
		19% Mwst					21.697.313,84 €
		Bruttbaukosten mit BE und Planungskosten					**135.893.702,46 €**
		Kostenstand 2012					

Tabelle 28 - Kostenermittlung Variante Ost 3

		Position	Einheit	EP		VA Ost 4	
						Menge	Preis
Abschnitte A bis E	Allgemeines	Tunnel	lfm	48.800,00	€/lfm	607,00	29.621.600,00 €
		Galerie	lfm	23.900,00	€/lfm	1521,00	36.351.900,00 €
		verbesserter Lärmschutz	lfm	2.900,00	€/lfm	1465,50	4.249.950,00 €
		Technische Ausstattung (bezogen auf Rohbaukosten	%	15,00	%		9.896.025,00 €
		Notausgänge	stck	750.000,00	€/stck	1,00	750.000,00 €
		konstruktiver Lärmschutz Tunnelportal	stck	1.500.000,00	€/stck	0,00	0,00 €
		Betriebsgebäude	stck	1.000.000,00	€/stck	1,00	1.000.000,00 €
		Lärmschutzwand anstelle Galerie					
Zusatzleistungen	Abschnitt A	Mehraufwand Anschluss Bestand Tunnel	stck	50.000,00	€/stck	0,00	0,00 €
		Rückbau Lärmschutzwand	lfm	500,00	€/lfm	0,00	0,00 €
		Mehraufwand Anschluss Bestand Galerie	stck	50.000,00	€/stck	0,00	0,00 €
	Abschnitt C	Mehraufwand Anschluss Bestand	stck	50.000,00	€/stck	1,00	50.000,00 €
		Abbruch Fussweg-Überführung 165+478	stck	100.000,00	€/stck	1,00	100.000,00 €
		Abbruch Fussweg-Überführung 165+637	stck	100.000,00	€/stck	1,00	100.000,00 €
		Abbruch Überführung Lochhamer Str.165+808	stck	200.000,00	€/stck	1,00	200.000,00 €
		Abbruch Überführung am Wasserbogen 165+962	stck	200.000,00	€/stck	1,00	200.000,00 €
		Tunnel Mehraufwand Fussweg 165+478	stck	0,00	€/stck	1,00	0,00 €
		Tunnel Mehraufwand Fussweg 165+637	stck	0,00	€/stck	1,00	0,00 €
		Tunnel Mehraufwand Lochhamer Str. 165+808	stck	50.000,00	€/stck	1,00	50.000,00 €
		Tunnel Mehraufwand am Wasserbogen 165+962	stck	50.000,00	€/stck	1,00	50.000,00 €
	Abschnitt D	Abbruch Fussweg-Überführung 166+172	stck	100.000,00	€/stck	1,00	100.000,00 €
		Abbruch Parkwegüberführung 166+547	stck	100.000,00	€/stck	1,00	100.000,00 €
		Abbruch Würmbrücke 166+583	stck	200.000,00	€/stck	1,00	200.000,00 €
		Tunnel Mehraufwand Fussweg 166+172	stck	0,00	€/stck	0,00	0,00 €
		Tunnel Mehraufwand Parkweg 166+547	stck	0,00	€/stck	0,00	0,00 €
		Tunnel Mehraufwand Würmüberquerung 166+583	stck	500.000,00	€/stck	0,00	0,00 €
		Galerie Mehraufwand Fussweg 166+172	stck	100.000,00	€/stck	1,00	100.000,00 €
		Galerie Mehraufwand Parkweg 166+547	stck	100.000,00	€/stck	1,00	100.000,00 €
		Galerie Mehraufwand Würmüberquerung 166+583	stck	250.000,00	€/stck	1,00	250.000,00 €
	Abschnitt E	Abbruch Überführung St 2063 166+718	stck	250.000,00	€/stck	1,00	250.000,00 €
		Tunnel Mehraufwand Überführung St 2063 166+718	stck	100.000,00	€/stck	0,00	0,00 €
		Galerie Mehraufwand Überführung St 2063 166+718	stck	500.000,00	€/stck	1,00	500.000,00 €
		Nettobaukosten ohne BE					**84.219.475,00 €**
		10% Baustelleneinrichtung					8.421.947,50 €
		Nettobaukosten mit BE					**92.641.422,50 €**
		15% Planungskosten					13.896.213,38 €
		Nettobaukosten mit BE und Planungskosten					**106.537.635,88 €**
		19% Mwst					20.242.150,82 €
		Bruttbaukosten mit BE und Planungskosten					**126.779.786,69 €**
		Kostenstand 2012					

Tabelle 29 - Kostenermittlung Variante Ost 4

		Position	Einheit	EP		VA Ost 5	
						Menge	Preis
Abschnitte A bis E	Allgemeines	Tunnel	lfm	48.800,00	€/lfm	607,00	29.621.600,00 €
		Galerie	lfm	23.900,00	€/lfm	756,00	18.068.400,00 €
		verbesserter Lärmschutz	lfm	2.900,00	€/lfm	2175,00	6.307.500,00 €
		Technische Ausstattung (bezogen auf Rohbaukosten	%	15,00	%		7.153.500,00 €
		Notausgänge	stck	750.000,00	€/stck	1,00	750.000,00 €
		konstruktiver Lärmschutz Tunnelportal	stck	1.500.000,00	€/stck	0,00	0,00 €
		Betriebsgebäude	stck	1.000.000,00	€/stck	1,00	1.000.000,00 €
		Lärmschutzwand anstelle Galerie					
Zusatzleistungen	Abschnitt A	Mehraufwand Anschluss Bestand Tunnel	stck	50.000,00	€/stck	0,00	0,00 €
		Rückbau Lärmschutzwand	lfm	500,00	€/lfm	0,00	0,00 €
		Mehraufwand Anschluss Bestand Galerie	stck	50.000,00	€/stck	0,00	0,00 €
	Abschnitt C	Mehraufwand Anschluss Bestand	stck	50.000,00	€/stck	1,00	50.000,00 €
		Abbruch Fussweg-Überführung 165+478	stck	100.000,00	€/stck	1,00	100.000,00 €
		Abbruch Fussweg-Überführung 165+637	stck	100.000,00	€/stck	1,00	100.000,00 €
		Abbruch Überführung Lochhamer Str.165+808	stck	200.000,00	€/stck	1,00	200.000,00 €
		Abbruch Überführung am Wasserbogen 165+962	stck	200.000,00	€/stck	1,00	200.000,00 €
		Tunnel Mehraufwand Fussweg 165+478	stck	0,00	€/stck	1,00	0,00 €
		Tunnel Mehraufwand Fussweg 165+637	stck	0,00	€/stck	1,00	0,00 €
		Tunnel Mehraufwand Lochhamer Str. 165+808	stck	50.000,00	€/stck	1,00	50.000,00 €
		Tunnel Mehraufwand am Wasserbogen 165+962	stck	50.000,00	€/stck	1,00	50.000,00 €
	Abschnitt D	Abbruch Fussweg-Überführung 166+172	stck	100.000,00	€/stck	1,00	100.000,00 €
		Abbruch Parkwegüberführung 166+547	stck	100.000,00	€/stck	1,00	100.000,00 €
		Abbruch Würmbrücke 166+583	stck	200.000,00	€/stck	1,00	200.000,00 €
		Tunnel Mehraufwand Fussweg 166+172	stck	0,00	€/stck		0,00 €
		Tunnel Mehraufwand Parkweg 166+547	stck	0,00	€/stck		0,00 €
		Tunnel Mehraufwand Würmüberquerung 166+583	stck	500.000,00	€/stck		0,00 €
		Galerie Mehraufwand Fussweg 166+172	stck	100.000,00	€/stck	1,00	100.000,00 €
		Galerie Mehraufwand Parkweg 166+547	stck	100.000,00	€/stck	1,00	100.000,00 €
		Galerie Mehraufwand Würmüberquerung 166+583	stck	250.000,00	€/stck	1,00	250.000,00 €
	Abschnitt E	Abbruch Überführung St 2063 166+718	stck	250.000,00	€/stck	0,00	0,00 €
		Tunnel Mehraufwand Überführung St 2063 166+718	stck	100.000,00	€/stck	0,00	0,00 €
		Galerie Mehraufwand Überführung St 2063 166+718	stck	500.000,00	€/stck	0,00	0,00 €
					Nettobaukosten ohne BE		**64.501.000,00 €**
					10% Baustelleneinrichtung		6.450.100,00 €
					Nettobaukosten mit BE		**70.951.100,00 €**
					15% Planungskosten		10.642.665,00 €
					Nettobaukosten mit BE und Planungskosten		**81.593.765,00 €**
					19% Mwst		15.502.815,35 €
					Bruttbaukosten mit BE und Planungskosten		**97.096.580,35 €**
					Kostenstand 2012		

Tabelle 30 - Kostenermittlung Variante Ost 5

		Position	Einheit	EP		VA Ost 6	
						Menge	Preis
Abschnitte A bis E	Allgemeines	Tunnel	lfm	48.800,00	€/lfm	607,00	29.621.600,00 €
		Galerie	lfm	23.900,00	€/lfm	0,00	0,00 €
		verbesserter Lärmschutz	lfm	2.900,00	€/lfm	2931,00	8.499.900,00 €
		Technische Ausstattung (bezogen auf Rohbaukosten)	%	15,00	%		4.443.240,00 €
		Notausgänge	stck	750.000,00	€/stck	1,00	750.000,00 €
		konstruktiver Lärmschutz Tunnelportal	stck	1.500.000,00	€/stck	0,00	0,00 €
		Betriebsgebäude	stck	1.000.000,00	€/stck	1,00	1.000.000,00 €
		Lärmschutzwand anstelle Galerie					
Zusatzleistungen	Abschnitt A	Mehraufwand Anschluss Bestand Tunnel	stck	50.000,00	€/stck	0,00	0,00 €
		Rückbau Lärmschutzwand	lfm	500,00	€/lfm	0,00	0,00 €
		Mehraufwand Anschluss Bestand Galerie	stck	50.000,00	€/stck	0,00	0,00 €
	Abschnitt C	Mehraufwand Anschluss Bestand	stck	50.000,00	€/stck	1,00	50.000,00 €
		Abbruch Fussweg-Überführung 165+478	stck	100.000,00	€/stck	1,00	100.000,00 €
		Abbruch Fussweg-Überführung 165+637	stck	100.000,00	€/stck	1,00	100.000,00 €
		Abbruch Überführung Lochhamer Str.165+808	stck	200.000,00	€/stck	1,00	200.000,00 €
		Abbruch Überführung am Wasserbogen 165+962	stck	200.000,00	€/stck	1,00	200.000,00 €
		Tunnel Mehraufwand Fussweg 165+478	stck	0,00	€/stck	1,00	0,00 €
		Tunnel Mehraufwand Fussweg 165+637	stck	0,00	€/stck	1,00	0,00 €
		Tunnel Mehraufwand Lochhamer Str. 165+808	stck	50.000,00	€/stck	1,00	50.000,00 €
		Tunnel Mehraufwand am Wasserbogen 165+962	stck	50.000,00	€/stck	1,00	50.000,00 €
	Abschnitt D	Abbruch Fussweg-Überführung 166+172	stck	100.000,00	€/stck	0,00	0,00 €
		Abbruch Parkwegüberführung 166+547	stck	100.000,00	€/stck	0,00	0,00 €
		Abbruch Würmbrücke 166+583	stck	200.000,00	€/stck	0,00	0,00 €
		Tunnel Mehraufwand Fussweg 166+172	stck	0,00	€/stck	0,00	0,00 €
		Tunnel Mehraufwand Parkweg 166+547	stck	0,00	€/stck	0,00	0,00 €
		Tunnel Mehraufwand Würmüberquerung 166+583	stck	500.000,00	€/stck	0,00	0,00 €
		Galerie Mehraufwand Fussweg 166+172	stck	100.000,00	€/stck	0,00	0,00 €
		Galerie Mehraufwand Parkweg 166+547	stck	100.000,00	€/stck	0,00	0,00 €
		Galerie Mehraufwand Würmüberquerung 166+583	stck	250.000,00	€/stck	0,00	0,00 €
	Abschnitt E	Abbruch Überführung St 2063 166+718	stck	250.000,00	€/stck	0,00	0,00 €
		Tunnel Mehraufwand Überführung St 2063 166+718	stck	100.000,00	€/stck	0,00	0,00 €
		Galerie Mehraufwand Überführung St 2063 166+718	stck	500.000,00	€/stck	0,00	0,00 €
					Nettobaukosten ohne BE		**45.064.740,00 €**
					10% Baustelleneinrichtung		4.506.474,00 €
					Nettobaukosten mit BE		**49.571.214,00 €**
					15% Planungskosten		7.435.682,10 €
					Nettobaukosten mit BE und Planungskosten		**57.006.896,10 €**
					19% Mwst		10.831.310,26 €
					Bruttbaukosten mit BE und Planungskosten		**67.838.206,36 €**
					Kostenstand 2012		

Tabelle 31 - Kostenermittlung Variante Ost 6

Zusammenfassung:

Bereich	Variante	Bruttobaukosten
West	West 1	28.419.322,01 €
	West 2	12.896.356,03 €
	West 3	6.430.462,30 €
	West 4	2.258.025,00 €
	West 5	8.990.695,56 €
Ost	Ost 1	182.988.389,05 €
	Ost 2	151.878.024,35 €
	Ost 3	135.893.702,46 €
	Ost 4	126.779.786,69 €
	Ost 5	97.096.580,35 €
	Ost 6	67.838.206,36 €

Tabelle 32 - Baukosten Zusammenfassung

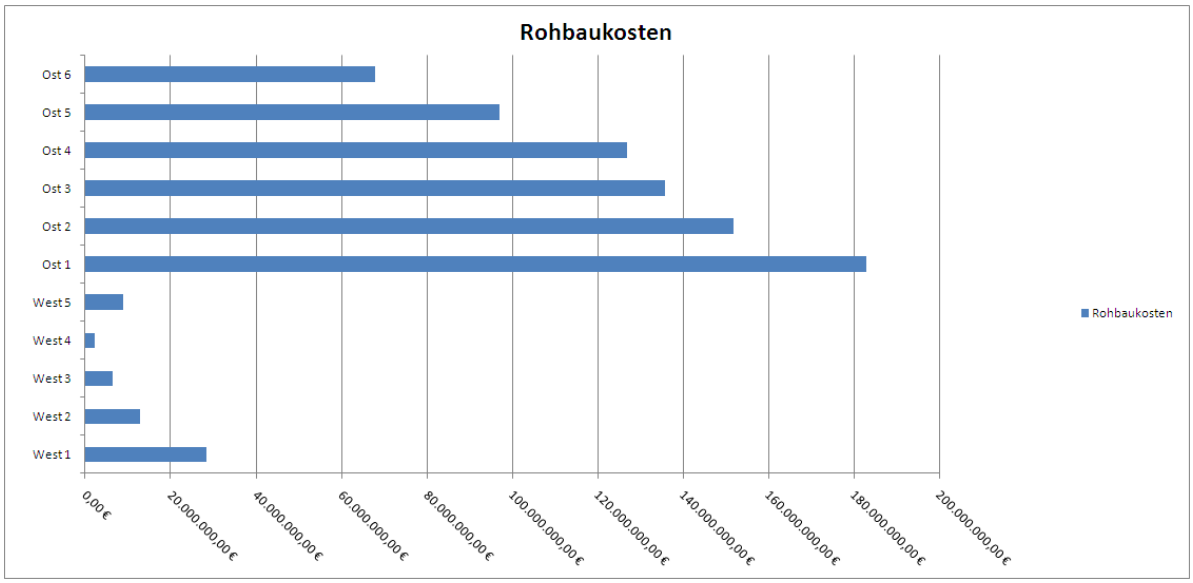


Abbildung 111 – Rohbaukosten

3.5.2.Kostenvergleich zu vergleichbaren Tunnelprojekten

Im Zuge der Präsentationen wurden immer wieder die Kosten der Tunnelverlängerung hinterfragt. Die hier ermittelten Kosten im Sinne der Betrachtung in einer Machbarkeitsstudie zu sehen und beinhalten natürlich dem Planungstiefgang geschuldet noch Unwägbarkeiten. Der nachfolgende Vergleich mit bereits realisierten Tunnelprojekten zeigt auch ganz deutlich die Problematik und die Varianz innerhalb der einzelnen Projekte. Neben den grundsätzlichen technischen Anforderungen, der Geometrie und dem Baugrund, spielen natürlich auch die baulogistischen Rahmenbedingungen im gegenständlichen Fall eine große Rolle. Es darf nicht übersehen werden, dass im Vergleich zu vielen anderen Projekten u.a. nachfolgende Besonderheiten mit Kostenbestimmend sein werden.

- Sehr großer Querschnitt mit je 4 Spuren und Standstreifen
- Errichtung des Bauwerks unter lfd. betrieb der Autobahn mit zahlreichen bauzeitlichen Verkehrsführungen
- Nutzung der fertiggestellten Tunnelröhre im Gegenverkehr
- Zahlreiche querende und unter Betrieb zu haltende Bauwerke

Im Rahmen dieser Betrachtung wurden die Autobahntunnel

- Tunnel Prüfening
- Tunnel Aubing
- Tunnel Allach

näher betrachtet.

3.5.2.1. Tunnel Prüfening

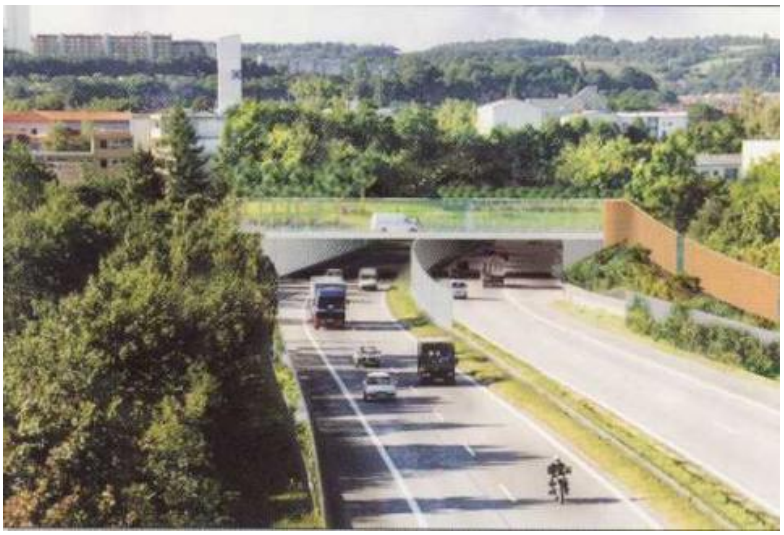


Abbildung 112 - Tunnel Prüfening

Der Tunnel Prüfening wurde im Jahr 2001 als 4-streifiger (2+2) und ca. 670 m Autobahntunnel errichtet. Es konnten Baukosten in Höhe von ca. 20,5 Mio. € (Annahme brutto) recherchiert werden. Hieraus lassen sich Kosten in Höhe von ca. netto 36.000.-€/lfm (inkl. Inflationsausgleich in Höhe von 1,5% / Jahr auf Kostenstand 2012).

Im Vergleich zu den Tunnelbauwerken in Gräfelfing mit ca. netto 60.000.-€ /lfm Herstellkosten ist der Querschnitt deutlich kleiner (s.a. nachfolgende maßstäbliche Gegenüberstellung).

3.5.2.2. Tunnel Aubing

Abbildung 113 - Tunnel Aubing

Der Tunnel Aubing an der A99 bei München ist mit 1935m der längste Autobahntunnel in Bayern. Er wurde im Jahr 2006 für ca. 91 Mio. € fertiggestellt. Hieraus lassen sich Kosten in Höhe von ca. netto 51.400.-€ / lfm (Kostenstand 2012) ermitteln. Der Tunnel Aubing ist trotz seines deutlich geringeren Querschnittes (2+2 Fahrspuren) damit im Verhältnis deutlich teurer als der Tunnel Gräfelfing. Er wurde zwar unabhängig vom lfd. Verkehr errichtet, da dieser Abschnitt der A99 im diesem Zuge erst neu errichtet wurde, jedoch waren die baulichen Anforderungen um einiges höher. Der Tunnel musste tlws. im Grundwasser errichtet werden, sodass hier neben den Verbauarbeiten auch tlw. eine dichte Sohle eingebaut werden musste.

3.5.2.3. Tunnel Allach

Abbildung 114 - Tunnel Allach

Der Tunnel Allach, ebenfalls an der A 99 bei München ist 1030 m lang und wurde bereits im Jahr 1998 errichtet. Es wurden hier Baukosten in Höhe von 264 Mio. DM bzw. 132 Mio. € recherchiert. Hieraus lassen sich Kosten in Höhe von 161.000.-€/lfm ermitteln. Die so exorbitant hohen Kosten ließen sich nicht vertiefter hinterfragen.

Die zuvor betrachteten Tunnelprojekte sind in der nachfolgenden maßstäblichen Darstellung vergleichend gegenübergestellt.

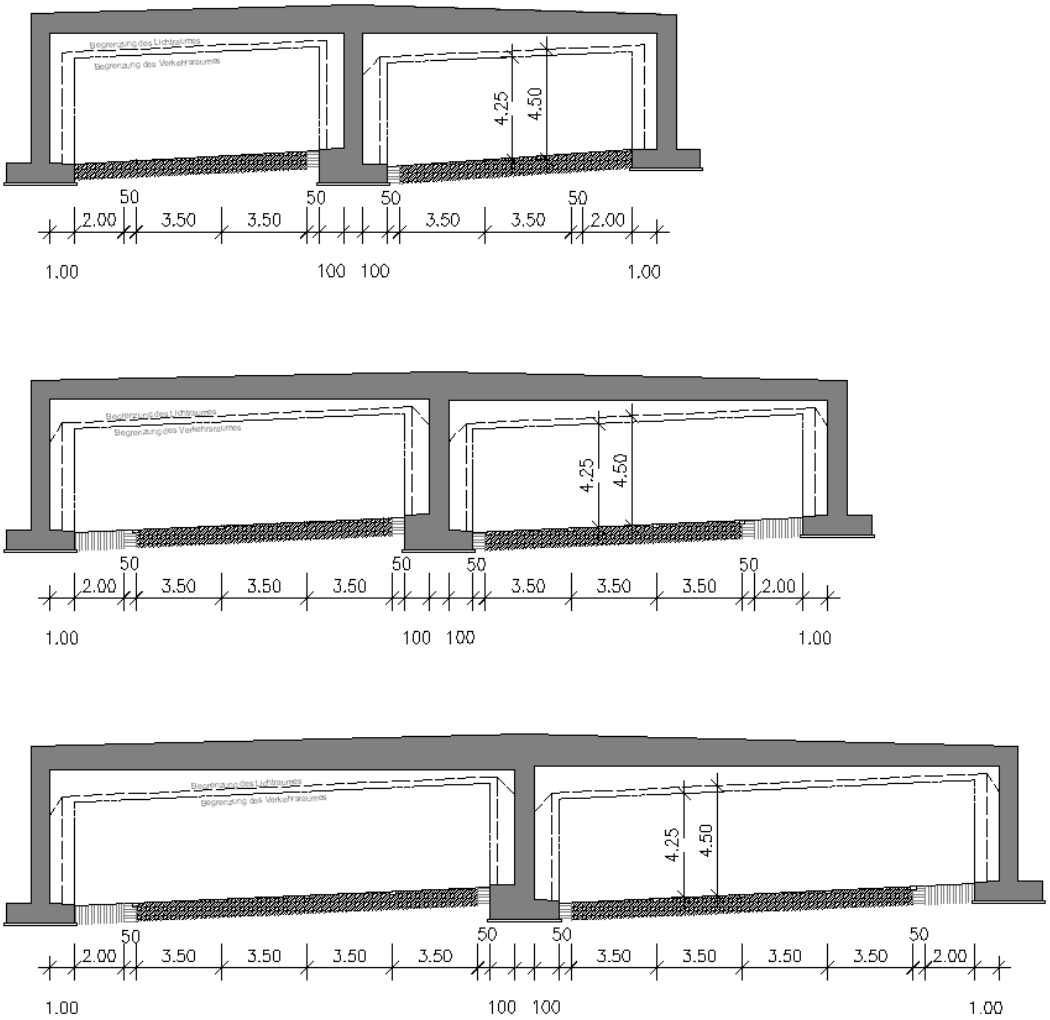


Abbildung 115 - Gegenüberstellung 2 (Prüfening/Allach) /3 (Aubing) und 4-streifige (Gräfelfing) Tunnelquerschnitte

3.5.3. Unterhaltungs- und Instandhaltungskosten

Werden in der Phase 4 für die dann bevorzugten Varianten berücksichtigt.

Sind auf die hier ermittelten Kosten aufzuschlagen.

3.5.4. Abschreibung/Nutzungsdauer/Erneuerungskosten

Werden in Phase 4 für die dann bevorzugten Varianten berücksichtigt.

Sind auf die hier ermittelten Kosten aufzuschlagen.

3.5.5.Kostendeckung

Für die Kostendeckung sind die in Kap 2.6 aufgeführten Entwicklungsflächen heranzuziehen. Es kommen nur die Entwicklungsflächen in Betracht denen aus der Betrachtung des Schutzgutes Flora und Fauna (s. Kap. 3.3.3.2) eine grundsätzliche Realisierbarkeit bescheinigt wurde.

3.5.5.1. Allgemeines zu den möglichen Entwicklungsflächen

Als Entwicklungsflächen im Rahmen dieser Machbarkeitsstudie werden Flächen bezeichnet, welche durch eine Lärmschutzmaßnahme als für Wohnen, Gewerbe oder andere Zwecke bebaubare Grundstücke genutzt werden könnten.

Für eine mögliche Nutzung dieser potenziellen Flächen ist zunächst zu untersuchen, ob sich diese Flächen bereits im Gemeindebesitz befinden. Andernfalls kämen noch zusätzliche Erwerbskosten für potentielle Entwicklungsflächen hinzu. Die Eigentumsverhältnisse wurden in Kap. 2.6.1 aufgezeigt.

Mögliche Grundstückserlöse wurden in Analogie zu den Grundstücksbodenrichtwerten nach der Bodenrichtwertekarte vom 14.08.2009 bzw. vom 31.12.2010 ermittelt. Wobei davon ausgegangen wird, dass sich für die neuen Flächen die Bodenrichtwerte gemäß den angrenzenden Flächen einstellen werden. Diese Betrachtung ist auf der sicheren Seite, da ja durch die Tunnel- und Galeriemaßnahmen die Bodenrichtwerte auf Grund der erhöhten Attraktivität der Flächen erhöhen werden. Von diesen möglichen Erlösen sind zu erwartende Erschließungskosten für zu bebauende Grundstücke abzuziehen. Weiter sind sonstige erforderliche Maßnahmen und Aufwendungen wie z.B. Erschließungskosten oder dergleichen von möglichen Grundstücksverkaufserlösen abzuziehen.

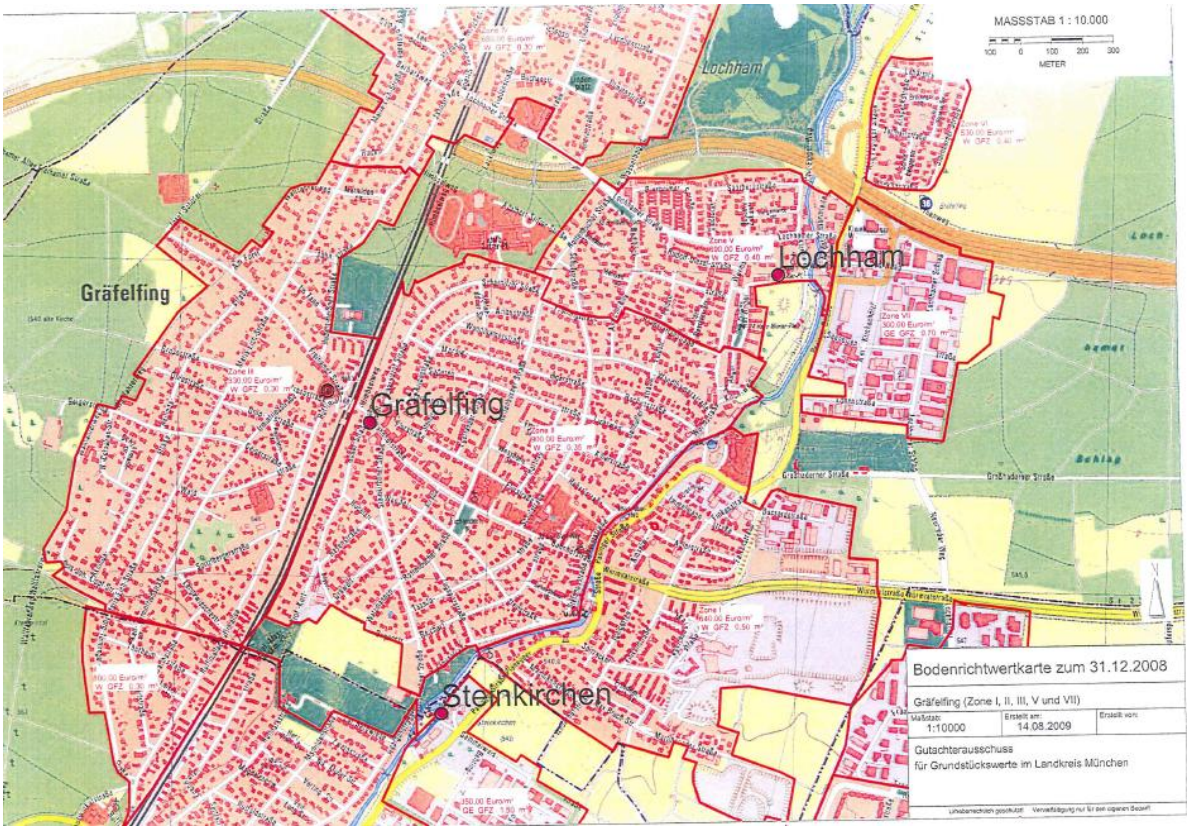


Abbildung 116 Bodenrichtwertkarte siehe auch [3]

Aus allen vorgenannten Punkten kann der theoretische zu erwartende Nettoerlös der potentiellen Entwicklungsflächen abgeschätzt werden. Dieser Erlös kann zeitlich jedoch erst dann generiert werden, nachdem die Lärmschutzmaßnahme, d.h. die Tunnelverlängerung baulich fertiggestellt ist. Aus diesen Gründen sind die Baukosten für eine Tunnelverlängerung einschließlich zusätzlicher Lärmschutzmaßnahmen vorzufinanzieren.

In den Anlagen 28.1 und 28.2. sind die potentiellen Entwicklungsflächen den einzelnen Varianten zugeordnet. In Kap. 3.4.2 sind die für die Betrachtung herangezogenen Flächen beschrieben.

Hierbei ist in folgende Flächen zu unterscheiden:

- Flächen die auf Grund der hohen Konfliktpotentiale für eine Betrachtung in dieser Machbarkeitsstudie nicht herangezogen werden.
- Flächen die unabhängig von jeder Tunnelvariante bereits jetzt für eine Nutzung bzw. durch Realisierung von Lärmschutzmaßnahmen die unabhängig von der Lärmbelastung aus der A 96 zu setzen wären zur Verfügung stehen könnten. Diese Flächen können für den Vergleich der Entwicklungspotentiale nicht herangezogen werden, jedoch sehr wohl zur Kostendeckung der Gesamtmaßnahme. Diese Flächen werden separat ausgewiesen.

- Flächen deren Nutzung erst durch die vorgeschlagenen Varianten möglich ist. Wobei hierbei wiederum zwischen Flächen die sich bereits im Gemeindebesitz befinden und Flächen die erst angekauft werden müssten zu unterscheiden ist. Flächen die erst angekauft werden müssen werden in dieser Studie, bzw. in der derzeitigen Phase 3 monetär nicht berücksichtigt, da nicht absehbar ist, welche Kosten hierdurch wirklich anfallen werden. In späteren Phasen können diese Flächen sehr wohl mit betrachtet werden. Im Vergleich zu anderen Maßnahmen besteht auch keine direkte Erfordernis diese Flächen für die Realisierung der Maßnahme zu benutzen, sodass hier auch kein übergeordnetes Interesse für die Durchsetzung von Grundstücksverkäufen besteht.

Zusammenstellung der Flächen und Zuordnung zu den o.g. Unterscheidungen

Fläche	Gemeindebesitz		Fläche	Nutzung	Beitrag zur	Kostendeckung
	ja	nein	m²	möglich	Kostendeckung	Potential
A		München	29.586,11	nein		nein
B		München	65.330,81	nein		nein
		Privat	64.431,48	nein		nein
C	ja		35.018,24	ja	x	
		Sportverein	40.169,79	ja		
D		Bund	2.584,73	ja		x
E	ja		6.586,95	ja	x	
		Bund	2.245,95	ja		x
F	ja		4.843,75	ja	x	
		Bund	3.070,10	ja		x
G	ja		11.001,25	ja	x	
		Bund	3.999,98	ja		x
H	ja		3.034,68	ja	x	
		Bund	2.636,76	ja		x
I	ja		4.061,28	ja	x	
K	ja		13.355,14	ja	x	
		Bund	4.465,66	ja		x
L		Bund	7.640,81	ja		x
M		Bund	2.241,42	ja		x
N		Privat	1.384,46	ja		x
		Bund	891,35	ja		x
O	ja		6.079,96	ja	x	
		Bund	7.324,67	ja		x
P(tws)		München	14.510,00	ja		x
			20.000,00	ja		x
Q	ja		9.708,97	ja	x	
		Bund	10.245,38	ja		x
R	ja		23.058,93	ja	x	
		Privat	49.824,05	ja		x
S	ja		8.793,85	ja	x	
		Privat	16.709,92	ja		x
		Bund	3454,34	ja		x

Tabelle 33 - Entwicklungsflächen Kostendeckung

Für die Fläche des Sportverein Gräfelfing (ca. 40.000m²) ist ja angedacht, dass ggf. dieser auf den Tunneldeckel im Abschnitt C verlagert werden könnte. Die bestehende Fläche stünde dann ja für eine Verwertung zur Verfügung. Folgende Anmerkungen sind hier jedoch zu beachten:

- Die Flächen D-K stünden für eine Verwertung dann nicht im vollen Umfang zur Verfügung (ca. 42.000m²)
- Der Tunneldeckel kann für die Nutzung herangezogen werden
- Für die Fläche C kann auf Grund Ihrer Lage ein Bodenrichtwert von ca. 1.050.-€ angesetzt werden, während die Flächen D-K nur mit derzeit 820.-€ angesetzt werden
- Durch die Überdeckelung der Autobahn werden die Bodenrichtwerte der Flächen D-K vermutlich ansteigen
- In Abhängigkeit der zukünftigen Nutzung der verlagerten Sportfläche wären ggf. Zusätzliche Lärmschutzmaßnahmen an der Bahn erforderlich
- Ggf. erforderlicher Lärmschutz zum Schutz der vorhandenen Wohnbebauung für die dann in neuer Lage zu liegen kommenden Sportanlagen darf nicht vernachlässigt werden und wäre zu untersuchen
- Die jetzigen Anlagen des Sportvereins wären abzubrechen und Neue wären zu errichten

Unter den o.g. Voraussetzungen wird die Verlagerung der Sportanlage als mögliche Option betrachtet, die monetären Vorteile jedoch in der jetzigen Phase nicht berücksichtigt.

Die Flächen die für eine potentielle Entwicklung zur Verfügung stehen sind von der Gemeinde bzw. einem Investor zu erschließen. Diese Erschließungskosten sind von den jeweiligen potentiellen Erlösen über die Bodenrichtwerte abzuziehen.

An Hand vergleichbarer Erschließungsmaßnahmen wurden folgende Kennzahlen ermittelt:

- Platzbedarf für Erschließungsflächen (Wege, Straßen, Grünflächen etc.) = 25%, bzw. 10-15% wenn der Tunneldeckel als Erschließungsfläche genutzt werden kann.
- Kosten je /m² Erschließungsfläche = 150 €/m²

Die ermittelten Erlöse werden zusätzlich um 10% für Unberücksichtigtes reduziert.

Zusätzlich zu den Erschließungskosten sind bei der Fläche C zusätzliche Lärmschutzmaßnahmen durch die Bahnstrecke erforderlich. Diese Kosten werden pauschal mit 3,5Mio€ angesetzt.

Bei den Flächen D+E werden ebenfalls Lärmschutzmaßnahmen infolge der benachbarten Bahnstrecke erforderlich.

Unter den o.g. Randbedingungen ergeben sich für die einzelnen Flächen folgende anzusetzende Nettoerlöse:

					Gemeindebesitz				
Fläche	Erschließung	Erschließung	**Erschließung**	**Sonstiges**	Grundstück	Zone	Grundstück	**Grundstück**	**Netto**
	%	€/m²	**Kosten €**	z.B. Lärmschutz	Restfläche m²	denrichtwertka	Bodenrichtwert	**Erlös €**	**Erlös €**
A									abzgl. 10%
B									
C	25,00	150	1.313.184,00	3.500.000,00	26.263,68	III	1050,00	27.576.864,00	20.487.312,00
D	10,00	150	38.770,95	250.000,00					
E	25,00	150	247.010,63	750.000,00	4.940,21	IV-V	820,00	4.050.974,25	2.748.567,26
	10,00	150	33.689,25	250.000,00					
F	25,00	150	181.640,63		3.632,81	IV-V	820,00	2.978.906,25	2.517.539,06
	10,00	150	46.051,50						
G	25,00	150	412.546,88		8.250,94	IV-V	820,00	6.765.768,75	5.717.899,69
	10,00	150	59.999,70						
H	25,00	150	113.800,50		2.276,01	IV-V	820,00	1.866.328,20	1.577.274,93
	10,00	150	39.551,40						
I	25,00	150	152.298,00		3.045,96	IV-V	820,00	2.497.687,20	2.110.850,28
K	25,00	150	500.817,75		10.016,36	IV-V	820,00	8.213.411,10	6.941.334,02
	10,00	150	66.984,90						
L	10,00	150	114.612,15						
M	10,00	150	33.621,30						
N	25,00	150	51.917,25						
	10,00	150	13.370,25						
O	25,00	150	227.998,50		4.559,97	V	750,00	3.419.977,50	2.872.781,10
	10,00	150	109.870,05						
P(tws)	25,00	150	544.125,00						
	25,00	150	750.000,00						
Q	25,00	150	364.086,38		7.281,73	V	750,00	5.461.295,63	4.587.488,33
	10,00	150	153.680,70						
R	15,00	150	518.825,88		19.600,09	VI	590,00	11.564.052,49	9.940.703,95
	15,00	150	1.121.041,05						
S	15,00	150	197.861,51		7.474,77	VI	590,00	4.410.113,27	3.791.026,58
	15,00	150	375.973,09						
	15,00	150	77.722,65						
									63.292.777,19

Tabelle 34 - Nettoerlöse Grundstücke Gemeinde

Für die einzelnen Varianten ergibt sich demnach folgende Verteilung:

Fläche	Erlöse aus Entwicklungspotentiale Gemeindebesitz						Erlöse unabhängig Varianten
	VA1 Ost	VA2 Ost	VA3 Ost	VA4 Ost	VA5 Ost	VA6 Ost	
A							
B							
C							20.487.312,00
D							
E	2.748.567,26	2.748.567,26	2.748.567,26	2.748.567,26	2.748.567,26	2.748.567,26	
F	2.517.539,06	2.517.539,06	2.517.539,06	2.517.539,06	2.517.539,06	2.517.539,06	
G	5.717.899,69	5.717.899,69	5.717.899,69	5.717.899,69	5.717.899,69	5.717.899,69	
H	1.577.274,93	1.577.274,93	1.577.274,93	1.577.274,93	1.577.274,93	1.577.274,93	
I	2.110.850,28	2.110.850,28	2.110.850,28	2.110.850,28	2.110.850,28	2.110.850,28	
K	6.941.334,02	6.941.334,02	6.941.334,02	6.941.334,02	6.941.334,02	6.941.334,02	
L							
M							
N							
O	2.872.781,10	2.872.781,10	2.872.781,10	2.872.781,10	2.872.781,10		
P(tws)							
Q	4.587.488,33	4.587.488,33	4.587.488,33	4.587.488,33	4.587.488,33		
R	9.940.703,95	9.940.703,95	9.940.703,95	9.940.703,95			
S	3.791.026,58	3.791.026,58	3.791.026,58	3.791.026,58			
	42.805.465,19	**42.805.465,19**	**42.805.465,19**	**42.805.465,19**	**29.073.734,66**	**21.613.465,24**	**20.487.312,00**

Tabelle 35 - Nettoerlöse Entwicklungspotentiale Gemeinde

Als weitere Potentiale werden die nicht im Gemeindebesitz befindlichen Flächen gesehen. Diese werden gesondert aufgeführt. Hierbei ist immer zu beachten, dass hierfür noch die Beschaffungskosten abzuziehen sind. Es kann auch zum jetzigen Zeitpunkt nicht sichergestellt werden, dass diese Flächen überhaupt beschafft werden können. Aus diesem Grund werden die ermittelten Erlöse nur zu 50% abgebildet und die Erlöse immer gesondert dargestellt.

	Fremdbesitz				
Fläche	Grundstück	Zone	Grundstück	**Grundstück**	**Netto**
	Restfläche m²	Bodenrichtwertkarte	Bodenrichtwert	**Erlös €**	**Erlös €**
A					abzgl. 10%
B					
C					
D	2.326,26	IV-V (50%)	410,00	953.765,37	598.494,98
E					
	2.021,36	IV-V (50%)	410,00	828.755,55	490.559,67
F					
	2.763,09	IV-V (50%)	410,00	1.132.866,90	978.133,86
G					
	3.599,98	IV-V (50%)	410,00	1.475.992,62	1.274.393,63
H					
	2.373,08	IV-V (50%)	410,00	972.964,44	840.071,74
I					
K					
	4.019,09	IV-V (50%)	410,00	1.647.828,54	1.422.759,28
L	6.876,73	IV-V (50%)	375,00	2.578.773,38	2.217.745,10
M	2.017,28	IV-V (50%)	375,00	756.479,25	650.572,16
N	1.038,35	IV-V (50%)	375,00	389.379,38	303.715,91
	802,22	IV-V (50%)	375,00	300.830,63	258.714,34
O					
	6.592,20	V (50%)	375,00	2.472.076,13	2.125.985,47
P(tws)	10.882,50	IV(50%)	410,00	4.461.825,00	3.525.930,00
	15.000,00	IV(50%)	410,00	6.150.000,00	4.860.000,00
Q					
	9.220,84	V(50%)	375,00	3.457.815,75	2.973.721,55
R					
	42.350,44	VI (50%)	295,00	12.493.379,74	10.235.104,81
S					
	14.203,43	VI (50%)	295,00	4.190.011,19	3.432.634,29
	2.936,19	VI (50%)	295,00	866.175,76	709.607,79
				45.128.919,60	**36.898.144,57**

Tabelle 36 - Entwicklungspotentiale Fremdbesitz

Für die einzelnen Varianten ergibt sich nachfolgende Verteilung:

Fläche	Erlöse aus Entwicklungspotentiale Fremdbesitz						Erlöse unabhängig
	VA1 Ost	VA2 Ost	VA3 Ost	VA4 Ost	VA5 Ost	VA6 Ost	Varianten
A							
B							
C							
D	598.494,98	598.494,98	598.494,98	598.494,98	598.494,98	598.494,98	
E							
	490.559,67	490.559,67	490.559,67	490.559,67	490.559,67	490.559,67	
F							
	978.133,86	978.133,86	978.133,86	978.133,86	978.133,86	978.133,86	
G							
	1.274.393,63	1.274.393,63	1.274.393,63	1.274.393,63	1.274.393,63	1.274.393,63	
H							
	840.071,74	840.071,74	840.071,74	840.071,74	840.071,74	840.071,74	
I							
K							
	1.422.759,28	1.422.759,28	1.422.759,28	1.422.759,28	1.422.759,28	1.422.759,28	
L	2.217.745,10	2.217.745,10	2.217.745,10	2.217.745,10	2.217.745,10	2.217.745,10	
M	650.572,16	650.572,16	650.572,16	650.572,16	650.572,16	650.572,16	
N	303.715,91	303.715,91	303.715,91				
	258.714,34	258.714,34	258.714,34				
O							
	2.125.985,47	2.125.985,47	2.125.985,47	2.125.985,47	2.125.985,47		
P(tws)							3.525.930,00
	4.860.000,00	4.860.000,00	486.000,00				
Q							
	2.973.721,55	2.973.721,55	2.973.721,55	2.973.721,55	2.973.721,55		
R							
							10.235.104,81
S							
	3.432.634,29	3.432.634,29	3.432.634,29	3.432.634,29			
	709.607,79	709.607,79	709.607,79	709.607,79			
	23.137.109,75	**23.137.109,75**	**18.763.109,75**	**17.714.679,50**	**13.572.437,42**	**8.472.730,41**	**13.761.034,81**

Tabelle 37 - Kostendeckung Entwicklungsflächen - Fremdbesitz

3.6. VERKEHR

3.6.1. Verkehrssicherheit

Die Sicherheit in Straßentunneln wird in Deutschland nach der „Richtlinie für die Ausstattung und den Betrieb von Straßentunneln“ (RABT), herausgegeben von der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, geregelt. Hiernach wird vor allem die Sicherheitstechnische Ausstattung (s. auch Kap. 2.1.4) von Straßentunneln geplant.

Tunnel sind Teil der Straße. Die verkehrlichen Verhältnisse sollen daher in Tunneln grundsätzlich denen der Straße entsprechen. Dies wurde in der gegenständlichen Machbarkeitsstudie auch für alle Varianten umgesetzt. Die Wahrscheinlichkeit, dass sich bei gleicher Fahrleistung im Tunnel ein Unfall ereignet, ist geringer als im Durchschnitt auf der freien Strecke. Im Regelfall verhalten sich die

Verkehrsteilnehmer bei der Durchfahrt von Tunneln an die Verhältnisse angepasst und konzentrierter.

Statistische Auswertungen aus der Schweiz haben auch gezeigt, dass Unfälle bei Tunneln mit einer höheren Wahrscheinlichkeit im Bereich des Tunnelportals auftreten als im Tunnel selbst. Dies wird den veränderten Lichtverhältnissen bei der Einfahrt in den Tunnel oder der Reduzierung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit vor der Tunneleinfahrt zugeschrieben. All diese Kriterien kommen für die Tunnelverlängerung in Gräfelfing jedoch nicht in Betracht, da zum einen keine Reduzierung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit vorgesehen ist – diese beträgt bereits 80km/h - und zum anderen ja bereits ein kurzer Tunnel vorhanden ist. Im Vergleich zum Bestand besteht hier somit kein erhöhtes Risikopotential für die Unfallhäufigkeit, insbesondere, da der Tunnelneubau ja nach dem dann gültigen und aktuellsten Stand der Technik hinsichtlich der Tunnelsicherheit ausgestattet wird.

Jeder zweite Tunnelunfall ist (nach einer österreichischen Unfallauswertung) auf zu geringen Abstand zum vorausfahrenden Fahrzeug zurückzuführen, und viele Unfälle ereignen sich aufgrund überhöhter Geschwindigkeiten, d.h., die wirksamste Unfallabwehrmaßnahme ist das Einhalten der Regeln der Straßenverkehrsordnung. Automatisierte Überwachungsverfahren, wie fest installierte Geschwindigkeitskontrollen oder wie in Österreich schon z.T. installierte Sektionskontrollen tragen hierzu bei. Hierbei wird jedes Fahrzeug bei Ein- und Ausfahrt des Tunnels registriert und somit die durchschnittliche Geschwindigkeit bei Durchfahrt errechnet.

Die oben beschriebenen Maßnahmen tragen dafür Sorge, dass die Unfallhäufigkeit im Tunnel nicht höher als auf der freien Strecke ist.

Die Folgen eines Unfalls sind jedoch im Tunnel i.d.R. schwerer als auf der freien Strecke. Die katastrophalen Tunnelunglücke in den 90er Jahren (Pfändertunnel, Mont BlancTunnel, Tauerntunnel oder Gotthardstraßentunnel) haben dies drastisch gezeigt und insbesondere zu einer deutlichen Verschärfung der Richtlinien für die Sicherheitstechnische Ausstattung beigetragen.

Aus ganz „normalen“ Unfällen können sich in Tunnel Katastrophen mit schweren Tunnelbränden entwickeln. Aufgrund der Erkenntnis, dass in den ersten Minuten nach dem Unfall eine Rettung noch am besten möglich ist, dass es aber mindestens 5 - 10 Min. dauert, bis die Rettungsdienste vor Ort sind, wird der Selbstrettung besonderes Gewicht gegeben. Aus diesem Grund sind Sicherheitseinrichtungen, wie Notausgänge, Fluchtwegkennzeichnung etc. ein maßgebender Beitrag das Sicherheitsrisiko im Tunnel zu minimieren.

Dennoch bleibt in der Gesamtbetrachtung ein Restrisiko welcher höher einzustufen ist als auf der freien Strecke. Die Bewertung erfolgt in Abhängigkeit zur Tunnellänge. Die Galeriebauwerke werden hier nicht mit einbezogen, da davon ausgegangen wird, dass das Risiko infolge der seitlichen Öffnungen hier nicht höher ist als auf der freien Strecke. Ob die wechselnden Lichtverhältnisse in der Galerie die Unfallhäufigkeit erhöhen kann, konnte im Rahmen dieser Studie nicht eruiert werden.

Auch hier werden die Varianten West und Ost unabhängig voneinander betrachtet. In der Kombination z.B. West 1 mit Ost 1 kann dieses Wertungskriterium noch ungünstiger ausfallen.

In Abhängigkeit der Tunnellänge je Variante wird das Kriterium „Verminderung der Verkehrssicherheit“ wie folgt bewertet:

Gesamttunnellänge (inkl. Bestand):

Bis 400m neutral

Bis 1000m gering

Bis 2000m mäßig

>2000m hoch

Eine Kombination aus West 1 und Ost 1 ergäbe eine Gesamttunnellänge von 2601m. Zum Vergleich: der längste Autobahntunnel in Bayern ist der 1935m lange Aubinger Tunnel.

Bereich	Nr. Variante	Kriterium Verminderung der Verkehrssicherheit		Gesamtlänge Tunnel
Varianten West	1	Gering	-1	529m
	2	Neutral	0	230m
	3	Neutral	0	230m
	4	Neutral	0	230m
	5	Neutral	0	230m
Varianten Ost	1	hoch	-3	2302m
	2	Mäßig	-2	1593m
	3	Mäßig	-2	1074m
	4	Gering	-1	837m
	5	Gering	-1	837m
	6	gering	-1	837m

Tabelle 38 - Bewertungsmatrix Verminderung der Verkehrssicherheit

3.6.2. Verkehrsfluss und Leistungsfähigkeit

In Tunnelbauwerken bei Autobahnen ist in der Regel die zulässige Höchstgeschwindigkeit gemäß RAA2008 auf 80km/h zu beschränken. Da schon bislang auf dem gesamten Verlauf der A 96 auf dem Gemeindegebiet Gräfelfings die Höchstgeschwindigkeit auf 80km/h beschränkt ist, ist durch die je nach Variante untersuchte Tunnellänge keine weitere Reduzierung der Höchstgeschwindigkeit zu erwarten.

Der auf der freien Strecke vorhandene Straßenquerschnitt wird auch im Bereich der Tunnel- und Galeriebauwerke weitergeführt.

Wie im Kap. 2.1.1 aufgezeigt wird der Tunnel je Richtungsfahrbahn als 36T+3,50m, d.h. mit 4 Fahrspuren und Standstreifen geplant. Der Querschnitt ist somit auch für zukünftige noch nicht prognostizierte Verkehrsmengen ausreichend ausgelegt. Die untersuchten Varianten ermöglichen somit auch eine Anpassung an zukünftig steigende Verkehrsmengen.

Somit ist auch aus der Gestaltung des Querschnitts bei keiner Variante mit einer signifikanten Reduzierung der Leistungsfähigkeit zu rechnen.

Lediglich bei sehr langen Tunnelbauwerken kann es bei sehr hohem Verkehrsaufkommen, um Stauungen im Tunnel zu vermeiden, sinnvoll sein den Verkehr vor dem Tunnel aufzuhalten und nur Blockweise durch den Tunnel zu führen. Jedoch auch hierdurch wird die Gesamtleistungsfähigkeit der Strecke nicht signifikant beeinträchtigt.

Aus den o.g. Gründen kann angenommen werden, dass unter den im Bereich der A 96 im Gemeindegebiet von Gräfelfing vorhandenen Randbedingungen bei keiner Variante mit für diese Betrachtung relevanten Veränderungen in der Leistungsfähigkeit des Verkehrsflusses zu rechnen ist.

Dieses Kriterium ist daher für alle Varianten im Rahmen der gegenständlichen Machbarkeitsuntersuchung als Neutral bewertet worden.

3.7. BAUDURCHFÜHRUNG

3.7.1.Durchführbarkeit und Eingriff in die Substanz

Hier ist zu klären, ob die vorgeschlagenen Maßnahmen technologisch durchführbar sind, und in welchem Umfang in die bestehende Bausubstanz eingegriffen wird.

Der Nachweis der grundsätzlichen Durchführbarkeit aller Varianten West 1-5, sowie Ost 1-6 wurde bereits in der Variantenuntersuchung (Phase 2) erbracht. Nicht durchführbare Varianten wurden bereits im Vorfeld ausgeschieden.

Der Eingriff in die bestehende Bausubstanz muss grundsätzlich nicht negativ bewertet werden. Der Ersatz bestehender Brückenbauwerke stellt eine vollständige Erneuerung dar. Die bestehenden Bauwerke müssen dann zukünftig nicht mehr saniert und unterhalten werden.

Da jedoch jeder Eingriff in die bestehende und noch voll funktionstüchtige Bausubstanz eine Behinderung darstellt und mit Erschwernissen verbunden ist, wird diesem Sachverhalt im Folgenden durch die Bewertung in Abhängigkeit der Anzahl der betroffenen Bauwerke Rechnung getragen.

In späteren Phasen kann insbesondere in Abhängigkeit des derzeitigen Bauwerkszustandes geprüft werden inwiefern ein Ersatzneubau sowieso ansteht und mit den hieraus resultierenden Beeinträchtigungen sowieso zu rechnen wäre.

Auf der anderen Seite bietet ein Ersatz der bestehenden Brückenbauwerke auch die Möglichkeit einer vollständigen Neustrukturierung der Verkehrsbeziehungen zwischen den nördlichen und südlichen Gemeindegebieten.

Der monetäre Aufwand der Eingriffe in die bestehende Bausubstanz wird an anderer Stelle bewertet. Die durch die eine oder andere Variante betroffenen Bauwerke sind in untenstehender Tabelle aufgeführt.

Bauwerks - Nr.	Km	Straße/ Verkehrsweg	Bauart	Belastung	Gesamtbreite	Betroffen durch Varianten
BW 164-1	164+790	Josef-Schöfer Str.	2-Feld	BKL 30	9,50m	West 1,2
		Bestehendes Tunnelportal West				West 1,2,4,5
BW 165-2	165+355	DB AG	2-Feld	UIC 71 BKL S	26,80	Ost 1,2,3,4,5,6
BW 165-3	165+475	Fußweg „Lacklbrücke“	2-Feld	5 KN/m2 BKL 6	4,70m	Ost 1,2,3,4,5,6
BW 165-4	165+637	Fußweg „Lindenbrücke“	2-Feld	5 KN/m2 BKL 6	4,70m	Ost 1,2,3,4,5,6
BW 165-5	165+808	Überführung Lochhammer Straße	2-Feld	BKL 60	15,50m	Ost 1,2,3,4,5,6
BW 165-6	165+962	Überführung Am Wasserbogen	2- Feld	BKL 60	14,50m	Ost 1,2,3,4,5,6
BW 166-1	166+172	Fußweg „Paul Diehl Park“	2- Feld	BKL 6	3,70m	Ost 1,2,3,4,5
BW 166-2	166+547	Fußweg Parkweg	3-Feld	BKL 12	5,50m	Ost 1,2,3,4,5
BW 166-3	166+583	Würmbrücke	1-Feld	BKL 60		Ost 1,2,3,4,5
BW 166-4	166+718	Überführung ST 2063	4-feld	BKL 60	14,75m	Ost 1,2,3,4,5

Tabelle 39 - Eingriff in bestehende Bausubstanz

Der Eingriff kann nun entsprechend der Anzahl der betroffenen Bauwerke bewertet werden. Im Westen und Osten wird dies unterschiedlich skaliert, da die Varianten West nicht direkt mit den Varianten Ost verglichen werden.

Für die Bewertungsmatrix wird daher von nachfolgender Skalierung ausgegangen:

Bereich	Nr. Variante	Kriterium Eingriff in die bestehende Bausubstanz	
Varianten West	1	Mäßig	-2
	2	Mäßig	-2
	3	Neutral	0
	4	Gering	-1
	5	Gering	-1
Varianten Ost	1	Sehr hoch	-4
	2	Sehr hoch	-4
	3	Sehr hoch	-4
	4	Sehr hoch	-4
	5	Sehr hoch	-4
	6	mäßig	-2

Tabelle 40 - Bewertungsmatrix Eingriff in Substanz

3.7.2.Bauablauf

Hier ist zu bewerten ob die Baumaßnahmen ohne wesentliche Störungen des laufenden Verkehrs und ohne wesentliche Störung der Anwohner und deren Schutzgüter möglich ist.

Dieses Kriterium wird daher aufgeteilt in folgende Betrachtungen:

- Bewertung der Störung des laufenden Verkehrs auf der A 96
- Bewertung der Störung des Verkehrs auf den die A 96 querenden Gemeindestraßen (Lochhamer Straße, Am Wasserbogen, Fußwegquerungen)
- Bewertung der Beeinträchtigung der Anwohner durch Staub, Lärm und Erschütterungen

3.7.2.1. Bewertung der Störung des Verkehrs auf der A 96

Der Bauablauf für alle Tunnel- und Galerievarianten ist mit bauzeitlichen Eingriffen in den Verkehr auf der A 96 verbunden. Die einzelnen Bauphasen und deren Verkehrsführung wurden in Phase 2 detailliert untersucht und dargestellt. Zwar werden zu jedem Zeitpunkt der Baumaßnahme, mit Ausnahme ggf. erforderlicher kurzfristiger Fahrbahnsperrungen, für die Abbrucharbeiten der bestehenden Brückenbauwerke, sämtliche derzeit im Bestand vorhandenen Fahrspuren

aufrechterhalten, jedoch sind die Fahrspuren mehrmals zu verschwenken und zu verlegen. Auch wird die bauzeitliche Fahrspurenbreite auf 3,25m eingeschränkt.

In späteren Planungsphasen wäre auch zu klären inwiefern die zulässige Höchstgeschwindigkeit von derzeit 80km/h weiter herunter zu setzen wäre.

Maßgeblich für die Bewertung des Eingriffes ist neben der Dauer der Maßnahme (siehe 3.7.3) auch die Länge des jeweiligen betroffenen Abschnittes. Hier werden nur die Tunnel- und Galeriebauwerke betrachtet, da die Einschränkungen infolge der Errichtung der Lärmschutzwände grundsätzlich als vorhanden jedoch als gering eingestuft werden. Ebenso wird der konstruktive Lärmschutz am westlichen Tunnelportal als geringe Einschränkung bewertet.

Folgende Abschnittslängen sind hier zu betrachten:

Abschnitt	Variante	Nördliche Fahrbahn	Südliche Fahrbahn	Summe	% bezogen auf längste Variante
West	1	299m	299m	598m	14%
	2	299m		299m	7%
Ost	1	2072m	2072m	4144m	100%
	2	2072m	1363m	3435m	83%
	3	1582m	1363m	2945m	71%
	4	1372m	1363m	2735m	66%
	5	607m	1363m	1970m	48%
	6	607m	607m	1214m	29%

Tabelle 41 - Abschnittslängen der Varianten

Kombinationen aus West und Ost werden hier nicht betrachtet, können aber ggf. in der nächsten Phase für die dann bevorzugten Varianten maßgebend werden.

0 – 1000m	mäßig
1001 – 2000m	hoch
2001 – 3000m	sehr hoch
>3000m	herausragend

Für die Bewertungsmatrix wird daher von nachfolgender Skalierung ausgegangen:

Bereich	Nr. Variante	Kriterium Eingriff in die bestehende Bausubstanz	
Varianten West	1	Mäßig	-2
	2	Mäßig	-2
	3	Gering	-1
	4	Gering	-1
	5	Gering	-1
Varianten Ost	1	herausragend	-5
	2	herausragend	-5
	3	Sehr hoch	-4
	4	Sehr hoch	-4
	5	Hoch	-3
	6	hoch	-3

Tabelle 42 - Bewertungsmatrix Störung A 96

3.7.2.2. Bewertung der Störung des Verkehrs auf Gemeindestraßen

Durch die Herstellung des Tunnels in mehreren Abschnitten sind auch, wie in Kap. 2.1.8 aufgezeigt die Straßenüberführungen in mehreren Bauphasen zu verschwenken. Hiervon sind insbesondere die beiden Gemeindestraßen

- Lochhamer Straße
- Am Wasserbogen

betroffen.

Sobald eine dieser beiden Straßen betroffen ist, was bei allen Varianten im Osten der Fall ist, werden die Beeinträchtigungen als hoch bewertet.

Die Einschränkungen bei den diversen Fußwegüberführungen werden als gering bis neutral bewertet, da hier durch Bauprovisorien adäquater Ersatz geschaffen werden kann der die Beeinträchtigungen für die Nutzer auf ein erträgliches Maß reduziert.

Bei den Varianten im Westen ist mit keinen merklichen Beeinträchtigungen der Abwicklung des Verkehrs an der Oberfläche zu rechnen. Ggf. ist der Fußwegverkehr an der westlichen Seite Maria-

Eich-Straße eingeschränkt, jedoch ist hier zum einen der Fußweg sehr breit, zum anderen ist auf der anderen Straßenseite ebenfalls ein Fußweg vorhanden.

Für die Bewertungsmatrix wird daher von nachfolgender Skalierung ausgegangen:

Bereich	**Nr. Variante**	**Kriterium Störung Verkehr Oberfläche**	
Varianten West	1	Neutral	0
	2	Neutral	0
	3	Neutral	0
	4	Neutral	0
	5	Neutral	0
Varianten Ost	1	hoch	-3
	2	hoch	-3
	3	hoch	-3
	4	hoch	-3
	5	hoch	-3
	6	hoch	-3

Tabelle 43 - Bewertungsmatrix Störung Verkehr Oberfläche

3.7.2.3. Bewertung der Störung der Anwohner durch Staub und Lärm

Das sich die Baumaßnahme im unmittelbaren Gemeindegebiet Gräfelfings befindet ist eine Beeinträchtigung der Anwohner durch Lärm und Staub während der Bauzeit nicht zu vermeiden. Durch geeignete Maßnahmen, wie z.B.

- Baulogistikkonzept (Zu- und Abfahrten)
- Vermeidung bzw. Minimierung von Arbeitszeiten in der Nacht
- Reifenwaschanlagen, Bewässerung der Fahrspuren
- Regelmäßiges Reinigen der Zu- und Abfahrten
- Staubschutzwände
- Überwachung von Staub- und Lärmimmissionen während der Baumaßnahme

lässt sich diese Beeinträchtigung auf das Unvermeidbare unter Berücksichtigung eines vertretbaren Aufwandes beschränken.

Maßgebend für die Beeinträchtigung ist hier die Abschätzung wie viele Einwohner durch die jeweilige Maßnahme erheblich gestört werden. Eine verwendbare Kennzahl hierfür wären die den Lärmschutzberechnungen zugrunde liegenden Einwohnerdaten. Es kann nämlich davon ausgegangen werden, dass dieselben Einwohner die später von der Lärmschutzmaßnahme profitieren auch während der Bauzeit durch die Herstellung gestört werden. Jedoch unterscheiden sich baubedingte Geräusche hinsichtlich Ihrer Charakteristika (Einzel- bzw. tonhaltige Geräusche, Pegelspitzen, etc.) erheblichen von den vergleichsweise konstanten Verkehrsgeräuschen der Autobahn).

Die Wertung über die Bauzeit ist nicht zielführend, da hierüber zwar die Länge der Störung beschrieben werden kann, jedoch nicht die tatsächliche Beeinträchtigung an einer bestimmten Stelle. Bspw. kann man eine Variante in mehreren Abschnitten gleichzeitig bauen oder hintereinander. Die Bauzeit wäre sehr unterschiedlich, die Beeinträchtigung für den jeweiligen Anwohner jedoch in beiden Fällen, infolge der Längserstreckung der Baustelle sehr ähnlich.

Aus diesem Grund werden für dieses Wertungskriterium wiederum die Tunnel- und Galerielängen herangezogen unter Berücksichtigung der Nähe zur Bebauung.

Die nachfolgende Bewertung darf aber auch nicht dahingehend fehlinterpretiert werden, dass eine hier ausgewiesene „geringe“ Störung im Gesamtkontext, für den einzelnen Anwohner in unmittelbarer Nähe durchaus „sehr hoch“ sein kann.

Unabhängig von der Schwere der Beeinträchtigung kann diese niemals Neutral zum Ausgangszustand sein, da eine Baustelle immer zusätzlichen Lärm verursacht. Wie schon oben erwähnt wird die Beeinträchtigung durch die Herstellung der Lärmschutzwände vernachlässigt.

Für die Bewertungsmatrix wird daher von nachfolgender Skalierung ausgegangen:

Bereich	**Nr. Variante**	**Kriterium Störung der Anwohner (Bauzeit)**	
Varianten West	1	gering	-1
	2	gering	-1
	3	Neutral	0
	4	Gering	-1
	5	Gering	-1
Varianten Ost	1	Sehr hoch	-4
	2	Sehr hoch	-4

	3	Sehr hoch	-4
	4	Hoch	-3
	5	Hoch	-3
	6	Mäßig	-2

Tabelle 44 - Bewertungsmatrix Störung Anwohner Bauzeit

3.7.3.Bauzeit

Anhand der Variante Ost 3 wurde beispielhaft die Bauzeit für die Herstellung des konstruktiven Ingenieurbaus der Bestandteile der Tunnelverlängerung ohne technische Ausrüstung ermittelt.

Grundlage für die detaillierte Bauzeitabschätzung für die Variante Ost 3 ist der Bauphasenplan Anlage Nr. 15/01. Als Ergebnis ergibt sich eine monatsscharfe graphische Bauzeitabschätzung für die Variante Ost 3 (Anlage 27).

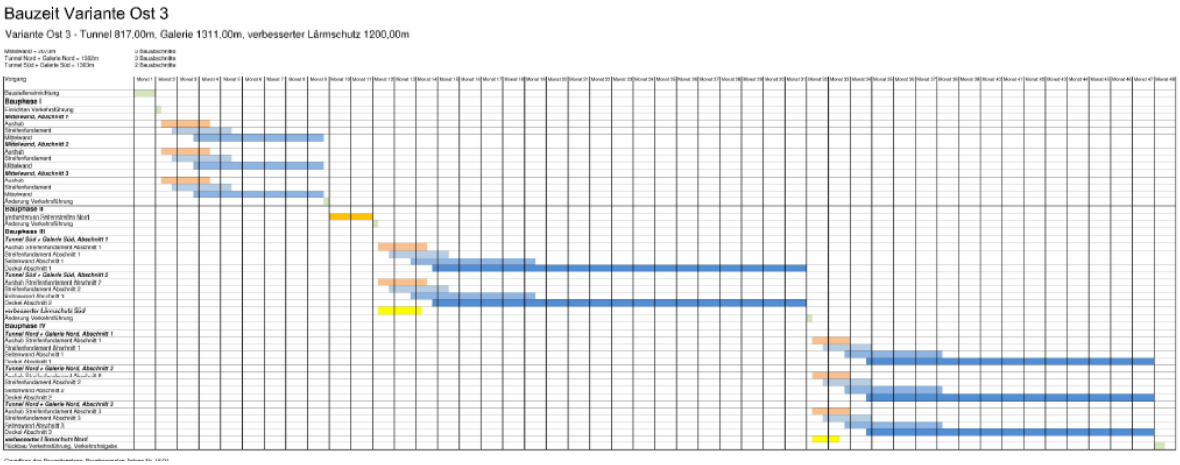


Abbildung 117 - Bauzeit Variante Ost 3

Folgende Ansätze wurden allen Bauzeitabschätzungen zugrunde gelegt:

- Leistung Herstellung Mittel-/Seitenwand — 3 Wandabschnitte (10m) / Woche
- Leistung Herstellung Tunneldeckel — 1 Deckelabschnitt (10m) / Woche
- Leistung Herstellung Lärmschutzwand — 20m / Tag

Analog der Bauzeitabschätzung für die Variante Ost 3 wurde die Bauzeit für die weiteren Varianten ermittelt. Als Ergebnis ergibt sich eine monatsscharfe Bauzeitabschätzung für alle Varianten.

Für die Tunnel und Galeriebauwerke im Westen wird auf Grund der relativ kurzen Abschnittslänge davon ausgegangen, dass nur an einem Bauabschnitt (Tunnel- / Galerieblock) je Gewerk zeitgleich

gearbeitet wird. Für die beidseitigen Lärmschutzwände wird davon ausgegangen, dass auf Grund der vorhandenen Verkehrsbeeinträchtigungen die Herstellung der nördlichen und südlichen Lärmschutzwand nur nacheinander erfolgen kann.

Für die Tunnel und Galeriebauwerke im Osten muss auf Grund der Länge des Abschnitts ein anderes Bauprogramm gewählt werden, da sonst unrealistische bzw. undurchsetzbare Bauzeiten entstehen würden. Je nach Länge des jeweiligen Abschnittes ist an mehreren Stellen gleichzeitig zu arbeiten. Folgender Ansatz wurde für die Varianten im Osten gewählt:

Variante	Anzahl Mannschaften bzw. gleichzeitige Bauabschnitte	
	Nord	Süd
Ost 1	3	3
Ost 2	3	2
Ost 3	3	2
Ost 4	3	2
Ost 5	2	2
Ost 6	2	2

Tabelle 45 - gleichzeitige Bauabschnitte Ost

Die Herstellung der Lärmschutzwände erfolgt immer zeitgleich mit der Herstellung der Tunnel und Galeriebauwerke.

Aus den o.g. Vorgaben ergibt sich für die einzelnen Varianten nachfolgende Bauzeit für den Rohbau.

Bezeichnung der Variante	***Umfang der Variante***	***Dauer Bauzeit***
West 1	- Tunnel 299m	ca. 28 Monate
West 2	- Galerie Nord 299m	ca. 18 Monate
West 3	- verbesserter Lärmschutz 1370m	ca. 10 Monate
West 4	- konstruktiver Lärmschutz Tunnelportal West	ca. 11 Monate
West 5	- konstruktiver Lärmschutz Tunnelportal West - verbesserter Lärmschutz 1370m	ca. 13 Monate

Ost 1	- Tunnel 2072,50m	ca. 52 Monate
Ost 2	- Tunnel 1363,00m - Galerie Nord 709,50m	ca. 51 Monate
Ost 3	- Tunnel 817,00m - Galerie Nord und Süd 1521,00m - verbesserter Lärmschutz 1465,50m	ca. 48 Monate
Ost 4	- Tunnel 607,00m - Galerie Nord und Süd 1311,00m - verbesserter Lärmschutz 1255,50m	ca. 46 Monate
Ost 5	- Tunnel 607,00m - Galerie Süd 756,00m - verbesserter Lärmschutz 2175,00m	ca. 42 Monate
Ost 6	- Tunnel 607,00m - verbesserter Lärmschutz 2931,00m	ca. 29 Monate

Tabelle 46 - Bauzeiten

Die angegebenen Bauzeiten sollen nur einen Orientierungswert geben und für die gegenständlichen Bewertungskriterien die Vergleichbarkeit zwischen den einzelnen Varianten ermöglichen.

Da die Herstellung der Tunnel- und Galeriebauwerke unter erheblichen verkehrlichen Einschränkungen zu erfolgen hat, wird man in späteren Planungsphasen die Bauzeitermittlungen weiter detaillieren und optimieren müssen. Insbesondere sind weitere Aspekte, wie Tunnelausrüstung etc. mit zu berücksichtigen. Durch die Vorgabe weiterer gleichzeitig herzustellender Bauabschnitte lassen sich die Bauzeiten entsprechend verkürzen. Die maximale Anzahl der Bauabschnitte ist jedoch durch das dann noch zu erstellende Baulogistikkonzept beschränkt.

3.8. ZUSAMMENFASSUNG BEWERTUNG

3.8.1. Varianten West

Die zusammenfassende Bewertungsmatrix stellt sich wie folgt dar:

		Umwelt					städtebauliche Auswirkungen			Kosten		Verkehr		Baudurchführung				
Bereich	Kriterien>	Minderung Gerauschimmissionen				Minderung Abgasimmissionen	Minderung Trennwirkung	Entwicklungsperspektiven	Nutzbarkeit	Baukosten	Kostendeckung	Sicherheit	Verkehrsfluss und Leistungsfähigkeit	Eingriff in bestehende Bausubstanz	Bauablauf - Störung Verkehr A96	Bauablauf - Störung Verkehr Oberflache	Bauablauf - Störung Anwohner	Bauzeit
	Maßeinheit>	ΔEW >55dB(A)	ΔEW >50-55	ΔEW >45-50	Nutzen/Kosten			in m²	in m²	in €	in €							in Mo
Bereich West	Variante 1	-24	-49	-175	0,05	2	1	-	12.558	28.419.322,01 €	-	-1	0	-2	-2	0	-1	28
	Variante 2	-16	-25	40	0,007	0	0	-	5.023	12.896.356,03 €	-	0	0	-2	-2	0	-1	18
	Variante 3	x	x	x	x	0	0	-	0	6.430.462,30 €	-	0	0	0	-1	0	0	10
	Variante 4	-24	3	18	0,012	0	0	-	0	2.258.025,00 €	-	0	0	-1	-1	0	-1	11
	Variante 5	x	x	x	x	0	0	-	0	8.990.695,56 €	-	0	0	-1	-1	0	-1	13

Tabelle 47 – Bewertungsmatrix Variante West

Die Vor- und Nachteile der einzelnen Varianten können nun untereinander abgewogen werden.

Die Verteilung der nicht „originalskalierten“ Kriterien gemäß der Wertungsmatrix von -5 bis +5 ist in nachfolgendem Diagramm dargestellt:

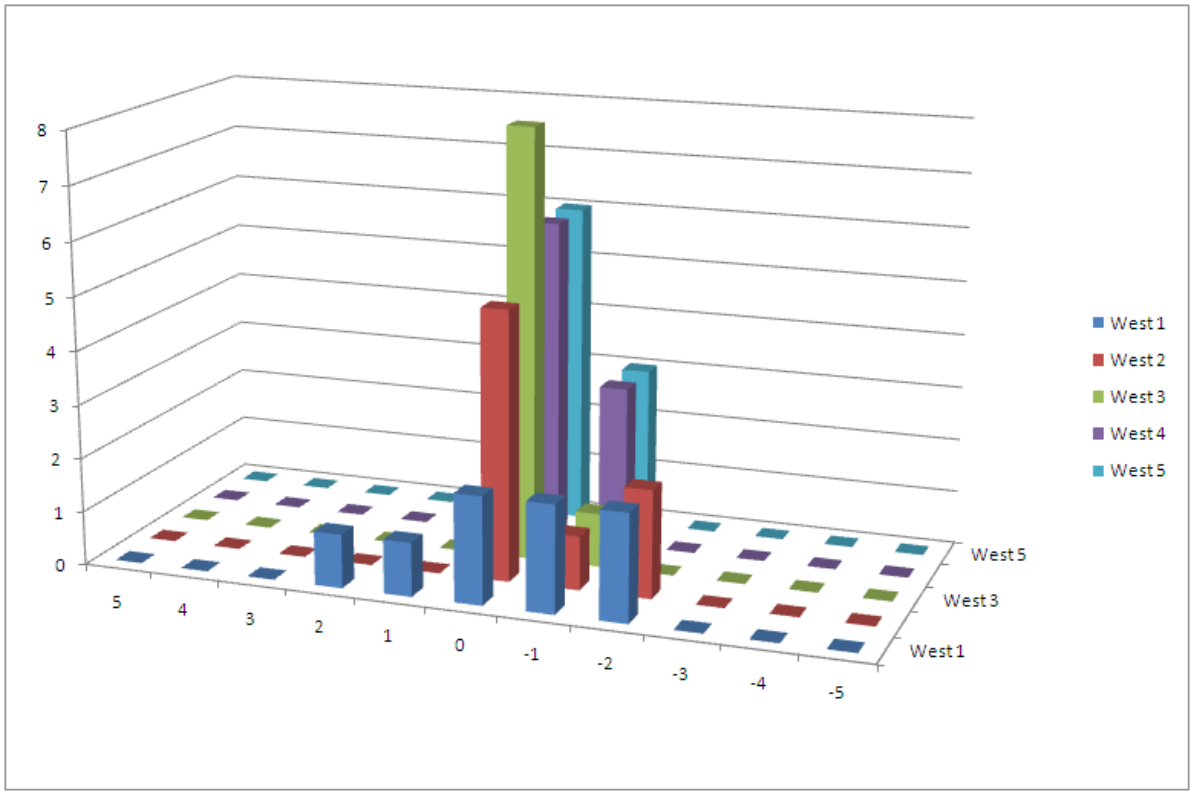


Abbildung 118 – Verteilung der nicht „originalskalierten“ Kriterien

Nur die Variante West 1 kann bei zwei Kriterien (Minderung Abgasimmissionen und Minderung Trennwirkung) eine Verbesserung gegenüber dem Ist-Zustand herbeiführen. Diesem positiven Effekt stehen jedoch Baukosten in Höhe von fast 30 Mio. € gegenüber. Auf Grund der Bewertung aus Umweltsicht können im Westen auch keine neuen Entwicklungspotentiale generiert werden.

Die Lärmschutztechnischen Berechnungen haben zwar ergeben, dass der Tunnel (Variante West 1) die höchste Entlastung für die Bebauung nördlich der A 96 sowie beiderseits des Tunnelportals erzielt, jedoch im Bereich der höchsten Lärmbelastung, d.h. im unmittelbaren Nahbereich des Tunnelportals in der Pegelklasse > 55 dB(A) nachts die selbe Reduzierung erreicht wird, wie durch eine schalltechnische Optimierung des Tunnelportals. Die Galerievariante (West 2) ist hier ohne zusätzliche Maßnahmen am Portal sogar schlechter. In dem Pegelbereich 45-55dB(A) nachts können durch die Variante West 1 immerhin 224EW gegenüber der Bestandssituation im Hinblick auf die Verkehrslärmimmissionen entlastet werden. Jedoch kann hier bei ermittelten Baukosten von 30Mio€ nur ein Nutzen-/Kosten-/Verhältnis von 0,05 erreicht werden. Erst ab einem Nutzen-/Kosten-/Verhältnis von 1,0 kann die Maßnahme als wirtschaftlich innerhalb dieses Kriteriums gesehen werden. Die Variante West 2 kommt auch hier deutlich schlechter weg.

Die Variante West 4 (Optimierung des Tunnelportals) hat zwar ein schlechteres Nutzen/Kosten-Verhältnis als die Variante West 1, jedoch zu deutlich geringeren Baukosten.

Den Varianten West 1 und West 2 kann daher aufgrund der sehr hohen Investitionskosten kaum ein reeller Nutzen bescheinigt werden.

Auch die weiteren Varianten im Westen können unter rein wirtschaftlichen Gesichtspunkten nicht empfohlen werden. Jedoch kann man mit der Variante West 4 mit dem relativ geringsten Aufwand die größte Entlastung insbesondere bei den am stärksten durch Lärm beeinträchtigten Einwohnern bewirken im Bereich des westlichen Tunnelportals.

Es wird daher empfohlen die Variante West 4 in die weiteren Betrachtungen mit ein zu beziehen und alle anderen Varianten auszuscheiden.

Die Variante West 4 könnte auch zeitlich unabhängig von anderen Variantenüberlegungen im Osten realisiert werden.

3.8.2. Varianten Ost

Die zusammenfassende Bewertungsmatrix stellt sich wie folgt dar:

		Umwelt					städtebauliche Auswirkungen			Kosten			Verkehr		Baudurchführung				
Bereich	Kriterien>	Minderung Geräuschimmissionen				Minderung Abgasimmissionen	Minderung Trennwirkung	Entwicklungsperspektiven	Nutzbarkeit	Baukosten	Kostendeckung - Gemeindebesitz	Kostendeckung - Fremdbesitz	Sicherheit	Verkehrsfluss und Leistungsfähigkeit	Eingriff in bestehende Bausubstanz	Bauablauf - Störung Verkehr A96	Bauablauf - Störung Verkehr Oberfläche	Bauablauf - Störung Anwohner	Bauzeit
	Maßeinheit>	ΔEW >55dB(A)	ΔEW >50-55	ΔEW >45-50	Nutzen/Kosten			in m²	in m²	in €	in €	in €							Mo
Bereich Ost	Variante 1	-165	-389	-315	0.025	2	5	212.966	87.024	182.988.389,05 €	53.916.858,43 €	29.299.164,35 €	-3	0	-4	-5	-3	-4	52
	Variante 2	-154	-224	-191	0.029	1	4	212.966	69.157	151.878.024,35 €	53.916.858,43 €	29.299.164,35 €	-2	0	-4	-5	-3	-4	51
	Variante 3	-144	-213	-24	0.02	0	4	177.402	56.339	135.893.702,46 €	53.916.858,43 €	21.083.917,55 €	-2	0	-4	-4	-3	-4	48
	Variante 4	-144	-108	-129	0.02	0	3	173.127	51.047	126.779.786,69 €	53.916.858,43 €	19.564.324,51 €	-1	0	-4	-4	-3	-3	46
	Variante 5	-109	-66	-206	0.024	0	3	105.127	38.195	97.096.580,35 €	34.771.328,26 €	12.894.997,17 €	-1	0	-4	-3	-3	-3	42
	Variante 6	-49	-32	-154	0.02	0	2	71.768	25.494	67.838.206,36 €	26.032.155,50 €	8.210.382,59 €	-1	0	-2	-3	-3	-2	29

Tabelle 48 – Bewertungsmatrix Variante Ost

Die Vor- und Nachteile der einzelnen Varianten können nun untereinander abgewogen werden.

Die Verteilung der nicht „originalskalierten“ Kriterien gemäß der Wertungsmatrix von -5 bis +5 ist in nachfolgendem Diagramm dargestellt:

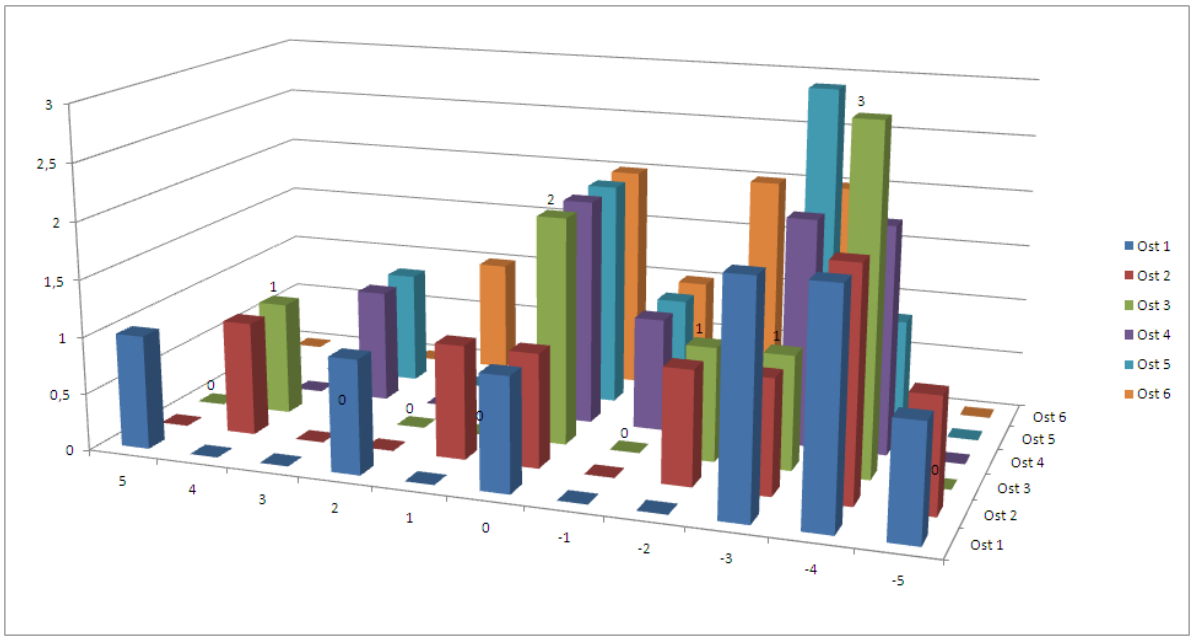


Abbildung 119 – Verteilung der nicht „originalskalierten“ Kriterien

Die Mittelwerte für die einzelnen Varianten ohne jegliche Wertung sind wie folgt:

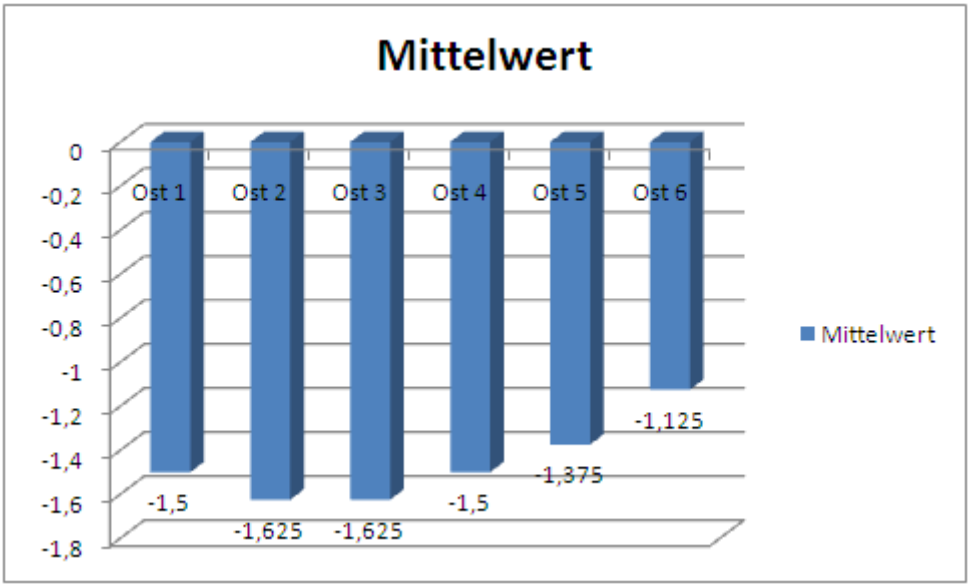


Abbildung 120 – Mittelwert

Die Varianten Ost 6 und Ost 5 kommen bei dieser Betrachtung, ohne jegliche Wichtung der einzelnen Kriterien auf einen Wert unter -1,5, die Varianten Ost 4 und Ost 1 sind mit -1,5 im Mittelfeld, während die Varianten Ost 2 und Ost 3 den schlechtesten Wert mit -1,625 darstellen.

Wie weiter oben erläutert sind für die Entscheidung für die eine oder andere Variante neben den lärmschutztechnischen Auswirkungen vor allem die Baukosten und die generierbaren Erlöse maßgebend. Dieser Sachverhalt wird nachfolgend vergleichend dargestellt.

Im 1. Diagramm werden die Baukosten den ermittelten Erlösen aus schon jetzt im Gemeindebesitz befindlichen Flächen gegenübergestellt. In dieser vergleichenden Betrachtung bleiben die identifizierten Flächen unberücksichtigt, die unabhängig von jeder Variante für eine Bebauung genutzt werden könnten.

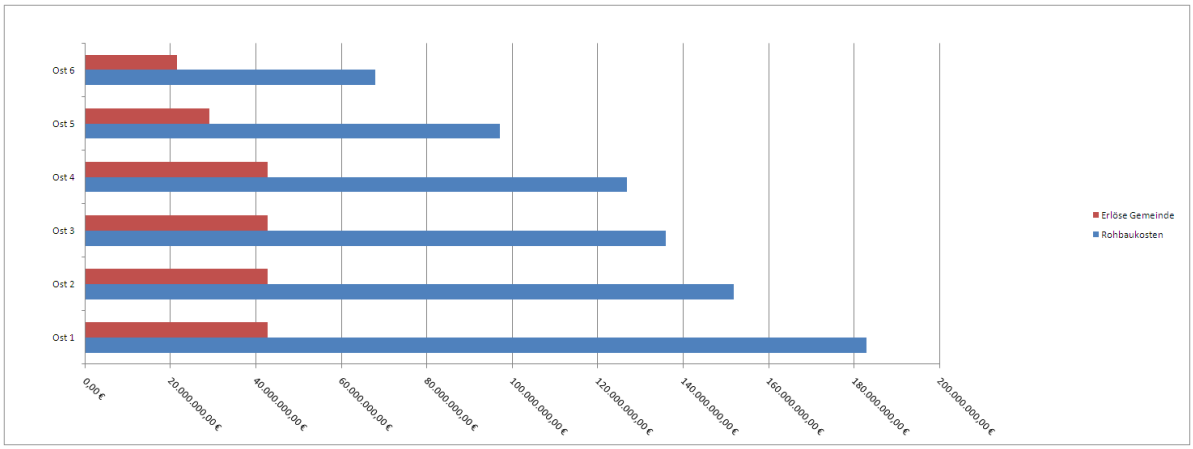


Abbildung 121 – Gegenüberstellung Erlöse Verkauf Gemeindegrundstücke zu Rohbaukosten

Im 2. Diagramm werden die Erlöspotentiale aus fremden Grundstücken ebenfalls in die Betrachtung mit einbezogen.

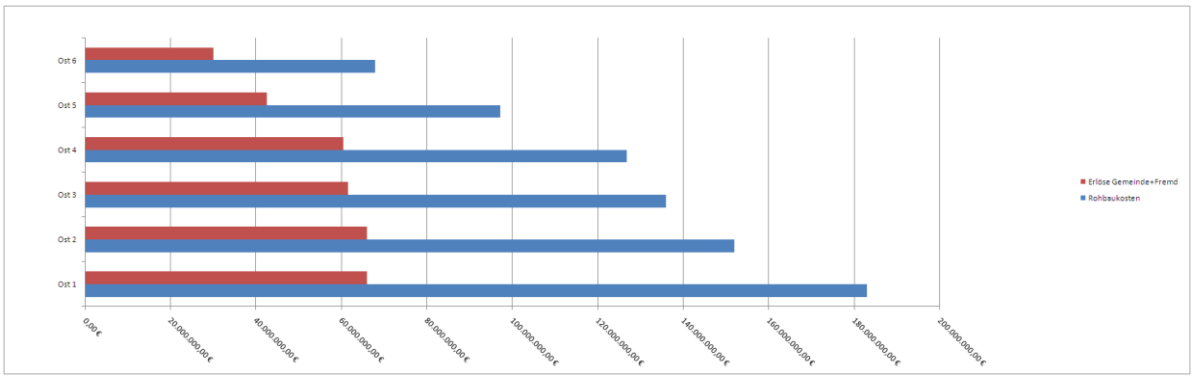


Abbildung 122 – Gegenüberstellung Erlöse Verkauf Gemeinde- und Fremdgrundstücke zu Rohbaukosten

Im letzten Diagramm schließlich werden alle Erlöspotentiale mit dargestellt.

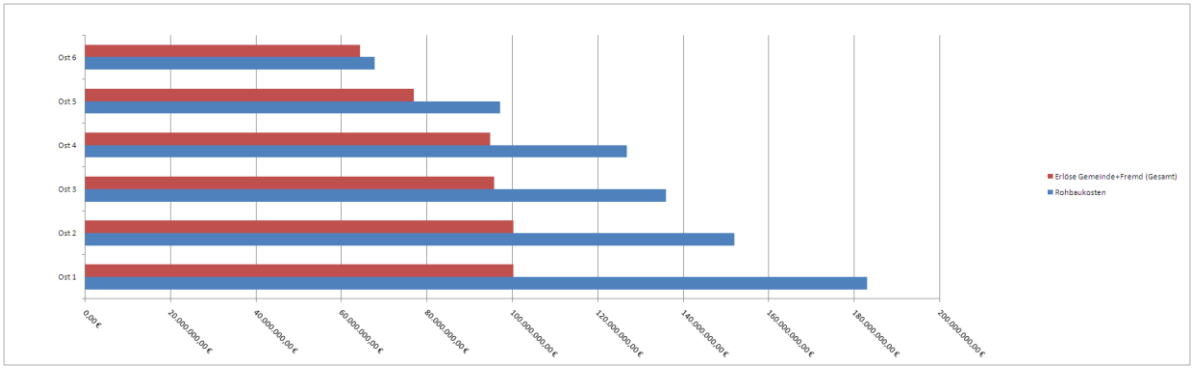


Abbildung 123 – Gegenüberstellung Erlöse Verkauf Gemeinde- und Fremdgrundstücke (Gesamt) zu Rohbaukosten

Setzt man diese Werte ins Verhältnis zueinander lässt sich die prozentuale Aufteilung wie folgt darstellen:

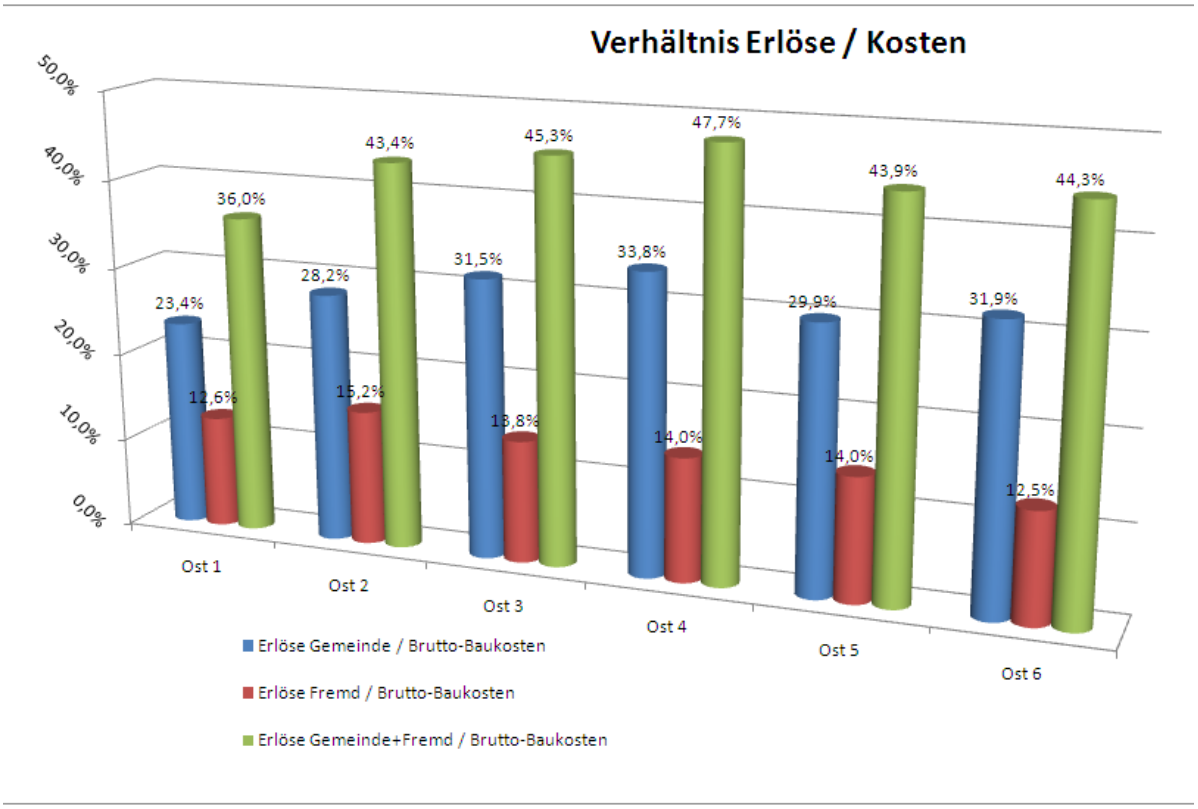


Abbildung 124 – Verhältnis Erlöse/Kosten

Die Berücksichtigung der „sowieso“ vorhandenen Entwicklungspotentiale bringt keine Veränderung im Vergleich der Varianten zueinander und wird daher in dieser Betrachtung vernachlässigt.

Die Darstellung der Verhältnisse Erlöse/Kosten ist für diesen Vergleich nicht vollständig, da nicht alle Kosten berücksichtigt wurden. Beispielsweise sind nicht unerhebliche Ablösebeträge zu begleichen die jedoch für den Variantenvergleich ohne Bedeutung sind. In der Phase 4 wird hierauf näher eingegangen. Eine tendenzielle Auswirkung bzgl. der finanziellen Realisierbarkeit lässt sich jedoch schon ablesen. Auch wenn die hier gegenüber gestellten Kosten und insbesondere die Erlöse natürlich mit einer im Rahmen dieser Machbarkeitsstudie zwangsläufigen Ungenauigkeit behaftet sind.

Die Lärmschutztechnischen Betrachtungen haben gezeigt, dass bei keiner der untersuchten Varianten ein akzeptables Ergebnis für die Nutzen/Kosten Betrachtung erreichbar ist. Der höchste Wert wird hierbei von der Variante Ost 2, mit 0,029 erzielt. Jedoch auch dieser Wert ist deutlich kleiner als 1.

Bewertung der einzelnen Varianten Ost:

3.8.2.1. Variante Ost 1

Vorteile:

- Höchste Minderung der Trennwirkung durch komplette Überbauung der Autobahn mit Tunnel
- die höchste Lärmreduzierung
- Höchste Minderung der Abgasimmissionen
- Mit Variante Ost 2 die höchsten Entwicklungsperspektiven für die Gemeinde

Nachteile:

- Hohe Baukosten mit 183 Mio.€
- Längste Bauzeit mit 52 Monaten
- Sehr hoher Eingriff in den Bestand
- Mit Variante Ost 2 höchste Beeinträchtigung des Verkehrs
- Höchste Minderung der Verkehrssicherheit in folge Tunnellänge
- Schlechtes Nutzen-/Kosten-/Verhältnis der Lärmschutzmaßnahme
- Schlechtestes Verhältnis Erlöse / Baukosten in allen Betrachtungen

Bei der Variante Ost 1 überwiegen insbesondere die wirtschaftlichen Nachteile, die Vorteile, sodass diese Variante auszuscheiden ist.

3.8.2.2. Variante Ost 2

Vorteile:

- Sehr hohe Minderung der Trennwirkung durch Überbauung mit langem Tunnelbauwerk
- Geringere Minderung der Abgasimmissionen im Vergleich zu Variante Ost 1
- Mit Variante Ost 1 die höchsten Entwicklungsperspektiven für die Gemeinde

Nachteile:

- Hohe Baukosten mit 152 Mio.€
- Lange Bauzeit mit 51 Monaten
- Sehr hoher Eingriff in den Bestand
- Mit Variante Ost 2 höchste Beeinträchtigung des Verkehrs
- Minderung der Verkehrssicherheit in folge Tunnellänge
- Schlechtes Nutzen-/Kosten-/Verhältnis der Lärmschutzmaßnahme
- Schlechtes Verhältnis Erlöse / Baukosten in allen Betrachtungen
- Die absoluten Erlöse aus Gemeindebesitz sind mit 43Mio€ identisch wie bei den Varianten Ost 3 und Ost 4
- Es verbleibt bei Baukosten von 152 Mio. € ein sehr hoher Unterdeckungsbeitrag weshalb eine Finanzierbarkeit für die Gemeinde Gräfelfing unrealistisch erscheint.

Auch bei der Variante Ost 2 überwiegen insbesondere die wirtschaftlichen Nachteile, die Vorteile, sodass auch diese Variante auszuscheiden ist.

3.8.2.3. Variante Ost 3 vs. Variante Ost 4

Da diese beiden Varianten prinzipiell sehr ähnlich sind werden sie direkt miteinander verglichen um hieraus die bevorzugte Variante zu entwickeln.

Vorteile/Nachteile Variante Ost 3 vs. Variante Ost 4

Höhere Minderung der Trennwirkung durch längeres Tunnelbauwerk(+)

Geringere Verkehrssicherheit infolge größerer Tunnellänge (-)

Geringfügig höhere Lärmreduzierung (+)

Geringfügig höhere Bauzeit (-)

höhere Entwicklungspotentiale (+)

Gleiches niedriges Nutzen-/Kosten-/Verhältnis der Lärmschutzmaßnahmen

7% höhere Baukosten (-)

Geringerer Deckungsbeitrag (-)

Die Gegenüberstellung zeigt, dass weder die eine oder andere Variante hier deutlich punkten kann. Insbesondere jedoch aus wirtschaftlicher Sicht wäre die **Variante Ost 4** hier vorzuziehen, bzw. eine **Optimierung zwischen Ost 3 und Ost 4** bzgl. der Lage des Tunnelportals. Dabei ließe sich zumindest die geringere Pegelminderung eines kürzeren Tunnelbauwerks der Var. 4 gegenüber der Var. Ost 3 durch eine Kombination aus kürzerem Tunnel (Var. 3) und ergänzenden Lärmschutzwänden kostengünstig kompensieren.

3.8.2.4. Variante Ost 5 vs. Variante Ost 6

Da diese beiden Varianten prinzipiell sehr ähnlich sind, d.h. die Variante 5 eine um die Galerie im Abschnitt D verlängerte Variante 6 darstellt, werden sie direkt miteinander verglichen um hieraus die bevorzugte Variante zu entwickeln.

Vorteile/Nachteile Variante Ost 5 vs. Variante Ost 6

Höhere Minderung der optischen Trennwirkung durch Galeriebauwerk(+)

höhere Lärmreduzierung durch Galeriebauwerk im Bereich südlich der A 96(+)

höhere Bauzeit (-)

höhere Entwicklungspotentiale (+)

besseres Nutzen-/Kosten-Verhältnis der Galerie als Lärmschutzmaßnahme

höhere Reduzierung der Betroffenheiten insbesondere Beurteilungspegeln >55dB(A) nachts

höhere Baukosten (-), jedoch sehr ähnliche Verhältnisse Erlöse / Baukosten, insbesondere Gemeinde/ Baukosten und Fremd/Baukosten

Geringfügig Geringerer Deckungsbeitrag (-)

Die Gegenüberstellung zeigt, dass weder die eine oder andere Variante hier deutlich punkten kann. Aus städtebaulicher Sicht und unter Berücksichtigung des Zieles einen optimalen Lärmschutz zu generieren, ist hier die **Variante Ost 5** vorzuziehen.

3.8.2.5. Variante Ost 4 vs. Variante Ost 5

Da diese beiden Varianten prinzipiell sehr ähnlich sind, bzw. die Variante 4 eine um die Galerie im Abschnitt E verlängerte Variante 5 darstellt, werden sie direkt miteinander verglichen, um hieraus die bevorzugte Variante zu entwickeln.

Vorteile/Nachteile Variante Ost 4 vs. Variante Ost 5

Höhere Entwicklungspotentiale (+)

Höhere Nutzbarkeit des längeren Tunneldeckels (+)

Höhere Störung Verkehr A 96 durch längeren Tunnel und Galerien (-)

10% längere Bauzeit (-)

30% höhere Baukosten (-)

geringfügig besseres Nutzen-/Kosten- Verhältnis der Lärmschutzmaßnahmen der Variante 5 gegenüber der Variante 4 wegen vergleichsweise weniger Betroffenheiten bei hohen Lärmschutzkosten in der Heitmeier-Siedlung

höhere Reduzierung der Lärmbetroffenheiten in Variante 4 gegenüber Variante 5

höchstes Verhältnis Erlöse / Baukosten

Im direkten Vergleich wäre aus den beiden verbliebenen Varianten die **Variante Ost 4** vorzuziehen.

Alternativ wird auf Grund der Erkenntnisse aus der Bewertung noch vorgeschlagen im Bereich E eine kostenoptimierte Lärmschutzmaßnahme, z.B. in Form ergänzender Lärmschutzwände im Norden der A 96 zu untersuchen.

Folgende bevorzugten Varianten können für die einzelnen Bereiche festgestellt werden:

Bereich C: Tunnelvariante (siehe Variante Ost 4/5/6) ggf. Optimierung Portallage im Bereich Am Wasserbogen

Bereich D: Galerie auf der Südseite der A 96

Bereich E: Galerie bzw. / optimierte Lärmschutzwandlösung auf der Nordseite der A 96, um Flächen S nutzen zu können

3.9. FINANZIERUNG DER MÖGLICHEN VARIANTEN

Die letztendlich umzusetzende Variante ist mit erheblichen Bau- und Planungskosten verbunden, die durch die Gemeinde finanziert werden müssen. Etwaige Erlöse aus den potentiellen Entwicklungsflächen sind erst nach der Fertigstellung der Maßnahme zu realisieren, sodass auch diese Erlöse im Vorfeld vorfinanziert werden müssen. Der prinzipielle zeitliche Ablauf, ohne jegliche Skalierung ist für alle Varianten in der untenstehenden Abbildung dargestellt.

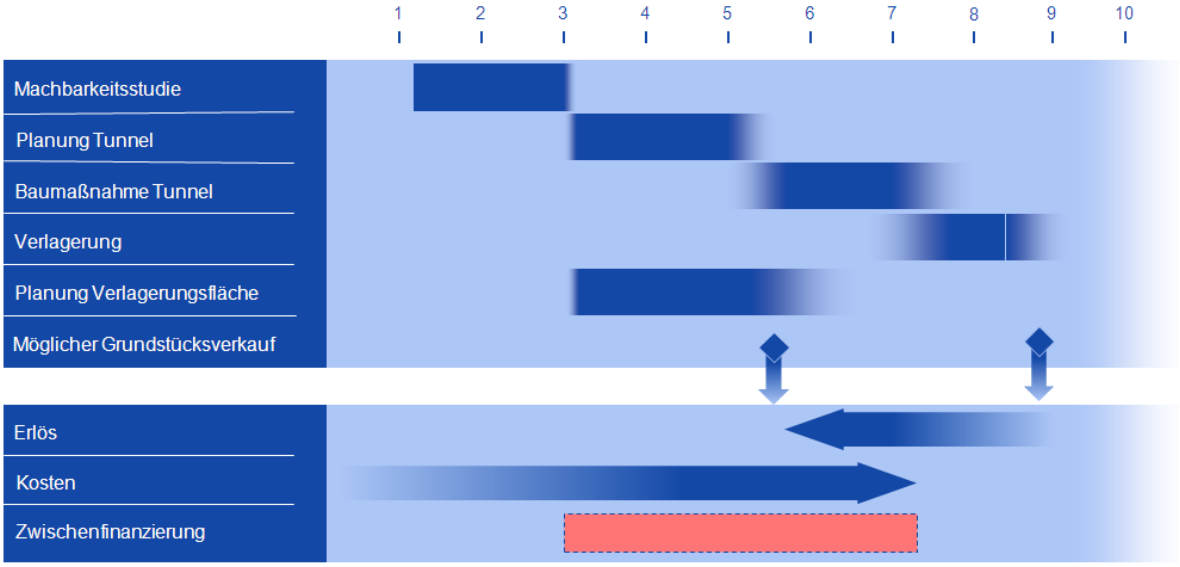


Abbildung 125 - Schema Finanzierung

Somit müssen alle über die Planungs- und Bauzeit anfallenden Kosten, soweit sie nicht aus eigenen Mitteln beschafft werden können, vorfinanziert werden. Ein Großteil dieser Kosten wird über einen sehr langen Zeitraum, bspw. 30 Jahre, finanziert. Der Anteil der durch die Grundstückserlöse nach Abschluss der Maßnahme generiert werden kann ist nur über einen kürzeren Zeitraum zu finanzieren.

Nimmt man bspw. an, dass die durch die Grundstücksverkäufe generierten Erlöse über einen Zeitraum von 5 Jahren zwischen zu finanzieren sind, so fallen hier je nach Zinssatz zwischen 20-30% zusätzliche Finanzierungskosten an.

Der Anteil der nach Abzug der generierten Erlöse noch zusätzlich über einen sehr langen Zeitraum finanziert werden muss ist in der Haushaltsplanung der Gemeinde einzuplanen. Hier können natürlich noch weitere Effekte, wie zusätzliche Grundsteuereinnahmen etc. mit einfließen.

In der Phase 4 wird ein detaillierteres Finanzierungskonzept für die dann bevorzugten Varianten erstellt. Auf die Bewertung der einzelnen Varianten untereinander hat die Finanzierung keinen Einfluss und wurde daher hier nicht weitere betrachtet.

3.10. ZUSAMMENSTELLUNG DER WESENTLICHEN LEISTUNGEN UND VERFAHRENSSCHRITTE

Die grundsätzlich erforderlichen Verfahrensschritte wurden in der Phase 2 (siehe Kap. 2.8) als Vorgriff auf diese Phase bereits umfassend erläutert. In der Phase 4 werden die für die bevorzugten Varianten erforderlichen Verfahrensschritte zusammengefasst.

3.11. BERICHTERSTATTUNG

Im Zuge der Phase 3 wurde der Projektsteuerung und den Vertretern der Gemeinde regelmäßig in Besprechungen Bericht erstattet.

Am Ende der Phase 3 „Bewertung“ wurden die Zwischenergebnisse in einer großen öffentlichen Informationsveranstaltung der interessierten Bevölkerung der Gemeinde Gräfelfing am 14.12.2011 im Bürgerhaus präsentiert. (siehe Anlage 40.3).

Hierbei wurde folgende Gliederung präsentiert:

1. Bestandssituation
2. Prognose 2025
3. Variantenuntersuchung
4. Nutzen
5. Bewertung

Der Gemeinde wurde zuerst die allseits bekannte Bestandssituation mit Lageplanausschnitten und Fotos plastisch vor Auge geführt.

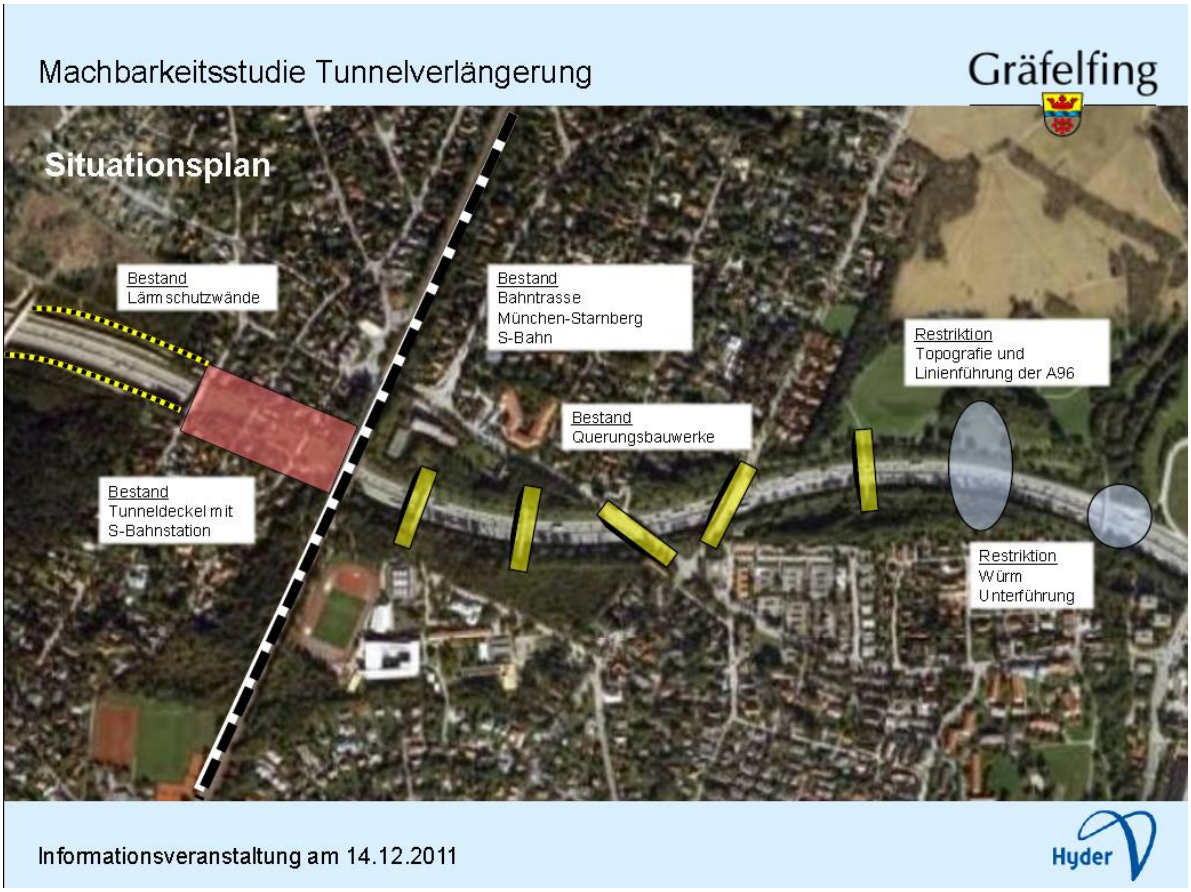


Abbildung 126 - Auszug aus Präsentation vom 14.12.2011 - Bestandssituation

An Hand der prognostizierten Verkehrszahlen für 2025 und den hieraus resultierenden Lärmbelastungen wurde die zukünftige Entwicklung ohne weitere Maßnahmen dargestellt.

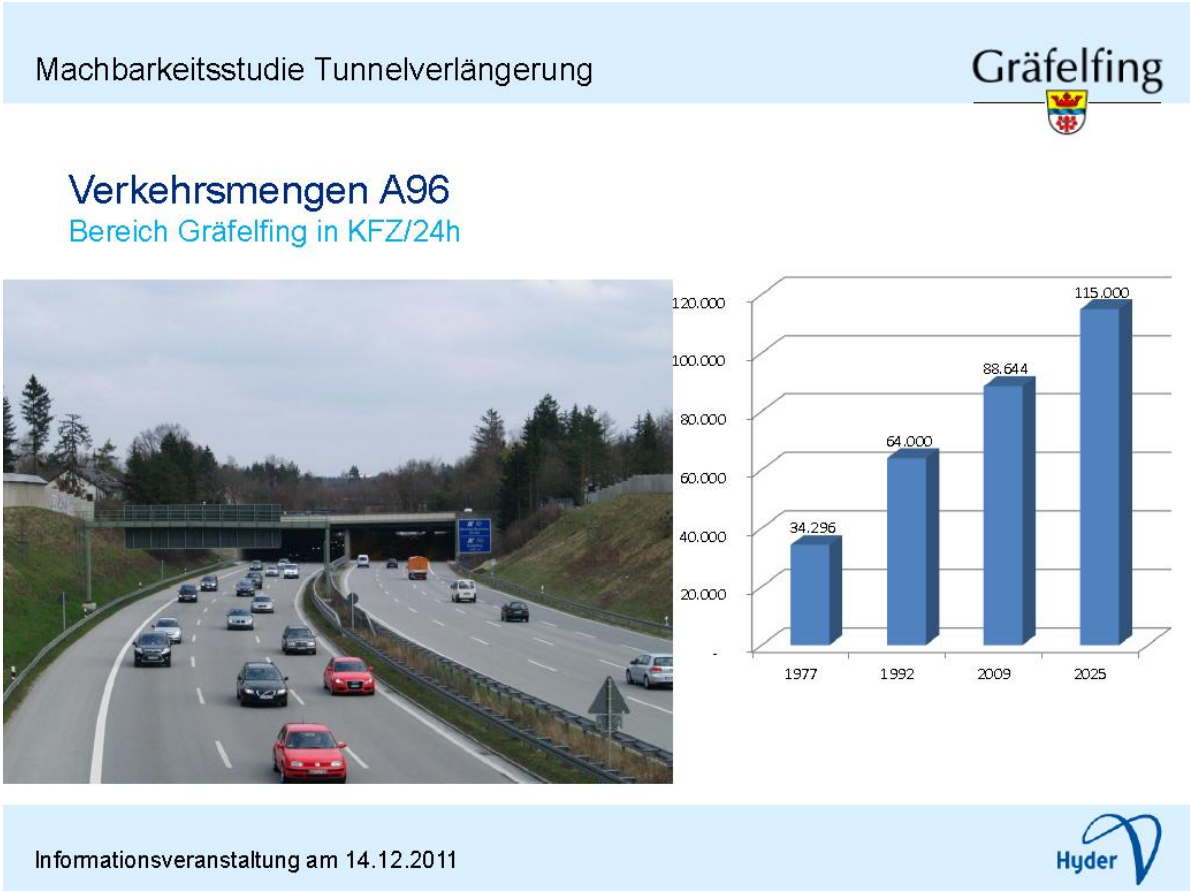


Abbildung 127 - Auszug aus Präsentation vom 14.12.2011 – Verkehrsmengen

Der prognostizierte Zuwachs auf 115.000 KFZ / 24h führt zu einer Zunahme der Gesamtlärmbelastung im Gemeindegebiet jedoch nicht zur Erfordernis von Lärmschutzmaßnahmen von Seite des Betreibers der Autobahn.

An Hand eines erläuternden Exkurses wurden die in der Lärmberechnung verwendeten Fachbegriffe und Zusammenhänge anschaulich erläutert um die nachfolgend dargestellten Lärmkarten auch einer breiten Öffentlichkeit verständlich zu machen.

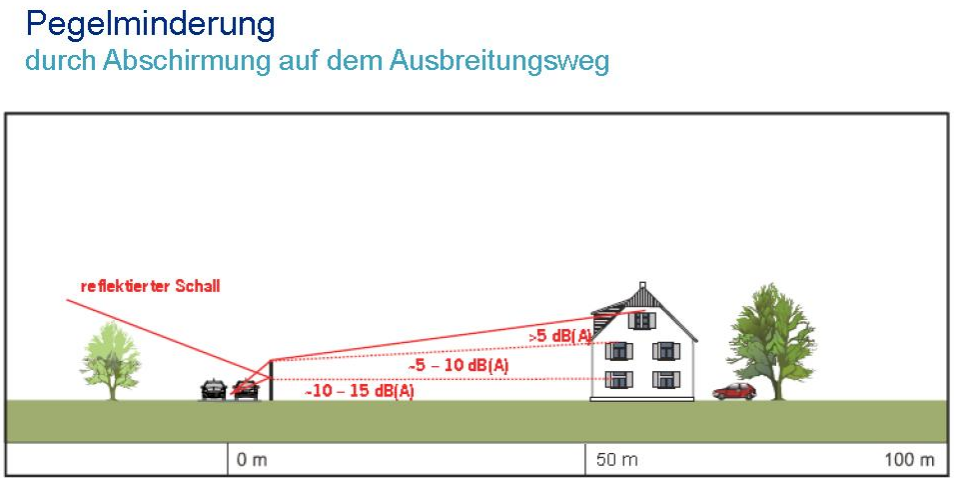


Abbildung 128 - Auszug aus Präsentation vom 14.12.2012 - Pegelminderung

Im Anschluss wurde die Modulare Herangehensweise der Variantenuntersuchung, wie bereits im Bauausschuss am 05.05.2011 dargelegt, gezeigt und einige Varianten detailliert erläutert.

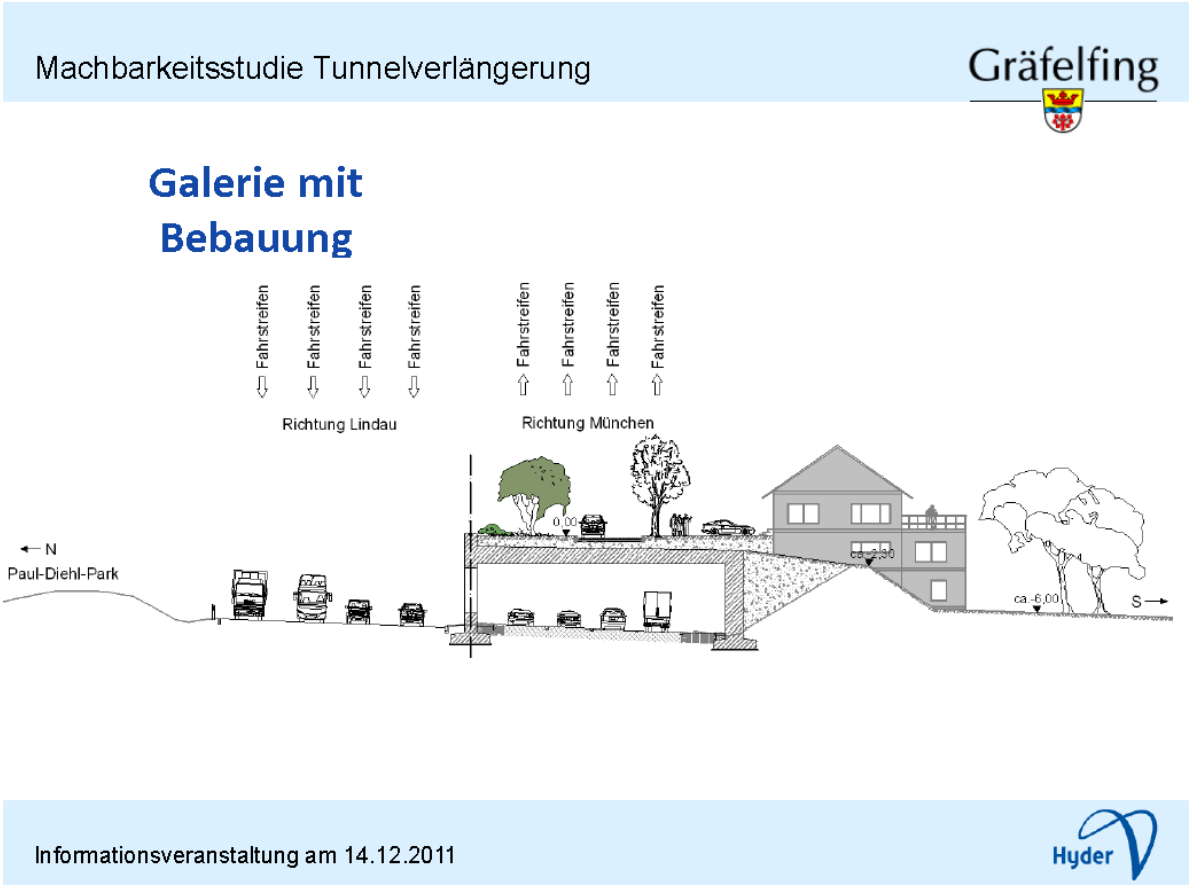


Abbildung 129 - Auszug aus Präsentation vom 14.12.2012

Die Ergebnisse der lärmschutztechnischen Untersuchungen für die untersuchten Varianten wurden an Hand der Lärmkarten erläutert. Wobei auch immer der Vergleich zum Prognose-0-Fall mittels Differenzpegelkarten gezeigt wurde. Hier konnte die akustische Wirkungsweise einer Tunnelverlängerung im Hinblick auf das Lärmminderungspotential des Straßenverkehrslärms der A 96 eindrucksvoll gezeigt werden.

Die Präsentation schloss mit einer Erläuterung des Bewertungsschemas und der betrachteten Teilkriterien für eine zukünftige abschließende Bewertung und Abgabe einer Planungsempfehlung.

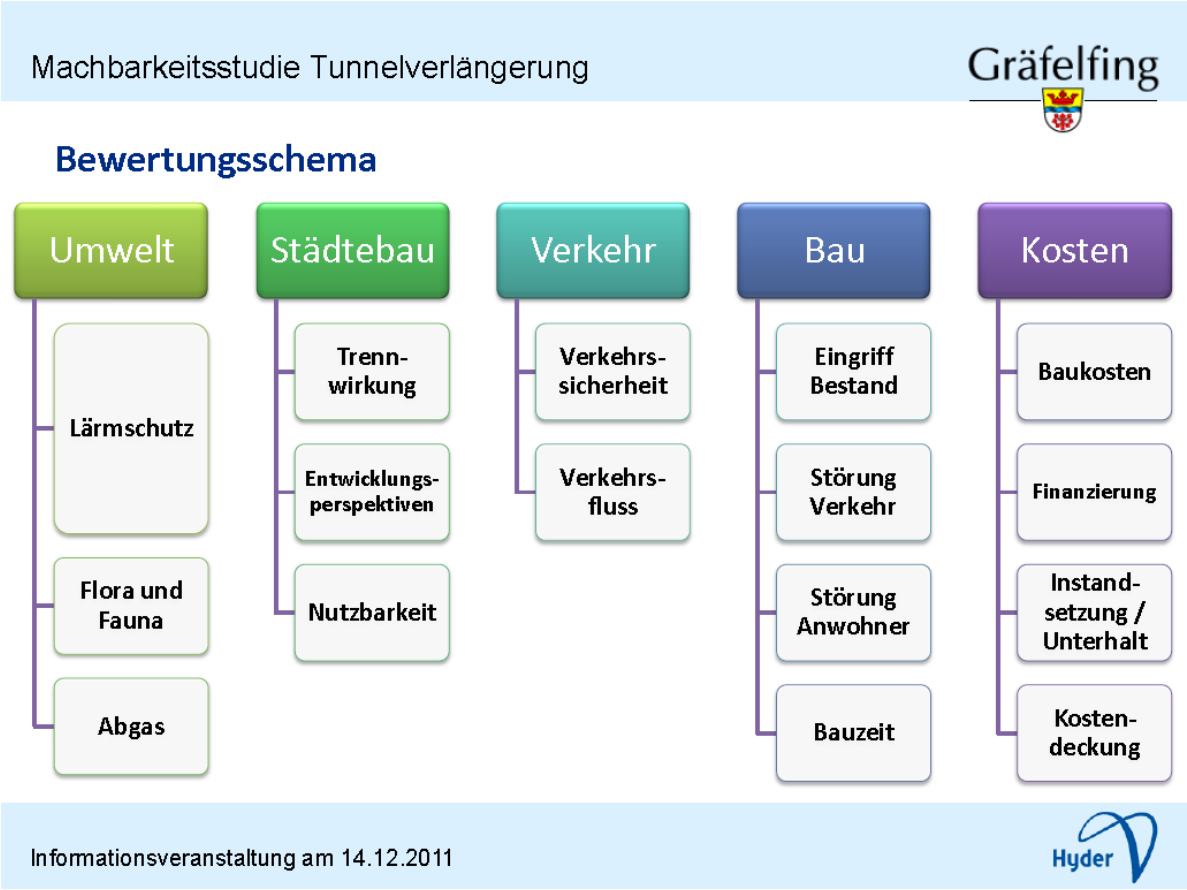


Abbildung 130 - Auszug aus Präsentation vom 14.12.2012

4. PHASE 4 – PLANUNGSEMPFEHLUNG

Die nach Abschluss der Phase 3 vom Auftraggeber bevorzugten Varianten können in dieser Phase weiter optimiert / detailliert werden. Soweit weitere Untersuchungen oder Erkenntnisse im Zuge der Bearbeitung auf zuvor bearbeitete Phasen Einfluss haben, werden diese in den vorliegenden Text eingearbeitet. Im Indexverzeichnis werden die Änderungen beschrieben.

4.1. AUFGABENSTELLUNG DER PHASE

In dieser Phase werden die nach Abschluss der Phase 3 vom Auftraggeber bevorzugten Varianten, sowohl für Maßnahmen im Zusammenhang mit der Autobahn selbst, also Tunnelverlängerung in verschiedenen Abschnitten, Ersatz- und Ergänzungsmaßnahmen wie Schallschutzwände und –wälle sowie die Nutzungsmöglichkeiten eines möglicherweise entstehenden Tunneldeckels sowie Möglichkeiten zur Nutzung der Ergänzungs- und Tauschflächen zusammengefasst.

Gemäß Lastenheft [2] sind in dieser die Machbarkeitsstudie abschließenden Phase für die vom Auftraggeber bevorzugten Varianten folgende Leistungen vorgesehen:

- Umfassende Zusammenstellung der Leistungen und Verfahrensschritte
  - Die bereits in Phase 3 entwickelten Verfahrensschritte werden für die bevorzugten Varianten konkretisiert und weiter detailliert. Als Ergebnis steht eine Abfolge der zur Realisierung des Vorhabens erforderlichen Schritte und Maßnahmen mit den jeweiligen Zuständig- und Abhängigkeiten. Zu diesem Zeitpunkt auf Grund der Rahmenbedingungen aus der Studie bestehende Unsicherheiten, Unwägbarkeiten und Verfahrensrisiken werden aufgezeigt und Maßnahmen zur Lösung bzw. Abwendung beschrieben.
- Rahmenterminplan
  - Der bereits in Phase 3 beispielhaft entwickelte Bauzeitenplan wird für die bevorzugten Varianten konkretisiert.
- Geschätzte Gesamtkosten (Investition, Betrieb, Ablöse)
  - Die bereits in Phase 3 ermittelten Baukosten werden für die bevorzugten Varianten weiter detailliert und um ggf. zusätzliche Kostenelemente erweitert, sodass eine für den Tiefgang der in dieser Studie durchgeführten Planung eine ausreichende Kostensicherheit sicher gestellt wird.
- Finanzierungskonzept (s. a. Kap. 3.9)
- Kosten-Nutzen Analyse (s. a. Phase 3)

Am Ende der Phase 4 steht für diese ergebnisoffene Machbarkeitsstudie die Abgabe einer Planungsempfehlung.

4.2. PLANUNGSEMPFEHLUNG WEST

4.2.1. Ausgangssituation

Abbildung 131 - Bestandsituation West

Im Bestand finden sich zwar bereits nördlich und südlich der Autobahn Lärmschutzwände auf der Böschungskante des Einschnitts, jedoch wurden diese nicht bis ganz zum Tunnelportal herangeführt, sodass beiderseits des Westportals eine Lärmschutzlücke verbleibt. Die lärmschutztechnischen Untersuchungen haben deutlich gezeigt, dass das Tunnelportal im Westen in seiner bestehenden Form lärmschutztechnisch ungünstig ausgebildet ist. Die vorhandene Bebauung, wie man auf dem obigen Bild gut erkennen kann, grenzt hier unmittelbar an das Portal und kann von der Autobahn aus sogar eingesehen werden. Sie ist damit der Lärmbelastung aus den Fahrzeugen nahezu schutzlos ausgeliefert.

Die Belastung der Anwohner ist – verstärkt durch die schalltechnisch ungünstige Portalsituation - im ganzen westlichen Abschnitt im Bereich des Tunnelportals als kritisch zu bewerten. Hier kann von 28 Betroffenen mit einem Beurteilungspegel Nacht von >55dB(A) und sogar 74 Betroffenen im Beurteilungspegel >50-55 dB(A) ausgegangen werden.

Auf Grund der hohen Belastung der betroffenen Anwohner sind hier zusätzliche Lärmschutzmaßnahmen zu empfehlen.

4.2.2.Beschreibung der Planungsempfehlung

Zum einen wird empfohlen die bestehende Lärmschutzlücke im Übergang zum Portalbereich zu schließen und zum anderen das Portal lärmschutztechnisch zu optimieren.

Hierbei werden die bestehenden Tunnelwände im Anschluss an die Überführung der Maria-Eich-Straße nach Westen verlängert. Zusätzlich wird als Trennung zwischen den beiden Fahrtrichtungen eine Mittelwand hergestellt. Die Längenentwicklung dieser Wände sind in den späteren Planungsphasen auch unter dem Aspekt eines Gesamtlüftungskonzepte, je nach zu treffender Maßnahme im Osten, zu dimensionieren. Über der Fahrbahn wird ein geneigtes Lärmschutzpaneel installiert welches die Schallausbreitung direkt am Portal nach oben verhindern soll.

Es ist hervorzuheben, dass die Optimierung des Tunnelportals im Westen unabhängig etwaiger Tunnelverlängerungen im Osten realisiert werden kann. Die geringfügige Verlängerung des Tunnelbauwerks wird auch keine großen Auswirkungen auf das Gesamtsicherheits- oder Lüftungskonzept des bestehenden Tunnels haben, sodass davon auszugehen ist, dass diese Lösung relativ zeitnah realisierbar erscheint.

Durch diese lokale und auf das westliche Tunnelportal beschränkte Maßnahme könnte innerhalb relativ kurzer Zeit eine Verbesserung der direkt am Portal betroffenen Anwohner erzielt werden.

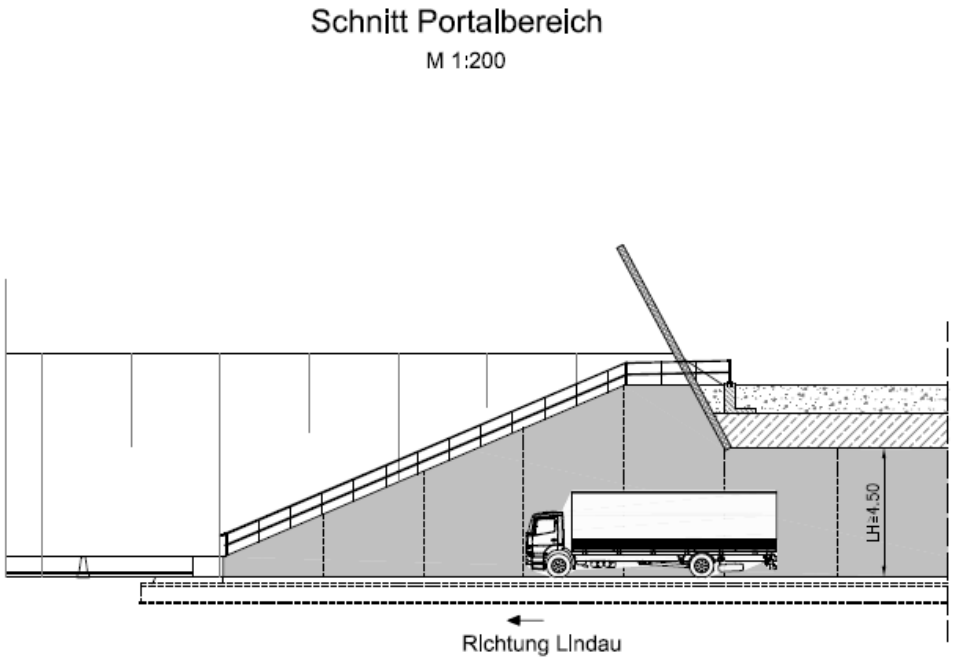


Abbildung 132 - Planungsempfehlung West - Schnitt Tunnelportal

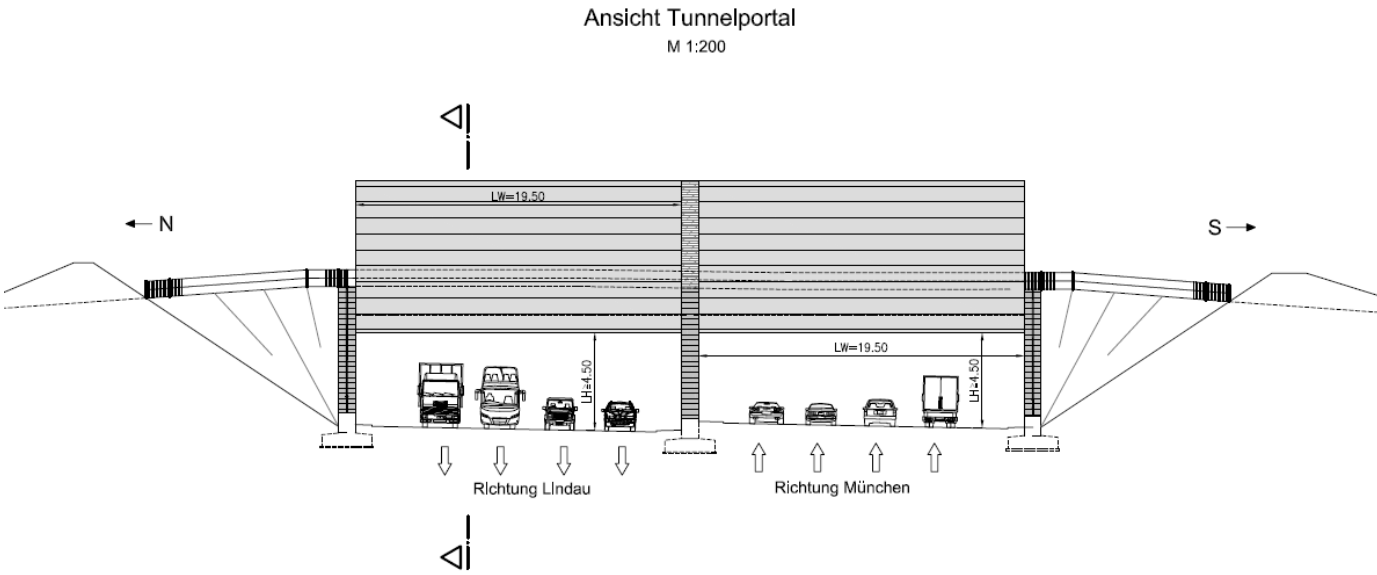


Abbildung 133 - Planungsempfehlung West - Ansicht Tunnelportal

Unter der Berücksichtigung der separaten Betrachtung dieser Maßnahme im Westen sind vermutlich auch keine zusätzlichen Sicherungsmaßnahmen nach RABT zu ergreifen, da das Gesamttunnelbauwerk hierdurch nicht wesentlich verlängert oder verändert wird. Der Bestandstunnel wurde auch erst in den letzten Jahren sicherheitstechnisch nachgerüstet. Anders ist dies im Zusammenhang mit einer Verlängerung nach Osten zu sehen. Unabhängig davon kann es sinnvoll sein, auch als gesonderte Maßnahme, etwaige bauliche Vorkehrungen für eine Tunnelverlängerung nach Osten bereits zu berücksichtigen. Hierunter sind bauliche Vorkehrungen für Wechselbeschilderung und Schrankenanlagen zu nennen. Auch ist es sicherlich sinnvoll bereits Vorkehrungen im Randwegbereich für zusätzliche Kabelführungen vorzusehen.

Die Flügelwände können mittels Klemmfugenbändern an die bestehenden Tunnelwände wasserdicht angeschlossen werden. Die ist erforderlich um das hinter den Wänden durchsickernde Oberflächenwasser nicht unkontrolliert durch die Fugen austreten zu lassen.

Die Fugen zwischen den einzelnen Flügelwandblöcken von maximal 10m Einzellänge nach ZTV-Ing werden mittels innenliegenden Fugenbändern abgedichtet.

Das zusickerende Oberflächenwasser wird am Flügelwandfuß in einer Drainageleitung gesammelt um der Streckenentwässerung zugeführt. Auf Grund der hohen Absturzhöhe der Flügelwände ist ein Geländer nach ZTV-Ing am Flügelwandkopf vorzusehen.

4.2.3.Kosten

In der Phase 3 wurden die Kosten der jeweiligen Varianten detailliert dargestellt. Zusätzlich zu den in der Phase 3 benannten Kosten sind für die Realisierung der Maßnahme weitere Kostenelemente zu berücksichtigen, die im Folgenden aufgezeigt werden sollen.

4.2.3.1. Herstellkosten

	Position	Einheit	EP		Vorzusgsvariante West	
					Menge	Preis
Allgemeines	Tunnel	lfm	48.800,00	€/lfm	0,00	0,00 €
	Galerie	lfm	23.900,00	€/lfm	0,00	0,00 €
	verbesserter Lärmschutz	lfm	2.900,00	€/lfm	100,00	290.000,00 €
	Technische Ausstattung (bezogen auf Rohbaukosten	%	15,00	%		0,00 €
	Notausgänge	stck	750.000,00	€/stck		
	konstruktiver Lärmschutz Tunnelportal	stck	1.500.000,00	€/stck	1,00	1.500.000,00 €
	Betriebsgebäude	stck	1.000.000,00	€/stck		
Abschnitt C	Mehraufwand Anschluss Bestand	stck	50.000,00	€/stck	0,00	0,00 €
	Abbruch Fussweg-Überführung 165+478	stck	100.000,00	€/stck	0,00	0,00 €
	Abbruch Fussweg-Überführung 165+637	stck	100.000,00	€/stck	0,00	0,00 €
	Abbruch Überführung Lochhamer Str.165+808	stck	200.000,00	€/stck	0,00	0,00 €
	Abbruch Überführung am Wasserbogen 165+962	stck	200.000,00	€/stck	0,00	0,00 €
	Tunnel Mehraufwand Fussweg 165+478	stck	0,00	€/stck	0,00	0,00 €
	Tunnel Mehraufwand Fussweg 165+637	stck	0,00	€/stck	0,00	0,00 €
	Tunnel Mehraufwand Lochhamer Str. 165+808	stck	50.000,00	€/stck	0,00	0,00 €
	Tunnel Mehraufwand am Wasserbogen 165+962	stck	50.000,00	€/stck	0,00	0,00 €
Abschnitt D	Abbruch Fussweg-Überführung 166+172	stck	100.000,00	€/stck	0,00	0,00 €
	Abbruch Parkwegüberführung 166+547	stck	100.000,00	€/stck	0,00	0,00 €
	Abbruch Würmbrücke 166+583	stck	200.000,00	€/stck	0,00	0,00 €
	Tunnel Mehraufwand Fussweg 166+172	stck	0,00	€/stck	0,00	0,00 €
	Tunnel Mehraufwand Parkweg 166+547	stck	0,00	€/stck	0,00	0,00 €
	Tunnel Mehraufwand Würmüberquerung 166+583	stck	500.000,00	€/stck	0,00	0,00 €
	Galerie Mehraufwand Fussweg 166+172	stck	100.000,00	€/stck	0,00	0,00 €
	Galerie Mehraufwand Parkweg 166+547	stck	100.000,00	€/stck	0,00	0,00 €
	Galerie Mehraufwand Würmüberquerung 166+583	stck	250.000,00	€/stck	0,00	0,00 €
Abschnitt E	Abbruch Überführung St 2063 166+718	stck	250.000,00	€/stck	0,00	0,00 €
	Tunnel Mehraufwand Überführung St 2063 166+718	stck	100.000,00	€/stck	0,00	0,00 €
	Galerie Mehraufwand Überführung St 2063 166+718	stck	500.000,00	€/stck	0,00	0,00 €
	Nettobaukosten ohne BE					**1.790.000,00 €**
	10% Baustelleneinrichtung					179.000,00 €
	Nettobaukosten mit BE					**1.969.000,00 €**
	15% Planungskosten					295.350,00 €
	Nettobaukosten mit BE und Planungskosten					**2.264.350,00 €**

Tabelle 49 – Nettobaukosten Planungsempfehlung West

Die reinen Nettobaukosten belaufen sich ohne Baustelleneinrichtungskosten auf ca. 1.790.000.-€. Entgegen der Variante West 4 in der Phase 3 wurde dieser Betrag nochmals um die Ergänzung der Lärmschutzwände erhöht.

Für die Baustelleneinrichtung werden weitere 10% und für die Planungskosten 15% angesetzt. Hierunter verbergen sich auch alle administrativen Kosten in der Bauvorbereitung.

Die Nettobaukosten inklusive Planungs- und Baustelleneinrichtung belaufen sich damit auf ca. 2.3 Mio. €

4.2.3.2. Unterhalt- und Instandhaltungskosten

Da das Bauwerk in die Unterhaltslast der Autobahn überführt werden wird, fallen keine direkten Unterhalt- und Instandsetzungskosten an. Um diese für den Betreiber zu kompensieren werden Ablösebeträge ermittelt die von der Gemeinde an den zukünftigen Betreiber zu bezahlen sind. Hierauf wird nachfolgend eingegangen.

4.2.3.3. Ablöse

Nach der „Richtlinie für die Berechnung der Ablösungsbeträge der Erhaltungskosten für Brücken und sonstige Ingenieurbauwerke“ werden die Ablösebeträge ermittelt. Die Ermittlung der Ablösebeträge für die Erhaltungskosten folgt dem Grundsatz, dass durch eine Baumaßnahme keiner der Beteiligten schlechter gestellt werden soll. In unserem Fall bedeutet dies, dass der Betreiber des Tunnelbauwerks, in diesem Fall die ABDSB, die Unterhaltslast und Erhaltungslast des Bauwerks übernehmen muss, da dieses dann ein Teil des bestehenden Tunnels ist. Da die ABDSB diese Maßnahme weder veranlasst noch verpflichtet wäre den Lärmschutz am Tunnelportal West zu verbessern, würde die ABDSB nach Abschluss der Maßnahme schlechter dastehen als zuvor, da ein zusätzliches Bauwerk zu Unterhalten und zu Erhalten wäre. Die Richtlinie geht dabei auch von einer zeitlich unbegrenzten Erhaltungspflicht des Betreibers aus.

Diese Unterhaltungs- und Erhaltungslast der ABDSB ist durch die Gemeinde Gräfelfing als Veranlasser der Maßnahme abzulösen.

Der Ablösungsbetrag ist wie im gegenständlichen Fall bei einem Neubau durch Ermittlung der kapitalisierten Erhaltungskosten festzulegen.

Diese kapitalisierten Erhaltungskosten sind nach der Formel

$$E = \frac{\left(1+\frac{z}{100}\right)^{m-n}}{\left(1+\frac{z}{100}\right)^{m}-1} \cdot K_e + \frac{p}{z} \cdot K_u$$

zu ermitteln, wobei

z, der Zinssatz der Kapitalisierung (ist gemäß Richtlinie mit 4% festgelegt)

K_u, die Kosten der baulichen Anlage, die der Ermittlung der kapitalisierten Erhaltungskosten zu Grunde zu legen sind

K_e, die Erneuerungskosten der baulichen Anlage

P, die jährlichen Unterhaltungskosten der baulichen Anlage und

m, die theoretische Nutzungsdauer der baulichen Anlage darstellen.

n, die Restnutzungsdauer einer alten baulichen Anlage, d.h. die Anzahl der Jahre vom Zeitpunkt der Fälligkeit der Ablösung bis zur nächsten fälligen theoretischen Erneuerung der der

Der erste Summand der Formel stellt als Teil der kapitalisierten Erhaltungskosten die

- Kapitalisierten Erneuerungskosten, E_e

der zweite Summand die kapitalisierten jährlichen Unterhaltskosten dar

Im nachfolgenden Diagramm sind die kapitalisierten Erneuerungskosten dargestellt

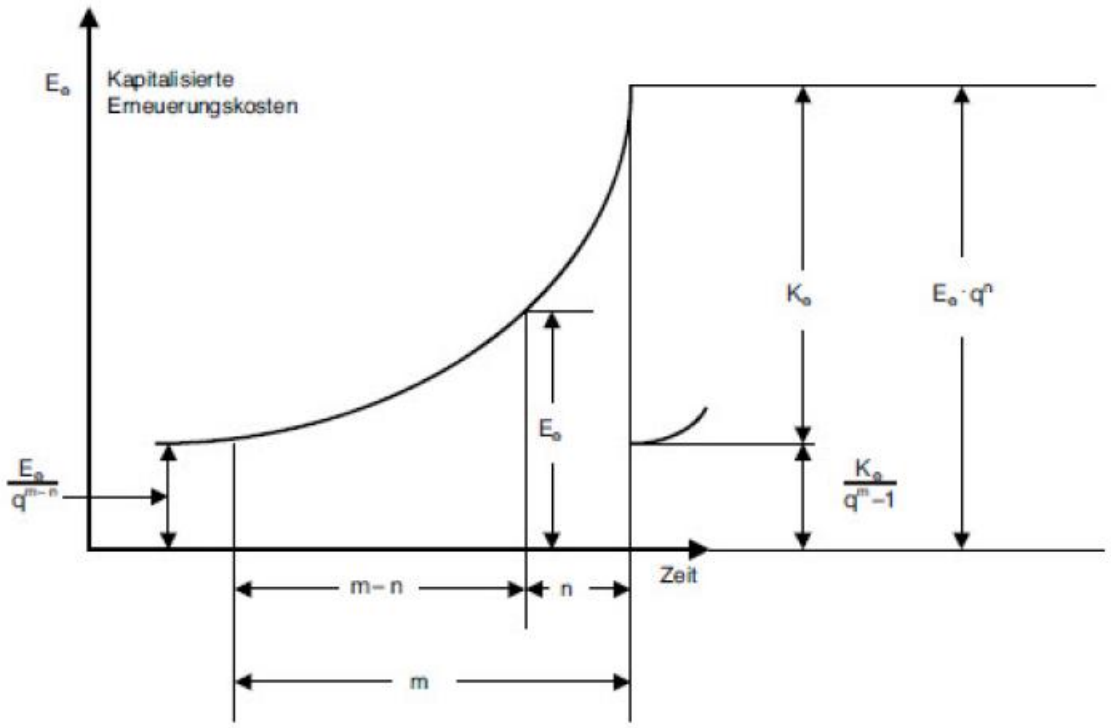


Abbildung 134 – Darstellung der kapitalisierten Erneuerungskosten

Der Ablösungsbetrag deckt somit zeitlich unbefristet eine ständige Erneuerung des Bauwerks nach Ablauf der theoretischen Nutzungsdauer und die jährlichen Unterhaltungskosten ab. Der Ablösebetrag wird jährlich mit 4% verzinst.

Nach der Richtlinie können die Ablösebeträge für die einzelnen Bauwerksteile, da diese ggf. unterschiedlich lange theoretische Nutzungsdauern haben, getrennt ermittelt und aufsummiert werden. In dieser Phase wird ein pauschaler, vereinfachter Ansatz gewählt.

- Es wird davon ausgegangen, dass die Erneuerungskosten 10% höher sind als die Herstellkosten, da diese auch die Abbruchkosten beinhalten.
- Die Restnutzungsdauer entspricht der theoretischen Nutzungsdauer, da es sich um einen Neubau handelt.

- Die jährlichen Unterhaltskosten sowie die theoretische Nutzungsdauer wird den Tabellen der Richtlinie entnommen.

Für das gegenständliche Portalbauwerk kann nach Tabelle 5 der Richtlinie von einer theoretischen Nutzungsdauer von 110 Jahren und jährlichen Unterhaltungskosten von 0,5 % ausgegangen werden.

Für die Lärmschutzwände ist nach Tabelle 6 der Richtlinie mit einer erheblich geringeren Nutzungsdauer von nur 60 Jahren und höheren jährlichen Unterhaltungskosten von 1% der Herstellkosten auszugehen.

Die Gesamtsumme des Ablösebetrages beläuft sich nach nachfolgender Berechnung auf ca. **315.000.-€.** (netto)

Ablösungsberechnung gemäß Verordnung zur Berechnung von Ablösungsbeträgen nach dem EKrG, dem FStrG und dem WaStrG 2010

lfd. Nr.	Anlageteil	Baujahr	Ablösungsjahr	Kosten K_e	Kosten K_u	Theoretische Nutzungsdauer	Restnutzungsdauer	Jährliche Unterhaltungskosten in v.H. von K_u	Zinssatz der Kapitalisierung	Kapitalisierte Erhaltungslast Ablösungsformel: $\frac{\left(1+\frac{z}{100}\right)^{m-n}}{\left(1+\frac{z}{100}\right)^{m}-1} \bullet Ke + \frac{p}{z} \bullet Ku$		Ablösungsbetrag (netto)
						Jahre	Jahre	%	%	€	€	€
						[m]	[n]	[p]	[z]			
5	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	Neues Bauwerk											
	Lärmschutzwand	2020	2020	319.000 €	290.000 €	60	60	1,0	4	33.510 €	72.500 €	106.010 €
	Tunnelportal	2020	2020	1.650.000 €	1.500.000 €	110	110	0,5	4	22.370 €	187.500 €	209.870 €
	Ablösungsbetrag E_n:											315.880 €
	Vorhandenes Bauwerk:											
	Unterbau Bauweise									0	0	0
	Überbau Bauweise									0	0	0
	Ablösungbetrag E_a:											0
	Auszugleich. Betrag 1)	X = E_a - E_n / E_n - E_a = (auf volle 50 € gerundet)									315.880 €	**315.880 €**

Tabelle 50 - Ablöseberechnung

4.2.3.4. Gesamtkosten

Die Gesamtkosten der Maßnahme inkl. Ablöse und 19% MwSt. sind nachfolgend dargestellt.

	Position	Einheit	EP		Vorzusgsvariante West	
					Menge	Preis
Allgemeines	Tunnel	lfm	48.800,00	€/lfm	0,00	0,00 €
	Galerie	lfm	23.900,00	€/lfm	0,00	0,00 €
	verbesserter Lärmschutz	lfm	2.900,00	€/lfm	100,00	290.000,00 €
	Technische Ausstattung (bezogen auf Rohbaukosten)	%	15,00	%		0,00 €
	Notausgänge	stck	750.000,00	€/stck		
	konstruktiver Lärmschutz Tunnelportal	stck	1.500.000,00	€/stck	1,00	1.500.000,00 €
	Betriebsgebäude	stck	1.000.000,00	€/stck		
Abschnitt C	Mehraufwand Anschluss Bestand	stck	50.000,00	€/stck	0,00	0,00 €
	Abbruch Fussweg-Überführung 165+478	stck	100.000,00	€/stck	0,00	0,00 €
	Abbruch Fussweg-Überführung 165+637	stck	100.000,00	€/stck	0,00	0,00 €
	Abbruch Überführung Lochhamer Str.165+808	stck	200.000,00	€/stck	0,00	0,00 €
	Abbruch Überführung am Wasserbogen 165+962	stck	200.000,00	€/stck	0,00	0,00 €
	Tunnel Mehraufwand Fussweg 165+478	stck	0,00	€/stck	0,00	0,00 €
	Tunnel Mehraufwand Fussweg 165+637	stck	0,00	€/stck	0,00	0,00 €
	Tunnel Mehraufwand Lochhamer Str. 165+808	stck	50.000,00	€/stck	0,00	0,00 €
	Tunnel Mehraufwand am Wasserbogen 165+962	stck	50.000,00	€/stck	0,00	0,00 €
Abschnitt D	Abbruch Fussweg-Überführung 166+172	stck	100.000,00	€/stck	0,00	0,00 €
	Abbruch Parkwegüberführung 166+547	stck	100.000,00	€/stck	0,00	0,00 €
	Abbruch Würmbrücke 166+583	stck	200.000,00	€/stck	0,00	0,00 €
	Tunnel Mehraufwand Fussweg 166+172	stck	0,00	€/stck	0,00	0,00 €
	Tunnel Mehraufwand Parkweg 166+547	stck	0,00	€/stck	0,00	0,00 €
	Tunnel Mehraufwand Würmüberquerung 166+583	stck	500.000,00	€/stck	0,00	0,00 €
	Galerie Mehraufwand Fussweg 166+172	stck	100.000,00	€/stck	0,00	0,00 €
	Galerie Mehraufwand Parkweg 166+547	stck	100.000,00	€/stck	0,00	0,00 €
	Galerie Mehraufwand Würmüberquerung 166+583	stck	250.000,00	€/stck	0,00	0,00 €
Abschnitt E	Abbruch Überführung St 2063 166+718	stck	250.000,00	€/stck	0,00	0,00 €
	Tunnel Mehraufwand Überführung St 2063 166+718	stck	100.000,00	€/stck	0,00	0,00 €
	Galerie Mehraufwand Überführung St 2063 166+718	stck	500.000,00	€/stck	0,00	0,00 €
	Nettobaukosten ohne BE					**1.790.000,00 €**
	10% Baustelleneinrichtung					179.000,00 €
	Nettobaukosten mit BE					**1.969.000,00 €**
	15% Planungskosten					295.350,00 €
	Nettobaukosten mit BE und Planungskosten					**2.264.350,00 €**
	Ablöse Bauwerk					315.879,67 €
	Nettobaukosten mit BE und Planungskosten und Ablöse					**2.580.229,67 €**
	19% MwSt					490.243,64 €
	Summe Brutto					**3.070.473,30 €**

Tabelle 51 – Gesamtkosten Planungsempfehlung West

4.2.3.5. Kostendeckung

Aus der Maßnahme am Tunnelportal sind bis auf eine Verbesserung des Lärmschutzes der direkt betroffenen Anwohner und ggf. einer damit einhergehenden Erhöhung der Grundstückswerte keine Entwicklungsflächen zu generieren. Somit kann aus der Maßnahme auch kein zusätzlicher Deckungsbeitrag für die Finanzierung erlöst werden.

4.2.4. Verkehr

4.2.4.1. Verkehrssicherheit

Die Verkehrssicherheit wird durch diese Maßnahme nicht beeinträchtigt. Je nach zu treffender Maßnahme im Osten ist die Optimierung des Tunnelportals im Osten jedoch auch in das Gesamtsicherheitskonzept der Gesamtmaßnahme zu integrieren.

4.2.4.2. Verkehrsfluss und Leistungsfähigkeit

Der Verkehrsfluss- und die Leistungsfähigkeit des Streckenabschnittes werden durch diese Maßnahme nicht beeinträchtigt oder tangiert.

4.2.5. Baudurchführung

4.2.5.1. Durchführbarkeit und Eingriff in die Substanz

Diese lokale Maßnahme im Westen könnte ohne größeren Eingriff in die bestehende Bausubstanz durchgeführt werden. Die Flügelwände werden selbsttragend konstruiert, sodass keine Lasteinleitung in den Bestand zu berücksichtigen ist. Das Lärmschutzpaneel über dem Portal kann auch so konstruiert werden, dass dieses zwischen den neu zu errichtenden Flügelwänden die Lasten aus Eigengewicht und Wind abträgt. Eine Verbindung zwischen den beiden Bauwerken wird schon aus Gründen der zwischenzeitlich geänderten Lastannahmen nicht empfohlen. Unabhängig davon wird jedoch empfohlen vor Durchführung dieser Maßnahme das direkt angrenzende Tunnelbauwerk nach DIN 1076 zu prüfen und ggf. Sanierungsmaßnahmen als Zusammenhangsmaßnahme durchzuführen.

4.2.5.2. Bauablauf

Für die Herstellung des Tunnelportals ist folgender Bauablauf denkbar:

- Verschwenkung der beiden Richtungsfahrbahnen nach außen unter Benutzung des Standstreifens
- Herstellung der Mittelwand in einer Inselbaustelle
- Rückverschwenkung der Fahrstreifen und Sperrung der beiden Standstreifen, ggf. Sperrung einer weiteren Fahrspur in verkehrsarmen Zeiten (z.B. Sommerferien)
- Errichtung der Flügelwände im Schutze eines Spundwandverbaus

4.2.5.3. Störungen des Verkehrs auf der A 96

Die Herstellung des Tunnelportals könnte ohne größere und nur lokale Beeinträchtigungen des Verkehrs auf der A 96 erfolgen. Ggf. sind weitere Sperrungen einzelner Fahrspuren, welche jedoch auf verkehrsarme Zeiten beschränkt werden könnten (z.B. Wochenende, Ferien).

4.2.5.4. Störungen des Verkehrs auf Gemeindestraßen

Der Verkehr der umliegenden Gemeindestraßen wäre durch diese Maßnahme nicht beeinträchtigt.

4.2.5.5. Störungen der Anwohner durch Staub und Lärm

Die Anwohner werden durch diese Maßnahme nur geringfügig durch Staub und Lärm beeinträchtigt. Da keine Abbrucharbeiten vorgesehen sind, ist mit keiner großen Staubentwicklung zu rechnen. Die Erschütterungen beschränken sich auf das Einbringen von Spundwänden für den Verbau der Flügelwandgründungen. Aus den verkehrlichen Randbedingungen kann es jedoch auch erforderlich werden, dass Arbeiten am Wochenende und in der Nacht stattfinden müssen. Diese Arbeiten wären auf das Notwendigste zu beschränken. Da jedoch die direkt durch Baulärm betroffenen Anwohner von dieser Maßnahme dauerhaft profitieren ist mit keinen Akzeptanzproblemen zu rechnen.

4.2.5.6. Bauzeit

Diese Maßnahme ist innerhalb einer Bauperiode von April bis November (8 Monate) realisierbar.

4.2.6.Städtebauliche Auswirkungen

4.2.6.1. Verminderung der räumlichen Trennwirkung

Die räumliche Trennwirkung der Autobahn wird durch diese Maßnahme nicht verbessert.

4.2.6.2. Entwicklungsmöglichkeiten

Durch diese Maßnahme sind keine städtebaulichen Entwicklungsmöglichkeiten generierbar.

4.2.6.3. Nutzbarkeit

Es werden keine Flächen generiert die eine Nutzbarkeit nach sich ziehen könnten.

4.2.7.Lärmschutztechnische Auswirkungen

Von der Maßnahme Tunnelportaloptimierung profitieren ca. 10 Gebäude beiderseits des Westportals. An den beiden unmittelbar nördlich bzw. südlich des Portals gelegenen Gebäuden ließen sich Pegelminderungen von mehr als 10 dB(A) im Bereich der ebenerdigen Freiräume sowie von mehr als 5 dB(A) in den Obergeschoßen realisieren. Aufgrund der räumlich gesehen nur punktuellen Maßnahme lassen sich bezogen auf gesamte das Gemeindegebiet Gräfelfing nur sehr geringe Verbesserungen der Verkehrslärmsituation ableiten.

4.2.8. Auswirkungen auf die Schutzgüter Flora und Fauna

Es sind keine Auswirkungen auf die Schutzgüter Flora und Fauna erkennbar. Die bauzeitlich in Anspruch genommenen Autobahnböschungen können nach der Baumaßnahme wieder hergestellt werden.

4.2.9. Finanzierung

Die Gesamtkosten für die Optimierung des Lärmschutzes am Tunnelportal West wurde einschließlich der Ablöse auf ca. 3,1 Mio. € brutto geschätzt.

Für die Finanzierung von kommunaler Infrastruktur hat die KFW Bank das Programm 208 IKK-KfW-Investitionskredit aufgelegt. Hier können zu günstigen tagesaktuellen Zinskonditionen (derzeit z.B. 0,76% bei einer Laufzeit und Zinsbindung von 10 Jahren) kommunale Vorhaben, bis 2,0 Mio. € zu 100%, darüber zu 50% finanziert werden.

Da diese Maßnahme jedoch von der Gemeinde veranlasst, jedoch nur vom Betreiber der Autobahn der ABDSB durchgeführt und übernommen werden kann, ist eine Finanzierung rechtzeitig im Vorfeld der Maßnahme mit den Beteiligten und der zu finanzierenden Bank abzustimmen.

4.2.10. Begründung der Planungsempfehlung

Die lärmschutztechnischen Untersuchungen haben gezeigt, dass das bestehende Tunnelportal lärmschutztechnisch ungünstig ausgebildet ist, und hohe Betroffenheiten direkt im Nahbereich zu verzeichnen sind. Der vorhandene Lärmschutz nördlich und südlich der Autobahn ist suboptimal ausgebildet, da im Übergang zum Portal Lärmschutzlücken verblieben sind. Durch die vorgeschlagene Maßnahme könnte mit relativ geringem Aufwand, einer relativ kurzen Bauzeit und unter geringen Einschränkungen und Betroffenheiten für den Verkehr und die Anwohner diese Maßnahme realisiert werden.

Die lärmschutztechnischen Untersuchungen haben auch gezeigt, dass außer am Portal die Betroffenheit der Anwohner nördlich und südlich der A 96 eher gering ist und zusätzliche Lärmschutzmaßnahmen, wie z.B. ein Tunnel, optimierte Lärmschutzwände, oder eine Galerie, aus Sicht des Schutzes der Anwohner wirtschaftlich nicht gerechtfertigt sind.

Die Prognose der Realisierbarkeit einer baulichen Nutzung der nördlich und südlich der Autobahn gelegenen Grundstücke wurde aus Umweltsicht als „schwer möglich“ bewertet. An den angrenzenden Flächen sind hohe Konfliktpotentiale und Raumwiderstände vorhanden. Erschwerend hinzu kommen die Eigentumsverhältnisse dieser Grundstücke, welche sich nicht im Gemeindebesitz befinden.

Eine Verlagerung von anderen Nutzungen, wie z.B. TSV oder Reitverein konnte aus Platzgründen und den o.g. Raumwiderständen auch nicht weiter verfolgt werden.

Die empfohlene Maßnahme ist unabhängig etwaiger Tunnelverlängerungen im Osten realisierbar.

4.2.11. Verfahrensschritte zur Realisierung

Die Optimierung des Tunnelportals im Westen kann unabhängig der Tunnelverlängerung im Osten bzw. als Teil dieser Gesamtmaßnahme betrachtet werden.

Als Teil einer Gesamtmaßnahme auch im Osten ist die Optimierung des Tunnelportals im West im Zusammenhang zu sehen und in die Verfahrensschritte dort mit einzubeziehen.

Bei gesonderter Betrachtung und Realisierung können hier nachfolgende Verfahrensschritte empfohlen werden (s.a. Kap. 2.8):

- Abstimmung mit der ABDSB bzgl. der Vorgehensweise. Hier ist auch zu klären ob die weiteren Planungsleistungen von der Gemeinde oder der ABDSB durchgeführt und veranlasst werden
- Erstellung einer Beschlussvorlage für den Gemeinderat und Einstellen der notwendigen Mittel für die vorbereitenden Maßnahmen in den Haushalt
- Baugrunduntersuchungen zur Klärung der Gründung und des Baugrubenverbaus
- Vermessungsleistungen
- Bauwerksuntersuchung des bestehenden Tunnelbauwerks im Übergangsbereich
- Erstellung einer Vorplanung und Kostenschätzung durch oder in Abstimmung mit der ABDSB
- Aufstellen der Planfeststellungsunterlagen und Einleitung des Planfeststellungsverfahrens (Ablauf hierzu siehe auch Kap. 2.8)
- Vertrag Gemeinde/Bund über Kostenübertragung und Ablöse
- Erstellung einer Entwurfsplanung und einer Kostenberechnung
- Planfeststellungsbeschluss
- Erstellung einer Beschlussvorlage für den Gemeinderat und Einstellen der notwendigen Mittel in den Haushalt für die Finanzierung und Baudurchführung
- Erstellung der Ausschreibung und Beauftragung eines Unternehmens
- Baubegleitende Bauüberwachung und Abnahme des Bauwerks
- Inbetriebnahme des Bauwerks
- Ablöse

Als zeitliche Abfolge ist bei zeitnaher Entscheidungsfindung im Gemeinderat und Konsensfindung mit der ABDSB unter Annahme, dass die erforderlichen Mittel bereitgestellt werden können, eine Realisierung in 2015 realistisch.

4.3. PLANUNGSEMPFEHLUNG OST

4.3.1. Ausgangssituation

Abbildung 135 - Bestandsituation Ost

Der Bestand im Osten lässt sich grob in drei Abschnitte einteilen.

- Bestandstunnel bis „Am Wasserbogen“
- „Am Wasserbogen – Paul-Diehl Park – Würm - Pasinger Straße
- Pasinger Straße – Heitmeier Siedlung – Gewerbegebiet - Anschlussstelle

Im Bereich zwischen dem bestehenden Autobahntunnel Gräfelfing und der Straßenüberführung „Am Wasserbogen“ verläuft die Autobahn in Einschnittslage. Neben einigen Wegüberführungen queren auch wichtige innerörtliche Straßenverbindungen, nämlich die Lochhamer Straße und „Am Wasserbogen“ die Autobahn. Hier ist das Gebiet der Gemeinde Gräfelfing tief durchschnitten durch die Autobahn. Die Ortsteile nördlich und südlich der Autobahn sind räumlich stark getrennt trotz der zahlreichen Überführungen. Die Lärmbelastung der Anwohner ist in diesem Bereich nicht

unerheblich. Eine näher an die Autobahn angerückte Bebauung ist in Folge der Überschreitung der Lärmgrenzwerte nicht möglich.

Abbildung 136 - Situation am Tunnelportal Ost

Abbildung 137 - Situation im Einschnitt mit querenden Straßen

Ab der Straßenquerung „Am Wasserbogen“ verändert sich die Topografie des anstehenden Geländes. Im Süden ist weiterhin eine hohe Autobahnböschung vorhanden, während im Norden das innerörtliche Erholungsgebiet „Paul – Diehl – Park“ nahezu direkt an die Autobahn anschließt.

Abbildung 138 - Situation am Paul-Diehl Park

Im weiteren Verlauf wird die Gradiente der Autobahn immer weiter angehoben, überquert die Würm und verläuft in Hochlage zwischen dem Siedlungsgebiet „Heitmeier“ im Norden und dem Gewerbegebiet Gräfelfing im Süden. In diesem Abschnitt befindet sich auch die derzeitige Anschlussstelle, welche jedoch wie in 1.3. beschrieben verlegt werden soll.

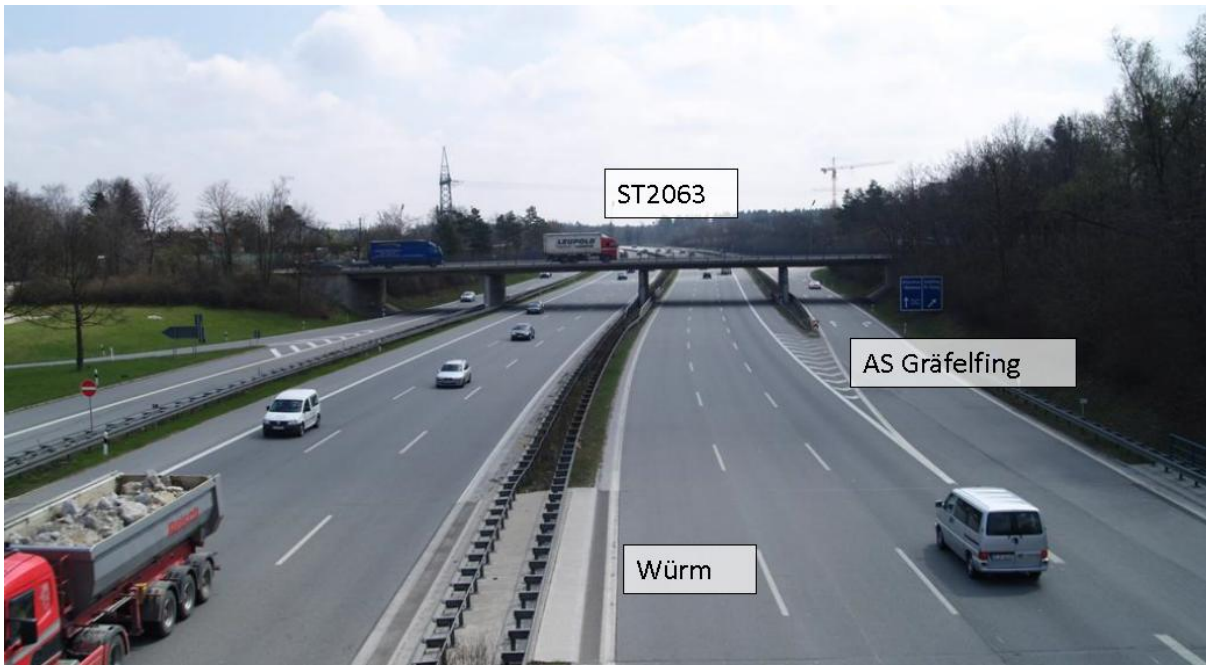


Abbildung 139 - Situation St 2063 (Pasinger Straße) Würm

Abbildung 140 - Situation mit AS Gräfelfing, Heitmeier Siedlung, Gewerbegebiet

4.3.2.Beschreibung der Planungsempfehlung

In der Phase 2 (siehe Kap. 2ff) wurde die grundsätzliche Machbarkeit einer Tunnelverlängerung untersucht und in zahlreichen Varianten betrachtet. In der Phase 3 (siehe Kap. 3 ff) wurden diese Varianten nach festgelegten Bewertungskriterien untereinander verglichen und bewertet. Alle Varianten ziehen hohe Investitions- und Folgekosten nach sich, sodass die nachfolgende Planungsempfehlung nur unter dem Vorbehalt der Finanzierbarkeit gesehen werden kann. Keine der untersuchten Varianten konnte übliche Kosten/Nutzenverhältnisse aufzeigen.(siehe Kap. 3.3 und Kap. 3.5) Die Durchsetzbarkeit und der politische Wille diese Maßnahme tatsächlich in Angriff zu nehmen kann nicht im Rahmen dieser Studie entschieden werden. Hier kann nur die unter der Prämisse für die Gemeinde optimalen Lärmschutz zu erreichen die unter den untersuchten Varianten Beste für weitere Betrachtungen empfohlen werden. Es ist sehr wohl auch denkbar die nachfolgende Planungsempfehlung in Abschnitten oder auch nur teilweise zu realisieren. Die Entscheidung wie viel Lärmschutz denn tatsächlich für die Gemeinde leistbar ist obliegt den Entscheidungsgremien der Gemeinde. Die ausgearbeitete Planungsempfehlung kann hier jedoch für weitere Betrachtungen und Planungen wertvolle Grundlagen liefern.

Auf der nachfolgenden Übersichtskarte ist die Planungsempfehlung im Osten des bestehenden Tunnelbauwerks schematisch dargestellt.

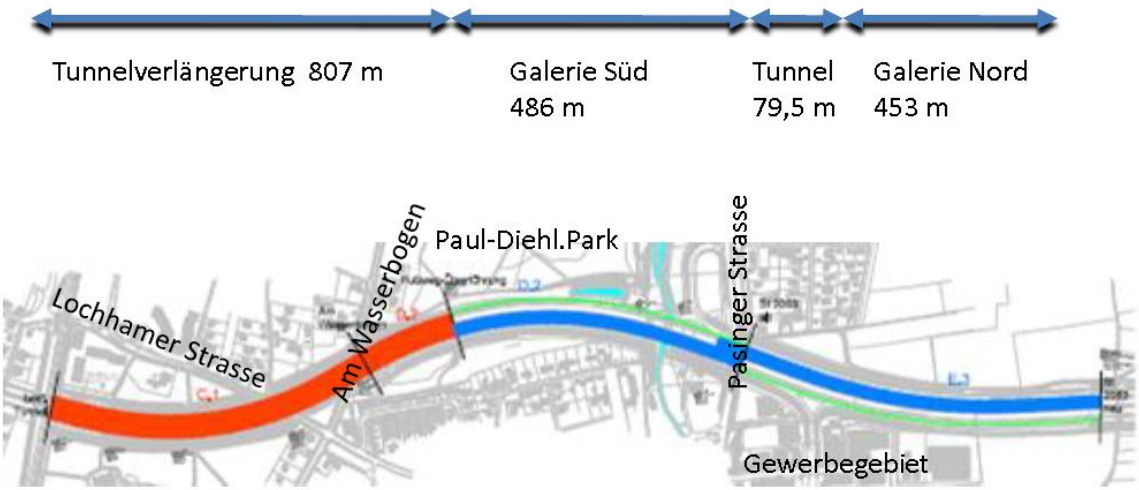


Abbildung 141 - Planungsempfehlung Ost - Übersicht

Die Planungsempfehlung Ost lässt sich in vier Abschnitte grob einteilen:

- Der bestehende Autobahntunnel wird um ca. 807m verlängert (Tunnelverlängerung)
- Im Anschluss wird auf der südlichen Autobahnhälfte eine Galerie errichtet welche bis zur Pasinger Straße geführt wird (Galerie Süd)
- Zwischen der Galerie Süd und der Galerie Nord wird im Überlappungsbereich ein kurzer Tunnel mit einer Länge knapp unter 80m errichtet
- Bis zur zukünftigen Anschlussstelle Gräfelfing wird auf der Nordseite eine Galerie errichtet

Die Tunnel- und Galeriebauwerke werden wie im Kap. 2 beschrieben hergestellt.

Der Tunnel wird als zweizelliger Rahmenquerschnitt RQ36T+3,50m mit einer lichten Weite von je 19,60m in offener Bauweise aus Stahlbeton hergestellt. Der Querschnitt wird so ausgelegt, dass je vier Fahrspuren und ein Standstreifen mit 2,0m Breite darin Platz finden.

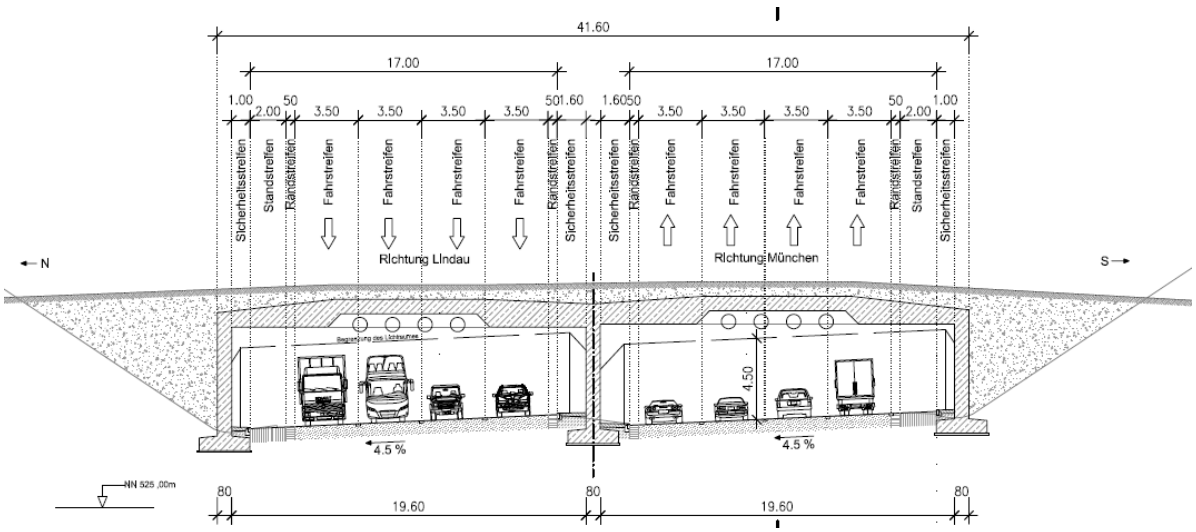


Abbildung 142 - Regelquerschnitt Tunnel

Die beiden Richtungsfahrbahnen werden mit einer Mittelwand voneinander getrennt. Auf beiden Seiten der jeweiligen Richtungsfahrbahnen werden Notgehwege angeordnet.

Die Entwässerung im Tunnel erfolgt mittels Schlitzrinnen an der jeweilig tieferen Seite. Das Wasser wird über die Schlitzrinnen einer Sammelleitung zugeführt.

Da sich der Tiefpunkt der Trassierung im Tunnel befindet sind hier entsprechende Rückhaltebecken vorzusehen.

Im Zuge der weiteren Planungsphasen ist ein Gesamtsicherheitskonzept für den Neubautunnel und den Bestandstunnel zu erstellen. Die gesamte Tunnelsicherheitstechnik, wie Beschilderung, Beleuchtung, Notausgänge, Notrufnischen, Feuerlöschleitung etc. ist in diesem Sicherheitskonzept festzulegen und mit den Behörden abzustimmen.

Für den Tunnel- und die Galeriebauwerke ist ein Tunnellüftungskonzept zu erstellen. In diesem Konzept ist insbesondere zu berücksichtigen, dass jeder Teil des Tunnels auch im Gegenverkehr befahren werden kann. Diese Notwendigkeit ergibt sich aus dem Bauablauf (s.a. Kap. 2). Die Tunnellüfter können wie üblich in Nischen unter der Tunneldecke angebracht werden.

Im Tunnel bzw. in den Galeriebauwerken ist für die verlegte Anschlussstelle Gräfelfing eine wegweisende Beschilderung über Kopf vorzusehen. Hierfür ist die Deckenunterkante des Tunnels- bzw. der Galerie um bis zu 2,0m anzuheben. Um die Sichtbeziehung zu dieser Beschilderung zu gewährleisten ist die Tunneldecke über eine Länge von ca. 150m sukzessive entlang des Sichtstrahls auf dieses Maß zu verziehen. An der Oberfläche ist dies durch ausgleichende Geländemodellierungen zu kompensieren.

Nach derzeitigem Kenntnisstand wird davon ausgegangen, dass die Gründung des Bauwerkes flach erfolgen kann. Zukünftige Bodenuntersuchungen die im Vorfeld von weiteren Planungen dringstens empfohlen werden geben hierüber detaillierteren Aufschluss.

Die wie in Kap.2 aufgezeigten und in Kap. 3 bewerteten Entwicklungsflächen, welche durch die Baumaßnahme vom Lärm der Autobahn entlastet werden können bebaut werden.

Hierbei werden auf dem Tunneldeckel Erschließungswege und Grünflächen angeordnet und lediglich die außerhalb des Bauwerkes liegenden Flächen bebaut.

Die nachfolgenden Darstellungen sollen nur beispielhaft eine mögliche Bebauung darstellen und können eine detailliertere Betrachtung in Form von Bebauungsplänen nicht ersetzten. Im Übrigen wird empfohlen für die großen neu zu erschließenden Flächen einen städtebaulichen Wettbewerb auszuloben um hier das Optimum für die Siedlungsstruktur der Gemeinde zu erreichen.

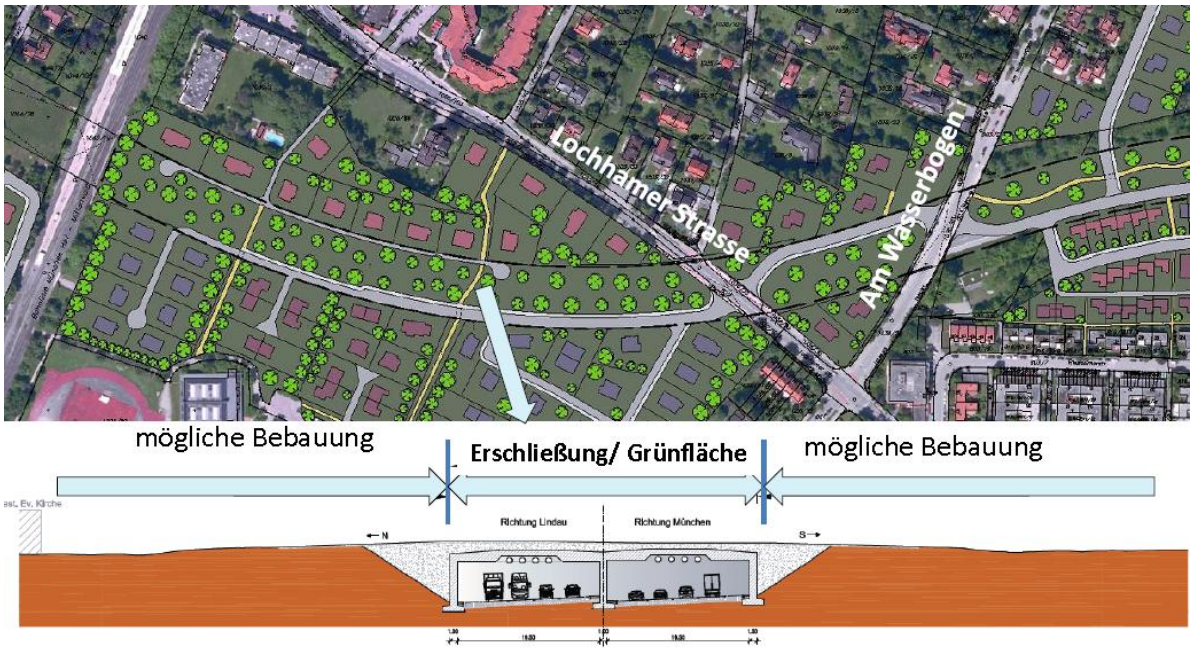


Abbildung 143 - Planungsempfehlung Ost, Abschnitt C

Im Bereich zwischen dem bestehenden Autobahntunnel und der Querungen „Lochhamer Straße“ und „Am Wasserbogen“ ist es möglich in Folge der Einschnittslage der Autobahn durch den Tunnel die nördlich und südlich gelegenen Ortsgebiete nahezu ebenerdig miteinander zu verbinden, sodass eine zusammenhängende Siedlungsstruktur entsteht. Alle bestehenden Wege- und Straßenbeziehungen können aufrecht erhalten werden. Natürlich ist auch denkbar völlig neue Verbindungen zu schaffen. Durch entsprechende konstruktive Ausbildungen des Tunneldeckels könnten auch weitere Straßenverbindungen hergestellt werden. Der Tunneldeckel fungiert als Erschließung für die angrenzenden Wohnbebauungen und als Grünfläche, wobei hier infolge der großen zur Verfügung stehenden Flächen auch weitere Nutzungen, wie Spielplätze, Freiluft Cafés

oder Biergärten denkbar sind. Sämtliche Bepflanzungen sind jedoch auf die relativ geringe Überdeckung des Tunnels auszulegen.

Da durch den Tunnel mit keinerlei Beeinträchtigung durch die Autobahn zu rechnen ist kann die Bebauung wie in einem Großteil des Gemeindegebietes mit freistehenden Einfamilienhäusern auf großzügigen Grundstücken erfolgen.

Im Nahbereich zur bestehenden Bahnstrecke sind jedoch Lärmschutzmaßnahmen zu ergreifen.

Der Tunnel wird soweit nach Osten verlängert, sodass die „Am Wasserbogen“ nördlich der Autobahn gelegene Bebauung vom Lärm geschützt wird und sogar noch in Richtung Paul-Diehl Park eine weiterer Bebauungsstreifen möglich ist.

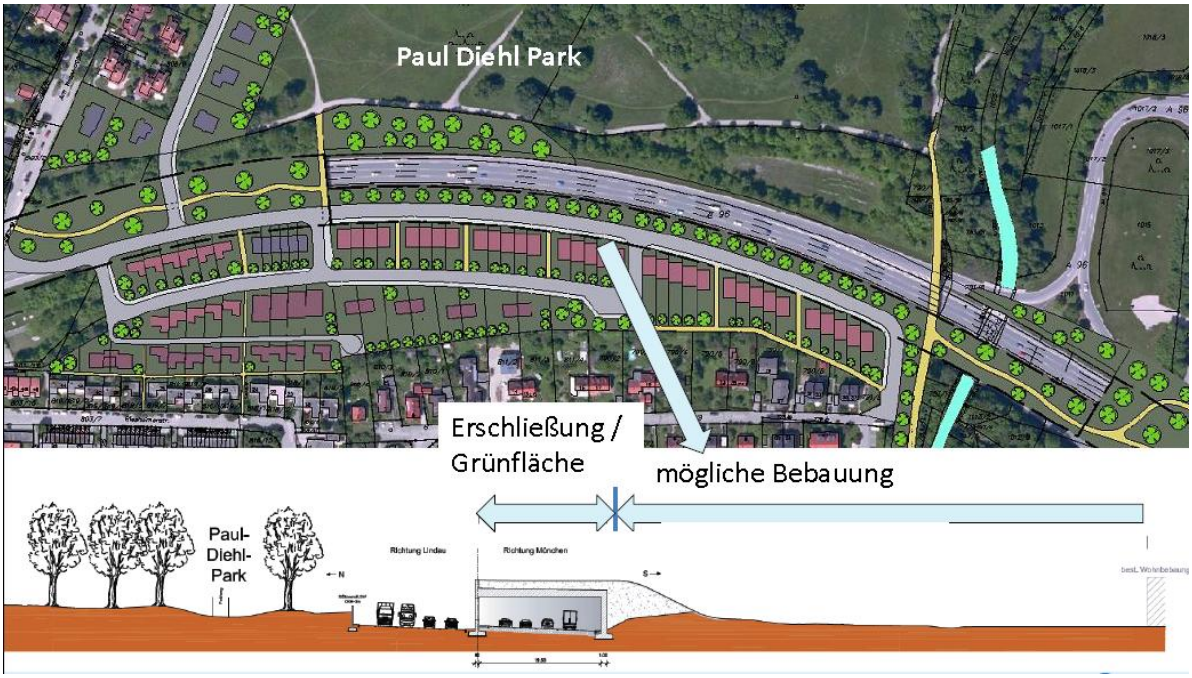


Abbildung 144 - Planungsempfehlung Ost, Abschnitt D

Nach dem Tunnelportal wird im Süden eine Galerie errichtet. Eine Galerie wird nur auf einer der Richtungsfahrbahnen errichtet und ist zur anderen Fahrbahn hin offen. Die Öffnungen können durch aufgelöste Wandscheiben oder auch durch Stützenreihen realisiert werden. Der Vorteil der Galerie sind die erheblich geringeren Baukosten und die geringeren Aufwendungen für Sicherheits- und Lüftungstechnik. Eine Galerie kann natürlich auch nur Lärmschutz in eine Richtung gewährleisten.

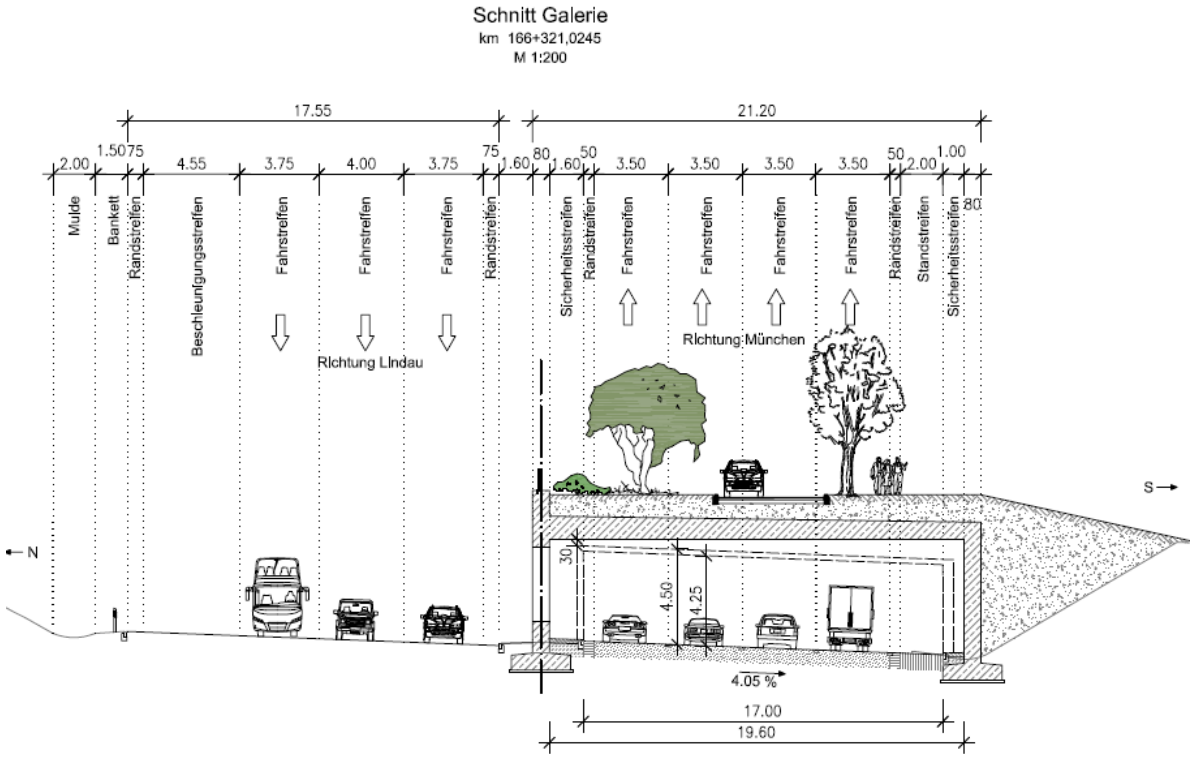


Abbildung 145 – Planungsempfehlung Ost - Querschnitt Galerie

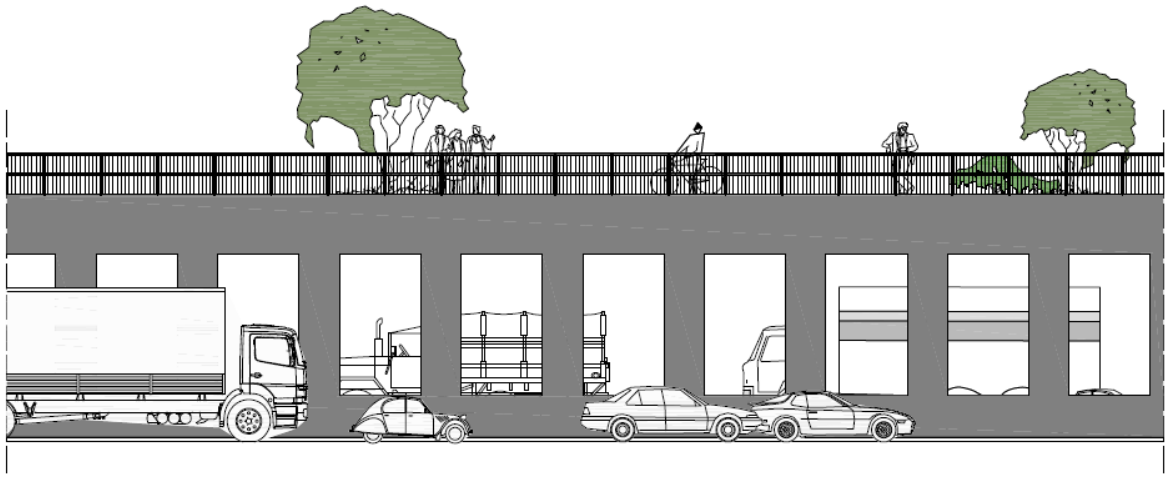


Abbildung 146 - Planungsempfehlung Ost - Ansicht Galerie

Die Oberfläche der Galerie kann wie eine Tunneloberfläche landschaftlich gestaltet und für die Erschließung der angrenzenden Bebauung herangezogen werden. Da die abschirmende Wirkung einer Galerie nicht an die eines Tunnel heranreicht wird hier, wie in der Plandarstellung gezeigt, eine

dichtere Bebauung gewählt. Dies kann als Reihenhausstruktur errichtet werden. Die Vorgärten könnten direkt an den Tunnel anschließen.

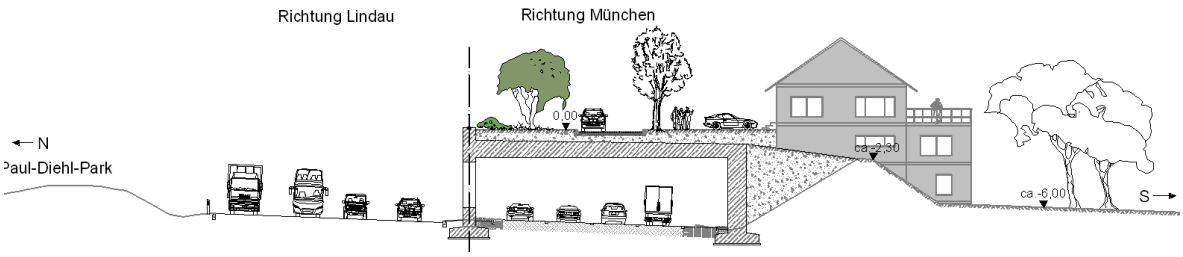


Abbildung 147 - Planungsempfehlung Ost - Galerie Bebauung

Die Ausrichtung der Grundstücke bzw. der Gärten erfolgt optimal nach Süden. Aus Gründen des Lärmschutzes wären weniger schutzbedürftige Wohnräume nach Norden, d.h. zur Autobahn hin auszurichten.

Durch die an der Oberfläche begrünte Galerie kann eine direkte Sichtbeziehung zum Naherholungsgebiet Paul-Diehl –Park geschaffen werden, sodass hier die Trennwirkung zumindest optisch aufgehoben werden kann.

Alle bestehenden Wegebeziehungen können wie vorhanden aufrecht erhalten oder auch anderweitig gestaltet werden.

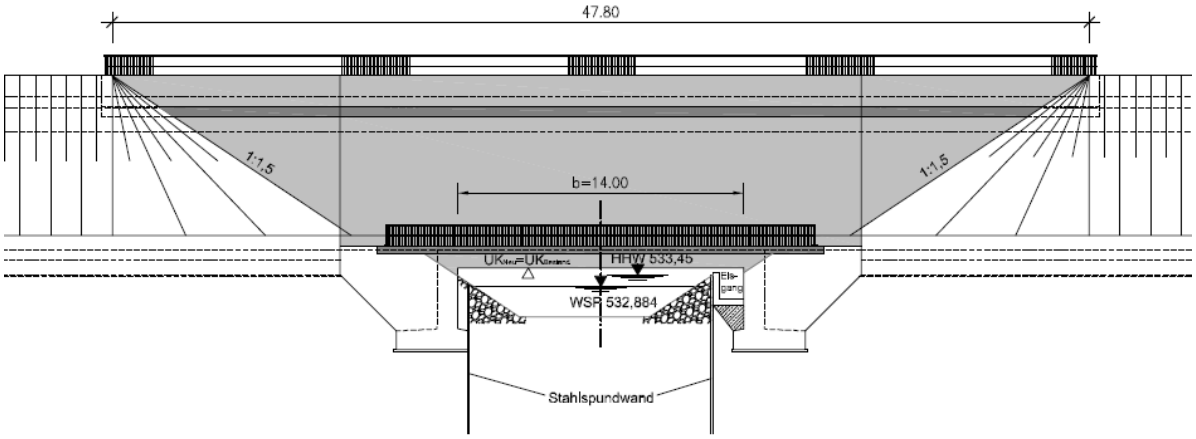


Abbildung 148 - Planungsempfehlung Ost - Würmquerung

Im Bereich der Würm ist die bestehende Brücke abzubrechen und die Galerie darüber hin wegzuführen. Die sich aus der Verschneidung mit dem Flusseinschnitt ergebende massive Betonwand ist hier nur nach ihrer technischen Erfordernis dargestellt. Denkbar sind hier auch optische ansprechendere Lösungen, wie z.B. Anschüttungen, welche das Querungsbauwerk jedoch verlängern würden oder Begrünungen der Betonwand.

Im Bereich der St 2063 bzw. der Pasinger Straße wird ein kurzes Tunnelstück errichtet. Die Tunnellänge wird mit knapp unter 80m auf das lärmschutztechnisch geringste Maß gewählt. Hinzu kommt, dass bei einer separaten Betrachtung dieses kurzen Tunnels die Anforderungen der RABT nicht einzuhalten sind. Inwiefern dies bei einer Gesamtbetrachtung des gesamten Streckenabschnittes mit Tunnel und Galerien maßgebend ist wird das Gesamtsicherheitskonzept in den weiteren Planungsphasen zeigen.

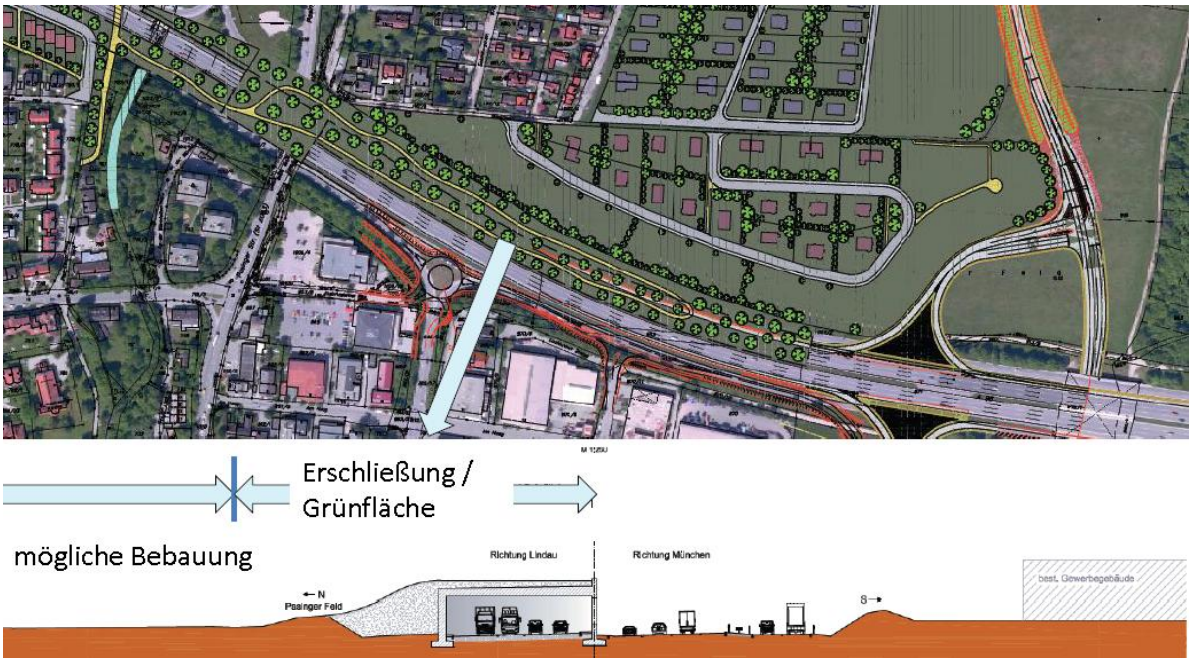


Abbildung 149 - Planungsempfehlung Ost, Abschnitt E

Im letzten Abschnitt vor der Anschlussstelle wird auf der nördlichen Richtungsfahrbahn eine Galerie errichtet. Im Süden befindet sich das Gewerbegebiet Gräfelfing für welches kein Lärmschutz erforderlich ist. Im Norden befinden sich jedoch die Heitmeier Siedlung und ein potentielles Siedlungsgebiet der Gemeinde.

Auf Grund der relativ ebenen Topografie ragt das Galeriebauwerk über die Geländeoberfläche hinaus, weshalb hier aufwändige Landschaftsmodellierungen erforderlich sind. Die nördlich gelegenen Grundstücke können auch erst ab einem gewissen Abstand sinnvoll bebaut werden, da die ausragende Galerie die Grundstücke verschattet.

Für diese in der hier gezeigten Darstellung noch nicht bebauten Flächen könnten sich jedoch ggf. kommunale oder gewerbliche Nutzungen finden lassen.

4.3.3.Kosten

In der Phase 3 wurden die Kosten der jeweiligen Varianten detailliert dargestellt. Zusätzlich zu den in der Phase 3 benannten Kosten sind für die Realisierung der Maßnahme weitere Kostenelemente zu berücksichtigen, die im Folgenden aufgezeigt werden sollen.

4.3.3.1. Herstellkosten

	Position	Einheit	EP		Vorzugsvariante Ost	
					Menge	Preis
Allgemeines	Tunnel	lfm	48.800,00	€/lfm	887,00	43.285.600,00 €
	Galerie	lfm	23.900,00	€/lfm	939,00	22.442.100,00 €
	verbesserter Lärmschutz	lfm	2.900,00	€/lfm	500,00	1.450.000,00 €
	Technische Ausstattung (bezogen auf Rohbaukosten)	%	15,00	%		9.859.155,00 €
	Notausgänge	stck	750.000,00	€/stck	2,00	1.500.000,00 €
	konstruktiver Lärmschutz Tunnelportal	stck	1.500.000,00	€/stck	0,00	0,00 €
	Betriebsgebäude	stck	1.000.000,00	€/stck	1,00	1.000.000,00 €
Abschnitt C	Mehraufwand Anschluss Bestand	stck	50.000,00	€/stck	1,00	50.000,00 €
	Abbruch Fussweg-Überführung 165+478	stck	100.000,00	€/stck	1,00	100.000,00 €
	Abbruch Fussweg-Überführung 165+637	stck	100.000,00	€/stck	1,00	100.000,00 €
	Abbruch Überführung Lochhamer Str.165+808	stck	200.000,00	€/stck	1,00	200.000,00 €
	Abbruch Überführung am Wasserbogen 165+962	stck	200.000,00	€/stck	1,00	200.000,00 €
	Tunnel Mehraufwand Fussweg 165+478	stck	0,00	€/stck	1,00	0,00 €
	Tunnel Mehraufwand Fussweg 165+637	stck	0,00	€/stck	1,00	0,00 €
	Tunnel Mehraufwand Lochhamer Str. 165+808	stck	50.000,00	€/stck	1,00	50.000,00 €
	Tunnel Mehraufwand am Wasserbogen 165+962	stck	50.000,00	€/stck	1,00	50.000,00 €
Abschnitt D	Abbruch Fussweg-Überführung 166+172	stck	100.000,00	€/stck	1,00	100.000,00 €
	Abbruch Parkwegüberführung 166+547	stck	100.000,00	€/stck	1,00	100.000,00 €
	Abbruch Würmbrücke 166+583	stck	200.000,00	€/stck	1,00	200.000,00 €
	Tunnel Mehraufwand Fussweg 166+172	stck	0,00	€/stck	1,00	0,00 €
	Tunnel Mehraufwand Parkweg 166+547	stck	0,00	€/stck	0,00	0,00 €
	Tunnel Mehraufwand Würmüberquerung 166+583	stck	500.000,00	€/stck	0,00	0,00 €
	Galerie Mehraufwand Fussweg 166+172	stck	100.000,00	€/stck	0,00	0,00 €
	Galerie Mehraufwand Parkweg 166+547	stck	100.000,00	€/stck	1,00	100.000,00 €
	Galerie Mehraufwand Würmüberquerung 166+583	stck	250.000,00	€/stck	1,00	250.000,00 €
Abschnitt E	Abbruch Überführung St 2063 166+718	stck	250.000,00	€/stck	1,00	250.000,00 €
	Tunnel Mehraufwand Überführung St 2063 166+718	stck	100.000,00	€/stck	0,00	0,00 €
	Galerie Mehraufwand Überführung St 2063 166+718	stck	500.000,00	€/stck	1,00	500.000,00 €
	Nettobaukosten ohne BE					**81.786.855,00 €**
	10% Baustelleneinrichtung					8.178.685,50 €
	Nettobaukosten mit BE					**89.965.540,50 €**
	15% Planungskosten					13.494.831,08 €
	Nettobaukosten mit BE und Planungskosten					**103.460.371,58 €**

Tabelle 52 – Nettobaukosten Planungsempfehlung Ost

Die reinen Nettobaukosten belaufen sich ohne Baustelleneinrichtungskosten auf ca. 82 Mio. €.

Für die Baustelleneinrichtung werden weitere 10% und für die Planungskosten 15% angesetzt. Hierunter verbergen sich auch alle administrativen Kosten in der Bauvorbereitung.

Die Nettobaukosten inklusive Planungs- und Baustelleneinrichtung belaufen sich damit auf ca. 103,5 Mio. €

4.3.3.2. Unterhalt- und Instandhaltungskosten

Da das Bauwerk in die Unterhaltslast der Autobahn überführt werden wird, fallen keine direkten Unterhalt- und Instandsetzungskosten an. Um diese für den Betreiber zu kompensieren werden Ablösebeträge ermittelt die von der Gemeinde an den zukünftigen Betreiber zu bezahlen sind. Hierauf wird nachfolgend eingegangen.

4.3.3.3. Ablöse

Die Ablöserichtlinie „Richtlinie für die Berechnung der Ablösungsbeträge der Erhaltungskosten für Brücken und sonstige Ingenieurbauwerke“ wurde bereits in Kap. 4.2.3.3 bei der Planungsempfehlung West beschrieben und erläutert.

Dieselbe Herangehensweise hat auch für die Planungsempfehlung Ost Gültigkeit.

Nach der Richtlinie können die Ablösebeträge für die einzelnen Bauwerksteile, da diese ggf. unterschiedlich lange theoretische Nutzungsdauern haben, getrennt ermittelt und aufsummiert werden. In dieser Phase wird ein pauschaler Ansatz gewählt.

- Es wird davon ausgegangen, dass die Erneuerungskosten 10% höher sind als die Herstellkosten, da diese auch die Abbruchkosten beinhalten
- Bei der Betriebstechnik wird auf den Zuschlag für Abbruch verzichtet
- Die Restnutzungsdauer entspricht der theoretischen Nutzungsdauer, da es sich um einen Neubau handelt
- Die jährlichen Unterhaltskosten sowie die theoretische Nutzungsdauer wird den Tabellen der Richtlinie entnommen.

lfd. Nr.	Bauwerksteil	Theoretische Nutzungs-dauer m [Jahre]	Jährliche Unterhaltungs-kosten p [v. H.]
1	2	3	4
2.	**Tunnel**		
2.1	**Herstellung in geschlossener Bauweise**		
2.1.1	mit Entwässerungsanlagen	130	0,9
2.1.2	ohne Entwässerungsanlagen	130	0,6
2.2	**Herstellung in offener Bauweise**	90	0,6
2.3	**Betriebstechnische und verkehrstechnische Ausstattungen für Straßentunnel** (Beleuchtung, Lüftung, Sicherheitseinrichtungen, zentrale Anlagen, Wechselverkehrszeichen für dynamische Geschwindigkeitsbeschränkungen und Fahrstreifensignalisierung, Schranken (vor dem Tunnelportal) usw.)	20	2,0

Abbildung 150 - Auszug aus Tabelle 2 der Ablöserichtlinie

Für die gegenständlichen Tunnel- und Galeriebauwerke in offener Bauweise kann nach Tabelle 2 der Richtlinie von einer theoretischen Nutzungsdauer von 90 Jahren und jährlichen Unterhaltungskosten von 0,6 % ausgegangen werden. Dieser Wert gilt nur für das Bauwerk.

Für die Betriebstechnik darf eine Nutzungsdauer bis die Technik vollständig ersetzt werden muss von nur 20 Jahren und jährlichen Unterhaltungskosten von 2,0% ausgegangen werden.

Für die Lärmschutzwände ist nach Tabelle 6 der Richtlinie von einer theoretischen Nutzungsdauer von 60 Jahren jährlichen Unterhaltungskosten von 1% der Herstellkosten auszugehen.

Die Gesamtsumme des Ablösebetrages beläuft sich gemäß nachfolgender Berechnung auf ca. **33,4 Mio.-€ netto.**

Ablösungsberechnung gemäß Verordnung zur Berechnung von Ablösungsbeträgen nach dem EKrG, dem FStrG und dem WaStrG 2010

lfd. Nr.	Anlageteil	Baujahr	Ablösungsjahr	Kosten K_e	Kosten K_u	Theoretische Nutzungsdauer	Restnutzungsdauer	Jährliche Unterhaltungskosten in v.H. von K_u	Zinssatz der Kapitalisierung	Kapitalisierte Erhaltungslast Ablösungsformel: $\frac{\left(1+\frac{z}{100}\right)^{m-n}}{\left(1+\frac{z}{100}\right)^{m}-1} \bullet Ke + \frac{p}{z} \bullet Ku$		Ablösungsbetrag (netto)
						Jahre [m]	Jahre [n]	% [p]	% [z]	€	€	€
5	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	Neues Bauwerk											
	Tunnel und Galerie in offener Bauweise	2020	2020	96.330.345 €	87.573.041 €	90	90	0,6	4	2.908.583 €	13.135.956 €	16.044.540 €
	Betriebstechnik	2020	2020	12.471.831 €	12.471.831 €	20	20	2,0	4	10.470.648 €	6.235.916 €	16.706.563 €
	Lärmschutzwände	2020	2020	2.017.675 €	1.834.250 €	60	60	1,0	4	211.949 €	458.563 €	670.511 €
	Ablösungsbetrag E_n:											33.421.614 €
	Vorhandenes Bauwerk:											
	Unterbau Bauweise									0	0	0
	Überbau Bauweise									0	0	0
	Ablösungbetrag E_a:											0
	Auszugleich. Betrag 1)	X = E_a - E_n / E_n - E_a = (auf volle 50 € gerundet)									33.421.614 €	**33.421.614 €**

Tabelle 53 – Ablöseberechnung Planungsempfehlung Ost

4.3.3.4. Gesamtkosten

Die Gesamtkosten der Planungsempfehlung Ost sind nachfolgend dargestellt.

	Position	Einheit	EP		Vorzugsvariante Ost	
					Menge	Preis
Allgemeines	Tunnel	lfm	48.800,00	€/lfm	887,00	43.285.600,00 €
	Galerie	lfm	23.900,00	€/lfm	939,00	22.442.100,00 €
	verbesserter Lärmschutz	lfm	2.900,00	€/lfm	500,00	1.450.000,00 €
	Technische Ausstattung (bezogen auf Rohbaukosten	%	15,00	%		9.859.155,00 €
	Notausgänge	stck	750.000,00	€/stck	2,00	1.500.000,00 €
	konstruktiver Lärmschutz Tunnelportal	stck	1.500.000,00	€/stck	0,00	0,00 €
	Betriebsgebäude	stck	1.000.000,00	€/stck	1,00	1.000.000,00 €
Abschnitt C	Mehraufwand Anschluss Bestand	stck	50.000,00	€/stck	1,00	50.000,00 €
	Abbruch Fussweg-Überführung 165+478	stck	100.000,00	€/stck	1,00	100.000,00 €
	Abbruch Fussweg-Überführung 165+637	stck	100.000,00	€/stck	1,00	100.000,00 €
	Abbruch Überführung Lochhamer Str.165+808	stck	200.000,00	€/stck	1,00	200.000,00 €
	Abbruch Überführung am Wasserbogen 165+962	stck	200.000,00	€/stck	1,00	200.000,00 €
	Tunnel Mehraufwand Fussweg 165+478	stck	0,00	€/stck	1,00	0,00 €
	Tunnel Mehraufwand Fussweg 165+637	stck	0,00	€/stck	1,00	0,00 €
	Tunnel Mehraufwand Lochhamer Str. 165+808	stck	50.000,00	€/stck	1,00	50.000,00 €
	Tunnel Mehraufwand am Wasserbogen 165+962	stck	50.000,00	€/stck	1,00	50.000,00 €
Abschnitt D	Abbruch Fussweg-Überführung 166+172	stck	100.000,00	€/stck	1,00	100.000,00 €
	Abbruch Parkwegüberführung 166+547	stck	100.000,00	€/stck	1,00	100.000,00 €
	Abbruch Würmbrücke 166+583	stck	200.000,00	€/stck	1,00	200.000,00 €
	Tunnel Mehraufwand Fussweg 166+172	stck	0,00	€/stck	1,00	0,00 €
	Tunnel Mehraufwand Parkweg 166+547	stck	0,00	€/stck	0,00	0,00 €
	Tunnel Mehraufwand Würmüberquerung 166+583	stck	500.000,00	€/stck	0,00	0,00 €
	Galerie Mehraufwand Fussweg 166+172	stck	100.000,00	€/stck	0,00	0,00 €
	Galerie Mehraufwand Parkweg 166+547	stck	100.000,00	€/stck	1,00	100.000,00 €
	Galerie Mehraufwand Würmüberquerung 166+583	stck	250.000,00	€/stck	1,00	250.000,00 €
Abschnitt E	Abbruch Überführung St 2063 166+718	stck	250.000,00	€/stck	1,00	250.000,00 €
	Tunnel Mehraufwand Überführung St 2063 166+718	stck	100.000,00	€/stck	0,00	0,00 €
	Galerie Mehraufwand Überführung St 2063 166+718	stck	500.000,00	€/stck	1,00	500.000,00 €
	Nettobaukosten ohne BE					**81.786.855,00 €**
	10% Baustelleneinrichtung					8.178.685,50 €
	Nettobaukosten mit BE					**89.965.540,50 €**
	15% Planungskosten					13.494.831,08 €
	Nettobaukosten mit BE und Planungskosten					**103.460.371,58 €**
	Ablöse Bauwerk					33.421.614,43 €
	Nettobaukosten mit BE und Planungskosten und Ablöse					**136.881.986,01 €**
	19% MwSt					26.007.577,34 €
	Summe Brutto					**162.889.563,35 €**

Tabelle 54 – Gesamtkosten Planungsempfehlung Ost

4.3.3.5. Kostendeckung

Wie in der Variantenuntersuchung (siehe Kap. 2) und in der „Bewertung“ (siehe Kap. 3) aufgezeigt können für die Planungsempfehlung Flächen die bisher nicht genutzt werden konnten bebaut werden. In der Beschreibung der Planungsempfehlung wurden die möglichen Bebauungen bereits dargestellt.

Für die hieraus ermöglichten Grundstückserlöse ist zwischen Flächen im Gemeindebesitz und Flächen im Fremdbesitz zu unterscheiden. Während für Flächen im Gemeindebesitz die Bodenrichtwerte [3] vom 31.12.2010 herangezogen werden können, ist für Flächen im Fremdbesitz eine andere Herangehensweise zu wählen. Da diese Flächen ja erst von den Eigentümern erworben werden müssen und zum jetzigen Zeitpunkt nicht abgesehen werden kann welche ob diese Flächen überhaupt und zu welchem Preis diese beschafft werden können, werden für die Kostendeckung diese Flächen mit dem halben Wert der Bodenrichtwerte angesetzt.

Auf die Unwägbarkeiten in der hier dargestellten Betrachtung muss hingewiesen werden:

- Es besteht die Unsicherheit, ob bei der Vielzahl der zu verwertenden Flächen überhaupt die angesetzten Erlöse in Höhe der Bodenrichtwerte zu erzielen sind
- Zukünftige Entwicklungen auf dem Grundstücksmarkt sind nicht vorhersehbar
- Der Ankauf der im Fremdbesitz befindlichen Flächen ist nicht gesichert, da diese für die Realisierung der Maßnahme nicht erforderlich sondern nur für die Finanzierung

Nachstehend sind die in der Planungsempfehlung angesetzten Flächen grafisch dargestellt (s.a. Anlage 32):

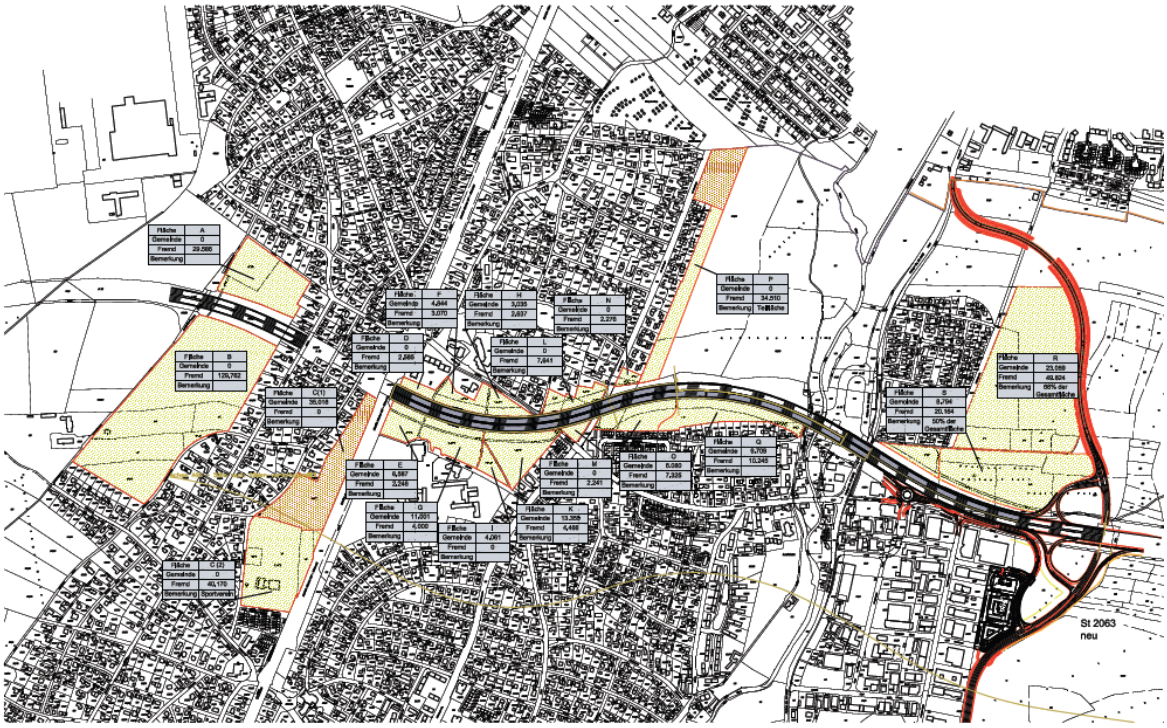


Abbildung 151 - Übersicht Entwicklungsflächen

Nachfolgend sind die betrachteten Flächen zusammengestellt mit der Unterscheidung hinsichtlich Gemeinde- und Fremdbesitz.

Fläche	Gemeindebesitz		Fläche	Nutzung	Beitrag zur	Kostendeckung
	ja	nein	m²	möglich	Kostendeckung	Potential
C	ja		35.018,24	ja	x	
		Sportverein	40.169,79	ja		
D		Bund	2.584,73	ja		x
E	ja		6.586,95	ja	x	
		Bund	2.245,95	ja		x
F	ja		4.843,75	ja	x	
		Bund	3.070,10	ja		x
G	ja		11.001,25	ja	x	
		Bund	3.999,98	ja		x
H	ja		3.034,68	ja	x	
		Bund	2.636,76	ja		x
I	ja		4.061,28	ja	x	
K	ja		13.355,14	ja	x	
		Bund	4.465,66	ja		x
L		Bund	7.640,81	ja		x
M		Bund	2.241,42	ja		x
N		Privat	1.384,46	ja		x
		Bund	891,35	ja		x
O	ja		6.079,96	ja	x	
		Bund	7.324,67	ja		x
P (tws.)		München	14.510,00	ja	x	x
			20.000,00			
Q	ja		9.708,97	ja	x	
		Bund	10.245,38	ja		x
R	ja		23.058,93	ja	x	
		Privat	49.824,05	ja		x
S	ja		8.793,85	ja	x	
		Privat	16.709,92	ja		x
		Bund	3454,34	ja		x

Tabelle 55 - Entwicklungsflächen Planungsempfehlung

Die Flächen sind für einen Vermarktung zu erschließen, d.h. die notwendige Infrastruktur, wie Wege, Straßen, Entwässerung etc. ist zu bauen. Hierfür sind zum einen Flächen erforderlich, die von den nutzbaren Flächen abzuziehen sind, zum anderen entstehen Kosten.

Hier wurden folgende Ansätze getroffen:

- Kosten je /m² Erschließungsfläche = 150 €/m²
- Platzbedarf für Erschließungsflächen (Wege, Straßen, Grünflächen etc.) = 25%, bzw. 10-15% wenn der Tunneldeckel als Erschließungsfläche genutzt werden kann.

Für die Flächen C, D und E wurden zusätzliche Kosten für Lärmschutz an der bestehenden Bahnstrecke berücksichtigt.

Fläche	Gemeindebesitz		Fläche	Erschließung	Erschließung	**Erschließung**	**Sonstiges**
	ja	nein	m²	%	€/m²	**Kosten €**	z.B. Lärmschutz
C	ja		35.018,24	25,00	150	1.313.184,00	3.500.000,00
		Sportverein	40.169,79				
D		Bund	2.584,73	10,00	150	38.770,95	250.000,00
E	ja		6.586,95	25,00	150	247.010,63	750.000,00
		Bund	2.245,95	10,00	150	33.689,25	250.000,00
F	ja		4.843,75	25,00	150	181.640,63	
		Bund	3.070,10	10,00	150	46.051,50	
G	ja		11.001,25	25,00	150	412.546,88	
		Bund	3.999,98	10,00	150	59.999,70	
H	ja		3.034,68	25,00	150	113.800,50	
		Bund	2.636,76	10,00	150	39.551,40	
I	ja		4.061,28	25,00	150	152.298,00	
K	ja		13.355,14	25,00	150	500.817,75	
		Bund	4.465,66	10,00	150	66.984,90	
L		Bund	7.640,81	10,00	150	114.612,15	
M		Bund	2.241,42	10,00	150	33.621,30	
N		Privat	1.384,46	25,00	150	51.917,25	
		Bund	891,35	10,00	150	13.370,25	
O	ja		6.079,96	25,00	150	227.998,50	
		Bund	7.324,67	10,00	150	109.870,05	
P (tws.)		München	14.510,00	25,00	150	544.125,00	
			20.000,00	25,00	150	750.000,00	
Q	ja		9.708,97	25,00	150	364.086,38	
		Bund	10.245,38	10,00	150	153.680,70	
R	ja		23.058,93	15,00	150	518.825,88	
		Privat	49.824,05	15,00	150	1.121.041,05	
S	ja		8.793,85	15,00	150	197.861,51	
		Privat	16.709,92	15,00	150	375.973,09	
		Bund	3454,34	15,00	150	77.722,65	
						7.861.051,84	4.750.000,00
						12.611.051,84	

Tabelle 56 - Entwicklungsflächen – Erschließung

In Summe entstehen hierdurch Kosten in Höhe von ca. 12,6 Mio. € netto.

Die Erlöse aus Grundstücksvermarktungen sind nachfolgend dargestellt. Die mit angeführten „Sowieso“ Erlöse betreffen Grundstücke die unabhängig von einer Lärmschutzmaßnahme schon jetzt bebaut werden könnten jedoch hier als Teil der Zusammenhangsmaßnahme mit betrachtet werden.

				Gemeinde / Fremdbesitz						Nettoerlöse		
Fläche	Gemeindebesitz		Fläche	Grundstück	Zone	Grundstück	Gemeindebesitz	Fremdbesitz	Sowieso	Gemeindebesitz bedingt durch Tunnel	Fremdbesitz bedingt durch Tunnel	Sowieso
	ja	nein	m²	Restfläche m²	Bodenrichtwertkarte	Bodenrichtwert						
C	ja		35.018,24	26.263,68	III	1050,00	x		x			24.819.177,60
		Sportverein	40.169,79									
D		Bund	2.584,73	2.326,26	IV-V (50%)	410,00		x			858.388,83	
E	ja		6.586,95	4.940,21	IV-V	820,00	x			3.645.876,83		
		Bund	2.245,95	2.021,36	IV-V (50%)	410,00		x			745.880,00	
F	ja		4.843,75	3.632,81	IV-V	820,00	x			2.681.015,63		
		Bund	3.070,10	2.763,09	IV-V (50%)	410,00		x			1.019.580,21	
G	ja		11.001,25	8.250,94	IV-V	820,00	x			6.089.191,88		
		Bund	3.999,98	3.599,98	IV-V (50%)	410,00		x			1.328.393,36	
H	ja		3.034,68	2.276,01	IV-V	820,00	x			1.679.695,38		
		Bund	2.636,76	2.373,08	IV-V (50%)	410,00		x			875.668,00	
I	ja		4.061,28	3.045,96	IV-V	820,00	x			2.247.918,48		
K	ja		13.355,14	10.016,36	IV-V	820,00	x			7.392.069,99		
		Bund	4.465,66	4.019,09	IV-V (50%)	410,00		x			1.483.045,69	
L		Bund	7.640,81	6.876,73	IV-V (50%)	375,00		x			2.320.896,04	
M		Bund	2.241,42	2.017,28	IV-V (50%)	375,00		x			680.831,33	
N		Privat	1.384,46	1.038,35	IV-V (50%)	375,00		x			350.441,44	
		Bund	891,35	802,22	IV-V (50%)	375,00		x			270.747,56	
O	ja		6.079,96	4.559,97	V	750,00	x			3.077.979,75		
		Bund	7.324,67	6.592,20	V (50%)	375,00		x			2.224.868,51	
P (tws.)		München	14.510,00	10.882,50	IV(50%)	410,00		x	x			4.015.642,50
			20.000,00	15.000,00	IV(50%)	410,00		x			5.535.000,00	
Q	ja		9.708,97	7.281,73	V	750,00	x			4.915.166,06		
		Bund	10.245,38	9.220,84	V(50%)	375,00		x			3.112.034,18	
R	ja		23.058,93	19.600,09	VI	590,00	x			10.407.647,24		
		Privat	49.824,05	42.350,44	VI (50%)	295,00		x	x		11.244.041,76	
S	ja		8.793,85	7.474,77	VI	590,00	x			3.969.101,94		
		Privat	16.709,92	14.203,43	VI (50%)	295,00		x			3.771.010,07	
		Bund	3454,34	2.936,19	VI (50%)	295,00		x			779.558,18	
										46.105.663,17	36.600.385,14	28.834.820,10
										111.540.868,41		

Tabelle 57 - Grundstückserlöse - Planungsempfehlung Ost

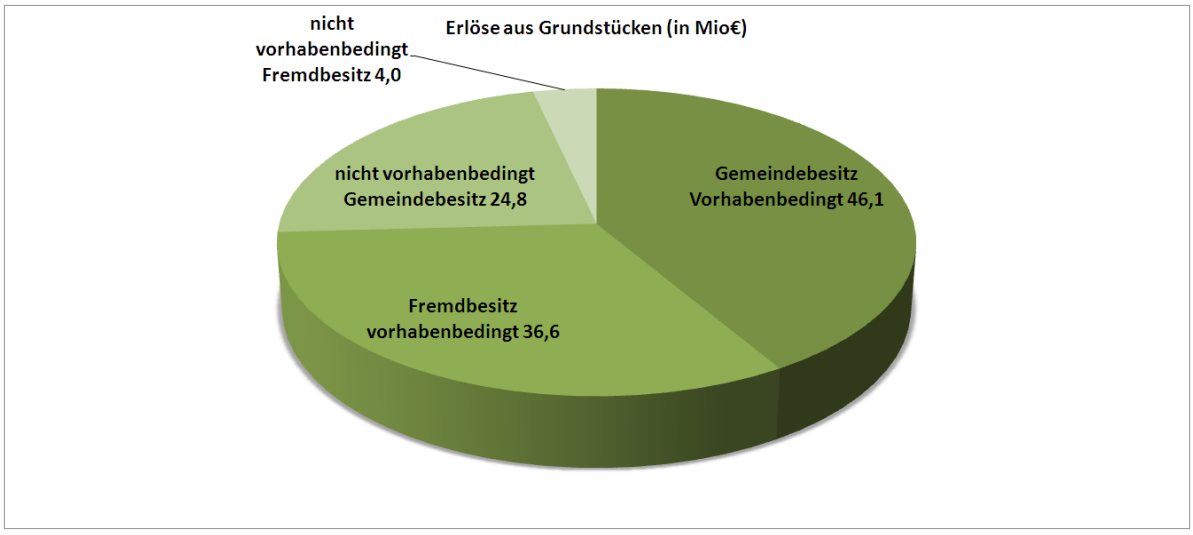


Abbildung 152 - Erlöse aus Grundstücken verteilt

Zusammenfassend lassen sich bei zusätzlichen Kosten von ca. 12,6 Mio. € insgesamt 111,5 Mio. € durch die Vermarktung von Grundstücken generieren.

4.3.4. Verkehr

4.3.4.1. Verkehrssicherheit

Die Verkehrssicherheit wurde im Kap. 3.6 für die einzelnen Varianten bewertet.

Hier wurde auch auf die Besonderheiten hinsichtlich der Bewertung der Verkehrssicherheit im Tunnel hingewiesen. Da jeweils die Portale bzw. die Übergänge von freier Strecke in das Tunnelbauwerk die höchste Gefahrenquelle für einen Unfall darstellen und diese ja auch im Bestand vorhanden sind stellt eine Tunnelverlängerung hierbei keine gravierende Veränderung gegenüber dem Bestand dar. In der Bewertung bleibt jedoch das Restrisiko der erheblicheren Auswirkungen eines Schadensereignisses im Tunnel welches mit der Tunnellänge ansteigt. Aus diesem Grund wurde die Verschlechterung der Verkehrssicherheit gegenüber dem Bestand bei der Gesamttunnellänge von 1037m als noch „gering“ bzw. „mäßig“ eingestuft.

4.3.4.2. Verkehrsfluss und Leistungsfähigkeit

Der Verkehrsfluss- und die Leistungsfähigkeit des Streckenabschnittes werden durch diese Maßnahme nicht beeinträchtigt, da bereits auf dem gesamten Streckenabschnitt die zulässige Höchstgeschwindigkeit auch auf der freien Strecke mit 80km/h festgelegt ist.

4.3.5. Baudurchführung

4.3.5.1. Durchführbarkeit und Eingriff in die Substanz

Die technische Durchführbarkeit wurde im Kap. 2 „Variantenuntersuchung“ aufgezeigt. Durch die hier vorgestellte Planungsempfehlung werden zahlreiche Bestandsbauwerke betroffen.

Die querenden Bauwerke, wie z.B. Lochhamer Straße, „Am Wasserbogen“ oder auch die Überquerung der Würm sind tlws. oder ganz abzubrechen und in das neu zu errichtende Bauwerk zu integrieren.

Hier ist auch auf einen weiteren Sachverhalt der Ablöse hinzuweisen. Durch den Abbruch und den Neubau der Bestandsbauwerke bekommt der Betreiber der Bauwerke vor Ablauf der Nutzungsdauer der Bestandsbauwerke ein neues Bauwerk. Dies kann insofern für die Verhandlungen bzgl. der Ablöse interessant sein, falls ein Sanierungsbedarf für die Bauwerke besteht. In den Ablöseberechnungen kann sich dieser Sachverhalt mindernd auf die Ablöse auswirken.

Es bleibt jedoch auch darauf hinzuweisen, dass die Bauwerke Lochhamer Straße und „Am Wasserbogen“ erst in den letzten Jahren aufwändig saniert wurden.

Da zum jetzigen Zeitpunkt über die Ablöse der querenden Bauwerke keine konkrete Aussage getroffen werden kann, wurde diese in der vorliegenden Machbarkeitsstudie nicht berücksichtigt.

Der Eingriff in den Bestand ist sicherlich als erheblich zu bewerten, da während der gesamten Baudurchführung die querenden Wegebeziehungen zu jeder Zeit aufrecht erhalten werden müssen. Auf die aufwändigen Umfahrungen und Bauhilfsmaßnahmen am Beispiel der Lochhamer Straße wurde im Kap. 2 hingewiesen.

Der Anschluss an den bestehenden Tunnel bzw. das querende Brückenbauwerk der Bahnstrecke erfolgt ohne jegliche Kraftübertragung nur mittels Klemmfugenbändern.

Eine Verbindung zwischen den beiden Bauwerken wird schon aus Gründen der zwischenzeitlich geänderten Lastannahmen nicht empfohlen. Unabhängig davon wird jedoch empfohlen vor Durchführung dieser Maßnahme das direkt angrenzende Tunnelbauwerk nach DIN 1076 zu prüfen und ggf. Sanierungsmaßnahmen als Zusammenhangsmaßnahme durchzuführen.

4.3.5.2. Bauablauf und Bauzeit

Der im Kap. 2.1.5 dargestellte Bauablauf für eine Gesamttunnelverlängerung kann auch für die hier vorgestellte Planungsempfehlung Anwendung finden.

Auf Grund der Verkehrsbelastung der A 96 in diesem Abschnitt ist davon auszugehen, dass zu jedem Zeitpunkt die bisher im Bestand vorhandenen Fahrspuren aufrecht erhalten werden müssen.

Folgender Bauablauf ist daher für die Errichtung der Planungsempfehlung vorgesehen:

Die angegebenen Bauzeiten gehen von einer gleichzeitigen Bearbeitung an mehreren Stellen der Bauabschnitte aus. Siehe auch Kap. 2.1.5

- **Bauphase 1**: (Dauer ca. 9 Monate)
    - Inselbaustelle mit jeweils an den Rand gedrückter 3+3 Verkehrsführung, der Verkehr wird hierbei unter Mitbenutzung des Seitenstreifens geführt
    - Errichtung der Mittelwandscheibe für Tunnelbauwerk bzw. aufgelöste Mittelwandscheiben für Galeriebauwerke über gesamten Abschnitt, ausgenommen im Bereich der querenden Bauwerke „Lochhamer Straße, am Wasserbogen und Pasinger Straße). Im Bereich der Galerie Nord ist eine Öffnung für den späteren

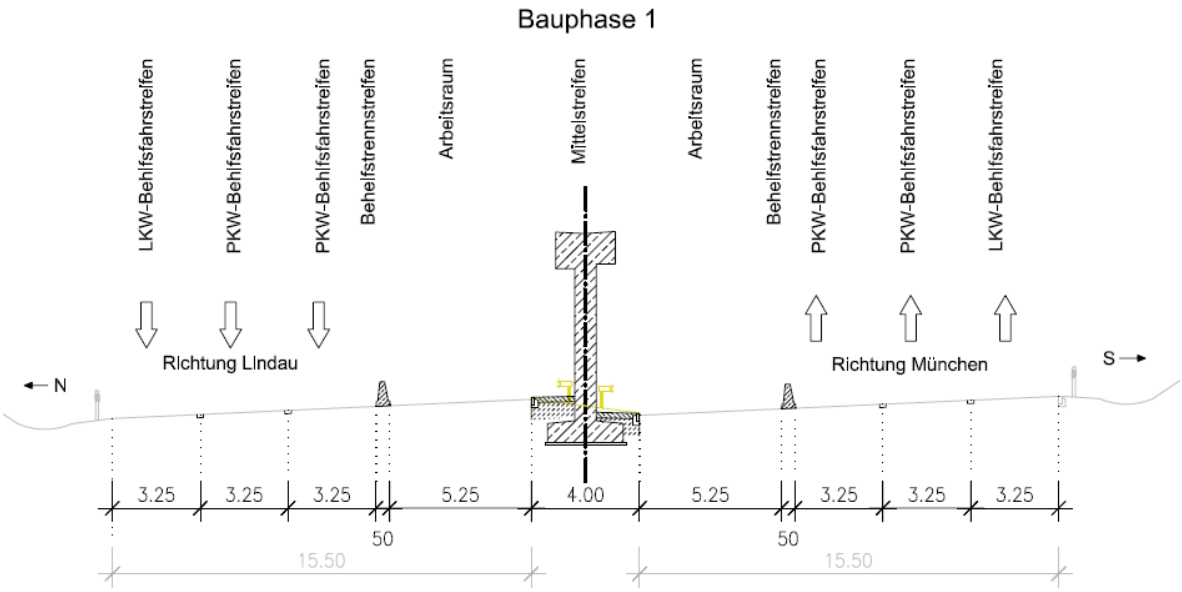


Abbildung 153 - Bauphase 1 - Planungsempfehlung Ost

- **Bauphase 2**: (Dauer ca. 2 Monate)
    - Verbreiterung der Richtungsfahrbahnen nach außen, zur Gewährleistung einer späteren 6s+0 Verkehrsführung

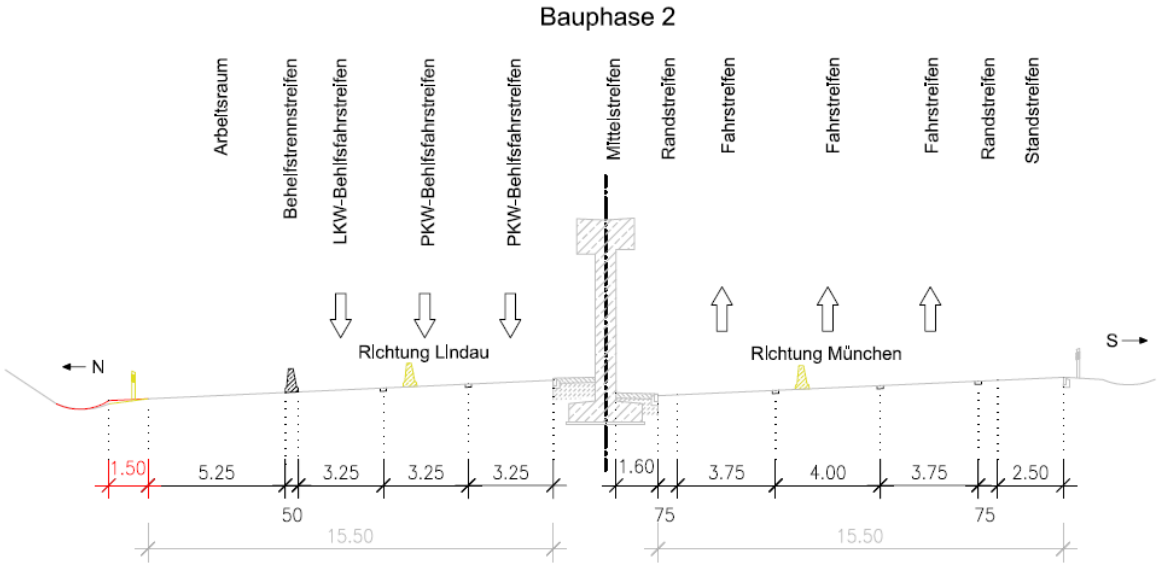


Abbildung 154 - Bauphase 2

- **Bauphase 3**: (Dauer ca. 20 Monate)
    - Verlegung aller 6 Fahrspuren auf die Richtungsfahrbahn Lindau, Schaffung einer neuen Überleitverbindung im Bereich der Galerie Nord
    - Herstellung der Galerie Süd
    - Herstellung Tunnel Süd
    - Aussparung der Bereiche Lochhamer Straße, am Wasserbogen und Pasinger Straße

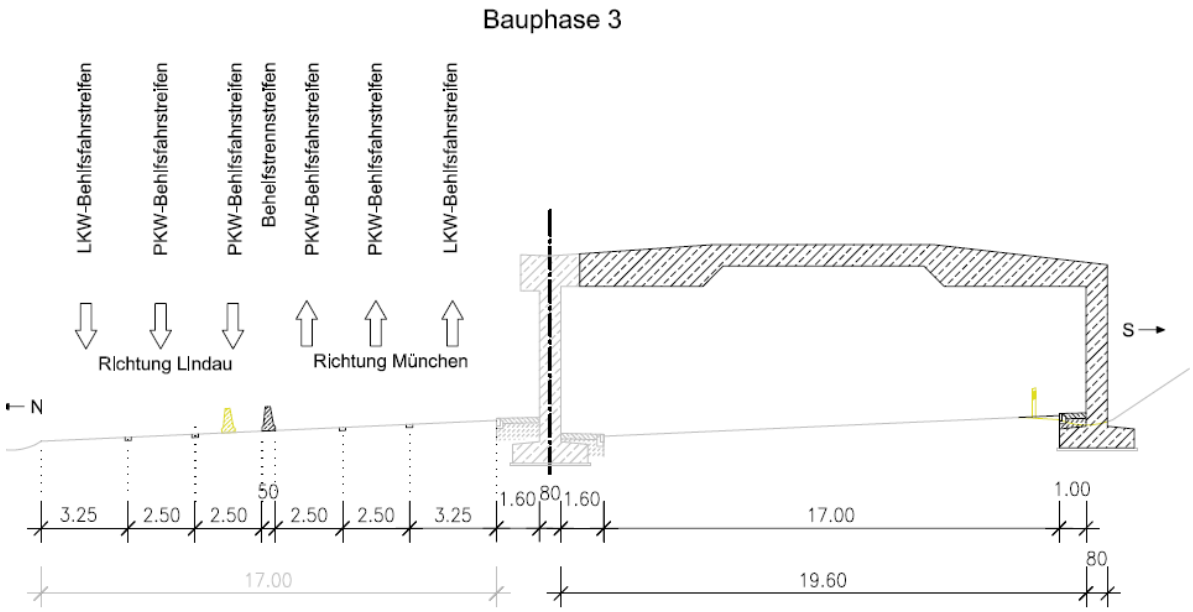


Abbildung 155 - Bauphase 3 - Planungsempfehlung Ost

Der ganze Bereich der bauzeitlichen Anschlussstelle Gräfelfing ist in den weiteren Planungsphasen noch detaillierter zu untersuchen. Umfangreiche Umbauarbeiten für die Herstellung der Galerie Nord an der Anschlussstelle sind hier voraussichtlich erforderlich.

- **Bauphase 4**: (Dauer ca. 20 Monate)
    - Verlegung aller 6 Fahrspuren auf die Richtungsfahrbahn München, Verkehrsführung im Fertiggestellten Tunnel Süd und Galerie Süd, Schaffung einer neuen Überleitverbindung im Bereich der Anschlussstelle Gräfelfing für die Überführung der Zufahrt nach Lindau
    - Herstellung der Galerie Nord
    - Herstellung Tunnel Nord
    - Aussparung der Bereiche Lochhamer Straße, am Wasserbogen und Pasinger Straße

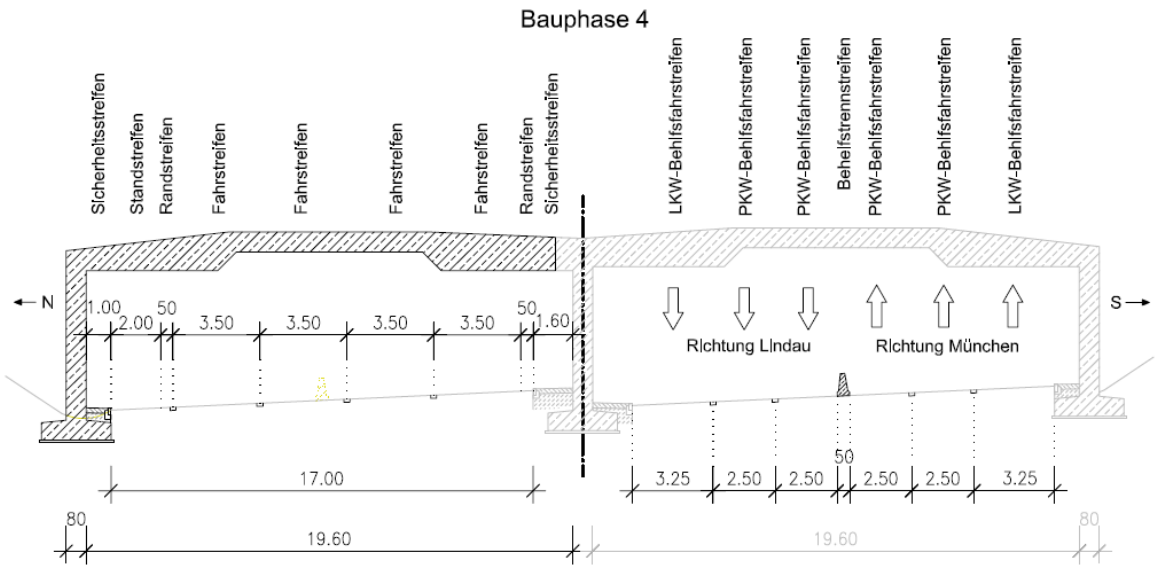


Abbildung 156 - Bauphase 4 - Planungsempfehlung Ost

- **Bauphasen 5**: (Dauer ca. 12 Monate)
    - Verlegung der Lochhamer Straße, am Wasserbogen und Pasinger Straße auf bereits hergestellte Tunnelabschnitte
    - Fertigstellung der Tunnel- und Galerieabschnitte im Bereich der Querungen unter mehrmaliger Verkehrsumverlegung

Insgesamt ist mit einer Bauzeit von ca. 5 Jahren zu rechnen.

Die größten Problempunkte des Bauablaufes sind nach derzeitiger Einschätzung die folgenden:

- Herstellung der Querungsbauwerke unter Aufrechterhaltung des Verkehrs (Verlegungen, Hilfsbrücken etc.)
- Bauzeitliche Verkehrsführung im Gegenverkehr in den bereits hergestellten Teilabschnitten
- Schaffung von zusätzlichen Überleitverbindungen
- Anbindung der verlegten Anschlussstelle Gräfelfing in allen Bauphasen und Verkehrsphasen

4.3.5.3. Störungen des Verkehrs auf der A 96

Wie im vorigen Abschnitt erläutert sind für die Herstellung der Bauwerke umfangreiche Umverlegungen und zahlreiche Verkehrsführungen auf der A 96 einzurichten. Die Anzahl der derzeit im Bestand vorhandenen Spuren von jeweils 3 pro Fahrtrichtungen können jedoch zum größten Teil der Maßnahme aufrecht erhalten werden. Durch die Vielzahl an zusätzlichen Verkehrsphasen und Überleitungen wird jedoch die Geschwindigkeit im Baustellenbereich reduziert werden müssen. Inwiefern alle Fahrbeziehungen der Anschlussstelle Gräfelfing, insbesondere die Fahrbeziehungen in Richtung Lindau und von Lindau zu jeder Zeit aufrecht erhalten werden können ist in den weiteren Planungsphasen noch detailliert zu untersuchen.

Die verkehrlichen Auswirkungen der Baustelle auf die Leistungsfähigkeit der A 96 ist in den weiteren Planungsphasen noch zu untersuchen und abzustimmen.

4.3.5.4. Störungen des Verkehrs auf Gemeindestraßen

Der Verkehr der umliegenden Gemeindestraßen wäre durch diese Maßnahme nicht wesentlich beeinträchtigt. Alle querenden Bauwerke können durch Behelfsmaßnahmen und Provisorien vollumfänglich aufrechterhalten werden. Lediglich durch den An- und Abtransport kann es zu Beeinträchtigungen und Mehrverkehr auch im Gemeindegebiet kommen.

4.3.5.5. Störungen der Anwohner durch Staub und Lärm

Durch die Länge der Bauzeit und die Erstreckung der Baumaßnahme über das gesamte Gemeindegebiet ist mit Störungen der Anwohner durch Staub und Lärm zu rechnen. Die Arbeiten können überwiegend unter der Woche und tagsüber erfolgen, Dennoch sind auch Arbeiten am Wochenende und in der Nacht insbesondere auf Grund der verkehrlichen Einschränkungen auf der A 96 durchzuführen. Diese Arbeiten können jedoch auf das notwendigste Maß beschränkt werden.

4.3.6.Städtebauliche Auswirkungen

4.3.6.1. Verminderung der räumlichen Trennwirkung

Zur Bewertung der Reduzierung der räumlichen Trennwirkung ist wieder in drei Bereiche zu unterscheiden.

1.) Im Bereich des Tunnelbauwerks befindet sich die Autobahn im Einschnitt. Durch das Tunnelbauwerk entsteht eine nahezu ebene, die beiden Gemeindeteile verbindende Fläche. Die Trennwirkung durch die Autobahn könnte in diesem Bereich vollständig aufgehoben werden.

2.) Im Bereich der Galerie Süd kann die Trennwirkung der Autobahn nur tlws. optisch aufgehoben werden, da nicht der gesamte Autobahnquerschnitt überbaut wird. Die Autobahn bleibt sicht- und hörbar. Aus dem Blickwinkel der südlichen Bebauung kann

jedoch eine grüne Sichtachse bis hin zum Paul-Diehl-Park, die Autobahn überführend geschaffen werden, sodass die Trennwirkung zumindest teilweise aufgehoben werden kann.

3.) Im Bereich der Galerie Nord befindet sich die Autobahn in Hochlage. Das Galeriebauwerk wirkt hier eher zusätzlich trennend. Da sich jedoch südlich das Gewerbegebiet Gräfelfing befindet kann diese Einschränkung unter dem Aspekt der Entlastung der nördlichen Anwohner in Kauf genommen werden. Auch wird für die Anwohner im Norden durch das überschüttete Galeriebauwerk die Autobahn nicht mehr sichtbar.

4.3.6.2. Entwicklungsmöglichkeiten

Durch die Planungsempfehlung entstehen städtebauliche Entwicklungsmöglichkeiten in der Größenordnung von nahezu 28 ha. Mögliche Nutzungsmöglichkeiten wurden weiter oben bereits beschrieben.

4.3.6.3. Nutzbarkeit

Neben den bereits an andere Stelle aufgeführten potentiellen Entwicklungsflächen entstehen durch die Maßnahme Flächen in der Größenordnung von 55 ha auf dem Tunnel- bzw. Galeriedeckel die für die Gemeinde ein erhebliches Nutzungspotential darstellen könnte. Folgende Nutzungen sind hierbei denkbar.

- Erschließung für angrenzende Baugebiete
- Zusätzliche Wegebeziehungen zwischen den Ortsteilen
- Grünflächen
- Spielplätze

4.3.7.Lärmschutztechnische Auswirkungen

Mit den vorgesehenen Schallschutzmaßnahmen wird bei alleiniger Betrachtung der Straßenverkehrsgeräusche der BAB A 96 ein umfangreiches Lärmminderungspotential eröffnet, das sich vorrangig im Schwerpunkt des Gemeindegebietes, südlich der A 96 und östlich der Bahnstrecke voll entfalten kann (vgl. Anlagen 31.7 und 31.8). Hier kommt dem Gemeindegebiet südlich der A 96 insbesondere die dann vom bestehenden Tunnel im Westen bis zum Gewerbegebiete „Am Lochamer Schlag“ durchgehende Abschirmung zu Gute, wohingegen im Norden die Unterbrechung des durchgehenden Tunnels durch die einseitige Galerielösung zu geringeren Abschirmungen führt.

Betrachtet man die erzielbaren Pegelminderungen durch die Gesamtmaßnahme unter Berücksichtigung der Gesamtverkehrssituation, reduzieren sich die Flächen mit verbleibenden Pegelminderungen auf die Flächen im Umfeld der BAB A 96 sowie die Bereiche entlang der Alten Pasinger Straße sowie den Westen der Heitmeier Siedlung, die von der Entlastungswirkung der Ortsumfahrung Gräfelfing profitieren.

4.3.8. Auswirkungen auf die Schutzgüter Flora und Fauna

Die Konfliktpotentiale auf die Schutzgüter Flora und Fauna wurden im Kap. 2.7 detailliert dargestellt. Für die Nutzung der potentiellen Entwicklungsflächen wurden nur solche Flächen herangezogen denen in der vereinfachten Umweltverträglichkeitsprüfung eine „günstige“ Realisierbarkeit bescheinigt wurde. Die hieraus ggf. erforderlichen Kompensations- und Ausgleichmaßnahmen sind für die jeweiligen Teilflächen in den jeweiligen Genehmigungsverfahren abzuklären.

4.3.9. Finanzierung

Im Kap. 4.3.3. wurden die Gesamtkosten der Planungsempfehlung Ost dargestellt.

Für die Finanzierung ist auch von Bedeutung zu welchem Zeitpunkt die Kosten entstehen und zu welchem Zeitpunkt mit den Erlösen zu rechnen ist. Die Vermarktung der Grundstücke kann ja teilweise erst nach Fertigstellung der Gesamtmaßnahme und nach Fertigstellung der Erschließungen erfolgen.

Der schematische Zeitablauf ist nachfolgende beispielhaft dargestellt.

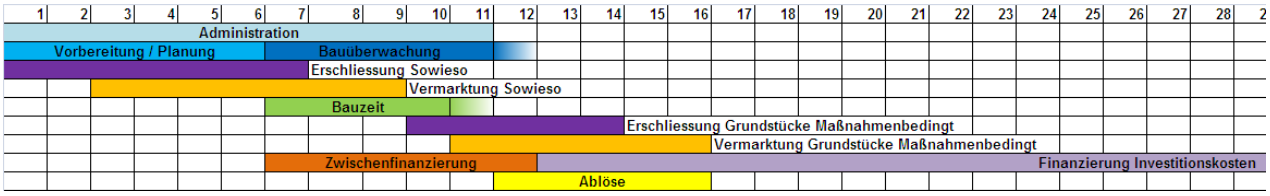


Abbildung 157 - schematischer Zeitablauf

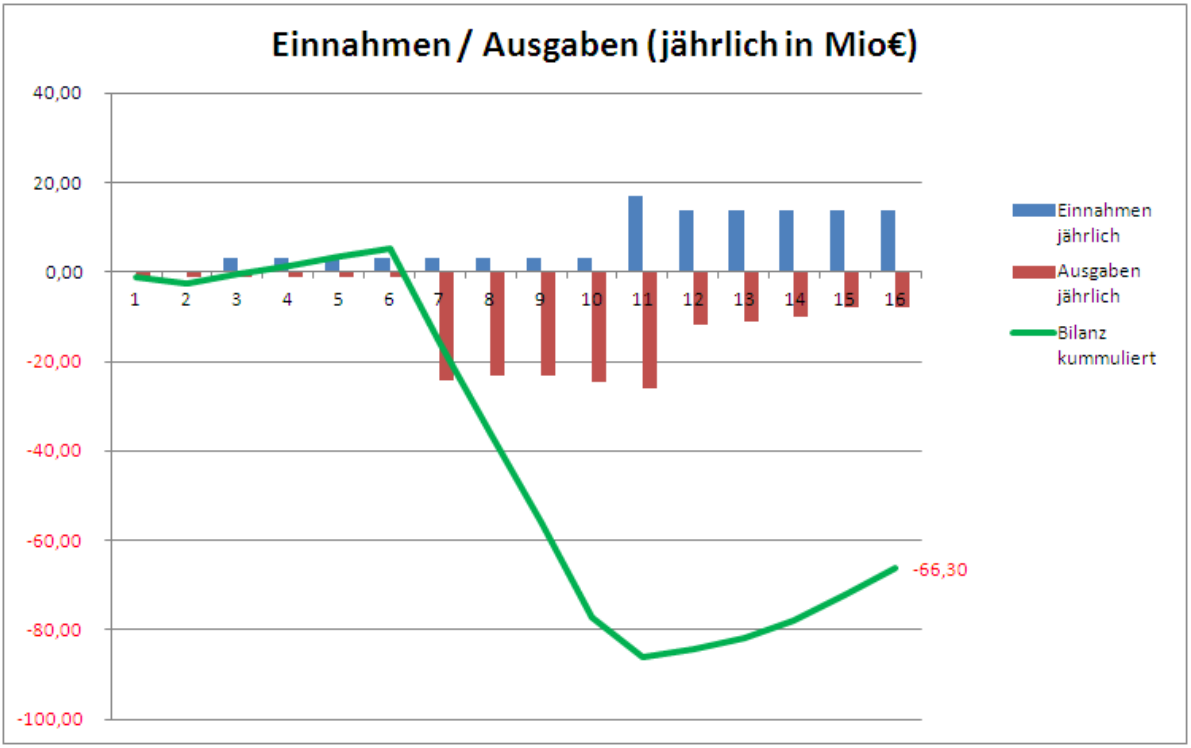


Abbildung 158 - Einnahmen / Ausgaben jährlich

Für die Planungsempfehlung Ost sind demnach nach Abschluss der Maßnahme noch immer ca. 66,3 Mio. € zu finanzieren. Dies ließe sich bei einem angenommenen Zinssatz von 2,0% und jährlichen Aufwendungen von 1,2 Mio. € in der Vorbereitung, 3,5 Mio. € während der Bauzeit und 2,8 Mio. € in der Finanzierungsphase von 30 Jahren realisieren.

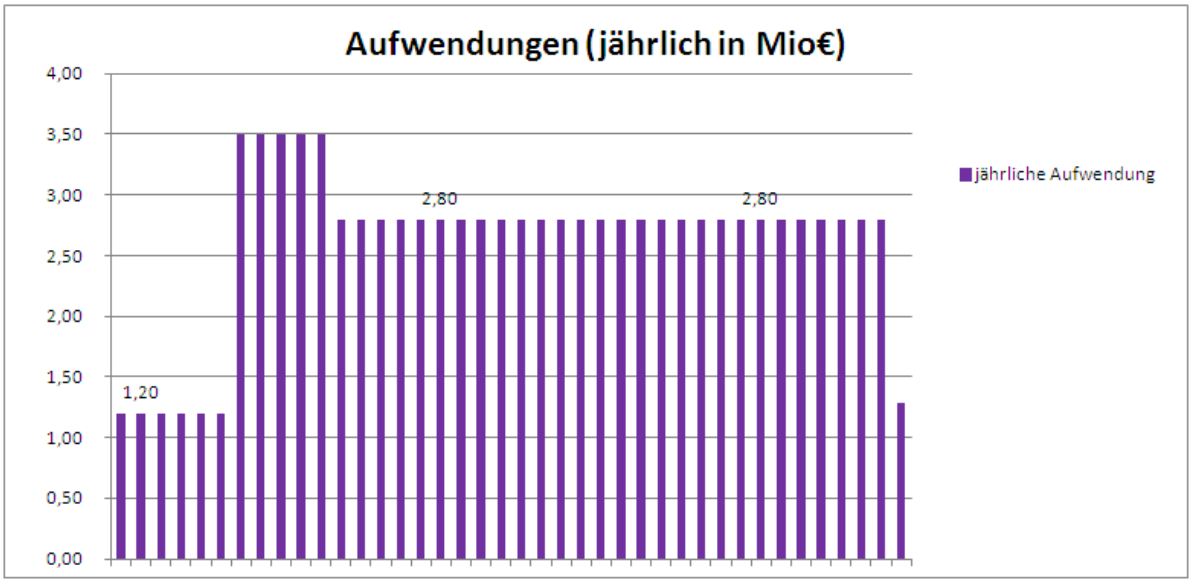


Abbildung 159 - jährliche Aufwendungen zur Finanzierung

4.3.10. Begründung der Planungsempfehlung

Die lärmschutztechnischen Untersuchungen haben gezeigt, dass die Bevölkerung im Osten des bestehenden Tunnelbauwerkes nicht unerheblich vom Autobahnlärm betroffen ist. Die Autobahn durchschneidet das Gemeindegebiet von Gräfelfing und trennt dieses in den nördlich und südlich der Autobahn gelegenen Teil.

In der Abwägung der einzelnen Betrachtungen zueinander ergaben sich bei der vorliegenden Planungsempfehlung folgende Gründe:

- Hohe Effektivität des Lärmschutzes der betroffenen Bevölkerung
- Die Bereiche Paul-Diehl Park und Gewerbegebiet Gräfelfing haben kein so geartetes Schutzbedürfnis, welches hohe Investitionskosten für Lärmschutz rechtfertigen würden
- Hohe Minderung der räumlichen Trennwirkung insbesondere im Bereich des Tunnelbauwerkes
- Hohe städtebauliche Entwicklungsmöglichkeiten der Gemeinde
- Relative hoher Anteil der generierbaren Erlöse durch Grundstücksvermarktung
- Möglichkeit einer abschnittsweisen Realisierung

4.3.11. Auswirkungen Planungen St 2063

Wie unter Kap. 1.3. erläutert liegt sowohl den Verkehrszahlen und der hieraus resultierenden Lärmberechnungen als auch der technischen Planung der Machbarkeitsstudie die im Jahr 2010 aktuellen Planungen zur Verlegung der Staatsstraße St 2063 zu Grunde. Im Lauf der Bearbeitung der Machbarkeitsstudie ist in der Gemeinde ein Meinungsbildungsprozess bzgl. dieser Verlegung in Gang gekommen, welcher zwischenzeitlich eine Vielzahl von weiteren Varianten mit z.T. deutlichen Auswirkungen auf diese Studie hervorbrachte. In diversen Gemeinderatssitzungen wurden diese Varianten untersucht und von den Erstellern dieser Studie hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf eine Tunnelverlängerung analysiert.

Für die Staatstrasse St 2063 sind nach diesem Prozess noch zwei Varianten verblieben, Variante A und Variante B, welche nachfolgend kurz vorgestellt und deren Auswirkungen auf die vorliegende Machbarkeitsstudie erörtert werden.

Eine abschließende Festlegung welche der beiden Varianten zur Ausführung gelangen soll, wird im Frühjahr 2013 in einem Bürgerentscheid in der Gemeinde Gräfelfing getroffen.

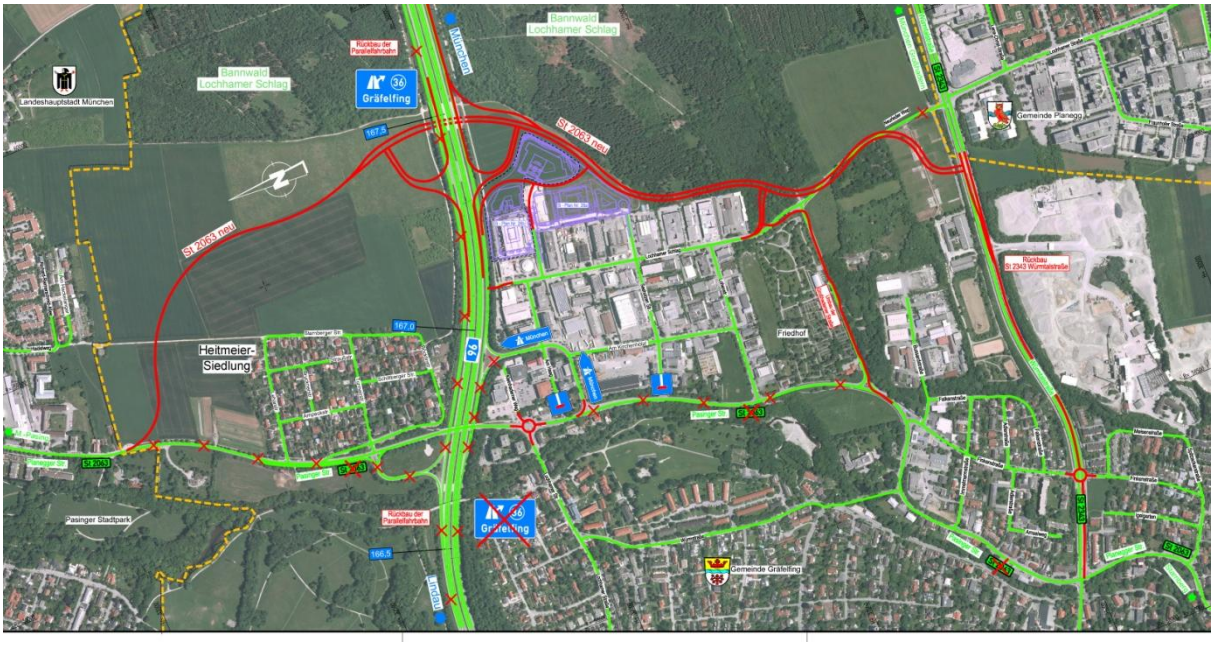


Abbildung 160 – St 2063 Variante A

Die Variante A entspricht der bereits in Kap. 1.3. vorgestellten Planung.

- Die Anschlussstelle Gräfelfing wird nach Osten als Vollanschluss verlegt. Die Unterquerung der Autobahn erfolgt über das bereits hergestellt Bauwerk
- Die St 2063 umfährt nördlich der Autobahn das Siedlungsgebiet und bindet an der nördlichen Grenze zur Landeshauptstadt München an die bestehende St 2063 an
- Die Anbindung im Süden erfolgt von der bestehenden St 2063 über die Würmtalstraße
- Die St 2063 erhält eine direkte Anbindung an das Gewerbegebiet
- Die bestehende St 2063 wird im Gemeindegebiet als Pasinger Straße herabgestuft

Abbildung 161 – St 2063 Variante B

Die Variante B entspricht einer abgespeckten Variante A ohne den nördlichen Ast.

- Die Anschlussstelle Gräfelfing wird nach Osten als Vollanschluss verlegt. Die Unterquerung der Autobahn erfolgt über das bereits hergestellt Bauwerk
- Die Fahrtrichtung nach Lindau und von München werden über Rampen ohne weitere Verbindung nach Norden realisiert
- Die Umfahrung wird keine Staatsstraße und beschränkt sich auf den Teil südlich der Autobahn
- Die St 2063 bleibt vollumfänglich in der alten Lage erhalten
- Die Anbindung im Süden erfolgt von der bestehenden St 2063 über die Würmtalstraße
- Die Umfahrung erhält eine direkte Anbindung an das Gewerbegebiet

Nachdem die Variante A bereits in der Machbarkeitsstudie berücksichtigt wurde sind keine Auswirkungen vorhanden.

Die Variante B hat jedoch Auswirkungen die in der weiteren Folge der Planungen zu betrachten wären:

Die Verkehrszahlen wurden für eine Vollverlegung der St 2063 prognostiziert. Die Lärmschutzberechnungen basieren auf die vorgenannten Verkehrszahlen. Es ist jedoch nicht damit zu rechnen, dass durch diese Veränderungen die grundsätzliche Aussagekraft der Studie hinterfragt werden müsste.

Die geometrische Lage der neuen Anschlussstelle insbesondere im Norden wurde nicht detailliert überprüft. Ggf. hätte die Einfädelspur nach Lindau geringfügige Auswirkungen auf das östlichste Ende der Galerie.

Bisher war man davon ausgegangen, dass die Querung der Pasinger Straße nach Verlegung der St 2063 nach Osten zwar aufrecht zu erhalten sein wird, jedoch eine untergeordnete Rolle spielt. Die Verkehre werden sich zwar in Richtung der Umgehungsstraße verschieben, jedoch behält diese Querung eine große Bedeutung. Dahingehend sind die verkehrlichen Einschränkungen durch den Bau des kurzen Tunnels an dieser Stelle zu minimieren. Der Bauablauf des Tunnels an dieser Stelle wäre in weiteren Planungsphasen genauer zu beleuchten.

4.3.12. Verfahrensschritte zur Realisierung

Für die Realisierung der Planungsempfehlung Ost, ggf. auch unter Einbeziehung der Planungsempfehlung West als Teil der Gesamtmaßnahme werden folgende Verfahrensschritte empfohlen

Bei gesonderter Betrachtung und Realisierung können hier nachfolgende Verfahrensschritte empfohlen werden (s.a. Kap. 2.8):

- Entscheidungsfindungsprozess in Gemeinderat und Gemeinde hinsichtlich Umfang der zu realisierenden Maßnahme
- Abstimmung mit der ABDSB bzgl. der Vorgehensweise. Hier ist auch zu klären ob die weiteren Planungsleistungen von der Gemeinde oder der ABDSB durchgeführt und veranlasst werden
- Gesicherte Abklärung der Entwicklungsmöglichkeiten
    - Umweltverträglichkeitsprüfung
    - Gespräche/Verhandlungen mit den Grundstückseigentümern
    - Städtebaulicher Wettbewerb für die Entwicklungsflächen
- Erstellung einer Beschlussvorlage für den Gemeinderat und Einstellen der notwendigen Mittel für die vorbereitenden Maßnahmen in den Haushalt
- Baugrunduntersuchungen zur Klärung der Gründung und des Baugrubenverbaus
- Vermessungsleistungen
- Bauwerksuntersuchung des bestehenden Tunnelbauwerks im Übergangsbereich sowie der querenden Bauwerke
- Erstellung einer Vorplanung und Kostenschätzung durch oder in Abstimmung mit der ABDSB

- Aufstellen der Planfeststellungsunterlagen und Einleitung des Planfeststellungsverfahrens (Ablauf hierzu siehe auch Kap. 2.8)
- Vertrag Gemeinde/Bund über Kostenübertragung und Ablöse
- Abklärung der Finanzierungsrandbedingungen
- Erstellung einer Entwurfsplanung und einer Kostenberechnung
- Planfeststellungsbeschluss
- Erstellung einer Beschlussvorlage für den Gemeinderat und Einstellen der notwendigen Mittel in den Haushalt für die Finanzierung und Baudurchführung
- Erstellung der Ausschreibung und Beauftragung eines Unternehmens
- Baubegleitende Bauüberwachung und Abnahme des Bauwerks
- Inbetriebnahme des Bauwerks
- Ablöse

4.4. BERICHTERSTATTUNG

Auch in dieser abschließenden Phase wurde der Projektsteuerung und der Vertretung der Gemeinde regelmäßig Bericht erstattet. In zwei Präsentationen, im Gemeinderat am 24.07.2012 (s. Anlage 40.4) und in einer Bürgerversammlung im Bürgerhaus am 25.10.2012 (s. Anlage 40.5) wurden die abschließenden Ergebnisse präsentiert.

Hierbei wurde folgende Gliederung gewählt:

1. Bestandssituation
2. Variantenuntersuchung
3. Bewertung
4. Planungsempfehlung
5. Kosten

Die Präsentation im Rahmen einer Bürgerversammlung am 25.10.2012 knüpfte inhaltlich an die Informationsveranstaltung am 14.12.2011 an. Daher wurde die Bestandsituation nur kurz zur Vervollständigung angerissen.

Die untersuchten Varianten welche am 14.12.2011 tlws. nur schematisch dargestellt wurden, wurden diesmal mittels Lageplanausschnitten und repräsentativen Querprofilen aufgezeigt.

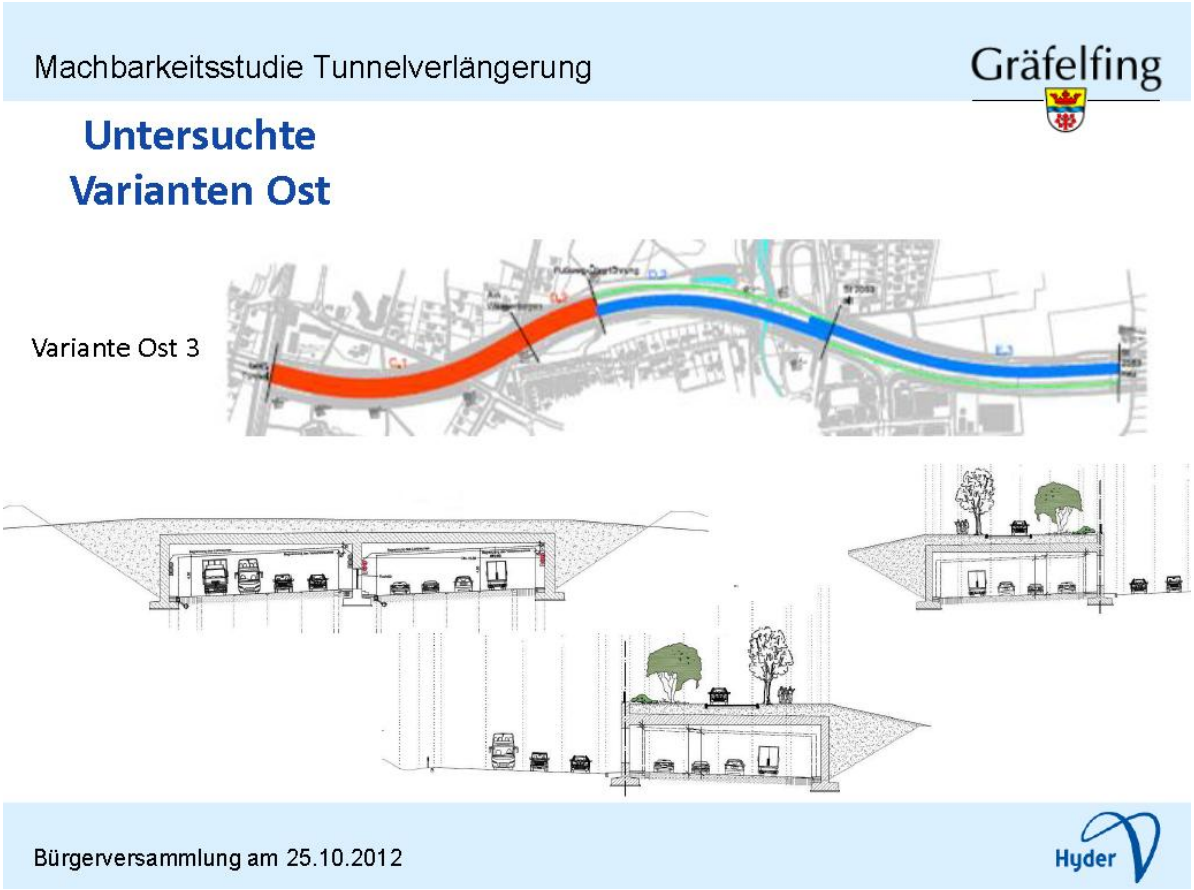


Abbildung 162 - Auszug aus Präsentation vom 25.10.2012

Die Bewertungskriterien wurden wiederum erläutert und an zwei repräsentativen Beispielen die Herangehensweise dargestellt:

- Tunnel West

  Hier wurde an Hand der Lärmkarten aufgezeigt, dass die derzeitige Lärmbelastung durch die Autobahn nur direkt am Tunnelportal die Grenzwerte überschreitet. Die angrenzenden Bebauungen südlich und nördlich der Autobahn befinden sich innerhalb der zulässigen Grenzwerte, weshalb aus dieser Betrachtung heraus ein Tunnel wirtschaftlich nicht gerechtfertigt wäre.

  Erschwerend hinzu kommt die fehlende Bebaubarkeit der angrenzenden Flächen.

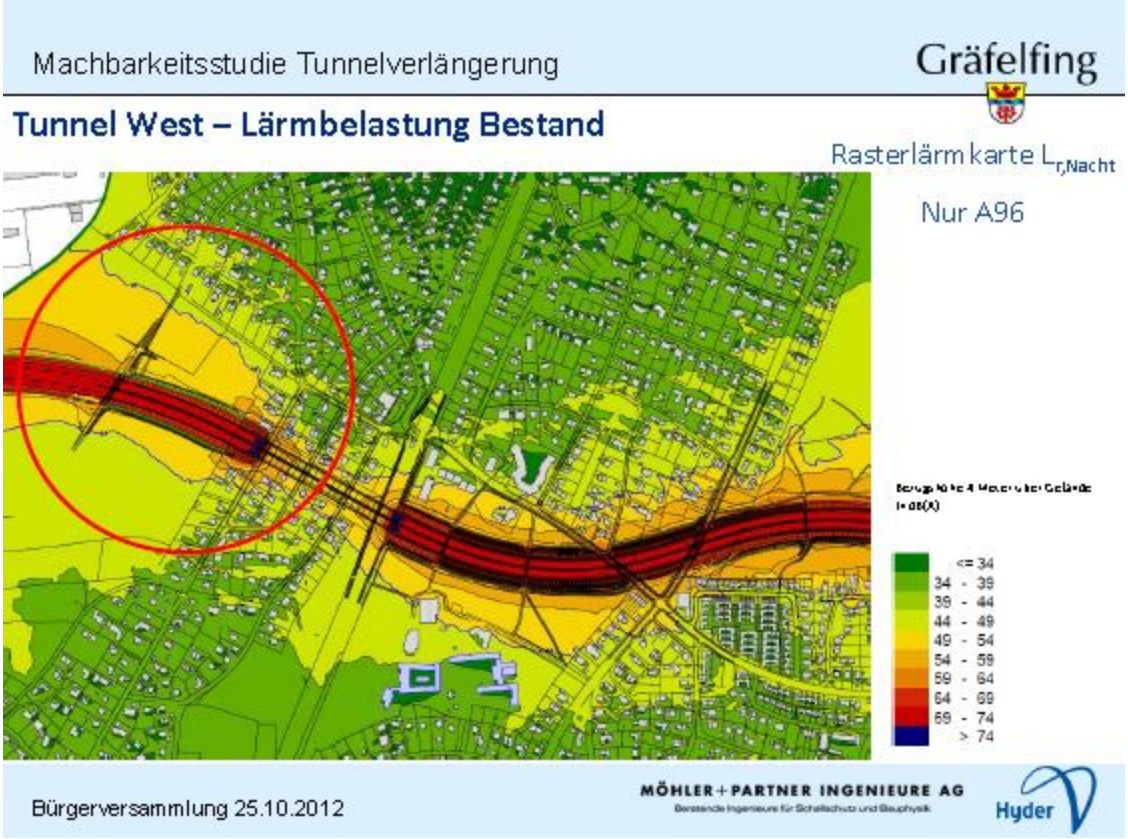


Abbildung 163 - Auszug aus Präsentation vom 25.10.2012

- Städtebauliche Trennwirkung

  Auf Grund der Topografie des anstehenden Geländes ist eine Aufhebung der städtebaulichen Trennwirkung, welche eines der maßgebenden Kriterien in der Bewertung war, nur auf Teilabschnitte zu realisieren. Dies wurde an den Abschnitten in Einschnittslage, wo eine Aufhebung der Trennwirkung sehr deutlich erkennbar ist und bei Hochlage, wo eher das Gegenteil der Fall ist, gezeigt. Das Beispiel zeigt hier die Lärmschutzgalerie bei Hösbach.

Abbildung 164 - Auszug aus Präsentation vom 25.10.2012 - Trennwirkung Einschnitt

Abbildung 165 - Auszug aus Präsentation vom 25.10.2012 - Trennwirkung Hochlage

Die nach der Bewertung favorisierte Planungsempfehlung unter zu Grunde Legung der ausgewählten Bewertungskriterien wurde detailliert gezeigt.

Abbildung 166 - Planungsempfehlung Ost

Neben einer Übersicht wurden auch die möglichen Nutzungen der angrenzenden Entwicklungsflächen als grundsätzlicher Vorschlag präsentiert.

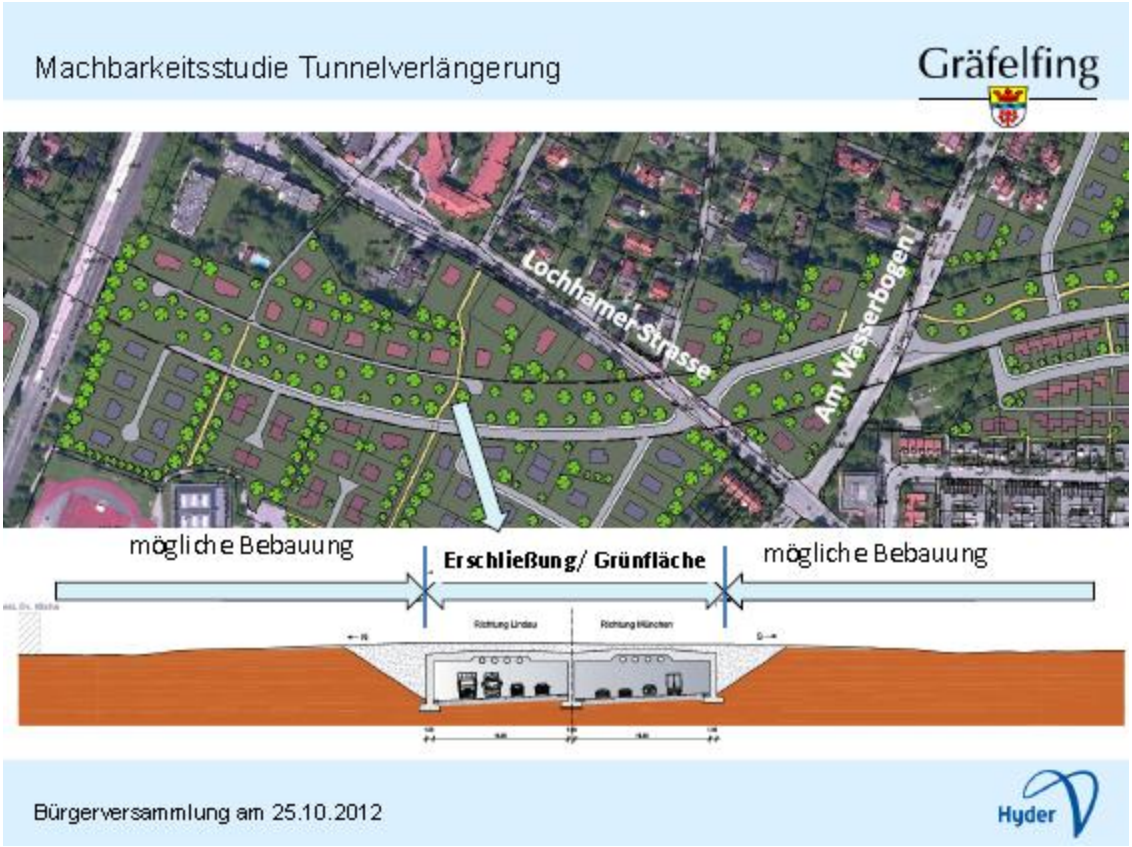


Abbildung 167 - Auszug aus Präsentation vom 25.10.2012 - Planungsempfehlung

Die Kosten, gegliedert nach Bau- und Planungskosten sowie nach Ablösebeträgen und die möglichen Erlöse aus den Grundstücksverkäufen wurden gezeigt.

Die verbleibende zu finanzierende Deckungslücke in Höhe von ca. 66 Mio. € wurde genannt.

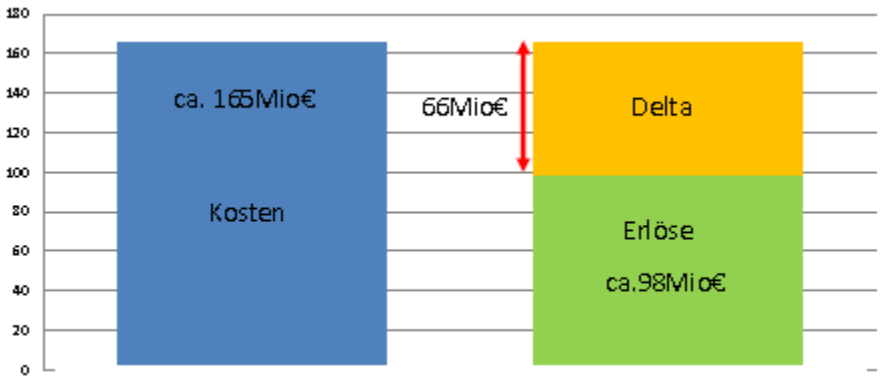


Abbildung 168 - Finanzierungsbedarf

5. ZUSAMMENFASSUNG

In der vorliegenden Studie wurde in mehreren Phasen eine Planungsempfehlung für eine Tunnelverlängerung an der A 96 in Gräfelfing erstellt.

In der Phase 1 wurden die Grundlagen für alle weiteren Betrachtungen erhoben bzw. ermittelt:

- Stadträumliche Analyse
- Verkehrsprognose 2025
- Lärmschutzberechnungen 2025 (ohne zusätzliche Maßnahmen)
- Bestandsdaten für A 96, querende Bauwerke, bestehendes Tunnelbauwerk
- Daten von Baugrundaufschlüssen, Grundwassermessstellen
- Rechtliche Rahmenbedingungen
- Grundstückeigentumsverhältnisse
- Vereinfachte Umweltverträglichkeitsprüfung
- Etc.

Auf Grundlage dieser Daten wurden in der Phase 2 zahlreiche Varianten für eine mögliche Tunnelverlängerung an der A 96 ausgearbeitet. Hier waren sowohl Varianten mit Tunnelbauwerken, Galeriebauwerken und ergänzenden Lärmschutzwänden beinhaltet. Die Varianten wurden sowohl in technischer Hinsicht (Herstellung, Bauablauf etc.) als auch in lärmschutztechnischer Hinsicht (Lärmpegelminderung) untersucht. Für eine mögliche Finanzierung der Maßnahme wurden potentielle Entwicklungsflächen identifiziert und deren Konfliktpotentiale aus Umweltsicht ermittelt. Für alle Varianten wurden die Herstellkosten und die Bauzeit abgeschätzt.

In der Phase 3 wurden alle ausgearbeiteten Varianten nach einem Schema bewertet und miteinander verglichen. Aus den Ergebnissen der Bewertung wurde die vorliegende Planungsempfehlung erarbeitet.

Es konnte in der vorliegenden Studie nachgewiesen werden, dass eine Tunnelverlängerung technisch aufwändig, jedoch machbar ist. Insbesondere hinsichtlich des Bauablaufes unter der Voraussetzung den Verkehr auf der A 96 und der querenden Gemeindestrassen zu jedem Zeitpunkt aufrecht zu erhalten sind noch weitere Untersuchungen und Abstimmungen mit den zuständigen Behörden erforderlich.

Eine vollständige Übertunnelung der Autobahn im Bereich der Gemeinde Gräfelfing oder auch eine Tunnelverlängerung nach Westen konnte aus wirtschaftlichen Gründen nicht empfohlen werden.

Die städtebauliche Trennwirkung durch die Autobahn könnte tlws. vollständig aufgehoben, an anderer Stelle deutlich verbessert werden. Für die Gemeinde könnten große Entwicklungsmöglichkeiten entstehen, die so an keiner anderen Stelle des Gemeindegebietes möglich wären.

Durch die zusätzliche Ausweisung von Bauland im Gemeindegebiet sind jedoch auch Folgeinvestitionen, die in dieser Studie noch nicht monetär bewertet wurden, zu leisten. Beispielsweise sind die Auswirkungen auf die Infrastruktur wie Straßen, Wege, Wasser und Abwasser sowie auf sonstige Einrichtungen wie Kindergärten, Schulen etc. erst noch zu ermitteln.

Ein Teil der Maßnahme könnte durch die Vermarktung der erst durch die Maßnahme bebaubaren Flächen finanziert werden. Es verbleiben jedoch maßgebliche Finanzierungslücken, die die Gemeinde über Jahrzehnte finanziell belasten wird.

Die Realisierung der Maßnahme wird sowohl in der Vorbereitung als auch in der Baudurchführung viele Jahre in Anspruch nehmen und kann nur in Abstimmung und im Einvernehmen mit dem Betreiber der A 96 der ABDSB erfolgen.

In zahlreichen Präsentationen und Besprechungen wurden Vertreter der Gemeinde, der Gemeinderat und die Bevölkerung über den jeweiligen Bearbeitungsstand und die Ergebnisse informiert und mit einbezogen.

Die Entscheidung über die weitere Vorgehensweise ist nun durch die Gemeinde Gräfelfing auf Grundlage dieser Studie zu treffen.